

Композитные материалы в строительстве, их преимущества и недостатки

Шумахова Нафисет Схатбиевна, студент

Блягоз А. М., канд. техн. наук, доцент кафедры архитектуры, научный руководитель
Кубанский государственный аграрный университет

Ключевые слова: материал, конструкции, композит, полимер, прочность.

Свойства и особенности композитных материалов зачастую коренным образом отличаются от аналогичных характеристик традиционно используемых материалов в строительстве. Это и обуславливает интерес к композитным материалам. Использование композитных материалов в строительстве стимулируется также возможностью получения высокопрочных материалов при низкой их плотности. Применение композитных материалов дает конструкторам возможность управления физико-механическими и теплофизическими характеристиками.

При моделировании материала конструкции учитывают свойства композитов, которые зависят в первую очередь от свойств исходных компонентов, а именно от свойств армирующих элементов и матрицы. Следует учесть внимание на то, что, присоединение отдельных элементов композита возникает эффект синергизма, связанный с появлением у композиции свойств, не характерных для обособленных исходных компонентов.

Композитные материалы характеризуются обширным набором полезных и зачастую уникальных свойств. Умелое сочетание которых, позволит инженерам получать и применять более эффективные конструкции с широкой гаммой физико-механических характеристик используемых композитов

Посредством изменения ориентации волокон и сочетания слоёв из различных материалов в процессе моделирования и изготовления конструкции можно управлять основными характеристиками композитных материалов. Эта особенность дает возможность получения материалов с необходимыми свойствами и характеристиками.

В соответствии с назначением, условиями эксплуатации и характером действующих нагрузок на отдельную конструкцию сооружения, можно запроектировать материал, который в наибольшей степени будет отвечать, предъявляемым требованиям.

Направленный характер свойств композитных материалов говорит об анизотропной природе. Это означает, что наряду с высокими значениями характеристик в одних направлениях они обладают низкими в других. Поэтому существует опасность создать плохую конструкцию из хорошего композитного материала. Однако правильный подбор состава с учетом особенностей композитных материалов позволяет разработчикам создавать и получать строительные конструкции, обладающие высокой степенью весового совершенства, которого не возможно достичь при использовании традиционных строительных материалов.

Данные, основанные на многочисленных экспериментах, указывают на то, что строительные конструкции, за-

проектированные на основе композиционных материалов, не имеют проблем, связанных с обеспечением условий выносливости.

При мониторинге строительных металлических конструкций замечено, что видимые повреждения, такие как царапины и вмятины практически не снижают несущей способности. Однако они провоцируют развитие усталостной трещины. При этом повреждение конструкции из композитных материалов в процессе ее эксплуатации обусловлено не периодическим нагружением, а случайным механическим ударным воздействием. Прочность композитов при ударном повреждении меняется циклично. Эта особенность обусловлена тем, что волокна в композиционных материалах снижают скорость развития трещин.

Конструкции из полимерных композиционных материалов имеют большой разброс жесткостных и прочностных характеристик. Причиной этого является нестабильность исходных компонентов, а также неизбежные отклонения при выполнении технологических процессов и др. Введение дополнительного коэффициента безопасности при определении критической нагрузки, позволяет исключить влияние вышеизложенного фактора. Значение коэффициента безопасности напрямую зависит от коэффициента вариации механических свойств композита.

В строительной отрасли для соединения стыков конструкций из традиционных материалов применяют клеевые и механические соединения. При применении композитных материалов наиболее перспективными являются клеевые и клеемеханические соединения, так как они наиболее полно соответствуют строению и структуре композита. Увеличение площади среза и смятия позволяет получать соединения, прочность которых составляет 80... 90% прочности материала в регулярной зоне.

К недостаткам композиционных материалов следует также отнести их гигроскопичность и, во многих случаях, токсичность. Помимо этого, композиционные материалы обладают малой эксплуатационной технологичностью, низкой ремонтопригодностью и высокой стоимостью. Это влечет в свою очередь необходимость применения специальных трудоёмких способов, специального инструментария для обработки и ремонта конструкций из композитных материалов. Во многих случаях элементы из композитных материалов вообще не подлежат дополнительной доработке и ремонту. Но, несмотря на эти недостатки, наблюдается тенденция увеличения доли конструкций из композитных материалов на рынке строительной индустрии.

Литература:

1. Балабанова В. А. Закономерности изменения механических свойств полиэфирной матрицы в зависимости от ее структуры / В. А. Балабанова, Н. С. Майзель, В. В. Коврига // Механика композит, материалов. - 1983. - № 5. - С. 922-925.
2. Борановский В. В. Слоистые пластинки электротехнического назначения / В. В. Борановский, Г. М. Дулицкая. - М.: Энергия, 1976. - 288 с.

3.Ерофеев В. Т. Армированные каркасные композиты для зданий и сооружений / под общ. ред. В. Т. Ерофеева, В. И. Римшина, В. Ф. Смирнова. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2015. - 360 с.

4.Ерофеев В. Т. Каркасные и строительные композиты : в 2 ч. Ч. 2 : Химическое и биологическое сопротивление. Долговечность / В. Т. Ерофеев, Н. И. Мищенко, В. П. Селяев, В. И. Соломатов ; под ред. акад. РААСН В. И. Соломатова. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1995. - 172 с.

5.Соломатов В. И. Анализ надежности железобетонных конструкций с полимерными покрытиями / В. И. Соломатов, В. И. Селяев, В. И. Журавлева [и др.] / Работоспособность композиционно-строительных материалов в условиях воздействия различных эксплуатационных факторов : межвуз. сб. - Казань, 1982. - С. 13-16.