

Федеральное агентство по образованию РФ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный технологический университет»

*И.А.Абдуллин, Н.Е.Тимофеев,
А.В.Косточко, Ю.М.Филиппов, В.Н.Савагин,
О.И.Белобородова, А.И.Абдуллин*

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕЙ

Учебное пособие

Казань – 2006

УДК 629.3

Композиционные материалы с полимерной матрицей:
Учебное пособие / И.А.Абдуллин, Н.Е.Тимофеев,
А.В.Косточко, Ю.М.Филиппов, В.Н.Савагин,
О.И.Белобородова, А.И.Абдуллин; Казан. гос. технол. ун-т.
Казань, 2006. – 130 с. ISBN 978-57882-0362-1

Изложены сведения о современных и перспективных композиционных материалах с полимерной матрицей. В систематизированном виде приведены данные о наполнителях, связующих, полимерных КМ различного назначения, технологии изготовления изделий, а также рассмотрены области их применения.

Пособие подготовлено на кафедрах ХТГС и ХТВМС. Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 150502 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов», а также может быть полезно для студентов кафедр ХТВМС, ТТХВ, ППП и КМ, ТПМ.

Табл.27. Ил.7. Библиогр. 38 назв.

Печатается по решению методической комиссии Инженерного химико-технологического института.

Рецензенты: доктор технических наук, профессор
Казанского государственного технического
университета им.Туполева *Э.Р.Галимов*
кандидат технических наук, начальник
сектора Каз.НИИХП *А.С.Арутюнян*

© Казанский государственный
технологический университет, 2006

Содержание

с.

ВВЕДЕНИЕ	
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕ- РИАЛАХ	
1.1 Классификация, состав, основные свойства. Достоин- ства и недостатки КМ	
1.2 Наполнители: назначение, виды, роль в КМ	
1.2.1 Дисперсные наполнители	
1.2.2 Волокнистые наполнители	
1.2.3 Коротковолокнистые наполнители	
1.2.4 Чешуйчатые и ленточные наполнители	
1.3 Связующие: назначение, виды, роль в КМ	
1.3.1 Термореактивные связующие	
1.3.2 Термопластичные связующие	
1.4 Роль и методы модификации поверхности раздела между наполнителем и матрицей	
2 КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕЙ	
2.1 Виды матричных материалов, требования, основные свойства	
2.2 Свойства композиционных материалов с полимер- ной матрицей	
2.2.1 Полимерные КМ общего назначения	
2.2.2 Конструкционные КМ.....	
2.2.3 Специальные или суперконструкционные КМ ...	
2.3 Технология изготовления изделий из полимерных композитов	
2.3.1 КМ с дисперсными наполнителями	
2.3.2 КМ с волокнистыми наполнителями	
2.3.3 КМ с ленточными наполнителями	
3 ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МА- ТЕРИАЛОВ С ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕЙ	
3.1 Композиционные материалы в авиационно-	

космической промышленности	
3.2 Композиционные материалы в вертолетостроении ...	
3.3 Использование полимерных КМ в судостроении ...	
3.4 Композиционные материалы в автомобильной про-	
мышленности	
3.5 Полимерные композиты в производстве труб	
3.6 Использование КМ в промышленном и жилищном	
строительстве	
3.6.1 Полимербетоны	
3.6.2 Кровельные и гидроизоляционные материалы ...	
3.6.3 Материалы для напольных покрытий	
3.6.4 Оконные блоки из КМ	
3.6.5 КМ для наружной отделки зданий	
3.6.6 Облицовочные материалы и изделия	
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	

ВВЕДЕНИЕ

Практически любой современный материал является композиционным, т.е. представляет собой композицию, поскольку материалы редко используются в чистом виде. История возникновения искусственных композиционных материалов восходит к истокам цивилизации, когда человек начал сознательно конструировать новые материалы. Первые упоминания об армированных строительных материалах можно найти в Библии. В Египте и Месопотамии строили речные суда из тростника, пропитанного битумом (прототип современных стеклопластиковых лодок и тральщиков). Изготовление мумий в Египте можно считать первым примером использования метода ленточной намотки (мумии обматывались лентой из ткани, пропитанной смолой).

Современная авиация, ракетно-космическая техника, судостроение, машиностроение немыслимы без полимерных композитов. Чем больше развиваются эти отрасли техники, тем выше становится качество этих материалов. Многие из них легче и прочнее лучших металлических (алюминиевых и титановых) сплавов, и их применение позволяет снизить массу изделия (самолеты, ракеты, космического корабля) и, соответственно, сократить расход топлива.

В скоростной авиации используют до 25% (по массе) полимерных композитов и снижают массу топлива таким образом до 30%.

Опыт применения полимерных композитов показал, что максимального выигрыша от их применения можно добиться, лишь творчески подходя к проектированию изделия. Учитывая особенности КМ и технологии изготовления. Создание, изучение и использование КМ – чрезвычайно перспективная и бурно развивающаяся область современного материаловедения. Анализ обширной информации позволяет определить следующие направления развития полимерных КМ: