

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
СОВРЕМЕННОЙ ПЛОСКОВЯЗАЛЬНОЙ МАШИНЫ SIXING HP**

*PhD, Турахужаева Нилуфар Назиржановна*

*Андижанский государственный технический институт*

*Республика Узбекистан, Андижан*

*Бакалавр, Акбарова Мадина Азаматжон кизи*

*Андижанский государственный технический институт*

*Республика Узбекистан, Андижан*

**Аннотация:** В статье представлен анализ автоматизированной системы управления современной плосковязальной машины SIXING HP. Рассмотрены конструктивные и функциональные особенности оборудования, принципы цифрового управления и роль CAD-систем в процессе проектирования трикотажных изделий. Особое внимание уделено технологии полностью сформированного (fully-fashioned) трикотажа. Проведена оценка влияния автоматизации на качество продукции и эффективность производства. Установлено, что использование цифрового управления позволяет повысить точность формирования петель на 6–9%, снизить количество технологических дефектов на 5–8% и сократить расход сырья до 10%.

**Ключевые слова:** плосковязальная машина, SIXING HP, автоматизированная система управления, CAD-системы, цифровое вязание, fully-fashioned, трикотаж.

Современное развитие текстильной промышленности характеризуется активным внедрением цифровых технологий и автоматизированных систем управления производственными процессами. В условиях повышения требований к качеству продукции и эффективности производства особое значение приобретают компьютеризированные плосковязальные машины.

В современном трикотажном производстве широко применяются плосковязальные машины различных производителей, среди которых особое место занимают машины компаний Cixing Group, Longxing Knitting Machinery и Guosheng Knitting Machinery [1-3].

Данные машины обладают схожими базовыми функциями, однако существенно различаются по уровню автоматизации, точности и программному обеспечению.

Плосковязальные машины нового поколения обеспечивают возможность производства сложных трикотажных изделий за счет интеграции механических, электронных и программных компонентов. Одним из таких решений является

машина SIXING HP, представляющая собой высокотехнологичную платформу для цифрового вязания [4].

Несмотря на широкое внедрение подобных технологий, сохраняется необходимость комплексного анализа их функциональных возможностей и эффективности.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

– проведен комплексный анализ автоматизированной системы управления плосковязальной машины SIXING HP с учетом ее программно-технологических возможностей;

– установлено влияние цифрового управления на повышение точности формирования трикотажной структуры и снижение уровня технологических дефектов;

– обоснованы преимущества применения технологии fully-fashioned, обеспечивающей снижение расхода сырья и повышение эффективности производства;

– выявлены функциональные возможности интеграции САД-систем в процессы проектирования трикотажных изделий.

Объектом исследования является компьютеризированная плосковязальная машина SIXING HP.

В работе использованы следующие методы исследования:

- аналитический анализ научных и технических источников;
- структурно-функциональный анализ конструкции машины;
- сравнительный анализ технологических параметров;
- оценка эффективности автоматизированного управления.

Плосковязальная машина SIXING HP представляет собой современную компьютеризированную систему, предназначенную для производства широкого ассортимента трикотажных изделий. На рисунке 1 представлен внешний вид исследуемой машины.



**Рисунок 1. Плосковязальная двухфунтурная машина SIXING HP**

Машина SIXING HP позволяет получать различные виды переплетений, такие как гладь, ластик, прессовые переплетения, ажур, жаккард [5].

Принцип работы машины основан на согласованном движении игл и подаче пряжи.

С помощью компьютерной системы управления регулируются движение игл, скорость каретки, последовательность подачи нитей, плотность вязания. Это обеспечивает точное формирование структуры трикотажа в каждом ряду и высокое качество готового изделия.

Автоматизированная система управления машины SIXING HP представляет собой интеграцию механических, электронных и программных компонентов. Внешний вид системы управления представлена на рисунке 2.



**Рисунок 2. Автоматизированная система управления машины SIXING HP**

Основные функции системы является разработка рисунков с использованием САД-систем, преобразование рисунков в цифровой код, автоматическое выполнение процесса вязания.

Система управляет параметрами работой игл, натяжением нити, плотностью полотна, скоростью вязания.

Программное обеспечение играет ключевую роль в работе современных вязальных машин.

Особую роль играет программное обеспечение, основанное на САД-системах, которое позволяет:

- разрабатывать сложные узоры (жаккард, интарсия);
- преобразовывать графические изображения в цифровые команды;
- осуществлять автоматическое выполнение технологических операций;

- проводить мониторинг процесса в режиме реального времени;
- управлять несколькими машинами в единой системе.

