

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ШЛИХТЫ И ОШЛИХТОВАННОЙ ПРЯЖИ

Аваз Саноевич Казаков

Соискатель Бухарского государственного университета

Аннотация: В статье представлены результаты исследований по созданию и оптимизации нового состава полимерной шлихтующей композиции для обработки хлопчатобумажной пряжи. Применение предложенного состава способствует улучшению физико-механических характеристик пряжи, уменьшению обрывности при ткачестве и повышению производительности оборудования, что подтверждает технологическую, экономическую и экологическую целесообразность его использования.

Ключевые слова. Полимер, композиция, шлихтование, хлопчато-бумажная ткань, пряжа, обрывность, приклей, калиевой соли триполифосфорной кислоты ($K_2H_3P_3O_{10}$, КТПК), натриевой соли альгиновой кислоты (НАК) и гидролизованного полиакрилонитрила (ГИПАН), крахмал, влажность.

Abstract: The article presents the results of research on the development and optimization of a new polymer sizing composition for the treatment of cotton yarn. The application of the proposed composition improves the physical and mechanical characteristics of the yarn, reduces breakage during weaving, and increases equipment productivity, thereby confirming the technological, economic, and environmental feasibility of its use.

Keywords: polymer, composition, sizing, cotton fabric, yarn, breakage, add-on, potassium tripolyphosphate salt ($K_2H_3P_3O_{10}$, PTPP), sodium alginate (SAlg-e), hydrolyzed polyacrylonitrile (HIPAN), starch, moisture.

В последние десятилетия разработаны композиции на основе синтетических гомо- и сополимеров, которые позволяют осуществлять шлихтование без привлечения продуктов пищевого происхождения [1-3]. Тем не менее, данные препараты характеризуются высокой себестоимостью, ограниченной доступностью и недостаточной универсальностью по отношению к волокнам различной химической природы [4-7]. Более того, их удаление с поверхности текстильных материалов затруднено, что вызывает значительное увеличение расхода реагентов для процессов расшлихтовки, удлиняет её продолжительность и, как следствие, снижает производственную эффективность. Важно подчеркнуть, что применение исключительно синтетических полимеров приводит к склеиванию пряжи в процессе сушки, что является одним из наиболее серьёзных недостатков, препятствующих стабильной работе высокопроизводительных ткацких агрегатов [8-10].

С целью частичной замены пищевого крахмала особое значение приобретают исследования по созданию шлихтующих систем на основе водорастворимых полимеров, таких как натриевая соль альгиновой кислоты (НАК), триполифосфат калия (КТПК) и гидролизованный полиакрилонитрил (ГИПАН). Несмотря на высокую

актуальность данного направления, количество фундаментальных и прикладных исследований в этой области остаётся крайне ограниченным. Лишь единичные публикации затрагивают вопросы разработки шлихтующих составов для хлопчатобумажной пряжи с использованием крахмала в комбинации с синтетическими полимерами и введением специализированных текстильно-вспомогательных веществ (ТВВ).

Таблица 1

Кинетические параметры процесса сушки пряжи, ошлихтованной композицией на основе крахмала, НАК, КТПК и ГИПАНа при соотношении 1:0,02:0.05:0,01 соответственно

	Разработанная шлихтующая композиция			Шлихта фабричная на основе крахмала
	Температура сушки, °С			
	85	90	95	90
Влажность основы, %	58	54	59	43
Истинный приклей, %	7	6	6	7
Время второго периода сушки, мин.	12	10	9	14
Скорость сушки, м/сек	0,5	0,8	0,8	0,5
Суммарное время сушки	22	10	10	24

Исходя из вышеизложенного, цель настоящего исследования заключается в создании и физико-химическом обосновании технологии шлихтования хлопчатобумажной пряжи с использованием НАК, и ГИПАН, что позволит существенно сократить расход дефицитного и ценного пищевого крахмала.

Важнейшим технологическим фактором при шлихтовании хлопчатобумажной пряжи является процесс её сушки. С этой целью для определения оптимальных температурно-временных параметров сушки ошлихтованной пряжи, а также для установления зависимости скорости движения основы при шлихтовании, была исследована кинетика сушки образцов, обработанных различными композициями (табл. 1).

Концентрация крахмала, Na-КМЦ, НАК, КТПК и ГИПАН в составе шлихты зависит от вида и свойств нитей основы, а также от условий их эксплуатации на ткацком оборудовании. В связи с этим были проведены предварительные исследования с целью определения оптимальных концентраций крахмала и модифицирующих полимеров.

В таблице 2 представлены результаты применения шлихтующих растворов на основе крахмала, модифицированного соединениями Na-КМЦ, НАК, КТПК и ГИПАН, для нитей основы.

Таблица 2

Свойства модифицированной шлихтовальной композиции различного состава

Состав шлихтующий композиции	Приклей, %	Прилипание шлихты в барабане, %	Время пребывания пряжи в шлихтовой корыте, сек	Степень впитывания шлихты, %
Крахмал- НАК- ГИПАН	4,8	0,30	5	78,4
Крахмал- КТПК- Na-КМЦ	5,7	0,25	4	81,3
Крахмал- НАК- КТПК	5,4	0,25	5	88,7
Крахмал- КТПК- ГИПАН-Na-КМЦ	6,4	0,15	3	90,2
Крахмал- НАК-КТПК- ГИПАН-Na-КМЦ	6,7	0,15	2	93,6

Полученные экспериментальные данные показывают, что прочность на разрыв, удлинение нити при разрыве, величина приклея, влажность нитей и степень расшлихтовки в значительной мере зависят от концентрации и степени насыщенности компонентов в составе шлихты. Применение модифицированных композиций крахмала, содержащих НАК, КТПК, ГИПАН и Na-КМЦ, способствует увеличению прочности и снижению обрывности нитей основы.

При этом важным условием является отсутствие ретроградации крахмала в растворе и в шлихтованной нити, так как этот процесс затрудняет удаление шлихты в дальнейшем. Оптимальными свойствами шлихтующего раствора являются высокая вязкость, стойкость к истиранию и стабильность в процессе эксплуатации. Известно, что при деструкции крахмала формируются продукты с низкой вязкостью и высокой стабильностью, однако недостатком является снижение адгезионных свойств и образование мембраноподобной структуры в местах разрыва цепей амилозы. Данный недостаток был устранён за счёт введения в состав шлихты полимерных модификаторов.

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. – Т. 2. – С. 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. – Т. 389. – С. 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. – С. 41-44.

6. Amonov M. et al. Viscosity characteristics compositions based on PAA, PVS and NA-CMS //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 389. – С. 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. – Т. 389. – С. 01019.

8. Shabarova U. N. et al. Viscosity characteristics of the binding polymer composition //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2021. – №. 9-10. – С. 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.