

УДК 541.64:547(553+584)

**ПОБОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ
ДИХЛОРАНГИДРИДОВ С ДИАМИНОВ В АМИДНО-СОЛЕВЫХ
РАСТВОРИТЕЛЯХ**

***Ротенберг Ю. Б., Савинов В. М., Соколов Л. Б.,
Миронов Д. П., Соколова Д. Ф.***

Исследовано влияние солей на побочные процессы, сопровождающие реакцию поликонденсации диаминов с дихлорангидридами в амидных растворителях. Установлено, что в присутствии солей протекает реакция образования олигоангидридов, приводящая к уменьшению количества хлорангидридных групп и к понижению молекулярной массы полиамида.

Синтез ароматических полиамидов путем поликонденсации диаминов с дихлорангидридами кислот в амидных растворителях сопровождается побочными процессами, понижающими молекулярную массу образующегося полимера [1–3]. Основной вклад в побочные процессы вносит взаимодействие дихлорангидридов с амидными растворителями, которое в ряде случаев, например при поликонденсации в ДМФ, протекает настолько интенсивно, что получить высокомолекулярные полиамиды в этом растворителе не удается [1, 4].

Амидно-солевые растворители (растворы солей в амидных растворителях), обладающие повышенной растворяющей способностью, широко используют для получения особо труднорастворимых ароматических полиамидов [5], например поли-*n*-фенилентерефталамида (ПФТА) [6].

На основании данных по синтезу ароматических полиамидов различной растворимости в растворе амидно-солевых растворителей в работе [7] были сделаны выводы о возрастании роли побочных процессов при получении полиамидов в среде амидно-солевых растворителей, по сравнению с амидными.

В настоящей работе проведено изучение ряда побочных реакций, протекающих при поликонденсации диаминов с дихлорангидридами в растворе амидно-солевых растворителей и их влияния на молекулярную массу ароматических полиамидов.

Одним из методов оценки интенсивности побочных процессов при поликонденсации в растворе является термохимический метод, основанный на определении теплоты взаимодействия дихлорангидрида с растворителем. Полагая, что именно это взаимодействие вносит основной вклад в побочные процессы, в работе [8] было показано, что чем больше теплота этого взаимодействия, тем на большую глубину протекают побочные реакции и, следовательно, менее благоприятны условия для получения полимера с высокой молекулярной массой.

На рис. 1 приведена зависимость теплоты взаимодействия дихлорангидрида изофталевой кислоты (ХАИК) с ДМАА от количества солей, содержащихся в растворе. Как видно из рисунка, с увеличением концентрации соли в растворе возрастает и теплота взаимодействия хлорангидрида с растворителем, т. е. с увеличением количества соли растворитель становится все менее пригодным для получения высокомолекулярного

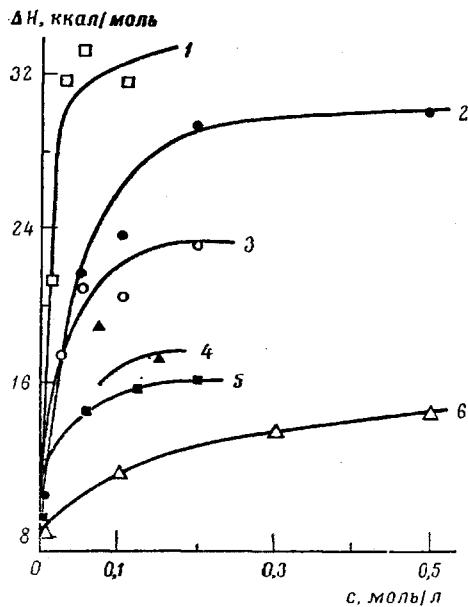


Рис. 1

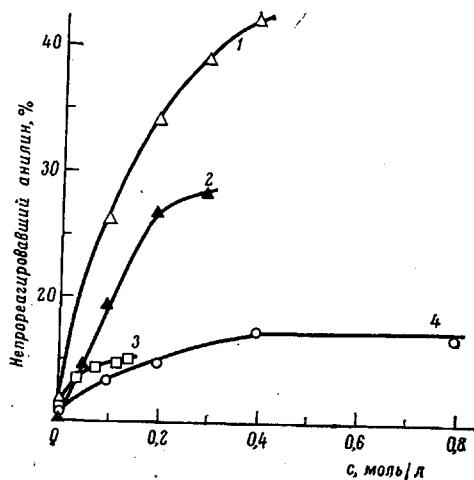


Рис. 2

Рис. 1. Зависимость теплоты взаимодействия ΔH ХАИК с ДММА от концентрации солей c в ДММА: 1 – CdCl_2 , 2 – ZnCl_2 , 3 – CoCl_2 , 4 – MgCl_2 , 5 – CaCl_2 , 6 – LiCl

