

6
А66

МЭ
17

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
С С С Р

Московский ордена Трудового Красного Знамени текстильный
институт

На правах рукописи

В.М. ПОЛУДЕННАЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛОКНА
ИЗ ПОЛИКАПРОАМИДА РАЗЛИЧНОГО МОЛЕКУЛЯРНОГО ВЕСА
Специальность 354 - Технология искусственного
волокна

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

г. Москва - 1971 г.

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
С С С Р

Московский ордена Трудового Красного Знамени текстильный
институт

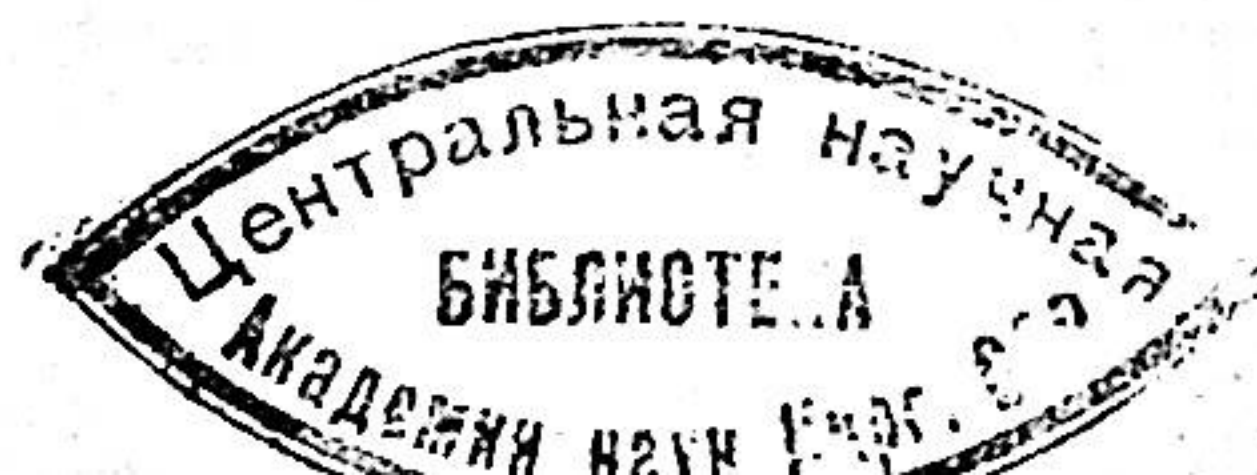
В.М. ПОЛУДЕННАЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛОКНА
ИЗ ПОЛИКАПРОАМИДА РАЗЛИЧНОГО МОЛЕКУЛЯРНОГО ВЕСА
Специальность 354 - Технология искусственного
волокна

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

г. Москва - 1971 г.

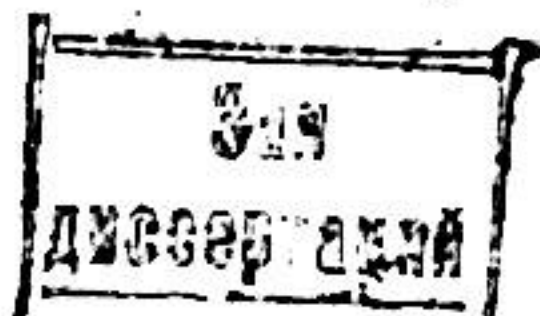


В В Е Д Е Н И Е

С развитием различных областей техники, химические волокна технического назначения находят все более широкое применение. Доля использования химических и, особенно, синтетических волокон в производстве шинного корда, канатов, ремней, брезентов и т.д. непрерывно возрастает.

Одновременно с этим к синтетическим волокнам технического назначения предъявляются все более жесткие требования. В связи с этим, одной из важных задач, стоящей перед промышленностью химических волокон, является улучшение комплекса физико-механических свойств и, в частности, их прочности. Одним из путей повышения прочности химических волокон, является увеличение молекулярного веса перерабатываемого полимера.

