



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59522 (13) A

(51) 7 B28B1/08, E04G21/06

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

(54) СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ВИРОБІВ ІЗ ДИСПЕРСНИХ СУМІШЕЙ

1

2

(21) 2002043359

(22) 23 04 2002

(24) 15 09 2003

(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р.

(72) Гуйтур Василь Іванович

(73) Гуйтур Василь Іванович

(57) 1 Спосіб формування виробів з дисперсних сумішей, який включає дозування складових визначеної дисперсної суміші, приготування, укладку в форму, ущільнення суміші і теплову обробку виробу, який відрізняється тим, що ущільнення дисперсної суміші проводять послідовним сполученням вібрації, вакуумування і дії силового привантажу, вкладену в вакуумному об'ємі суміш спочатку вакуумують протягом 0,5-1,0 хв, потім вібровacuумують протягом 1,5-2,5 хв, а потім віб-

ровакуумують одночасно з дією привантажу протягом 0,5-1,0 хв

2 Спосіб по п. 1, який відрізняється тим, що для забезпечення ущільнення дисперсних сумішей різної жорсткості, при оптимальних величинах привантажу для кожної жорсткості, величина його плавно наростає від нуля до максимальної або заданої величини

3 Спосіб по п. 1, який відрізняється тим, що для забезпечення інтенсифікації виготовлення виробів їх після формування піддають тепловій обробці з прискореним розігрівом і обробці при підвищених температурах

4 Спосіб по п. 1, який відрізняється тим, що для підвищення якості виробу, кількість дрібного заповнювача в дисперсній суміші збільшують на 5-10 % у порівнянні з розрахунковим

Винахід відноситься до області формування виробів із дисперсних сумішей, переважно до формування бетонних та залізобетонних виробів з жорстких і особливо жорстких сумішей

Відомий спосіб виготовлення водонепроникливих залізобетонних виробів (авт. свід. СРСР №135397, Кл. 80а, опубл. в Бюл. №2, 1961р.) шляхом віброущільнення бетонних сумішей в герметичній формі під вакуумом, який створюється вакуумдоном

Недоліками цього способу є

недостатня якість і міцність бетонних та залізобетонних виробів,

неможливість використання найбільш економічних жорстких і особливо жорстких бетонних та ін. дисперсних сумішей,

відсутність силової дії на бетонну суміш при її вібровacuумуванні

В якості прототипу прийнятий спосіб формування бетонних виробів (авт. свід. СРСР №306239, Кл. Е04д, опубл. в Бюл. №19, 1971р.), по якому бетонну суміш спочатку укладають у форму і ущільнюють вібруванням, а потім форму з ущільненою сумішшю подають у вакуумкамеру і піддають вакуумуванню з привантажем

Недоліками цього способу є

неможливість використання найбільш економічних жорстких і особливо жорстких бетонних та інших дисперсних сумішей,

недостатня якість відформованих виробів, відсутність вібраційної дії на бетонну суміш при її вакуумуванні з привантажем,

наявність вібрації при ущільненні суміші на повітрі і без привантажу

Защемлене повітря всередині бетонної суміші в процесі її віброущільнення при накладанні вакууму розширюється і витісняє деяку кількість води з суміші, а статичний привантаж при цьому, в деякій мірі, перешкоджає розширенню самої бетонної суміші, чим і досягається позитивний ефект цього способу у порівнянні з іншим відомим, наприклад, вібраційним ущільненням

Але вакуумування бетонної суміші без вібрації в обтиснутому стані не дозволяє видалити з неї повітря і підвищити, тим самим, щільність виробу. Не може також суттєво підвищити щільність виробу без використання вібрації привантаж в 150-170гс/см² і навіть більших величин

Тому розглянутий відомий спосіб взятий за прототип, призначений для прискорення вакуумно-

(13) A

(11) 59522

(19) UA

го видалення води з литих і рухомих бетонних сумішей не може бути ефективно використаний для ущільнення жорстких і особливо жорстких сумішей

Задачею винаходу є підвищення якості формованих виробів з жорстких і особливо жорстких бетонних та інших дисперсних сумішей