Рис. 2. Зависимость количества анилина, не вступившего в реакцию с ХАИК, от концентрации солей в ДММА (время выдержки ХАИК в растворе 24 часа): 1 – ZnCl_2 , 2 – CoCl_2 , 3 – CaCl_2 , 4 – LiCl

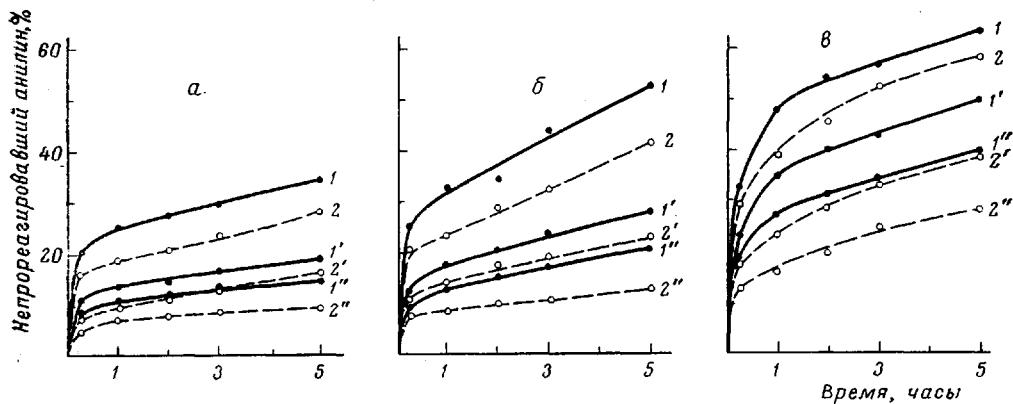


Рис. 3. Зависимость количества анилина, не вступившего в реакцию, от времени выдержки дихлорангидридов в растворителе:
1–1" – ХАТК; 2–2" – ХАИК; а – ДММА; б – ДММА+LiCl; в – ДММА+ZnCl₂. Температура: 1, 2 – 80, 1', 2' – 40, 1'', 2'' – 20°

полимера. Можно также отметить, что такие соли, как CdCl_2 , ZnCl_2 , CoCl_2 , вызывают возрастание теплоты взаимодействия в большей степени, чем LiCl , CaCl_2 и MgCl_2 , обычно используемые для приготовления амидно-солевых растворителей.

Интенсивность побочных реакций в различных амидно-солевых растворителях была оценена также на модельной реакции ХАИК с анилином (по количеству вступившего в реакцию анилина). Из рис. 2 видно, что при выдержке ХАИК в используемых растворителях происходит уменьшение количества его реакционноспособных групп, о чем свидетельствует наличие свободного анилина в реакционном растворе после проведения

Таблица 1

Выход продуктов взаимодействия дихлорангидридов с анилином в амидных и амидно-солевых растворителях

Растворитель	Дихлор-ангидрид *	Суммарный выход, % от теоретич. **	Выход, % от суммарного ***		Количество оставшегося анилина, % **	Количество амида, % от теоретич. **
			дианилид	моноанилид		
ДМАА	ХАИК	96,8 (99,9)	93,4 (98,9)	5,1 (-)	11,0 (0,4)	Не обнаружен
ДМФ	ХАТК	94,2 —	82,7 —	14,1	16,4 —	То же
	ХАИК	— (76,0)	— (55,1)	— (41,2)	— (0,7)	— (39,0)
DMAA+LiCl	ХАТК	78,3 —	48,1 —	48,2	9,3 —	35,4
	ХАИК	95,0 (99,7)	91,0 (98,7)	7,1 (-)	15,9 (0,6)	Не обнаружен
	ХАТК	89,0 —	81,3 —	17,6	22,2 —	То же
DMAA+ZnCl ₂	ХАИК	72,4 (99,2)	47,5 (99,5)	47,8 (-)	49,1 (1,3)	»
	ХАТК	74,4 —	49,1 —	45,0	46,1 —	»

* Дихлорангидрид предварительно растворяли и выдерживали в растворителе 24 часа при комнатной температуре.

** В скобках указан выход продуктов реакции при загрузке твердого дихлорангидрида в раствор анилина.

*** Потери при разделении анилидов составили 0,05—4,7%.

Таблица 2

Количество и элементный состав осадков, выделенных из растворов ХАТК

Растворитель	Время до появления осадка, часы	Количество осадка через 1 сутки, % от навески ХАТК	Элементный состав осадка, %					
			найдено			рассчитано для $n=1-7$ (числитель — олигоангидрид с обеими COCl-группами, знаменатель с 1 COCl- и 1 COOH-группами)		
			C	H	Cl	C	H	Cl
DMAA	5	0,08	—	—	—	—	—	—
DMAA+LiCl	2	2,6	52,9	4,76	5,97	54,7–62,0 57,8–63,0	2,3–2,6 2,7–2,7	20,2–5,7 10,8–2,9
DMAA+ZnCl ₂	1	16,4	57,23	4,49	4,23			

реакции ХАИК с анилином, причем с увеличением концентрации соли в амидном растворителе этот процесс протекает на большую глубину. Можно отметить, что приведенные данные хорошо коррелируют с результатами термохимических исследований (рис. 1).

