

УДК 681.326

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

PROSPECTS FOR THE USE OF COMPOSITE FITTINGS IN CONSTRUCTION

Дворная Зинаида Львовна
студент,
Кубанский государственный
технологический университет
zinaida11-12@ya.ru

Аннотация. В статье анализируется полимерная композитная арматура, рассмотрены ее достоинства и недостатки. Отмечены перспективы применения композитной арматуры в отечественной строительной индустрии.

Ключевые слова: полимерная композитная арматура, стальная арматура, армирующий наполнитель, модуль упругости, коэффициент удлинения.

Dvornaya Zinaida Lvovna
Student,
Kuban state technological University
zinaida11-12@ya.ru

Annotation. The article analyzes the polymer composite reinforcement, its advantages and disadvantages. The prospects for the use of composite reinforcement in the domestic construction industry are noted.

Keywords: polymer composite reinforcement, steel reinforcement, reinforcing filler, modulus of elasticity, elongation coefficient.

Традиционно стальная арматура находит применение среди строительных материалов, востребованных в промышленном и гражданском строительстве как в Российской Федерации, так и в других государствах. Это обстоятельство объясняется тем, что она удовлетворяет минимальному перечню требований, предъявляемых к арматуре.

Между тем, сталь в качестве строительного материала имеет ряд недостатков, препятствующих активному использованию данного вида арматуры в некоторых конструкциях.

Среди отрицательных свойств стальной арматуры можно отметить следующие: большой удельный вес стали, подверженность коррозии в процессе эксплуатации, а также высокие параметры теплового расширения. Еще одним немаловажным фактором, ограничивающим широкое использование высококачественной арматуры из стали, является ее довольно высокая рыночная стоимость.

В связи с перечисленными выше факторами актуальным становится вопрос о достойной замене стальной арматуры. На наш взгляд, достойной альтернативой арматуре из стали может служить полимерная арматура из композитных материалов.

С точки зрения структурных особенностей полимерная композитная арматура представляет собой гладкие или профилированные стержни. Стержни изготавливаются из армирующего наполнителя.

Существует несколько видов полимерной композитной арматуры, называемой согласно ГОСТу – АКП. Дифференциация АКП осуществляется в зависимости от типа наполнителя. «По типу непрерывного армирующего наполнителя АКП подразделяют на виды: АСК – стеклокомпозитная, АБК – базальтокомпозитная, АУК – углекомпозитная, ААК – арамидокомпозитная, АКК – комбинированная композитная» [1].

Наибольшее распространение при строительстве типовых объектов получили следующие три вида арматуры: стеклокомпозитная, базальтокомпозитная и углекомпозитная. Номинальный диаметр каждого вида – от 4 мм до 32 мм. Несмотря на определенные различия между разными видами полимерной композитной арматуры, их ключевые показатели не имеют принципиальных отличий друг от друга.

Появление и активное внедрение на территории России нового вида арматуры относится к 80-м годам 20 века. Её использовали в различных конструкциях, таких, как сваи, балки и другие опорные конструкции. Такой широкий диапазон применения обусловлен свойствами материала, из которого изготовлена арматура.

Полимерная композитная арматура обладает определенным набором качеств, как положительных, так и отрицательных. Основными ее достоинствами являются три следующих показателя:

1) коррозионная стойкость. Известно, что бетон имеет щелочную среду, что способствует появлению коррозии. Слои коррозии утолщают арматуру, что ведет к образованию трещин;

2) небольшой вес. Из-за небольшого веса арматуру легче транспортировать и монтировать, чем стальную;

3) малый коэффициент удлинения. Как известно, коэффициент удлинения композитной арматуры – 2,2 %. При таком показателе деформации в бетоне будут минимальными. Для сравнения: коэффициент удлинения в стальной арматуре находится в пределах 14–25 %.

Наряду с неоспоримыми достоинствами полимерная композитная арматура имеет ряд недостатков, препятствующих более широкому применению рассматриваемого вида строительного материала. В ряду отрицательных свойств полимерной композитной арматуры следует отметить три основных недостатка:

1) это, прежде всего, низкая температура плавления. Как известно, температура плавления арматуры начинается примерно от 200 °С. При температуре 600 °С стержни постепенно размягчаются и теряют упругость. Для защиты стержней от воздействия высокой температуры необходимо предусматривать защитный слой не менее 50 мм;

2) невозможность сваривать стержни. Однако этот факт в последнее время ставится под сомнение, так как на концах стержней возможно изготовление металлических деталей. Помимо этого, в процессе монтажных работ в большинстве случаев стержни связываются;

3) низкий модуль упругости. Модуль упругости является одним из показателей, характеризующих способность стержней изгибаться [2]. При модуле упругости 5×10^4 МПа стержни легко изгибаются. Следовательно, нежелательно их использовать при армировании плит перекрытия, так как перекрытие работает на изгиб. Во избежание возникновения больших прогибов перекрытия арматура должна иметь достаточную жесткость.

