

Секция 1. Химия и химическая технология неорганических веществ и материалов

В таблице 1 приведен химический состав диатомитов.

Для сравнения выбран контрольный состав газоблока компании HESS.

Согласно данным дифференциально-термического анализа продукты твердения и структура образцов ячеистого бетона с использованием перлитов и диатомитов характеризуются более высоким содержанием низкоосновных гидросиликатов кальция по сравнению с контрольными образцами. Основные физико-механические свойства ячеистого бетона с использованием перлитов и диатомитов представлены в таблице 2.

Из полученных результатов сделаны следу-

ющие заключение:

Экспериментально установлено:

- эффективность применения диатомитов в технологии АГБ;
- улучшение физико-механических свойств ячеистого бетона является следствием изменения механизма гидратации, что приводит к образованию дополнительного количества низкоосновных гидросиликатов кальция.

Выражаем благодарность руководству ООО «KR Construction», в частности г-ну Р. Караханяну, за предоставленную возможность опробовать нашу разработку в процессе производства АГБ.

Список литературы

1. Соколовский Л.В. *Энергосбережение в строительстве.* – Минск: Стринко, 2000. – 46с.
2. Мурог В.Ю., Вайтехович П.Е., Костюнин Ю.М. *Влияние использования активирован-*

ного цемента на прочностные характеристики бетонных изделий // Труды БГТУ. Сер. Химии и технологии неорган. в-в., 2002. – Вып.Х. – С.233–237.

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ БЕТОННОЙ СМЕСИ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ

В.В. Гетманская, О.О. Ивахив
Научный руководитель – ассистент В.А. Кутугин

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

Применение принтеров 3D-печати в строительстве в настоящее время ограничено рядом причин. Среди них масса технических проблем, но основная – отсутствие нормативной и законодательной базы для такого рода строительства.

Именно отсутствие нормативов мешают взять на вооружение 3D оборудование крупным строительным компаниям, рассматривающим концепцию строительной печати именно для многоэтажного и массового строительства. Нерешённые проблемы применения строительной 3D печати сводят на нет возможность применения её в поточной застройке.

Однако вполне реальным на этом фоне выглядит возможность малоэтажного индивидуального строительства, строительства летних домов, гаражей, всевозможных беседок, ландшафтных построек, прудов, детских городков, бассейнов. Понятно, что всё это удел средних и малых предпринимателей, имеющих возможность быстро и гибко работать с потенциальным

, но ещё пока, увы, не массовым заказчиком.

Для строительства прочных и креативных по форме домов необходимы смеси для распечатки. Требования к распечатке см. таблицу 1.

Более широкое применение может найти цементная смесь с фиброволокном. Фиброволокно для бетона – это волокна из базальта, стали или полипропилена. Добавление фибры в бетон позволяет достичь сразу нескольких целей:

- армирование бетона, вплоть до полной замены армокаркаса на фиброволокно, обеспечивая тем самым жёсткость и прочность конструкции, уменьшая её вес и снижая расходы на создание армокаркаса;
- увеличение устойчивости изделий к изгибу при длительном воздействии высоких температур. При нагреве бетона вплоть до 1100 °С фиброволокна повышают устойчивость бетонных элементов к раскалыванию;
- повышение пластичности цементных растворов, что особенно важно для равномер-

Таблица 1. Требования к распечатке

Стадия бетонирования («печати»)	Общие требования	
	Типовые	Обусловленные особенностями технологии
Требования к смеси	1. Связность (сплошность)	1. Формоустойчивость. 2. Способность полноценной гидратации в тонком слое. 3. Регулируемость сроков схватывания (жизнеспособность).
Требования к затвердевшему бетону	1. Прочностные характеристики в проектном возрасте. 2. Деформационные характеристики (начальный модуль упругости, ползучесть). 3. Морозостойкость.	1. Регулируемость кинетики твердения. 2. Обеспечение прочности сцепления между соседними слоями 3. Ограничение усадочных деформаций

ной подачи смеси через печатающую головку строительного принтера;

- уменьшение удельного веса смеси, позволяющее нанесение большего количества слоёв при печати;
- повышение износостойкости бетонных изделий, при полном застывании бетона вплоть до 30 %.
- защищенность от внешнего воздействия влаги и агрессивных веществ. Капилляры, образующиеся

Лабораторные испытания контрольных образцов показали, что прочность таких составов относительно не велика: при сжатии в возрасте 28 суток 1,6 МПа, а прочность на растяжение при изгибе чуть менее 1 МПа. Кроме этого, бы-

стротвердеющие смеси не годятся для изделий, эксплуатируемых вне помещений.

Большой интерес представляют высокопрочные смеси с модифицирующими и минеральными добавками позволяющими получить высокопрочные водостойкие и трещиностойкие изделия. Применение таких составов для печати элементов зданий обеспечивает достаточную несущую способность, морозостойкость и сопротивление паропроницаемости. Лабораторные испытания напечатанных контрольных образцов из высокопрочных смесей показали, что прочность при сжатии в возрасте 28 суток достигает 10 МПа, а прочность на растяжение при изгибе 3,5 МПа. При этом морозостойкость обеспечивается на уровне 35–40 циклов. Гидроскопичность изделий лежит в пределах 10 %.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА СИНТЕЗ ОКСИНИТРИДА АЛЮМИНИЯ

Е.Д. Гришаева

Научный руководитель – к.т.н., доцент И.Б. Ревва

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, edg3@tpu.ru*

Прозрачная керамика γ -AlON считается важным оптическим материалом благодаря своей высокой прочности и твердости, высокой влагонепроницаемости и износостойкости, а также отличным оптическим свойствам по сравнению с монокристаллическим сапфиром, известным как самая прочная и сложная прозрачная керамика [1].

Диапазон пропускания AlON простирается от 0,2 мкм в УФ до видимого до 6,0 мкм в инфракрасном диапазоне. Уникальная комбинация механических и передаточных свойств делает

AlON подходящим для инфракрасных (ИК) и видимых окон, куполов ЕМ и прозрачной брони. Поэтому он вызывает растущий интерес как в национальной обороне, так и в гражданской промышленности.

Существует несколько способов получения оксинитрида алюминия: метод карботермического восстановления, метод простой реакции без давления, спекание в среде азота, метод искроплазменного спекания [2, 3]. Широко используются два основных подхода к получению