

ТЕКСТИЛЬНАЯ И ЛЁГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Статья поступила в редакцию: 19.06.2026

Статья принята к публикации: 24.06.2026

Статья опубликована: 28.08.2026

УДК 677.074+677.05

Разработка крупноузорчатой жаккардовой махровой ткани с повышенными гигроскопическими свойствами и экономической эффективностью

Расулов Хамза Юлдошевич

доц., Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: rasulkhamza1982@gmail.com

Узоков Умид Толибович

доц. Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: uzmid_1989@icloud.com

Ганишер Эшмаматов

докторант

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: eshmamatovganisher@gmail.com

Development of a large-pattern jacquard terry fabric with enhanced hygroscopic properties and improved economic efficiency

Rasulov Khamza Yuldoshevich

Associate Professor

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Uzbekistan, Tashkent

Uzoqov Umid Tolibovich

Associate Professor

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Uzbekistan, Tashkent

Eshmamatov Ganisher

PhD student

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Uzbekistan, Tashkent

Библиографическое описание: Расулов Х.Ю., Узоков У.Т., Ганишер Э. Разработка крупноузорчатой жаккардовой махровой ткани с повышенными гигроскопическими свойствами и экономической эффективностью // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2026. 8(149). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/23093>

Аннотация

В статье представлены результаты разработки нового ассортимента крупноузорчатых жаккардовых махровых тканей, предназначенных для производства полотенечных изделий бытового назначения. Актуальность исследования обусловлена необходимостью расширения ассортимента текстильной продукции, повышения её потребительских свойств и снижения материалоемкости производства. Целью работы является разработка структуры махровой ткани с улучшенными гигроскопическими характеристиками и оценка экономической эффективности её промышленного внедрения.

Проектирование ткани и разработка декоративного рисунка осуществлялись с использованием программного комплекса Texcelle и современных технологий жаккардового ткачества. Разработана ткань комбинированной структуры, включающая петельную махровую поверхность с высокой водопоглощающей способностью и велюровую поверхность, обеспечивающую улучшенные эстетические и тактильные свойства изделия. Гигроскопические характеристики материала исследованы гравиметрическим методом путём определения водопоглощения образцов в одинаковых условиях испытаний.

Результаты исследований показали, что водопоглощающая способность петельной поверхности в 1,72 раза выше по сравнению с велюровой стороной ткани. Дополнительные испытания подтвердили высокие показатели влагопоглощения разработанного материала. Проведённые расчёты экономической эффективности показали возможность снижения расхода махровой пряжи и получения экономии до 2368 сум на одно изделие.

Полученные результаты подтверждают перспективность использования разработанной жаккардовой махровой ткани для производства конкурентоспособных полотенечных изделий, сочетающих высокие эксплуатационные, эстетические и экономические показатели.

Abstract

This article presents the results of developing a new range of large-pattern Jacquard terry fabrics intended for the production of household towel products. The relevance of the study is determined by the need to expand the assortment of textile products, improve their consumer properties, and reduce material consumption in manufacturing. The aim of the research is to develop a terry fabric structure with enhanced hygroscopic characteristics and to evaluate the economic efficiency of its industrial implementation.

The fabric structure and decorative pattern were designed using the Texcelle software package and modern Jacquard weaving technologies. A combined fabric structure was developed, incorporating a terry loop surface with high water absorption capacity and a velour surface providing improved aesthetic appearance and tactile comfort. The hygroscopic properties of the fabric were investigated using the gravimetric method by determining the water absorption capacity of samples under identical testing conditions.

The research results demonstrated that the water absorption capacity of the terry surface is 1.72 times higher than that of the velour side of the fabric. Additional tests confirmed the high moisture absorption performance of the developed material. The economic efficiency assessment revealed the possibility of reducing terry yarn consumption and achieving cost savings of up to 2,368 Uzbek soums per product.

The obtained results confirm the potential of the developed Jacquard terry fabric for manufacturing competitive towel products that combine high functional performance, aesthetic appeal, and economic efficiency.

Ключевые слова: махровая ткань, жаккардовое ткачество, Texcelle, гигроскопичность, водопоглощение, полотенечные изделия, экономическая эффективность, текстильный дизайн.

