

**МАШИНОСТРОЕНИЕ, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, ТРАНСПОРТ**

doi: 10.51639/2713-0576\_2025\_5\_1\_80

УДК 621

ГРНТИ 55.01.85

ВАК 05.02.02

**Автоматизация станка на основе обратного проектирования**

Анатолий Владимирович Симонов <sup>1\*</sup>, Ева Владимировна Хитрых <sup>2</sup>,  
 Юлия Борисовна Щемелева <sup>3</sup>

*Филиал Южного федерального университета в г. Геленджике,*

*Геленджик, Россия*

<sup>3</sup>[anasimono@sedu.ru](mailto:anasimono@sedu.ru)

**Аннотация**

В данной работе рассматривается проблема низкой производительности ручных станков для нарезки лент, используемых в производстве текстильных изделий. Предложена концепция автоматизированного станка с электроприводом и системой управления, позволяющего увеличить скорость производства, снизить нагрузку на операторов и повысить точность нарезки. Описаны ключевые этапы модернизации, включая анализ существующих решений, выбор компонентов и перспективы дальнейшего развития.

**Ключевые слова:** автоматизация, станок для нарезки лент, текстильные изделия, электропривод, повышение производительности, малое производство, ЧПУ

**Введение**

Актуальность автоматизации станка для нарезки спанбонда обусловлена широким применением этого материала в различных отраслях, включая швейное производство, изготовление упаковки, создание декоративных элементов и сельское хозяйство (например, для подвязки растений) [1, 2, 3, 4].

В настоящее время многие небольшие предприятия сталкиваются с проблемой низкой производительности из-за использования устаревшего или кустарного оборудования. В данной работе рассматривается вопрос автоматизации станка для нарезки спанбонда, что позволит значительно повысить эффективность производства и расширить возможности его применения в гражданских сферах. [5, 6, 7, 8]

Основной целью проекта является разработка автоматизированного станка для нарезки лент, который позволит:

- 1) увеличить скорость производства;
- 2) снизить физическую нагрузку на операторов;
- 3) повысить точность нарезки;
- 4) обеспечить возможность масштабирования производства.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) проанализировать существующие ручные станки и выявить их недостатки;
- 2) определить ключевые узлы, подлежащие автоматизации (вращение бабины и намотка ленты);

- 3) разработать конструкцию нового станка с электроприводом и системой управления;
- 4) подобрать необходимые компоненты (двигатели, датчики, контроллеры);
- 5) обеспечить простоту эксплуатации и ремонта станка.

## **Постановка проблемы**

В настоящее время в рассматриваемой организации, находящейся в г. Геленджике, используются два самодельных станка, работающих полностью вручную.

Оператору необходимо вручную вращать бобину с полотном, контролировать натяжение ленты и перематывать нарезанные полосы на другую бобину. Это приводит к:

- 1) низкой скорости работы;
- 2) неравномерной нарезке (из-за человеческого фактора);
- 3) быстрой утомляемости оператора.

Анализ состояния вопроса показал, что аналоги стоят большие суммы, что для небольших благотворительных организаций делает эту тему актуальной и требующей внимания.

Рассматриваемые аналоги:

- 1) машиностроительное предприятие Роллтекс в г. Калининграде, занимает лидирующие позиции в области разработки и производства оборудования для легкой и текстильной промышленности (<https://www.rolltex.ru/equipment/dlja-prodolnoj-rezki-rulonov/>);
- 2) поставщик промышленного оборудования Kami (<https://www.stanki.ru/>);
- 3) компания ТехноГенова поставщик текстильного оборудования (нового и б/у) на предприятия легкой промышленности на территорию Российской Федерации и страны СНГ (<https://technoosnova.ru/>);
- 4) ECHOCUT - это доступное и надежное раскройное оборудование производства КНР, с полной гарантийной и постгарантийной поддержкой опытными российскими инженерами (<https://echocut.ru/>).

## **Автоматизация и моделирование**

Автоматизация предполагает внедрение следующих решений:

- 1) электропривод для вращения бобины – вместо ручного прокручивания будет использоваться мотор с регулируемой скоростью;
- 2) автоматическая намотка нарезанной ленты – второй двигатель будет отвечать за равномерное наматывание готового материала;
- 3) простая система управления – кнопочный или сенсорный интерфейс для запуска и остановки процесса.

Структурная и функциональная схемы станка представлена на рисунках 1 и 2.

В дальнейшем возможно усовершенствование станка за счет:

- 1) добавления датчиков контроля натяжения;
- 2) интеграции ЧПУ (числового программного управления) для точной настройки параметров резки;
- 3) расширения функционала для работы с разными типами материалов.