Влияние молекулярного веса на свойства капронового волокна почти не исследовано. Вместе с тем, повышение молекулярного веса поликапроамида может явиться одним из перспективных направлений, позволяющих не только повысить прочность волокна, но и весь комплекс физико-механических свойств. Так, по данным НИИШП экономический эффект от повышения прочности капронового кордного волокна с 70 до 100 р. км. составляет 5,84 миллиона рублей в расчете на 1 миллион шин. Однако, при увеличении молекулярного веса полимера резко возрастает вязкость расплава, что затрудняет его переработку на существующем оборудовании предприятий капронового волокна. Трудности, связанные с переработкой поликапроамида повышенного молекулярного веса, очевидно, могут быть преодолены при применении нового оборудования для формирования волокна, которое позволило бы перерабатывать полимер в условиях резкой интенсификации процесса плавления. Однако до настоящего



времени подобное оборудование не создано.

Большой интерес представляет переработка высоковязких расплавов в волокне в присутствии пластификаторов. Введение низкомолекулярных веществ - пластификаторов в поликапроамид повышенного молекулярного веса может обеспечить снижение вязкости расплава и облегчить переработку его на существующем оборудовании заводов капронового волокна.

Целью настоящей работы является исследование возможности получения непластифицированного и пластифицированного поликапроамида различного молекулярного веса и выяснение влияния молекулярного веса и пластификаторов на свойства полимера, процесс формирования и свойства волокна.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В соответствии с поставленной целью работы, были изучены следующие вопросы:

1. Формование и свойства волокон, полученных из ПКА различного молекулярного веса.
2. Влияние пластификаторов на свойства ПКА молекулярного веса 30000.
3. Влияние пластификаторов на процесс формирования и свойства волокна, полученного из ПКА, молекулярного веса 30000.

1. Формование и свойства волокон, полученных из поликапроамида различного молекулярного веса

Поликапроамид различного молекулярного веса получали в процессе полимеризации ϵ -капролактама при температуре 260°C (8 часов) с последующим выдерживанием полимера при низкой температуре (200°C) в течение 10-50 часов.

В таблице I приведены данные, характеризующие зависимость моле-

кулярного веса ПКА от продолжительности процесса дополимеризации.

Т а б л и ц а I
Влияние продолжительности дополимеризации при 200°C на молекулярный вес ПКА

Время до- полимери- зации (часы)	Содержа- ние Н.М.С.	уд. м-кре- золе	Средне- вязкост- ной м.	Содержание кон- цевых групп		Средне- числовой Мп
				г.эquiv. 10 ⁻⁶ NH ₂	COOH	
0	11,0	0,7	17000	69	67	15000
10	8,0	1,1	24500	50	48	20000
20	6,5	1,2	27000	40	43	24000
50	4,5	1,3	31000	37	36	27000

С увеличением времени дополимеризации ПКА при 200°C повышается молекулярный вес полимера и изменяется его полидисперсность.

Учитывая, что молекулярный вес оказывает большое влияние на вязкость расплава, а так же тот факт, что при современном уровне техники представляется возможным осуществлять формирование волокна из расплавов с определенными предельными значениями вязкости, исследовались вязкостные свойства расплава ПКА молекулярного веса 30000 (табл. 2).

Как можно видеть из таблицы, с увеличением температуры вязкость расплава снижается. Однако, даже при температуре 270°C величина вязкости расплава ПКА, остается достаточно высокой - 5500 пауз.

Как показало исследование, молекулярный вес ПКА оказывает существенное влияние на процесс формирования и вытягивания волокна. При изучении влияния молекулярного веса ПКА на отдельные парамет-

Т а б л и ц а 2

Вязкость расплава ПКА молекулярного веса 30000
при различных температурах

Температура измерения °С	Вязкость расплава (паузы)
240	11000
250	9800
260	6500
270	5500
280*	3000
270*	1000

ж) Полимер частично деструктируется.

жж) Стандартный образец ПКА, полученный в производственных условиях.

ры процессов формования и вытягивания измерялось давление расплава ПКА перед фильерой, подбирался температурный режим, обеспечивающий стабильность формования волокна из ПКА различного молекулярного веса, определялись способность волокна к вытягиванию, оцениваемая по максимально-достижимой кратности, и напряжение волокна при вытягивании.

