

УДК 620.192

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Найденов Андрей Александрович

студент

naidenov.48@yandex.ru

Хатунцев Владимир Владимирович

кандидат технических наук, доцент

Vladimir_khat@mail.ru

Кузнецов Павел Николаевич

кандидат технических наук, доцент

pank-77@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы, связанные с перспективами использования композиционных материалов в сельском хозяйстве. Приводится анализ применения композиционных материалов в различных отраслях промышленности и делается вывод о целесообразности их применения в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: композиционные материалы, матрица, наполнитель, сельское хозяйство.

Композитами называют материалы со сложной структурой, которые состоят из двух и более компонентов, имеющих разные свойства. В результате их сложения композиционный материал приобретает принципиально новые свойства, отличные от свойств входящих в него компонентов. Композиты, в которых матрицей служит полимерный материал, являются одним из самых многочисленных и разнообразных видов материалов [1].

Само понятие композиционных материалов как самостоятельное определение оформилось с пятидесятых-шестидесятых годов прошлого, 20 века.

Композиционные материалы - многокомпонентные материалы, состоящие из пластичной основы - матрицы, и наполнителей, играющих укрепляющую и некоторые другие роли. Между фазами (компонентами) композита имеется граница раздела фаз.

Различные варианты композиций веществ с самой разнообразной структурой значительно различаются по своим свойствам от каждого вещества по отдельности. Таким образом, можно считать, что полученный новый эффект или новое качество является определяющим в следствие влияния составных веществ, которые имеет совершенно другие виды свойств и качеств. Изменяя произвольно компонентный состав композиционного материала с использованием специальных веществ, которые могут изменять свойства протекания реакции смешивания или других процессов образования материала, возможно получение необходимых свойств на конечном веществе.

Самые ответственные высокопрочные композиционные материалы, как правило, имеют структуру, которая четко упорядочена. Т.е. все множество компонентов композита имеет чёткое расположение в структуре материала.

В свете развития науки и технологий разнообразные материалы, полученные искусственно, которые широко применяются в разных видах техники и отраслях промышленности, также относят к композиционным материалам, так как они схожи по принципам их создания [2, 3].

Для формирования матриц в композитах чаще всего применяется различные виды керамики, полимеров и даже металлы. Для наполнителей могут

применяться дисперсные, рупнолистовые, микродисперсные и наночастицы, т.е. находят свое применение в самых разнообразных формах как искусственные, так и природные материалы. Сам по себе наполнитель чаще всего формирует необходимые свойства, такие как деформируемость, прочность композиционного материала и его прочностные характеристики. За передачу напряжений, возможность сопротивляться разнообразным внешним воздействиям, а также монолитность структуры отвечает матрица композиционного материала.

Известны также многокомпонентные композиционные материалы, в т.ч.:

- полиматричные, когда в одном композиционном материале сочетают несколько матриц,
- гибридные, включающие несколько разных наполнителей, каждый из которых имеет свою роль [1, 3].

Композиционные материалы, с ярко выраженными декоративными свойствами, имеют также свою позицию в классификации композиционных материалов.

Проводится ряд исследований и разработок композитов, имеющих различные специфические свойства: материалы с малым коэффициентом линейного термического расширения и высоким удельным модулем упругости, материалы для тепловой защиты орбитальных космических аппаратов и различные радиопрозрачные материалы и радиопоглощающие материалы, также эти материалы находят все более применение в сельскохозяйственном машиностроении, снижая риск коррозии и повышая производительность труда [4].

Композиционные материалы находят свое применение во многих областях науки, техники, промышленности. Так, они могут применяться как в общем и специальном машиностроении, металлургии, химической промышленности, так и в жилищном, промышленном и специальном строительстве, электронике, бытовой технике, энергетике, производстве одежды и обуви, и даже медицине и спорте [5].

Стеклопластики - полимерные композиционные материалы, армированные стеклянными волокнами, которые формируют из расплавленного неорганического стекла. Эти композиты имеют большую прочность, обладают высокими электроизоляционными свойствами и низкой теплопроводностью. На сегодняшний день из стеклопластика можно изготавливать стойкие к коррозии технологические трубопроводы, различные дренажные трубы для ЖКХ, нефтегазового комплекса, химически стойкие емкости.

Широкое применение композиционные материалы находят и в области медицины. До последнего времени в качестве основного материала при замене суставов и костей служил металл. Но данный материал не полностью удовлетворяет всем необходимым биологическим, физико-химическим и механическим требованиям костной хирургии.

Кость по существу является природным биокompозитом. В состав костной ткани входят природный биополимер коллаген и наполнитель - гидроксифосфат кальция, по структуре близкий к гидроксиапатиту.

Был разработан новый материал, у которого в качестве матрицы применяются гидрогели на основе модифицированного поливинилового спирта. Данный материал для матрицы использовался уже ранее в схожей области. Для наполнителя применили специальные фосфатные стекла из нанопорошка для формирования костной ткани из гидроксиапатита.

Не обошли стороной композиционные материалы и сферу химии. В частности, создание новых подходов к использованию самых распространенных, доступных и возобновляемых ресурсов. К таким ресурсам можно отнести различное биосырье вместо традиционного нефтехимического топлива. Уже используется в качестве топлива двигателей внутреннего сгорания достаточно большое количество заменителей в виде растительной биомассы [6].

