

Ниёзов Эркин Дилмуродович

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГУЩАЮЩИХ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИМЕТИЛКРАХМАЛА

Аннотация: впервые проведено систематическое исследование карбоксиметилирования крахмала и влияние параметров процессов на физико-химические свойства крахмала. Получены составы на основе КМК, КМЦ и ГИПАНа. Установлено оптимальное соотношение компонентов в загущающей полимерной композиции. Изучено влияние концентрации компонентов загустки на физико-механические и эксплуатационные свойства набивных тканей.

Ключевые слова: карбоксиметилкрахмал, вязкость, гидролизованный полиакрилонитрил, карбоксиметилцеллюлоза, композиция, загустка.

Annotation: for the first time the opportunity of it is carried out regular research carboxymetylation of starch and influence of parameters on physical and chemical properties of starch are certain. Compositions on the basis of CMS, CMC and HYPAN are received. The optimum parity of components in thickening polymeric composition is established. Influence of concentration components of thickener on physical-mechanical and exploitation properties of printed fabrics are studied.

Key words: carboxymethylstarch, viscosity, hydrolyzed polyacrylonitrile, carboxymethylcellulose, composition, thickener.

В текстильной промышленности для печатания хлопчатобумажных тканей проблема создания эффективного загустителя является весьма актуальной. Загуститель должна обладать широким набором свойств [1]. К этим свойствам относятся: хороший загущающий эффект при малых концентрациях полимера, стабильность при хранении, положительное

влияние на стойкость к истиранию, и промывке, яркость, укрывистость, водоудерживающая способность, отсутствие пенообразования и т.п.

В этом аспекте большое значение имеют особенности реологического поведения растворов разработанных нами полимерных композиционных загустителей на основе карбоксиметилированного крахмала (КМК), натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) и гидролизованного полиакрилонитрила (ГИПАН).

Таблица 1

Зависимость вязкости композиций от концентрации компонентов (при 298К)

Концентрация компонентов в растворе (% , масс.)			Вязкость, η Па·с	Концентрация компонентов в растворе (% , масс.)			Вязкость, η Па·с
КМК	NaКМЦ	ГИПАН		КМК	Na-КМЦ	ГИПАН	
4	0,5	-	1,19	4	-	0,4	1,23
	1,0	-	1,24		-	0,8	1,26
	1,5	-	1,27		-	1,2	1,30
	2,0	-	1,32		-	1,6	1,35
5	0,5	-	1,28	5	-	0,4	1,31
	1,0	-	1,35		-	0,8	1,37
	1,5	-	1,39		-	1,2	1,44
	2,0	-	1,46		-	1,6	1,53
6	0,5	-	1,42	6	-	0,4	1,48
	1,0	-	1,49		-	0,8	1,56
	1,5	-	1,58		-	1,2	1,66
	2,0	-	1,67		-	1,6	1,78
7	0,5	-	1,63	7	-	0,4	1,68
	1,0	-	1,71		-	0,8	1,75
	1,5	-	1,77		-	1,2	1,83
	2,0	-	1,84		-	1,6	1,92
4	0,5	0,4	1,68	6	0,5	0,4	2,09
	1,0	0,8	1,73		1,0	0,8	2,14
	1,5	1,2	1,82		1,5	1,2	2,21
	2,0	1,6	1,91		2,0	1,6	2,30
	0,5	0,4	1,88		0,5	0,4	2,24

5	1,0	0,8	1,97	7	1,0	0,8	2,33
	1,5	1,2	2,08		1,5	1,2	2,42
	2,0	1,6	2,19		2,0	1,6	2,53

При концентрационном соотношении КМК:КМЦ:ГИПАН = 5:1:0,8 (% масс.) даже некоторое дополнительное разворачивание макромолекул смешиваемых загустителей и усиление взаимодействия между ними, приводит к повышению вязкости смеси и ее устойчивости. Такое явление наблюдается в растворах разработанных составов (таблица 1).

Как видно из данных таблицы 1, на вязкость раствора полимерной композиции существенные влияния оказывает концентрации компонентов. Вязкость композиции по сравнению с чистой карбоксиметилкрахмала повышается примерно на 64-70%. Так например вязкость композиции при концентрации КМК 5 %, КМЦ – 1 %, ГИПАН – 0,8% составила 1,97 Па·с при T=298 К, а КМК при такой же концентрации и температуре равен 1,16 Па·с.

Применительно к композиционным загустителям, используемых в настоящее время при печатании, вопрос о когезионных свойствах практически не исследован, что объясняется сложностью составов композиций и слабой изученностью химического строения и структуры таких загустителей [2]. В этом аспекте изучение изменения термодинамических параметров в процессе образования композиционных загустителей имеет не только практическое значение, но и теоретическом плане играет немаловажную роль при исследовании таких полимерных композиционных материалов.

Для исследования реакции структурообразования в композициях и устойчивости образовавшихся композитов важное значение придается исследованию термодинамических характеристик: энергии активации энтальпии и энтропии. При изучении влияния изменения концентрации полисахаридных производных на термодинамические параметры композиций выявлено аномалия. Точнее введение Na-КМЦ в клейстеров КМК

препятствует взаимному упорядочению образовавшихся укрупненных надмолекулярных образований (кристаллитов), что косвенно подтверждается возрастанием энтропии вязкого течения этих систем в отличие от аналогичных полимерных систем (таблица 2).

Из данных таблицы 2 видно, что введение водорастворимого Na-КМЦ приводит к увеличению энергии Гиббса и энтальпии системы. Очевидно, ее макромолекулы встраиваются в надмолекулярную структуру водорастворимого полимера за счет адсорбционного взаимодействия полимерных цепей с поверхностью КМК.

Таблица 2

Влияние содержания добавок Na-КМЦ на термодинамические параметры 5% -ного раствора КМК

Концентрация, %, масс.		ΔG	ΔH	ΔS
№ композита	Na-КМЦ	кДж/моль (при T=298 К)		
1	0,2	19,9	17,6	-2,3
2	0,4	20,2	18,7	-1,5
3	0,6	20,9	22,5	1,6
4	0,8	22,0	25,6	3,6
5	1	22,8	28,1	5,3
6	1,2	23,1	29,0	5,9

Это ведет к уменьшению молекулярной подвижности в граничном слое и увеличению надмолекулярных структур, формированию более развитой пространственной сетки в полимерной системе. В результате ее вязкость повышается.

Список литературы:

1. Степанов А.С. Загустители и печатные краски. М.: Лёгкая индустрия. 1969. - С.170-180.
2. М.Р.Амонов. Водорастворимые полимерные композиции на основе местного сырья для применения в производстве хлопчатобумажных тканей и технология их получения: Дисс...д-ра.техн.наук. –Ташкент, 2005. – 252 с.