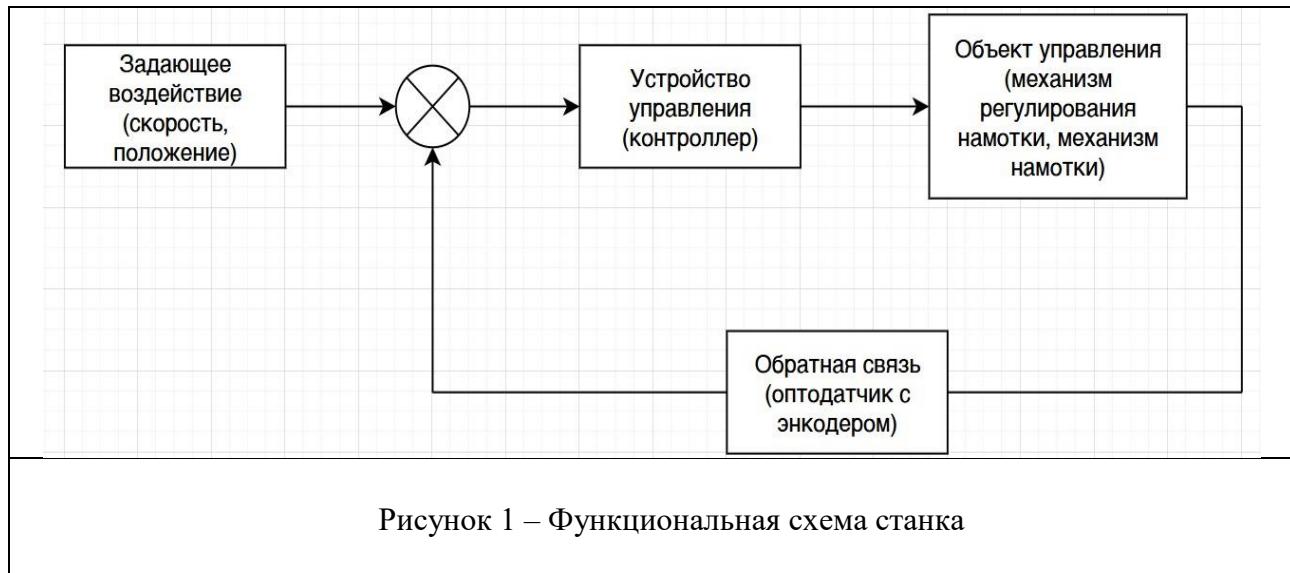


Рисунок 1 – Функциональная схема станка

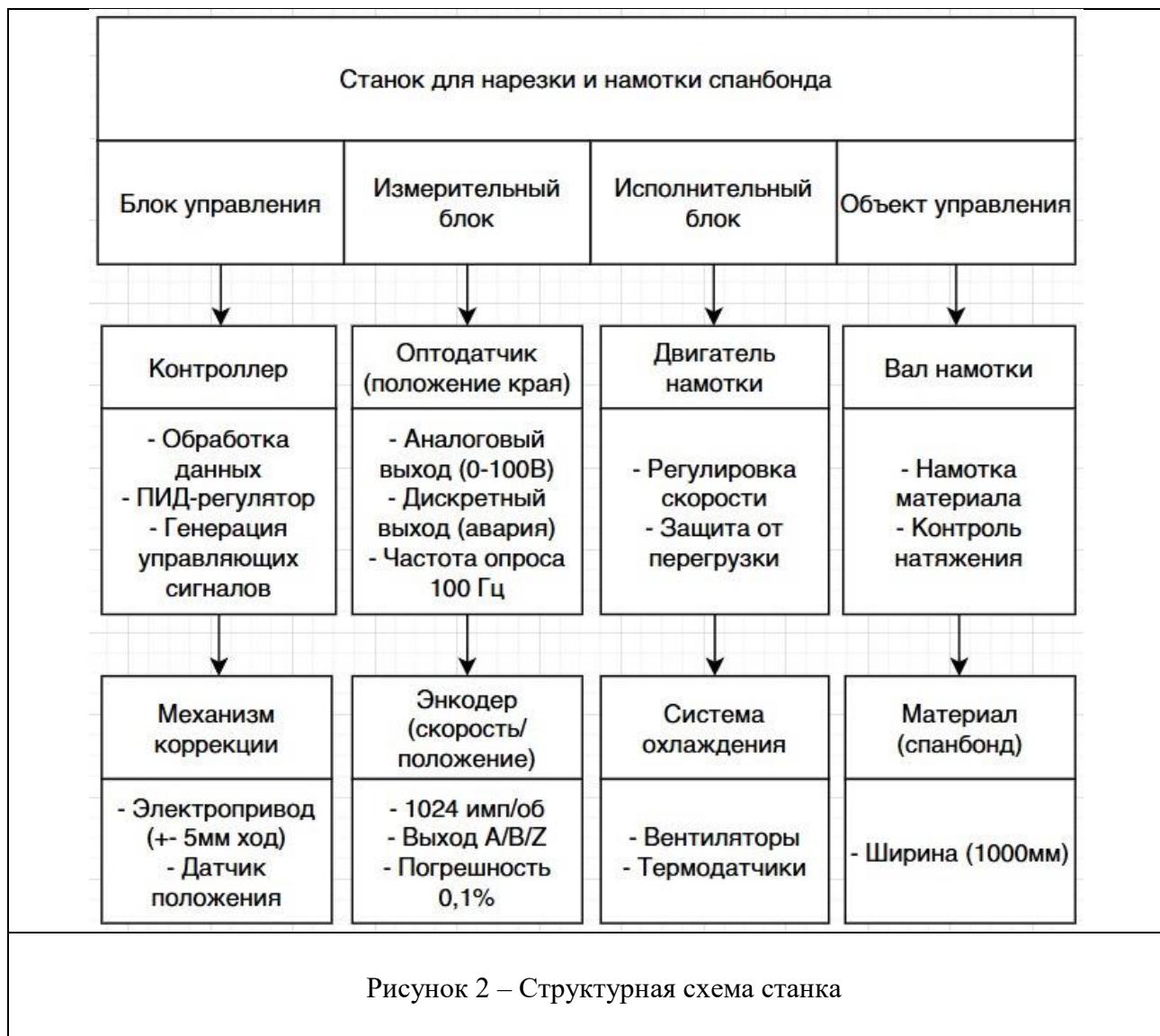


Рисунок 2 – Структурная схема станка

## **Заключение**

Автоматизация станка для нарезки лент является важным шагом в повышении эффективности производства. Внедрение электроприводов и системы автоматической намотки позволит значительно ускорить процесс, снизить нагрузку на персонал и улучшить качество продукции. Данный станок может быть использован в швейной, упаковочной, сельскохозяйственной и других отраслях, что делает проект экономически выгодным и универсальным. Реализация данного проекта будет способствовать развитию малого производства.

## **Конфликт интересов**

Авторы статьи заявляют, что на момент подачи статьи в редакцию, у них нет возможного конфликта интересов с третьими лицами.

## **Список источников**

1. Автоматизация технологических процессов и производств. В 2 ч. Ч. 1. Автоматизация технологических процессов: учебник для вузов / Под ред. В.Э. Коренюка. – М.: Юрайт, 2023. – 358 с.
2. Борисов, В. В. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / В. В. Борисов, А. В. Петров. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 288 с.
3. Кузнецов, Ю. В. Автоматизация технологических процессов: учебник для вузов / Ю. В. Кузнецов. – СПб.: Лань, 2021. – 416 с.
4. Сергеев, В. И. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник для вузов / В. И. Сергеев. – М.: КноРус, 2023. – 352 с.
5. Советов, Б. Я. Моделирование систем: учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – М.: Юрайт, 2023. – 343 с.
6. Божко, А. Ю. Задача регулирования электропривода конвейерного транспорта / А. Ю. Божко, Ю. Б. Щемелева // Проблемы автоматизации. Региональное управление. Связь и акустика : сборник трудов X Всероссийской научной конференции и молодежного научного форума в рамках мероприятий, посвященных году Науки и технологий в Российской Федерации, Геленджик, 20–22 октября 2021 года. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2021. – С. 464-467. – EDN GPRMMA.
