

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ВОЗВЕДЕНИЯ КЛАДКИ ИЗ КЕРАМЗИТОБЕТОННЫХ БЛОКОВ

USE OF COMPOSITE FITTINGS IN THE COURSE OF CONSTRUCTION OF THE LAYING FROM KERAMZITOBETONNY BLOCKS

Крамаренко Аркадий Викторович
кандидат технических наук, доцент,
Тольяттинский государственный университет
avk5@bk.ru

Красильникова Оксана Андреевна
студентка,
Тольяттинский государственный университет
krasilnikova.oksana2894@gmail.com

Аннотация. В статье проведен анализ испытаний влияния композитной арматуры на кладку из керамзитобетонных блоков.

Ключевые слова: композитная арматура, стена, керамзитобетон.

Kramarenko Arkady Viktorovich
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Togliatti State University
avk5@bk.ru

Krasilnikova Oksana Andreevna
Student,
Togliatti State University
krasilnikova.oksana2894@gmail.com

Annotation. In article the analysis of tests of influence of composite fittings on a laying from the ceramsite concrete of blocks is carried out.

Keywords: composite fittings, wall, ceramsite concrete.

В середине XX века ученые, инженеры и проектировщики задались вопросом об армировании бетона неметаллической арматурой. Основным минусом стальной арматуры послужил ее недолговечность, возникающая коррозия приводит к частичному разрушению железобетонных изделий, в результате этого происходит разрушение постройки. Основой композитной стеклопластиковой арматуры является щелочестойкое волокно, которое объединяется с помощью синтетических смол в стержень.

У стальной арматуры большое количество минусов: она имеет значительный удельный вес, высокую теплопроводность, низкую устойчивость к высоким температурам и проводит электрический ток. Также она подвержена электрохимической коррозии, которая происходит по причине того, что сталь является проводником электрического тока. Основными причинами по которым было ускорено применение неметаллической (композитной) арматуры – это облегчение бетонных конструкций и ограниченные запасы металлорудных полезных ископаемых.

Композитная арматура обладает рядом преимуществ перед другими материалами. Одна из них это возможность произвольно выбирать длину, т.к. поставляется в бухтах. Композитная арматура обладает повышенными прочностными характеристиками в сравнение со стальной. Композитная арматура прочнее металлической арматуры в 2,5 раза (например, АСК – 1100 МПа, стальная – 390 МПа). Также она в 10 раз легче, вследствие этого ее можно транспортировать даже в багажнике легкового автомобиля; при разматывании она сразу принимает прямую форму (распрямляется). Элементы композитной арматуры могут скрепляться обычной электромонтажной стяжкой, сварные работы отсутствуют. Данная арматура не ржавеет, кислотоустойчива, этот фактор тоже является значительным плюсом, приводящим к долговечности конструкций и возможности применять ее не только для строительства жилых домов, но и для промышленных зданий. К перечисленным ее преимуществам так же можно добавить то, что она является диэлектриком. Проводились ее испытания в климатической камере в режиме замерзания и оттаивания до температуры – 550 °С в течение 100 циклов, при этом не было выявлено потерь прочности изделий. Исходя из приведенных достоинств композитной арматуры, ее выгодно использовать для усиления кладки стен и перегородок из керамзитобетонных блоков [1, 2, 3], шлакоблоков, блоков из силпора [4, 5, 6, 7], керамического и гиперпрессованного кирпича. Применять эту арматуры можно в качестве сетки под теплоизоляционную и другие виды штукатурки [8, 9], так как порой стены нуждаются в значительном выравнивании по

вертикали и горизонтали, она способствует предотвращению от растрескивания и обрушения. На штукатурке, нанесенной на стальной сетке местами появляются ржавые пятна, возникающие в результате коррозии металла, которые со временем проступают на поверхностях отделочных покрытий. Положительным является свойство арматуры хорошо пропускать радиолучи, ведь ухудшение радиопропускной способности ведет к ухудшению телефонной связи и интернета, без которых в наш век полноценная жизнь становится не возможной.

Однако у композитной арматуры есть и недостатки. Модуль упругости композитной арматуры почти в 4 раза ниже, чем у стальной при равном диаметре, т.е. она легко изгибается. При нагреве до температуры в 600С арматура полностью теряет свою упругость, поэтому для плит перекрытия она подходит не во всех случаях. А вот для фундаментов, которые не подвергаются такой высокой температуре ее использование рационально. Такой арматуре нельзя придать изгиб непосредственно на строительной площадке [10].

