

## **ВЛИЯНИЕ ОТЖИГА НА РАЗМЕРЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЛАМЕЛЕЙ ПОЛИКАПРАМИДА.**

**Хайдаров А.<sup>1</sup>**

К.Т.Н, доц.,

**Султонов С.<sup>2</sup>**

асс.,

**Билолов И.<sup>3</sup>**

FF TUIT

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7488582>

### **Аннотация**

Исследовано влияние на кристаллическую структуру кристаллизующийся полимера – поликапроамида (ПКА). Показано, что термическая обработка приводит к совершенствованию кристаллических образований, увеличению размеров кристаллических ламелей и степени кристалличности.

Ключевые слова: Полимер, поликапроамид, модификация, структура.

Широкое использование полимерных материалов в современной технике связано с разработкой новых модификации полимеров или отдельных компонентов композиции. Основная тенденция промышленности пластмасс в настоящее время заключается не столько в разработке новых материалов, сколько в модификации известных материалов [1,2].

Модификацию осуществляют на различных стадиях получения, переработки или применения: при синтезе, при обработке готового полимера (блоков, гранул, порошка, растворов, суспензий и т.д.) на стадии переработки полимера в изделие; при обработке готового изделия перед использованием его в определенных условиях [3,4].

В результате действия физических факторов (температуры, давления, облучения и т.д.) происходят структурно-физические, химические и другие превращения в полимерах.

Модификация, проводимая во всем объеме полимера или только в поверхностных слоях, может быть направлена на решение различных задач. К их числу относятся:

- улучшение физико-механических и эксплуатационных свойств материала и изделий;
- улучшение технологических свойств материала, определяющих эффективность его переработки в изделие (например, реологических свойств);
- придание материалу специальных свойств.





Хорошо известно, что поликапроамида (ПКА) кристаллизуется по складчатому механизму, подтверждение тому получено из многочисленных исследований единичных кристаллов и сферолитов с использованием оптических, электронно-микроскопических и рентгенографических методик [4].

Характерной структурой кристаллической фазы поликапроамида является ламель, из которых формируется сферолит. С помощью рентгеноструктурного анализа можно определить размеры кристаллических ламелей. По известной методике, приведенной в работе были определены размеры кристаллитов по дифрактограммам исследованных образцов.

Было изучено зависимость подсчитанных значений толщины  $\alpha$ -кристаллических ламелей от температуры термической обработки. Выявлено, что значения толщины ламелей  $L$  образцов анионной полимеризации значительно превышает таковые для образцов гидролитической полимеризации. И в данном случае это связано с условиями кристаллизации ПКА после проведения полимеризации. Кристаллизация ПКА проводится при  $T=180$  оС в течении 2 часов, затем образцы доводятся до комнатной температуры при медленном естественном охлаждении. За время выдержки в основном завершается процесс кристаллизации полимера, а незначительная остаточная кристаллизация протекает при охлаждении.

Известно, и нами ранее также было показано, что при анионной полимеризации капролактама процессы полимеризации и кристаллизации частично перекрываются по времени [2]. Уже после частичной полимеризации капролактама начинается процесс кристаллизации образовавшегося полимера и процессы полимеризации и кристаллизации протекают параллельно вплоть до полной полимеризации мономера. Эти условия кристаллизации являются благоприятными для формирования и роста равномерно распределенных по всему объему сферолитов с относительно малым содержанием кристаллических дефектов.

При гидролитической полимеризации капролактама готовый полимер выдавливается сжатым азотом в виде ленты или жилки в ванну с водой, проходит через тянущее устройство и измельчается в грануляторе [4]. Такая схема создает очень жесткие, далекие от равновесной условия





кристаллизации. Все это обуславливает отличия в значениях  $L$  в образцах, полученных разными методами.

Величины  $L$  образцов гидролитической полимеризации разного производства мало отличается и близки по значению.

Таким образом, термическая обработка приводит к совершенствованию кристаллических образований, увеличению размеров кристаллических ламелей и степени кристалличности.

#### **Литература:**

1. Ашуров Н.Р., Усманова М.М., Рашидова С.Ш. Полиамиды: фундаментальные аспекты полимеризационного наполнения. Сб. труд. Инст. Химии и физики полимеров АН РУ. Ташкент, 1999, с. 38-43.
2. Khaydarov, A. A., Collins, S., & Abdurazakov, M. (2007). An X-ray study of the influence of processing and thermal treatment on polycaproamide. *Polymer International*, 56(1), 132-137.
3. Khaydarov, A. A., Kazlauciunas, A., Mounterey, P. E., & Perrier, S. (2011). Investigation of polymer blends of polyamide-6 and poly (methyl methacrylate) synthesized by RAFT polymerization. *Polymer bulletin*, 66(8), 1089-1098.
4. Khaydarov, A. A., Hamley, I. W., Legge, T. M., & Perrier, S. (2007). Surface structure of thin asymmetric PS-b-PMMA diblock copolymers investigated by atomic force microscopy. *European polymer journal*, 43(3), 789-796.

