

УДК 677.022

С.М. Конысбеков*, Г.К. Елдияр, С.Ш. Сабырханова, Е.Ж. Асанов

преподаватель, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

PhD, ст. преподаватель, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

PhD, ст. преподаватель, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

преподаватель, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

*Автор для корреспонденции: Skonysbekov@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЖАККАРДОВЫХ ТКАНЕЙ К РАЗЛИЧНЫМ ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ НА РАСТЯЖИМОСТЬ, СТИРКА, ГЛАЖКА И ТРЕНИЕ

Аннотация

Целью данного исследования посвящено анализу устойчивости жаккардовых тканей, изготовленных из различных типов волокон, к внешним воздействиям, таким как растяжимость, стирка, глажка и трение. В ходе экспериментальных испытаний, направленных на изучение изменений физических и механических свойств тканей при воздействии этих факторов. Особое внимание уделено сравнительному анализу тканей, содержащих натуральные и синтетические волокна. Результаты показали, что ткани с синтетическими компонентами продемонстрировали более высокую устойчивость к растяжению, термическим воздействиям и механическому износу, что значительно повышает их долговечность и сохранность внешнего вида.

В свою очередь, ткани на основе натуральных волокон оказались более подвержены изменениям после стирки при высоких температурах и интенсивного трения. Проведенные исследования позволяют оптимизировать производственные процессы и методы ухода за жаккардовыми тканями, повышая их эксплуатационные характеристики и долговечность.

Ключевые слова: Жаккардовые ткани, устойчивость, растяжимость, стирка, глажка, трение, износостойкость, механические свойства.

Введение

Жаккардовые ткани, благодаря уникальной технологии ткачества, позволяют создавать сложные узоры и текстуры (как показано на рисунке №1), что делает их востребованными в различных областях, таких как производство одежды, домашнего текстиля и обивки мебели. Однако, несмотря на свою визуальную привлекательность и функциональные характеристики, такие ткани подвергаются воздействию ряда факторов, которые могут существенно изменять их физические свойства и внешний вид. Среди этих факторов особое внимание уделяется растяжению, воздействию воды (стирка), высокотемпературным обработкам (глажка) и механическому износу (трение). Жаккардовые ткани, в зависимости от состава волокон, могут по-разному реагировать на эти воздействия. Например, ткани, содержащие натуральные волокна, могут подвержены усадке и деформации при стирке, а также образованию складок при глажке. В то время как синтетические ткани, наоборот, демонстрируют большую устойчивость к внешним воздействиям, сохраняя форму и рисунок. Тем не менее, долговечность жаккардовых тканей также зависит от таких факторов, как плотность переплетения, состав нитей и текстильная обработка [1].

Теоретический анализ

Жаккардовые ткани, благодаря своему особенному ткацкому процессу, где каждый конец нити управляется индивидуально, обладают уникальной структурой, позволяющей создавать сложные и разнообразные узоры. Это отличие делает их востребованными для создания как декоративных, так и функциональных изделий. Однако высокая сложность ткачества и используемые материалы влияют на поведение ткани при различных внешних

воздействиях, таких как растяжение, стирка, глажка и трение. Теоретический анализ этих факторов необходим для лучшего понимания их влияния на долговечность и сохранность жаккардовых тканей [2].

1. Растяжимость жаккардовых тканей. Растяжимость ткани определяется способностью материала изменять свои размеры под воздействием внешней силы, что связано с его механическими свойствами и структурой. В жаккардовых тканях, где переплетение нитей сложное, растяжимость может варьироваться в зависимости от состава волокон. Натуральные волокна, такие как хлопок и шерсть, имеют более высокую растяжимость, что может приводить к деформации ткани. Синтетические волокна, например полиэстер, имеют более низкую растяжимость и лучше сохраняют форму, что делает ткань менее подверженной деформации при нагрузках.

