

Садыков Ильшат Наилевич, магистрант,
Уфимский государственный нефтяной технический университет,
Архитектурно-строительный институт

ЭФФЕКТИВНОЕ ВНЕДРЕНИЕ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ НА ОСНОВЕ СТЕКЛЯННЫХ И УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН В БЕТОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены особенности применения композитной арматуры на основе стеклянных и углеродных волокон в бетонных сооружениях. Показано, что данные материалы обладают высокой прочностью, коррозионной стойкостью, малым весом и низкой теплопроводностью, что повышает долговечность и энергоэффективность конструкций. Отмечены основные преимущества и ограничения стеклопластиковой и углепластиковой арматуры, а также области их рационального применения в современном строительстве.

Ключевые слова: Композитная арматура, стеклопластиковая арматура, углепластиковая арматура, бетонные сооружения, коррозионная стойкость, прочность, энергоэффективность, долговечность, строительные материалы.

Актуальность использования композитной арматуры на основе стеклянных и углеродных волокон в бетонных конструкциях объясняется современными строительными требованиями, которые делают этот материал особенно востребованным. Благодаря своим уникальным свойствам композитная арматура на основе стеклянных и углеродных волокон всё шире применяется в строительстве бетонных объектов [1].

Композитная арматура из стеклянных волокон (стеклопластиковая арматура, СПА) представляет собой современный строительный материал, состоящий из стеклянных волокон, пропитанных полимерной смолой. Этот тип арматуры активно используется в бетонных конструкциях благодаря своим отличительным свойствам и преимуществам.

Композитная арматура из углеродных волокон (углепластиковая арматура, УПА) является инновационным строительным материалом, изготавливаемым из углеродных волокон с полимерной пропиткой. Она отличается высокими эксплуатационными характеристиками и широко применяется в строительстве, особенно в проектах с повышенными требованиями к прочности и долговечности конструкций.

Основные аспекты эффективности применения этих материалов [2]:

1) Высокая коррозионная стойкость

- Стеклопластиковая арматура: Обладает высокой устойчивостью к коррозии, особенно в агрессивных средах, таких как морская вода или химически активные грунты. Это делает её оптимальной для условий, где металлическая арматура быстро разрушается.

- Углепластиковая арматура: Также не подвержена коррозии, при этом превосходит СПА по устойчивости к химическим воздействиям и механическим нагрузкам.

2) Высокая прочность на растяжение

- Стеклопластиковая арматура: Прочность на растяжение в 2–3 раза выше, чем у стальной арматуры, что позволяет уменьшить количество арматуры в конструкции без потери несущей способности.

- Углепластиковая арматура: Имеет ещё более высокую прочность на растяжение по сравнению с СПА, что делает её пригодной для высоконагруженных конструкций, таких как мосты и крупные промышленные объекты.

3) Низкая теплопроводность



Стеклопластиковая арматура и углепластиковая арматура: Оба материала характеризуются низкой теплопроводностью, что снижает тепловые мосты в бетонных конструкциях и повышает их энергоэффективность.

4) Малый вес

- Стеклопластиковая арматура: В 4–5 раз легче стали, что облегчает транспортировку и монтаж, особенно в труднодоступных местах или при работе с крупногабаритными элементами.

- Углепластиковая арматура: Также значительно легче стали, хотя немного тяжелее СПА из-за плотности углеродных волокон.

5) Устойчивость к вибрациям и динамическим нагрузкам

- Стеклопластиковая арматура: Обладает хорошей виброустойчивостью, что делает её подходящей для дорожных покрытий и конструкций, подвергающихся динамическим нагрузкам.

- Углепластиковая арматура: Обладает ещё большей устойчивостью к вибрациям и динамическим нагрузкам, что делает её идеальной для мостов, высотных зданий и объектов с высоким уровнем сейсмической активности.

Недостатками композитной арматуры являются [3]:

- Стоимость: Композитная арматура, особенно на основе углеродных волокон, значительно дороже стальной. Это ограничивает её применение в проектах с жёстким бюджетом.

- Поведение в огне: СПА и УПА менее устойчивы к высоким температурам по сравнению со стальной арматурой, что требует дополнительной защиты в пожароопасных зонах.

- Адгезия к бетону: Для СПА и УПА требуется специальная обработка поверхности или использование специальных видов бетона для обеспечения надёжной сцепки.

Таблица 1

Опыт применения композитной арматуры

Тип здания / сооружения	Область применения	Преимущества
Малозэтажные дома, коттеджи	Фундаменты (ленточные, плитные), полы	Нет коррозии, лёгкость монтажа, отсутствие мостиков холода
Жилые и общественные здания	Монолитные перекрытия, несущие и самонесущие стены	Защита от коррозии, долговечность
ЖБИ изделия (лестницы, балконы, шахты)	Балконные плиты, лестничные марши, вентиляционные и тепловые шахты	Малый вес изделий, отсутствие коррозии
Холодильные и складские комплексы	Полы, стены, панели без мостиков холода	Энергоэффективность, отсутствие мостиков холода
Медицинские здания, лаборатории	Помещения с МРТ, лаборатории, спецпомещения	Не создаёт магнитных полей, электроизоляция

Композитная арматура на основе стеклянных и углеродных волокон представляет собой эффективное решение для многих современных строительных задач, особенно в условиях, где сталь не справляется из-за коррозии или высоких нагрузок. Однако, при выборе арматуры необходимо учитывать специфику проекта, чтобы оптимально сочетать свойства материала с требованиями конструкции.



Список литературы:

1. Н. П. Фролов Технология изготовления стеклопластиковой арматуры и некоторые ее свойства. //Бетон и железобетон, 1965, № 9. С. 5-8.
2. СП 295.1325800.2017. Конструкции бетонные, армированные полимерной композитной арматурой. Правила проектирования. – М.: Минстрой России, 2017.
3. Арматура неметаллическая // под редакцией К.В. Михайлова и др. // Строй-индустрия и промышленность: энциклопедия. М.Стройиздат.1996.

