



**Иванова, Л. А.** Композиционные материалы [Текст] : монография / Л. А. Иванова, А. Е. Сергеева, Н. О. Косицын ; Одес. нац. акад. пищевых технологий. - Одесса : ТЭС, 2010. - 190 с. : табл., рис. - Библиогр.: с. 185-188. - ISBN 978-966-2389-01-2.

В монографии рассмотрены современные виды композиционных материалов на основе гетерогенных металлических и неметаллических систем. Проанализированы их основные физико-механические и физико-химические свойства, технологии их получения, номенклатура изделий и

технико-экономические показатели производства. Впервые аналитически и экспериментально исследованы пластичные характеристики, жаростойкость и термостойкость нового материала на основе композиции « $\text{SiO}_2+\text{Fe}+\text{Na}_2\text{O}$ »

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие промышленности в XXI веке требует повышения механических, физических и химических характеристик материалов для изготовления конструкционных машин и технологического оборудования. Однако традиционные конструкционные материалы XX века (чугун, сталь, алюминий, пластмассы и др.) часто уже не могут обеспечить комплекс требований, предъявляемых к современным материалам: прочность и легкость; жесткость и химическую стойкость; износостойкость и жаростойкость и др. Решение указанной проблемы стало возможным с появлением в середине XX века новых технологий получения материалов, состоящих из нескольких разнородных элементов. Например, материал имеет вязкую сердцевину из стали и твердый износостойкий рабочий слой, либо основу из пластмассы, армированную стекловолокном для придания новому материалу высокой прочности и сохранения низкой плотности. Указанные материалы, получившие название композиционных или армированных, позволяют получить сочетание физико-механических характеристик, которые пока недостижимы в традиционных однослойных металлических и неметаллических материалах. Например, современные алюминиевые сплавы имеют прочность при растяжении 180...400 МПа. Композиционный сплав (алюминий + волокна бора) позволяет увеличить прочность до 900...1000

МПа, что соответствует показателю прочности легированной стали. Указанный композиционный сплав значительно повышает, и трещиностойкость изделий, работающих в условиях высоких динамических нагрузок и вибрации.

Однако, несмотря на очевидные преимущества композиционных материалов, их применение, особенно в странах СНГ, остается весьма ограниченным в сравнении с традиционными неметаллическими и металлическими материалами. Этот факт обусловлен сложностью и высокой трудоемкостью технологии изготовления композиционных материалов, необходимостью покупки нового оборудования и интеллектуальной собственности в виде ноу-хау или патентов на изобретения; высокой стоимостью упрочнителей материалов в виде волокон из бора или углерода; крайней ограниченностью исследований в области разработки экономичных технологий получения композиционных материалов из недорогих компонентов для серийного производства изделий.

## Содержание

<b>Введение</b> .....	6
<b>Раздел 1. Общая характеристика композиционных материалов</b> .....	7
1.1 Термины, определения, классификация.....	7
1.2 Преимущества, недостатки и перспективы развития.....	10
<b>Выводы</b> .....	14
<b>Раздел 2. Композиционные материалы с матрицей из пластмассы</b> .....	15
2.1 Свойства полиэфирных смол и композиционные материалы на их основе.....	15
2.2. Свойства смол на основе сложных диэфиров ви- нилкарбоновых кислот и композиционные материалы на их основе.....	22
2.3. Свойства полибутадиеновых смол и композиционные материалы на их основе.....	28
2.4. Эпоксидные смолы и композиционные материалы на их основе.....	31
2.5. Термостойкие смолы и композиционные материалы на их основе.....	37
2.6. Стеклонаполненные термопласты и композиционные материалы на их основе.....	41
2.7. Композиционные материалы с матрицей из пластиков, армированной высокопрочными волокнами.....	43
2.8. Полимерные композиционные материалы для восстановления оборудования при ремонтных работах.....	46
2.9. Основные технологии и оборудование для	

изготовления композиционных материалов с матрицей из термопластмассы.....	53
2.9.1. Ручная укладка.....	54
2.9.2. Формование эластичной диафрагмой.....	64
2.9.3. Формование реактопластов на матрице.....	65
2.9.4. Оборудование для изготовления композиционных материалов, армированных волокнами.....	68
2.9.5. Прочные технологии формования композиционных материалов.....	76
2.10. Номенклатура и конструирование изделий из композитов с матрицей из пластмассы.....	79
Выводы.....	82
<b>Раздел 3. Композиционные материалы из жаростойких материалов на основе минералогического сырья.....</b>	<b>83</b>
3.1 Общая характеристика огнеупорной керамики и огнеупоров из минерального сырья.....	84
3.2. Композиционные материалы на их основе керамики с металлической связкой (керметы).....	90
3.3. Композиционные материалы на их основе керамики, армированной высокопрочными элементами.....	98
3.4. Технологии изготовления керамических изделий, армированных металлическими элементами.....	104
3.5. Композиционные материалы на их основе бетона, армированного металлическими элементами.....	109
3.5.1. Физико-механические свойства бетона и железобетона.....	110
3.5.2. Физико-механические свойства жаростойкого бетона и возможности его армирования.....	115
Выводы.....	121
<b>Раздел 4. Композиционные материалы с металлической матрицей и слоистые материалы.....</b>	<b>123</b>
4.1 Общая характеристика композиционных материалов с металлической матрицей.....	123
4.2. Технология изготовления и свойства композиционных материалов с матрицей из легких сплавов.....	127
4.2.1. Алюминиевые и магниевые сплавы, армированные борным волокном.....	127
4.2.2. Алюминиевые сплавы, армированные углеродным волокном.....	130
4.2.3. Алюминиевые сплавы, армированные стальной проволокой.....	134
4.3. Слоистые композиционные фасонные и листовые заготовки.....	136
Выводы.....	141

<b>Раздел 5. Разработка составов и процесса изготовления металлокерамики на основе кремнезема для колосников агломерационных машин.....</b>	<b>142</b>
5.1 Характеристика колосников и условий их работы в агломерационных машинах.....	142
5.2. Теоретические предпосылки для разработки экономичной технологии металлокерамического материала для колосников.....	152
5.3. Методика исследования свойств материала металлокерамических колосников.....	166
Выводы.....	184
Литература.....	185