

**ARTICLE INFO**

Received: 24st September 2022
Accepted: 26th September 2022
Online: 29th September 2022

KEY WORDS

фосфорсодержащий олигомер, азотсодержащие соединения, вязкость, олигомеры.

Введение. На сегодняшний день мировым строительстве широко используются новые полимерные композитные материалы разными физико-механическими свойствами. Развитие строительных работ требует новых материалов с заранее заданными свойствами, но создание и освоение выпуска новых полимеров практически не развивается. Основной целью, которая преследуется при наполнении полимеров, является снижение себестоимости изделий на их основе. В подавляющем большинстве случаев введение герметиков приводит к увеличению хрупкости получаемого композиционного материала и катастрофическому снижению его

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ:
НАТРИЙ ПОЛИСУЛЬФИД +ЭПИХЛОРИДРИН
+АММОФОС (РЕА)**

Нормуродов Б.А.¹ Тураев Х.Х.²Тошев М.Э.³Джалилов А.Т.⁴

¹⁻²Термезский государственный университет,

³⁻⁴ООО ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7122820>

ABSTRACT

Исследовали физико-химические свойства: плотность, температуру плавления, растворимость, ИК-спектроскопию и ДСК в серо-, азот- и фосфорсодержащем олигомере. Синтезирован новый серо-, азот- и фосфорсодержащий олигомер марки NEF-1. Для определения состава нового синтезированного олигомера проводились ИК-спектроскопические исследования. Проводилось исследование влияния олигомера на процесс ДСК серо-, азот- и фосфорсодержащего олигомера марки РЕА. Масса образца РЕА не меняется до 207оС. На кривой ДСК в температурном диапазоне 20 -370оС наблюдается один эндотермический пик (при 250оС), что соответствует плавлению образца.

морозостойкости, проявляющемуся особенно значительно при высоких объемных долях наполнителя. При этом максимально возможная степень наполнения для полимеров, перерабатываемых из расплава, лимитируется величиной вязкости расплава и, как правило, не превышает 40%. Наполнение всегда приводит к затруднениям при формовании изделий, что связано с повышением вязкости расплава по сравнению с расплавом ненаполненного полимера [1,2].

В целом комплекс свойств наполненных полимеров определяется совместным действием ряда факторов, наиболее значимыми из которых являются:



природа термопласта и наполнителя, форма и размер частиц наполнителя, взаимное расположение частиц наполнителя и изменение их локальной плотности по объему образца, концентрация наполнителя [3,4].

Природа термопласта и наполнителя в первую очередь определяет их совместимость при формовании композиционного материала. Если полимер и наполнитель оказываются несовместимы, то полученное изделие будет иметь пониженные механические характеристики, так как приложение нагрузки приведет к разрушению адгезионной связи, выражающейся в отделении матрицы от частиц наполнителя. Если работа адгезии, достигаемая при контакте полимера и наполнителя велика, то прикладываемая к композиционному материалу нагрузка будет распределяться более или менее равномерно без значительной концентрации напряжений на границе полимер – наполнитель. При высокой прочности адгезионной связи полимер – наполнитель возможно получение композитов с относительно высокими механическими характеристиками [5,6].

Методы и материалы. Исследовали физико-химические свойства: плотность, температуру плавления, растворимость, ИК-спектроскопию и ДСК в серо-, азот- и фосфорсодержащем олигомере. ИК-спектры олигомера регистрировали на спектрометре «Avatarsystem 360 FT-IR» фирмы «Nikolet Justument Corporation»(США). Термоаналитические исследования проводились на приборе Netzsch Simultaneous Analyzer STA 409 PG (Германия), с термопарой К-типа (Low

RG Silver) и алюминиевыми тиглями. Все измерения были проведены в инертной азотной атмосфере со скоростью потока азота 50 мл/мин. Температурный диапазон измерений составлял 25-370°C, скорость нагрева равнялась 5К/мин. Количество образца на одно измерение 5-10 мг. Измерительная система калибровалась стандартным набором веществ KNO₃, In, Bi, Sn, Zn.

