

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЫДЕЛЕНИЯ РАСТВОРИТЕЛЕЙ
ИЗ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ
ПЕНТАФТАЛЕВОЙ СМОЛЫ

В процессе высыхания пентафталевых и молотковых эмалей на окрашенной поверхности образуется пленка, толщина которой по мере высыхания краски увеличивается, что существенно меняет процесс испарения растворителей и в свою очередь замедляет окончательное отверждение покрытий [1, 2]. Поэтому возникает необходимость определять содержание остаточных растворителей в пленках, для того чтобы подобрать оптимальный состав летучей части в рецептуре лакокрасочных материалов, режимы формирования покрытий на их основе и ускорители отверждения покрытий, при которых наблюдалось бы более равномерное испарение растворителей.

В данном сообщении приводится исследование процесса испарения растворителей и их влияние на процесс отверждения лакокрасочных покрытий на основе пентафталевой смолы (эмаль ПФ-133) с рядом добавок. Образцы эмалей (ПФ-133) для количественного определения растворителей, испарившихся с ок-

рашенной поверхности, готовились в соответствии с ГОСТ 6989-54 [3]. Сушка лакокрасочных покрытий проводилась в сушильном шкафу при температуре 100°C. Содержание растворителей в лакокрасочном материале (в %) вычислялось по формуле

$$X = \frac{g_1 - g_2}{g_1 - g} \cdot 100,$$

где g - вес чашки, г; g_1 - вес чашки с испытуемым материалом до сушки, г; g_2 - то же после сушки, г.

Результаты исследований приводятся в табл. 1-2.

Табл. 1. Изменение веса образцов пентафталевых эмалей с различными добавками в зависимости от времени сушки при температуре 100°C

Состав, концентрация	Вязкость по ВЗ-4, с	Начальный вес эмали, г	Вес образцов, г				
			5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	20 мин
ПФ-133 и 5% бензина (от веса эмали)	45	2,22	1,45	1,33	1,32	1,30	1,29
ПФ-133, 1% бензойной кислоты, 5% этанола и 2% бензина	31	2,32	1,59	1,47	1,42	1,42	1,42
ПФ-133, 7% петролейного эфира (от веса эмали)	51,5	2,02	1,35	1,26	1,25	1,23	1,21
ПФ-133, 1% бензойной кислоты, 4% этанола, 3% петролейного эфира (от веса эмали)	49	2,00	1,34	1,28	1,26	1,26	1,26

Табл. 2. Содержание растворителей в образцах эмали (ПФ-133) на основе пентафталевой смолы с добавками (в % от времени сушки при температуре 100°C)

Состав, концентрация	Вязкость по ВЗ-4, с	Вес растворителя, %			
		5 мин	10 мин	15 мин	20 мин
ПФ-133, 5% бензина (от веса эмали)	45	35,0	5,4	0,5	0,9
ПФ-133, 1% бензойной кислоты, 5% этанола и 2% бензина (от веса эмали)	31	31,0	5,6	2,1	
ПФ-133, 7% петролейного эфира (от веса эмали)	51,5	33,0	4,4	0,4	0,9
ПФ-133, 1% бензойной кислоты, 4% этанола, 3% петролейного эфира (от веса эмали)	49	33,0	3,0	1,0	

На рис. 1 изображена графическая зависимость уменьшения массы образцов пентафталевой эмали (ПФ-133) с различными добавками от времени сушки.