Задача вирішується тим, що ущільнення бетонної чи іншої дисперсної суміші проводиться послідовним сполученням вібрації, вакуумування і формування привантажу укладену суміш у вакуумному об'ємі спочатку вакуумують на протязі 0,5-1,0хв потім вібровакуумують на протязі 1,5-2,5хв, а потім вібровакуумують одночасно з дією привантажу на протязі 0,5-1,0хв

При вібровакуумуванні з привантажем величина навантаження на поверхню суміші наростає повільно від нуля до максимальної або заданої величини

Загальним для прототипу і способу формування є дозування складових визначеної дисперсної суміші, приготування, укладка у форму і ущільнення суміші та теплова обробка виробу

Якісні показники, при цьому, мають місце в запропонованому способі за рахунок таких суттєвих відмінностей в порівнянні з аналогом і прототипом

1 Частково нове поєднання ознак має місце при ущільненні суміші вібрацією у вакуумному об'ємі, при цьому вібрація є відомою ознакою, а вакуум - новою

При вібрації у вакуумному об'ємі безповітряної жорсткої суміші проходить більш глибоко і швидко, а щільність безповітряної маси підвищується

2 Заміна частини ознак новими має місце в перестановці технологічних процесів у прототипі процес ущільнення має місце до вакуумування, таким чином, ущільнена суміш (на повітрі) вібрацією, як виріб вакуумується у вакуумному об'ємі з привантажем, але без вібрації, у запропонованому способі - суміш у вакуумному об'ємі з одночасною дією вібрації вакуумується, а далі, без зняття вакууму і вібрації під дією привантажу суміш формується без наявності в ній повітря

Така технологічна схема формування безповітряної жорсткої суміші дією вібрації і привантажу у вакуумному об'ємі дає можливість особливо щільно формувати виріб Крім цього, відсутність повітря у виробі як одного із основних деструкторів бетону позитивно впливає на якісні показники виробу при тепловій чи автоклавній його обробці

3 Частково нове поєднання ознак має місце на завершальній стадії формування виробу у прототипі ущільнення виробу має місце у вакуумному об'ємі з привантажем, у запропонованому способі - додатково діє процес вібрації, що в сполученні з вакуумом і привантажем забезпечує нові якісні показники виробу підвищену щільність і однорідність відформованої суміші, водонепроникливість, міцність, морозостійкість і довговічність

Указані суттєві ознаки з врахуванням решти ознак, викладених у формулі, забезпечують наступний позитивний ефект

а) забезпечується якісне ущільнення жорстких і особливо жорстких сумішей, що дозволяє скоротити затрати цементу за рахунок зближення час-

тинок заповнювача до прямого контакту і реалізації, при цьому, високих міцностних контактних зон цементного каменя,

б) в результаті видалення адсорбованого (на поверхнях твердої фази) повітря забезпечується велика площа контактів цементного каменя із заповнювачами, що підвищує міцність бетону,

в) в результаті видалення повітря яке випадково попало в суміш (наприклад, при перемішуванні складових) і використанні привантажу значної величини забезпечується підвищена однорідність бетону,

г) забезпечується можливість ефективного використання більш мілких пісків і більш дисперсних в'язучих, так як згладжується негативний ефект підвищеного залучення в бетонну суміш адсорбованого на їх поверхнях повітря,

д) за рахунок використання жорстких сумішей і затрат частини вільної води на заповнення мікрощілин в зернах піску і цементу, куди вона нагнічується під дією атмосферного тиску після зняття вакууму, підвищується міцність бетону в ранні терміни твердіння,

е) підвищується швидкість твердіння бетону за рахунок збільшення змочуваної поверхні цементу, яке має місце в результаті видалення з його поверхні адсорбованого повітря,

є) зменшується до мінімуму інтенсивність деструктивних процесів при пропарюванні і автоклавній обробці виробів, що пояснюється підвищеною міцністю таких виробів перед тепловою обробкою, відсутністю основного деструктора бетону - повітря і розділу фаз рідини - газ

Запропонований спосіб може бути здійснений, наприклад, при використанні установки по патенту України №13641 Кл. В28В 1/10, опубл. в Бюл. №2, 1997р „Пристрій для формування виробів з бетонних сумішей”