Результаты и их обсуждение. Данная работа посвящена изучению физико-химических свойств эффективного строительного герметика на основе серо-, азот и фосфорсодержащих олигомеров для полиэтилена. Поэтому модификация известных полимеров, разработка наполненных функциональными добавками полимерных композиционных материалов, либо смесевых композиций, является сегодня одним из приоритетных направлений в создании полимеров и композитов с прогнозируемыми свойствами.

Были изучены физико-химические свойства: плотность, температура плавления, растворимость, ИК-спектроскопия и ДСК в серо-, азот- и фосфорсодержащих олигомерах. В ИК спектре тиоколового олигомера, состоящего из ПЭА-полисульфида эпихлоргидрина и аммофоса, наблюдается свободное валентное колебание группы –ОН в области 3684-3741 см⁻¹, симметричная валентная характеристика группы =СН₂ в области 2850 см⁻¹. а частота валентных колебаний группы NH₂ в наблюдаемом диапазоне 2387 см⁻¹. В районе 2349 см⁻¹ находятся частоты валентных колебаний групп –Р-Н, а в районе 1658



cm^{-1} $-\text{N}=\text{O}$. Имеются линии поглощения, характерные для групп $-\text{S}=\text{C}-$ в области 1651 cm^{-1} и групп $-\text{C}=\text{N}-$ в области 1643 cm^{-1} . Линии деформационных колебаний активных групп проявляются в виде сильно суженных линий поглощения в

области 1537 cm^{-1} группы $-\text{C}-\text{N}=\text{O}$. Линии деформационно-симметричных колебаний в области 1504 cm^{-1} указывают на наличие групп $-\text{NH}_2$ (Рис.1).

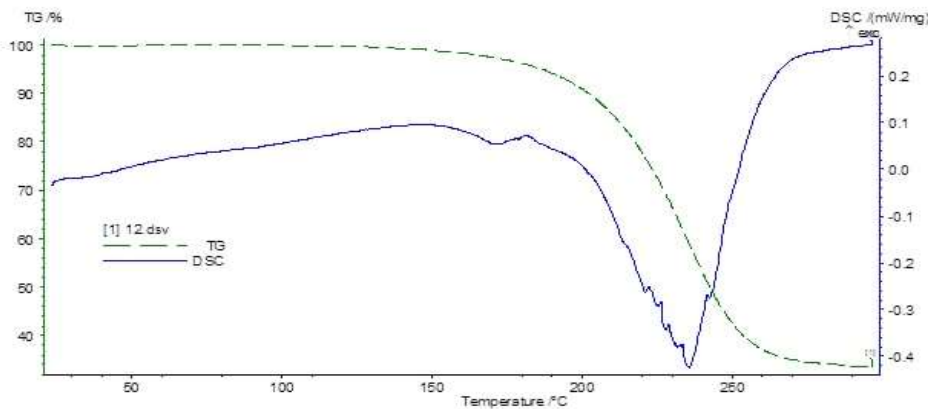


Рисунок.1. ИК-спектр серо-, азот- и фосфорсодержащего олигомера марки РЕА.

Проводилось исследование влияния олигомеров на процесс ДСК серо-, азот- и фосфорсодержащего олигомера марки РЕА. Масса образца РЕА не меняется до 200°C . На кривой ДСК в этом температурном диапазоне $20 - 200^\circ\text{C}$ наблюдаются один небольшой эндотермический пик (171°C), что

может соответствовать плавлению образца либо структурной перестройке. Выше температуры 200°C образец начинает разлагаться в один этап – (в интервале $200-270^\circ\text{C}$ со скоростью $7\%/мин$ с потерей массы 66% . Реакция разложения эндотермическая, общая энергия разложения -261 J/g . (Рис.2.)

