

## Список литературы

1. Levy M., Souquet J.L. // *Materials Chemistry and Physics*, 1989.– V.23.– P.171–188.
2. Rajashekara G. et al. // *Journal of Non-Crystalline Solids.*, 2018.– V.481.– P.289–294.
3. Mansingh A. et. al. // *J. Non-Cryst. Solids.*, 1978.– V.27.– P.309–318.
4. Перишина С.В., Антонов Б.Д. // *Журнал прикладной химии*, 2018.– Т.91.– Вып.1.– С.147–151.
5. Соколов В.О., Плотниченко В.Г., Дианов Е.М. // *Неорганические материалы*, 2007.– Т.43.– №2.– С.236–256.
6. Caley R.H., Murthy M.K. // *J. Amer. Cer. Soc.*, 1970.– V.53.– P.254–257.
7. Sayer M., Mansingh A. // *Physical review B.*, 1972.– V.6.– P.4629–4643.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГАЗОБЛОКОВ С ДИАТОМИТАМИ

Г.Р. Гарибян<sup>1</sup>, С.В. Мазманян<sup>2</sup>, Г.Б. Папян<sup>2</sup>

Научный руководитель – к.т.н., технолог ООО «KR Construction» С.В. Мазманян

<sup>1</sup>ГНКО «Национальное бюро экспертиз» НАН Республики Армения  
0004, Арения, г. Ереван, ул. Адмирала Исакова 24, [smbat.chemistry@mail.ru](mailto:smbat.chemistry@mail.ru)

<sup>2</sup>ООО «KR Construction»  
0012, Армения, г. Ереван, пр. Комитаса 14, [smbat.chemistry@mail.ru](mailto:smbat.chemistry@mail.ru)

Массовое производство автоклавного газобетона (АГБ) в СССР началось в конце 50-х годов прошлого столетия, когда были построены 10 заводов на польском оборудовании с совокупной мощностью более 1,5 млн. м<sup>3</sup>/год [1]. Из-за несовершенства резательного оборудования первые заводы были ориентированы на выпуск, главным образом, крупноразмерных армированных изделий плотностью 800–1000 кг/м<sup>3</sup>. Позже, с появлением первых отечественных линий (Универсал, Силбетблок и др.) и развитием резательной технологии к армированным изделиям добавились мелкие блоки. К 1984 году в СССР насчитывалось 99 предприятий с суммарной годовой производительностью около 5,9 млн. м<sup>3</sup> изделий, выпускающих ячеистый бетон с плотностью 600–700 кг/м<sup>3</sup> [2].

Новый этап в развитии производства прои-

зошел уже после распада СССР. В 90-е годы в бывших республиках СССР появились импортные линии нового поколения, позволяющие выпускать изделия из АГБ с высокой точностью геометрических размеров. На российском рынке заводы с импортными линиями обеспечили появление дополнительных 0,5 млн. м<sup>3</sup> изделий из АГБ (в основном, мелких блоков) с плотностью 500–600 кг/м<sup>3</sup>.

В мае 2017-ого года в городе Ереване впервые в Армении была запущена первая линия по производству АГБ.

В данной работе представлены результаты исследования АГБ, где в качестве кварцевого песка использовали диатомиты Сисианского месторождения РА. Этот состав был разработан нами и представлен руководству ООО «KR Construction».

**Таблица 1.** Химический состав диатомита

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	ППП
78,90	4,35	2,12	1,75	2,25	1,48	–	9,15

**Таблица 2.** Основные физико-механические свойства АГБ с использованием диатомитов

Состав	Физико-механические свойства		
	Марка плотности	Класс прочности	Марка по морозостойкости
Контрольный	D 500	B 2,5	Не менее F 15
С диатомитом	D 500	B 3,5	Не менее F 25
Контрольный	D 600	B 3,5	Не менее F 15
С диатомитом	D 600	B 5	Не менее F 25

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 следующие

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-