

Секция «Математическое моделирование и информационные технологии»

**Моделирование интеллектуальной конвейерной системы с динамическим позиционированием**

**Петров Алексей Алексеевич**

*Кандидат наук*

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Елец, Россия

*E-mail: xcal91@yandex.ru*

Актуальность конвейерных систем в производстве и логистике обусловлена тем, что непрерывное перемещение материалов, деталей и готовой продукции на всех этапах производственного процесса значительно сокращает время производства и уменьшает затраты на рабочую силу. Конвейерные системы также обеспечивают гибкость производственных линий, позволяя предприятиям быстро адаптироваться к изменениям в спросе и предложениях, а также расширять ассортимент продукции. Это делает их актуальными и важными для предприятий, стремящихся сократить время разработки и внедрения новых продуктов.

На сегодняшний день существует устойчивая тенденция к применению методов искусственного интеллекта при реализации систем управления конвейерами [1,2]. Также следует отметить, что по причине разнородности описания режимов функционирования систем конвейерного транспорта при математическом моделировании целесообразно использовать методы теории переключаемых систем, представленные, например, в [3].

В рамках проводимого исследования разработаны математические модели конвейерных систем с динамическим углом подъема конвейерной ленты, сформулированы критерии качества управления [5, 6], разработаны алгоритмы управления: 1) на основе скользящего режима; 2) на основе ПИД-регулятора; 3) на основе нечеткого регулятора; 4) на основе нейросетевого регулятора; 5) на основе комбинированного регулятора. Разработано специализированное программное обеспечение, выполнен ряд вычислительных экспериментов, проведен сравнительный анализ эффективности применения различных типов регуляторов, проведена оценка и верификация построенных математических моделей.

Результаты работы могут найти применение при проектировании перспективных систем конвейерного транспорта, в промышленном производстве, в системах складского учета и логистики.

**Источники и литература**

- 1) Khalid H. Implementation of artificial neural network to achieve speed control and saving of a belt conveyor system // East.-Eur. J. Enterp. Technol. 2021. No. 2. 44–53.
- 2) Žvirblis T., Petkevicius L., Bzinkowski D., Vaitkus D., Vaitkus P., Rucki M., Kilikevičius A. Investigation of deep learning models on identification of minimum signal length for precise classification of conveyor rubber belt loads // Advances in Mechanical Engineering. 2022. V. 14. No 6. P 168781322211027.
- 3) Liberzon D. Switching in Systems and Control. Springer Science & Business Media, Cham (2012).
- 4) Masina O.N., Druzhinina O.V., Petrov A.A. Controllers synthesis for computer research of dynamic conveyor belt model using intelligent algorithms // Lecture Notes in Networks and Systems (LNNS). 2022 V. 502. P. 462–473.
- 5) Petrov A.A., Druzhinina O.V., Masina O.N. Neural Network Control of a Belt Conveyor Model with a Dynamic Angle of Elevation // Lecture Notes in Networks and Systems (LNNS). 2023. V. 724. P. 733–746.