

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШЛИХТОВАННОЙ ПРЯЖИ, С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА

Норов Илгор Илхомович

*науч. сотр.,
Бухарский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: i.i.norov@buxdu.uz*

Султонова Ситора Фахриддиновна

*ассистент
Бухарский Государственный Медицинский Институт,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: dilsitor@gmail.com*

RESEARCH OF MECHANICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF SIZED YARN USING MODIFIED STARCH

Ilgor Norov

*Researcher,
Bukhara State University,
Uzbekistan, Bukhara*

Sitora Sultonova

*Assistant,
Bukhara State Medical Institute,
Uzbekistan, Bukhara*

АННОТАЦИЯ

В данной работе представлены результаты исследования физико-механических характеристик шлихтованной пряжи, произведенной на основе модифицированного крахмала с добавлением ГИПАНа и Na-КМЦ. Исследование показало, что применение разработанных полимерных составов в процессе шлихтования хлопчатобумажной пряжи приводит к увеличению ее прочности, сокращению предельного удлинения и, наиболее значительно, снижению вероятности обрыва пряжи.

ABSTRACT

This paper presents the results of a study of the physical and mechanical characteristics of sizing yarn produced on the basis of modified starch with the addition of HIPAN and Na-CMC. The study showed that the use of the developed polymer compositions in the process of sizing cotton yarn leads to an increase in its strength, a reduction in ultimate elongation and, most significantly, a decrease in the likelihood of yarn breakage.

Ключевые слова: полимерная композиция, реология, вязкость, шлихта, натриевая соль карбоксиметилкрахмала, ГИПАН, проклейка, крахмал.

Keywords: polymer composition, rheology, viscosity, size, sodium salt of carboxymethyl starch, HIPAN, sizing, starch.

Введение

Вязкость шлихтующих веществ является одним из ключевых параметров, который должен находиться в оптимальных пределах. Это позволяет образовывать на поверхности пряжи защитную пленку, способствующую увеличению ее прочности и эластичности. Прочность пряжи определяется силой, необходимой для разрыва ее волокон и выражается в единицах ньютона. Модифицированный крахмал может влиять на прочность пряжи, улучшая ее структуру и способствуя лучшей сцепляемости волокон.

Экспериментальная часть

Таблица 1 демонстрирует результаты изменения вязкости раствора при различных концентрациях.

Исследование зависимости вязкости веществ, содержащих 5-7% крахмала, 0,4-0,7% ГИПАНа и 0,03-0,06% Na-КМЦ, показало, что все изученные растворы удовлетворяют требуемому уровню вязкости. В данном случае даже небольшое изменение концентрации Na-КМЦ с 0,03% до 0,06% существенно влияет на структурные и механические характеристики композиций, основанных на крахмале.

Процесс шлихтовки оказывает влияние на разрыв пряжи под действием силы, что приводит к увеличению прочности шлихтованной пряжи по сравнению с обычной [1]. В результате исследования были выявлены значительные различия в сопротивлении разрыву между шлихтованной и нешлихтованной пряжей под воздействием внешних сил, что подчеркивает важность процесса шлихтовки для увеличения прочности текстильных материалов [2-4]. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Результаты и обсуждение

Полученные результаты указывают на то, что вероятность обрыва шлихтованной пряжи зависит не только от количества крахмала и ГИПАНа, но также, в определенной степени, от концентрации Na-КМЦ [5,6].

Таблица 1.

Вязкости раствора в зависимости от содержания модифицированного крахмала (T=298K, хлопковое масло 0,03%).

Рисовый крахмал, %	ГИПАН, %	Изменение вязкости раствора при разных концентрациях (%) Na-КМЦ, (Па.с)			
		0,03	0,04	0,05	0,06
5	0,4	1,10	1,17	1,26	1,40
	0,5	1,19	1,28	1,44	1,70
	0,6	1,36	1,51	1,65	2,05
	0,7	1,75	1,93	2,25	2,61
6	0,4	1,21	1,33	1,44	1,62
	0,5	1,34	1,50	1,72	1,95
	0,6	1,55	1,68	1,93	2,20
	0,7	1,78	2,13	2,41	2,71
7	0,4	1,32	1,41	1,55	1,72
	0,5	1,44	1,64	1,91	2,11
	0,6	1,71	1,82	2,13	2,35
	0,7	2,01	2,23	2,64	2,89

Например, при условии содержания 6% крахмала, 0,5% ГИПАНа и 0,04% Na-КМЦ, разрыв пряжи под действием силы составляет 391 сН. Однако, при увеличении концентрации крахмала до 7% и Na-КМЦ до 0,05%, сила обрыва увеличивается до 398 сН. Следовательно, исследование влияния химического состава и концентрации компонентов на физико-химические и физико-механические свойства шлихтованной пряжи соответствует стандартам качества

адгезионных и пленкообразующих компонентов модифицированного крахмала с ГИПАНам и Na-КМЦ. Из проведенных исследований можно сделать вывод, что композиция, обладающая хорошими реологическими и физико-механическими свойствами пряжи, включает в себя следующие компоненты: 6% рисового крахмала, 0,5% ГИПАНа и 0,04% Na-КМЦ.

