

УДК 677:628.8

**СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ
НИТОЧНЫХ ШВОВ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИМЕРНОГО
КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА**

**METHOD OF IMPROVING THE STRENGTH
OF THREADED SEAMS FOR SPECIALTY
WITH THE USE OF POLYMER-COMPOSITE MATERIAL**

С.Ш. ТАШПУЛАТОВ, Т.Д. КАДИРОВ, М.К. РАСУЛОВА, А.А. ТАЛАСПАЕВА, А. ГИБАРАТОВА
S.SH. TASHPULATOV, T.D. KADIROV, M.K. RASULOVA, A.A. TALASPAEVA, A. GIBARATOVA

*(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Республика Узбекистан,
Алматинский технологический университет, Республика Казахстан)*

*(Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Republic of Uzbekistan,
Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan)*

E-mail: ssht61@mail.ru; talaspaeva83@mail.ru

Статья посвящена разработке способа образования ниточного шва и обеспечения прочности ниточных соединений швейных изделий с использованием полимерной композиции на основе производного коллагена – белкового гидролизата. Результаты исследования позволяют упростить технологический процесс, повысить адгезионную прочность и надежность, а также снизить жесткость ниточных соединений деталей швейных изделий.

The article is devoted to the development of a method of forming a thread seam and ensuring the strength of the thread joints of garments using a polymer composition based on a collagen derivative - protein hydrolyzate. The results of the study allow us to simplify the technological process, to increase the adhesive strength and reliability, as well as to reduce the rigidity of the thread connections of garment parts.

Ключевые слова: способ, ниточный шов, полимерная композиция, коллаген, белковый гидролизат, акриловый латекс, силикат натрия, жесткость шва, адгезионная прочность, прочность шва.

Keywords: method, thread seam, polymer composition, collagen, protein hydrolyzate, acrylic latex, sodium silicate, hardness of the seam, adhesive strength of the seam.

Качество одежды, изготовленной на швейном предприятии, зависит от многих факторов, взаимосвязанных между собой. В изделиях специальной одежды, эксплуатируемых в специфических условиях, к основным показателям качества относятся прочность, износостойкость, а в конечном итоге достаточная надежность и долговечность соединений. В исследованиях Веселова В.В., Кокеткина П.П., Шаньгиной В.Ф., Табитуевой Э.В. и др. доказано, что показатели качества соединений зависят от свойств исходных и скрепляющих материалов (ниток, клея), от условий носки изделия, параметров образования соединений, режимов работы исполнительных инструментов оборудования [1...4].

При разработке химических технологий некоторые показатели однозначно зависят от состава полимерных композиций, от параметров технологической обработки. К таким показателям качества шва относятся экологическая безопасность, реологическая устойчивость полимеров, сохранение цвета после термофиксации, количество нанесенного полимера, сохранение топографии нанесения.

Для получения ниточных швов швейных изделий известны способы [5], [6], в которых при стачивании слоев материала на по-

верхность ниточного шва наносят полимер на основе акрилатного латекса. Основными недостатками этих способов являются жесткость, толщина шва и сложность технологического процесса швейных изделий.

Целью исследования является увеличение прочности швов и улучшение эксплуатационных свойств спецодежды при использовании полимерной композиции на основе производного коллагена – белкового гидролизата [7]. Задача исследования заключается в нанесение полимерной пропитки на основе белкового гидролизата следующего состава в мас.%, %: ПВА (30), акриловый латекс 31...39, силикат натрия 9, белковый гидролизат 22...30. Полимерная композиция наносится на изнаночную сторону швов швейных изделий в виде точечного покрытия.

Научной новизной исследования является способ образования прочностных швов швейных изделий, включающий нанесение при стачивании слоев материала на поверхность ниточного шва полимерной пропитки с припуском по обе стороны, в котором в качестве пропитки используют полимерную композицию на основе белкового гидролизата.

Состав полимерной композиции на основе коллагена представлен в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

№	Компоненты	Состав полимерной композиции на основе коллагена в масс., %				Прототип
		пример				
		1-й вариант	2-й вариант	3-й вариант	4-й вариант	
1	ПВА (40%)	30	30	30	30	-
2	Белковый гидролизат (20%)	22	25	27	30	-
3	Силикат натрия (45% влажность)	9	9	9	9	-
4	Акриловый латекс (20%)	39	36	34	31	100
	Всего	100	100	100	100	100

Дисперсия поливинилацетатная гомополимерная грубодисперсная (дисперсия ПВА) – водный раствор полимера, стабилизированный защитным коллоидом, как правило,

другим высокомолекулярным соединением (например, поливиниловым спиртом), отличается высокой адгезионной способностью. По внешнему виду дисперсия ПВА пред-

ставляет собой вязкую жидкость белого или слегка желтоватого цвета (желтизну придает в основном пластификатор), без комков и посторонних механических включений; допускается поверхностная пленка.