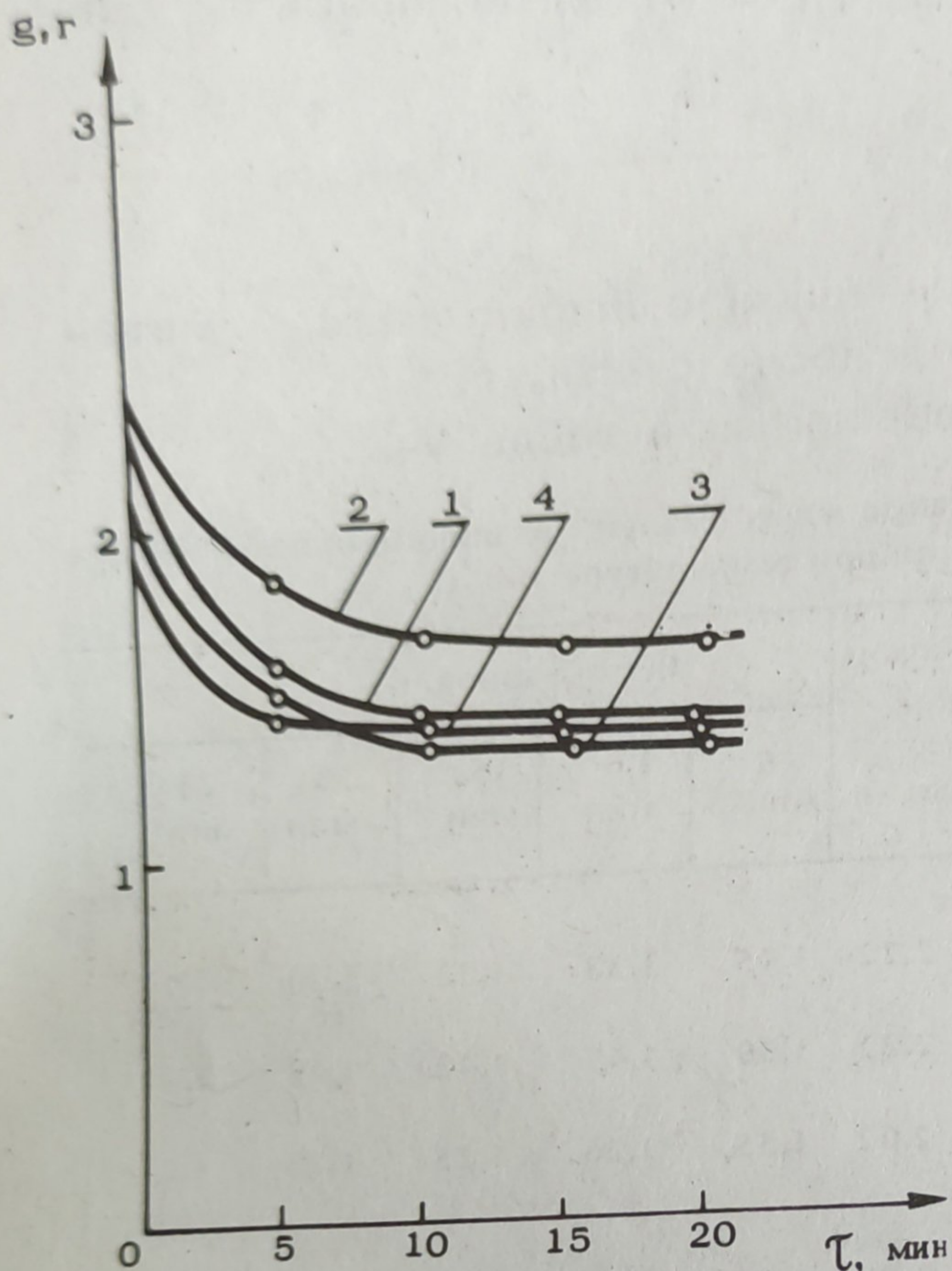


Рис. 1. Изменение веса ПФ-133 эмали при 100°C при испарении растворителей: 1 — ПФ-133 (растворитель бензин Б-70); 2 — ПФ-133, 1% бензойная кислота (растворители 5% этанол, 2% бензин (Б-70)); 3 — ПФ-133 (растворитель петролейный эфир); 4 — ПФ-133, 1% бензойной кислоты (растворитель 4% этанол, 3% петролейный эфир).

Из экспериментальных данных (см. табл. 1, 2 и рис. 1) видно, что максимальная потеря растворителя образцами эмали (ПФ-133) происходит в первые 5 мин сушки лакокрасочного материала. При образовании пленки замедляется дальнейшее испарение растворителей, однако при введении бензойной кислоты в образцы эмали (ПФ-133) ускоряется отверждение последних за счет более равномерного испарения растворителей. Параллельно проводился термогравиметрический анализ на дериватографе системы Ф. Паулик, И. Паулик, Л. Эрдей.

Характер кривых ТГ (рис. 2, 3) указывает на постепенное уменьшение веса в образцах эмалей (ПФ-133) при их отверждении до температуры 100°C, связанное в основном с процессом испарения раст-

ворителей с поверхности лакокрасочного покрытия. В интервале температур 110-140°C наблюдается резкое уменьшение веса образцов, которое можно объяснить двумя процессами, а именно: дальнейшее испарение остаточных растворителей и увеличение скорости отверждения эмали (ПФ-133). В интервале 140-200°C уменьшение веса образцов эмали становится незначительным (возможно диффузионное испарение растворителей и продуктов поликонденсации). Следующее уменьшение веса образцов при температуре 250°C можно объяснить их разложением.

