

Саньков Петр Николаевич

*кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры архитектуры,
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»*

Ткач Наталья Алексеевна

*кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и ООС,
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»*

Возиян Екатерина Александровна

студент, ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»

Лукьяненко Валерия Андреевна

студент, ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»

San'kov Petro

Ph.D., Associate Professor, Prydneprovskaya State Academy of Civing Engineering and Architecture

Tkach Natalia

Ph.D., Associate Professor, Prydneprovskaya State Academy of Civing Engineering and Architecture

Voziian Kateryna

Student, Prydneprovskaya State Academy of Civing Engineering and Architecture

Lukianenko Valeriia

Student, Prydneprovskaya State Academy of Civing Engineering and Architecture

КОМПОЗИЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

COMPOSITE BUILDING MATERIALS AND PRODUCTS

Аннотация. В статье представлены результаты анализа характеристик и свойств композиционных материалов, применяемых в строительной индустрии. Предложена упрощённая классификация данных материалов с кратким описанием их характеристик, возможного применения и получаемых свойств новых строительных конструкций.

Ключевые слова: композиционные материалы, конструкции, новые свойства.

Summary. This article presents the results of the analysis of the characteristics and properties of composite materials, which are applicable in the building industry. Suggested a simplified classification of the given materials with a short description of their characteristics, possible application and derivable properties of the building constructions.

Key words: composite materials, design, new properties.

Актуальность темы. В процессе строительства совершенствуются методы возведения объектов. Новые методы требуют новых материалов и конструкций, обеспечивающих точное воплощение в жизнь задуманного. Это ведет к развитию сферы современных, улучшенных материалов. В свою очередь проблема применения таких материалов в строительстве весьма актуальна, так как повышаются требования экологического характера, связанные с воздействием на человека и окружающую среду в целом.

Цель. Ознакомление со спектром композиционных материалов для дальнейшей обработки и использования информации.

Задачи работы: 1) определить характеристики и свойства композиционных материалов; 2) выделить достоинства и недостатки последних.

Объект исследования: характеристики и свойства композиционных материалов, их применение в зависимости от характеристик.

Предмет исследования: композиционные материалы.

Научная новизна полученных результатов: Как правило, в специальной литературе данные об одних и те же объектах, учтенные разными людьми, могут быть учтены по-разному. Предложена единая система классификации, которая структурирует и упорядочивает показатели, упрощая поиск объектов при идентификации.

Основная часть

1. Перечень основных используемых композитных материалов.

Композиционные материалы представляют собой многофазные системы, состоящие из двух и более моно материалов с различными свойствами. Вследствие чего образуется новый материал с заданными свойствами, не присущими исходным компонентам, при сохранении индивидуальных особенностей каждого из них. Цель создания композиционных материалов — получение материала с улучшенными механическими, теплофизическими, химическими свойствами.

Цементно полимерные бетоны: а) бетоны с химическими добавками гидрофильного типа и гидрофобизирующими добавками; б) бетоны, пропитанные полимерами. В несколько раз повышаются прочностные показатели, коррозионная и химическая стойкость, морозостойкость; в) бетоны с добавками водных дисперсий полимеров. Введение водных эмульсий и латексов в бетон улучшает их реологические свойства; г) бетоны с добавками водо растворимых полимеров. Такие бетоны способны затвердевать во влажных условиях быстрее, чем бездобавочные бетоны.

Бетоны и растворы на жидком стекле. Кислотоупорный цемент. Основное достоинство: его способность сопротивляться действию большинства минеральных и органических кислот. Однако, он не водостоек, и не применим в конструкциях при длительном воздействии влаги.

Полиэфиракрилаты. Применение в качестве наполнителя графита и кокса способствует повышению электро- и теплопроводности, водо- и химической стойкости. Вид наполнителя при прочих равных условиях оказывает значительное влияние на прочность полиэфирных композитов. Лучшим наполнителем является стекловолокно. Полиэфирные стеклопластики прочны, химически стойки, атмосферостойки, пропускают свет видимой части спектра.

Модифицирующие добавки: а) добавки, улучшающие химическую стойкость полиэфирных композитов. К этому типу добавок относятся: азотно-кислый висмут, активированный уголь, цеолит магния или кальция, ацетат и хлорид кобальта, они повышают щелочестойкость композитов. Кислотостойкость композитов повышает введение окиси и гидроокиси щелочноземельных металлов; б) добавки, ускоряющие процессы структурообразования триарилмидазола, производные фурана, лофина, пиперидина, водно-спиртового раствора этилсиликаната натрия; комплексные соединения бензола и пиридина с сульфатом меди; в) противоусадочные добавки: полиакриловая смола, аэросил, перекись титана, полистирол, полиакриламид, совместная добавка фенол-формаль-

