

УДК 624.012.45

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Наумов Ф.С., студент гр. СПм-251, I курс
Научный руководитель: Шабанов Е.А., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Традиционным материалом для армирования железобетонных конструкций (ЖБК) на протяжении более века является стальная арматура, [1]. Стальная арматура характеризуется значительной прочностью на растяжение, что обеспечивает ее эффективное применение в бетонных конструкциях, подвержена изгибающим и сжимающим воздействиям. Однако сталь подвержена деградации вследствие коррозии, спровоцированной воздействием влаги, агрессивных сред и блуждающих токов, [2]. Этот процесс ведет к снижению эксплуатационной долговечности конструкций возникновению трещин и необходимости проведения дорогостоящих восстановительных работ, [3]. В качестве новой альтернативы активно внедряется полимерная композитная арматура, производимая на основе стекла-, базальтовых или углеродных волокон, скрепленных полимерной смолой, [4], (рис.1).

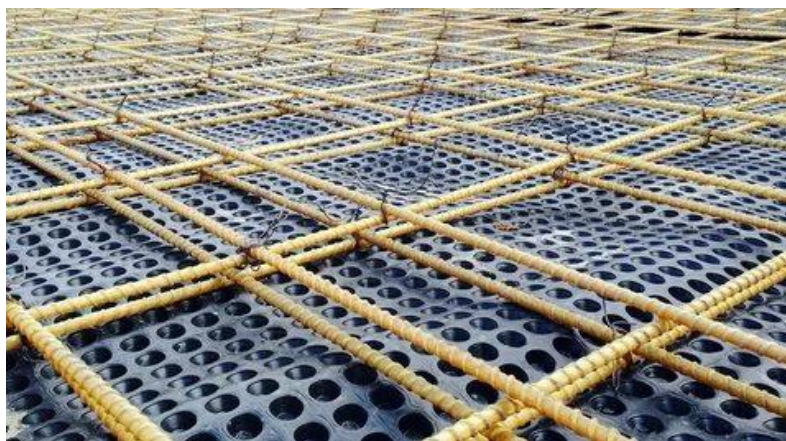


Рисунок 1– Полимерная композитная арматура

Полимерная композитная арматура (ПКА) по своим физико-механическим свойствам принципиально превосходит сталь, [5]. Она обладает превосходной прочностью на разрыв – в 2-3 раза выше, чем у стали, при плотности, составляющей всего 1/4, и при этом сохраняет ряд других свойств [6]. Одной из особен-

ностей ПКА является его полная некорродируемость, поэтому для большинства конструкций, возводимых в условиях африканского климата, на химических заводах или в транспортной инфраструктуре, требуется материал с таким свойством. В таблице представлено сравнение основных характеристик стальной и полимерной композитной арматуры.

Таблица

Сравнение характеристик различных видов бетона

Характеристика	Стальная арматура класса А500С	Полимерная композитная арматура (стеклопластиковая)
Плотность, кг/м ³	7850	1900
Прочность на растяжение, МПа	500 – 600	800 – 1200
Модуль упругости, ГПа	200	45 – 55
Коэффициент теплопроводности	Высокий	Низкий
Коррозионная стойкость	Низкая	Абсолютная
Электромагнитная прозрачность	Проводит ток	Диэлектрик, прозрачна для ЭМ-волн

Результаты сравнения наглядно демонстрируют конкурентные преимущества полимерной композитной арматуры: исключительная коррозионная стойкость, высокая прочность при малом весе и диэлектрические свойства, [3, 6].

Основные преимущества ПКА состоят в:

- **Долговечность конструкций:** срок службы ЖБК, армированных ПКА, оценивается в 80-100 лет и более благодаря отсутствию коррозии;
- **Снижение массы конструкций:** малый вес арматуры позволяет облегчить вес строительных элементов и снизить нагрузку на фундаменты;
- **Экономия на логистике и монтаже:** легкость и возможность поставки в бухтах упрощают транспортировку и ускоряют процесс вязки каркасов;
- **Энергоэффективность:** низкая теплопроводность ПКА исключает образование «мостиков холода», повышая теплотехническую однородность ограждающих конструкций;
- **Химическая стойкость:** устойчивость к воздействию солей, щелочей и кислот;

Несмотря на то, что ПКА обладает относительно низким модулем упругости, что может привести к заметным прогибам конструкций и невысокой термостойкостью, это ограничение часто оказываются приемлемыми, [5]. Для многих

типов конструкций, например при использовании в качестве ненапрягаемой арматуры в фундаментах, дорожных плитах и бордюрах эти свойства не являются критическими. С развитием нормативной базы и технологий производства область применения полимерной композитной арматуры продолжает расширяться, делая строительство более экономичным и долговечным, [3, 4].

Список литературы:

1. СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. – М.: Госстрой России, 2004. – 24 с.
2. Халиулин А.Р., Низамов Р.К. Коррозионная стойкость и долговечность конструкций с композитной арматурой // Инженерно-строительный журнал. – 2021. – № 1 (101). – С. 62–73.
3. Белов В.В., Петров К.Л. Композитная арматура в строительстве: теория и практика. – М.: Издательство АСВ, 2020. – 256 с.
4. Дмитриев А.Н., Федоров С.В. Проектирование железобетонных конструкций с неметаллической арматурой. – СПб.: СПбГАСУ, 2018. – 180 с.
5. Травуш В.И., Капанова Е.В. Исследование физико-механических свойств стеклопластиковой арматуры для строительных конструкций // Вестник МГСУ. – 2016. – № 12. – С. 134–145.
6. Чернышов Е.М., Потапчук А.А. Сравнительный анализ эффективности стальной и стеклопластиковой арматуры в фундаментах зданий // Промышленное и гражданское строительство. – 2019. – № 5. – С. 44–50.