На рис. 3 показано влияние продолжительности выдержки дихлорангидридов в растворителе при различных температурах на уменьшение количества реакционноспособных групп. Видно, что взаимодействие дихлорангидридов с амидно-солевым растворителем (DMAA+LiCl и DMAA+ZnCl₂) протекает более интенсивно и на большую глубину, чем с чистым амидным растворителем (DMAA); повышение температуры ускоряет взаимодействие дихлорангидридов с растворителем.

В табл. 1 приведены данные по выходу продуктов реакции ХАИК и ХАТК (дихлорангидрид терефталевой кислоты) с анилином в амидно-солевых растворителях, а также в DMAA и DМФ. Видно, что предварительная выдержка дихлорангидридов в растворителе уменьшает суммарный выход продуктов реакции (выход в DMAA > в DMAA+LiCl > в DMAA+ZnCl₂). В случае DMAA+ZnCl₂ выход продуктов реакции почти такой же, как в DМФ — растворителе, непригодном для синтеза ароматических полiamидов из дихлорангидридов кислот [1].

Анализ выделенных продуктов реакции показал, что во всех из них присутствует определенное количество карбоксильных групп, причем оно

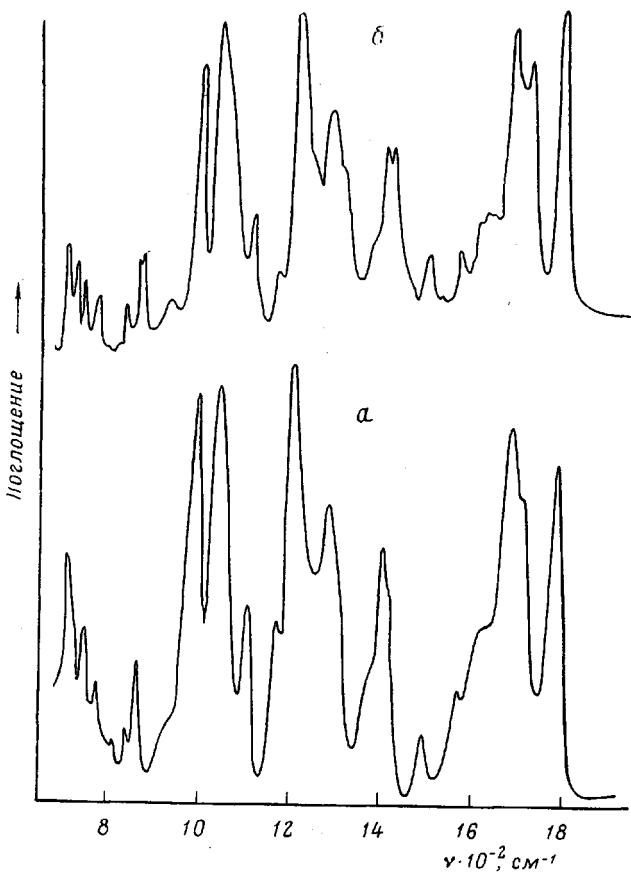


Рис. 4. ИК-спектры осадков, выделенных из растворов ХАТК:

a — осадок из раствора в ДМАА; *б* — осадок из раствора в ДМАА + $ZnCl_2$

возрастает по мере уменьшения суммарного выхода продуктов реакции. Данные результаты указывают на то, что понижение выхода продуктов реакции обусловлено образованием наряду с дианилидом кислоты ее моноанилида или свободной кислоты. По методике, приведенной в работе [9], было проведено разделение продуктов реакции на дианилид и моноанилид (табл. 1), которое показало, что действительно понижение суммарного выхода продуктов реакции сопровождается увеличением количества моноанилида.

Образование большого количества моноанилида свидетельствует о том, что при растворении и выдержке дихлорангидрида в растворителе часть его функциональных групп $-COCl$ переходит в переакционноспособную в условиях взаимодействия с анилином форму, конечным видом которой является $COOH$ -группа. Если в случае проведения реакции в растворе в ДМФ образование карбоксильных групп обусловлено реакцией амидинообразования [1], то в амидно-солевых растворителях, несмотря на примерно одинаковое количество моноанилида, например в $DMAA+ZnCl_2$, данное объяснение неприемлемо. На это указывает, в частности, большое количество анилина, остающееся после реакции в амидно-солевых растворителях (табл. 1), и отсутствие амидина в продуктах реакции. Все это прямо указывает на отличие характера побочных процессов в амидно-солевых растворителях от побочных процессов в ДМФ. Из табл. 1 (см.

