



(51) МПК
C04B 28/18 (2006.01)
C04B 2/00 (2006.01)
B28B 3/26 (2006.01)
C04B 40/02 (2006.01)
C04B 18/12 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C04B 28/18 (2017.02); *C04B 2/00* (2017.02); *B28B 3/26* (2017.02); *C04B 40/02* (2017.02); *C04B 18/12* (2017.02)

(21)(22) Заявка: 2016105044, 15.02.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.02.2016

Дата регистрации:
25.01.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.02.2016

(43) Дата публикации заявки: 18.08.2017 Бюл. № 23

(45) Опубликовано: 25.01.2018 Бюл. № 3

Адрес для переписки:

295007, Крым, г. Симферополь, просп. Акад.
 Вернадского, 4, ФГАОУ ВО "Крымский
 федеральный университет имени В.И.
 Вернадского", отдел интеллектуальной
 собственности Департамента научно-
 исследовательской деятельности

(72) Автор(ы):

Федоркин Сергей Иванович (RU),
 Любомирский Николай Владимирович (RU),
 Дядичев Валерий Владиславович (RU),
 Бахтин А.С. (RU),
 Дядичев Александр Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Крымский федеральный
 университет имени В.И. Вернадского" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: RU 2549258 C1, 20.04.2015. RU
 2248952 C2, 27.03.2005. SU 294810 A1,
 27.03.1971. RU 2549257 C, 20.04.2015. UA 90408
 C2, 26.04.2010. UA 904087 C2, 26.04.2010. EP
 1395527 A1, 10.03.2004.

(54) Способ производства композитных карбонизированных изделий

(57) Реферат:

Изобретение относится к производству строительных изделий и может быть использовано в строительной промышленности для производства различных стеновых изделий. Способ производства композитных карбонизированных изделий включает перемешивание гашеной кальциевой или доломитовой извести и карбонатного наполнителя в виде отходов добычи и обработки известняков фракции до 5 мм с получением формовочной массы, карбонизацию изделий углекислым газом. При этом дополнительно проводят порезку изделий. Причем формовочную

массу готовят методом экструзии. Осуществляют экструзионное формование изделий из формовочной массы под давлением 55-75 кг·с/см². При этом в качестве карбонатного наполнителя используют отходы камнепиления известняков-ракушечников или нуммулитовых известняков, или отходы дробления и переработки известняковых пород на щебень, или отходы дробления и переработки вулканических горных пород на щебень. Техническим результатом является повышение прочности изделия. 12 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C04B 28/18 (2006.01)
C04B 2/00 (2006.01)
B28B 3/26 (2006.01)
C04B 40/02 (2006.01)
C04B 18/12 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C04B 28/18 (2017.02); *C04B 2/00* (2017.02); *B28B 3/26* (2017.02); *C04B 40/02* (2017.02); *C04B 18/12* (2017.02)

(21)(22) Application: **2016105044**, 15.02.2016(24) Effective date for property rights:
15.02.2016Registration date:
25.01.2018

Priority:

(22) Date of filing: 15.02.2016

(43) Application published: 18.08.2017 Bull. № 23

(45) Date of publication: 25.01.2018 Bull. № 3

Mail address:

295007, Krym, g. Simferopol, prosp. Akad.
Vernadskogo, 4, FGAOU VO "Krymskij federalnyj
universitet imeni V.I. Vernadskogo", otdel
intellektualnoj sobstvennosti Departamenta
nauchno-issledovatelskoj deyatel'nosti

(72) Inventor(s):

**Fedorkin Sergej Ivanovich (RU),
Lyubomirskij Nikolaj Vladimirovich (RU),
Dyadichev Valerij Vladislavovich (RU),
Bakhtin A.S. (RU),
Dyadichev Aleksandr Valerevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Krymskij federalnyj universitet
imeni V.I. Vernadskogo" (RU)**

(54) **METHOD FOR PRODUCTION OF COMPOSITE CARBONIZED PRODUCTS**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: method for production of composite carbonized products includes mixing of killed calcium or dolomite lime and carbonate filler in the form of waste from extraction and processing of limestones fractions up to 5 mm with to produce moulding mass, the carbonization of the products with carbon dioxide. In addition, the cutting of the products is carried out. And the moulding mass is prepared by extrusion method. Provide the extrusion moulding of the products

from the moulding mass under the pressure of 55-75 kg·s/cm². At the same time the wastes from stone sawing of the shelly limestones or nummulite limestones, or crushing and processing wastes of calcareous rock for break stone, or crushing and processing wastes from volcanic rocks for break stone are used as the carbonate filler.

