УКРАЇНА

(19) UA (11) 129621 (13) C2

(51) МПК

C04B 38/02 (2006.01)
C04B 28/04 (2006.01)
C04B 14/06 (2006.01)
C04B 14/28 (2006.01)
C04B 14/48 (2006.01)
C04B 22/04 (2006.01)
C04B 18/16 (2023.01)
C04B 7/02 (2006.01)
C04B 103/42 (2006.01)
C04B 111/40 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ "УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **a 2021 00261**

(22) Дата подання заявки: **25.01.2021**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **19.06.2025**

(41) Публікація відомостей про заявку: **27.07.2022, Бюл.№ 30**

(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **18.06.2025, Бюл.№ 25**

(72) Винахідник(и):
Сердюк Василь Романович (UA),
Рудченко Дмітрій Геннадійович (UA)

(73) Володілець (володільці):
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
РУДЕНКО Д.Г. Теоретические предпосылки использования комплексной активной минеральной добавки в технологии автоклавного газобетона / Д.Г. РУДЕНКО // Науковий вісник будівництва. 2020. Т. 100. № 2. С. 201-210
SU 1402591 A1, 15.06.1988
UA 71410 U, 10.07.2012
UA 63930 U, 25.10.2011
UA 95390 C2, 25.07.2011
UA 135900 U, 25.07.2019
RU 2450999 C1, 20.05.2012
WO 2013/045419 A1, 04.04.2013
US 4126475 A, 21.11.1978
US 6045871 A, 04.04.2000
GB 1575075 A, 17.09.1980
JP 4628584 B2, 09.02.2011
ВОРОНОВ В.В. Композиционные вяжущие с применением опоковидного мергеля для производства пенобетона / В.В. ВОРОНОВ // Вестник БГТУ им. Шухова. 2019. № 1. С. 21-27

(54) СУМІШ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГАЗОБЕТОНУ АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДНЕННЯ

(57) Реферат:

UA 129621 C2

Винахід належить до промисловості будівельних матеріалів і виробів, зокрема стосується технології виробництва автоклавних газобетонів. Суміш для виготовлення газобетону автоклавного тверднення містить, мас.%: кварцовий пісок 30-41, негашене вапно 3-7, портландцемент 27-40, алюмінієву пудру 0,1-0,12, гіпсовий камінь 4-6,5, незапарені відходи газобетонного сирцю 10-15, карбонатну добавку опокоподібного мергелю 5-10, воду - решта. Застосування винаходу забезпечує зростання пластичної міцності газобетонного сирцю та підвищення міцності газобетону.

Винахід належить до промисловості виробництва будівельних матеріалів, а саме стосується складів виробництва конструкційно-теплоізоляційного автоклавного газобетону.

Відома газобетонна суміш, яка складається з портландцементу, заповнювача, алюмінієвої пудри, води та комплексної добавки, яка містить суміш їдкого натру та карбоксиметилцелюлози, як заповнювач використовується гранітний відсів дрібнозернистих фракцій, а у склад комплексної добавки введено молоте вапно і сульфат натрію. (Патент України № 71410, М.кл. С04В 7/02, опубл. 10.07.2012, бюл. № 13).

Недоліком такої суміші є низька міцність та висока густина газобетону.

Відома газобетонна суміш автоклавного тверднення, яка складається з портландцементу, піску як заповнювача, алюмінієвої пудри, води та комплексної добавки, яка містить суміш їдкого натру та карбоксилметилцелюлози, крім того, у склад комплексної добавки введено молоте вапно і сульфат натрію, а як заповнювач використаний немелений пісок Патент України № 63930, м.кл. С04В 12/00, опубл. 25.10.2011, бюл. № 20).

Недоліком такої суміші є низькі темпи зростання пластичної міцності, фізико-механічні властивості газобетону та низька карбонізаційна стійкість газобетону.

Як найближчий аналог вибрана сировинна суміш для виготовлення газобетону (а.с. СРСР N1402591, м. кл. С04В 38/02, опубл. 15.06.1988, бюл. № 22), яка містить тонкомолотий пісок, в подальшому кварцовий пісок вапно, алюмінієву пудру, незапарені відходи газобетонного сирцю, добавку оксиду натрію, портландцемент та воду, при наступному співвідношенні компонентів:

тонкомолотий пісок	25-35
вапно	2-5
алюмінієва пудра	0,03-0,4
незапарені відходи газобетонного сирцю	5-7
оксид натрію	0,08-0,7
портландцемент	15-34
вода	решта.

Недоліком відомої суміші є повільні темпи приросту пластичної міцності газобетонного сирцю після її формування та низька міцність газобетону на стиск та карбонізаційна стійкість газобетону в процесі експлуатації.

В основу винаходу поставлено задачу створення сировинної суміші для виготовлення автоклавного газобетону, в якій введення нових компонентів та нового співвідношення компонентів забезпечує прискорення зростання пластичної міцності сирцю, необхідної для його транспортування, калібрування та розрізання на стінові блоки, та зростання міцності газобетону та карбонізаційної стійкості.

Поставлена задача вирішується тим, що сировинна суміш для виготовлення автоклавного газобетону, яка містить кварцовий пісок, вапно, алюмінієву пудру, портландцемент, незапарені відходи газобетонного сирцю, воду, додатково містить гіпсовий камінь, карбонатну добавку (опокоподібний мергель), при наступному співвідношенні компонентів:

портландцемент	27-40
вапно	3-7
кварцовий пісок	30-41
незапарені відходи газобетонного сирцю	10-15
алюмінієва пудра	0,1-0,12
карбонатна добавка (опокоподібний мергель)	5-10
гіпсовий камінь	4-6,5
вода	решта.