Несмотря на то обстоятельство, что полимерная композитная арматура представляет собой относительно новый материал, в последние десятилетия она нашла широкое применение в строительной индустрии. Это обстоятельство потребовало от разработчиков создания и утверждения новой нормативной документации.

В соответствии с вышеизложенным необходимо отметить, что в Российской Федерации был разработан соответствующий ГОСТ 31938-2012 «Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия». Этот документ распространяется на композитную полимерную арматуру периодического профиля и регламентирует технические условия её изготовления.

Благодаря специфическим свойствам полимерная композитная арматура может использоваться в таких сооружениях, «конструктивные решения которых не проходят экспертизу, либо имеют специфические требования, например, по коррозионной стойкости» [3, с. 34]. Арматура такого вида нашла применение, главным образом, в строительстве мостов, в армировании фундаментов, в легкобетонных конструкциях и в других сооружениях.

В недалекой перспективе возможно использование рассматриваемого вида арматуры в гидротехнических сооружениях, «таких как массивы, массивы-гиганты, основания гравитационного типа для нефтяных платформ, плавучие бетонные понтоны» [4, с. 147].

Как показывает практика, возможность более активного внедрения в строительную индустрию полимерной композитной арматуры обусловлена некоторыми специфическими особенностями этого материала [5], главными из которых являются: относительно небольшой вес и коррозионная стойкость.

Учитывая названные выше особенности, следует подчеркнуть, что полимерная композитная арматура может находить эффективное применение в таких важных сферах строительства, как: мостостроение, строительство дорог, морское гидротехническое строительство, устройство фундаментов различных сооружений.

Следовательно, распространение полимерной композитной арматуры, с практической точки зрения, перспективно в различных областях гражданского и промышленного строительства на территории Российской Федерации.

Таким образом, с целью более активного внедрения полимерной композитной арматуры в строительную индустрию необходимо разработать соответствующие нормы и правила.

Новые нормативы способны регулировать проектирование конструкций с широким использованием композитного армирования. Помимо этого, следовало бы уделить особое внимание улучшению качественных характеристик данного вида арматуры.

Литература:

1. Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия : ГОСТ 31938-2012. – URL : <https://standartgost.ru>
2. Дунаев В.И. [и др.]. Макроскопический критерий хрупкого разрушения при образовании изолированной раскрывающейся трещины // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. – 2013. – № 3. – С. 38–45.
3. Виноградова Н.А., Теплова Ж.С. Сдерживающие факторы использования композитной арматуры // журнал «Молодой ученый». – Казань : Издательство ООО «Молодой ученый». – 2016. – № 17. – С. 31–35.
4. Завгороднев А.В. [и др.]. Перспективы применения композитной арматуры в морском гидротехническом строительстве // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – М. : Издательство ООО «Горная книга», 2014. – С. 137–148.
5. Леонова А.Н., Курочка М.В. Строительные дефекты в пространственно-армированных композитах и их влияние на свойства материалов : Девелопмент и инновации в строительстве / сборник статей Международного научно-практического конгресса. – 2018. – С. 132–135.

References:

1. Composite polymeric reinforcement for reinforcement of concrete structures. General specifications : GOST 31938-2012. – URL : <https://standartgost.ru>
2. Dunaev V.I. [et al.]. Macroscopic criterion of brittle fracture in the process of formation of an isolated opening crack // Ecological Bulletin of Scientific Centers of the Black Sea Economic Cooperation. – 2013. – № 3. – P. 38–45.
3. Vinogradova N.A., Teplova Z.S. Constraints of composite reinforcement use // Journal «Young scientist». – Kazan : Publishing house «Young scientist» LLC. – 2016. – № 17. – P. 31–35.
4. Zavgorodnev A.V. [et al.]. Prospects of composite reinforcement application in the marine hydrotechnical construction // Mining information-analytical bulletin (scientific and technical journal). – M. : Mining Book Publishing House LLC, 2014. – P. 137–148.
5. Leonova A.N., Kurochka M.V. Construction defects in spatially-reinforced composites and their influence on the properties of materials : Development and innovations in construction / collection of articles of the International Scientific and Practical Congress. – 2018. – P. 132–135.