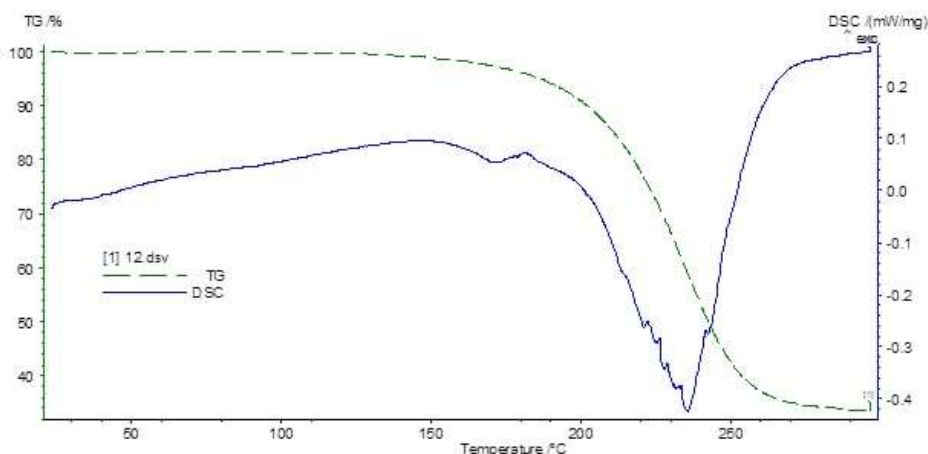


Рисунок.2. ДСК серо-, азот- и фосфорсодержащий олигомер марки РЕА.

Заключение

Таким образом, характеристические свойства серо-, фосфор- и азотсодержащего олигомера были

определены методом ИК-спектроскопии и ДСК, в результате лабораторных испытаний было доказано, что



олигомер может быть использован в качестве герметика строительных полимерных материалов. Исследовано физико-химические свойства:

плотность, температура плавления, растворимость, ИК-спектроскопия и ДСК в серо-, азот- и фосфорсодержащих олигомерах.

References:

1. Кербер М. Л., Виноградов В. М., Головкин Г. С. и др. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие// СПб.: Профессия, 2008. 560 с.
2. Егорова О. В., Артеменко С. Е., Кадыкова Ю. А. Полиэтиленовые композиции, наполненные дисперсным базальтом//Пластические массы,2012. №9. С. 38 –39.
3. Шостак Т. С., Будащ Ю. А., Пахаренко В. В., Шашкевич И. А., Пахаренко В. А. Композиции на основе ПЭ, наполненные алюмосиликатом//Пластические массы, 2011.№4 .С. 39-43.
4. Ней Зо Лин., Аверьянова М.Н., Осипчик В.С., Кравченко Т.П. Структурно-механические свойства высоконаполненных полиолефиновых композиций// Успехи в химии и химической технологии, 2014. Т. XXVIII. №3(152). С.55-57.
5. Нормуродов Б.А., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т., Нуркулов Ф.Н. Исследование состава и термических характеристик олигомерной системы: натрий полисульфид+эпихлоргидрин+фосфор (V) сульфид. Journal of International bulletem enjineering and technology (IBET). Volume 2, Issue 9, September. 36-41 pp.
5. Тожиев П.Ж., Нормуродов Б.А., Тураев Х.Х., Нуркулов Ф.Н. *, Джалилов А.Т.* Изучение физико - механических свойств высоконаполненных полиэтиленовых композиции. // UNIVERSUM : Химическая технология : электронный научный журнал 2018 № 2 (47).
6. Б.А. Нормуродов, П.Ж.Тожиев, Х.Х.Тураев, Ф.Н. Нуркулов, А.Т.Джалилов Изучение физико-химических свойств серо-,азот-и фосфорсодержащих олигомеров // Ташкент : Композиционные материалы-2017.-№ 4.-С.8-10.
- 6.Б.А. Нормуродов, П.Ж.Тожиев, Х.Х.Тураев, А.Т.Джалилов, Ф.Н. Нуркулов Изучение физико-механических свойств базальтосодержащих полиэтиленовых композиций //Ташкент : Композиционные материалы-2017.-№ 4.-С.10-12.
7. Б.А. Нормуродов, П.Ж.Тожиев, Х.Х.Тураев, А.Т.Джалилов Синтез и ик-спектроскопическое исследование серосодержащего олигомера // UNIVERSUM : Химия и биология : электронный научный журнал 2018 № 2 (44).