Keywords: terry fabric, Jacquard weaving, Texcelle, hygroscopicity, water absorption, towel products, economic efficiency, textile design.

Введение

Текстильная промышленность Республики Узбекистан является одной из стратегически важных отраслей экономики, обеспечивающих производство конкурентоспособной продукции для внутреннего и внешнего рынков. В последние годы особое внимание уделяется расширению ассортимента текстильных изделий, повышению их качества и внедрению инновационных технологий проектирования тканей.

Среди текстильных изделий бытового назначения значительное место занимают махровые полотенечные ткани, которые должны обладать высокими показателями гигроскопичности, мягкости, износостойкости и эстетической привлекательности [11, 4]. Современные тенденции развития отрасли требуют создания новых видов махровых тканей, сочетающих улучшенные потребительские свойства с высокой экономической эффективностью производства.

Одним из перспективных направлений является использование жаккардовых механизмов для формирования сложных декоративных рисунков и разработки тканей с комбинированной структурой поверхности. Применение современных программ автоматизированного проектирования позволяет существенно расширить ассортимент продукции и повысить эффективность производственного процесса [13].

В последние годы вопросам совершенствования структуры махровых тканей и повышения их эксплуатационных характеристик уделяется значительное внимание. Исследования Angelova и Kushlova показали, что изменение плотности утка и высоты петли оказывает существенное влияние на поверхностную плотность, водопоглощение и комфортность махровых изделий [5]. Аналогичные результаты были получены Cruz и соавторами, которые установили прямую зависимость между структурными параметрами хлопчатобумажных махровых тканей и их влагопоглощающей способностью [6].

Современные исследования также направлены на оптимизацию конструкции махровых тканей с целью снижения материалоемкости производства при сохранении высоких потребительских свойств. По данным Jamshaid и соавторов [8], рациональный подбор параметров переплетения и плотности нитей позволяет улучшить эксплуатационные характеристики полотенечных изделий и повысить эффективность использования сырья. В работах Foisal и соавторов [7] отмечается, что комбинированные структуры махровых тканей обеспечивают более благоприятное сочетание гигроскопичности, мягкости и долговечности изделий.

Несмотря на значительное количество исследований в данной области, вопросы разработки крупноузорчатых жаккардовых махровых тканей с комбинированной структурой поверхности, сочетающих высокие гигроскопические свойства и экономическую эффективность производства, остаются недостаточно изученными. В связи с этим актуальной задачей является создание новых конструкций тканей, обеспечивающих снижение расхода сырья без ухудшения эксплуатационных характеристик готовых изделий.

Целью настоящего исследования является разработка новой крупноузорчатой жаккардовой махровой ткани с улучшенными гигроскопическими свойствами и оценка экономической эффективности её промышленного внедрения.

Материалы и методы

Объектом исследования являлась новая крупноузорчатая махровая ткань жаккардового переплетения, разработанная для производства полотенец бытового назначения. Проектирование структуры ткани и создание декоративного рисунка осуществлялось с использованием специализированного программного комплекса Texcelle.

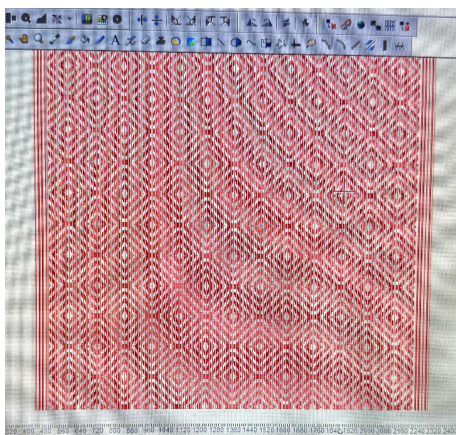


Рисунок 1. Проект крупноузорчатой жаккардовой махровой ткани, разработанный в программе Texcelle

Разработанная ткань имеет комбинированную структуру поверхности. Одна сторона изделия сформирована в виде петельного махрового слоя, обеспечивающего высокую водопоглощающую способность, а другая сторона представляет собой велюровую поверхность, обладающую улучшенными эстетическими и тактильными свойствами.