2. Влияние стирки на жаккардовые ткани. Стирка является одним из наиболее значимых факторов, воздействующих на ткани в процессе эксплуатации. Влияние воды, моющих средств и температуры на структуру ткани может привести к усадке, выцветанию, потере формы и повреждению структуры волокон. При стирке натуральные ткани часто подвергаются усадке, особенно если температура воды высока, так как они обладают более пористой структурой и склонны к сжатию под воздействием влаги и тепла. Синтетические ткани, напротив, чаще всего сохраняют свои размеры, но могут терять яркость или устойчивость рисунка из-за разрушения красителей или верхнего слоя волокна [3].

3. Влияние глажки на жаккардовые ткани. Глажка, особенно с использованием пара, оказывает значительное влияние на ткани. В случае жаккардовых материалов, содержащих натуральные волокна, при воздействии высоких температур могут образовываться складки и деформации, которые сложно устранить. Это связано с тем, что натуральные волокна, в отличие от синтетических, могут изменять свою структуру при воздействии тепла, теряя форму и эластичность. В свою очередь, синтетические ткани устойчивее к высокотемпературным воздействиям, они не теряют своей формы, но могут подвергаться деформации, если температура слишком высока.

4. Трение и износ жаккардовых тканей. Трение является важным фактором, влияющим на износ ткани. Этот процесс особенно важен для тканей, которые подвергаются длительному механическому воздействию, например, при носке одежды или использовании мебельных тканей [4]. В жаккардовых тканях, где рисунок может быть более плотным в некоторых участках, трение вызывает ускоренный износ именно этих зон. Натуральные волокна, такие как хлопок, более подвержены износу из-за своей структуры и пористости. В то время как синтетические ткани, благодаря гладкой поверхности и более высокому сопротивлению к механическим повреждениям, имеют лучшую износостойкость.

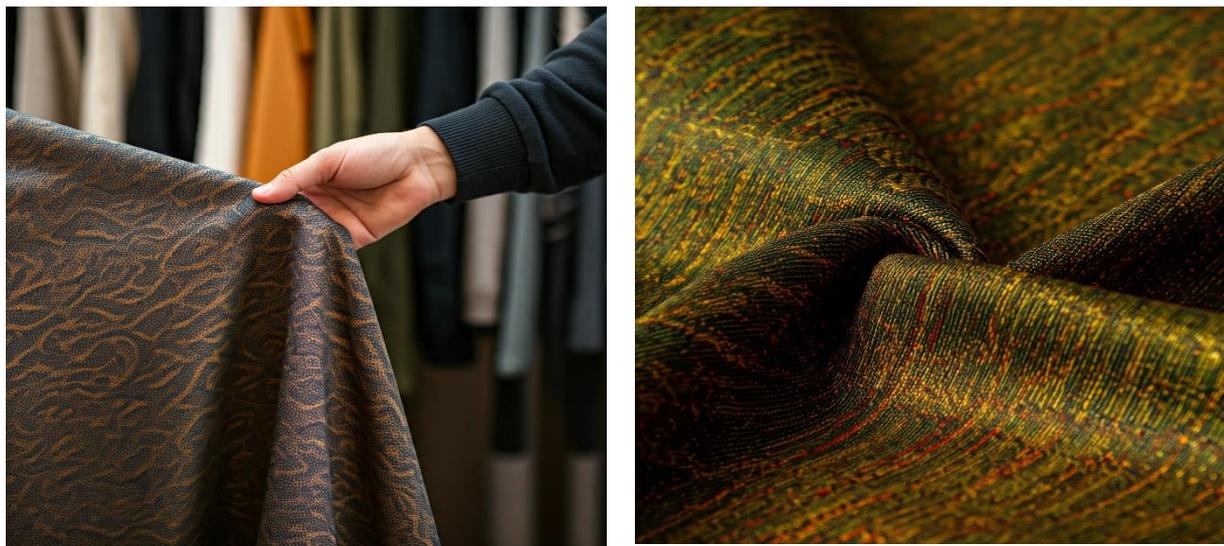


Рис. 1. Жаккардовые ткани

Экспериментальная часть

Для проведения экспериментальной части исследования устойчивости жаккардовых тканей к внешним воздействиям, таким как растяжимость, стирка, глажка и трение, экспериментальные испытания были проведённые в центре «REILEAP», которые позволили получить объективные данные о физических и механических свойствах тканей. Все эксперименты проводились на образцах жаккардовых тканей, изготовленных из различных видов волокон: чистого хлопка, смеси хлопка с полиэстером и полиэстера (показано на рис. 1).

