

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА – СТЕКЛОБЕТОНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЧАСТНОГО СЕКТОРА

Дмитрий Олегович Григорьев

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 630008, Россия, г. Новосибирск, ул. Ленинградская 113, старший лаборант кафедры инженерной геодезии, тел. 89607797379, grigorev.dmitriy.17.09.1995@mail.ru

Александр Анатольевич Караваев

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 630008, Россия, г. Новосибирск, ул. Ленинградская 113, старший преподаватель кафедры инженерной геодезии, тел. 89139184475, alexcaravayev@mail.ru

Рассмотрено применение экологически-чистого строительного материала для строительства частного сектора с целью сокращения бытовых отходов и уменьшение стоимости строительства.

Ключевые слова: стеклобетон, строительство, стеклобой, экология

APPLICATION OF ENVIRONMENTALLY CLEAN BUILDING MATERIAL - GLASS CONCRETE IN THE CONSTRUCTION OF THE PRIVATE SECTOR

Dmitry O. Grigoryev

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), 630008, Russia, Novosibirsk, ul. Leningradskaya 113, senior laboratory assistant of the Department of Engineering Geodesy, tel. 89607797379, grigorev.dmitriy.17.09.1995@mail.ru

Alexander A. Karavaev

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), 630008, Russia, Novosibirsk, ul. Leningradskaya 113, senior lecturer of the Department of Engineering Geodesy, tel. 89139184475, alexcaravayev@mail.ru

The application of environmentally friendly building material for the construction of the private sector with the aim of reducing domestic waste and reducing the cost of construction is considered.

Keywords: glass-concrete, construction, cullet, ecology

Строительство – одна из главных отраслей экономики страны, по результатам которой можно определить положение и экономическую обеспеченность народонаселения любой страны. Вследствие развития глобального кризиса, которому на сегодняшний день подвержены практически все сферы жизни общества, начиная от экологических проблем мирового и федерального масштабов и заканчивая экономической позицией общества, происходит повсеместное сокращение людей на производстве, снижаются зарплаты, повышается уровень инфляции и т. д. Из-за этого возникает необходимость решения проблем не общих, а частных. Например, увеличение стоимости строительных материалов в последние три года ведёт

к тому, что начальная стадия процесса строительства, как в дальнейшем и сам этот процесс, пытаются основываться на минимальных затратах и максимальном качестве. Последствия от такого строительства легко можно предсказать, и в большинстве случаев они оказываются печальными, так как из-за разрушения строительных объектов происходит гибель людей.

Развитие свалок на территориях городов, районов, сёл, деревень приводит к резкому ухудшению состояния качества жизни людей, проживающих в этих местах. Зачастую возникают проблемы со здоровьем, ведущие практически всегда к летальному исходу.

В работе рассматривается применение бытовых отходов, например, стекла не в виде создания новых свалок или переработки его в другую продукцию, для чего необходимо строительство заводов и вложение дополнительных инвестиций, а стекла как строительного материала. Такой материал является экологически чистым и будет подходить по своему составу с щебнем и гравием. То есть бытовые отходы в виде стекла можно использовать при возведении фундаментов с минимальными экономическими затратами.

Всё стекло на вторичной переработке может быть условно рассортировано на несколько категорий [1]:

1) Целая тара. Любая стеклянная банка или бутылка могут расцениваться как отходы этого стекла. Яркий тому пример, падающий спрос на банки под закаточные машинки. Этот вид консервированной тары уступает место изделиям с самозакручивающейся крышкой;

2) Отсортированный бой. К группе относится битое тарное стекло, отсортированное по цвету. Также сюда можно включить другой бой, например, оконного или аквариумного стекла;

3) Различные отходы тарных упаковок. Объединяет смешанный стеклянный лом от бутылок разного цвета;

4) Лом специализированного стекла. Класс, включающий битое оптическое или другое стекло специализированного назначения: например, битые лампы, электронно-лучевые трубки и прочее.

5) Эрклез. Кусковое разноцветное стекло, декоративная вставка в витраж, а также каменистое и глыбовое стекло. (Эрклез можно отнести как к лому стекла, так и к изделию, часто применяется в дизайнерских целях.)

