

материала преимущественно по транскристаллитному механизму, т.е. когда трещина проходит сквозь зерен спеченного каркаса. При таком ме-

ханизме путь распространения трещины сокращается и материал разрушается при меньших воздействиях.

Список литературы

1. Каблов Е.Н., Гращенков Д.В., Исаева Н.В. и др. Перспективные высокотемпературные керамические композиционные материалы // *Российский химический журнал*, 2010.– Т. LIV.– №1.– С. 20–24.
2. Malinge A., Coupe A., Le Petitcorps Y., Pailler R. Pressureless sintering of beta silicon carbide nanoparticles // *Journal of the European ceramic society*.– 32 (2012).– P.4393–4400.
3. Аввакумов Е.Г., Гусев А.А. Механические ме-
- тоды активации в переработке природного и техногенного сырья // *Новосибирск: Акад. Изд-во «Гео»*, 2009.– 155с.
4. Торресильяс Сан Миллан Р., Солис Пинар-готе Н.В., Окунькова А.А., Перетягин П.Ю. Основы процесса искрового плазменного спекания нанопорошков. Монография // *М.: Техносфера*, 2014.– 96с.– ISBN 978-5-94836-399-8.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СУХОЙ ГАЗОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Т.Р. Мустаев

Научный руководитель – ассистент В.А. Кутугин

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30*

Строительство в районах континентального и резко континентального климата подразумевает высокую степень теплоизоляции и прочности строительных материалов ввиду характерного отчётливого разделения года на холодный и тёплый сезоны, и большие перепады температур. Для достижения высокой теплоизоляции строительную конструкцию необходимо делать достаточно большой толщины, однако, это экономически невыгодно, и поэтому снижение расходов на обогрев помещения достигается за счет использования наиболее выгодного энергетически и экономически теплоизоляционного материала [1]. По технико-экономическим показателям и ряду физико-механических свойств (низкая средняя плотность, простота обработки, достаточная прочность, пожарная безопасность, теплоизоляционные свойства, звукоизоляция, высокая морозостойкость) газобетон превосходит практически все материалы, используемые в настоящее время в строительстве. Использование газобетона также ускоряет темпы строительства и уменьшает расходы в сравнении с традиционными строительными материалами и технологиями. Благодаря своим свойствам газобетон имеет широкий спектр применения: постройка несущих и ненесущих внешних стен, возведения перегородок в зданиях различного

типа, утепление существующих и вновь возводимых конструкций.

Традиционные технологии газобетона подразумевает его получение с применением заводских технологий, т.е. человек без определенных навыков и знаний не сможет получить газобетон из компонентов сырьевой смеси на строительной площадке, здесь нужно участие технологов, так как технология достаточно деликатная и требует определенный тепловой режим. На заводе можно получить газобетон различной плотности (300–600 и более кг/м³), но наибольшей проблемой является транспортировка ввиду того, что газобетон не очень крепкий и при перевозке будет разрушена большая часть материала. Поэтому минимально-допустимая плотность, производимая на заводе это 450 кг/м³.

Преимущество технологии сухой газобетонной смеси – это возможность локального применения, для заливки в опалубку, утепление перекрытий и крыш, для создания теплоизоляционных слоев, там где это нужно по месту, благодаря этому мы можем существенно повысить эффективность, получая и используя газобетон с плотностью 200 кг/м³, что в 2,25 раза легче, чем заводской, при этом коэффициент теплопроводности меньше и соответственно его нужно меньше в 2,25 раза по объему, чтобы изолиро-

вать стенку, следовательно, данная технология и сама идея очень привлекательна в тех случаях, когда нужна высокая эффективность именно самого теплоизоляционного слоя.

Данная работа направлена на разработку технологии сверхлёгкого теплоизоляционного газобетона, отличающегося высокой теплоизоляционной эффективностью и доступностью в условиях строительной площадки.

Суть экспериментальной работы заключалась в том чтобы сделать сухую смесь которая бы при затворении водой вспучивалась и давала газобетон заданной плотности. Для этого нужно было подобрать соотношение компонентов в рецептуре и температуру воды. На первоначальном этапе экспериментальных работ для ознакомления с технологией изготовления газобетона была приготовлена смесь классическим образом, с применением алюминиевой пудры и растворением ее в омыляющем растворе, с использованием методики расчета [2]. По классической технологии были получены образцы газобетона с плотностью 500 кг/м³, и освоена

методика расчета.

На последующих этапах была освоена технология сухой смеси. После проведения нескольких испытаний, оптимальной температурой воды была выбрана 40 °С.

Через две недели после затвердевания образцы были изъяты из формы и помещены в сушильный шкаф при температуре 105 °С. Далее на высушенных образцах определялась плотность и прочность.

Выводы

В результате проделанной на текущий момент исследовательской работы мы ознакомились с классической технологией получения газобетона и с технологией получения газобетона с помощью сухой смеси.

В ходе лабораторной работы были получены образцы с плотностью 350–400 кг/м³ и образцы с плотностью 500–520 кг/м³.

Данная технология является интересной в плане изучения и перспективной для продолжения исследований.

Список литературы

1. Акулова М.В. *Технология изоляционных строительных материалов и изделий.* – 65с.
2. В.А. Лотов, В.А. Кутугин *Технология материалов на основе силикатных дисперсных*

систем: учебное пособие / Томский политехнический университет. – Томск: изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 211с.

ПЛАЗМОДИНАМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ В СИСТЕМЕ Si–C–N–O

А.Р. Насырбаев, С.О. Погорелова

Научный руководитель – д.т.н., профессор А.А. Сивков

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, am1@tpu.ru*

В настоящее время материалам, сочетающим различные химические, физические и механические свойства, уделяется большое внимание. На данный момент существует много работ, посвященных бинарным неорганическим соединениям. Однако особенно интересным становится синтез и изучение соединений тройных систем. Система Si–C–N является перспективной ввиду ряда преимуществ в сравнении с бинарной системой Si–C: механическая прочность и высокая твердость, стойкость к химическим воздействиям, а также высокие показатели теплопроводности [1]. Предполагается, что такие свойства приобретаются ввиду наличия связи между всеми тремя атомами системы.

Основой методов получения тройных систем Si–C–N и других является осаждение из сложной газовой среды [2]. Такие методы достаточно токсичны и взрывоопасны. В настоящей работе используется метод прямого динамического синтеза в высокоскоростной углерод-кремниевой плазменной струе, которая генерируется коаксиальным магнитоплазменным ускорителем (КМПУ) [3]. В работе исследуется возможность синтеза тройной системы Si–C–N.

Проведенные серии экспериментов заключались в варьировании газовой среды камеры-реактора (серия 1 – среда воздух, серия 2 – аргон и воздух, серия 3 – аргон). Питание к ускорителю подводилось от емкостного накопителя энергии