

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Осиповой Натальи Ивановны**
«Сополимеры акрилонитрила и 1-винилимидазола для получения
волокон из расплава»,

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Полимеры и сополимеры акрилонитрила (АН) преимущественно линейного, реже разветвленного строения нашли широкое применение в промышленности для изготовления мембран, пленок, как различные функциональные добавки. В настоящее время практически весь производимый линейный полиакрилонитрил используется в качестве сырья для обширного спектра волокон, в том числе углеродных. Последние используются и как самостоятельный материал, и как составная часть различных композитов (полимерных, углерод-углеродных и др.), без которых невозможно представить современный мир. В настоящее время промышленным способом получения волокон является их формование из раствора полимера, что невыгодно в экономическом плане, а также небезопасно с точки зрения экологии. Перспективным представляется способ формования волокон из расплавов полимеров, используемой для многих синтетических и природных полимеров. Однако используемые на сегодняшний день для получения волокон сополимеры АН с его высоким содержанием и достаточно высокой средневесовой молекулярной массой характеризуются такими температурами текучести и циклизации, которые не позволяют осуществить формование волокон из расплава. В связи с этим диссертационная работа Н.И. Осиповой, целью которой – разработка методов синтеза и способа получения волокон из расплава сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола и изучение характеристик полученных волокон, является весьма актуальной.

Осиповой Н.И. в ходе выполнения работы был получен ряд новых результатов, среди которых можно отметить следующие. Впервые определены константы сополимеризации акрилонитрила и 1-винилимидазола при сополимеризации в растворе диметилсульфоксида, что позволило выбрать условия для синтеза сополимеров, состав которых не изменяется в ходе сополимеризации до глубоких конверсий. Впервые показано, что термические превращения сополимеров при нагревании на воздухе протекают с более высокой скоростью, чем циклизация нитрильных

звеньев при нагревании в инертной атмосфере. Впервые определена энергия активации циклизации для сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола. Предложен способ получения волокон из расплава из сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола, основанный на проведении формования в инертной атмосфере, в условиях, когда циклизация акрилонитрильных звеньев не происходит.

Практическая значимость работы заключается в разработке методов синтеза сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола, способных к формованию волокон через расплав в отсутствие внешних пластификаторов и к последующей термоокислительной стабилизации без плавления волокна. Полученные результаты могут быть использованы для получения среднепрочных углеродных волокон.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в основных материалах диссертации изложены в 3-х статьях в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базе ядра РИНЦ «eLibrary Science Index» и в международных базах данных (Web of Science, Scopus, RSCI) и в тезисах докладов в сборниках научных трудов различных конференций.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие вопросы:

1. Почему при классической радикальной сополимеризации АН с ВИМ использована суммарная концентрация мономеров 20 %? ПАН при такой концентрации в ДМСО обладает вязкостью порядка 100 Па*с. Не связано ли уширение ММР с диффузионными затруднениями при высокой конверсии мономеров и возможным началом гель-эффекта, вызванного увеличением вязкости системы?

2. Остается ли процесс полимеризации гомогенным при переходе на смешанный растворитель ДМСО/вода? За счет чего происходит ускорение полимеризации при использовании смешанного растворителя ДМСО/вода?

3. При проведении ОПЦ-сополимеризации предельная конверсия снизилась до 25%, а увеличение содержания ВИМ приводит к понижению предельной конверсии до примерно 15 % (рис. 4а). Какой механизм влияния ВИМ на предельную конверсию? Сказывается ли это на равномерности распределения звеньев ВИМ по цепи сополимера?

Указанные замечания не затрагивают основных научных положений диссертации. Можно сделать вывод, что диссертационная работа Осиповой Н.И. «Сополимеры акрилонитрила и 1-винилимидазола для получения волокон из расплава» представляет собой комплексное

исследование, характеризующееся новизной, теоретической и практической значимостью.

Таким образом, соискатель Осипова Наталья Ивановна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Доктор химических наук по специальности 00.02.06 –
Высокомолекулярные соединения, профессор, советник научного
руководителя Федерального государственного бюджетного учреждения
науки Федерального исследовательского центра проблем химической
физики и медицинской химии Российской академии наук

Тел.: +7(496) 522 4470, e-mail: @i

Бадамшина Эльмира Рашатовна

«6» ноября 2025 г.

Подпись доктора химических наук, профессора Бадамшиной Эльмиры
Рашатовны заверяю.

Заместитель директора
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Федерального исследовательского
центра проблем химической физики и
медицинской химии Российской академии наук,

доктор химических наук
профессор

Е.В. Золотухина

«6» ноября 2025 г.

Адрес:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр проблем химической
физики и медицинской химии Российской академии наук, дирекция
142432, Московская область, г. Черноголовка, пр. академика Семенова, 1