

УДК 624.21

АВТОДОРОЖНЫЕ МОСТЫ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В. Е. БУТАКОВ, С. А. ЧУДИНОВ

Уральский государственный лесотехнический университет
Екатеринбург, Россия

Композиционный материал – вещество, в которое входит два и/или более неоднородных подходящих компонента, связанных одним связующим компонентом. В структуру этих материалов входят такие элементы, как матрица, наполнитель и армирующий наполнитель. Первый – обеспечивает целостность композита и формирует его основные физико-механические свойства. Второй – вводится в матрицу перед её отверждением, чтобы изменить физико-механические характеристики композита или снизить стоимость готового изделия. Третий – предназначен для восприятия растягивающих и сдвигающих нагрузок.

Первым в мире автодорожным мостом из композиционных материалов считается мост Уэст-Милл. Он построен в Великобритании в 2002 г. из стеклопластика. Из этого же материала в России автодорожный мост был построен только к 2014 г. в селе Сосновка Новосибирского района. Преимущества данного композита перед железобетоном в том, что на него не влияют перепады температур, а также тщательный уход ему не нужен. Благодаря этим преимуществам издержки на содержание объекта значительно снижаются.

В России развитие направления строительства мостов из композитных материалов не стоит на месте. На 2024 г. в стране построено уже 150 автодорожных мостов из композиционных материалов. В их основе лежат такие полимеры, как углеродное волокно, арамидное волокно, стекловолокно. Чаще всего в строительстве мостов используют такие композитные материалы, как стеклопластик и углепластик. Последний впервые в России был применен в Ульяновской области в 2017 г., как показано на рис. 1 и 2.



Рис. 1. Строительство моста из углепластика в Ульяновской области



Рис. 2. Внешний вид завершеного мостового сооружения

Однако в мире отдают предпочтение другому полимеру. Например, в США все больше строят мосты из армированного волокна. У него превосходные механические параметры, позволяющие снизить вес за счет положительной зависимости прочности от плотности; высокая коррозионная стойкость; возможность формировать сложные геометрические формы мостовых элементов и конструкций. Однако здесь есть и негативная сторона. Она заключается в невозможности изготавливать гнутые элементы на строительной площадке, а только заранее при ее производстве. Также важно отметить недостаточное количество экспериментальных исследований и нехватку нормативно-технической документации по проектированию конструкций, армированных композитными материалами.

Сейчас в России действует отраслевой дорожный методический документ (ОМД) 218.2.058–2019 [1] и он несет рекомендательный характер. В Соединенных Штатах, в свою очередь, действует данное руководство: ACI 440.3R–04 (2004) Guide for Test Methods for Fiber Reinforced Polymers (FRP) for Reinforcing and Strengthening Concrete Structures [2].

В заключение хочется отметить, что Россия развивает данное направление сравнительно недавно, но уже имеет значительные успехи. Обмен опытом с иностранными коллегами ускорит процесс развития. Применение композиционных материалов в строительстве автодорожных мостов скажется положительно на окружающей среде, т. к. повлияет на снижение использования стали и бетона [3].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рекомендации по применению композиционных материалов в конструкциях мостовых сооружений и пешеходных мостов / Е. Ю. Крашенинин, В. С. Шиковский, И. В. Никитин, А. С. Бейвель. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293727/4293727150.pdf> (дата обращения: 04.12.2024).
2. **Тепикин, Н. В.** Влияние режима движения транспортного потока на техническое состояние мостового сооружения / Н. В. Тепикин, С. А. Чудинов // Повышение качества жизни и обеспечение конкурентоспособности экономики на основе инновационных и научно-технических разработок : материалы VII Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 3–5 дек. 2024 г. – Минск: БГТУ, 2024. – С. 322–325.
3. **Чудинов, С. А.** Применение композиционных материалов для ремонта и усиления железобетонных мостов / С. А. Чудинов, М. А. Матис // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы IX Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов и конкурса по программе «Умник». – 2013. – С. 56–59.