1. Исследование растяжимости. Для определения растяжимости тканей были использованы стандартные методы, согласно ISO 13934-1 [5], при которых образцы тканей подвергались растягивающим усилиям на универсальном тестере (HT-L-2000A Tensile Tester machine) для растяжения. Каждый тип ткани был испытан при нагрузке в 50 Н и 100 Н, для оценки предела растяжения. Образцы тканей ткани из хлопка, ткани с полиэстером, синтетические ткани (полиэстер), вырезались в направлении нити основы и утка. Испытания проводились на универсальном испытательном машине HT-L-2000A. Для каждого образца регистрировались кривые растяжения, по которым определялись следующие характеристики: модуль упругости, предел прочности при растяжении, относительное удлинение при разрыве (как показано на рис. 2.)

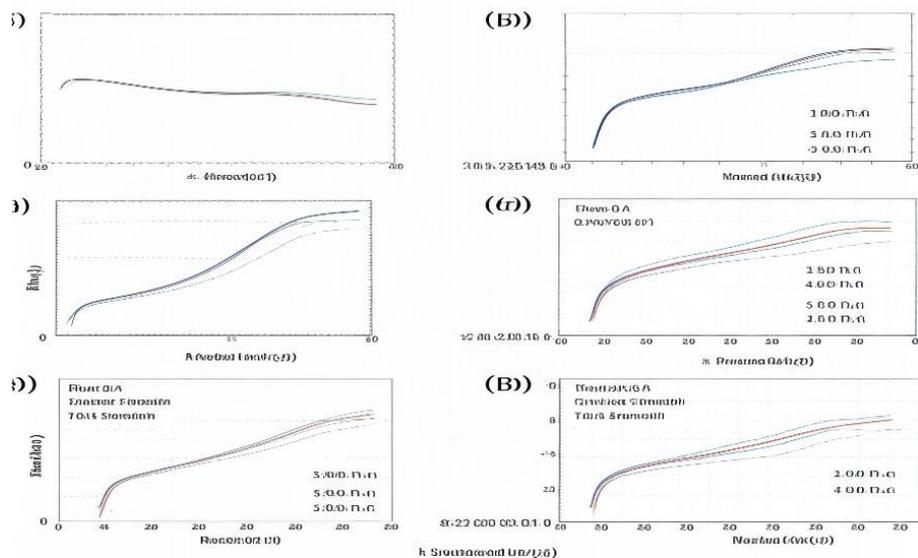


Рис. 2. Результаты испытаний на растяжение тканей

Результаты:

- Ткани из хлопка показали наибольшую растяжимость, увеличившись в длину на 15–18% при нагрузке в 50 Н и на 20–25% при нагрузке в 100 Н.

Ткани из смеси хлопка и полиэстера показали меньшую растяжимость, на 8–10% при нагрузке в 50 Н и 12–15% при 100 Н.

- Чисто синтетические ткани (полиэстер) почти не изменяли своей длины, демонстрируя растяжимость в пределах 2–3%.

2. Влияние стирки на ткани. Для моделирования воздействия стирки образцы тканей были помещены на экспериментальном барабане машине ГНА (как показано на рисунке №3) с температурой воды 30°C, 40°C и 60°C, с использованием нейтральных моющих средств и при стандартной продолжительности цикла стирки (30 минут) [6]. После каждого цикла стирки измерялись изменения в размере ткани и проводилась визуальная оценка состояния жаккардового рисунка. Эксперименты проводились при 10 циклах стирки.