EFFECT: product strength increase.

12 ex

Изобретение относится к производству строительных изделий и может быть использовано в строительной промышленности для производства различных стеновых изделий.

Наиболее близким аналогом выбран способ производства композитных карбонизированных изделий, описанный в изобретении «Способ производства композитных карбонизированных изделий» (патент №90407, МПК C04B 2/00, 2015). Способ включает перемешивание гашеной кальциевой или доломитовой извести и карбонатного наполнителя в виде отходов добычи и обработки известняков фракции до 5 мм с получением формовочной массы, формование изделий прессованием из формовочной массы под давлением 50-150 кг·с/см², карбонизацию изделий углекислым газом величиной потока 0,2 л/см²·мин в течение 3-6 ч, в результате чего изделия достигают конечной прочности.

Недостатками ближайшего аналога является формование изделий прессованием под давлением 150 кг·с/см², что влечет за собой необходимость в громоздких дорогостоящих технологических прессах и оснастки, дополнительных затратах времени, а также ведет к увеличению энергозатрат. Как следствие - значительная себестоимость готовой продукции, низкая производительность способа.

Технической задачей изобретения является значительное снижение себестоимости готовых изделий, увеличение производительности способа производства композитных карбонизированных изделий, улучшение экологической ситуации территорий со значительным скоплением отходов камнедобычи известняков.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа производства композитных карбонизированных изделий.

Поставленная задача решается тем, что в способе производства композитных карбонизированных изделий, включающем перемешивание гашеной кальциевой или доломитовой извести и карбонатного наполнителя в виде отходов добычи и обработки известняков фракции до 5 мм с получением формовочной массы, карбонизацию изделий углекислым газом, дополнительно проводят порезку изделий, формовочную массу готовят методом экструзии, осуществляют экструзионное формование изделий из формовочной массы под давлением 55-75 кг·с/см², а в качестве карбонатного наполнителя используют отходы камнепиления известняков-ракушечников или нуммулитовых известняков, или отходы дробления и переработки известняковых пород на щебень, или отходы дробления и переработки вулканических горных пород на щебень.

Признаками изобретения, которые совпадают с признаками ближайшего аналога, являются наличие в способе производства композитных карбонизированных изделий перемешивания гашеной кальциевой или доломитовой извести и карбонатного наполнителя в виде отходов добычи и обработки известняков фракции до 5 мм с получением формовочной массы, карбонизации изделий углекислым газом.

Отличительными признаками изобретения являются порезка изделий, подготовка формовочной массы методом экструзии, экструзионное формование изделий из формовочной массы под давлением 55-75 кг·с/см², использование в качестве карбонатного наполнителя отходов камнепиления известняков-ракушечников или нуммулитовых известняков, или отходов дробления и переработки известняковых пород на щебень, или отходов дробления и переработки вулканических горных пород на щебень.

Между совокупностью существенных признаков изобретения и техническим результатом существует причинно-следственная связь. В изобретении в качестве

вяжущего используют гашеную кальциевую или доломитовую известь, в связи с чем достигается практически полная перекристаллизация гидрата кальция, а соответственно, формируется водонерастворимый каркас из вторичного карбоната кальция - продукта карбонизации, обеспечивающий требуемые нормативные физико-механические характеристики изделия. При этом использование давлений экструзионного формования в интервале 55-75 кг·с/см² позволяет получать изделия с пористостью 40-50%, что значительно облегчает доступ углекислого газа по всему объему изделия. Как результат - быстрая и практически полная карбонизация известковой заготовки. Использование в качестве наполнителя отходов камнедобычи известняков фракцией до 5 мм позволяет создать в известковой заготовке дополнительные центры кристаллизации, а также улучшить контакты срастания на границе «наполнитель - вяжущее» за счет аналогичной структуры вещества наполнителя с продуктом карбонизации известки - вторичным карбонатом кальция.

