

Научная статья

УДК 691.3

EDN IJVSSK

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-186-190>

Применение полимерной композитной арматуры в строительстве

Андрей Дмитриевич Федоров¹, студент магистратуры

Эдуард Кириллович Зимин², студент магистратуры

Александр Иванович Туров³, кандидат технических наук, доцент

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ Fedorov000.andrey@gmail.com, ² Edik.zimin.01@mail.ru, ³ turov58@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос применения композитной полимерной арматуры в железобетонных конструкциях в условиях агрессивной среды. Доказано увеличение долговечности и срока службы новых строительных конструкций при использовании композитной арматуры.

Ключевые слова: композитная арматура, строительство, железобетонные конструкции, агрессивная среда, защита от коррозии, долговечность

Для цитирования: Федоров А. Д., Зимин Э. К., Туров А. И. Применение полимерной композитной арматуры в строительстве // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 186–190.

Original article

The use of polymer composite reinforcement in construction

Andrei D. Fedorov¹, Master's Degree Student

Eduard K. Zimin², Master's Degree Student

Alexander I. Turov³, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ Fedorov000.andrey@gmail.com, ² Edik.zimin.01@mail.ru, ³ turov58@mail.ru

Abstract. The article considers the issue of using composite polymer reinforcement in reinforced concrete structures in an aggressive environment. It has been proven to increase the durability and service life of new building structures when using composite reinforcement.

Keywords: composite reinforcement, construction, reinforced concrete structures, aggressive environment, corrosion protection, durability

For citation: Fedorov A. D., Zimin E. K., Turov A. I. The use of polymer composite reinforcement in construction. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 186–190), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

При проектировании железобетонных конструкций особое внимание уделяется обеспечению их безопасности и долговечности. Долговечность железобетонных конструкций зависит от сохранности первоначальных свойств бетона и арматуры. В железобетонных конструкциях арматура работает совместно с бетоном, увеличивая их прочность и трещиностойкость. Существенным недостатком арматуры в конструкциях является возможная коррозия [1].

Очень важно защитить арматуру в бетоне от воздействия внешней агрессивной среды. Защитить железобетонные конструкции от воздействия агрессивной среды необходимо для повышения долговечности и надежности сооружений. Такая защита предусматривает использование специальных гидрофобных добавок в бетон для конструкций, применение различной оклеечной изоляции или покрытий, защищающих конструкции от коррозии.

В своде правил СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» [2] приведены способы защиты строительных конструкций от коррозии, учитывающие взаимодействие конструкций с агрессивной средой.

Одним из направлений защиты арматуры от коррозии является армирование железобетонных конструкций композитной полимерной арматурой (АКП). Она обладает высокой коррозионной стойкостью к агрессивным средам [3]. Также такая арматура обладает рядом положительных качеств, такими как прочность, низкая теплопроводность и др. Она изготавливается из углеродных, базальтовых и стеклянных волокон.

В строительных конструкциях применяется стеклокомпозитная арматура, изготовленная из стеклянного волокна. Модуль упругости такой арматуры равен $52 \cdot 10^3$ МПа. Эта величина значительно меньше модуля упругости стальной

арматуры. Из-за такого низкого модуля упругости эту арматуру не рекомендуется применять в изгибаемых элементах. Для увеличения модуля упругости композитной арматуры необходимо применять армирующие материалы на основе волокон с высокими значениями модуля.

Арматура из стеклопластика была придумана раньше остальных типов неметаллической волокнистой арматуры. В настоящее время все типы неметаллической арматуры стали называть одним термином – композитная арматура. В зависимости от типа используемого армирующего волокна изменяются прочностные свойства АКП.

Предел прочности при растяжении и модуль упругости композитной арматуры получают при испытании ее на прессе. Используется композитная комбинированная арматура с углеродными волокнами, помещенными на 14–18 % диаметра стержня вглубь от конца поперечного сечения стержня.