В процессе исследования были определены основные технологические параметры ткани. В качестве сырья использовались хлопчатобумажные нити различной линейной плотности [12]. Плотность ткани по основе составила 11,5 нитей/см, по утку махровой части – 17,5 нитей/см. Поверхностная плотность разработанной ткани составила 500 г/м².

Технологические параметры разработанной ткани представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные параметры разработанной жаккардовой махровой ткани

Показатель	Значение
Основная пряжа (грунт основы): Махровая пряжа (петлевая) Уточная пряжа:	24/2 Ne (49 текс) 20/2 Ne (59 текс) 16/1 Ne (37 текс)
Плотность нитей По основе: По утку (махровая часть): По утку (кромочная часть):	11,5 нитей/см 17,5 нитей/см 50 нитей/см

Показатель	Значение
Поверхностная плотность ткани	500 г/м ²
Общая ширина ткани	245 см
Размер полотенца: Длина: Ширина:	140 см 70 см
Общее количество нитей основы для махровой части	3456 нитей
Общее количество нитей основы для грунта	3984 нити
Себестоимость полотенца	36 260 сум
Рыночная цена жаккардового полотенца	90 650 сум/кг

Для оценки гигроскопических свойств использовался гравиметрический метод. Испытания проводились на образцах ткани одинаковых размеров в одинаковых условиях окружающей среды. Масса образцов определялась до и после погружения в дистиллированную воду с использованием электронных весов.

Результаты и их обсуждение

Одним из важнейших показателей качества полотенежных тканей является их способность быстро впитывать влагу. Поэтому основное внимание в работе было уделено исследованию водопоглощающих свойств разработанной ткани.

На первом этапе исследования были проведены сравнительные испытания петельной и велюровой сторон ткани. Масса сухих образцов составляла 6 г. После выдерживания в воде в течение 5 секунд масса образца с велюровой поверхностью увеличилась до 17 г, тогда как масса образца с петельной поверхностью достигла 25 г.

Результаты проведенного эксперимента показали существенное различие между исследуемыми поверхностями ткани. Благодаря развитой пространственной структуре петельный слой обеспечивает более интенсивное поглощение влаги по сравнению с велюровой поверхностью.



Рисунок 2. Этапы определения водопоглощающей способности разработанной ткани: а – сухой образец; б – процесс насыщения водой; в – время испытания (5 с); г – масса велюровой поверхности после испытания; д – масса петельной поверхности после испытания

Расчёты показали, что водопоглощающая способность петельной стороны ткани в 1,72 раза выше по сравнению с велюровой стороной. Полученный результат подтверждает целесообразность применения комбинированной структуры поверхности при производстве полотенежных изделий.

Полученные результаты согласуются с данными, представленными в работах Angelova и Kushlova [5], где установлено, что увеличение высоты петли и изменение структурных параметров махровой ткани способствуют повышению её водопоглощающей способности. Аналогичные закономерности отмечены Cruz и соавторами [6], исследовавшими влияние строения хлопчатобумажных махровых тканей на процессы влагопоглощения.

Следует отметить, что разработанная в настоящем исследовании комбинированная структура ткани обеспечивает не только высокие показатели водопоглощения, но и улучшенные эстетические свойства изделия благодаря наличию велюровой поверхности. Полученные результаты также подтверждают выводы Foisal и соавторов [7], которые отмечали преимущества комбинированных структур при производстве современных полотенецных изделий.

Для дополнительной оценки гигроскопических характеристик были проведены испытания в соответствии с требованиями нормативных документов. Образец массой 5 г выдерживался в дистиллированной воде в течение 45 секунд, после чего его масса составила 33 г.



Рисунок 3. Определение общей водопоглощающей способности разработанной ткани: а – сухой образец массой 5 г; б – процесс насыщения водой; в – продолжительность испытания (45 с); г – масса образца после испытания (33 г)

Полученные результаты свидетельствуют о высоких гигроскопических свойствах разработанной ткани. Наличие петельного слоя обеспечивает быстрое поглощение влаги, тогда как велюровая поверхность повышает комфортность использования изделия и улучшает его внешний вид.

Таким образом, разработанная структура ткани позволяет одновременно повысить потребительские свойства продукции и обеспечить её конкурентоспособность на рынке текстильных изделий.