С увеличением молекулярного веса ПКА давление расплава перед фильерой значительно возрастает. Так, при температуре 250°С, давление расплава перед фильерой ПКА молекулярного веса 30000 в 10 раз выше, чем для стандартного образца ПКА, полученного в производственных условиях. Увеличение давления расплава ПКА перед фильерой с повышением молекулярного веса обусловлено высокой вязкостью расплава.

Из образцов ПКА различного молекулярного веса, на стенде, позволяющем проводить формование при высоких давлениях, при оп-

тимальных температурах, подобранных индивидуально для каждого молекулярного веса, были сформованы моноволокна и исследованы их свойства.

Результаты исследования показали, что на прочность волокна существенное влияние оказывают молекулярный вес и температура вытягивания. При температуре вытягивания 20°С молекулярный вес оказывает незначительное влияние на механические показатели волокна. Реализовать потенциальные возможности, заложенные в ПКА повышенного молекулярного веса представляется при проведении процесса вытягивания при повышенных температурах. Причем, чем выше температура вытягивания, тем больше прочность волокна, полученного из ПКА повышенного молекулярного веса. Так, например, прочность волокна (м.в. 30000), вытянутого при 140°С, по сравнению с прочностью волокна, полученного из стандартного промышленного полимера, возрастает в 1,8 раза. Удлинение волокна при этом закономерно снижается.

Одновременно с повышением прочности при увеличении молекулярного веса ПКА с 15 до 30 тыс. в 1,9 раза возрастает модуль эластичности и в 6 раз усталостные свойства, оцениваемые по числу двойных изгибов до разрыва волокна.

Улучшение комплекса физико-механических свойств обусловлено изменением структуры волокна при увеличении \overline{M}_n поликапроамида.

В соответствии с современными представлениями о разрыве цепных молекул при продольном растяжении, развитыми в работах С.Н. Журкова, А. Слуцкера, ответственными за прочность волокна являются аморфные области. Механические свойства волокон из кристаллизующихся полимеров вообще и, в частности, ПКА зависят от соотношения аморфных и кристаллических фракций и особенностей структуры аморфных областей.

Существенную роль играет ориентация макромолекул в аморфных областях. Поэтому возможны такие случаи, когда с увеличением доли аморфной фракции, сопровождающееся одновременно значительной ориентацией макромолекул, комплекс механических свойств волокна повышается. Именно подобная картина наблюдается при получении волокон из ПКА повышенного молекулярного веса: с увеличением молекулярного веса ПКА понижается плотность, но ориентационные процессы протекают более полно (д.л.п. заметно возрастает (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Двойное лучепреломление и плотность капронового волокна различного молекулярного веса

Волокно	Молекулярный вес, тыс.			
	20		30	
	двулучепре- ломление	плотность г/см ³	двулучепре- ломление	плотность г/см ³
Невытянутое	0,0015	1,1300	0,0016	1,1280
Вытянутое 20°	0,056	1,1480	0,060	1,1450
Вытянутое 140°	0,060	1,1490	0,064	1,1480

Вместе с этим, с увеличением молекулярного веса ПКА повышается напряжение волокна при вытягивании. Так, например, для волокна, полученного из ПКА молекулярного веса 30000 при температура вытягивания 160°С и степени вытяжки 350% напряжение составляет 7,1 кгс/мм², а для волокна, полученного из ПКА с молекулярным весом 17000 в тех же условиях вытягивание напряжения равно 2,94 кгс/мм². Увеличение температуры от 160° до 200°С не оказывает существенного влияния на напряжение, возникающее в волокне при вытягивании.

Как показали результаты исследования данного раздела работы увеличение молекулярного веса ПКА позволяет существенно улучшить комплекс физико-механических свойств волокна. Однако, значительное

повышение вязкости расплава при увеличении СП полимера вызывает затруднения при формовании и вытягивании волокна. Осуществление стабильного формования из ПКА молекулярного веса 30000 (вязкость расплава 5500 пауз при 270°С) на существующем оборудовании заводов капронового волокна не представляется возможным. Для снижения вязкости расплава ПКА молекулярного веса 30000 вводились пластификаторы.

2. Влияние пластификаторов на свойства поли-капроамида молекулярного веса 30000

Для пластификации ПКА нами были применены соединения класса арилсульфонамидов общей формулы $AzSO_2NHR$ (табл. 4).

