

УДК 67.03:67.02

**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

**Voziiian 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 длительным воздействием 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 триарилимидазолы, производные фурана, лопина, 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-формальдегидной и алюминиевой пудры, тиоколовый герметик марик У-30м, 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 эфирыобразующие производные; е) добавки, повышающие теплостойкость: кобальтовая соль моноалкилфталата, органические карбоновые кислоты или их эфирыобразующие 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, путепроводов 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 стекловолокно = 15%, плотность = 1,14 г/см<sup>3</sup>, прочность на

разрыв = 20-27 Мпа, растяжение при разрыве = 75-200%, модуль изгиба = 0,7-1,2ГПа.

*Полиметилметакрилат* для звуконепроницаемых стен: - это стекловолокно = 0%, плотность = 1,19 г/см<sup>3</sup>, прочность на разрыв = 70-80 Мпа, растяжение при разрыве = 5%, Модуль изгиба = 3,3ГПа.

*Термореактивная пластмасса*, усиленная стекловолокном: вес стекловолокна = 10-20%, плотность = 1,7-2 г/см<sup>3</sup>, 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/см<sup>3</sup>, 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.