Различают несколько видов бетонной продукции, при армировании которой можно использовать переработанные стеклянные отходы [2]:

1. Композитобетон (стеклоармированный бетон);
2. Бетон с использованием жидкого стекла;
3. Стеклофибробетон (стеклонаполненный бетон с фиброй);
4. Стеклооптикобетон (бетон с добавлением оптического волокна);
5. Стеклонаполненный бетон со стеклянным боем;

В статье рассматривается использование стеклонаполненного бетона со стеклянным боем.

Использование битого стекла в составе стеклобетона позволяет сократить выброс стеклянной тары на свалки городов, районов, сёл,

деревень. Этот новый строительный материал является экологически чистым, не требует больших затрат, сокращает объёмы свалок и загрязнение окружающей среды. В городе Новосибирске каждое лето 3-7 % отдыхающих на пляжах рек, озёр, Обского моря получают травмы в виде неглубоких порезов и серьёзных ран, которым необходима помощь врачей для извлечения стеклянных осколков. С точки зрения сохранения жизни и здоровья отдыхающих и охраны окружающей среды необходимо разработать комплекс организационно-хозяйственных мероприятий, направленных на очищение берегов рек, озёр, а также сельскохозяйственных полей. На этих полях битое стекло тоже наносит вред не только технике, пробивая колёса, но и фермерам, приобретшим новый земельный участок, захламлённый стеклотарой.

По результатам испытаний стеклобетонных кубиков в лабораторных условиях были получены прочностные характеристики стеклобетона с заполнением стеклянным боем, приведенные в табл.2.

Таблица 1

Прочностные характеристики стеклобетона со стеклянным боем

Удельная поверхность вяжущего, м ² /кг	Средняя плотность, кг/м ³	Прочность, МПа	
		Рсжатия	Ризгиба
240	1850	20,0	1,2
280	1910	28,7	4,45
320	1900	35,9	5,92

На основании полученных данных было проведено сравнение физико-механических свойств стеклобетона со стеклянным боем и строительных материалов табл.2.

Таблица 2

Общие физико-механические свойства стеклобетона и аналогов строительных материалов [2]

Наименование показателей	Наименование материалов				
	Мелкозернистый стеклобетон	Отделочный коррозионный стеклобетон	Легкий стеклобетон (заполнитель керамзит)	Бесцементный стеклогазобето н	Кирпич одинарный полнотельный М 200...300
Средняя плотность, кг/м ³	1900...2100	2000...2100	1100...1300	700...800	1900...2000
Прочность, Мпа:					
при сжатии	40...45	40...50	15...20	5...7	20...30
при изгибе	7,5...9,0	7,0...9,0	-	-	7,0...8,5
Водопоглощение % по массе	3...5	4...6	6...8	-	6
Истираемость, г/см ²	0,4	-	-	-	4
Морозостойкость циклы, более	250	200	150	50	10
Щелочестойкость, %	-	0,96	-	-	-
Кислотостойкость, %	-	0,94	-	-	-
Экономия портландцемента М 400, М 500, кг/м ³	500...600	300...350	280...320	-	Экономия известки 120 кг на 1000 шт. усл. кирпич.
Экономия условного топлива, кг/м ³	100...110	60...70	60...70	-	-

По результатам сравнения можно сделать вывод о том, что по некоторым характеристикам использование стеклобетона со стеклянным боем и кирпича практически равны, но в некоторых прочностных характеристиках стеклобетон превосходит кирпич, например, по прочности на сжатие и изгиб.

Строителям и проектировщикам следует уделить особое внимание этому новому виду бетона, так как данный материал является общедоступным повсеместно. Он сокращает строительную смету (доходя в конкретных случаях до 25-40 %), благоприятно воздействует на окружающую среду, одновременно служит защитой стен и фундаментов от грызунов, нетоксичен, прост в использовании. Для работы со стеклобетоном не требуется никаких особенностей навыков и специального обучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лом стекла (стеклобой) — виды и описание боя стекла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xlom.ru/nemetal-lom/lom-stekla-stekloboj-vidy-i-opisanie-boya-stekla/> Дата обращения 25.11.2017 г.
2. Стеклобетон: классификация, виды и свойства разных видов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://libeton.ru/vidy/steklobeton.html> Дата обращения 25.11.2017 г.
3. Стеклобетон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stroivagon.ru/rastvoryi/steklobeton.html> Дата обращения 25.11.2017 г.

© Д.О. Григорьев, А.А. Караваев, 2017