Механические свойства стеклопластиковой арматуры очень отличаются от стальных и зависят, главным образом, от состава и от типа волокон, так же как от их объема, но такая арматура имеет более низкий вес и значение модуля Юнга, но более высокую прочность, чем сталь [11].

Наиболее распространены в строительстве металлическая арматура Ø 10 мм, по прочностным характеристикам ей соответствует композитная арматура Ø 8 мм.

Основные сравнительные характеристики этих типов арматур приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика композитной и стальной арматуры

№ п/п	Параметры	Композитная арматура	Металлическая арматура
1	Равнопрочностная замена: Диаметр, мм Количество метров в 1 тонне	ACK-8 45.850	10-A 5.504
2	Модуль упругости, МПа	200.000	45.000
3	Коррозионная стойкость к агрессивным средам	Не подвержена коррозии	Подвержена коррозии с ржавчиной
4	Теплопроводность	$\lambda = 0,48$	$\lambda = 45$
5	Длина	Любая	Стержнями 6–12 м
6	Экологичность	экологична	
7	Стоимость	11,52 руб/м.п.	37 руб/м.п.
8	Вес, 1000 м	30 кг	890 кг
9	Электричество и расходные материалы	В электричестве нет необходимости, болторез	Электроэнергия необходима, шлифмашина
10	Долговечность	Не менее 80 лет	Около 50 лет

Нами были проведены исследования в которых мы укрепляли модифицированные керамзитобетонные фрагменты [4] стен композитной арматурой. Исследования прочности данной кладки проводились по двум разным образцам, которые были смоделированы и воспроизведены в лабораторных условиях. В первом случае была типовая кладка с усилением металлической арматурой, а во втором случае использовалась композитная.

Для наглядного сравнения прочностных характеристик ниже представлен график испытаний двух видов кладок (рис. 1).

Из проведенных выше исследований можем сделать вывод, что композитная арматура является конкурентоспособной исходя из ее физико-механических свойств. Имея малый вес и высокую прочность она способна выдержать значительные усилия на сжатие. Для армирования используется в большинстве случаев стальная арматура, но так как ее можно заменить композитной с меньшим диаметром и равной по прочностным характеристикам, то использование данной арматуры будет целесообразно. Также за счет применения этой арматуры возможно увеличить срок эксплуатации железобетонных конструкций.

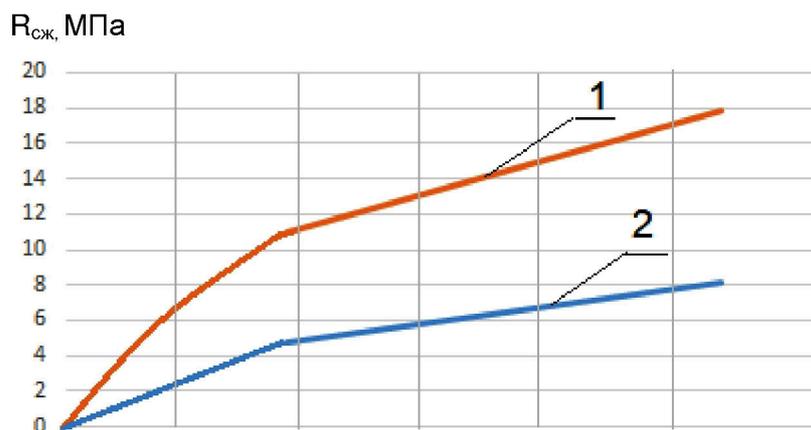


Рисунок 1 – Испытание стен из керамзитобетонных блоков:

1 – с применением композитной арматуры Ø 8 мм; 2 – с применением металлической арматуры Ø 10

Литература:

1. Горячев Д.Е., Крамаренко А.В. Керамзитобетон с добавкой гипсоцементно-пуццоланового вяжущего на основе магнезиального цемента // Инновационная наука. – 2017. – № 5. – С. 61–63.

2. Горячев Д.Е., Крамаренко А.В. Керамзитобетон с добавкой гипсоцементно-пуццоланового вяжущего на основе магнезиального цемента // Международный научный журнал «Инновационная наука». – Уфа : Аэтерна, 2017. – № 5. – С. 50–52.

3. Крамаренко А.В., Путилова М.Н. Керамзитобетон с добавкой фосфорного шлака автоклавного закаливания // Международный научный журнал «Символ науки». – Уфа : Омега сайнс, 2017. – №5. – С. 203–206.

4. Крамаренко А.В. Силпор и его производство // XXIII Российская школа по проблемам науки и технологий. Сборник научных трудов. – Екатеринбург : УрО РАН, 2003.