Т а б л и ц а 4.

Физические свойства пластификаторов

Пластификатор	Молекулярный вес м	Температ. кипения, °С	Плотность г/см ³	Показатель преломления n_D^{20}
Бензолсульфонилизопропиламид (БСИА)	199	170/7 мм	1,1683	1,5309
п - этилбензолсульфонилизопропиламид (ЭБСИА)	227	175/5 мм	1,1190	1,5255
м - диэтилбензолсульфонилизопропиламид (ДЭБСИА)	225	180/2 мм	-	1,5257
М - диэтилбензолсульфонилциклогексиламид (ДЭБСЦГА)	295	не перегоняется без разложения	1,1870	-

До недавнего времени считалось нецелесообразным пластифицировать кристаллизующиеся полимеры, поскольку при этом, независимо от количества введенного пластификатора, резко ухудшались их механические свойства. Однако, результаты исследований, выполненных

на ограниченном числе полимеров и пластификаторов, нельзя переносить на все кристаллизующиеся полимеры.

Для выяснения возможности применения арилсульфонамидов в качестве пластификаторов поликапроамида и последующего формования волокна из высокомолекулярного пластифицированного полимера было изучено их влияние на молекулярный вес, механические свойства и структуру полимера, а также на реологические свойства расплава.

Как показали результаты данной работы малые /0,1 - 5% и большие /10 - 20%/ добавки пластификаторов по разному влияют на свойства ПКА, процесс формования, вытягивания и свойства волокна.

Для оценки изменений в структуре ПКА под влиянием пластификаторов использовался комплекс методов: измерения плотности, световая микроскопия, термомеханические и реологические исследования.

Арилсульфонамиды, введенные в ПКА в количестве до 5% не снижая молекулярного веса, пластифицируют ПКА, активно участвуя в процессе структурообразования полимера: уменьшаются размеры надмолекулярных образований, формируется более монодисперсная по размерам сферолитов структура, повышается плотность; при этом наблюдается улучшение механических свойств полимера: возрастает прочность на сжатие, удельная ударная вязкость, прочность на изгиб. Введение пластификаторов в больших количествах приводит к снижению механических свойств полимера. Твердость полимера с введением пластификатора в количестве 0,1 - 30% закономерно снижается (табл.5).

Не изменяя температуру текучести ПКА, арилсульфонамиды,

Механические свойства ПКА, пластифицированного
бензолсульфонилизопропиламидом

Наименование показателя	Содержание пластификатора вес. %						
	: 0	: 0,1	: 1	: 5	: 10	: 20	: 30
Прочность на изгиб							
σ_u кг/см ²	1315	1650	1350	1060	770	600	470
σ_u^x кг/см ²	1630	2130	1850	1650	1020	-	-
Удельная ударная вязкость							
A_k кгсм/см ²	30	85	87	-	80	-	12
xx/Прочность на сжатие							
σ_c кг/см ²	270	560	690	550	310	250	240
Твердость по Викерсу							
H кг/мм ²	11,5	10,3	9	7,9	7,5	6,9	6,3

x/ Образцы предварительно охлаждаются при температуре жидкого азота.

xx/ Прочность на сжатие определяли при 20% деформации. т.к. при меньшей деформации в присутствии пластификатора на диаграмме не наблюдалось резкого перегиба.

введенные в количестве до 5% , резко снижают вязкость расплава (табл.6).

Аналогичные результаты получены при исследовании влияния на вязкость расплава и T_T других представителей класса арилсульфонамидов.

Т а б л и ц а 6

Влияние бензолсульфонилизопропиламида на температуру текучести и вязкость расплава ПКА

Содержание пластификат. вес. %	Содержание Н.М.С. в поликапроамиде, %	η уд. м-крезоле	Температура* текучести / T_T /	Вязкость расплава при 240°C (паузы)
0	4,5	1,30	222	11000
2	4,5	1,30	222	8000
5	4,5	1,30	222	5000
10	4,5	1,20	215	3000
20	4,5	1,05	212	1000

х/ Определялась термомеханическим методом.

Были изучены реологические свойства расплава ПКА молекулярного веса 30000 в зависимости от характера и содержания пластификаторов /2 - 20 вес. %/.