Результаты:

- Хлопковые ткани продемонстрировали значительное уменьшение размеров после стирки при температуре 60°C — до 8%. Также наблюдалась потеря яркости рисунка, особенно на участках с плотным переплетением.

- Ткани из смеси хлопка и полиэстера показали умеренную усадку в пределах 4–6%, однако рисунок сохранился практически без изменений.

- Полиэстеровые ткани не изменили своих размеров, а рисунок остался ярким и четким, что подтверждает их устойчивость к стирке.



Рис. 3. GHA Experimental Drum

3. Влияние глажки. Для исследования влияния глажки на ткани использовался утюг с функцией пара, нагреваемый до температуры 150°C . Образцы тканей подвергались глажке с применением пара в течение 10 минут. Каждый образец обрабатывался как с использованием пара, так и без, чтобы оценить влияние высокой температуры и пара на ткань.

Результаты:

- Хлопковые ткани показали значительное образование складок при глажке без пара, которые частично исчезали при использовании пара. Однако после нескольких циклов глажки без пара, ткани начали терять свою форму, а жаккардовый рисунок стал менее четким.

- Ткани из смеси хлопка и полиэстера продемонстрировали меньшую склонность к образованию складок, и их структура не подвергалась значительным изменениям.

- Полиэстеровые ткани были наиболее устойчивы к глажке: они не теряли формы, не образовывали складок и сохраняли четкость рисунка.

4. Трение и износ ткани. Для оценки износостойкости тканей был проведен тест на трение по стандарту ISO 12947-2 [7]. Образцы тканей подвергались воздействию трения с помощью прибора Крокметр для испытания стойкости окраски ткани ручного типа МТ 197. ГОСТ 9733.27-83 (как показано на рис. 4), в течение 500 циклов, имитируя длительное использование ткани. Оценка износа проводилась визуально, с фокусом на изменение текстуры ткани и повреждение жаккардового рисунка.



Рис. 4. Крокметр для испытания стойкости окраски ткани.

Результаты:

- Хлопковые ткани проявили значительные признаки износа после 200 циклов, особенно на участках с плотным рисунком. Ткани начали терять прочность, а некоторые участки рисунка подверглись стиранию.

- Ткани из смеси хлопка и полиэстера показали умеренные повреждения после 500 циклов, но не утратили своей структуры и рисунка.

- Полиэстеровые ткани продемонстрировали наименьший износ, рисунок остался четким, а текстура ткани не изменялась даже после 500 циклов трения.

Выводы

На основе полученных данных можно сделать следующие выводы:

- Синтетические ткани (полиэстер) обладают лучшей устойчивостью к внешним воздействиям, таким как растяжимость, стирка, глажка и трение. Они сохраняют свою форму, размер и рисунок, а также демонстрируют высокую износостойкость.

- Ткани, содержащие смесь хлопка и полиэстера, оказываются оптимальными с точки зрения сочетания долговечности и эстетической привлекательности. Они сохраняют форму после стирки и глажки, а также имеют удовлетворительные результаты при трении.

- Чисто хлопковые ткани подвержены большим изменениям после стирки, глажки и трения, что ограничивает их долговечность и требовательность к уходу.

1) Устойчивость к растяжению: Жаккардовые ткани, изготовленные на основе синтетических волокон, такие как полиэстер, демонстрируют значительно более низкую растяжимость по сравнению с тканями, содержащими натуральные волокна, такие как хлопок. Это свидетельствует о большей стабильности их формы и структуры при внешних механических нагрузках. Ткани на основе полиэстера сохраняют свою форму и размер при растяжении, в то время как хлопковые ткани подвержены значительной деформации.

2) Воздействие стирки: Результаты показали, что синтетические ткани (полиэстер) оказываются наиболее устойчивыми к воздействию воды и моющих средств, не изменяя своих размеров и структуры после многократной стирки. Хлопковые ткани, напротив, подвергаются значительной усадке и потере яркости рисунка, особенно при высоких температурах стирки. Это указывает на необходимость осторожного ухода за натуральными тканями для сохранения их внешнего вида.

