

РАЗРАБОТКА СОСТАВА ПЕНОФИБРОБЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗОЛЫ И ДОБАВОК ПО АДДИТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**Нурахметова Аида Аскарровна**

магистрант ВКГТУ им. Д. Серикбаева, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск

Красиков Борис Николаевич

д-р. техн. наук, профессор ВКГТУ им. Д. Серикбаева, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск

На сегодняшний день с помощью аддитивных технологий строительные 3Д принтеры печатают разнообразные конструкционные материалы и жилые дома. Так как обычный пенобетон имеет много недостатков например: имеет низкую механическую прочность чем у обычного бетона, практически не работает на изгиб, дает значительную усадку и др.

Как всем известно, что стержневой арматуры при печати на строительном 3Д принтере вызывает некоторые трудности. Следовательно, наиболее эффективным методом является использование фиброволокон. И применение фиброволокон помогает улучшить некоторые характеристики пенобетона.

Фиброволокна используется для армирования бетонов.

Они по своей природе воспринимают большие напряжения, чем обычные бетонные матрицы. Фибры служат как затравкой при кристаллизации бетона и упрочняет материал.

При насыщении бетона волокнами происходит существенное улучшение конечных свойств, зависящее от параметров фибрового армирования: объемного содержания фибры и их механических и термохимических свойств, соотношения между параметрами фибровой арматуры и параметрами структуры бетонной матрицы, уровня дисперсности армирования. [1]

Пенобетонные блоки, армированные фиброволокном, становятся более прочными и пластичными, благодаря чему вероятность образования трещин сведена к минимуму. Материал защищен от усадочных деформаций в процессе эксплуатации под воздействием повышенных нагрузок. Это свойство давало возможность применять его в различных отраслях строительства, в том числе и для создания фундамента.[2]

В таблице 1 показаны технические характеристики пеноблоков.

Таблица 1.**Технические характеристики пеноблоков**

Плотность	Д 500	Д 600	Д 700	Д 800	Д
Класс по прочности на сжатие	B0,75-B1,0	B0,8-B1,2	B1,0-B2,0	B2,0-B2,5	B2,

Морозостойкость циклов	F 25	F 25	F 30	F 35	F 40
Прочность на сжатие, кг/см ²	10-15	15-20	20-25	30-40	40-50
Коэффициент теплопроводности ккал/м·ч·гр	0.12	0.14	0.18	0.22	0.26
Вес 1 м ³ , кг	500-550	600-650	700-750	800-850	900-950
Состав:	цемент, песок, пенообразователь, фиброволокно				

Армирование пеноблоков фиброй позволило достичь свойств, схожих с качествами железобетонных блоков. Последние лишены пластичности в отличие от пеноблоков с фиброволокном, поэтому подвержены образованию трещин в значительно большей степени. Фиброволокно, добавленное в пенобетонный раствор, значительно повышает сопротивляемость готового изделия к ударам и истиранию, что положительно отражается на долговечности всей готовой пенобетонной конструкции.

Применение фиброволокна в пеноблоках имеет следующие преимущества:

- повышает прочность и пластичность материала;
- улучшает сопротивление к механическим повреждениям;
- исключает усадочные деформации и трещины пенобетона;
- положительно сказывается на морозостойкости блоков;
- увеличивает водонепроницаемость готовой конструкции.

Многие строители разных стран настоятельно рекомендуют использовать в строительстве пеноблоки, армированные именно фиброволокном, благодаря перечисленным свойствам и простоте в обработке и применении. Поэтому армирование раствора для изготовления пеноблоков фиброй является обязательным условием получения качественной и прочной продукции.

Фиброволокно строительное армирующее производится из гранул экологически чистого, высокомолекулярного полипропилена СЗН6 непрерывным способом, путем экструзии и дальнейшей вытяжки в процессе нагревания. Далее на поверхность материала наносится специальный замасливающий состав, благодаря которому обеспечивается равномерное рассеивание и сцепление поверхности фибры с пенобетоном. Завершается процесс нарезкой армирующих волокон с учетом области их применения. [3]

На строительном рынке представлены несколько видов синтетического волокна, изготовлением которого занимаются производители из разных стран (в том числе и России). Используется материал как армирующая добавка в бетон, пенобетон и изделия из гипса или цемента.

В зависимости от материала изготовления и отличительных свойств фибра применяется в различных видах строительных работ. В пенобетон и изделия из него чаще всего добавляется фибра полипропиленовая.

Преимущества микроармирования пенобетонных блоков синтетическим фиброволокном заключаются в следующем:

1. Материал проявляет повышенную устойчивость к механическим воздействиям различного рода, как то - усадке, истиранию, деформированию, появлению микротрещин.
2. Влагонепроницаемость ячеистого материала увеличивается на 40-50%. То есть существенно улучшаются водоотталкивающие свойства пеноблоков и на 30-40% повышается морозоустойчивость изделий.
3. Пенобетонные блоки, изготавливаемые с добавлением фиброволокна отличаются точными геометрическими размерами, что делает их применение в строительных работах гораздо более удобным.
4. Во много возрастает устойчивость материала к образованию усадочных трещин, микротрещин и, как следствие, к деформированию (сколам, изгибам, изломам, откалыванию углов).
5. Прочность изделия повышается в 5 раз (!), благодаря чему срок эксплуатации пеноблоков также возрастает.
6. Повышается степень защиты строительного материала от эффекта расслаивания поверхности.
7. За счет гибкости и тонкости фиброволокон поверхность пеноблоков становится более ровной и гладкой
8. Значительно сокращается количество брака при производстве бетонных изделий и их транспортировке к месту назначения.
9. Твердение (первичное и окончательное) любых изделий из пенобетона с фиброволокном значительно сокращается, что позволяет ускорить оборот форм и, как следствие, повысить производительность труда.

Список литературы:

1. Хитров А.В. и др. Химическая классификация строительных пен // Строительные материалы и изделия: межвузовский сборник научных трудов. -Магнитогорск: МПУ, 2000. С. 134. 141.
2. Минько Н.И. Методы получения и свойства нанообъектов: монография. Белгород.: БГТУ им. Шухова, 2005-105 с.
3. Шахова Л.Д. Некоторые аспекты исследований структурообразования ячеистых бетонов неавтоклавного твердения // Строительные материалы. -2003. -№2. С. 4-7.