Одним из ключевых преимуществ машины SIXING HP является использование технологии fully-fashioned (формообразующего вязания). Применение fully-fashioned позволяет снизить расход сырья в среднем на 5–10%, сократить производственные отходы и повысить экологическую устойчивость производства [6].

Данная технология обеспечивает получение изделия сразу в готовой форме, значительное сокращение отходов, оптимизацию расхода сырья, уменьшение объема последующей обработки.

Интеграция автоматизации и цифровых технологий позволяет повысить производительность труда, снизить влияние человеческого фактора, обеспечить стабильное качество продукции, сократить себестоимость производства. Это повышает конкурентоспособность предприятий текстильной отрасли на мировом рынке.

Принцип работы машины основан на согласованном управлении движением игл, подачей пряжи и параметрами вязания. Автоматизированная система управления обеспечивает контроль следующих параметров:

- скорость каретки;
- плотность вязания;
- натяжение нити;
- последовательность подачи нитей.

Использование цифрового управления обеспечивает повышение точности формирования трикотажной структуры в среднем на 6–9%, а также снижение вероятности возникновения технологических дефектов на 5–8%. Аналогичные выводы представлены и в работах, посвящённых применению САД-систем в трикотажном производстве, где отмечается, что цифровое проектирование позволяет минимизировать ошибки, повысить точность формирования структуры и снизить влияние человеческого фактора (Adebayo & Akinlabi, 2020).

Интеграция автоматизации и цифровых технологий способствует повышению производительности труда, снижению влияния человеческого фактора и обеспечению стабильного качества продукции.

Информационной базой исследования послужили техническая документация, научные публикации и отраслевые источники.

С целью оценки эффективности автоматизированной системы управления проведен анализ качества трикотажных изделий, изготовленных на машине SIXING HP.

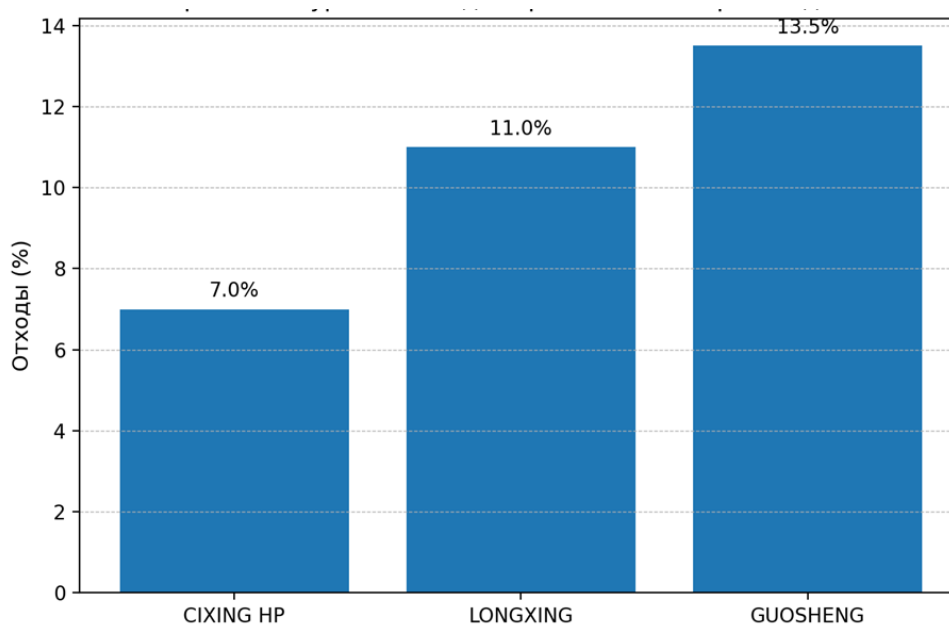
В процессе исследования осуществлялось вязание образцов изделий с использованием различных видов переплетений при сопоставимых

технологических режимах.

Оценка качества проводилась по следующим показателям:

- точность формирования петель;
- равномерность структуры полотна;
- стабильность линейных размеров изделий;
- наличие технологических дефектов.

В машинах Longxing Knitting Machinery и Guosheng Knitting Machinery технология fully-fashioned реализована частично, что приводит к увеличению отходов до 10–12% и 12–15% соответственно. Данное различие обусловлено необходимостью дополнительной постобработки изделий и меньшей точностью формирования структуры полотна. Рисунок 3 иллюстрирует уровень отходов различных плосковязальных машин сравнительно CIXING HP.