Формування виробів здійснюється за такою послідовністю

Форму з насадкою і віддозованою в об'ємі на один виріб, дисперсною сумішшю розміщують і закріплюють всередині вакуум-камери, яка розміщена на віброплощадці, забезпеченої приводом вертикального переміщення під її кришкою Цією кришкою зі штампом з нижньої її сторони герметизують вакуум-камеру, створюють в ній розрідження в 600-720мм рт.ст. і вакуумують суміш на протязі 0,5-1,0хв

Включають вібратор і 1,5-2,5хв вібровакуумування видаляють повітря з суміші Далі в дію приводять пневмопривід вертикального переміщення, штамп опускають на поверхню суміші і суміш ущільнюється сукупною дією вібрації, вакууму і силового привантажу на протязі 0,5-1,0хв При цьому з допомогою штампу плавно нарощують привантаж суміші до максимальної або розрахункової величини

Після закінчення формування виробу, проводять дегерметизацію вакуумкамери і забезпечують зняття штампа з поверхні виробу механізмом вертикального переміщення Знімають кришку вакуумкамери, виймають форму з відформованим виробом і відправляють на подальшу теплову обробку виріб

Враховуючи відсутність у виробі повітря, як основного деструктора при тепловій обробці, його піддають прискореному розігріванню і обробці при підвищеній температурі, що скорочує терміни набору міцності виробом без зниження його якості.

При цьому включається потреба попередньої витримки бетонних виробів до пропарювання, виключення періоду поступового піднімання температури і ізотермічного прогрівання при пропарюванні чи автоклавній обробці максимально можливими температурами.

Найбільш значний позитивний ефект підвищення щільності виробу, його міцності, водонепроникливості, морозостійкості і, як результат, довговічності має місце при використанні особливо жорстких бетонних та інших дисперсних сумішей. При цьому, крім звичного позитивного ефекту від заміни рухомих сумішей жорсткими (значна економія мінерального в'язучого) в результаті використання запропонованого способу формування має місце підвищення однорідності бетону на 2,5%, а за рахунок щільності і відсутності деструктивних процесів при твердненні в процесі ізотермічного прогрівання - підвищення міцності бетону на 25-60% та скорочення термінів теплової обробки на 3-6 годин.

В якості прикладу нижче приводяться результати дослідження запропонованого способу (табл.), названого нами вібровакуумсильним способом (ВВСС), у порівнянні з відомим вібраційним способом (ВС).

Використанні матеріали: цемент портландський Ольшанського заводу активністю 630кГ/см², пісок річний, щебінь гранітний Нк=20мм.

Досліджувались зразки-циліндри діаметром і висотою рівними 15см, приготовлені з бетонної суміші жорсткістю 150-200 сек двома способами.

I - вібраційний спосіб (ВС). Суміш укладалась у форми відомим способом після чого піддавалась вібрації на стандартному лабораторному вібростолі на протязі 2-4хв.

II - вібровакуумсильний спосіб (ВВСС). Суміш укладалась у форми тим же відомим способом, після чого на протязі 0,5-1,0хв піддавалась вакуумуванню при розрідженні в 700мм рт.ст., далі, не порушуючи вакууму, суміш піддавалась вібруванню на протязі 1,5-2,0хв, а далі не порушуючи вакууму і при тій же вібрації на поверхню суміші опускався привантаж, який статично діяв на протязі 0,5хв від 0 до 1-3кГ/см².

Таблиця

Результати досліджень

Склад бетону по масі	В/Ц	Витрати цементу в кг/м ³		Вміст повітря в суміші, %		Міцність бетону в кгс/см ²	
		ВС	ВВСС	ВС	ВВСС	ВС	ВВСС
1 0,96 1,72	0,25	582	620	8,4	2,3	418	502
1 1,42 2,38	0,30	438	446	10,4	8,8	416	518
1 1,9 3,7	0,40	319	340	10,2	4,2	412	520
1 2,79 4,75	0,50	241	253	12,6	8,1	388	472
1 3,7 5,74	0,60	196	204	12,8	9,2	302	450