Исследование реологических свойств пластифицированного ПКА проводилось на вискозиметре АКВ-5 при напряжениях сдвига τ $1,0 \cdot 10^5 - 1,6 \cdot 10^7$ $\frac{\text{дин}}{\text{см}^2}$. Данные реологических исследований выражались кривыми течения, построенными в координатах напряжения сдвига - скорость сдвига / $\lg \tau - \lg D$ /. Режим течения исследуемых расплавов характеризовался показателем "п" из эмпирического уравнения $D = K \tau^n$ которым описывается течение расплавов полимеров. Показатель "п" определялся на тангенсу угла наклона кривых течения расплава полимера.

Анализ экспериментальных данных показал, что течение расплава пластифицированного и непластифицированного ПКА при температурах 230° и 250°C не подчиняется закону Ньютона и зависит от количества и характера пластификатора.

Так, при введении ДЭБСГА и ДЭБСИА независимо от содержания пластификаторов режим течения ПКА не изменяется, а при введении

БСИА наблюдается изменение режима течения полимера (показатель "п" с увеличением содержания БСИА и ПКА заметно уменьшается). Ниже приведена зависимость значения показателя "п" от содержания БСИА (Д - 2000 сек¹).

Содержание пластификатора в ПКА. /вес. %/	0	2	5	10	20
Показатель "п"	3,5	3,1	2,8	2,1	1,7

На основании уравнения Арениуса $\eta = A e^{E/RT}$ вычислена энергия активации вязкого течения /E/ пластифицированного и непластифицированного ПКА. Как для непластифицированного, так и пластифицированного ПКА E - 10-14 ккал/моль, что дает основание предполагать, что при введении арилсульфонамидов в ПКА, пластификация полимера осуществляется на надмолекулярном уровне.

3. Влияние пластификаторов на процесс формования, вытяжки и свойств волокна

Переработка ПКА с молекулярным весом 30000 затруднена из-за высокой вязкости расплава. Введение в ПКА арилсульфонамидов обеспечивает значительное снижение вязкости расплава.

Вследствие снижения вязкости расплава ПКА в присутствии пластификаторов в 10 раз уменьшается давление расплава ПКА перед фильерой, что обеспечивает возможность переработки ПКА молекулярного веса 30000 в волокно при тех же температурах и давлении, при которых формируется волокно из полимера молекулярного веса 17000.

Пластификаторы, введенные в ПКА в количестве до 5%, оказывают благоприятное влияние не только на процесс формования, но и на вытягивание волокна: максимальная степень вытягивания повышается, вследствие чего ориентационные процессы (по данным д.л.п. и

изотермического нагревания ϕ - протекают более полно, что позволяет получить моноволокно с довольно высокой прочностью и повышенным модулем (табл.8).

Из таблицы видно, что существует корреляция между количеством введенного пластификатора, степенью вытягивания и механическими свойствами волокна. Введение в полимер пластификатора БСИА в количестве 5% позволяет получить моноволокно с прочностью 86 гс/текс. Дальнейшее увеличение содержания пластификатора приводит к снижению прочности волокна.

На механические свойства пластифицированного и непластифицированного волокна существенное влияние оказывает температура вытягивания. Повышение последней положительно сказывается на прочности волокна.

Различный эффект действия малых и больших добавок пластификаторов можно объяснить их влиянием на структуру полимера и волокна.

Для оценки изменений, происходящих в структуре волокна под влиянием пластификаторов, использовался комплекс методов: измерения плотности, двулучепреломления рентгенография, термомеханические методы (Метод изометрического нагревания и снятие кривых "деформация - температура").

Об изменении структуры волокна в присутствии пластификаторов свидетельствуют данные, полученные при изучении термомеханических свойств волокна и изменения плотности этих волокон (табл.8).

На плотность капронового волокна существенное влияние оказывает природа пластификатора.

