

Пугачев Д. В., Иванов С. А., Крутов А. Ю

СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ АБС – СОПОЛИМЕРА ДЛЯ ТВЕРДОФАЗНОЙ ЭКСТРУЗИИ С ПОЗИЦИЙ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ*

Работа выполнена под руководством д.т.н., проф. Баронина Г. С.

*ГГТУ, Кафедра «Технология машиностроения,
металлорежущие станки и инструменты»*

Твердофазные технологии переработки полимеров и композитов в изделия, основанные на развитии пластической деформации материала в условиях высокого гидростатического давления, являются технологиями будущего, т.к. относятся к энергосберегающим технологиям [1].

В связи с проблемой создания полимерных материалов, отвечающих требованиям процесса обработки термопластов в твердой фазе, вопросы структуры исходного материала детально изучаются у нас и за рубежом и являются актуальными в силу их теоретического и прикладного значения.

Настоящая работа посвящена изучению особенностей структуры и молекулярно-релаксационных характеристик сополимера акрилонитрила, бутадиена и стирола (АБС - сополимер), ГОСТ-12851-87 методами термомеханической спектроскопии (ТМС) [2].

На рис. 1 показаны ТМК АБС – сополимера при испытании образца параллельно направлению жидкофазной экструзии полимера. При анализе полученных ТМК установлено, что исходный АБС в процессе переработки через стадию расплава лишь незначительно (не более 10%) изменяет свою степень изотропности. При жидкофазном характере переработки полимера лишь на 10% меняется суммарная степень кристалличности в зависимости от направления испытания образца. Из ТМК установлены температурные интервалы трех основных состояний полимера – стеклообразного, высокоэластического и вязкотекучего, а также наличие кристаллической фазы двух или трех модификаций.

Определены температуры релаксационного перехода T_c , структурных и фазовых переходов $T_{пл}$ и $T'_{пл}$, необходимых для выбора оптимальной температуры переработки полимера в твердой фазе [1].

Анализ термомеханического поведения АБС – сополимера в области температур $T_c - T_T$ дает основание однозначно утверждать, что высокотемпературный блок полимера имеет псевдосетчатое строение, в котором основную объемную долю полимера составляют межузельные цепи $\phi_a = 0,58 - 0,69$. Каркасными узлами в структуре блока являются наиболее

прочные с точки зрения межцепного взаимодействия полистирольные кластеры или кристаллические структуры различного строения и модификации. На рис.2 показана схематическая модель структуры АБС – сополимера, разработанная на основе изучения термомеханического поведения и данных о ММР полимера

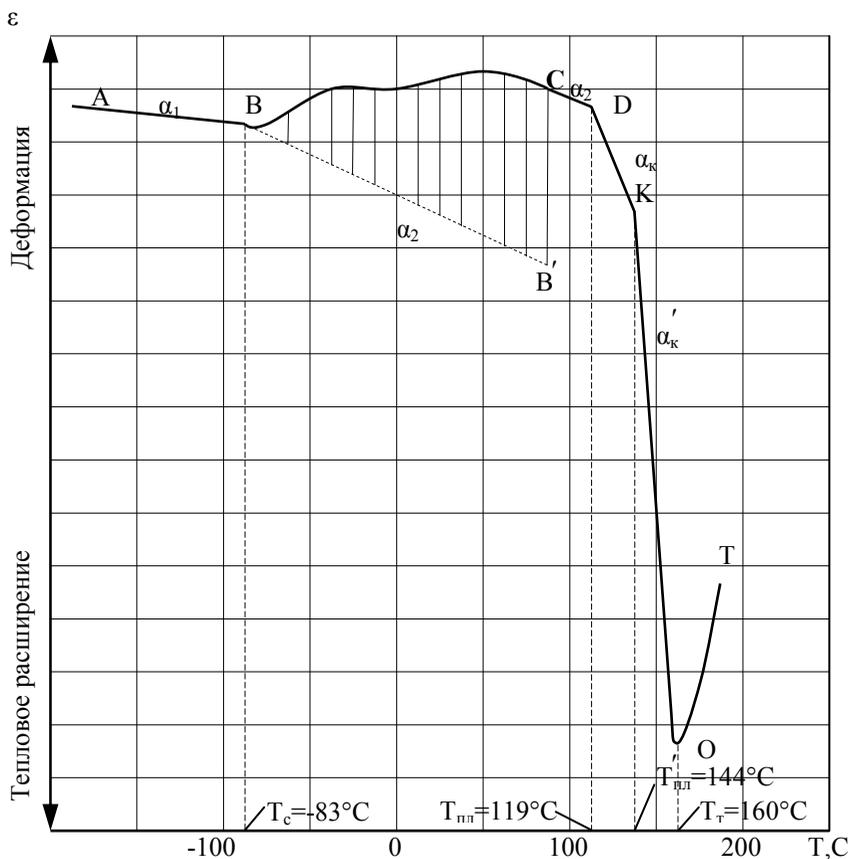


Рис. 1. Термомеханическая кривая исходного образца АБС-сополимера.
 Направление испытания || направлению жидкофазной экструзии ($T_{экс} = 190\pm 210^\circ\text{C}$)

Разработанная структурная модель полимера использовалась при создании композиционных материалов на основе АБС, отвечающих требованиям технологического процесса обработки их давлением в твердой фазе методами пластического деформирования.

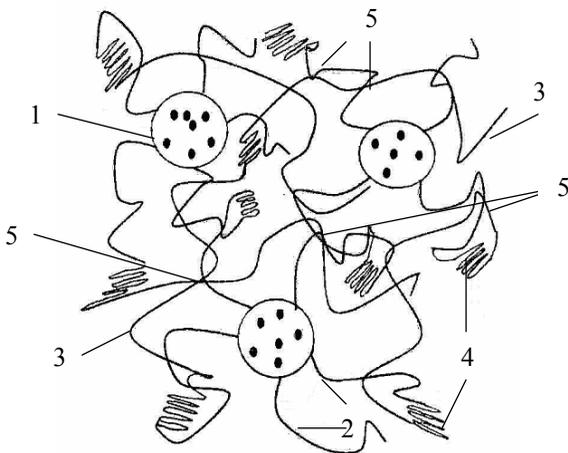


Рис. 2. Схематическая модель структуры АВС – сополимера:

- 1 – полибутадиен с включением САН
- 2 – цепи привитого САН
- 3 – проходные цепи САН
- 4 – кристаллиты ПС и САН
- 5 – физические узлы ПС и САН

Список литературы

1. Баронин, Г.С. Переработка полимеров в твердой фазе. Физико – химические основы / Г. С. Баронин, М.Л. Кербер, Е.В. Минкин, Ю.М. Радько. – М: Машиностроение – 1, 2002. – 320 с.
2. Ольхов Ю.А. Алляров С.Р. Термомеханическая спектроскопия – новая комплексная диагностика молекулярно – топологического строения политетрафторэтилена. Черноголовка, 2002. Изд. ИПХФ РАН. 51 с.

* Работа выполнена при финансовой поддержке Федерального агентства по образованию РФ в рамках целевой отраслевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» в 2006 – 2007 г.г.
Код проекта: 2.2.1.1.5355.