3) Глажка и термическое воздействие: Синтетические ткани, такие как полиэстер, оказались более устойчивыми к высокой температуре и механическому воздействию пара. В то время как хлопковые ткани легко теряли форму и образовывали складки, что требовало особого подхода при глажке. Это подчеркивает необходимость использования специальных режимов глажки для тканей с натуральными волокнами, чтобы избежать их повреждения.

Жаккардовые ткани на основе синтетических волокон, особенно полиэстера, продемонстрировали превосходные эксплуатационные характеристики, что делает их предпочтительными для использования в тканях с высокой нагрузкой. Натуральные ткани, хотя и обладают высокой эстетической ценностью, требуют более тщательного ухода, чтобы сохранить свои свойства и внешний вид. Проведенные эксперименты могут быть использованы для разработки новых рекомендаций по уходу за жаккардовыми тканями, а также для совершенствования производственных технологий, направленных на улучшение качества и долговечности тканей, особенно в производстве текстильных изделий, подвергающихся частому механическому и термическому воздействию.

Список литературы

1. Zhou L., Wang H. Thermochromic materials and their applications in textiles. Journal of Textile Science & Engineering, 2020, no. 10(3), P. 1-10.
2. Fujimoto Y., Nakagawa K. Smart Textiles: Innovations and Applications. London, Woodhead Publishing, 2020. 359p.

3. Лебедева, И. Б. Функциональная одежда для людей с особыми потребностями. Вестник текстильной промышленности //Международный журнал естественных наук, 2018, Т 1. № 7(22), С. 24-29.
4. Кузнецова С. В. Влияние текстильных материалов на физический комфорт человека // Журнал «Текстильная промышленность», 2022, №3, С. 45–50.
5. Конысбеков С.М., Джанпаизова В.М., Кенжибаева Г.С., Тогатаев Т., Абдикеримо С.Ж. Методика исследования и проектирование адаптационной одежды для людей с нестандартным телосложением на основе компьютерного образа человека. //Технология текстильной промышленности, 2022, №5 (401), С. 155-160. doi: 10.47367/0021-3497_2022_5_155
6. Конысбеков С.М., Елдияр Г.К., Сабырханова С.Ш. Оценка и характеристика свойств тканей, используемых при пошиве адаптационной одежды для людей с ограниченными возможностями //Вестник науки Южного Казахстана Шымкент, 2024, специальный выпуск, С. 328-331.
7. ISO 12947-2:2016. Textiles — Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale method — Part 2: Determination of the number of cycles to rupture or wear through. International Organization for Standardization (ISO), 2016.

References

1. Zhou L., Wang H. Thermochromic materials and their applications in textiles. Journal of Textile Science & Engineering, 2020, no. 10(3), R. 1-10.
2. Fujimoto Y., Nakagawa K. Smart Textiles: Innovations and Applications. London, Woodhead Publishing, 2020. 359r.
3. Lebedeva, I. B. Funkcional'naja odezhda dlja ljudej s osobymi potrebnoştjami. Vestnik tekstil'noj promyshlennosti //Mezhdunarodnyj zhurnal estestvennyh nauk, 2018, T 1. № 7(22), S. 24-29.
4. Kuznecova S. V. Vlijanie tekstil'nyh materialov na fizicheskij komfort cheloveka // Zhurnal «Tekstil'naja promyshlennost'», 2022, №3, S. 45–50.
5. Konysbekov S.M., Dzhanpaizova V.M., Kenzhibaeva G.S., Togataev T., Abdikerimo S.Zh. Metodika issledovaniya i proektirovanie adaptacionnoj odezhdy dlja ljudej s nestandardnym teloslozheniem na osnove komp'juternogo obraza cheloveka. //Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti, 2022, №5 (401), S. 155-160. doi: 10.47367/0021-3497_2022_5_155
6. Konysbekov S.M., Eldijar G.K., Sabyrhanova S.Sh. Ocenka i harakteristika svojstv tkanej, ispol'zuemyh pri poshive adaptacionnoj odezhdy dlja ljudej s ogranicennymi vozmozhnoştjami //Vestnik nauki Juzhnogo Kazahstana Shymkent, 2024, special'nyj vypusk, S. 328-331.
7. ISO 12947-2:2016. Textiles — Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale method — Part 2: Determination of the number of cycles to rupture or wear through. International Organization for Standardization (ISO), 2016.