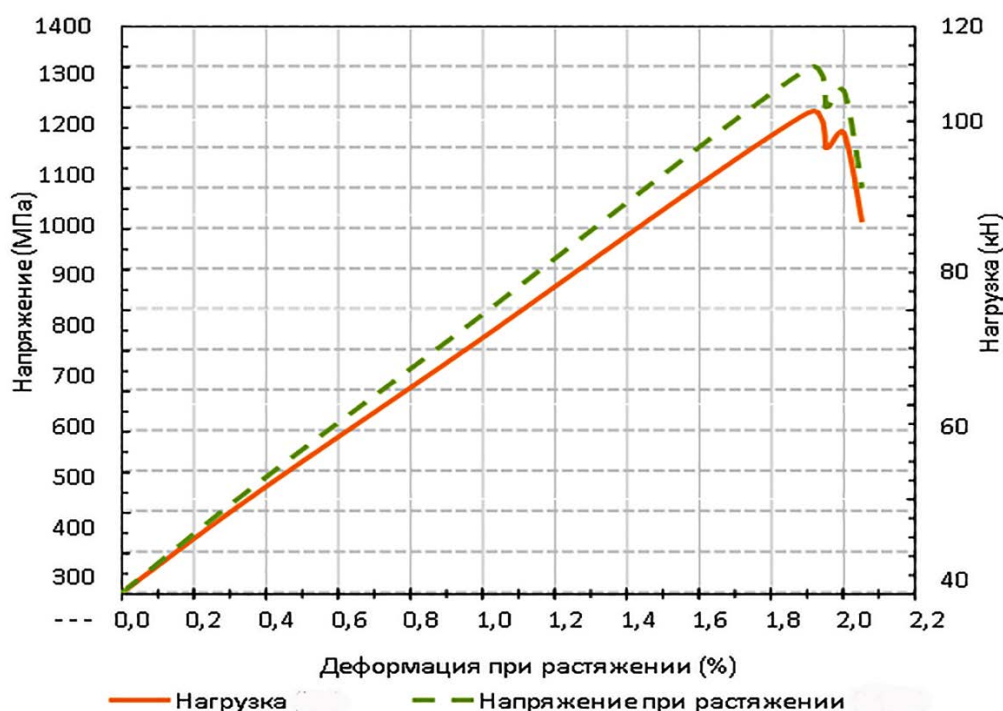


Рисунок 1 – График зависимости «напряжение/нагрузка – деформация» при испытании полимерной композитной арматуры на растяжение

На рисунке 1 представлена зависимость σ - ϵ (напряжения – деформации) при испытании на растяжение образца, с содержанием углеродного волокна

6,2 %. Максимальное напряжение разрыва арматуры равно 1 310 МПа, что соответствует деформации 1,90. Далее произошло разрушение испытуемого образца. Замена 6,2 % стеклянных волокон углеродными привело к повышению прочности на 17 % и модуля упругости на 32 % [4].

В современных условиях одной из перспективных областей в строительстве является применение композитной полимерной арматуры в конструкциях, эксплуатируемых в агрессивных средах. Повышенная коррозионная стойкость композитной арматуры позволит обеспечить надежность и долговечность сооружений.

Заключение. Таким образом, для повышения надежности и сохранности конструкций в процессе эксплуатации следует применять композитную полимерную арматуру. На Дальнем Востоке пока что не наблюдается интенсивного внедрения такой арматуры в строительство. Поэтому в ближайшее время следует обратить более пристальное внимание этой проблеме. Наряду с повышением коррозионной стойкости конструкций, это также приведет существенному к экономическому эффекту.

Список источников

1. Степанова В. Ф., Фаликман В. Р. Современные проблемы обеспечения долговечности железобетонных конструкций // Бетон и железобетон – взгляд в будущее : материалы III всерос. конф. по бетону и железобетону. М. : Московский государственный строительный университет, 2014. С. 430–444.
2. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456069587> (дата обращения: 05.03.2024).
3. Фаликман В. Р., Степанова В. Ф. Перспективы применения композитов в бетоне и железобетоне // Бетон и железобетон – взгляд в будущее : материалы III всерос. конф. по бетону и железобетону. М. : Московский государственный строительный университет, 2014. С. 103–115.
4. Стройиндустрия и промышленность : энциклопедия / под ред. К. В. Михайлова. М. : Стройиздат, 1996.

References

1. Stepanova V. F., Falikman V. R. Modern problems of ensuring durability of reinforced concrete structures. Proceedings from Concrete and reinforced concrete – a look into the future: *III Vserossiiskaya konferentsiya po betonu i zhelezobetonu*. (PP. 430–444), Moscow, Moskovskii gosudarstvennyi stroitel'nyi universitet, 2014 (in Russ.).
2. Protection of building structures from corrosion (2017) *SP 28.13330.2017 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/456069587> (Accessed 05 March 2024) (in Russ.).
3. Falikman V. R., Stepanova V. F. Prospects for the use of composites in concrete and reinforced concrete. Proceedings from Concrete and reinforced concrete – a look into the future: *III Vserossiiskaya konferentsiya po betonu i zhelezobetonu*. (PP. 103–115), Moscow, Moskovskii gosudarstvennyi stroitel'nyi universitet, 2014 (in Russ.).
4. Mikhailov K. V. (Eds.). *Construction industry and industry: an encyclopedia*, Moscow, Stroiizdat, 1996 (in Russ.).

© Федоров А. Д., Зимин Э. К., Туров А. И., 2024

Статья поступила в редакцию 28.03.2024; одобрена после рецензирования 18.05.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 28.03.2024; approved after reviewing 18.05.2024; accepted for publication 07.06.2024.