

УДК 691.34

КЕРАМЗИТОБЕТОН С ПРИМЕНЕНИЕМ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ

KERAMZITOBETON WITH APPLICATION OF IRON-CONTAINING SLUDGES

Крамаренко Аркадий Викторович

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «ПГСигХ»,
Тольяттинский государственный университет
avk5@bk.ru

Путилова Маргарита Николаевна

студент,
Тольяттинский государственный университет

Аннотация. В данной статье предлагается способ повышения прочности керамзитобетона, приведены результаты лабораторных исследований с применением железосодержащих шламов, проведен анализ физико-технических характеристик и выбран наиболее рациональный вариант материала для дальнейшего применения в строительстве.

Ключевые слова: керамзитобетон, железосодержащие шламы, окалина.

Kramarenko Arkady Viktorovich

Candidate of Technical Sciences,
Associate professor,
Associate professor «PGSiGH»,
Togliatty State University
avk5@bk.ru

Putilova Margarita Nikolaevna

Student,
Togliatty State University

Annotation. In this article, we propose a method for increasing the strength of expanded clay concrete, the results of laboratory studies using iron-containing slurries are given, an analysis of physical and technical characteristics is made and the most rational version of the material is selected for further use in construction.

Keywords: claydite, iron-containing slimes, scale.

В настоящее время керамзитобетонные блоки являются одним из наиболее популярных штучных каменных материалов и используют их как крупные застройщики, возводя многоэтажные дома или массовые коттеджные застройки, так и частные лица, которые строят собственными силами загородные дома, банные и гаражные комплексы, хозяйственные и иные постройки.

Всё чаще используются штучные материалы из керамзитобетона [1], газобетона, пенобетона, силпора [2, 3, 4]. Однако более распространенным, как правило, является керамзитобетон, обладающий большей прочностью и меньшим водопоглощением. Пенобетон и газобетон имеют меньшую прочность, но и меньшую теплопроводность, которая значительно увеличивается при повышенной влажности или водонасыщении материала. Заказчики, не редко, отдают предпочтение керамзитобетону, исходя из его способности лучше противостоять воздействию влаги.

Но не стоит забывать, что керамзитобетон обладает и некоторыми недостатками. Прежде всего, недостаточная прочность при некоторых технологических решениях. Именно поэтому керамзитобетонные блоки возможно использовать лишь в малоэтажном строительстве (они могут воспринимать относительно небольшие нагрузки), или в многоэтажном, но лишь для возведения самонесущих стен и перегородок.

Чтобы частично повысить прочность, предлагаем использовать в процессе изготовления керамзитобетонных блоков - окалину, образующуюся в прокатном производстве при переработке железосодержащих шламов (ЖСШ). Предлагается применение её в виде добавки в количестве 8–12 % в шихту для изготовления керамзитобетонных блоков. В настоящее время она практически не находит применения в качестве вторичного сырья, однако при применении в строительных материалах, она способствует повышению их прочности и экономии углеродсодержащих материалов [5].

Ниже представлен сравнительный анализ полученного керамзитобетона с добавкой ЖСШ в количестве 8 %, 10 % и 12 % от массы смеси с образцом без добавок. При анализе учитывались такие физико-технические характеристики, как морозостойкость, теплопроводность, прочность, водопоглощение и средняя цена за 1 м³ материалов на основе усредненных рыночных данных (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ физико-технических свойств керамзитобетонных блоков

№ п/п	Наименование	Морозостойкость, циклы	Теплопроводность, Вт/(м °С)	Прочность, МПа	Водопоглощение, %	Средняя цена, руб/м ³
1	Блоки из керамзитобетона	25–50	0,15–0,33	3,5–8	12	2750
2	Блоки из керамзитобетона с добавкой ЖСШ (8 %)	35–55	0,20–0,36	10–14	10–11	2800
3	Блоки из керамзитобетона с добавкой ЖСШ (10 %)	35–55	0,22–0,36	10–15	9–10	2825
4	Блоки из керамзитобетона с добавкой ЖСШ (12 %)	35–55	0,24–0,37	11–15	9–10	2850

На основании полученных данных можно предположить перспективу в использовании полученного нового материала. По данным результатам наблюдается небольшое повышение теплопроводности и незначительное изменение водопоглощения до уровня значений керамзитобетона без добавок, но так же происходит повышение показателя морозостойкости и прочности образца за счет свойств ЖСШ. Повышенные прочностные характеристики на сжатие и изгиб, а также полное отсутствие усадки в бетонах на их основе.

Таким образом использование железосодержащих шламов позволяет не только повысить прочностные характеристики керамзитобетонных блоков, но и частично ликвидировать пагубное влияние данных отходов производства на окружающую среду. На устаревших заводах, из-за отсутствия оборудования железосодержащие пыли и шламы сбрасывают в отвалы и шламонакопители [6], как следствие – загрязняется воздушный бассейн, поверхностные и подземные воды. Как правило, шламы высокотоксичны и загрязнены органическими и минеральными примесями. Помимо загрязнения окружающей среды, так же теряется достаточно большое количество ценного сырья [7]. Так повторное использование позволит снизить негативное воздействие на окружающую среду и частично улучшить свойства строительных материалов.

Литература:

1. Крамаренко А.В., Путилова М.Н. Керамзитобетон с добавкой фосфорного шлака автоклавного закалывания // Международный научный журнал «Символ науки». – Уфа : Омега сайнс, 2017. – № 5. – С. 203–206.
2. Крамаренко А.В. Новое в строительных технологиях // Вестник МАНЭБ. – СПб. : МАНЭБ, 2004. – № 5.
3. Крамаренко А.В. Силпор и его производство : XXIII Российская школа по проблемам науки и технологий // Сборник научных трудов. – Екатеринбург : УрОРАН, 2003.
4. Крамаренко А.В. Особенности эффективности изготовления и применения силпора : Градостроительство, реконструкция и инженерное обеспечение устойчивого развития городов Поволжья / IX Всероссийская научно – практическая конференция. – Тольятти : ТГУ, 2015.
5. URL : <http://www.findpatent.ru/patent/218/2183208.html>
6. URL : <http://portaleco.ru/ekologija-goroda/utilizacija-othodov-metallurgicheskogo-kompleksa.html>
7. Бирман Ю.А., Вурдова Н.Г. Инженерная защита окружающей среды. Очистка вод. Утилизация отходов. – М. : Изд-во АСВ, 2002. – 296 с.

References:

1. Kramarenko A.V., Putilova M.N. Keramzitobeton with additive of phosphoric slag of autoclave hardening // the International scientific magazine «nauki Simvol». – Ufa : Omega сайнс, 2017. – No. 5. – P. 203–206.
2. Kramarenko A.V. New in construction technologies // the MANEB Bulletin. – SPb. : MANAB, 2004. – No. 5.
3. Kramarenko A.V. Silpor and his production : The XXIII Russian school on problems of science and technologies // the Collection of scientific works. – Yekaterinburg : УрОРАН, 2003.
4. Kramarenko A.V. Features of efficiency of production and application of a silpor : The town planning, reconstruction and engineering support of sustainable development of the cities of the Volga region / the IX All-Russian is scientific – a practical conference. – Togliatti : TGU, 2015.

5. URL : <http://www.findpatent.ru/patent/218/2183208.html>
6. URL : <http://portaleco.ru/ekologija-goroda/utilizacija-othodov-metallurgicheskogo-kompleksa.html>
7. Birman Yu.A., Vurdova N.G. Engineering environment protection. Purification of waters. Recycling. – M. : DIA publishing house, 2002. – 296 p.