4. Оценка экономической эффективности разработанной ткани

Наряду с улучшением потребительских свойств текстильной продукции важное значение имеет снижение материалоемкости и повышение экономической эффективности производства [9]. В связи с этим была проведена оценка экономической целесообразности внедрения разработанной крупноузорчатой жаккардовой махровой ткани в промышленное производство.

Особенностью разработанной конструкции является рациональное распределение махровых участков по поверхности изделия. В процессе проектирования часть поверхности была сформирована без махровых петель за счёт использования элементов рисунка жаккардового переплетения. Данный подход позволил сохранить декоративные свойства изделия при одновременном снижении расхода махровой пряжи.

Расчёты показали, что общая площадь полотенца составляет 9800 см². После исключения бордюрных и кромочных участков площадь основной узорчатой зоны составила 8771 см². Около 25 % данной площади занимают участки без махрового слоя, что обеспечивает снижение расхода сырья без ухудшения эксплуатационных характеристик изделия.

Таблица 2. Показатели экономической эффективности разработанной ткани

Показатель	Значение
Сэкономленная площадь	4385,5 см ²
Высота петли	0,4 см
Плотность пряжи	0,5 г/см ³
Сэкономленный объём	1754,2 см ³
Сэкономленная масса пряжи	0,0877 кг
Стоимость махровой пряжи	27 000 сум/кг
Экономия на одном полотенце	2368 сум

В результате проведённых расчётов установлено, что экономия махровой пряжи на одно изделие составляет 0,0877 кг. При стоимости махровой пряжи 27 000 сум за килограмм экономический эффект на одно полотенце достигает 2368 сум.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности предложенного конструктивного решения. Снижение расхода сырья достигается без ухудшения качества продукции и её потребительских свойств.

При условии, что предприятие производит около 1 тонны изделий нового ассортимента в сутки, годовой экономический эффект составляет более 1,34 млрд сум. Данный показатель подтверждает целесообразность промышленного внедрения разработанной ткани.

Кроме экономии сырья, внедрение нового ассортимента позволяет снизить энергозатраты жаккардового оборудования [1]. За счёт уменьшения количества активируемых магнитных модулей энергопотребление одной жаккардовой машины сокращается приблизительно на 9,2 %, что обеспечивает дополнительный экономический эффект в процессе эксплуатации оборудования.

Таким образом, разработанная структура ткани характеризуется не только высокими гигроскопическими показателями, но и значительной экономической эффективностью, что делает её перспективной для промышленного производства.

Заключение

В результате проведённых исследований разработан новый ассортимент крупноузорчатой жаккардовой махровой ткани для производства полотенецных изделий бытового назначения.

На основе анализа современных технологий производства махровых тканей изучены особенности формирования петельных и велюровых поверхностей, а также возможности использования жаккардовых механизмов при создании сложных декоративных рисунков.

С использованием программного комплекса Texcelle разработана структура ткани, сочетающая петельную и велюровую поверхности. Проведённые экспериментальные исследования подтвердили высокие гигроскопические свойства разработанного материала [2, 3].

Установлено, что петельная поверхность обладает водопоглощающей способностью, превышающей аналогичный показатель велюровой поверхности в 1,72 раза. Это обеспечивает эффективное удаление влаги и повышение потребительских свойств изделия.

Выполненные расчёты экономической эффективности показали возможность снижения расхода махровой пряжи на 2368 сум на одно изделие. Годовой экономический эффект от внедрения разработанной ткани в производство может превышать 1,34 млрд сум.

Полученные результаты подтверждают перспективность применения разработанной жаккардовой махровой ткани в условиях современных текстильных предприятий и открывают возможности для дальнейшего расширения ассортимента конкурентоспособной текстильной продукции.

Список литературы

1. Эль-Фути А. El-Fouty A. The Effect of Beating-Up Mechanism Type on the Woven Terry Towel Performance // Journal of Science of Textiles. – 2022. – P. 74–83.
2. Abdullayev U.T. Gigroskopik xossalari yuqori bo'lgan to'qimalarning yangi turi va texnologiyasini ishlab chiqish. – Toshkent, 2023. -P. 112–119.
3. Abdullayev U.T. Assessment of Terry Towels Strength // Proceedings of ICCPEAS. – 2026. – P. 35–43.