Способ осуществляется следующим образом.

Гашеную кальциевую или доломитовую известь и карбонатного наполнителя фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В качестве карбонатного наполнителя используют отходы камнепиления известняков-ракушечников или нуммулитовых известняков, или отходы дробления и переработки известняковых пород на щебень, или отходы дробления и переработки вулканических горных пород на щебень. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением проходят через формующую головку.

Проекструированные под давлением 55-75 кг·с/см² изделия разрезают и подвергают карбонизации углекислым газом величиной потока 0,2 л/см²·мин. в течение 3-6 часов в результате чего изделия достигают конечной прочности. Далее изделия отпускаются потребителю.

Пример 1

Гашеную кальциевую известь и отходы камнепиления известняков-ракушечников фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением 55 кг·с/см² проходят через формующую головку. Проекструированные изделия разрезают и подвергают карбонизации углекислым газом величиной потока 0,2 л/см²·мин в течение 3-6 ч в результате чего изделия достигают конечной прочности - 9 МПа, средней плотности - 1650 кг/м³ при коэффициенте размягчения 0,8.

Пример 2

Гашеную кальциевую известь и отходы нуммулитовых известняков фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением 55 кг·с/см² проходят через формующую головку. Проекструированные изделия разрезают и карбонизируют, в результате чего изделия достигают конечной прочности - 12 МПа, средней плотности - 1600 кг/м³ при коэффициенте размягчения 0,8.

Технологические параметры карбонизации изделий те же, что и в примере 1.

Пример 3

Гашеную кальциевую известь и отходы дробления и переработки известняковых пород на щебень фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под

давлением $55 \text{ кг}\cdot\text{с}/\text{см}^2$ проходят через формующую головку. Прозэкструдированные изделия разрезают и карбонизируют, в результате чего изделия достигают конечной прочности - 16 МПа, средней плотности - $1450 \text{ кг}/\text{м}^3$ при коэффициенте размягчения 0,8.

Технологические параметры карбонизации изделий те же, что и в примере 1.

Пример 4

Гашеную кальциевую известь и отходы дробления и переработки вулканических горных пород на щебень фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением $55 \text{ кг}\cdot\text{с}/\text{см}^2$ проходят через формующую головку. Прозэкструдированные изделия разрезают и карбонизируют, в результате чего изделия достигают конечной прочности - 18 МПа, средней плотности - $1250 \text{ кг}/\text{м}^3$ при коэффициенте размягчения 0,8.

Технологические параметры карбонизации изделий те же, что и в примере 1.

Пример 5

Гашеную кальциевую известь и отходы камнепиления известняков-ракушечников фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением $65 \text{ кг}\cdot\text{с}/\text{см}^2$ проходят через формующую головку. Прозэкструдированные изделия разрезают и карбонизируют, в результате чего изделия достигают конечной прочности - 11 МПа, средней плотности - $1650 \text{ кг}/\text{м}^3$ при коэффициенте размягчения 0,8.

Пример 6

Гашеную кальциевую известь и отходы нуммулитовых известняков фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением $65 \text{ кг}\cdot\text{с}/\text{см}^2$ проходят через формующую головку. Прозэкструдированные изделия разрезают и карбонизируют, в результате чего изделия достигают конечной прочности - 14 МПа, средней плотности - $1550 \text{ кг}/\text{м}^3$ при коэффициенте размягчения 0,8.

Технологические параметры карбонизации изделий те же, что и в примере 1.

