

ХРОНИКА

УДК 006.3:541.64

VI КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРОБЛЕМЕ «СТАРЕНИЕ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОЛИМЕРОВ»

В период с 21 по 23 июня 1983 г. в Уфе состоялась VI Конференция по проблеме «Старение и стабилизация полимеров». Ее организатором были Академия наук СССР, Научный совет по высокомолекулярным соединениям, Институт химической физики АН СССР и Уфимский нефтяной институт Минвуза РСФСР, а также секция высокомолекулярных соединений и Башкирское управление ВХО им. Д. И. Менделеева. Конференция проходила на базе Уфимского нефтяного института. В ее работе приняли участие 253 ученых из 55 организаций (22 городов) — представители Академии наук СССР и союзных республик, Министерства высших учебных заведений СССР и РСФСР, Министерства химической и нефтехимической промышленности, а также ряда других организаций страны.

Всего было заслушано около 200 докладов, в том числе четырех общепленарных, 12 пленарно-секционных, остальные доклады были представлены на секционных заседаниях.

В своем вступительном слове председатель Оргкомитета Н. М. Эмануэль указал на актуальность рассматриваемой проблемы и непосредственную связь тематики конференции с повышением качества полимерных изделий, увеличением срока их эксплуатации, что равносильно расширению производства этих изделий. Особое внимание было уделено вопросам прогнозирования стойкости полимерных изделий в условиях их эксплуатации и хранения. Было показано, что занижение срока службы приводит к недоиспользованию полимерных изделий, а завышение — к выходу их из строя, что может привести к поломке сложных установок и даже к авариям.

В настоящее время в мире по данной проблеме работают около 10 000 ученых, в том числе в Советском Союзе 2000. Практически нет ни одной большой фирмы, завода или научного учреждения, где бы не решались вопросы, касающиеся синтеза и изучения свойств полимеров и не рассматривались вопросы стабильности полимеров и стабилизации полимерных изделий.

В основном пленарном докладе Н. М. Эмануэль остановился на успехах химической физики старения и стабилизации полимеров. Была представлена кинетическая классификация закономерностей старения полимеров при разных условиях и предложено общее двухпараметрическое уравнение, позволяющее количественно описать кинетику старения всех наиболее распространенных полимеров, пригодное для оценки эффективности действия стабилизаторов и прогнозирования сроков службы полимерных материалов и изделий из них. Был рассмотрен также комбинированный метод прогнозирования эксплуатационных свойств полимеров.

В докладе зам. министра химической промышленности З. М. Полякова были рассмотрены проблемы стабилизации полимерных пластиков, проанализированы основные подходы и принципы выбора стабилизирующих систем и смесей для промышленного производства полимерных композиций на основе полиолефинов, обращено внимание на обеспечение промышленных производств полимеров современными эффективными стабилизаторами и композициями стабилизаторов, рассмотрены и сопоставлены свойства и эффективность действия основных типов и классов термо- и светостабилизаторов различного строения, производимых в промышленном масштабе в нашей стране и за рубежом, с учетом механизма их действия, технологии введения и экономики использования. В пленарном докладе С. Р. Рафикова и Г. В. Лепляйина (Институт химии Башкирского филиала АН СССР) показана роль серосодержащих фрагментов в процессах старения и стабилизации полимеров. На примере сероорганических соединений различных классов, таких как сульфины, сульфоксиды, сульфоны, были рассмотрены механизмы старения и стабилизации карбо- и гетероцепочных полимеров, содержащих сероорганические фрагменты в качестве концевых, срединных и боковых групп, а также в виде не связанной с полимером механической добавки. Был обсужден механизм стабилизирующего и ингибирующего влияния серосодержащих соединений, а также приведены некоторые примеры использования их в технологии высокомолекулярных соединений для синтеза тепло-, термо- и светостойких полимерных материалов. В докладе Б. Н. Горбунова

и В. И. Парамонова (НИИХИМПолимер, г. Тамбов) был дан обзор состояния и перспектив обеспечения промышленности пластмасс отечественным ассортиментом стабилизаторов. Анализ работ по синтезу стабилизаторов, изучению их эффективности и разработке технологии, выполненных отраслевыми научно-исследовательскими организациями, институтами Академии наук и высшими учебными заведениями, позволяет констатировать, что в настоящее время создан отечественный ассортимент стабилизаторов для всех видов пластмасс.

Основное число сообщений было заслушано на восьми секциях, большинство из которых работало параллельно.

На секции «Термоокислительная деструкция и стабилизация полимеров» особый интерес вызвали пленарно-секционные доклады Ю. А. Шляпникова и Е. Г. Денисова (ИХФ АН СССР). Первый из них посвящен особенностям окисления полимерного вещества. Показано, что окислительная деструкция в значительной степени связана со степенью упорядоченности вещества, с существованием зон устойчивого нарушения ближнего порядка в расположении сегментов макромолекул. Вследствие низкой подвижности полимерного вещества при окислении полимера большую роль играют образующиеся в ходе реакции низкомолекулярные вещества – свободные радикалы и пероксиды.

В докладе Е. Г. Денисова были приведены данные по теоретическому подбору оптимального ингибитора окисления углеводородов и полимеров. Показано, что механизм ингибированного окисления зависит от строения ингибитора, окисляемости полимера и условий окисления. Используя представления о гравицах и областях ингибированного окисления и уравнение Поляни – Семенова для радикальных реакций отрыва, удалось связать механизм окисления с условиями процесса, окисляемостью полимера и реакционной способностью ингибитора. Оптимальный режим ингибирования, по мнению автора, можно задать как минимальное отношение скорости окисления к скорости инициирования в зависимости от прочности связи в ингибиторе при невысокой относительной скорости побочных процессов. В остальных докладах, рассмотренных на этой секции, были обсуждены вопросы ингибированного и неингибированного окисления полимеров различных классов в разных условиях.