4. Alymenkova N., Faruque M.A.A., Kader S. et al. Performance Properties of Terry Fabrics for Hotel Towels // *Tekstilna Industrija*. – 2021. – P. 33–39.
5. Angelova R., Kushlova M. Design of Terry Towels: Assessment of the Effect of Weft Density and Pile Height on Fabric Weight. – Sofia, 2018. – P. 57–66.
6. Cruz J., Leitão A., Silveira D. Study of Moisture Absorption Characteristics of Cotton Terry Towel Fabrics // *ICNF Conference Proceedings*. – 2017. – P. 51–55.
7. Faisal A.B.M., Ullah A.N.M., Chowdhury M.R. et al. Comparative Study on the Characteristics of Different Terry Towel Fabrics // *International Journal of Progressive Textile Engineering*. – 2025. – P. 133–142.
8. Jamshaid H., Mishra R.K., Ahmad N. et al. Evaluation of performance properties in woven terry towel by multi-response optimization // *Scientific Reports*. – 2025. – P. 83–88.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-6-son Farmoni. To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida. 2025. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining, 2025.
10. Rasulov H.Yu., Maksumova R.K. Magistrlar ilmiy maqolalar to‘plami. – Toshkent, 2023. – P. 124–127.
11. Singh J.P., Behera B.K. Performance of Terry Towel Fabrics // *Textile Research Journal*. – 2014. – P. 93–104.
12. Toxirov N., Jumaniyazov K., Yusupaliyeva U. et al. Analysis of the Influence of Yarn Properties on the Properties and Characteristics of Terry Fabrics // *Journal of Multidisciplinary Sciences and Innovations*. – 2025. – P. 43–55.
13. Wilson J. Handbook of Textile Design: Principles, Processes and Practice. – CRC Press, 2001. – P. 134–153.

References

1. [El-Fouty A. The Effect of Beating-Up Mechanism Type on the Woven Terry Towel Performance] // *Journal of Science of Textiles*. – 2022. – P. 74–83. (In Russ.)
2. Abdullayev U.T. Gigroskopik xossalari yuqori bo‘lgan to‘qimalarning yangi turi va texnologiyasini ishlab chiqish. – Toshkent, 2023, C. 112–119.
3. Abdullayev U.T. Assessment of Terry Towels Strength // *Proceedings of ICCPEAS*. – 2026. – P. 35–43.
4. Alymenkova N., Faruque M.A.A., Kader S. et al. Performance Properties of Terry Fabrics for Hotel Towels // *Tekstilna Industrija*. – 2021. – P. 33–39.
5. Angelova R., Kushlova M. Design of Terry Towels: Assessment of the Effect of Weft Density and Pile Height on Fabric Weight. – Sofia, 2018, P. 57–66.
6. Cruz J., Leitão A., Silveira D. Study of Moisture Absorption Characteristics of Cotton Terry Towel Fabrics // *ICNF Conference Proceedings*. – 2017. – P. 51–55.
7. Faisal A.B.M., Ullah A.N.M., Chowdhury M.R. et al. Comparative Study on the Characteristics of Different Terry Towel Fabrics // *International Journal of Progressive Textile Engineering*. – 2025. – P. 133–142.

8. Jamshaid H., Mishra R.K., Ahmad N. et al. Evaluation of performance properties in woven terry towel by multi-response optimization // Scientific Reports. – 2025. – P. 83–88.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-6-son Farmoni. To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining. – 2025.
10. Rasulov H.Yu., Maksumova R.K. Magistrlar ilmiy maqolalar to‘plami. – Toshkent, 2023. P. 124–127, P. 93–104.
11. Singh J.P., Behera B.K. Performance of Terry Towel Fabrics // Textile Research Journal. – 2014. – P. 93–104.
12. Toxirov N., Jumaniyazov K., Yusupaliyeva U. et al. Analysis of the Influence of Yarn Properties on the Properties and Characteristics of Terry Fabrics // Journal of Multidisciplinary Sciences and Innovations. – 2025. – P. 43–55.
13. Wilson J. Handbook of Textile Design: Principles, Processes and Practice. – CRC Press, 134–153. – 2001. – 2001 P.