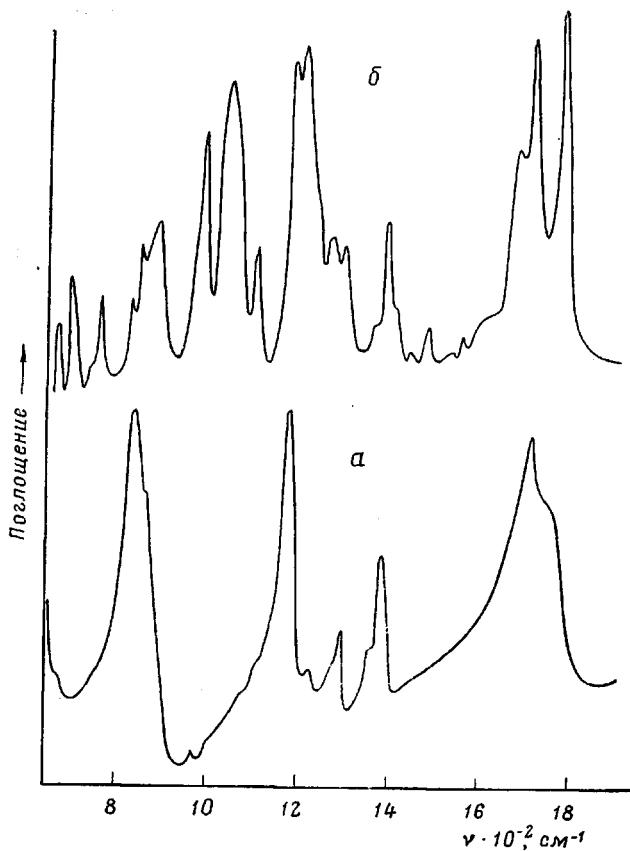


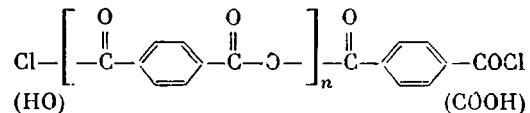
Рис. 5. ИК-спектры ХАТК (а) и полсангидрида, синтезированного из ХАТК (б)

результаты для реакции ацилирования при загрузке твердого ХАИК в раствор анилина) также видно, что побочные реакции, ведущие к образованию карбоксильных групп в амидно-солевых растворителях, протекают значительно медленнее, чем реакция аминообразования в ДМФ.

Рассматривая побочные реакции, описанные в работах [1–3] для случая поликонденсации в ДМАА, можно сделать вывод о том, что ни одна из них не может служить причиной образования больших количеств карбоксильных групп при выдерживании дихлорангирида в растворителе. Таким образом, наличие соли в амидном растворителе увеличивает долю тех реакций, которые в отсутствие соли проявляются незначительно.

Было установлено, что через некоторое время после приготовления в растворах ХАТК появляется осадок, причем в присутствии соли он появляется значительно раньше и в большем количестве, чем в ДМАА без соли (табл. 2).

Данные элементного анализа (табл. 2) и ИК-спектроскопии (рис. 4 и 5) позволяют говорить о том, что осадок, выпадающий из растворов ХАТК в исследуемых растворителях, представляет собой смесь олигоангидридов терефталевой кислоты, имеющих концевые хлорангидридные и карбоксильные группы



На наличие карбоксильных групп указывают интенсивные полосы поглощения 1680 и 1280 см^{-1} , ангидридных групп — 1780 , 1705 и 1050 см^{-1} . Поглощение сравнительно небольшого количества хлорангидридных групп в области валентных колебаний связей $\text{C}=\text{O}$ перекрывается интенсивными полосами поглощения ангидридных и карбоксильных групп и поэтому отдельно в спектрах не наблюдается (рис. 4 и 5).

Следует отметить, что полученные ИК-спектры осадков идентичны спектрам соответствующих олигоангидридов, приведенным в работе [9]. Возможность получения олигоангидридов с обоими типами концевых групп можно объяснить, исходя из реакций (3) — (6) (см. ниже).

В отличие от ХАТК при растворении ХАИК в используемых растворителях образование осадков не наблюдалось. В связи с этим было проведено спектральное исследование растворов ХАИК. На рис. 6 приведены спектры растворов ХАИК в ДМАА и в ДМАА+ ZnCl_2 в области 1700 — 1900 см^{-1} . Видно, что в спектре свежеприготовленного раствора ХАИК в ДМАА, содержащем соль, наблюдается слабая полоса поглощения около 1800 см^{-1} , не принадлежащая ни одному из исходных соединений. После выдержки растворов ХАИК эта полоса появляется в ДМАА, а в ДМАА+ ZnCl_2 она становится интенсивней. Полосу поглощения $\sim 1800\text{ см}^{-1}$ в спектрах растворов ХАИК, по-видимому, можно отнести к колебаниям ангидридных групп. Разницу в частотах рассматриваемых полос в спектрах осадков и растворов (рис. 4—7) следует отнести за счет разных способов получения спектров (см. экспериментальную часть).