**Рисунок 3. Сравнение уровня отходов при использовании различных плосковязальных машин**

Сравнительный анализ показал, что одним из ключевых факторов, определяющих эффективность трикотажного производства, является уровень реализации технологии fully-fashioned и степень цифровизации управления оборудованием.

Экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что применение полнофункциональной технологии fully-fashioned в плосковязальной машине CIXING HP обеспечивает существенное снижение материалоемкости. Уровень отходов при этом составляет в среднем 6–8%, что значительно ниже по сравнению с альтернативными решениями.

Полученные данные подтверждают, что снижение отходов напрямую связано с точностью управления процессом вязания и возможностями

программного обеспечения. В частности, использование развитых CAD-систем и адаптивных алгоритмов управления в SIXING HP обеспечивает более точное формирование петель и минимизацию отклонений технологических параметров.

С функциональной точки зрения, машина SIXING HP отличается:

- наличием интеллектуальной системы управления;
- расширенными возможностями цифрового проектирования;
- реализацией адаптивной оптимизации параметров в реальном времени.

В то же время машины LONGXING характеризуются базовым уровнем автоматизации и ограниченными возможностями формирования сложных структур, тогда как GUOSHENG ориентированы преимущественно на упрощённые производственные задачи и снижение капитальных затрат.

Полученные результаты согласуются с современными исследованиями, в которых показано, что внедрение автоматизированных систем управления и CAD-технологий способствует повышению точности и снижению дефектов в трикотажном производстве [6,7].

Результаты исследования также подтверждаются современными работами в области устойчивого трикотажного производства, в которых показано, что использование fully-fashioned технологий способствует снижению отходов и повышению эффективности использования сырья [8].

Согласно исследованиям в области интеграции CAD-систем в текстильное производство, цифровые технологии обеспечивают повышение эффективности проектирования и управления процессом, что приводит к снижению производственных ошибок и улучшению качества продукции [9].

Полученные результаты согласуются с современными исследованиями в области цифрового трикотажного производства, где отмечается, что интеграция автоматизированного управления и CAD-технологий является ключевым фактором повышения качества и ресурсной эффективности.

Таким образом, можно заключить, что:

- применение fully-fashioned технологии в сочетании с интеллектуальным управлением является критическим фактором снижения материальных потерь;
- уровень автоматизации напрямую влияет на стабильность качества и производственные показатели;
- выбор оборудования должен основываться на балансе между технологическими требованиями и экономическими возможностями предприятия.

Заключение.

В результате проведенного исследования установлено, что плосковязальная машина SIXING HP обладает высокими технологическими возможностями и эффективной автоматизированной системой управления.

Использование цифровых технологий позволяет повысить точность формирования трикотажных изделий, снизить количество дефектов и оптимизировать расход сырья.

Внедрение подобных систем способствует повышению эффективности производства и конкурентоспособности предприятий текстильной промышленности.

Перспективы дальнейших исследований связаны с внедрением технологий искусственного интеллекта и концепций «умного производства» в процессы трикотажного производства.

#### **Список литературы:**

1. International Textile Machinery Association (ITMA). Textile machinery and knitting technologies.
2. Cixing Group. Computerized Flat Knitting Machine HP Series – Technical Documentation. – China, 2023.
3. Плосковязальная машина CIXING HP [Elektron resurs]. – URL: <https://cixing.ru/hp/> (murojaat sanasi: 25.03.2026)
4. Spencer, D. J. Knitting Technology: A Comprehensive Handbook and Practical Guide. – Cambridge: Woodhead Publishing, 2001.
5. Ray S.C. Fundamentals and Advances in Knitting Technology. CRC Press.
6. Zhang, Y., Liu, H., & Wang, L. (2025). Intelligent automation in knitting manufacturing: Enhancing precision and reducing defects. Applied Sciences, 15(10), 5775. <https://doi.org/10.3390/app15105775>
7. Adebayo, A., & Akinlabi, S. (2020). Application of digital CAD in whole-garment knitting manufacturing: A review. Science and Technology, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.4314/stech.v9i1.1>
8. Chen, X., & Zhang, Y. (2025). Advanced knitting technology for sustainable fashion. Journal of Textile Engineering and Fashion Technology.
9. Kumar, R., Singh, P., & Lee, K. (2025). Integration of CAD systems in textile design and manufacturing processes. Computer-Aided Design and Applications, 22(2), 203–216.