

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация на тему «Технология полимеризации оболочек из композиционных материалов» содержит 70 страниц текстового документа, 25 использованных источников, 25 рисунков, 3 таблицы.

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРОЦЕСС ОТВЕРЖДЕНИЯ ОБОЛОЧЕК, ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.

Объект – процесс отверждения оболочек из полимерных композитов.

Цель:

– разработка метода контроля процесса полимеризации оболочек из полимерных композиционных материалов, позволяющий измерять диэлектрические характеристики и используя их определять степень отверждения материала, для последующего контроля, а в случае необходимости корректировки технологического режима полимеризации.

Выполнены задачи:

- описана технология производства оболочек из полимерных композиционных материалов;
- проведен анализ методов контроля процесса отверждения;
- предложен и описан метод контроля процесса отверждения полимерных композиционных материалов;
- проверена работоспособность системы контроля путем экспериментального определения степени отверждения образцов материала на основе измерения диэлектрических характеристик.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	Error! Bookmark not defined.
1 Технология производства и анализ методов контроля отверждения оболочек из композиционных материалов.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Применение и технологии производства композиционных материалов	Error! Bookmark not defined.
1.2 Технологический процесс производства оболочек из полимерных композиционных материалов и его особенности	Error! Bookmark not defined.
1.3 Повышение качества производства оболочек из полимерных композиционных материалов	Error! Bookmark not defined.
1.4 Рассмотрение методов исследования кинетики отверждения полимерных композиционных материалов	Error! Bookmark not defined.
1.5 Анализ методов контроля процесса отверждения	Error! Bookmark not defined.
2 Основные принципы отверждения термореактивных материалов и метод диэлектрического термического анализа.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Отверждение термореактивных материалов.	Error! Bookmark not defined.
2.2 Диэлектрическое измерение, вязкость и критические точки.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Метод проведения диэлектрического анализа	Error! Bookmark not defined.
2.4 Оборудование, используемое для проведения исследований процессов отверждения полимерных композиционных материалов	Error! Bookmark not defined.
3 Экспериментальное исследование процесса отверждения полимерных композиционных материалов используемых при изготовлении рефлекторов в АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва»	Error! Bookmark not defined.
3.1 Проведение пробных измерений диэлектрических свойств материалов, используемых на АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва».....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Исследование процесса отверждения клеев в лабораторной печи	Error! Bookmark not defined.
3.3 Исследование процесса отверждения препрега в лабораторном прессе	Error! Bookmark not defined.
3.4 Исследование процесса отверждения препрега в автоклаве.....	Error! Bookmark not defined.

3.5 Исследование процесса отверждения оболочек отражателя в автоклаве	Error! Bookmark not defined.
Заключение	65
Список сокращений	Error! Bookmark not defined.
Список использованных источников	68

[изъято с 8-60стр.]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения магистерской диссертации был разработан метод контроля процесса полимеризации оболочек из ПКМ, позволяющей измерять диэлектрические характеристики и используя их определять степень отверждения, для последующего контроля, а при необходимости коррекции технологического режима полимеризации.

В ходе выполнения работы были рассмотрены области применения, особенности структуры и производства композиционных материалов. Рассмотрены методы повышения качества производимых изделий из ПКМ. Проведен обзор методов и систем контроля процесса производства ПКМ, на основе которого выявлены характеристики композитов, изменение которых служит основой для контроля процесса отверждения. были получены теоретические знания в области термического анализа.

Во втором разделе рассмотрены физико-химические процессы, протекающие при отверждении терморезактивных материалов, проведена теоретическая подготовка в области диэлектрических измерений, рассмотрен метод проведения диэлектрического анализа при исследовании процесса отверждения ПКМ, проведен обзор оборудования используемого при исследовании процесса отверждения, получены навыки практического определения диэлектрических свойств материалов, используемых на АО «ИСС», а так же выполнено экспериментальное исследование процессов отверждения материалов используемых при изготовлении рефлекторов.

В результате проведенного экспериментального исследования определены частоты, на которых целесообразно проводить сканирование исследуемых материалов в процессе отверждения. Определены оптимальные размеры образцов для работы на лабораторном оборудовании. При анализе полученных данных через программное обеспечение «NetzschProteusThermalAnalysis» получены минимальные и максимальные значения степени отверждения (ионной вязкости) исследуемых материалов, это

в свою очередь позволяет сделать вывод о том, что предложенный метод контроля отверждения оболочек в процессе их полимеризации является работоспособным и пригодным для использования в промышленных масштабах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Лайзан, В.В. Методика регулировки профиля рефлектора из полимерного композиционного материала в процессе его изготовления /Лайзан В.В.,Тайгин В.Б., Бацаев С.С. // Решетневские чтения ч 1. – Красноярск,2019 – С. 124-125.
- 2 Кочержский, Г.Н. Антенно-фидерные устройства: учебник для вузов, – Москва : Радио и связь, 1981. – 280с.
- 3 Пат. 2563198 Российская Федерация, МПК Н 01 Q 15/16. Способ изготовления рефлектора / В.Е. Чичурин, А.В. Наговицин, Е.В. Патраев, В.Е. Данилов, М.М. Михнев; заявитель и патентообладатель Акционерное общество «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева. - № 2013155354 заявл. 12.12.2013 ;опубл. 20.09.2015, Бюл. №36. – 5с.: ил.
- 4 Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер [и др.]; под ред. А.А. Берлина. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. – 560 с.
- 5 Композиционные материалы, технология и автоматизация производства изделий / Под ред. К.В. Фролова [и др.]. – Москва: Истина и жизнь, 1997. – 547 с.
- 6 Технология полимерных материалов: учеб. пособие / А.Ф. Николаев [и др.]; под общ.ред. В.К. Крыжановского. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. – 544 с.
- 7 Ромашин, А.Г. Прогрессивные технологии и полимерные композиционные материалы для авиационной и ракетно-космической техники XXI века. / А.Г. Ромашин, В.В. Викулин, Н.В. Мухин // Теория и практика технологий производства изделий из композиционных материалов и новых металлических сплавов: тр. междр. конф. – Москва: МГУ, 2003. – С. 532–543.
- 8 Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: КолосС, 2007. – 367 с.

