

<https://doi.org/10.3176/chem.1980.1.08>EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA TOIMETISED. 29. KOIDE  
KEEMIA. 1980, NR. 1ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР. ТОМ 29  
ХИМИЯ. 1980, № 1

УДК 677.494.7 - 13.543.544 + 678.046.83

В. ПОЛУДЕННАЯ, М. КРУЛЛЬ, О. КИРРЕТ,  
В. ОСОКИНА, Л. КУТЬИНА, АиИ КОГЕРМАНК ВОПРОСУ О ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТИ КАПРОНОВЫХ НИТЕЙ,  
СОДЕРЖАЩИХ АНТИСТАТИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТV. POLUDENNAJA, M. KRULL, O. KIRRET, V. OSSOKINA, L. KUTIINA, АиИ КОГЕРМАН.  
ANTISTAATILISI PREPARAATE SISALDAVATE KAPRONKIUDUDE TERMOSTABIILSUSV. POLUDYONNAYA, M. KRULL, O. KIRRET, V. OSOKINA, L. KUTYINA, АиИ КОГЕРМАН.  
THERMAL STABILITY OF CAPRON FIBRES CONTAINING ANTISTATIC PREPARATIONS

Одним из основных требований, предъявляемых к антистатическим препаратам, которые вводят в полимеры, формируемые из расплава, является требование термостабильности. В частности, антистатики, добавляемые в расплав поликапроамида, должны выдерживать длительный нагрев (1—24 ч) в среде полимера при температуре 260—270 °С. Кроме того, антистатический препарат не должен снижать термостойкость капроновой нити.

В данной работе исследована термостойкость антистатического препарата АХ [1] и капроновых нитей, модифицированных указанным препаратом. Антистатик добавляли в расплав поликапроамида в количестве 0,5—5% с последующей гомогенизацией компонентов на шнековом смесителе УГМ при температуре  $260 \pm 2^\circ$ . Формование модифицированных нитей осуществляли на машине УФТП при температуре  $260 \pm 2^\circ$  и скорости 400 м/мин. Затем их вытягивали на машине КВМП-2 при  $120 \pm 5^\circ$  до кратности вытягивания 4,06—4,12. Полученные образцы монопнитей 4,5 текс освобождали перед испытаниями от замасливателя.

Термостабильность препарата АХ и капроновых нитей, модифицированных данным препаратом, оценивали с помощью методов ДТА и ПГХ [2]. Термограммы препарата АХ были получены на дериватографе МОМ (Венгрия) при скорости нагревания  $10^\circ/\text{мин}$ . Нагревание проводилось до температуры 500°. Термостойкость капроновых нитей определялась также по сохранению прочности после прогрева на воздухе при 200° в течение 2 ч.

Антистатический препарат АХ обладает достаточной термической устойчивостью вплоть до температуры 350° (рис. 1).

Результаты, полученные при исследовании термостабильности антистатического препарата АХ методом ДТА, хорошо согласуются с данными ПГХ по определению количественного выхода продуктов пиролиза при различных температурах (табл. 1).

Исследование термостойкости капроновых модифицированных нитей показало, что введение препарата АХ в массу поликапроамида приво-

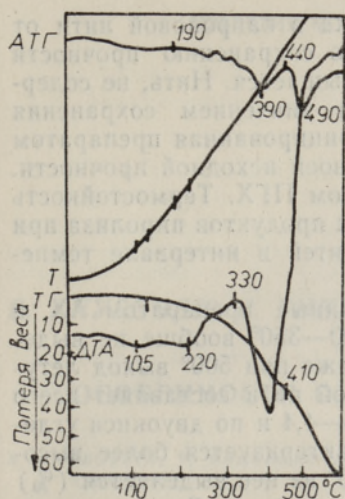


Рис. 1. Термограмма препарата АХ. Т — режим нагрева печи; ТГ и ДТГ — соответственно интервальное и дифференциальное изменение массы препарата; ДТА — дифференциальное изменение температуры препарата.