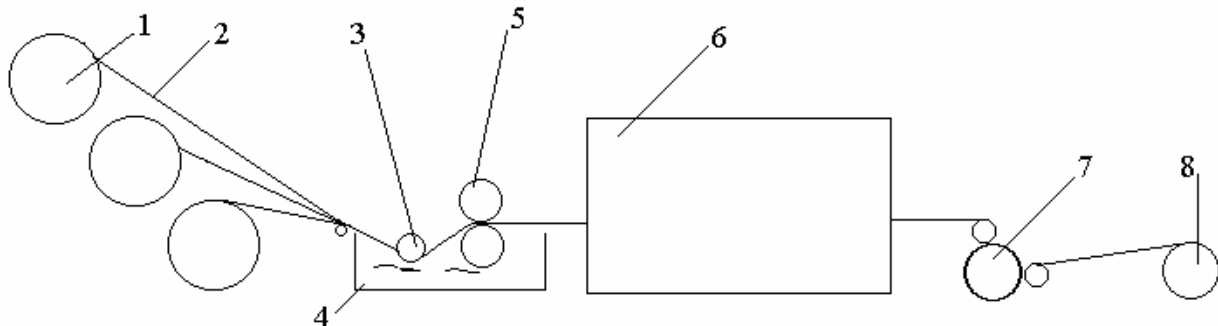
Таблица 2.

Физико-механические характеристики шлихтованной пряжи с модифицированным крахмалом (хлопковое масло 0,03 %)

Состав модифицированного крахмала, %			рН	Обрыв под действием силы, Р, сН	Удлинение, Е, %	Склеивание, К, %
Крахмал	ГИПАН	Na-КМЦ				
5	0,4	0,03	7,2	347	20,63	3,01
	0,5	0,03	7,0	380	22,68	3,52
	0,6	0,03	6,9	395	23,85	4,28
6	0,4	0,04	7,3	375	22,68	4,49
	0,5	0,04	7,0	391	23,93	4,77
	0,6	0,04	6,8	414	24,15	5,61
7	0,4	0,05	7,7	387	23,21	4,91
	0,5	0,05	7,3	398	25,28	5,94
	0,6	0,05	6,8	416	26,40	7,09

Результаты экспериментов, проведенных по составу пряжи, включающей крахмал и водорастворимые синтетические полимеры, послужили основанием для внедрения этих веществ в производственный процесс. Опыты проводились в ткацком цехе АО «Ромтекс».

Как видно из представленной в таблице 3 информации, физико-механические характеристики шлихтованной пряжи на основе модифицированного крахмала удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к процессу ткачества [7, 8].



1. Сновальные валики. 2. Основная пряжа. 3. Погружающий валик. 4. Шлихтовальная ванна. 5. Отжимные валы. 6. Сушильная часть барабанной основы. 7. Тянульный вал. 8. Навой.

Рисунок 1. Схема шлихтования основы

Таблица 3.

Сравнительные физико-механические характеристики пряжи по составу шлихтующего компонента

Технологические показатели	Виды шлихты		
	Кукурузный крахмал	Рисовый крахмал	Модифицированный крахмал
Вязкость шлихты, Па.с:	1,40	1,20	1,50
В шлихтовальной ванне Чанда	1,15	1,05	1,20
Обрываемость, %	0,38	0,50	0,35
Средняя прочность,сН: Мягко	262	250	267
Шлихтованный	383	373,7	393
Среднее удлинение, %	2,80	3,00	2,65

Учитывая, что обрыв пряжи, шлихтованной на ткацком станке, оказывается ниже, чем обрыв пряжи, шлихтованной с использованием других видов крахмала, рекомендуется внедрить данную разработку в производство.

Выводы

Обработка пряжи предложенными композициями улучшает их технологические характеристики, что приводит к снижению количества обрывов на ткацком станке на 8-12%.

Уменьшение обрывов пряжи в процессе шлихтования объясняется высокой проницаемостью раствора модифицированного крахмала и образованием прочной гладкой пленки[9]. Благодаря этим свойствам, раствор легко проникает в пряжу, обеспечивая ее проницаемость, а после высыхания придает прочность и эластичность. Кроме того, образовавшаяся защитная пленка защищает пряжу от механических повреждений.

Список литературы:

1. Ниёзов Э.Д. и др. Новый загуститель на основе карбоксиметилкрахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей //Пластические массы. – 2010. – №. 11. – С. 48-50.
2. Нурова О.У., Музаффаров Д.Ч., Равшанов К.А. и др. Разработка новых ресурсосберегающих шлихтующих композиционных материалов на основе крахмала и синтетических полимеров. // Ж.Успехи в химии и химической технологии. Москва, МКХТ -2004. - С. 76-77.
3. Амонов М.Р., Нурова О.У., Музаффаров Д.Ч., Казаков А.С. Изучение реологических свойств шлихтующей полимерной композиции на основе рисового крахмала и полиакриламида // Узб. хим. журн. -2002. -№ 3. - С. 52-56.

4. Ismatova R.A. et al. Sizing polymer compositions on the base of starch and polyvinyl alcohol //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2019. – №.11-12. – С. 41-44.
5. Равшанов К.А., Олимов Б. Применение крахмала и его производных в качестве загустителя //Вестник магистратуры. – 2017. – №. 2-1. – С. 21.
6. Sitora Sultonova; Sherzod Ortikov; Igor Norov. Features of application in the textile industry of synthetic polymer compositions soluble in natural water // Universum: Технические науки. – 2023. – №.6 – С. 66-69.
7. Назаров С.И., Назаров Н.И. Физико-химические свойства фосфатного крахмала // Ученый XXI века. – 2016. – С. 9.
8. С.Ф. Султонова, И.И. Норов, Д.К. Жумаева. Свойства полимерных композиций на основе калиевой соли полифосфорной кислоты и крахмала для шлихтования нитей // Перспективы науки и общества в условиях инновационного развития. – 2021. – Док. Тезисов Ч.2 – С. 11-13.
9. Ниёзов Э.Д. и др. Модификаторы полимерной акриловой матрицы //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 9. – С. 118-125.