Хорошая адгезионная способность должна составлять не менее 400 Н/м для первых сортов, 550 Н/м для высших сортов. Нетоксичен, пожаро- и взрывобезопасен; частично растворим в воде, эмульгированная часть растворима в уксусной кислоте и многих органических растворителях: ацетоне, метаноле, этилацетате, бензоле, дихлорметане и др; тонкий слой адгезива ПВА на ткани практически незаметен, что удобно при соединении ткани моделей и поделок.

Акриловые эмульсии – молочно-белые жидкости без видимого расслаивания, наиболее широко используют в качестве пленкообразователей для материалов легкой промышленности. Для их получения пригодны различные эфиры акриловой и метакриловой кислот, амиды и другие производные этих кислот. Следует отметить, что технические эфиры содержат в качестве стабилизатора гидрохинон, который может вызвать ингибирование инициаторов.

В данной части исследования выбор акриловой эмульсии обусловлен тем, что он, как известно, относится к термореактивным пластичным мягким полимерам, что обеспечивает однородную пленкообразующую структуру в создаваемой полимерной композиции.

Силикатами называются соли метакремниевой кислоты H_2SiO_3 . Другое название соли — натрий метасиликат. Молекулярная масса вещества равняется 122,06 г/моль. Внешний вид – белые непрозрачные кристаллы, имеющие зеленоватый оттенок. Плотность равняется 2,4 г/см³. Степень чистоты характеризуется показателем преломления, который равняется 1,52. Температура плавления +1088 °С. Вещество растворимо в воде и нерастворимо в спирте. Силикат натрия стабилен в нейтральной и щелочной среде, а в кислой анион SiO_3 реагирует с катионами H^+ с образованием кремниевой кислоты.

В промышленности различные марки силиката натрия характеризуются соотноше-

нием количества SiO_2 и Na_2O . Оно может меняться от 2:1 до 3,75:1. Сорта с соотношением 2,85:1 и ниже считаются щелочными. То есть у которых более высокое соотношение, характеризуются как "нейтральные". Силикат натрия в виде водных концентрированных растворов представляет собой жидкое или растворимое стекло.

Белковый гидролизат получен из твердых хромсодержащих отходов кожевенного производства. Способ получения белкового гидролизата из твердых хромсодержащих отходов кожевенного производства, включающий раздубливание, ферментативную обработку, отличается тем, что обработку отходов проводят в четыре стадии. Способ позволяет получить белковый гидролизат с низким содержанием минеральных веществ, высоким содержанием сухого остатка, молекулярной массой, соизмеримой с молекулярной массой коллагена (300...360 тыс.). На первой стадии – водным раствором пепсина 0,1...5,0 г/л в течение 1...6 ч, при температуре 30...40°C, на второй стадии – водным раствором щавелевой кислоты 1...20 г/л в течение 1...24 ч, при температуре 10...30°C, на третьей стадии – водным раствором нейтральной или щелочной протеазы 0,1...15,0 г/л в течение 1...6 ч, при температуре 30...40°C, на четвертой стадии – водным раствором уксусной кислоты 40...80 г/л в течение 20...100 ч, при температуре 10...30°C.

Полученная на основе коллагена полимерная система представляет собой однородную субстанцию. В исходном состоянии хорошо смешивается с водой, осаждается в ацетоне, эфире. В присутствии солей тяжелых металлов коагулируется. С повышением температуры вязкость уменьшается, а концентрация увеличивается. Сухой остаток исходной композиции в момент употребления составляет 58...62%.

Таким образом, комбинируя исходные соотношения компонентов, разработан новый состав композиции на основе коллагена (белковый гидролизат) для повышения прочности ниточного шва и эксплуатационной надежности спецодежды.