Необходимо учитывать, что скорость высыхания лакокрасочных материалов неравнозначна скорости испарения растворителя, хотя и зависит от последнего. Кроме того, она находится в определенной зависимости и от изменения вязкости и "пластических" свойств пленки [4].

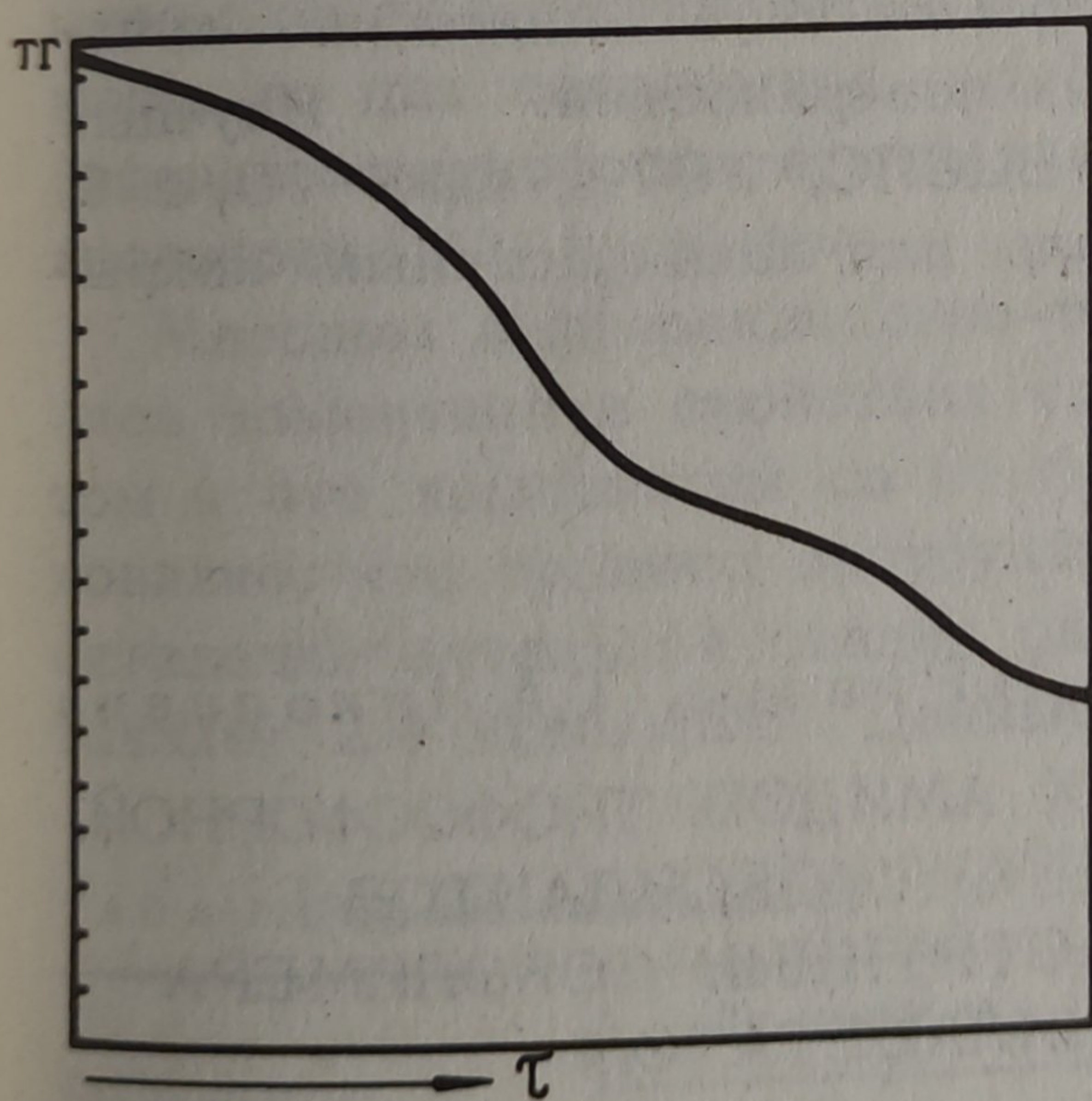
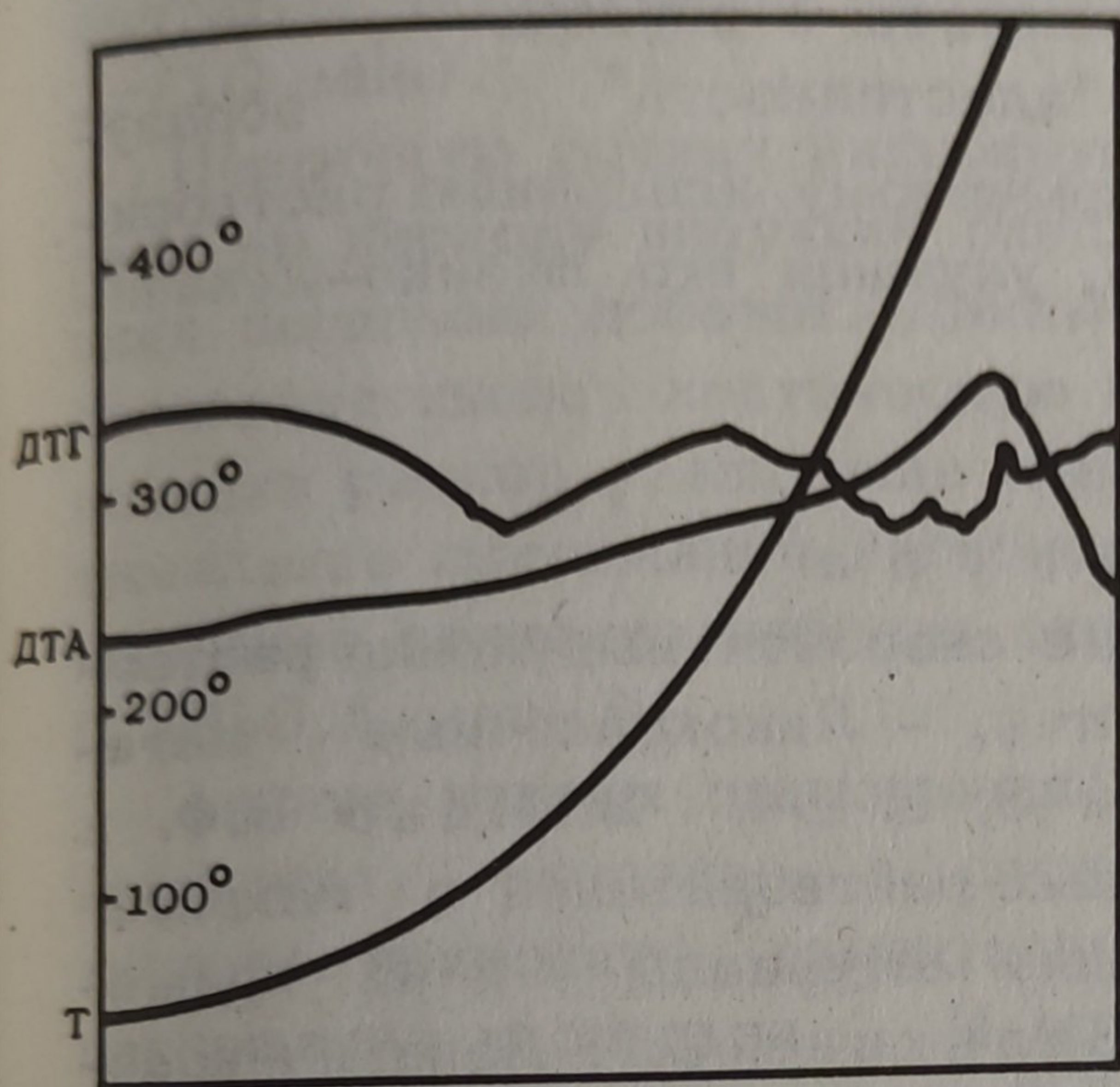


