

Список использованных источников

1. Смирнова О.О. СЖЦЗ как показатель экономической эффективности от строительства «зеленых» зданий / Смирнова О.О., Острякова Ю.Е. / Социально-экономическое и политическое развитие территории: проблемы и решения: сборник статей III Международной научно-практической конференции. Под редакцией А.В. Осташкова, Э.В. Алёхина. Пенза, 2015. С. 131-134.
2. Петрухин А.Б Основы организации процессов проектирования, строительства и эксплуатации «зеленых» зданий / Петрухин А.Б, Чистякова Ю.А., Острякова Ю.Е., Щербакова Н.А. / Листос, Иваново, 2014 - 214 с.
3. Острякова Ю.Е. Концептуальные положения управления развитием строительного предприятия / Острякова Ю.Е., Строкин К.Б / Сборник научных трудов вузов России "Проблемы экономики, финансов и управления производством". 2010. № 29. С. 152-157
4. Макаров Д.В. Исторические аспекты развития жилищно-коммунального хозяйства в России (XVII–XXI вв.) / Макаров Д.В., Зайцева И.А., Андреева О.Р., Целовальникова Н.В., Острякова Ю.Е / Листос, Иваново, 2015 – 80 с.

УДК 541.64

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Дрягина Л.В., доц., Ерин А.П., студ.

*Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрена классификация полимерных материалов. Проведен анализ существующих методов исследования полимерных материалов, отмечены их особенности, выявлены достоинства и недостатки. Проведенный анализ свойств полимерных материалов позволил выделить основные направления их применения.

Ключевые слова: полимерные материалы, классификация, методы исследования, свойства.

Полимерные материалы – высокомолекулярные соединения, неорганические и органические, аморфные и кристаллические вещества, состоящие из мономерных звеньев, соединённых в длинные макромолекулы химическими или координационными связями. Во многих случаях количество звеньев может считаться достаточным, чтобы отнести молекулу к полимерам, если при добавлении очередного мономерного звена молекулярные свойства не изменяются.

К полимерам относятся многочисленные природные соединения: белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды, каучук и другие органические вещества. В большинстве случаев понятие относят к органическим соединениям, однако существует и множество неорганических полимеров. Большое число полимеров получают синтетическим путём на основе простейших соединений элементов природного происхождения за счёт реакций полимеризации, поликонденсации и химических превращений.

Полимеры можно разделить на три основные группы: эластомеры (резины), терморезистивные пластмассы (реактопласты), термопластичные пластмассы (термопласты).

В классификации полимерных материалов выделяют следующие признаки: химический состав, структура, вид кристаллической решетки, характер взаимодействия с организмом, отношение к нагреву, вид мономера, назначение (рисунок 1) [1].

В связи с широким применением полимерных материалов и изделий в различных областях народного хозяйства и в быту, систематически приходится анализировать полимерные продукты в зависимости от их целевого назначения. Число методов и их различных модификаций, которые можно использовать для решения аналитических задач, в настоящее время достигает нескольких десятков.

Все методы исследования полимеров можно разделить на экспериментальные и теоретические. В свою очередь, методы испытаний подразделяются на научные, эксплуатационные и смешанные. Кроме того, они делятся на химические, физические и физико-химические.

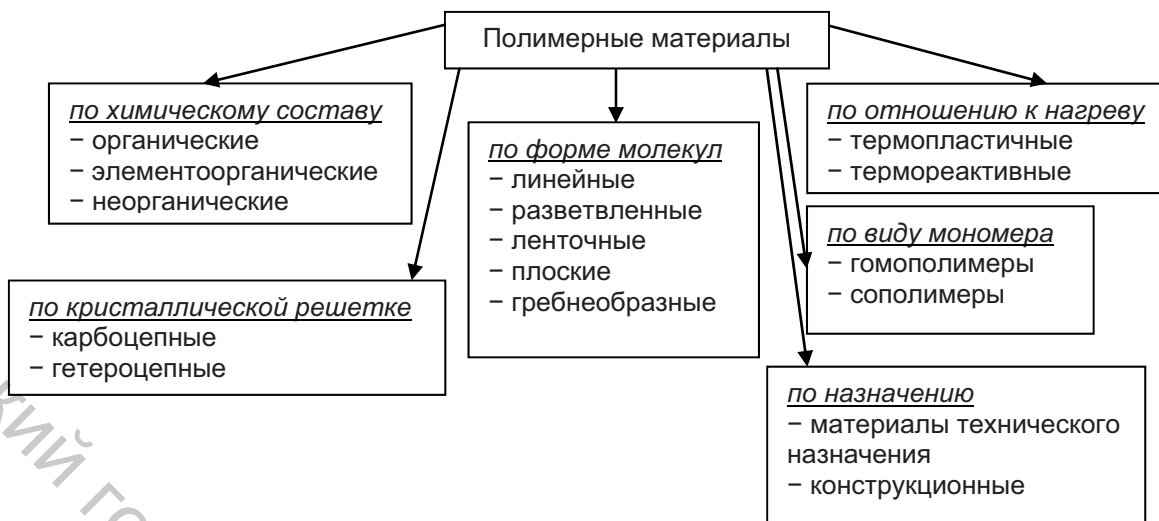


Рисунок 1 – Классификация полимерных материалов

На протяжении многих десятилетий преобладали чисто химические методы, основанные на определении каких-либо атомов или групп атомов в составе данного вещества с помощью осаждения, взвешивания или титрования. Физические и физико-химические методы являются инструментальными и различаются по способу взаимодействия объекта исследования с сообщаемой ему извне энергией. Инструментальные методы позволяют значительно сократить время анализа и снизить предел обнаружения ряда анализируемых компонентов.

