

УДК 67.017

**СЛОИСТЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ
ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ****LAYERED POLYMER COMPOSITES FOR WOODEN STRUCTURES****Лемешко Валерия Олеговна**

студентка факультета гидромелиорации,
Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина
lera-20.03@mail.ru

Lemeshko Valeria Olegovna

Student of the Faculty of Hydromelioration,
Kuban State Agrarian University
named after I.T. Trubilin
lera-20.03@mail.ru

Аннотация. Широкий спектр применения усиления деревянных элементов строительных конструкций. Сочетание высоких механических и эксплуатационных характеристик, малого веса композитных материалов по сравнению с традиционными, такими как сталь и бетон, простоты монтажа в строительных условиях обуславливает использование композитов в больших объемах арматуры для различных целей.

Ключевые слова: арматура, деревянные элементы, строительные конструкции, растянутая зона, элементы.

Annotation. A wide range of applications of reinforcement of wooden elements of building structures. The combination of high mechanical and operational characteristics, low weight of composite materials compared to traditional ones, such as steel and concrete, ease of installation in construction conditions determines the use of composites in large volumes of reinforcement for various purposes.

Keywords: fittings, wooden elements, building structures, stretched zone, elements.

Развитие строительной науки в настоящее время и в обозримом будущем неразрывно связано с тенденциями к эффективному использованию ресурсов, снижению материалоемкости конструкций, элементов и агрегатов, повышению их эксплуатационной надежности при одновременном снижении трудозатрат на производство и монтаж.

Динамичное развитие нетрадиционных конструкционных материалов на основе стекла, углеродных и арамидных тканей, совершенствование и удешевление технологии их производства открывает новые возможности. Широкий спектр применения усиления деревянных элементов строительных конструкций. Сочетание высоких механических и эксплуатационных характеристик, малого веса композитных материалов по сравнению с традиционными, такими как сталь и бетон, простоты монтажа в строительных условиях обуславливает использование композитов в больших объемах арматуры для различных целей. На микроуровне композитные полимерные материалы состоят из двух или более компонентов [1]. Непрерывный компонент называется матрицей, а армирующее вещество называется наполнителем. Механические характеристики композита во многом определяются армирующим материалом, а роль матрицы сводится к равномерной передаче усилий между волокнами наполнителя, поэтому он должен обладать некоторыми специфическими характеристиками: обладать низкой вязкостью и высокой смачиваемостью поверхности наполнителя, создавать прочные адгезионные связи с волокнами наполнителя. армирующий материал на границе раздела, обеспечивает сплошную среду без пор, оболочек, пустот, действующих как концентраторы напряжений [2].

Использование армирующего материала в растянутой зоне элементов позволяет уменьшить влияние дефектов древесины, в полной мере используя ее прочностные характеристики. Наполнители на основе углеродного волокна обладают наилучшими физико-механическими характеристиками, но широкое применение этого материала ограничено его высокой стоимостью. Самой дешевой заменой последнему является стекловолокно. Композитный материал на основе по нему (стеклопластик) обладает прочностью на разрыв, сравнимой с прочностью на разрыв чистой древесины, что позволит максимально использовать его физико-механические характеристики при армировании деревянных изгибающихся элементов в зоне растяжения. В зависимости от типа используемого материала возможны следующие схемы усиления деревянных элементов:

1. Использование слоистых композитов, полученных путем пропитки стеклянных, углеродных или арамидных тканей в условиях строительной площадки (GFRP, углепластик, AFRP).

2. Использование ламинированного материала – полуфабрикатов из композитных материалов, представляющих собой ткань или ленту, изготовленную из волокнистого материала, предварительно пропитанного и отвержденного полимерными композициями на заводе.

Преимуществом первого пункта является снижение затрат на армирование за счет более гибкого подхода в выборе армирующего материала и полимерных компаундов для решения конкретных инженерных задач. Материалы, полученные на заводе, обладают более высокими эксплуатационными характеристиками благодаря передовой технологии производства.

Технологический процесс пропитки и приклеивания слоистых полимерных композитов к поверхность армированных элементов оказывает существенное влияние на механические характеристики получаемых композиционных материалов [3].

Самый простой способ приготовления – контактное формование. Способ заключается в ламинировании лечебной композиции и армирующего волокнистого материала с последующей пропиткой для достижения требуемого коэффициента усиления конструкции. В этом случае каждый слой уплотняется, выравнивается, удаляются пузырьки воздуха, устраняются неклеенные участки. Недостаток технологии заключается в неконтролируемое увеличение объемного веса лечебного полимера в композите, что значительно ухудшает его механические и эксплуатационные характеристики.

Содержание смолы в этой технологии может значительно превышать объемное содержание армирующего материала, что отрицательно сказывается на фактической работе армирующих элементов и приводит к значительному перерасходу материалов.

Вторым способом получения слоистых полимерных композитов является метод вакуумной инфузии (вакуумный пакет). Технология основана на создании герметичного рабочего пространства с встроенным в него изнутри армированным материалом, в которое вводится полимерный отверждающий состав путем предварительного обессоливания в атмосфере. Обеспечивается механизация рабочего процесса, снижается негативное влияние человеческого фактора, значительно сокращается трудоемкость и продолжительность работ, а также снижается выброс вредных веществ в окружающую среду по сравнению с контактным методом [4]. В свою очередь, содержание лечебного клея в форме минимально (оно составляет до 40 % от объема армирующей массы материал промышленными способами), что позволяет добиться высоких физико-механических и эксплуатационных свойств слоистого полимерного композита.

Литература

1. Современные технологии проектирования энергосберегающих зданий / А.А. Нагаева [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 10(147). – С. 931–933.
2. Применение BIM-технологий при проектировании зданий и сооружений в г. Краснодаре / И.Г. Выродова [и др.] // Перспективы науки. – 2022. – № 2(149). – С. 49–52.
3. Современные технологии оптимизации и ускорения производства монолитных работ / В.В. Волковская [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 9(146). – С. 985–988.
4. Тищенко О.Н. Соединение полимерных шпунтовых ограждений по длине и исследование их прочности / О.Н. Тищенко, А.А. Шиховцов; Отв. за вып. А.Г. Коцаев // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам XII Всероссийской конференции молодых ученых, Краснодар, 05–08 февраля 2019 года. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 325–326.

References

1. Modern technologies of designing energy-saving buildings / A.A. Nagaeva [et al.] // Economics and entrepreneurship. – 2022. – № 10(147). – P. 931–933.
2. Application of BIM technologies in the design of buildings and structures in Krasnodar / I.G. Vyrodova [et al.] // Prospects of Science. – 2022. – № 2(149). – P. 49–52.
3. Modern technologies of optimization and acceleration of production of monolithic works / V.V. Volkovskaya [et al.] // Economics and entrepreneurship. – 2022. – № 9(146). – P. 985–988.
4. Tishchenko O.N. The connection of polymer tongue-and-groove fences along the length and the study of their strength / O.N. Tishchenko, A.A. Shikhovtsov; Rel. for issue A.G. Koshchaev // Scientific support of the agro-industrial complex: a collection of articles based on the materials of the XII All-Russian Conference of Young Scientists, Krasnodar, 05–08 February 2019. – Krasnodar : Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2019. – P. 325–326.