

КОМПОЗИТНАЯ АРМАТУРА НА ОСНОВЕ СТЕКЛЯННОГО РОВИНГА

*Панасюк Д. В., Теймуров Т. Т., ПГС-607м.
Научный руководитель – к.т.н., доц. Бондаренко А.В.*

Аннотация: Актуальность выбранной темы с учетом широкого применения и различных вариаций железобетонных конструкций. Стеклопластиковая арматура и её характеристики. Проведение испытаний и соответствие заявленным характеристикам.

Ключевые слова: железобетон, армирование, композиты, стеклопластик, арматура.

На сегодняшний день железобетон является основным строительным материалом для гражданского строительства, так как за годы использования показал себя как надёжный и долговечный материал.

Одним из основных недостатков железобетона является низкая коррозионная стойкость металлической арматуры, что ограничивает область ее применения. При эксплуатации определенных сооружений (трансформаторные подстанции, промышленный здания с использованием индукционных токов и медицинские здания использующие аппараты магнитно-резонансной терапии) возникает необходимость если не полностью отказаться от металлической арматуры, то минимизировать объемы её использования.

На протяжении многих лет исследователи решают данную проблему применяя альтернативные материалы для армирования бетонных конструкций.

Одним из перспективных материалов является композитная арматура на основе стеклянного ровинга.

Физико-механические характеристики композитной арматуры зависят от вида волокна, вида вяжущего и процентного отношения волокно-вяжущее. Оптимальное соотношение — 75 % волокна и 25 % вяжущего. Наиболее распространены волокна арамида, базальта, углерода и стекла [3, 4].

Первые исследования по созданию сверхпрочной неметаллической полимерной арматуры были начаты еще в СССР в 60-х годах XX века. Для улучшения сцепления с бетоном на стержни по спирали навивалась с усилием стеклянная нить для создания рельефной (ребристой) поверхности [1].

Стеклопластиковая арматура (АСП) — композитная арматура, изготавливаемая из стекловолокна и термореактивных смол, выступающих в качестве связующего.

Неметаллическая композитная арматура на основе стеклянного ровинга обладает рядом свойств, имеющих определенные преимущества и недостатки.

Преимущественными свойствами являются:

- не подвержена коррозии, весьма слабо меняет свои механические свойства под воздействие кислот, солей и щелочей;
- является диэлектриком, радиопрозрачна, магнитоинертна;
- имеет высокий модуль упругости при небольшом коэффициенте относительного удлинения;
- обладает прекрасными реологическими характеристиками;
- имеет высокие показатели прочности на разрыв.

Недостатки композитной арматуры:

- стеклопластиковую арматуру нельзя применять в несущих конструкциях и перекрытиях, к которым предъявляются повышенные требования по огнестойкости.
- модуль упругости композитной арматуры в 4 раза меньше, чем у стальной арматуры (45 ГПа у АСП против 200 ГПа у АШ). Низкая жесткость композитной арматуры не позволяет реализовать ее высокий прочностной потенциал при армировании бетона;
- низкая жесткость некоторых видов композитной арматуры резко ограничивает её применение в строительстве.
- у композитной арматуры отсутствует площадка текучести и разрушение при растяжении носит хрупкий характер. В связи с этим невозможно изменить форму арматуры без нагрева.
- капиллярная гидродеструкция.

Плотность композитной арматуры на основе наиболее распространенных материалов варьируется от 1,25 до 2,20 г / см³.

При продольном растяжении стержней композитной арматуры наблюдается линейная зависимость «напряжения — деформации» до хрупкого разрушения образцов (без образования шейки разрыва). Принципиальный график зависимости напряжения от деформации приведен на рис. 1 [5].

В рамках исследований прочности и деформативности бетонных изгибаемых элементов с неметаллической композитной арматурой на основе стеклянного ровинга в лаборатории кафедры железобетонных и каменных конструкций были проведены испытания стеклопластиковой арматуры на разрыв при осевом растяжении.

