

УДК 004.896

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЭТАПАХ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Михаил Сергеевич Колдин

кандидат технических наук, доцент

koldinms@yandex.ru

Степан Романович Мерзляков

студент

merzlakovstepan16@gmail.com

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В данной статье представлены результаты анализа использования искусственного интеллекта (ИИ) в машиностроении. Рассмотрены различные варианты его применения, его возможности, преимущества и недостатки перед человеком на различных производственных этапах. Выделены возможности внедрения искусственного интеллекта в производственных роботах, САПР, системах контроля продукции.

Ключевые слова: машиностроение, искусственный интеллект, роботизация, машинное зрение, моделирование.

В настоящее время идёт активное развитие искусственного интеллекта. Он находит своё применение во множестве отраслей промышленности, в том числе и в машиностроении.

Необходимость применения искусственного интеллекта в машиностроении обуславливается следующими факторами [1]:

- на производстве распространена работа в тяжёлых или даже опасных условиях для человека, например, в загрязнённой среде, что влияет на его здоровье и трудоспособность;
- в течение рабочего дня человек подвержен утомлению, что сказывается на его точности и скорости работы;
- человеку требуется долгое обучение на его профессию;
- человеку требуется создавать условия для работы – зарплата, льготы, связанные с тяжестью производства, и т.д.

Для устранения этих и других факторов, связанных с несовершенством человеческого организма, в настоящее время ведутся разработки в сфере ИИ. В машиностроении использование искусственного интеллекта имеет следующие преимущества:

- ускорение работ на всех производственных стадиях благодаря способности ИИ обрабатывать огромные массивы данных в короткие сроки;
- удешевление производства;
- полная или частичная замена человеческого труда на опасных для жизни производствах;
- уменьшение нагрузки на рабочих;
- оптимизированный дизайн машин и их деталей, что означает снижение траты ресурсов на их производство и повышение их качества.

В настоящее время широко проводится роботизация в сфере машиностроения, однако, большинство этих роботов не обладают искусственным интеллектом.

В настоящее время, в основном, используются роботы первого и второго поколения. Первое поколение промышленных роботов представляет собой

запрограммированные для определённых ситуаций машины. Они не умеют адаптироваться к изменяющейся окружающей среде, поэтому их использование ограничивается простейшими сборочными операциями и работой с изделиями.

Второе поколение имеет большое количество датчиков, что позволяет им определять местоположения их составных частей, чувствовать изменение окружающей среды и реагировать на него и так далее. Их применение может быть намного более широким, чем у промышленных роботов первого поколения, однако такие роботы не имеют интеллекта, что не позволяет им полноценно заменить человека, а также сказывается на невозможности обучения их для работы в кардинально новых условиях.

Для решения этих проблем были созданы роботы третьего поколения, обладающие искусственным интеллектом и разнообразными сенсорными возможностями, что позволяет им полноценно взаимодействовать с окружающей средой. Они не только могут реагировать на её изменение, но и самостоятельно обучаться каким-либо навыкам или действиям в той или иной ситуации. Также одним из преимуществ данных роботов может быть возможность их коммуникации с человеком. Конструкция такого робота показана на рисунке 1 [2].



Рисунок 1- Структура робота третьего поколения.

Однако искусственный интеллект в машиностроении находит своё применение не только в виде роботов. Широкое распространение находит внедрение искусственного интеллекта в компьютерные программы.

Так, например, в инструментах для конструирования машины может применяться технология генеративного проектирования, которая заключается в создании искусственным интеллектом множества вариантов дизайна на основе заданных параметров: используемых материалов, технических требований и так далее.

Так, например, в автомобильной промышленности искусственный интеллект может предложить выбор материалов, из которых возможно создать компонент автомобиля. Выбор конкретного материала стоит за человеком, исходя из его задач. Также ИИ может опираться на такие специфические требования, как распределение веса внутри компонента.

Такой подход позволяет сохранить человеко-часы, а также получить наиболее оптимизированный по используемым затратам и получающемуся качеству проект. Помимо этого, предложенные искусственным интеллектом варианты конструкции могут легко быть доработаны человеком.

Ещё одно применение ИИ – это моделирование с его помощью воздействия каких-либо нагрузок на получившуюся модель детали или машины. Например, в программу SimScale, используемую для моделирования эффективности охлаждения систем, устойчивости к деформациям, аэродинамики и других физических воздействий, активно внедряется искусственный интеллект. С его помощью можно выполнять анализ методом конечных элементов в разы точнее и быстрее.

Разработчики этой программы заявляют, что применение искусственного интеллекта в моделировании приносит множество плюсов: ускорение и удешевление моделирования, гибкая настройка под различные заданные параметры, лёгкость внесения исправлений в получившуюся модель. При этом, в будущем искусственный интеллект сможет сам оптимизировать геометрию объектов при их несовершенстве и приводить обоснование сделанного им моделирования на основе собранных им же аналитических данных [1, 3].