7. Щемелева, Ю. Б. О повышении эффективности работы конвейеров / Ю. Б. Щемелева // Научный потенциал вуза - производству и образованию : материалы Межвузовской научно-практической конференции, посвященной 90-летию Кубанского государственного технологического университета, Армавир, 22–23 сентября 2008 года. Том 4. – Армавир: Армавирский механико-технологический институт (АМТИ), 2008. – С. 193-194. – EDN YSLYKD.
8. Shchemeleva, Y. B. Selection of Conveyor Equipment as a Multicriteria Task / Y. B. Shchemeleva // Proceedings of the 7th International Conference on Industrial Engineering (ICIE 2021) : ICIE: International Conference on Industrial Engineering, Sochi, 17–21 мая 2021 года. Vol. 2. – Челябинск: Springer, 2022. – P. 496-503. – DOI 10.1007/978-3-030-85230-6\_58. – EDN EMJFEL.

## **Automation of a Machine Based on Reverse Engineering**

Simonov Anatoly Vladimirovich<sup>1\*</sup>, Khitrykh Eva Vladimirovna<sup>2</sup>, Shchemeleva Yulia Borisovna<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>2nd-year students, Southern Federal University branch in Gelendzhik  
<sup>3</sup>Ph.D., Associate Professor, Southern Federal University branch in Gelendzhik  
Southern Federal University  
Gelendzhik, Russia  
anasimono@sfedu.ru

## **Abstract**

This study addresses the issue of low productivity in manual ribbon-cutting machines used in textile manufacturing. A concept for an automated machine with an electric drive and a control system is proposed to increase production speed, reduce operator workload, and improve cutting accuracy. Key stages of modernization are described, including the analysis of existing solutions, component selection, and prospects for further development.

*Keywords:* automation, ribbon-cutting machine, textile products, electric drive, productivity improvement, small-scale production, CNC