Для подтверждения присутствия олигоангидридов изофталевой кислоты в растворах ХАИК в ДМАА и в амидно-солевых растворителях были проведены опыты, направленные на увеличение количества олигоангидрида в растворе. С этой целью в раствор ХАИК добавляли эквимольное дихлорангидриду количества изофталевой кислоты (ИФК). При этом через некоторое время наблюдалось выпадение осадка, причем в амидно-солевом растворителе количество осадка было значительно больше, чем в ДМАА (температура плавления осадка 297 — 300° , элементный состав осадка приведен в табл. 3, температура плавления ИФК — 345 — 347°).

При введении изофталевой кислоты наиболее вероятно получение олигоангидридов следующего строения:

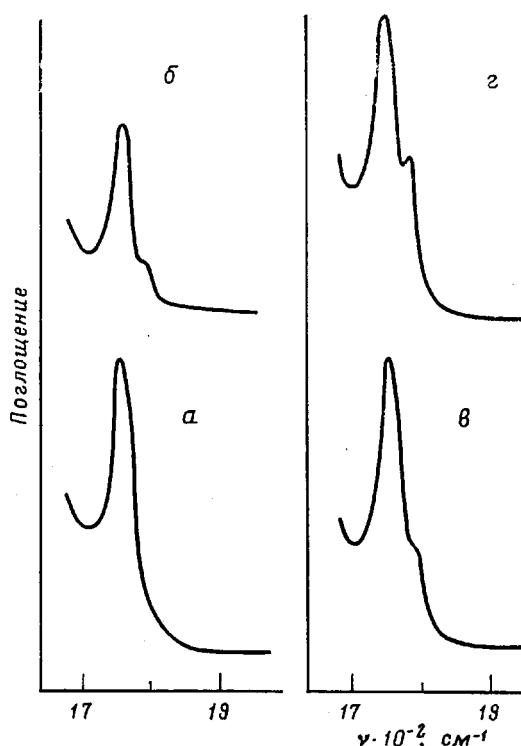
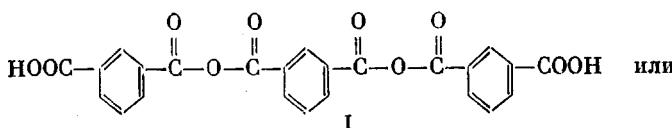
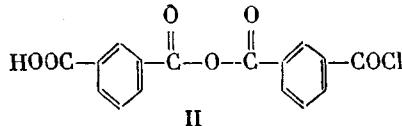


Рис. 6. ИК-спектры растворов ХАИК:
а — свежеприготовленный раствор в ДМАА; б — раствор в ДМАА через 1 сутки; в — свежеприготовленный раствор в ДМАА+ ZnCl_2 ; г — раствор в ДМАА+ ZnCl_2 через 1 сутки



с преимущественным содержанием I. На это указывают как ИК-спектры выделенных продуктов (рис. 7), так и элементный состав (табл. 3). Из сравнения спектров осадков (рис. 7, а, б) и исходного дихлорангидрида (рис. 7, в) видно, что в осадках хлорангидридных групп практически нет.

ИК-спектры осадков (рис. 7, а, б) характеризуются интенсивными полосами поглощения 1780, 1705 и 1050 cm^{-1} , принадлежащими ангидридной группировке, и полосами 1680 и 1280 cm^{-1} — карбоксильным группам. В растворах ХАИК (рис. 6) наблюдается лишь слабая полоса $\sim 1800 \text{ cm}^{-1}$, в то время как другие характерные для олигоангидридов полосы перекрываются поглощением растворителя и в растворах не наблюдаются.

Элементный состав выделенных продуктов (табл. 3) довольно хорошо совпадает с вычисленным для смеси продуктов I и II (см. выше), содержащей 90—92% продукта I (С 61,8—62,0%; Н 3%, Cl 0,9—1,1%). Следовательно, олигоангидриды присутствуют в растворах ХАИК и не образуют осадка лишь из-за более высокой по сравнению с олигоангидридами терефталевой кислоты растворимости.

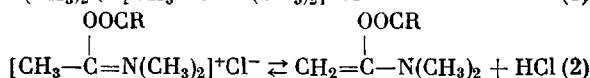
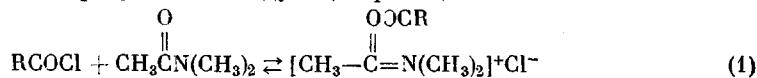
Таблица 3

Элементный состав осадков, выделенных из растворов ХАИК при добавлении изофталевой кислоты

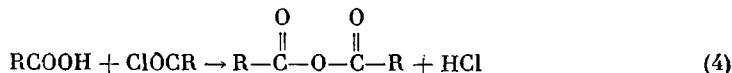
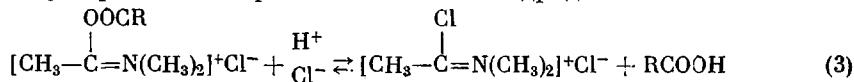
Растворитель	Найдено, %		
	С	Н	Cl
ДМАА	59,93	3,74	1,10
ДМАА+LiCl	59,20	3,89	0,99
ДМАА+ZnCl ₂	59,20	4,00	0,89

также образование олигоангидридов, причем в присутствии солей оно проходит более интенсивно.