СМ. Қонысбеков*, Г.К. Элдияр, С.Ш. Сабырханова, Е.Ж. Асанов

оқытушысы, М. Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан
PhD, аға оқытушы, М. Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан
PhD, аға оқытушы, М. Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан
оқытушысы, М. Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан

***Корреспондент авторы:** Skonysbekov@mail.ru

ЖАККАРД МАТАЛАРЫНЫҢ СОЗЫЛУҒА, ЖУУҒА, ҮТІКТЕУГЕ ЖӘНЕ ҮЙКЕЛУГЕ ӘРТҮРЛІ СЫРТҚЫ ӘСЕРЛЕРГЕ ТӨЗІЛУІН ЗЕРТТЕУ

Түйін

Бұл зерттеудің мақсаты-талшықтардың әртүрлі түрлерінен жасалған жаккард маталарының созылу, жуу, үтіктеу және үйкеліс сияқты сыртқы әсерлерге төзімділігін талдау. Осы факторлардың әсерінен тіндердің физикалық және механикалық қасиеттерінің өзгеруін зерттеуге бағытталған эксперименттік сынақтар барысында. Табиғи және синтетикалық талшықтары бар тіндерді салыстырмалы талдауға ерекше назар аударылады. Нәтижелер синтетикалық компоненттері бар маталардың созылуға, термиялық жүктемелерге және механикалық тозуға төзімділігі жоғары екенін көрсетті, бұл олардың беріктігі мен сыртқы түрінің сақталуын айтарлықтай арттырады.

Өз кезегінде, табиғи талшықтарға негізделген маталар жоғары температурада және қатты үйкелісте жуғаннан кейін өзгерістерге бейім болды. Жүргізілген зерттеулер жаккард маталарына күтім жасаудың өндірістік процестері мен әдістерін оңтайландыруға мүмкіндік береді, олардың өнімділігі мен беріктігін арттырады.

Кілттік сөздер: жаккард маталары, беріктік, созылғыштық, жуу, үтіктеу, үйкеліс, тозуға төзімділік, механикалық қасиеттер.

SM. Konysbekov*, G.K. Eldiyar, S.Sh. Sabyrkhanova, E.Zh. Asanov

Lecturer, M. Auezov SKU, Shymkent, Kazakhstan
PhD, senior lecturer, M. Auezov SKU, Shymkent, Kazakhstan
PhD, senior lecturer, M. Auezov SKU, Shymkent, Kazakhstan
Lecturer, M. Auezov SKU, Shymkent, Kazakhstan

***Corresponding author:** Skonysbekov@mail.ru

A STUDY OF THE RESISTANCE OF JACQUARD FABRICS TO VARIOUS EXTERNAL IMPACTS ON STRETCHABILITY, WASHING, IRONING, AND FRICTION

Abstract

The purpose of this study is to analyze the resistance of jacquard fabrics made from various types of fibers to external influences such as stretchability, washing, ironing and friction. In the course of experimental tests aimed at studying changes in the physical and mechanical properties of tissues under the influence of these factors. Special attention is paid to the comparative analysis of fabrics containing natural and synthetic fibers. The results showed that fabrics with synthetic components demonstrated higher resistance to stretching, thermal stress and mechanical wear, which significantly increases their durability and preservation of appearance.

In turn, fabrics based on natural fibers were more susceptible to changes after washing at high temperatures and intense friction. The conducted research makes it possible to optimize production processes and methods of care for jacquard fabrics, increasing their performance and durability.

Keywords: Jacquard fabrics, durability, stretchability, washing, ironing, friction, wear resistance, mechanical properties.