

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соколова Александра Викторовича «Влияние растворителя на строение и физико-химические свойства высокопрочных волокон сверхвысокомолекулярного полиэтилена, получаемых методом гель-формования», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия

Диссертационная работа Соколова А.В. является развитием работ, ведущихся на кафедре физической химии Тверского государственного университета, связанных с разработкой высокопрочных и высокомодульных полимерных волокон. Особый интерес среди них вызывают волокна на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ). Это обусловлено высокими значениями прочности и низкой удельной плотности изделий на основе волокон из СВМПЭ, что позволяет применять их в военной и гражданской отраслях современной техники, а низкие значения температуры стеклования делают их пригодными для применения в условиях Крайнего Севера. Используемый в России процесс получения высокопрочных волокон СВМПЭ основан на методе гель-формования путем растворения полимера в медицинском вазелиновом масле, последующего формования гель-волокна и его ориентационной вытяжке. Однако этот подход, несмотря на свои достоинства, обладает существенным недостатком – применяемое вазелиновое масло достаточно сложно удалить полностью, кроме того, повышенные температуры могут приводить к его частичной термоокислительной деструкции. Все это несомненно влияет на физико-механические свойства волокон из СВЭМП. Поэтому задача изучения влияния остаточного растворителя (вазелинового масла) в волокне и его качества (влияние продуктов термоокислительной деструкции масла) на строение и физико-химические свойства высокопрочных волокон СВМПЭ, поставленная в работе, является актуальной и значимой.

В диссертации изучены структурные превращения и механические свойства волокон СВМПЭ в зависимости от содержания в них растворителя в процессе ориентационного вытягивания «мокрого» гель-волокна в среде растворителя и «сухого» волокна в среде горячего воздуха, определены условия удаления растворителя из волокна и разработана экспериментальная модель, позволяющая определять соотношение содержания полимер-растворитель в волокнах СВМПЭ, изучено влияние продуктов деструкции на свойства волокон СВМПЭ и предложены эффективные способы регенерации растворителя от продуктов деструкции с помощью его фильтрации и адсорбционной очистки, а также физико-химические методы оценки качества регенерированного растворителя с целью его повторного использования при получении ВП волокон СВМПЭ.

При прочтении автореферата возникает несколько вопросов и замечаний.

1) В таблицах 2 и 3 автор приводит концентрацию остаточного растворителя (вероятно, массовую), однако способ определения этой концентрации

не указывается. При учете, что весь основной смысл работы завязан на соотношении концентрации растворителя и свойствах волокон, это существенное упущение.

2) Описание термоокислительной деструкции растворителя и определение его энергии активации вызывает вопросы. Какова схема реакции и продукты этого процесса? Уверен ли автор в том, что появлению и изменению интенсивности полосы при  $1720\text{ см}^{-1}$  отвечает один, а не несколько химических процессов? Чем вызвано замедление кинетики реакции окисления на рис. 11а? Насколько глубоко протекает процесс термоокислительной деструкции вазелинового масла?

3) Чем вызваны процессы деструкции СВМПЭ: термодеструкцией масла, или влиянием температуры и кислорода, или обоими причинами?

4) Во введении автореферата указано, что работа докладывалась на конференциях, но в публикациях нет упоминания о тезисах докладов.

Высказанные замечания не нарушают положительного впечатления о работе. Результаты работы опубликованы в 12 статьях; автор в своих исследованиях использовал современные физико-химические методы. Выводы из работы обоснованы и отражают содержание автореферата.

Диссертация Соколова Александра Викторовича по своей актуальности, научной и практической значимости и новизне полностью соответствует критериям, установленным пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. в редакции с изменениями, утвержденными постановлениями Правительства РФ № 335 от 21 апреля 2016 г. и № 426 от 20 марта 2021 г., а ее автор, Соколов Александр Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

профессор кафедры высокомолекулярных соединений  
химического факультета  
МГУ имени М.В. Ломоносова  
доктор химических наук,  
специальность 02.00.06 – высокомолекулярные соединения, химические науки  
доцент  
Черникова Елена Вячеславовна

Адрес: 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 3  
E-mail: chernikova\_elena@mail.ru  
тел. +7 495 939 54 06

06.12.2021