



ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВА ШЛИХТУЮЩЕЙ КОМПОЗИЦИИ

Аваз Саноевич Казаков

Соискатель Бухарского государственного университета

ximiya@mail.ru

Аннотация: В статье представлены результаты исследований по созданию и оптимизации нового состава полимерной шлихтующей композиции для обработки хлопчатобумажной пряжи. Установлено, что использование разработанной композиции позволяет снизить расход крахмала на 25–30% по сравнению с традиционными крахмальными шлихтами, при этом обеспечивая сохранение уровня истинного прикляя. Оптимальная концентрация полимерной шлихты составляет 50 г/кг, что существенно ниже стандартных значений для крахмальных систем (70 г/кг). Экспериментальные данные показали, что варьирование концентрации композиции в пределах 45–50 г/кг оказывает заметное влияние на себестоимость процесса шлихтования, не снижая адгезионных и пленкообразующих свойств покрытия.

Ключевые слова. полимер, композиция, шлихтование, хлопчато-бумажная ткань, пряжа, препарат, обрывность, адсорбция, приклей, натриевой соли альгиновой кислоты, крахмал, влажность.

Abstract: This article presents the results of research on the development and optimization of a new polymer sizing composition for the treatment of cotton yarn. It has been established that the use of the developed composition reduces starch consumption by 25–30% compared with traditional starch-based sizes, while maintaining the true add-on level. The optimal concentration of the polymer size is 50 g/kg, which is significantly lower than the standard values for starch systems (70 g/kg). Experimental data show that varying the composition concentration within 45–50 g/kg has a marked effect on the cost of the sizing process without reducing the adhesive and film-forming properties of the coating.

Keywords: polymer, composition, sizing, cotton fabric, yarn, preparation, breakage, adsorption, add-on, sodium alginate salt, starch, moisture.

Развитие химии и химико-технологических процессов в текстильной отрасли сопровождается активным поиском альтернативных решений, направленных на снижение использования пищевого крахмала в качестве основы для шлихтования [1–6]. По современным данным, удельный вес крахмала и его производных в технологических операциях текстильного производства достигает 70–75 %, в то время как синтетические водорастворимые полимеры занимают лишь 25–30 % [7–10].

В связи с этим нами проведены исследования композиционных систем,



созданных на основе крахмала, натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-KМЦ), калиевой соли триполифосфорной кислоты ($K_2H_3P_3O_{10}$, КТПК), натриевой соли альгиновой кислоты (НАК) и гидролизованного полиакрилонитрила (ГИПАН), а также их совместных комбинаций.

Определены реологические характеристики шлихтующих полимерных композиций различного состава, включая вязкость, предел текучести и показатели скорости тиксотропного восстановления. Полученные экспериментальные данные приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Влияние концентрации НАК на степень тиксотропного восстановления и предел текучести модифицированного крахмала. Модификаторы в крахмальном клее - КТПК -0,5%, НАК -0,3%.

Состав и концентрация компонентов раствора			Вязкость, Па [*] с	Предел текучести, (Па) г/ см ²	Степень тиксотропного восстановления %
Крахмал %	НАК, %	КТПК, %			
4	-	-	0,37	43,75	77,6
5	-	-	0,48	48,19	79,3
4	0,1	-	2,14	44,14	81,4
4	0,2	-	2,76	46,32	83,6
4	0,3	-	3,08	46,93	85,3
4	0,4	-	3,56	47,21	87,2
4	-	0,3	1,96	42,15	80,4
4	-	0,4	2,14	43,26	81,8
4	-	0,5	2,78	44,01	82,2
4	-	0,6	3,12	44,76	82,9
5	0,1	-	2,33	49,21	84,5
5	0,2	-	2,92	51,43	87,3
5	0,3	-	3,34	52,66	89,1
5	0,4	-	3,82	53,23	90,4
5	-	0,3	2,01	48,88	81,4
5	-	0,4	2,32	50,33	83,6
5	-	0,5	2,84	51,28	84,4
5	-	0,6	2,96	52,16	86,7
4	0,2	0,4	2,76	53,35	91,3
4	0,3	0,5	3,04	56,24	94,6
5	0,2	0,4	3,32	59,65	93,7
5	0,3	0,5	3,45	61,78	96,6

Анализ результатов (табл. 1) показывает, что степень тиксотропного восстановления композиции прямо зависит от состава шлихты: с увеличением содержания крахмала и модифицирующих добавок значения тиксотропного восстановления возрастают. Это свидетельствует об интенсификации процессов структурной релаксации.

Рост вязкости и повышение прочности пространственной структуры растворов проявляется тем отчетливее, чем выше концентрация модификаторов в системе. Введение в состав крахмала таких полимеров, как НАК, КТПК, ГИПАН и Na-КМЦ, способствует увеличению коэффициента тиксотропного восстановления, что указывает на ускорение релаксационных процессов и улучшение структурно-механических свойств kleевых растворов.