Также все большее применение композиционные материалы находят в химической промышленности для получения новых полимерных композитов на основе растительного сырья.

Разработаны перспективные связующие для композитов на основе биовозобновляемых компонентов, в частности, синтезирована серия фурфурол-ацетоновых смол с различным содержанием основных компонентов, которые могут применяться как активные разбавители эпоксидных смол при производстве ПКМ.

Еще более широкое распространение получили композиционные материалы в различных областях машиностроения [6, 7].

Применение композиционных материалов обеспечивает новый качественный скачок в увеличении мощности двигателей, энергетических и транспортных установок, уменьшении массы машин и приборов.

Технология получения полуфабрикатов и изделий из композиционных материалов достаточно хорошо отработана.

Широкое применение нашли композиты на основе неметаллической матрицы. Для изготовления спортивного инвентаря, различных частей подшипниковых узлов и панелей отопления применяются карбоволкниты. Вследствие своих специфических свойств данный материал нашел свое применение в автомобильной и судостроительной промышленности, а также химическом машиностроении.

Различные виды графитов (карбоволкниты, у которых в качестве матрицы выступает углерод) используются для изготовления химически стойкой аппаратуры, дисков авиационных тормозов, а также для тепловой защиты различных деталей [8, 9].

Изделия из карбоволкнитов применяют в авиационной и космической технике (профили, панели, роторы и лопатки компрессоров, лопасти винтов и трансмиссионные валы вертолетов и т. д.).

Органоволкниты применяют в качестве изоляционного и конструкционного материала в электро- и радио промышленности, авиационной технике, автостроении; из них изготавливают трубы, емкости для реактивов, покрытия корпусов судов и другое [3, 10].

Анализ структуры, получения и свойств композиционных материалов показал, что имеется большой потенциал для использования в сельском хозяйстве. Уже сейчас композиты применяются как в сельскохозяйственном машиностроении, так и в ремонтной области. В частности, используются композиты на основе керамики для восстановления частей плугов и культиваторов [3, 4].

Но также можно сделать вывод, что доля композиционных материалов в сельском хозяйстве, в частности в сельскохозяйственном машиностроении, еще очень мала. Но материалы обладают довольно специфическими свойствами, которые легко могут найти свое применение в сельском хозяйстве. В то же время данные материалы еще достаточно не изучены, поэтому есть необходимость в проведении исследований по данной тематике как учеными, так и студентами ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ [7]. Данные исследования помогут повысить производительность и энергосбережение различных технологических операций в сельскохозяйственном производстве за счет применения новых материалов с необходимыми свойствами.

Список литературы:

1. Лахтин Ю.М. Материаловедение: учеб. для вузов. - изд-е 5-е. стереотип. / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. - М.: Издательский дом Альянс, 2009. - 527 с.
2. Совершенствование сеялки для ленточного посева сахарной свеклы / В.И. Горшенин, А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, И.А. Дробышев, О.А. Козлова // Научное обозрение. - 2014. - № 5. - С. 70-73.
3. Солнцев Ю.П. Специальные материалы в машиностроении / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пирайнен. - СПб.: Химиздат, 2004. - 640 с.
4. Комплекс машин для маточников вегетативно размножаемых подвоев и интенсивного сада / А.И. Завражнов, К.А. Манаенков, В.Ю. Ланцев, В.В. Хатунцев и др. // Достижения науки и техники АПК. - 2009. - № 1. - С. 49-52
5. Кузнецова, А.П. Прорывные технологии современности в агропромышленном комплексе / А.П. Кузнецова, Н.В. Пчелинцева, С.А.

Улыбышева // В сб.: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2018. – С. 191-194.

6. Кузнецов, П.Н. Повышение надежности техники путем автоматизированного проектирования деталей и узлов / П.Н. Кузнецов, Л.В. Брижанский, А.П. Кузнецова // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 264.

7. Хатунцев, В.В. Перспективы использования цифровизации при формировании профессиональных компетенций обучающихся технических направлений аграрного высшего образования / В.В. Хатунцев, К.А. Манаенков, И.П. Криволапов // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 1. – С. 41.

8. Исследование деформационно-прочностных свойств клеевых соединений и оптимизация состава композиции АН-112 / Д.Н. Псарев, В.В. Зайцев, А.Б. Сергеев [и др.] // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 272.

9. Псарев, Д.Н. Способы получения полимерных композиционных материалов / Д.Н. Псарев, В.В. Зайцев // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 273.

10. The technique of automated applying of polymer coatings used for repair of tractor parts / D. Psarev, V. Khatuntsev, M. Mishin, S. Astapov, A. Rozhnov // В сб.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 12th International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2019. – 2019. – С. 012011.

UDC 620.192

**PROSPECTS FOR THE USE OF COMPOSITE MATERIALS IN
AGRICULTURE**

Naydenov Andrey Alexandrovich

student

naidenov.48@yandex.ru

Khatuntsev Vladimir Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Vladimir_khat@mail.ru

Kuznetsov Pavel Nikolaevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

pank-77@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. This article discusses issues related to the prospects of using composite materials in agriculture. The article analyzes the use of composite materials in various industries and concludes that it is appropriate to use them in agriculture.

Key words: composite materials, matrix, filler, agriculture.