

МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Прокопьева Е.А. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Щемелинин В.Л.
(ИТМО)

Введение. Синтетический каучук является важным материалом в различных отраслях промышленности, его производство включает сложные химические процессы. Эффективность конвейерных линий играет важную роль в поддержании конкурентоспособности и прибыльности предприятия. На нее влияют различные факторы, включая надежность оборудования, оптимизацию и автоматизацию процессов, а также погрузочно-разгрузочные работы. Традиционные методы оптимизации часто не справляются с динамичным и сложным характером производственных процессов, поэтому существует потребность в инновационных подходах к повышению эффективности и производительности. В этом исследовании рассматривается методология, которая использует возможности искусственных нейронных сетей (ИНС) для оптимизации параметров манипулятора на конвейерных линиях, тем самым повышая общую эффективность конвейерной линии.

Основная часть. На этапе распределения готовых партий каучука, рассмотренного в работе, могут возникать различные ошибки. Например, сбой в работе сканера, установленного на манипуляторе или ошибки при перемещении манипулятора, что также может привести к неправильной сортировке, и, как следствие, к некорректной отгрузке продукции, а значит и к снижению эффективности производства. Поэтому манипуляционные роботы являются важной частью производства.

Большинство современных манипуляторов используют электрические механизмы и сложные алгоритмы управления, учитывающие нелинейность и неопределенность динамической модели. Синтез систем управления манипуляторами включает решение двух основных групп задач:

- управление исполнительными механизмами, включающее задачи построения оптимальных законов управления и контроль состояния устройств,
- анализ кинематики, включающий обеспечение необходимой манипулятивности и построение аналитических зависимостей для определенной геометрической структуры манипуляционного робота [1].

Одним из направлений исследований в этой области является вопрос о применении нечеткой нейронной сети для решения обратной задачи кинематики многозвенных манипуляторов в системах управления реального времени [2]. Для обеспечения требуемых характеристик работы системы управления есть гибридный алгоритм поиска решения кинематических задач, который позволяет выполнить построение системы управления для работы в режиме реального времени с контролем точности расчетов. Поиск решения кинематических задач основан на нейросетевом подходе в комбинации с численными алгоритмами уточнения. Также в настоящее время большее распространение получили методы мониторинга состояния роботов-манипуляторов, основанные на контрольных картах, в основе которых лежит предположение, что при отсутствии отказов наблюдаемая величина представляет собой некоррелированный статистический процесс [3].

Объединяя эти исследования и обучаясь на производственных данных, которые были получены в ходе работы, ИНС могут корректировать параметры манипулятора в реальном времени, чтобы сократить ошибки в работе манипулятора. Однако требуется доработка специальных методов идентификации, робастных к шуму измерений, а также важно учитывать потенциальные проблемы, такие как высокая вычислительная сложность и

большие требования к данным для обучения. Поэтому существует необходимость продолжения исследований по оптимизации и совершенствованию этих методов для обеспечения их промышленного применения.

Выводы. Результаты могут быть использованы для настройки параметров манипулятора в реальном времени, с целью повышения эффективности и снижения вероятности ошибок в ходе работы.

Список использованных источников:

1. П.Е. Ганин , А.И. Кобрин. Алгоритмы кинематического управления многозвенными манипуляционными роботами на основе нечёткой нейронной сети // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – том 6. – № 6. – 2021. – С. 87–97
2. Ганин П. Е. Применение нечеткой нейросети для решения кинематических задач многозвенных манипуляторов в системах управления реального времени // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. – 2019. – № 07. – С.70–75
3. М.М. Кожевников. Нейросетевой подход к мониторингу состояния промышленных роботов-манипуляторов // Робототехника и мехатроника : электронный журнал. – №1 (3). – 2013. – С. 42–48