Так, с увеличением содержания БСИА в поликапроамиде плотность молекулярной упаковки значительно увеличивается, причем вытянутые волокна обладают большей плотностью, в то же время

Физико-механические свойства пластифицированных капроновых моноволокон 3,3 текс ($N_m 300$)

Температура вытягивания на нагревательном элементе °С	Содержание пластификатора, вес. %	Степень вытягивания, %	Прочность гс/текс.	Разрывное удлинение, %
<u>Волокно, пластифицированное БСИА</u>				
20	0	410	51,4	15,3
	2	470	64,2	13,6
	5	510	69,8	10,6
	10	480	46,3	10,0
	20	440	44,0	11,4
150	0	510	70,3	11,0
	2	530	84,3	8,8
	5	560	86,0	7,8
	10	480	60,8	8,4
	20	460	42,0	9,5
<u>Волокно, пластифицированное ДЭБСЦА</u>				
20	0	410	51,4	15,3
	2	470	66,7	17,8
	5	450	64,0	16,0
	10	420	38,4	15,8
	20	400	40,0	12,9
150	0	510	70,3	11,0
	2	550	75,0	11,2
	5	530	69,8	14,2
	10	470	58,2	12,8
	20	420	54,1	10,0

Т а б л и ц а 8
Плотность пластифицированных капроновых волокон

Содержание пластифик. вес. %	Плотность г/см ³			
	невянутого волокна		волокна, вытянутого при 150°C	
	по эксперименту	по расчету	по эксперименту	по расчету
Волокно, пластифицированное ВСИА				
0	1,129	-	1,147	-
2	1,129	1,123	1,150	1,150
5	1,134	1,132	1,152	1,151
10	1,187	1,134	1,153	1,152
20	1,1460	1,141	1,156	1,153
Волокно, пластифицированное ДЭБСИГА				
0	1,129	-	1,147	-
2	1,128	1,126	1,149	1,147
5	1,129	1,132	1,149	1,148
10	1,130	1,135	1,148	1,149
20	1,133	1,147	1,157	1,159

Введение ДЭБСИГА в ПКА в меньшей степени изменяет плотность как вытянутого, так и невянутого волокна, что связано с различным влиянием исследованных пластификаторов на структуру волокна, реализуемой в процессе вытягивания при повышенной температуре. Для вытянутых волокон экспериментально найденные значения плотности мало отличаются от аддитивных.

В присутствии малых добавок пластификаторов ориентационные процессы при вытягивании протекают более полно; при этом реализуется большее количество межмолекулярных связей. При больших содержаниях пластификаторов ориентация уменьшается (табл. 9).

Между двулучепреломлением и прочностью волокна имеет место довольно четкая корреляция. При небольших содержаниях пластификаторов /2-5%/, волокна характеризуются максимальной среднемолекулярной ориентацией, которая имеет более высокое значение при

Т а б л и ц а 9

Двулучепреломление пластифицированных капроновых волокон

Волокно, пластифицированное	Волокно, пластифицированное ВСИА			Волокно, пластифицированное ДЭБСИГА		
	Содержание пласт. волокон	невянутое	Вытянутое при 20°C	вытянутое при 50°C	Невянутое волокно	Вытянутое при 20°C
0	0,002	0,022	0,060	0,002	0,052	0,060
2	0,003	0,060	0,063	0,003	0,055	0,064
5	0,003	0,056	0,068	0,002	0,054	0,062
10	0,002	0,052	0,059	0,003	0,050	0,055
20	0,002	0,052	0,054	0,003	0,490	0,056

повышенной температуре вытягивания. В случае большего содержания пластификаторов ориентация снижается.

Оценка ориентации по данным двулучепреломления пластифицированных волокон, находится в хорошем соответствии с результатами, полученными в работе при исследовании термомеханических свойств этих волокон путем снятия кривых изометрического нагревания.

Из всего вышеизложенного следует, что влияние пластификаторов на прочность волокна проявляется через ориентационные процессы, реализуемые при вытягивании волокна, полученного из ПКА молекулярного веса 30000 в присутствии малых добавок пластификаторов обусловлено совместным положительным влиянием пластификаторов и молекулярного веса полимера на структуру.

Таким образом, проведенное исследование показало возможность и целесообразность пластификации кристаллизующегося полимера - поликапроамида, позволяющей облегчить переработку полимера молекулярного веса 30000 в волокно, обладающего улучшенными физико-механическими свойствами. Этот способ переработки полимеров может быть легко осуществлен на существующем оборудовании и поэтому

является перспективным для промышленного внедрения, при условии разработки технологии получения высокомолекулярного поликапроамида.