5. Крамаренко А.В. Кинетика растворения натриевой силикат-глыбы в процессе технологии изготовления силпора // Вестник МАНЭБ. – СПб. : МАНЭБ, 2005. – № 9.

6. Крамаренко А.В. Поведение силикат-глыбы в процессе изготовления силпора // XIV Международная научно-техническая конференция. «Эффективные строительные конструкции: теория и практика». – Пенза : Приволжский Дом знаний, 2014.

7. Крамаренко А.В. Силикатный ингредиент – основа получения силпора // XIV Международная научно-техническая конференция «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия». – Новосибирск : Международный научный институт «Educatio», 2015.

8. Крамаренко А.В., Никитина К.В. Исследование теплотехнических свойств теплоизоляционной штукатурки с добавлением отходов силпора // Сборник статей по итогам Международной научно-технической конференции: «В мире науки и инноваций» (20 апреля 2017 г., г.Казань). – Уфа : Аэтерна, 2017. – Ч. 4. – С. 77–80.

9. Крамаренко А.В., Никитина К.В. Теплоизоляционная штукатурка с добавлением отходов силпора // Научно-методический журнал «Наука и образование: новое времени». – Чебоксары : Экспертно-методический центр, 2017. – № 2. – С. 17–20.

10. Фролов Н.П. Стеклопластиковая арматура и стеклопласт-бетонные конструкции. – М. : Стройиздат. – С. 17.

11. Adischev V.V., Demeshkin A.G., Root V.V. Eksperimentalnoe issledovanie protsessa vozniknoveniya treschin normalnogo otryiva v izgibaemyih armirovannyih elementah [Experimental study of crack initiation in the normal separation of flexible reinforced elements] // Izvestiya vysshih uchebnyih zavedeniy. Stroitelstvo. – 2012. – № 3.– S. 119–126. (rus)

References:

1. Goryachev D.E., Kramarenko A.V. Keramzitobeton with additive gipsotsementno-puzzolanovy knitting on the basis of magnesia cement // Innovative science. – 2017. – № 5. – P. 61–63.

2. Goryachev D.E., Kramarenko A.V. Keramzitobeton with additive gipsotsementno-puzzolanovy knitting on the basis of magnesia cement // International scientific magazine «Innovatsionnaya Nauka». – Ufa : Aeterna, 2017. – № 5. – P. 50–52.

3. Kramarenko A.V., Putilova M.N. Keramzitobeton with additive of phosphoric slag of auto-clave quenching // International scientific magazine «Nauki Simvol». – Ufa : Omega sines, 2017. – № 5. – P. 203–206.
4. Kramarenko A.V. Silpor and his production // XXIII Russian school on problems of science and technologies. Collection of scientific works. – Yekaterinburg : OURO RAHN, 2003.
5. Kramarenko A.V., Kinetics of disolution sodium silicate block in the course of silpor manufacturing techniques // MANEB Bulletin. – SPb. : MANEB, 2005. – № 9.
6. Kramarenko A.V. Behavior silicate block in the course of manufacture of a silpor // XIV International scientific and technical conference. «Efficient building constructions: the theory and practice». – Penza : Volga House of knowledge, 2014.
7. Kramarenko A.V. Silicate ingredient – a basis of receiving a silpor // XIV International scientific and technical conference «Scientific prospects of the 21st century. Achievements and prospects of new century». – Novosibirs : International scientific institute «Educatio», 2015.
8. Kramarenko A.V., Nikitina K.V. A research of thermal characteristics of heat-insulating plaster with addition of a wastage of a silpor // Collection of articles following the results of the International scientific and technical conference: «In the world of science and innovations» (on April 20, 2017, Kazan). – Ufa : Aeterna, 2017. – Ch.4. – P. 77–80.
9. Kramarenko A.V., Nikitina K.V. Heat-insulating plaster with addition of a wastage of a silpor // Scientific and methodical magazine «Science and education: new time». – Cheboksary : Expert and methodical center, 2017. – № 2. – P. 17–20.
10. Frolov N.P. Fiberglass fittings and stekloplast-concrete designs. – M. : Stroyizdat. – P. 17.
11. Adischev V.V., Demeshkin A.G., Root V.V. Eksperimentalnoe issledovanie protsessa voz-niknoveniya treschin normalnogo otrывa v izgibaemyih armirovannyih elementah [Experimental study of crack initiation in the normal separation of flexible reinforced elements] // Izvestiya vysshih uchebnyih zavedeniy. Stroitelstvo. – 2012. – № 3.– S. 119–126. (rus)