Процесс образования олигоангидридов при растворении дихлорангидридов в используемых растворителях можно представить следующим образом. При растворении дихлорангидрида в ДМАА в растворе, согласно [3], появляется HCl в результате следующих реакций:



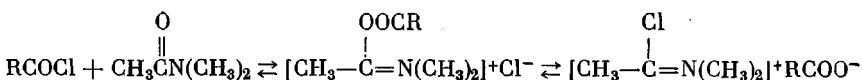
Кроме того, некоторое количество хлористого водорода образуется за счет гидролиза дихлорангидрида примесью воды, содержащейся в растворителе (см. экспериментальную часть). В результате диссоциации HCl в растворе оказываются в наличии слабо сольватированные анионы хлора, которые могут привести к образованию олигоангидридов по схеме



При этом хлористый водород «регенерируется» и может снова участвовать в процессе образования олигоангидридов.

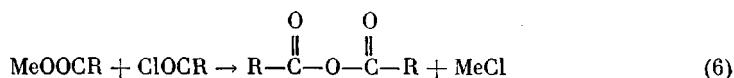
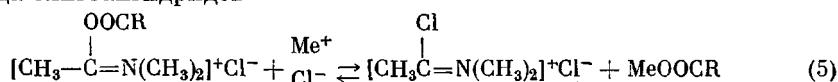
Образование иона RCOO⁻ (а в дальнейшем карбоновой кислоты или ее соли с металлом) может иметь место и при непосредственном взаимо-

действии хлорангидрида с растворителем [10]



Таким образом, образование карбоксильных групп, необходимых для получения олигоангидридов, может проходить несколькими путями.

В амидно-солевом растворителе количество анионов Cl^- значительно возрастает за счет растворенной в ДМАА соли, что и приводит к увеличению выхода олигоангидридов



В случае образования труднодиссоциирующей органической соли равновесие в реакции (5) будет больше сдвигаться в сторону ее образования. Этим, очевидно, обусловлен больший выход олигоангидридов в присутствии ZnCl_2 , чем LiCl в ДМАА. Образующиеся олигоангидриды реагируют с введенным в систему анилином, что приводит к получению моноанилида (или карбоксильных групп)



В результате этого продукты взаимодействия дихлорангидридов с анилином содержат моноанилид (табл. 1). Возможность взаимодействия олигоангидридов с анилином подтверждается результатами, приведенными в табл. 4, из которой видно, что при введении анилина в раствор ХАИК как содержащий осадок олигоангидрида (случай с добавлением изофталевой кислоты), так и в отсутствие осадка количество вступившего в реакцию анилина отличается незначительно. Более того, при введении изофталевой кислоты количество непрореагировавшего анилина несколько уменьшается, что скорее всего, связано с тем, что превращение большого количества хлорангидридных групп в ангидридные «предохраняет» их от других побочных процессов. На возможность взаимодействия анилина с олигоангидридами указывает и факт исчезновения осадка олигоангидрида, что наблюдается также и в растворах ХАТК.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что в присутствии солей взаимодействие хлорангидрида с амидным растворителем протекает на большую глубину, чем в отсутствие соли.

Специально поставленными опытами было установлено, что влияние солей не сводится к интенсификации побочных процессов, описанных ранее для амидных растворителей [2, 3], т. е. в присутствии соли не наблюдается увеличения выхода продуктов, обусловленных этими процессами. В присутствии солей на значительную глубину протекает реакция образования ангидридных групп, являющаяся, наряду с другими побочными реакциями, причиной обрыва полимерных цепей при конденсации.

Как видно из рис. 8, по влиянию на логарифмическую вязкость растворимого в ДМАА полиамида используемые растворители расположились в той же последовательности, что и по влиянию на побочные процессы (рис. 1 и 2). Причем даже при минимальном времени контакта ХАТК с растворителем (ХАТК загружали в раствор диамина) вязкость полимера, полученного в амидно-солевых растворителях, меньше, чем в ДМАА.