Пример 7

Гашеную кальциевую известь и отходы дробления и переработки известняковых пород на щебень фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением $65 \text{ кг}\cdot\text{с}/\text{см}^2$ проходят через формующую головку. Прозэкструдированные изделия разрезают и карбонизируют, в результате чего изделия достигают конечной прочности - 18 МПа, средней плотности - $1500 \text{ кг}/\text{м}^3$ при коэффициенте размягчения 0,8.

Технологические параметры карбонизации изделий те же, что и в примере 1.

Пример 8

Гашеную кальциевую известь и отходы дробления и переработки вулканических горных пород на щебень фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением $65 \text{ кг}\cdot\text{с}/\text{см}^2$ проходят через формующую головку. Прозэкструдированные изделия разрезают и карбонизируют, в результате чего изделия достигают конечной

прочности - 20 МПа, средней плотности - 1350 кг/м^3 при коэффициенте размягчения 0,8.

Технологические параметры карбонизации изделий те же, что и в примере 1.

Пример 9

Гашеную кальциевую известь и отходы камнепиления известняков-ракушечников фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением 75 кг·с/см^2 проходят через формующую головку. Проекструдированные изделия разрезают и карбонизируют, в результате чего изделия достигают конечной прочности - 13 МПа, средней плотности - 1700 кг/м^3 при коэффициенте размягчения 0,8.

Пример 10

Гашеную кальциевую известь и отходы нуммулитовых известняков фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением 75 кг·с/см^2 проходят через формующую головку. Проекструдированные изделия разрезают и карбонизируют, в результате чего изделия достигают конечной прочности - 17 МПа, средней плотности - 1500 кг/м^3 при коэффициенте размягчения 0,8.

Технологические параметры карбонизации изделий те же, что и в примере 1.

Пример 11

Гашеную кальциевую известь и отходы дробления и переработки известняковых пород на щебень фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением 75 кг·с/см^2 проходят через формующую головку. Проекструдированные изделия разрезают и карбонизируют, в результате чего изделия достигают конечной прочности - 20 МПа, средней плотности - 1300 кг/м^3 при коэффициенте размягчения 0,8.

Технологические параметры карбонизации изделий те же, что и в примере 1.

Пример 12

Гашеную кальциевую известь и отходы дробления и переработки вулканических горных пород на щебень фракцией до 5 мм засыпают в экструдер. В экструдере с помощью многосекционного шнека материалы перемешиваются в однородную смесь и под давлением 75 кг·с/см^2 проходят через формующую головку. Проекструдированные изделия разрезают и карбонизируют, в результате чего изделия достигают конечной прочности - 22 МПа, средней плотности - 1200 кг/м^3 при коэффициенте размягчения 0,8.

Технологические параметры карбонизации изделий те же, что и в примере 1.

При использовании доломитовой извести для производства композитных карбонизированных изделий технические характеристики изделий лежат в пределах: прочность 9-22 МПа, средняя плотность $1200\text{-}1700 \text{ кг/м}^3$, коэффициент размягчения 0,75-0,85.

В результате реализации предложенного способа производства композитных карбонизированных изделий получают прочный искусственный материал прочностью 9-22 МПа, при средней плотности $1200\text{-}1700 \text{ кг/м}^3$, коэффициент размягчения которого составляет 0,75-0,85, что достаточно для изготовления различных стеновых изделий.

(57) Формула изобретения

Способ производства композитных карбонизированных изделий, включающий
5 перемешивание гашеной кальциевой или доломитовой извести и карбонатного
наполнителя в виде отходов добычи и обработки известняков фракции до 5 мм с
получением формовочной массы, карбонизацию изделий углекислым газом,
отличающийся тем, что дополнительно проводят порезку изделий, формовочную массу
10 готовят методом экструзии, осуществляют экструзионное формование изделий из
формовочной массы под давлением $55-75 \text{ кг}\cdot\text{с}/\text{см}^2$, а в качестве карбонатного
наполнителя используют отходы камнепиления известняков-ракушечников или
нуммулитовых известняков, или отходы дробления и переработки известняковых пород
на щебень, или отходы дробления и переработки вулканических горных пород на
щебень.

15

20

25

30

35

40

45