Помимо этого, ИИ можно эффективно использовать для моделирования гидродинамики. Из-за высокой хаотичности гидродинамических процессов для

их изучения методом прямого моделирования требуются большие вычислительные мощности, в то время как искусственный интеллект и нейросети благодаря большим потенциалом к аппроксимации и параллельным вычислениям, способны ускорить и оптимизировать этот процесс.

Также искусственный интеллект может применяться для нахождения каких-либо дефектов в получающихся машинах, поскольку отбраковка или доработка продукции с какими-либо недостатками – это обязательный процесс на их производстве из-за опасности возникновения угроз жизни человека при их использовании [5-7]. Например, машинное зрение может помочь с нахождением мельчайших трещин и дефектов сразу после изготовления машины, пример этого на рисунке 2.

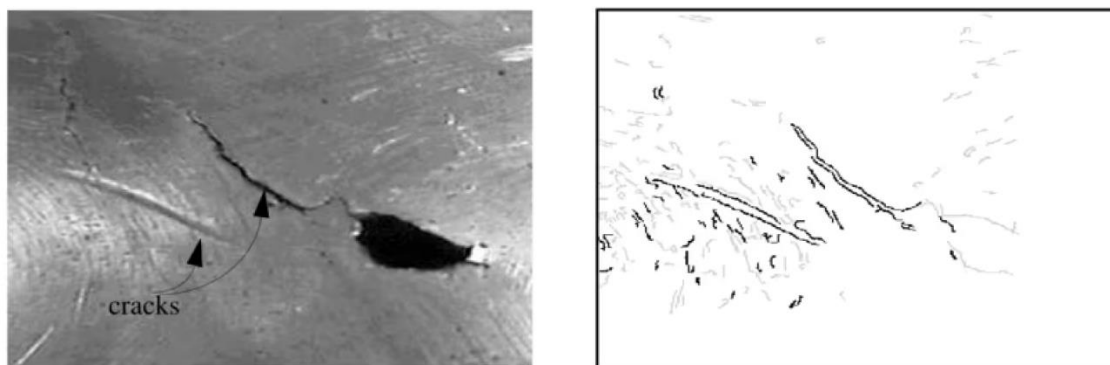


Рисунок 2 – Обнаружение трещин в металле искусственным интеллектом.

Такое применение ИИ может сильно ускорить процесс проверки качества продукции, так как натренированный искусственный интеллект намного точнее и быстрее работает с большими объёмами информации, чем человек. Однако, он не идеален, поэтому человеческая проверка всё ещё остаётся актуальной с использованием ИИ как инструмента для повышения эффективности работы.

Подводя итоги, искусственный интеллект – это мощный инструмент, позволяющий значительно оптимизировать производственные процессы в машиностроении. Его применение происходит на всех стадиях производства от разработки детали или машины и до контроля получившегося продукта. Разумеется, на сегодняшний день применение искусственного интеллекта непосредственно на производстве крайне ограничено, однако разработки в этом направлении активно ведутся [4, 6].

Список литературы:

1. Искусственный интеллект в машиностроении и дизайне изделий // ultralytics – URL: <https://www.ultralytics.com/ru/blog/ai-in-mechanical-engineering-and-product-design> (дата обращения: 14.03.2025).
2. Мыльник В.В., Мыльник А.В. Роботизация промышленного производства на базе искусственного интеллекта // Организация производства. 2014. №3. С. 5-10.
3. AI & simulation for faster innovation // SIMSCALE - URL: <https://www.simscale.com/product/ai-infrastructure/> (дата обращения: 15.03.2025).
4. How Is AI Used in Mechanical Engineering? // NEURALCONCEPT – URL: <https://www.neuralconcept.com/post/how-is-ai-used-in-mechanical-engineering> (дата обращения: 15.03.2025).
5. Хубаева А. Е., Бородкина С. В., Колдин М. С. Применение CAD систем при проектировании деталей машин на примере пакета КОМПАС-3D // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2. EDN: ZSZRGL.
6. Костин М. М., Колдин М. С. Система автоматизированного проектирования в автомобилестроении // Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, Мичуринск-наукоград, 26–28 октября 2022 года / Под общей редакцией И.П. Криволапова. Мичуринск-наукоград: Мичуринский государственный аграрный университет. 2022. С. 123-127. EDN ICROZF.
7. Хубаева А. Е., Бородкина С.В., Колдин М.С. САПР в компьютерно - интегрированном производстве (КИП) // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2. EDN: UDJEBZ.

UDC 004.896

ANALYSIS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE CAPABILITIES AT THE PRODUCTION STAGES OF MECHANICAL ENGINEERING

Mikhail S. Koldin

candidate of technical sciences, associate professor

koldinms@yandex.ru

Stepan R. Merzlyakov

student

merzlakovstepan16@gmail.com

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The article presents the analysis results of the use of artificial intelligence in mechanical engineering. Different variants of its application, its capabilities, advantages and disadvantages over humans at different stages of production are considered. The possibilities of introducing artificial intelligence in production robots, CAD, product control systems are highlighted.

Keywords: mechanical engineering, artificial intelligence, robotization, machine vision, modeling.

Статья поступила в редакцию 10.05.2025; одобрена после рецензирования 20.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.

The article was submitted 10.05.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.