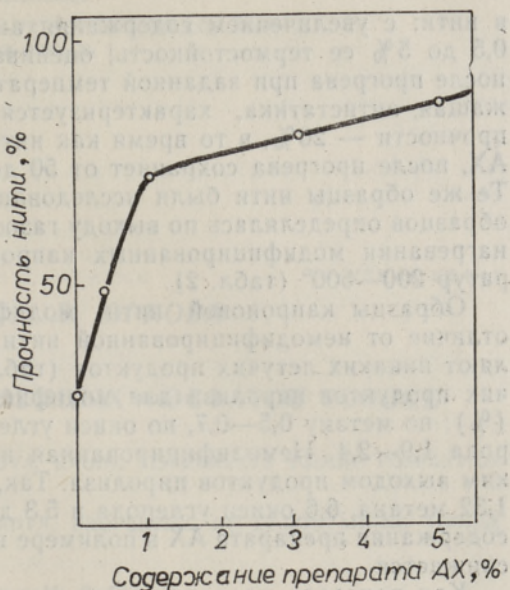


Рис. 2. Кривая зависимости сохранения прочности капроновой нити 4,5 текс от содержания препарата АХ.

Таблица 1

Выход продуктов пиролиза препарата АХ при различной температуре (%)

Температура пиролиза, °С	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>
200	—	—	—
250	—	—	—
300	сл.	1,4	3,1
350	0,6	2,3	3,9
500	1,7	7,1	3,5

Таблица 2

Влияние препарата АХ на выход газообразных продуктов при пиролизе капроновой нити (%)

Содержание добавки, %	Температура, °С	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>
Без добавки	200	—	—	—
	250	—	—	—
	300	—	сл.	сл.
	350	—	сл.	1,3
	500	1,32	6,6	5,3
	0,05	200	—	—
250		—	—	—
300		—	—	—
350		—	сл.	1,3
500		0,72	4,4	2,4
3,00		200	—	—
	250	—	—	—
	300	—	—	—
	350	—	сл.	0,7
	500	0,67	3,4	3,3
	5,00	200	—	—
250		—	—	—
300		—	—	—
350		—	сл.	1,7
500		0,57	2,6	1,9

дит к повышению устойчивости нити к воздействию высоких температур. На рис. 2 приведена зависимость сохранения прочности капроновой мононити 4,5 текс после прогрева при 200° от содержания препарата АХ

в нити: с увеличением содержания антистатика в капроновой нити от 0,5 до 5% ее термостойкость, оцениваемая по сохранению прочности после прогрева при заданной температуре, повышается. Нить, не содержащая антистатика, характеризуется низким значением сохранения прочности — 26%, в то время как нить, модифицированная препаратом АХ, после прогрева сохраняет от 50 до 87% своей исходной прочности. Те же образцы нити были исследованы методом ПГХ. Термостойкость образцов определялась по выходу газообразных продуктов пиролиза при нагревании модифицированных капроновых нитей в интервале температур 200—500° (табл. 2).

Образцы капроновой нити, модифицированные препаратом АХ, в отличие от немодифицированной нити, при 300—350° вообще не выделяют никаких летучих продуктов (табл. 2). Даже при 500° выход летучих продуктов пиролиза для модифицированной нити составляет всего (%): по метану 0,5—0,7, по окиси углерода 2,6—4,4 и по двуокиси углерода 1,9—2,4. Немодифицированная нить характеризуется более высоким выходом продуктов пиролиза. Так, при 500° из нее выделяется (%) 1,32 метана, 6,6 окиси углерода и 5,3 двуокиси углерода. С увеличением содержания препарата АХ в полимере выход летучих продуктов при ПГХ снижается.

Как показало проведенное исследование, антистатический препарат АХ обладает достаточной термостабильностью, позволяющей применять его в качестве модифицирующей добавки, вводимой в расплав поликапроамида на одной из стадии получения полимера или волокна. Термостойкость капроновых нитей, содержащих данный препарат, выше термостойкости немодифицированных нитей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Полуденная В. М., Осокина В. К., Рожанчук В. Н., Антошкина Т. Ф. и др. Исследование электрофизических свойств поликапроамидных жгутовых нитей (в печати).
2. Krull, M., Kogerman, A., Kirret, O., Kutyina, L., Zapolski, D. Pyrolysis gas chromatography of capron (nylon-6) fibre stabilized with ethers of 4-oxydiphenylamine. — J. Chromatogr., 1977, v. 135, p. 212—216.

Институт химии  
Академии наук Эстонской ССР

ВНИИВ Проект  
Киевский филиал

Поступила в редакцию  
8/VI 1979