Следовательно, присутствие хлоридов металлов при синтезе ароматических полиамидов, наряду с повышением растворяющей способности

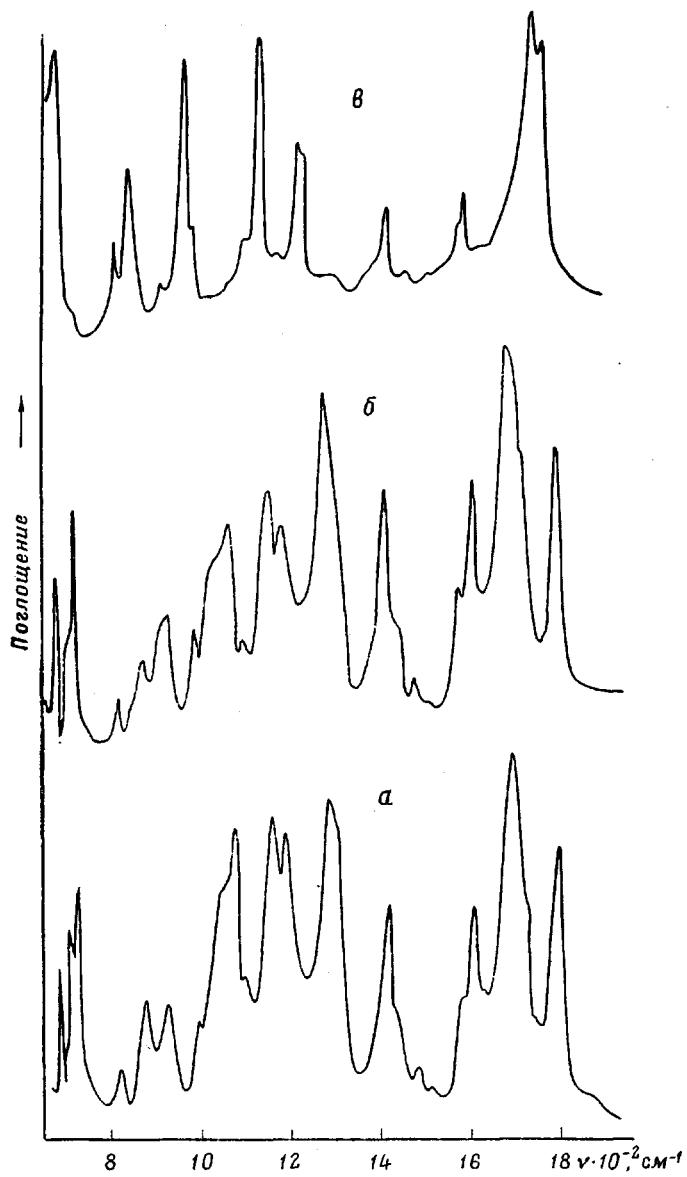


Рис. 7. ИК-спектры осадков, выделенных из растворов ХАИК с изофталевой кислотой:
 а — осадок из раствора в ДМАА; б — осадок из раствора в ДММА +
 $+ \text{ZnCl}_2$; в — ХАИК

растворителя, увеличивает его химическую активность по отношению к используемым мономерам, что приводит к понижению молекулярной массы полимера. Это требует более внимательного подхода к выбору амидно-солевых растворителей для синтеза ароматических полиамидов различной растворимости и указывает на нецелесообразность использования данных растворителей для получения растворимых в амидных растворителях полиамидов. Для повышения стабильности растворов этих полимеров соль в амидный растворитель целесообразно вводить после завершения реакции полимерообразования. При синтезе труднорастворимых ароматических полиамидов процесс необходимо вести таким образом,

чтобы время контакта дихлорангидрида с амидно-солевым растворителем было минимальным.

Растворители — DMAA и DMF — перегоняли под вакуумом, растворы солей в амидном растворителе готовили путем растворения безводной соли с последующей отгонкой части растворителя. Концентрация растворов солей в DMAA составляла для LiCl 4,7 моль/л; для ZnCl₂ 0,45 моль/л. Влажность растворителей после перегонки не превышала 0,04% по Фишеру.

Дихлорангидриды — ХАТК и ХАИК по ТУ 6-01-834-73 и ТУ БУ-X-102-68 соответственно — использовали без дополнительной очистки.

Взаимодействие дихлорангидридов с анилином (при предварительном растворении дихлорангидрида). В мерную колбу с притертоей пробой на 50 мл помещали 2,538 г дихлорангидрида и 40 мл растворителя, выдерживали заданное время при определенной температуре, затем добавляли 2,328 г анилина, доводили объем до метки и 1 час перемешивали на магнитной мешалке. Количество непрореагированного анилина в реакционном растворе определяли методом бромометрии [11].

Максимальное количество непрореагировавшего анилина, обусловленное гидролизом дихлорангидрида влагой растворителя, может составить ~4,5%.

Для определения общего выхода и состава продуктов реакции содержимое реакционной колбы выпаривали в воду, выпавший продукт отделяли на стеклянном фильтре, отмывали водой до отрицательной реакции на ионы Cl⁻ и сушили под вакуумом при 60° до постоянного веса. Разделение анилидов проводили по методике, приведенной в работе [9]. Элементный состав выделенныхmono- и дианилидов был близок к расчетному. В водном фильтрате определяли амидин, как указано в работе [1], и анилин методом бромометрии.

Взаимодействие дихлорангидридов с растворителями. К навеске ХАТК 2,538 г в мерной колбе на 50 мл добавляли растворитель до метки, через 1 сутки выпавший осадок отделяли на стеклянном фильтре, промывали небольшим количеством сухого DMAA и сушили под вакуумом при 50° до постоянного веса.