Вторая секция была посвящена работам по фото- и радиационному старению и стабилизации полимеров. Особое внимание в работе этой секции удалено вопросам фотоокисления и светостабилизации полиолефинов, полиамидов, некоторых каучуков и композиций. Рассматривались пути превращения свободных радикалов, образующихся при фотоокислительной деструкции, роль пероксидных макrorадикалов в процессе, поверхностные эффекты при фотоокислительной деструкции, механизм светозащитного действия ряда светостабилизаторов и т. д.

На заседаниях третьей секции были заслушаны доклады по проблемам старения и стабилизации ПВХ. Здесь особый интерес вызвали два пленарных доклада, прочитанные К. С. Минсером (Башкирский государственный университет, г. Уфа) и Б. Б. Троицким (Институт химии АН СССР, г. Горький). Первый посвящен деструкции некоторых галогенсодержащих полимеров и эластомеров. Было показано, что в большинстве случаев снижение устойчивости галогенсодержащих звеньев в полимерной цепи обусловлено влиянием соседних групп ближнего и дальнего порядка. Представлена структура этих групп и приведены количественные данные по их влиянию на стабильность полимеров. Во втором докладе были подведены итоги по теории и практике стабилизации ПВХ.

Небольшой по количеству докладов была четвертая секция, где рассматривались проблемы химической стойкости полимеров. Основная часть этих докладов посвящена озоновому старению пластиков и эластомеров. Следует отметить пленарно-секционный доклад С. Д. Разумовского (ИХФ АН СССР), в котором дан обзор по старению эластомеров в атмосфере озона и защите от озонового старения. Несколько докладов касались гидролитической деструкции и модификации полимеров, а также их биодеструкции.

Значительный интерес у слушателей вызвали сообщения, сделанные на пятой секции, посвященной старению и стабилизации термостойких полимеров. Следует отметить доклады сотрудников ИНЭОС АН СССР С. А. Павловой («Термохимические превращения в полигетераариленах») и П. М. Валецкого («Структурно-химическая модель термостойких полимеров»). Были рассмотрены различные виды деструкции широкого круга полигетераариленов и соединений, моделирующих возможные варианты химических структур, включая аномальные, образующиеся при поликонденсации. Вследствие кинетической неравноценности различных фрагментов макропротеина полимера рассмотрены процессы деструкции каждой его составляющей. Были поставлены вопросы о необходимости создания термостойких полимеров нового поколения, предназначенных для эксплуатации при температурах, которые лежат в области достаточно интенсивного гомолитического распада основных химических связей и активных окислительных процессов.

Проблемы прогнозирования срока службы полимерных материалов рассматривались на шестой секции. С постановочным докладом выступил О. Н. Карпухин (ИХФ АН СССР). Было показано, что прогноз срока службы материала в изделии – комплексная проблема, в решении которой принимают участие специалисты разных профилей. Он делается на основе исходных данных о материале, условий эксплуатации материала в изделии, характеристики его эксплуатационной пригодности, требований надежности эксплуатации изделия, результатов исследования старения материала и выбранной модели старения.

Седьмая секция посвящена вопросам старения и стабилизации эластомеров. В докладах, заслушанных из секции, рассмотрена роль микрогетерофазности в стабилизации свойств эластомеров и влияние структуры на стабильность. В качестве объектов исследования были представлены полиуретановые композиции, полихлорбутадиены, этиленпропиленовые резины, фтор- и бутадиен-нитрильные каучуки и другие соединения. Особое внимание было удалено механизму действия стабилизаторов при термоокислительной деструкции каучуков и резин.

На заседаниях восьмой секции были рассмотрены вопросы по старению и стабилизации полимерных материалов и изделий из них. Значительная часть докладов на этой секции носила прикладной характер, где авторы на различных конкретных примерах пытались оценить стабильность полимерных материалов, применяемых в кабельной промышленности, в качестве клеев, лакокрасочных покрытий и т. д. Следует упомянуть сообщения В. В. Коршака (ИНЭОС АН СССР) и Р. М. Асеевой (ИХФ АН СССР) по влиянию галогенфосфорсодержащих антиприренов на термическое разложение ацетатов целлюлозы. Было показано, что введение антиприренов понижает термическую стабильность полимера и меняет направление процесса разложения полимера.

В целом работа конференции прошла успешно. Следует отметить высокую активность ее участников и плодотворность многих дискуссий. Конференция показала возросший уровень теоретических и экспериментальных работ в области деструкции и стабилизации полимеров и сближение фундаментальных и прикладных исследований. Многие теоретические исследования привели к конкретным практическим результатам, внедренным в промышленность. Участники конференции отметили также, что прошедший Июньский Пленум ЦК КПСС поставил перед учеными нашей страны новые задачи. При подведении итогов конференции были указаны резервы и неиспользованные возможности по более быстрому развитию этой области химии высокомолекулярных соединений, более эффективному внедрению в практику результатов исследований. Участниками конференции принята резолюция, показывающая желательные пути развития теории и практики в области изучения деструкции и поисков путей стабилизации полимеров.

VII Конференция по этой проблеме будет проходить в 1987 г. в Ленинграде.

Зайков Г. Е., Злотский С. С.