ВЫВОДЫ

1. С целью улучшения механических свойств изучена возможность получения капронового волокна из непластифицированного и пластифицированного полткапроамида повышенного молекулярного веса.

2. В процессе твердофазной деструктуризации при температуре 200°C получены образцы ПКА с молекулярным весом от 15 до 30 тысяч и исследованы их свойства.

3. Исследованы вязкостные свойства расплава ПКА молекулярного веса 30000. Повышение температуры приводит к снижению вязкости расплава. Однако, величина вязкости расплава при 270°C остается достаточно высокой 5500 пауз. Переработка полимера с такой вязкостью в волокно на существующем оборудовании не представляется возможным.

4. Исследовано влияние молекулярного веса ПКА на температуру формирования и давление расплава перед фильерой. При температуре формирования 250°C давление расплава ПКА молекулярного веса 30 тыс. перед фильерой в 10 раз превышает этот показатель для стандартного образца полимера, полученного в производственных условиях.

5. Изучено влияние молекулярного веса ПКА на процесс вытягивания. Показано, что при увеличении молекулярного веса от 17 до 30 тысяч напряжение при вытягивании возрастает /при прочих равных условиях/ в 1,5-2 раза.

6. Исследованы физико-механические свойства волокна, полученных из ПКА различного молекулярного веса. Показана перспективность повышения СП поликапроамида, обеспечивающая улучшение комплекса

физико-механических характеристик волокна. При увеличении молекулярного веса ПКА от 15 до 30 тысяч прочность волокна повышается в 1,8 раза, модуль эластичности в 1,9 раза, а усталостные свойства в 6 раз.

7. Изучено влияние пластификаторов класса арилсульфонамидов на свойства высокомолекулярного ПКА. Введение малых добавок пластификаторов /до 5%/ приводит к улучшению механических свойств полимера.

8. Исследовано влияние пластификаторов на структуру ПКА. Влияние малых и больших добавок арилсульфонамидов на структуру ПКА различен. Небольшие количества /1-5%/ пластификаторов оказывают положительное влияние на структуру ПКА: повышается однородность надмолекулярных образований, уменьшаются их размеры, что приводит к получению более плотной и упорядоченной структуры полимера.

9. Проведены реологические исследования пластифицированного ПКА. Наиболее эффективным пластификатором из исследованных соединений является бензолсульфонизопропиламид. Малые добавки этого пластификатора резко снижают вязкость расплава и изменяют режим течения полимера, приближая его к Ньютонскому.

11. Высказано предположение, что пластификация ПКА соединениями класса арилсульфонамидов осуществляется на надмолекулярном уровне.

12. Исследована возможность получения волокна из пластифицированного ПКА молекулярного веса 30000.

Показано, что малые добавки пластификаторов, облегчая процесс формирования и вытягивания, позволяют получить моноволокно с довольно высокими физико-механическими свойствами.

(Прочность 86 гс/текс., модуль эластичности $930^{\circ}\text{ кгс/мм}^2$.)

Основные результаты работы, изложены в статьях:

1. В.М.Полуденная, Н.С.Волкова, Д.Н.Архангельский,
А.А.Конкин. Химические волокна № 2, стр.10-12, 1969.
2. В.М.Полуденная, Н.С.Волкова, Д.Н.Архангельский,
А.Г.Жигоцкий, А.А. Конкин . Химические волокна № 5,
ст.6-8, 1969.
3. В.М.Полуденная, А.Г.Жигоцкий, В.Ю.Разина,
Н.И.Бичковский, М.А.Генина, А.А.Конкин. Хим. волокна
№ 3, стр.1-4, 1970.

Отдельные результаты, полученные в работе докладывались:

- 1) на ХУШ Научной конференции профессорско-преподавательского состава КТИЛП"а в 1966 г.;
- 2) на межвузовской республиканской конференции по химии и химической технологии в ДХТИ, 1966 г.;
- 3) на научно-технической конференции по итогам исследовательских работ ВНИИВ"а, 1970 г.

БФ 18464 8.7.71г. 1,25 печ.листа.

Тираж 120 экз. Зак. № 4190.

Книжная типография № 5. Киев, ул.Репина, 4.