



XVIII

международная
научно-практическая
конференция

**Новые полимерные
композиционные
материалы**

Микитаевские чтения
приуроченная к 80-летию
Абдулаха Касбулатовича Микитаева

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Х.М. БЕРБЕКОВА
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ РАН
ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА им. А.В. ТОПЧИЕВА РАН
РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Материалы XVIII международной научно-практической конференции

Новые полимерные композиционные материалы

Микитаевские чтения

приуроченной к 80-летию Абдулаха Касбулатовича Микитаева

Нальчик 2022

УДК 54.1
ББК 24.7
Н 76

Н 76 Новые полимерные композиционные материалы. Микитаевские чтения [Текст]: Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. – Нальчик: Издательство «Принт Центр», 2022. – 428 с. – 250 экз. – ISBN 978-5-907499-66-9

Сборник содержит материалы докладов ведущих специалистов и молодых ученых, работающих в области синтеза и исследования полимеров и полимерных композиционных материалов, представленных на XVIII Международной научно-практической конференции «Новые полимерные композиционные материалы. Микитаевские чтения», состоявшейся в г. Нальчике 4-9 июля 2022 года.

Редакционная коллегия:
Хаширова С.Ю. – д.х.н., профессор
Долбин И.В. – к.х.н.
Виндижева А.С. – к.т.н.
Молоканов Г.О. – ответственный редактор

ISBN 978-5-907499-66-9

УДК 54.1
ББК 24.7

Материалы сборника публикуются в соответствии с авторскими оригиналами.

УДК 691.175.3

ТЕРМОСТОЙКИЕ УГЛЕПЛАСТИКИ И СТЕКЛОПЛАСТИКИ С ФТАЛОНИТРИЛЬНОЙ МАТРИЦЕЙ ИЗ БЫСТРО ОТВЕРЖДАЕМЫХ ПРЕПРЕГОВ

Полякова Д.И., Морозов О.С., Булгаков Б.А.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Институт новых углеродных материалов и технологий

E-mail: dipoluakova@gmail.com

Ключевые слова: ПКМ, фталонитрилы, горячее прессование, термостойкие реактопласты, механические характеристики.

Термостойкие полимерные композиционные материалы (ПКМ) находят все более широкое применение в различных областях аэрокосмической промышленности в качестве альтернативы металлам за счет высоких удельных механических характеристик. Большинство существующих смол можно применять при температурах ниже 270 °С. Фталонитрилы известны как наиболее термостойкие реактопласты с потенциалом применения при температурах выше 350 °С [1]. Ограничением их применения является плохая технологичность, обусловленная долгим периодом отверждения (более 30 часов), а также высокой температурой плавления мономеров. Для быстрого производства термостойких ПКМ требуются матрицы с коротким циклом отверждения. В данной работе разработаны быстро отверждаемые фталонитрильные препреги и ПКМ на их основе, а также определены условия их быстрого формования (менее 40 минут) и постотверждения (менее 2 часов). Для наиболее быстрого формования был использован метод горячего прессования из препрегов, позволяющий производить большое количество одинаковых изделий.

Модифицированная фталонитрилом фенолформальдегидная смола (ФНН) с полностью замещенными гидроксильными группами представляет собой перспективный материал для быстрого отверждения (Рисунок 1.1). Классические фталонитрильные мономеры содержат всего две функциональные группы, в сравнении с фенолформальдегидными олигомерами модифицированными фталонитрилом, в которых количество фталонитрильных групп может соответствовать числу звеньев.

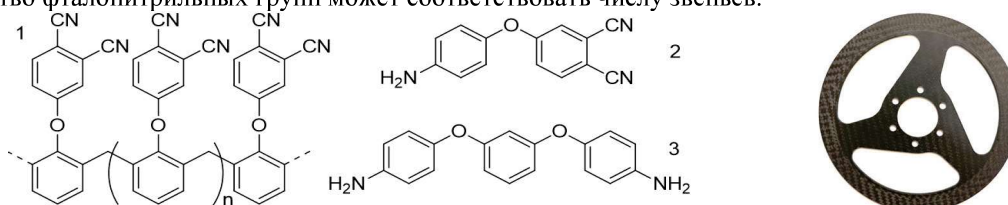


Рисунок 1. 1. Полностью замещенная фталонитрилом фенолформальдегидная смола (ФНН), 2,3 – ароматические амины – отвердители. Справа – велосипедный тормозной диск из изготовленных ПКМ

В присутствии ароматических аминов (Рисунок 1.2, 1.3) в качестве отвердителей олигомер ФНН показывает высокую скорость гелеобразования и отверждения. Это позволяет формировать ПКМ при температурах от 200 до 280 °С методом горячего прессования менее, чем за 3 часа. В рамках данной работы была разработана методика синтеза ФНН, изучены физико-химические свойства смесей ФНН-отвердитель в разных соотношениях, изготовлены препреги с углеродной и стеклотканью и связующего на основе ФНН.

В результате работы из препрегов получены ПКМ с механическими характеристиками, представленными в таблице 1. Так же была исследована термическая устойчивость полученных ПКМ после длительного выдерживания при повышенных температурах. Из ПКМ с углеродной тканью был изготовлен велосипедный тормозной диск.

Таблица 1. Механические и физико-химические характеристики ПКМ

Тип армирующего наполнителя	Углеродная ткань	Стеклоткань Т-10
Предел прочности при межслоевом сдвиге (КТ), МПа	30,6±0,8	69,9±6,2
Предел прочности при сдвиге при растяжении (КТ), МПа	800±21	646,4±7,2
Предел прочности при сжатии (КТ), МПа	378±32	545±33
Предел прочности при изгибе (КТ), МПа	669±50	—
Температура стеклования, °С	314	308

Благодарность

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Научного Фонда, грант № 22-13-00449.

Литература

1. Bulgakov B.A. et al. Bisphthalonitrile-based Thermosets as Heat-resistant Matrices for Fiber Reinforced Plastics // Polym. Sci. Ser. C. 2021. Vol. 63, № 1. P. 64–101.