**Синтез и свойства сополимеров акрилонитрила и диметилитаконата**

***Фокина С.Ю., Исмайлов Д.А., Мариничев М.А., Томс Р.В., Гервальд А.Ю.***

*Студент, 4 курс бакалавриат*

*МИРЭА – Российский технологический университет, институт тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова, кафедра химии и технологии высокомолекулярных соединений им. С. С. Медведева, Москва, Россия*

*E-mail:* [*ivanov@yandex.ru*](mailto:ivanov@yandex.ru)

Последние годы не теряют актуальности материалы на основе углеродного волокна (УВ). Это обусловлено уникальным набором физико-механических и химических свойств УВ. Наиболее распространенными прекурсорами для получения УВ на сегодняшнее время являются (со)полимеры акрилонитрила (АН), так называемые ПАН-прекурсоры.

Распространение товаров на основе УВ для гражданского применения имеет ряд ограничений. Одной из таких проблем является высокая стоимость материала, многостадийность существующего производства и сложность в переработке волокон в готовые изделия. Для решения проблем существует альтернативный, экологичный и дешевый способ получения ПАН-прекурсоров углеродного волокна – формование из расплава без использования растворителей [1]. На сегодняшний день известным подходом для получения расплавного волокна является использование сомономеров в качестве внутренних пластификаторов. Среди прочих, в качестве сомономеров зарекомендовали себя эфиры (мет)акриловой кислоты. Существуют и другие перспективные сомономеры, которые позволят получить ПАН-прекурсор для УВ расплавным методом. К таким сомономерам относят эфиры итаконовой кислоты. Изучение свойств сополимеров акрилонитрила и итаконатов является актуальной задачей. Самым простым эфиром итаконовой кислоты является диметиловый эфир.

В работе исследовали влияние диметилитаконата (ДМИ) на свойства получаемых сополимеров АН. Синтезы сополимеров проводили методом растворной полимеризации в среде ДМСО в присутствии персульфата калия при температуре 55 оС. Концентрацию ДМИ в сополимере изменяли от 5 до 20 % молн. Были получены сополимеры с Mw от 15 до 50 кДа, при этом повышение концентрации ДМИ снижало ММ полученных сополимеров. Состав сополимеров определяли методами ЯМР и   
ИК-спектроскопии, а также элементным анализом.

Методом ДСК и ТГА изучены термические эффекты сополимеров АН в динамическом режиме. Методом ДСК показано, что ДМИ оказывает аналогичное влияние, что и эфиры акриловой кислоты. Увеличение концентрации ДМИ в сополимере приводит к увеличению температуры начали термических превращений, таких как циклизация нитрильных групп. Аналогичное поведение обнаружено на   
термограммах ТГА.

Также методом ИК-спектроскопии изучена кинетика циклизации нитрильных групп при разной температуре в изотермическом режиме. Установлено, что повышение концентрации ДМИ приводило к уменьшению скорости циклизации. Такое поведения также аналогично эфирам акриловой кислоты.

Первичные результаты плавления сополимеров показали перспективность использования ДМИ в качестве внутреннего пластификатора. Сополимеры АН с ДМИ с ММ от 15 до 30 кДа и содержанием ДМИ от 10 до 20 молн. % в отсутствии внешних пластификаторов способны к образованию волокна из расплава.

В перспективе будет изучена реология и время жизни расплавов при различных температурах и концентрации ДМИ.

**Литература**

1. Chernikova, E. V. Melt-spinnable polyacrylonitrile—an alternative carbon fiber   
   precursor // Polymers. 2022. Vol. 14, № 23. P. 5222