Химические методы всегда связаны с деструкцией полимеров. При использовании спектроскопических методов разрушения макромолекулы не происходит, что является важным преимуществом этих методов по сравнению с химическими [2].

При исследовании полимеров используют методы для выявления химической структуры и молекулярных характеристик компонентов материала, особенностей их структурной организации, а также физических характеристик.

К методам первой группы следует отнести спектроскопические методы (ядерного магнитного резонанса (ЯМР), электронная спектроскопия, масс-спектрометрия), позволяющие установить химический состав и химическую структуру веществ, составляющих материал.

Вторая группа методов направлена на анализ структуры материала.

Растровая (сканирующая) электронная микроскопия – это метод, основанный на регистрации электронов, отраженных от поверхности образца при его сканировании узконаправленным электронным пучком, а также вторичных электронов, выбитых первичным пучком с поверхности.

На сегодняшний день, сканирующая электронная микроскопия является наиболее эффективным, точным и адекватным методом анализа микро- и наноструктурированных материалов. Преимуществом метода сканирующей зондовой микроскопии является возможность работы на воздухе и даже в жидкостях (вплоть до проведения электрохимических измерений в точке), универсальность, простота подготовки образца. Недостаток – ограничение по рельефу поверхности – образцы должны быть достаточно ровными (высота рельефа не более 5 мкм).

Третья группа методов предполагает исследование таких характеристик материала, как: механические (твердость, износостойкость, коэффициент трения, модули упругости и пределы прочности (текучности, пропорциональности) при различных видах деформации, деформационные диаграммы (растяжение, сжатие); термомеханические, температура изгиба под нагрузкой, теплостойкость; теплофизические (теплопроводность, теплоемкость, коэффициент теплового расширения и другие свойства, появляющиеся при нагревании, термостойкость); электрические и др. Эти методы позволяют, в основном, судить об эксплуатационных характеристиках материала, однако некоторые из них дают ценную информацию и о его структурной организации.

Основными применяемыми методами при исследовании полимерных материалов являются:

– микроскопические методы (оптическая (световая) микроскопия, люминесцентная микроскопия, электронная микроскопия);

- методы спектроскопии (ИК – спектроскопия, атомный эмиссионный спектральный анализ; атомно-абсорбционная спектроскопия);
- методы термического анализа.

Синтез высокомолекулярных соединений проводят с помощью термометрического, спектроскопического методов, калориметрии, полярографии, а также гидролитического оксимирования. Растворы полимеров анализируют с помощью методов фракционирования, светорассеяния, седиментации [3].

Проведенный анализ и сравнительная оценка отдельных методов исследования полимерных материалов, приведенный в таблице 1, позволил выявить их достоинства и недостатки.

Таблица 1 – Методы исследования полимерных материалов

Наименование метода	Достоинства	Недостатки	Область применения
ИК - спектроскопия	Исследование практически любого неорганического или органического вещества в любом агрегатном состоянии - газе, жидкости, растворах, кристаллах или аморфной фазе	Средняя избирательность из-за заметной ширины полос, а также сложность анализировать водные растворы	Медицина, судебная экспертиза, экология
Электронная спектроскопия	Позволяет получить информацию об элементном и химическом составе поверхности исследуемого материала с высокой локальностью	Высокая чувствительность метода к шероховатости поверхности	Микроэлектроника
Люминесцентная спектроскопия	Широкий линейный динамический диапазон, универсальность	В сложной матрице требуется более селективный детектор для уменьшения числа пиков мешающих компонентов	Геммология (проверка подлинности драгоценных камней)

Ввиду того, что в последние годы появляются все новые полимерные материалы, несколько изменяются их функции в любой отрасли, способы получения, расширяются и критерии, по которым можно их классифицировать: вид мономера, характер взаимодействия с организмом, поведение в разных средах и другие.

Проведенный анализ существующих методов исследования полимерных материалов позволил выявить основные их виды, рассмотреть достоинства и недостатки, выделить наиболее важные методы изучения структуры полимеров, а также определить и наметить пути исследования полимерных материалов разного назначения.

Список использованных источников

1. Ерин, А.П. Анализ видов полимерных материалов / А.П. Ерин, Л.В. Дрягина // Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности (Поиск - 2016): Сборник материалов межвуз. научн.-техн. конф. асп. и студ. – Иваново: ИВГПУ, 2016. - С. 542-543.
2. Тагер, А.А. Физико-химия полимеров: учеб. пособие для хим. фак. ун-тов / А. А. Тагер; под ред. А. А. Аскадского. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Научный мир, 2007. - 573 с.
3. Методы исследования современных полимерных материалов: учеб.-методическое пособие / О.Г. Замышляева. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный университет, 2012. - 90с.