Рис. 2. Дериватограммы ПФ-133 эмали в бензине (Б-70).

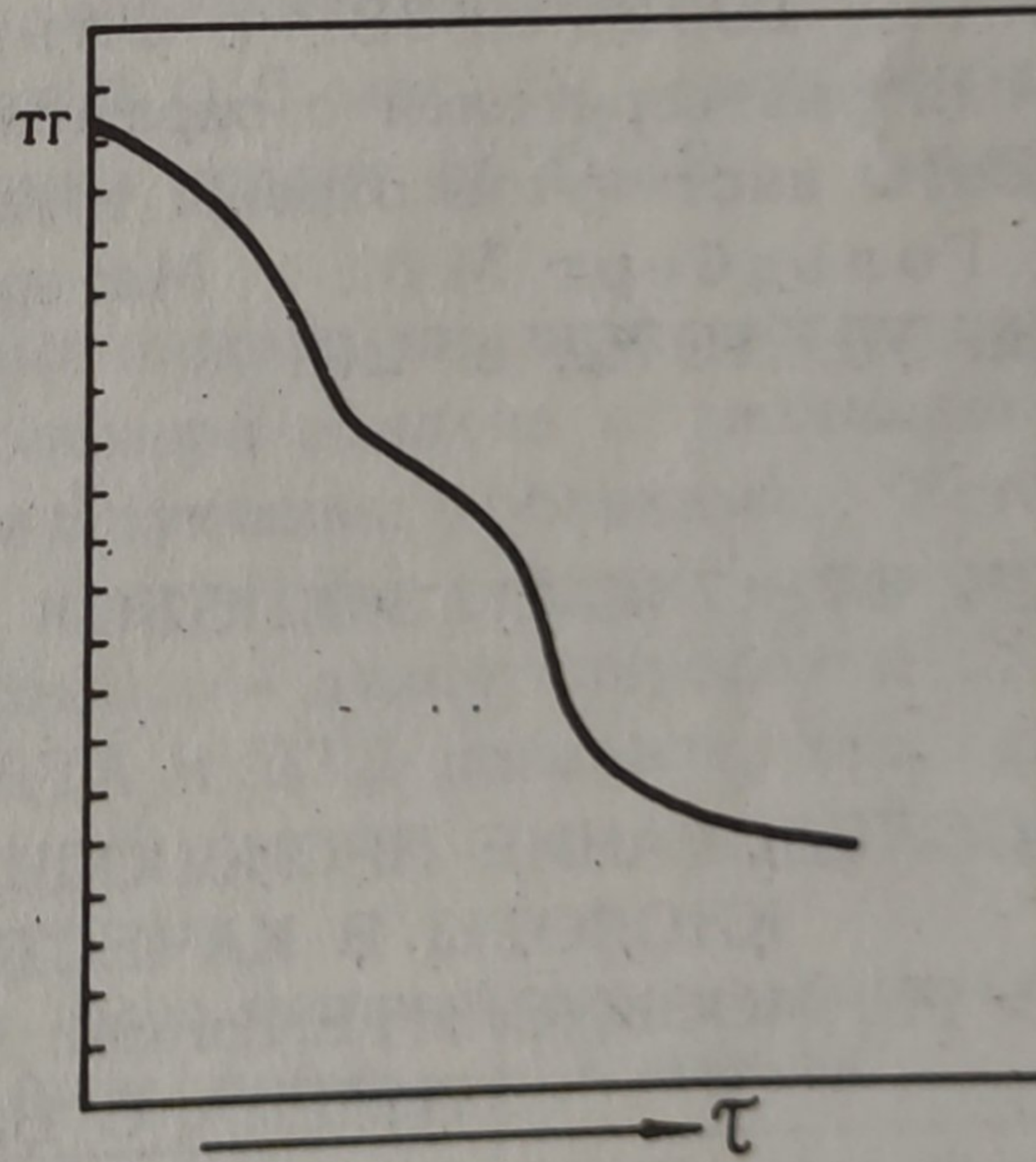
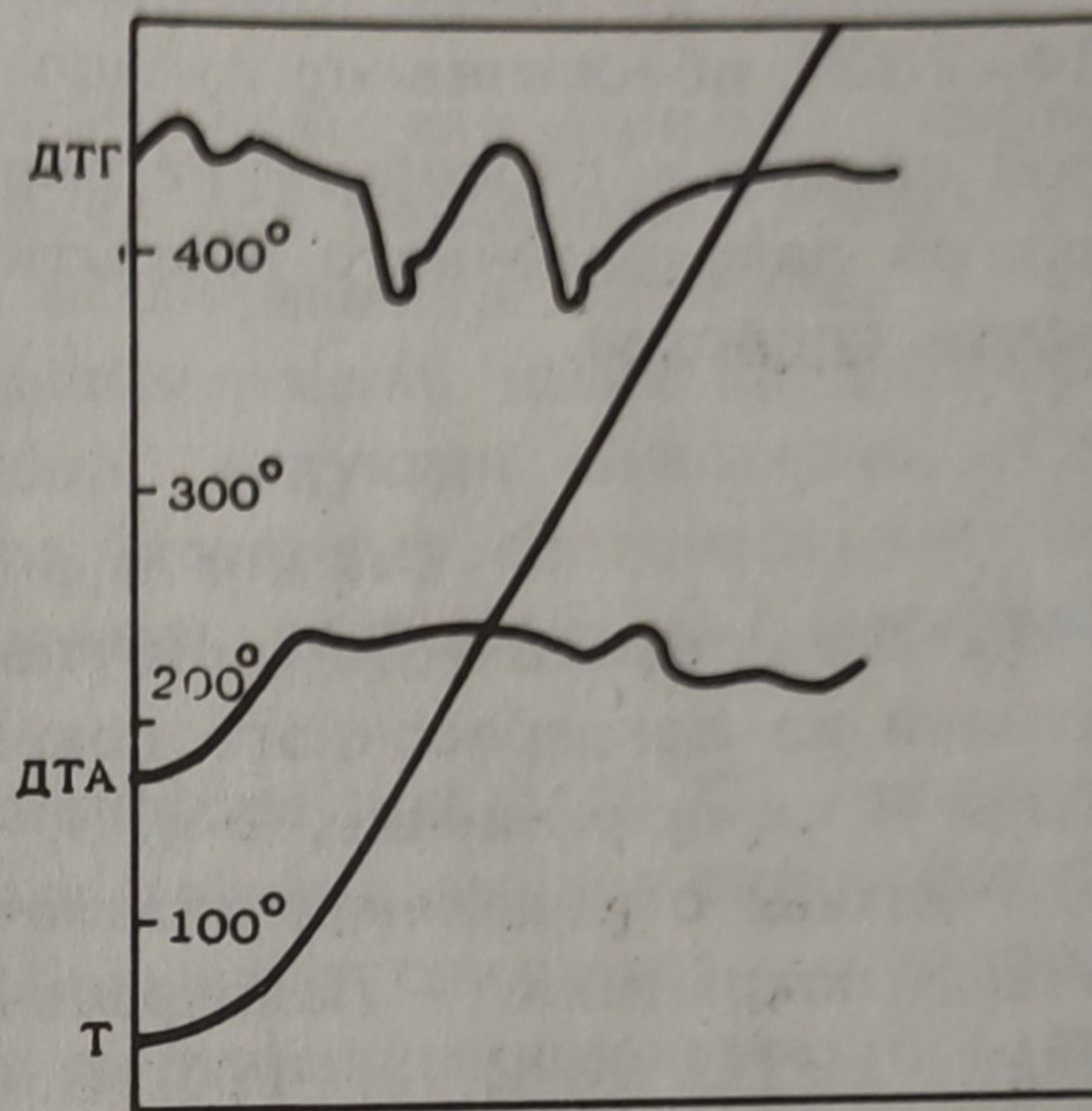