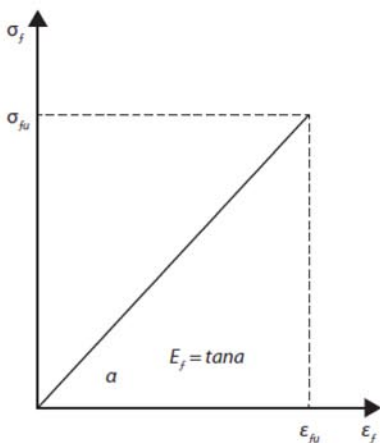


Рис. 1 Принципиальный график зависимости напряжения от деформации.

Состав и структура композитной арматуры исключают возможность ее испытания по аналогии с металлической арматурой путем зажима в прессовом оборудовании. Для фиксации арматуры в прессе были изготовлены специальные металлические толстостенный гильзы (рис.2). Арматурный

стержень из композитного материала предварительно устанавливался в гильзы с последующей фиксацией при помощи эпоксидной смолы. После затвердевания смолы опытный образец арматуры готов к проведению испытаний на растяжение.

Испытание опытного образца из композитной арматуры на растяжение проводилось согласно ГОСТ 12004-81 «Сталь арматурная. Методы испытания на растяжение».

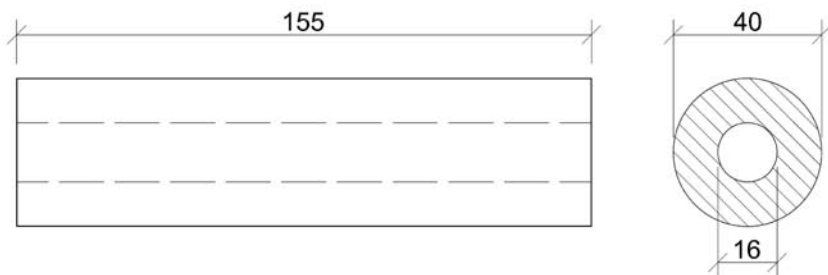


Рис. 2 Гильза для испытания арматуры.



Рис. 3 Образец для испытания.

Длина образца, см	Масса, кг	Ø, мм	Фактическая площадь, см ²	R _t , кг	Б _t , МПа	R _t , кг	Б _t , МПа
40	0,035	7,2	0,4	-	-	3060	765
40	0,035	7,2	0,4	-	-	3020	765

Вывод: Стеклопластиковая арматура зарекомендовала себя как практичный материал, легкий в использовании с хорошими прочностными характеристиками для использования в определенных сооружениях, где она значительно превосходит металлическую по многим показателям.

Литература

1. Фролов, Н. П. Стеклопластиковая арматура и стеклопластбетонные конструкции [Текст] / Н. П. Фролов. – М. : Стройиздат, 1980. – 104 с.
2. «Экипаж» производство и реализация стеклопластиковой, композитной арматуры [электронный ресурс] / Режим доступа. — URL: http://www.ekibar.org/frp-rebar_glass.html
3. FIB Bulletin 40: FRP reinforcement in RC structures. — International Federation for Structural Concrete 2007. — 160 p.
4. ACI 440.1R-06 «Guide for the Design and Construction of Structural Concrete Reinforced with FRP Bars» — ACI Committee 440, American Concrete Institute, 2006. — 44 p.
5. Климов, Ю. А. Экспериментальные исследования сцепления композитной неметаллической арматуры с бетоном [Электронный ресурс] / А. Ю. Климов, О. С. Солдатченко, Д. А. Орешкин // Композитная арматура. – 2010. – Режим доступа: http://ekibar.org/frp-rebar_test_adhesion_concrete.html

УДК 725.3

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ПАРКИНГИ В ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКЕ

Паращук Д.В., А-393.

Научный руководитель – старший преподаватель Ноговицына Т.В.

В данной статье рассматриваются автоматические многоуровневые стоянки, их достоинства и недостатки с целью определения целесообразности их применения в плотной городской застройке.