Следует подчеркнуть, что благодаря высоким адгезионным свойствам синтетические водорастворимые полимеры выполняют двойную функцию: выступают в качестве самостоятельных шлихтующих агентов и одновременно действуют как эффективные модификаторы. Это позволяет существенно снизить расход крахмала при шлихтовании без ухудшения качества адгезивной пленки. Широкий диапазон варьирования соотношений компонентов делает возможным их гибкое использование в качестве основы для разработки новых композиционных шлихт.

Реологические исследования 4,0 % крахмального клея, содержащего небольшие количества НАК, КТПК и ГИПАН, показали, что при введении указанных добавок реологические характеристики шлихты существенно изменяются. Это способствует улучшению её физико-химических свойств и повышению эффективности применения в текстильных процессах.

Процесс приготовления шлихты и её состав зависят от множества факторов. В частности, состав шлихтующей композиции может изменяться в зависимости от:

- сорта волокнистого продукта;
- варьирования линейной плотности шлихтованных нитей основы;
- усадки производимой ткани.

С учётом вышеуказанных факторов для каждой нити основы с плотностью 18,5 и 29,4 текс была разработана отдельная рецептура шлихты. Одним из важнейших условий приготовления шлихты является оптимальное процентное соотношение компонентов в общей композиции. Учитывая различную степень насыщения волокнистых материалов шлихтой, рецептуры подбирались экспериментально.

Основная цель данных исследований заключалась в получении высокоэффективных композиций на основе крахмала, модифицированных различными водорастворимыми полимерами. При этом особое внимание уделялось образованию полимерных комплексов в щелочной среде ГИПАНа,



что позволяет снизить расход крахмала и дорогостоящих химических реагентов.

Результаты анализа физико-реологических свойств шлихтующих полимерных композиций (ШПК), а также их влияние на физико-механические характеристики нитей основы представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Состав модифицированной шлихтующие композиции при различной плотности пряжи, текс

Компоненты	Состав шлихтующие композиции, %									
	Состав ШПК-1		Состав ШПК-2		Состав ШПК-3		Состав ШПК- 4		Состав ШПК-5	
	18,5	29,4	18,5	29,4	18,5	29,4	18,5	29,4	18,5	29,4
Крахмал, %	5,0	4,0	4,5	4,0	5,5	4,5	5,0	4,5	4,5	4,0
НАК, %	0,5	0,45	-	-	0,4	0,4	-	-	0,2	0,3
КТПК, %	-	-	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,5	0,1
ГИПАН, %	0,02	0,01	-	-	-	-	0,03	0,03	0,02	0,01
Na-КМЦ, %	-	-	0,02	0,01	-	-	0,02	0,01	0,02	0,01
NaOH, %	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Масло хлопковое, %	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что зависимость физико-химических и физико-механических свойств шлихтованных нитей основы от химической природы и концентрации модифицирующих компонентов соответствует предъявляемым требованиям к kleящим и плёнкообразующим системам. Установлено, что применение 4%-го раствора крахмала в сочетании с НАК (0,3%) и КТПК (0,5%) обеспечивает более высокую эффективность по сравнению с традиционным использованием 5%-го крахмального клейстера. Это подтверждает целесообразность введения НАК и КТПК в состав шлихтующих композиций как активных модификаторов, повышающих прочностные характеристики нитей основы и уменьшающих их обрывность.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амонов М.Р., Равшанов К.А., Хайруллаев Ч.К., Амонова Х.И. Исследование процесса расшлихтовки хлопчатобумажной пряжи, ошлихтованной крахмальным составом // Доклады Академии наук РУз. – Ташкент, 2008. -№ 4. -С. 68-69.
2. Амонов М.Р., Раззоков Х.К., Равшанов К.А., Мажидов А.А., Назаров И.И., Амонова Х.И. Исследование релаксационных свойств хлопчатобумажной пряжи, ошлихтованной полимерными композициями // Узбекский химический журнал. Ташкент, 2007. №2. С. 27-30.
3. Amonov M. R. et al. Thickening the polymer composition for printing on cotton fabric //Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2023. – T. 2. – C. 150-157.
4. Amonov M. et al. Physical and chemical properties of yarn sized with a composition based on starch, PVA and HYPAN //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 389. – C. 01018.
5. Axadovna I. R. N. et al. Sizing polymer compositions on the base of starch and polyvinyl alcohol //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2019. – №. 11-12. – C. 41-44.
6. Amonov M. et al. Viscosity characteristics compositions based on PAA, PVS and NA-CMS //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 389. – C. 01021.
7. Amonov M. et al. Chemical and thermal Properties Properties of compositions based on PAA, PVA and Na-CMS for printing flowers on silk fiber fabrics //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 389. – C. 01019.
8. Shabarova U. N. et al. Viscosity characteristics of the binding polymer composition //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2021. – №. 9-10. – C. 23-27.
9. Шарипов М. С. и др. Микроструктура загущающей композиции на основе окисленной модификации крахмала //Пластические массы. – 2008. – №. 7. – С. 43-45.
10. Ниёзов Э. Д. и др. Новый загуститель на основе карбоксиметилкрахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей //Пластические массы. – 2010. – №. 11. – С. 48-50.