Для выделения олигоангидридов при растворении ХАИК готовили раствор изофталевой кислоты в DMAA (0,25 моль/л), затем к 20 мл полученного раствора добавляли 20 мл растворителя и 1,015 г ХАИК, через 1 сутки выпавший осадок отделяли на фильтре и сушили под вакуумом при 50°.

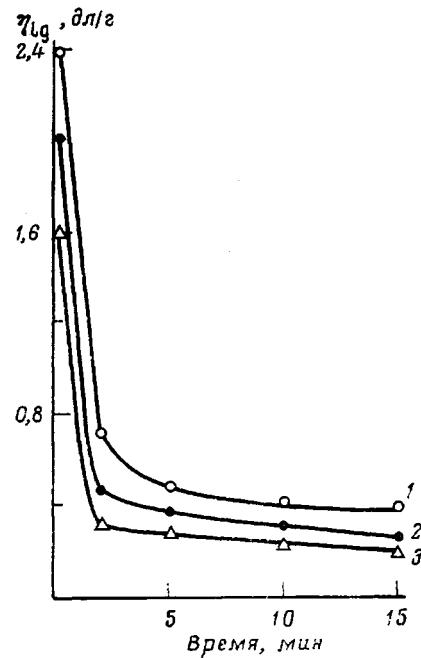


Рис. 8. Зависимость логарифмической вязкости политефталамида на основе 4,4'-диаминодифенилоксида от времени выдержки ХАТК перед синтезом в растворителе: 1 — в DMAA; 2 — DMAA+LiCl; 3 — DMAA+ZnCl₂

Результаты взаимодействия анилина с раствором ХАИК

Растворитель	Наличие осадка после выдержки ХАИК в растворителе в течение 1 суток (визуально)		Количество непрореагировавшего анилина после завершения реакции, %	
	с добавлением ИФК *	без ИФК	с добавлением ИФК *	без ИФК
DMAA	Количество осадка	Нет	9,5	11,0
DMAA+LiCl	осадка «	«	14,6	15,9
DMAA+ZnCl ₂	возрастает	«	34,6	49,1

* С_{ИФК} = С_{ХАИК} = 0,25 моль/л.

Примечание. После взаимодействия с анилином в течение 2 час. осадок исчез во всех растворителях.

ИК-спектры выделенных осадков, дихлорангидридов и полиангидрида, синтезированного по методу [12], регистрировали на спектрофотометре ИКС-22, образцы готовили в виде таблеток из КBr (1 мг вещества + 200 мг КBr).

При исследовании спектров растворов ХАИК в амидно-солевых растворителях и в ДМАА образцы готовили в виде жидкой пленки произвольной толщины.

Всесоюзный научно-исследовательский
институт синтетических смол

Поступила в редакцию
28 XII 1977

Литература

1. В. М. Савинов, Л. Б. Соколов, Высокомолек. соед., 7, 772. 1965.
2. Г. И. Браз, Н. Н. Вознесенская, А. Я. Якубович, Ж. органич. химии, 9, 114. 1973.
3. H. Herlinger, H. P. Hoerner, F. Druschke, W. Denneler, F. Hailler, Appl. Polymer Symposium, 21, 201. 1973.
4. Пат. США 3063966, 1962; РЖХим. 1964, 12C199П.
5. А. А. Федоров, В. М. Савинов, Л. Б. Соколов, Высокомолек. соед., A12, 2185. 1970.
6. Пат. США 3232910. 1966; РЖХим. 1967, 14C182П.
7. В. М. Савинов, Ю. Б. Ротенберг, Л. Б. Соколов, Высокомолек. соед., A16, 2076. 1974.
8. Д. Ф. Соколова, Л. Б. Соколов, Высокомолек. соед., B10, 407. 1968.
9. С. Н. Харьков, В. П. Кабанов, Л. П. Гречушкина, Высокомолек. соед., A16, 2045. 1974.
10. С. П. Сучилина, Кандидатская диссертация, Днепропетровск, ДХТИ им. Дзержинского, 1974.
11. П. П. Коростелев, Приготовление растворов для химико-аналитических работ, «Наука», 1964, стр. 173.
12. Энциклопедия полимеров, т. 2, «Советская энциклопедия», 1974, стр. 751.

SIDE PROCESSES DURING POLYCONDENSATION OF DICHLOROANHYDRIDES WITH DIAMINES IN AMIDE AND SALT CONTAINING

*Rotenberg Yu. B., Savinov V. M., Sokolov L. B., Mironov D. P.,
Sokolova D. F.*

Summary

The effect of salts on side processes accompanying the polycondensation reaction of diamines with dichloroanhydrides in amide solvents has been studied. It has been found that in the presence of salts the reaction of the formation of oligoanhydrides occurs resulting in the decrease in quantity of chloroanhydride groups and the polyamide molecular mass.