Рис. 3. Дериватограммы ПФ-133 эмали с 1% бензойной кислотой.

Таким образом, введение этанольного раствора бензойной кислоты в эмаль (ПФ-133) обеспечивает лучшую "пластичность" образуемой пленке, создавая более благоприятные условия для равномерного и быстрого испарения растворителя из пентафталевой эмали. При этом сокращается время отверждения, улучшаются физико-механические свойства покрытий, что хорошо согласуется с литературными данными [5].

Выводы. Изучен процесс растворителей (бензин Б-70, петролейный эфир, этанол) из лакокрасочных покрытий на основе пентафталевой смолы (эмаль ПФ-133).

На основании экспериментальных данных гравиметрического и термогравиметрического анализов показано, что введение этанольного раствора бензойной кислоты в образцы эмали (ПФ-133) обеспечивает лучшую "пластичность" образуемой пленке и способствует равномерному испарению растворителя из лакокрасочного покрытия, улучшая его физико-механические свойства.

Л и т е р а т у р а

1. Эльтерман Е.М. Изучение скорости выделения растворителей из лакокрасочного покрытия. - Лакокрасочные материалы и их применение, 1973, № 3, с. 84.
2. Ицко Э.Ф. и др. Методы определения остаточных растворителей в лакокрасочных покрытиях. - Лакокрасочные материалы и их применение, 1973, № 2, с. 49.
3. Вилькина С.Г. Лаки и краски. М., 1972, с. 68.
4. Эльтерман Е.М. Динамика испарения растворителей с окрашенных поверхностей. - Научные работы институтов охраны труда ВЦСПС, 1971, вып. 70, с. 9.
5. Гольдберг М.М. Материалы для лакокрасочных покрытий. М., 1972, с. 20.