Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

295007 Республика Крым, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, 4

Отдел интеллектуальной собственности

Начальник отдела:
Бондаренко Даниил Владимирович
Тел. раб. +7(3652)51 08 69
Тел. моб. +7(978) 618 63 17
E-mail:work.daniil@mail.ru

г. Симферополь, ул. Ялтинская, 20, каб. 308

КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО

Отдел интеллектуальной собственности

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ № 7

2026 г.

Патен на изобретение № 2869512

Авторы:
Федоркин Сергей Иванович,
Любомирский Николай Владимирович,
Макарова Екатерина Сергеевна,
Когай Эмиль Алексеевич,
Когай Ридван Эмильевич

Способ производства композитных карбонизированных изделий

Изобретение относится к отрасли строительной индустрии и может быть использовано для производства различных стеновых изделий.Задачей изобретения является разработка способа производства композитных карбонизированных изделий получением гашеной извести, карбонатного наполнителя и углекислого газа из раковин морских моллюсков рапанов для изготовления стеновых изделий повышенной прочности с организацией их производства по безотходному замкнутому циклу. Способ реализуется следующим образом.

Раковины рапанов обжигают во вращающейся печи при температуре 950 °С, полученную кальциевую известь гасят водой до получения извести-пушонки. Необожженные раковины рапанов дробят на щековой дробилке до фракции с размером частиц не более 10 мм, смешивают дробленные раковины в лопастном смесителе с 15-20 % (мас.) извести-пушонки и увлажняют её водой до получения однородной формовочной массы влажностью 8-10 % (мас.), уплотняют формовочную массу в изделия прессованием на гидравлическом прессе при давлении 25-30 МПа, полученные изделия подвергают карбонизации в карбонизационной камере в течение 3-5 часов отходящими газами, уловленными из вращающейся печи, охлажденными в теплообменнике до 18-20 °С с содержанием в них 20-40 % (мас.) углекислого газа, изделия после карбонизации выдерживают в камере твердения в течение 2-5 суток в воздушной среде с влажностью 100 % при обычной температуре.

В результате реализации предложенного способа производства композитных карбонизированных изделий снижается уровень загрязнения окружающей среды путем утилизации отходов раковин рапанов в прочный искусственный материал с пределом прочности при сжатии 22 – 25 МПа, при средней плотности 2040-2070 кг/м3, коэффициент размягчения которого составляет 0,8-0,9, что достаточно для изготовления качественных стеновых строительных изделий. Важным преимуществом предлагаемого изобретения является возможность организации безотходного производства строительных изделий по замкнутому циклу, в котором полностью утилизируются раковины рапанов в виде извести-пушонки, заполнителя и углекислого газа без привлечения дополнительного сырья.

Повышение прочности композитных карбонизированных изделий с утилизацией отходов раковин рапанов, реализуемой по предлагаемому способу, обосновано карбонизацией прессованной формовочной массы отходящими газами, содержащими углекислый газ, с образованием прочных кристаллов карбонатов кальция. Содержание в дробленых раковинах до 2 % кремнезема при выдержке изделий во влажных условиях способствует образованию гидросиликатов кальция при взаимодействии извести и кремнезема, что приводит к дополнительному упрочнению материала.

Формула изобретения

1. Способ производства композитных карбонизированных изделий, включающий формование изделий из формовочной массы прессованием, карбонизацию углекислым газом, последующее твердение изделий, отличающийся тем, что формовочную массу готовят на основе гашеной извести и карбонатного наполнителя в виде дробленых раковин морских моллюсков рапанов, формование осуществляют прессованием при давлении 25-30 МПа.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что формовочную массу готовят на основе кальциевой извести-пушонки, которую изготавливают гашением обожженных раковин рапанов при температуре 950 °С.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве наполнителя используют необожженные дробленые раковины морских моллюсков рапанов фракции менее 10 мм.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что карбонизацию изделий осуществляют отходящими газами, выделяющимися при обжиге раковин рапанов, содержащими 20-40 % углекислого газа и охлажденными до 18-20 °С в течение 3-5 часов.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что изделия после карбонизации выдерживают в течение 2-5 суток в воздушной среде с влажностью 100 %.