В запропонованій газобетонній суміші на початковій стадії її формування гіпсова добавка гальмує гідратацію вапна та цементу. При наявності в суміші алюмінатної складової, яка міститься в карбонатній добавці опокоподібного мергелю, в алюмінієвій пудрі та в складі цементу у вигляді трикальцієвого алюмінату (C_3A) утворюється еттрингіт ($3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3CaSO_4 \cdot 32H_2O$), який зв'язує воду, умовно "армує" суміш та забезпечує зростання пластичної міцності суміші на стадії закінчення газовиділення до рівня, необхідного для його калібрування і зрізки "горбунки", влаштування захватів для рук і замків стінових блоків "паз-гребінь".

Карбонатна добавка опокоподібного мергелю не є інертним заповнювачем, містить у своєму складі $CaCO_3$, Al_2O_3, SiO_2, Fe_2O_3 і має поліфункціональні властивості. При контакті з цементом прискорює швидкість його гідратації, карбонатна складова реагує з C_3A з утворенням

карбоалюмінатів кальцію. При цьому може утворюватись як висококарбонатна форма карбоалюмінату $C_3A \cdot 3CaCO_3 \cdot 32H_2O$, так і низькокарбонатна $C_3A \cdot CaCO_3 \cdot 12H_2O$, які певною мірою виконують функцію, аналогічну дії гіпсової добавки, хімічно зв'язують воду та прискорюють зростання пластичної міцності газобетонного сирцю.

В процесі експлуатації пористий газобетон поглинає вуглекислий газ і в присутності водяних парів утворюється вуглекислота, яка руйнує гідросилікати кальцію, що є основними носіями міцності автоклавного газобетону з утворенням карбонату кальцію.

Активна форму кремнезему SiO_2, що присутня в складі карбонатної добавки опокоподібного мергелю є пуцоланічною добавкою в цементних системах, вона бере участь в утворенні низькоосновних гідросилікатів кальцію та забезпечує приріст міцності газобетону.

Фізико-механічні характеристики заявленої суміші визначали на зразках розміром 10×10×10 см. Суміш для виготовлення автоклавного газобетону готується шляхом змішування сировинних компонентів та добавкою води для отримання В/Т відношення 0,66. Автоклавна обробка газобетонних зразків проводилась в промисловому автоклаві при температурі 190-200 °С і надлишковому тиску перегрітої пари 1,2-1,4 МПа.

Відформовані зразки до обробки в автоклаві по аналогії з технологічним режимом виробництва автоклавного газобетону витримувались в камерах попереднього дозрівання при температурі 55-60 °С і запарювались по стандартному режиму промислового виробництва газобетону.

В табл. 1 приведені приклади складів газобетонних сумішей, після автоклавної обробки газобетонні зразки випробовувались (табл. 2)

Таблиця 1

Компоненти	Приклади суміші з добавкою, мас.%			Відома суміш
	1	2	3	
Портландцемент	41	38	30	15-34
Негашене вапно	4	3	7	2-5
Кварцовий пісок	30	35	41	25-35
Гіпсовий камінь	4	5	6,5	-
Незапарені відходи газобетонного сирцю	10	14	15	5-7
Алюмінієва пудра	0,11	0,12	0,12	0,3-0,5
Карбонатна добавка опокоподібного мергелю	10	7	5	-
Вода	решта	решта	решта	решта
Оксид натрію	-	-	-	0,08-0,7

Властивості газобетонної суміші до і після автоклавної обробки приведені в табл. 2.

Таблиця 2

Характеристики суміші	Пропонована суміш, приклад			Прототип
	1	2	3	
Тривалість зростання пластичної міцності, до розрізання, хвилин	180	190	185	240
Густина, кг/м^3	290	280	310	430
Міцність на стиск, МПа	2,5	2,6	2,65	2,3

Карбонатна добавка опокоподібного мергелю та добавка гіпсового каменю в комплексі з незапареними відходами газобетонного сирцю забезпечують прискорення процесу тривалості набору пластичної міцності сирцю.

Незапарені відходи газобетонного сирцю приводять до підвищення седиментаційної стійкості суміші і виконують функцію мінерального в'яжучого. Міцність газобетону після автоклавної обробки зростає в порівнянні з прототипом.

Економічна ефективність від використання корисної моделі проявляється в інтенсифікації технології виробництва газобетону автоклавного тверднення до автоклавної обробки та підвищені його міцності та довговічності при одночасному зменшенні його густини.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Суміш для виготовлення газобетону автоклавного тверднення, яка включає кварцовий пісок, негашене вапно, портландцемент, алюмінієву пудру, незапарені відходи газобетонного сирцю і воду, яка **відрізняється** тим, що вона додатково містить гіпсовий камінь та карбонатну добавку опокоподібного мергелю, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

кварцовий пісок	30-41
негашене вапно	3-7
портландцемент	27-40
алюмінієва пудра	0,1-0,12
гіпсовий камінь	4-6,5
незапарені відходи газобетонного сирцю	10-15
карбонатна добавка опокоподібного мергелю	5-10
вода	решта.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601