В качестве текстильного материала использовали отечественную хлопчатобумаж-

ную ткань, артикул 3232, производственной компании "Cottonroad". Технические

характеристики тканей представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование показателей	Предлагаемый	Существующий
Артикул ткани	арт. 3232 фирмы "Cotton road"	арт. 81429 "Климат Standart 250А"
Волокнистый состав	хлопок 100%	хлопок 65%, полиэстер 35%
Вид переплетения	саржевое	саржевое
Усадка, %: по основе по утку	2,0 1,6	1 1,5
Разрывная нагрузка, Н: по основе по утку	993 622	1100 600
Стойкость к истиранию по плоскости, цикл	18200	12000

Способ образования ниточных швов швейных изделий осуществлялся путем нанесения при стачивании слоев материала фирмы "Cottonroad" артикула 3232 полимерной композиции. В качестве полимерной композиции использовали состав на основе 22...30%-ного белкового гидролизата. Композицию наносили на поверхность ниточного шва (ширина шва 0,5...1,0 см) с припуском шириной в 6...11 мм в количестве 3...9 г на один метр строчки посредством устройства, установленного на одноигольной машине челночного стежка фирмы "JACK" (Китай) (рис. 1 – способ образования ниточных швов швейных изделий). За критерии оценки приняты прочность ниточного шва до и после циклических воздействий, жесткость ниточных швов, Н.

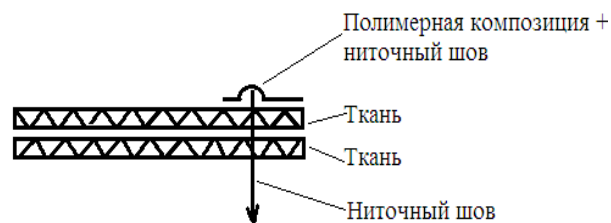


Рис. 1

Жесткость шва определяли согласно ГОСТ 12.4.090–86; прочность шва и стойкость к истиранию – по методическому указанию по выполнению научно-исследовательских и лабораторных работ по испытанию продукции текстильного назначения [8]. Результаты исследований способа образования ниточных швов швейных изделий представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Вид испытаний	По предлагаемому способу				По прототипу
	пример 1	пример 2	пример 3	пример 4	
Прочность шва, Н	196	190	186	195	180
Адгезионная прочность, Н/см	5,2	5,0	4,9	4,9	3,8
Адгезионная прочность ниточного соединения с полимерным композиционным материалом, Н/см, после воздействий многократного изгиба:					
6000 циклов	4,8	4,7	4,6	4,6	3,4
25000 циклов	4,6	4,6	4,5	4,5	3,1
50000 циклов	4,4	4,4	4,3	4,2	2,7
Жесткость шва, Н	0,20	0,20	0,22	0,22	0,3

ВЫВОДЫ

Таким образом, проведенные исследования и полученные на их основе результаты позволяют упростить технологический процесс, повысить адгезионную прочность соединений на 27 %, обеспечить адгезионную прочность после воздействий многократного изгиба (50000 циклов) на 38,6 %, снизить жесткость шва на 33 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Веселов В.В. и др.* Химизация технологических процессов швейных предприятий. – Иваново, 1999.
2. *Кокеткин П.П.* Одежда. – М.: МГУДТ, 2001.
3. *Шаньгина В.Ф.* Оценка качества соединения деталей. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
4. *Табитуева Э.В.* Разработка технологии изготовления швейных изделий с использованием коллагенсодержащих материалов: Дис.... канд.тех.наук. – М., 2002.
5. RU Патент № 2560057 С2, 2013.
6. RU Патент №2211264, МПК7 D05B 1/26, 2003.
7. Заявка № IAP 20190123 на выдачу патента на изобретение АИС РУз от 26.03.2019.

8. *Жерницын Ю.В.* Методическое указание по выполнению научно-исследовательских и лабораторных работ по испытанию продукции текстильного назначения. – Ташкент, 2007.

REFERENCES

1. Veselov V.V. i dr. *Khimizatsiya tekhnologicheskikh protsessov shveynykh predpriyatiy.* – Ivanovo, 1999.
2. *Koketkin P.P.* *Odezhda.* – M.: MGUDT, 2001.
3. *Shan'gina V.F.* *Otsenka kachestva soedineniya detaley.* – M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost', 1981.
4. *Tabitueva E.V.* *Razrabotka tekhnologii izgotovleniya shveynykh izdeliy s ispol'zovaniem kollagen-soderzhashchikh materialov: Dis.... kand.tekh.nauk.* – M., 2002.
5. RU Patent № 2560057 S2, 2013.
6. RU Patent №2211264, MPK7 D05B 1/26, 2003.
7. *Zayavka № IAP 20190123 na vydachu patenta na izobretenie AIS RUz ot 26.03.2019.*
8. *Zhernitsyn Yu.V.* *Metodicheskoe ukazanie po vypolneniyu nauchno-issledovatel'skikh i laboratornykh rabot po ispytaniyu produktsii tekstil'nogo naznacheniya.* – Tashkent, 2007.

Рекомендована отделом организации научной работы. Поступила 01.04.19.