дегидной и алюминиевой пудры, тиоколовый герметик марик У-ЗОм, каучук СКАЭ-Юж, свинцово-марганцевый сиккатив, сера, мономеры, содержащие оксигруппы и простые эфирные связи. Перечисленные добавки позволяют снизить усадочные деформации и повысить физико-механические характеристики при оптимальных концентрациях; г) добавки, повышающие водостойкость: битум, этил-силикат, диметилвинилэтилкарбинол, магнезит, изоционаты; гидрофобные остатки изофталевой, эндометилентетрагидрофталевой и др. кислот; продукты на основе канифоли и антрацита; гликоли разветвленного строения; д) добавки, улучшающие физико-механические характеристики: аддукт акролеина с ацетоном, олигоанилизоционат; органические карбоновые кислоты или их эфиروобразующие производные; е) добавки, повышающие теплостойкость: кобальтовая соль моноалкилфталата, органические карбоновые кислоты или их эфируобразующие производные с большой долей углеводородного радикала; ж) добавки, снижающие горючесть: тетрахлорфталевый и хлорэндиковый ангидриды; трехокись сурьмы в сочетании с другими антиперенами, содержащими атомы галоидов; хлор- и фосфатосодержащие низкомолекулярные соединения (хлорпарафины, трибутил-, трифенил- и трикрезилфосфаты) и полимеры (поливинилхлорид, сополимеры винилхлорида, перхлорвиниловая смола, фторосодержащие полимеры и др.); и) добавки, повышающие эластичность композитов. На стадии производства полиэфирных смол применяют адипиновую и себациновую кислоты, димеризованные жирные кислоты и гликоли с длинной цепью. Такие модифицирующие добавки снижают вязкость смол, повышают эластичность и морозоустойчивость.

2. Применение композитных материалов в строительстве. Если в гражданском строительстве в основном применяются «традиционные» материалы, то в таких секторах, как, строительство мостов, железных дорог, теплотрасс и др., у полимерных композитов есть неплохие перспективы.

Строительство — это сложный процесс, который включает в себя самые разные механические нагрузки, начиная с легких нагрузок, которым подвергаются щиты, корпуса, гнезда для защиты оборудования или звуконепроницаемых стен, и заканчивая сверхвысоким давлением, которое выдерживают опоры для мостов.

Для поиска решений, применимых в этих несхожих ситуациях, в гражданском строительстве применяются очищенные пластмассы или композиты:

- Обычно применяемые в легких строительных конструкциях.
- Периодически используемые в специализированных (нишевых) конструкциях — предназначенные

исключительно для крупных строительных конструкций, например, мостов.

Материалы на основе карбамидных композитов нашли применение в строительстве — для изготовления химически стойких перегородок, панелей; в качестве теплоизоляции: полы, панели и т.д.; в водохозяйственном строительстве: коллекторные и дренажные трубы, водоводы, трубофильтры.

В работах В.И. Кацубы, В.И. Соломатова, Ю.Г. Иващенко, Н.И. Самитова карбамидные полимербетоны рекомендуются для изготовления покрытий полов животноводческих помещений и элементов сельскохозяйственных объектов — фундаментных блоков, колонн, стоек, лотков, отстойников, ограждающих панелей. Карбамидные композиты обладают высокой химической стойкостью в органохимических агрессивных средах и полностью отвечают требованиям санитарно-ветеринарных норм.

По результатам исследований П.У. Аликулова, С.А. Лиса, В.В. Патуроева, В.С. Соколовича карбамидные композиты широко применяются для получения коллекторных и дренажных труб, плит оросительных каналов, гидроизоляционных мастик, используемых в условиях засоления сильноминерализованными грунтовыми водами. Широкое применение нашли пресс-материалы (аминопласты) на основе карбамидных смол. Они применяются для изготовления светлых и окрашенных изделий. При отсутствии пигментов получают просвечивающие материалы, пропускающие более 65% видимого света.

3. Свойства некоторых композиционных материалов

Полиуретан, полученный усиленным реакционным инъекционным формованием: — это стеклово-

локно = 15%, плотность = 1,14 г/см³, прочность на разрыв = 20–27 Мпа, растяжение при разрыве = 75–200%, модуль изгиба = 0,7–1,2 ГПа.

Полиметилметакрилат для звуконепроницаемых стен: — это стекловолокно = 0%, плотность = 1,19 г/см³, прочность на разрыв = 70–80 Мпа, растяжение при разрыве = 5%, Модуль изгиба = 3,3 ГПа.

Терморезистивная пластмасса, усиленная стекловолокном: вес стекловолокна = 10–20%, плотность = 1,7–2 г/см³, прочность на разрыв = 30–40 Мпа, растяжение при разрыве = —%, модуль изгиба = 5–11 ГПа.

Эпоксидная смола, усиленная однонаправленным углеродным волокном.

Вес углеродного волокна = 65%, плотность = 1,5–1,7 г/см³, прочность на разрыв = 1,500–3,000 Мпа, растяжение при разрыве = 0,5–1,7%, Модуль изгиба = 100–400 ГПа.

Заключение. Применение композиционных материалов обеспечивает увеличение мощности двигателей, энергетических и транспортных установок, уменьшает массу машин и приборов. Технология получения полуфабрикатов и изделий из композиционных материалов достаточно хорошо отработана в мире и требует более массового внедрения в Украине.

В результате работы был упрощён процесс обработки информации для дальнейшего её использования, в частности, подбор необходимого материала для определённого вида конструкций с заданными свойствами.

Литература

1. В.А. Худяков, А.П. Прошин, С.Н. Кислицына: «Современные композиционные строительные материалы». — Москва, 2006.
2. Материалы будущего: перспективные материалы для народного хозяйства. Пер. с нем. / Под ред. А. Неймана. — Л.: Химия, 1985.
3. Справочник по композиционным материалам, под ред. Д. Любина, пер. с англ., кн. I 2, — М., 1988.