

Редакционная колонка – личное мнение

DOI: 10.32864/polymmattech-2021-7-2-5-5

Перспективные направления разработки и применения полимерных композитов в строительстве

*В. М. Шаповалов**

Институт механики металлополимерных систем имени В. А. Белого НАН Беларуси, ул. Кирова, 32а, 246050, Гомель, Беларусь

В последние годы полимерные композиты (ПК) стали основой для развития широкого спектра строительных технологий и материалов: от отделочных изделий и гидроизоляционных материалов до изделий конструкционного назначения. Благодаря свойствам, недостижимым при использовании традиционных стройматериалов (цемента, железобетона, стали, кирпича и др.), применение ПК способствует решению одной из главных задач прогрессивного строительства — снижению веса зданий и сооружений [Шаповалов В. М. Технология полимерных и полимерсодержащих строительных материалов и изделий. Минск : Беларус. навука, 2010. 454 с.]. Так, главным аспектом при разработке конструкционных ПК для упрочненных профилей, панелей, трехслойных конструкций, трубчатых изделий и т. п., является разработка способов управления соотношением вес/прочность [Ставров В. П. Формообразование изделий из композиционных материалов. Минск : БГТУ, 2006. 482 с.].

Улучшение прочностных характеристик ПК обеспечивают гибридные наполнители, например, ультрадисперсные и волокнистые частицы. В качестве функциональных добавок используют после механохимической активации золу уноса, золошлаковые смеси, отсеvy дробления горных пород и бетонного лома, торфяную золу. За счет перераспределения воды и ее связей в технологических смесях получают требуемую структуру бетонов, в том числе облегченных [Баженов Ю. М., Алимов Л. А., Воронин В. В. Наномодифицированные цементные бетоны. Москва : АСВ, 2017. 198 с.].

Актуальна разработка клеевых соединений для повышения прочности и экологичности многоэтажных деревянных домов, кирпичной и каменной кладки. Это цементные растворы с полимерными добавками в виде водных дисперсий, например, сополимера на основе винилиденхлорида. Улучшенная адгезия к кирпичу позволяет выпускать кирпичные панели заводской готовности, снижает толщину стен, что крайне важно для сейсмических районов [Поциус А. Клеи, адгезия, технология склеивания. СПб. : Профессия, 2007. 376 с.].

Инновационное направление — самозалечивание бетона. Капсулы с бактериями, способными выживать в щелочной среде даже при нехватке кислорода и воды, в состоянии анабиоза помещают в бетонный

раствор. Когда на поверхности образуется трещина, и в нее проникает влага, микроорганизмы активируются, питаются лактатом кальция, который минимально влияет на свойства бетона, и запускают процесс выработки известкового вещества. Известь скрепляет образовавшиеся повреждения. [Al-Dulaimi S. D. S., Al-Dafafea T., Maksimova I. N., Erofeev V. T. Study of self-healing bio-concrete // International Journal of Civil Engineering and Technology, 2019, pp. 1354–1360].

При строительстве в сейсмоактивных районах необходимо создание надежных демпфирующих полимерных материалов [Тарасов В. А., Барановский М. Ю., Редькин А. В., Соколов Е. А., Степанов А. С. Системы сейсмоизоляции // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. № 4. С. 118–134]. Эластичные бетоны получают, используя в смеси специальные синтетические компоненты, позволяющие бетону гнуться под воздействием большого давления. При этом тончайшие волокна равномерно распределяют нагрузку по всей плите, а твердые составляющие создают шероховатый антискользящий рельеф покрытия.

Прогрессу ПК в строительстве способствует внедрение аддитивных технологий с использованием 3D-принтеров и специальных ПК, сочетающих высокие реологические и прочностные свойства. Использование биопластиков позволяет быстро возводить сооружения, легко регулировать перепланировку, а по окончании срока эксплуатации "переплавлять" и изготавливать из такого материала новые сооружения [Максимов Н. М. Аддитивные технологии в строительстве: примеры и перспективы применения // Аддитивные технологии. 2018. № 1. С. 36–42].

Рациональное сочетание ПК и новых технологий в корне изменит строительные технологии, позволит исключить или заменить традиционные этапы строительства, например, кладку, цементирование, штукатурку, покраску, сборку, склейку, сварку.



Шаповалов В. М. —
член редколлегии,
д.т.н., профессор

*E-mail: v.shapovalov@tut.by