

УДК 693.1

Крамаренко Аркадий Викторович,

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «ПГСХ»;

Тимошкин Тимур Викторович

студент,

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,

г. Тольятти, Самарская область, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

В статье проведен сравнительный анализ композитных материалов в качестве армирующего материала кирпичной кладки, а также методы усиления кирпичной кладки композитными материалами.

Ключевые слова: кирпичная кладка, кладка, кирпич, армирование, композит, композитные материалы, композиционные материалы, полимеры, усиление.

Arkady V. Kramarenko,

Candidate of Technical Sciences, associate professor,

associate professor of the department «ICEaUE»;

Timur V. Timoshkin,

Student,

Togliatti State University,

Togliatti, Samara region, Russia

APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS WHEN REMOVING STONE MAP

In the article, a comparative analysis of composite materials as a reinforcing material of brickwork, as well as methods of reinforcing brickwork with composite materials.

Keywords: brickwork, masonry, brick, reinforcement, composite, composite materials, composite materials, polymers, reinforcement.

При возведении зданий и сооружений наиболее распространёнными являются каменные материалы и изделия. Достаточно распространённым является использование этих каменных материалов в каменной кладке. Под

каменной кладкой подразумеваются конструкции, состоящие из различного рода камней (керамзитобетонные блоки, блоки из силпора, газобетонные и пенобетонные блоки), укладываемые на строительный раствор в определённом порядке. В связи с тем, что кирпичная кладка слабо работает на растяжение и сдвиг, то технология усиления требует прогрессивных инновационных решений для повышения долговечности и надёжности зданий и сооружений.

Проведя анализ традиционных методов армирования каменной кладки, можно выделить следующие: устройство стальных, железобетонных и растворных обойм, устройство сердечника, замена элементов кладки, инъецирование. Эффективность традиционных методов усиления каменной кладки является бесспорной, но в некоторых случаях такие методы неприменимы. Альтернативой является применение композитных материалов в качестве усиления каменной кладки.

Композитный материал представляет собой многокомпонентный материал, состоящий из пластичной основы (матрицы), армируемой наполнителями, которые обладают высокой прочностью, жесткостью и т.д. [1]. Такими материалами являются различного рода ткани, ленты и сетки. В качестве наполнителя в композитных материалах выступают волокна органического и неорганического происхождения. Как известно, к волокнам неорганического происхождения относят углепластики, стеклопластики, базальтовые волокна, к органическим – арамидные, льняные и конопляные волокна [1].

Исследование метода армирования каменной кладки композитными системами позволяет выделить следующие преимущества: простота транспортировки и монтажа (малый вес конструкции), отсутствие температурных воздействий при монтаже, повышение прочностных характеристик и значений жёсткости, повышение надёжности и долговечности, сниженная плотность, коррозионная стойкость, возможность производства

работ при отрицательных температурах и агрессивных средах, экологичность, низкая стоимость [1, 3].

При анализе метода композитного армирования, как и в любых других методах, выявлен и ряд недостатков: усиление композитными материалами каменной кладки осуществляется только при положительных температурах и нормальной влажности воздуха (ввиду потребного быстрого отвердевания клея), низкая огнестойкость эпоксидных клеёв, токсичность смол, которые входят в состав эпоксидного клея [1, 2].

Проведя анализ технологии внешнего усиления каменной кладки композитными материалами, можно выделить следующие этапы.

1. Подготовка поверхности. На данном этапе проводится тщательная очистка поверхности от различного рода инородных частиц: пыли, грязи и т.д.

2. Нанесение слоев пропитки и грунтовки. На подготовленную, очищенную поверхность производят нанесение слоев пропитки и грунтовки для обеспечения улучшенного сцепления с последующими слоями.

3. Нанесение эпоксидного клея. На данном этапе производится нанесение эпоксидного клея. Однако для устранения вышеуказанных недостатков вместо эпоксидного клея используется штукатурный раствор на основе неорганических минеральных компонентов с полимерными добавками.

4. Укладка композитного материала и нанесение слоя штукатурки. В качестве усиления каменной кладки выступают композитные системы (ленты, ткани, сетки и т.д.). На данном этапе происходит укладка этих систем на связующий слой, после чего производится нанесение штукатурного слоя, поверхность которого подвергается финишной обработке.

На основе испытаний, анализа научных работ [1, 2, 3 и др.] выполнена сравнительная характеристика полимерных волокон неорганического происхождения, применяемых в качестве композитного материала (сетки, ленты, ткани). Результаты приведены в Таблице 1.

Таким образом, полимерные материалы обладают значительными преимуществами, в том числе повышенным пределом прочности на растяжение. Данный показатель является одним из основных при работе материала на растяжение.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика различных волокон

№ п/п	Наименование материала	Наименование показателя			
		Предел прочности при растяжении, МПа	Деформация при разрыве, %	Модуль Юнга, ГПа	Удельный вес, г/см ³
1	Стекловолокно	70-100	1,0-5,5	85-90	2,46-2,49
2	Углеволокно	230-290	1,5-1,8	240-280	1,75
3	Базальтовые волокна	80-120	2,0-6,0	80-90	2,8-3,2
4	Органические волокна	120-160	1,8-3,2	50-95	2,2-2,7

Выбор оптимальных и эффективных решений различного рода работ при выполнении каменной кладки носит комплексный характер и осуществляется на основе совокупности технологических факторов, а также компетентности и квалификации ответственных лиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кербер М.Л. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии: учебное пособие. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.
2. Крамаренко А.В. Особенности эффективности изготовления и применения силпора / Крамаренко А.В. // Градостроительство, реконструкция и инженерное обеспечение устойчивого развития городов Поволжья сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции (заочной). – 2015. – С. 59-61.
3. Крамаренко А.В., Прокофьева Ю.А. Некоторые аспекты ремонтно-восстановительных мероприятий при работе с натуральным каменным материалом / Крамаренко А.В., Прокофьева Ю.А. // Наука и образование: новое время. – 2017. – № 2 (19). – С. 9-12.

4. Крамаренко А.В., Никитина К.В. *Аспекты консалтинговых исследований теплоизоляционной штукатурки с наполнителем из отходов силпора / А.В. Крамаренко, К.В. Никитина // Научный альманах. – 2017. – №4-3 (30). – С. 88-91.*
5. Крамаренко А.В., Никитина К.В. *Исследование теплотехнических свойств теплоизоляционной штукатурки с добавлением отходов силпора / А.В. Крамаренко, К.В. Никитина // В мире науки и инноваций: сборник статей международной научно-практической конференции: в 5 частях. – 2017. – С. 88-91.*
6. Крамаренко А.В., Никитина К.В. *Теплоизоляционная штукатурка с добавлением отходов силпора / А.В. Крамаренко, К.В. Никитина // Наука и образование: новое время. – 2017. – № 2 (19). – С. 17-20.*