- 9 Промышленные полимерные композиционные материалы: Пер. с англ. / Под ред. П.Г. Бабаевского. – Москва: Мир, 1980. – 427 с.
- 10 Цыплаков, О.Г. Конструирование изделий из композиционно-волоконистых материалов / О.Г. Цыплаков. – Ленинград: Машиностроение, 1984. – 140 с.
- 11 Кордашев, Г.А. Физические методы интенсификации процессов химической технологии / Г.А. Кордашев. – Москва: Химия, 1990. – 206 с.
- 12 Автоматизированные производства изделий из композиционных материалов / В.С. Балакирев [и др.]. – Москва: Химия, 1990. – 240 с.
- 13 Ставров, В.П. Технологические испытания реактопластов / В.П. Ставров, В.Г. Дедюхин, А.Д. Соколов. – Москва: Химия, 1981. – 248 с.
- 14 Принципы создания композиционных полимерных материалов / А.А. Берлин [и др.]. – Москва: Химия, 1990. – 237 с.
- 15 Армирующие химические волокна для композиционных материалов / Под ред. Г.И. Кудрявцева. – Москва: Химия, 1992. – 329 с.
- 16 Пилипенко, А.Т. Аналитическая химия / А.Т. Пилипенко, И.В. Пятницкий. – Москва: Химия, 1990. – 846 с.
- 17 Слава, Х.Э. Применение ультразвуковой спектроскопии для контроля качества композитных материалов / Х.Э. Слава // Механика композит. материалов. - 1989. – № 3. – С.503–513.
- 18 Автоматизация акустического контроля композитных материалов / В.В. Лукша, Я.А. Лях, Я.Я. Индулевич, Х.Э. Слава, М.Я. Тутан // Методы и средства диагностики несущей способности изделий из композитов. – Рига, 1983. – С. 225 – 232.
- 19 А.с. 1419749 СССР. Составной электроакустический преобразователь стержневого типа / Е.А. Дрожжина, Е.К. Грищенко (СССР). – заявл. 28.10.86 // Пром. образцы. Товар. знаки. – 1988. – № 32. – С. 45.
- 20 Мирошников, В.П. О влиянии остаточных напряжений в композитном материале на его эффективные реологические свойства / В.П.

Мирошников, Ю.М. Занимонец // Механика композитных материалов. – 1985. – № 1. С. 59–66.

21 Система контроля отверждения смол на основе неразрушающей диэлектрической спектрометрии / В. Штраус, А. Калпиньш, У. Ломановскис, Ю. Ромбахс // Механика композитных материалов. – 1996. – № 3. – С. 401.

22 Ваксер, Н.М. Исследование кинетики отверждения термореактивной изоляции с помощью диэлектрометрии / Н.М. Ваксер, Т.М. Шикова, А.А. /Безбородов / Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2009. – № 79. – С. 159-163.

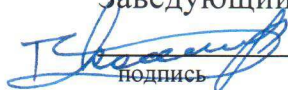
23 Луцейкин, Г.А. Методы исследования электрических свойств полимеров / Г.А. Луцейкин. – Москва: Химия, 1988. - 160 с.

24 Richardson M.O. Polymerengineeringcomposites / M.O. Richardson. – London :Appliedsciencepublishers LTD, 1977 – 472 p. Промышленные полимерные композиционные материалы: Пер. с англ. / Под ред. П.Г. Бабаевского. – Москва : Химия, 1980. – 472 с.

25 Netzsch анализ и тестирование [Электронный ресурс] : Сайт компании Netzsch. – Зельб. – Режим доступа: <https://www.netzsch-thermal-analysis.com>.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт
институт
Межинститутская базовая кафедра
«Прикладная физика и космические технологии»
кафедра


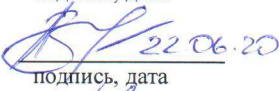
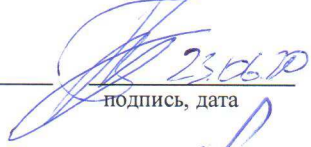
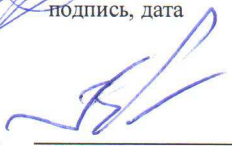
УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В.Е. Косенко
подпись инициалы, фамилия
« 23 » 06 2020 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

«Технология полимеризации оболочек из композиционных материалов»
тема

15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
код и наименование направления

15.04.05.02 «Технология космических аппаратов»
код и наименование магистерской программы

Научный руководитель	 подпись, дата	доцент МБК ПФиКТ канд. техн. наук должность, ученая степень	<u>В.Н. Наговицин</u> инициалы, фамилия
Выпускник	 подпись, дата		<u>В.В. Лайзан</u> инициалы, фамилия
Рецензент	 подпись, дата	Начальник группы цеха 039 АО «ИСС» должность, ученая степень	<u>В.Е. Чичурин</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 подпись, дата	профессор МБК ПФиКТ, д-р техн. наук, доцент должность, ученая степень	<u>В.Е. Чеботарев</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2020