

УДК 004.89

***ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОТРАСЛИ
МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ***

Веретельников А.С.

магистрант,

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г.

Шахты,

Шахты, Россия

Гавлицкий А.И.

доцент, кандидат технических наук,

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г.

Шахты,

Шахты, Россия

Аннотация

Статья посвящена теме применения искусственного интеллекта в отрасли металлообрабатывающей промышленности. На сегодняшний день эта тема очень актуальна, так как развитие нейронных сетей и технологий машинного обучения в последние годы привносит существенный вклад в развитие различных отраслей промышленности. Целью написания статьи является обобщение известных примеров использования нейронных сетей в металлообрабатывающей промышленности, а также обсуждение возможностей их применения в будущем. Научная новизна статьи заключается в проведённом анализе применяемых методов использования технологий искусственного интеллекта в металлообработке. В результате исследования были подробно описаны три вида систем ИИ, применяемых в данной отрасли: экспертные системы, нейронные сети и машинное обучение. Основные результаты исследования указывают на то, что внедрение ИИ в отрасль

металлообрабатывающей промышленности может принести существенные преимущества в улучшении эффективности, качества и оптимизации различных процессов в компаниях, специализирующихся на этой сфере деятельности.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, металлообрабатывающая промышленность, экспертные системы, нейронные сети, машинное обучение.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE METALWORKING INDUSTRY

Veretnikov A.S.

master's student,

Institute of Service and Entrepreneurship (branch) of DSTU in Shakhty,

Shakhty, Russia

Gavlicky A.I.

docent, Candidate of Technical Sciences,

Institute of Service and Entrepreneurship (branch) of DSTU in Shakhty,

Shakhty, Russia

Abstract

The article is devoted to the use of artificial intelligence in the metalworking industry. Today, this topic is very relevant, since the development of neural networks and machine learning technologies in recent years has made a significant contribution to the development of various industries. The purpose of this article is to summarize well-known examples of the use of neural networks in the metalworking industry, as well as to discuss the possibilities of their use in the future. The scientific novelty of the article lies in the analysis of the applied methods of using artificial intelligence technologies in metalworking. As a result of the study, three types of AI systems used in this industry were described in detail: expert systems, neural networks and machine learning. The main results of the study indicate that the introduction of AI in

the metalworking industry can bring significant advantages in improving the efficiency, quality and optimization of various processes in companies specializing in this field of activity.

Keywords: Artificial intelligence, metalworking industry, expert systems, neural networks, machine learning.

Современное производство требует всё большего использования технологий искусственного интеллекта (ИИ), что способствует увеличению эффективности и уменьшению ручного труда. Одной из отраслей, в которой ИИ может быть широко применен, является металлообрабатывающая промышленность.

Металлообрабатывающая промышленность – это отрасль промышленности, которая занимается производством металлических изделий, а также обработкой металла различными способами. Это может включать в себя такие операции, как резка, формирование, сварка, наплавка, термическая обработка и другие. Металлообрабатывающая промышленность играет важную роль в развитии индустрии, так как производит различные компоненты, необходимые для строительства, транспорта, электроники и многих других отраслей [1].

В сфере металлообрабатывающей промышленности ИИ может быть использован для автоматизации рутинных операций, таких как контроль качества, планирование производства и управление технологическими процессами. Также ИИ может быть использован для предсказания отказов оборудования и планирования режимов эксплуатации, что позволяет снизить простои и увеличить эффективность производства [2].

Существует несколько видов систем ИИ, которые могут быть использованы в металлообрабатывающей отрасли:

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

1. Экспертные системы: это программы, которые используют знания экспертов в определенной области для принятия решений. Они могут быть использованы для контроля качества, предсказания отказов оборудования и управления технологическими процессами.
2. Нейронные сети: это ИИ, который создается на основе модели работы нейронов в мозге человека. Они могут быть использованы для анализа больших объемов данных, классификации и распознавания образов.
3. Машинное обучение: это ИИ, который учится на основе обучающей выборки данных и самостоятельно определяет закономерности в них. Оно может быть использовано для анализа данных, предсказания тенденций и оптимизации процессов.

Экспертные системы могут быть использованы в различных областях металлообрабатывающей промышленности для улучшения производительности, качества и эффективности [3]. Некоторые примеры возможного применения экспертных систем в металлообрабатывающей промышленности:

1. Оптимизация процессов: Экспертные системы могут анализировать данные о производственных процессах и предлагать оптимальные способы их организации.
2. Предсказание отказов оборудования: Экспертные системы могут анализировать данные об использовании оборудования и предсказывать вероятность его отказа, что позволяет запланировать профилактику и уменьшить риски простоев.
3. Оптимизация параметров обработки: Экспертные системы могут анализировать данные о параметрах обработки, таких как скорость резания, нагрузка на инструмент и температура, и предлагать оптимальные настройки, чтобы повысить эффективность и уменьшить износ оборудования.

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

4. Подбор и проектирование инструмента: Экспертные системы способны анализировать данные о материалах, которые обрабатываются, а также о параметрах обработки, и предлагать оптимальные варианты инструмента и его конструкции для последующего использования.
5. Контроль качества: Экспертные системы могут анализировать данные о качестве обработанных изделий и предлагать решения для улучшения качества, например, путем изменения параметров обработки или использования других инструментов.
6. Расчет себестоимости: Экспертные системы могут анализировать данные о расходах на материалы, оборудование, трудозатраты и другие факторы, учитывая текущие рыночные условия, и предлагать оптимальные способы расчета себестоимости изделий.

Использование разработанных экспертных систем для приложений поможет улучшить производительность, повысить качество и эффективность, а также сократить издержки в различных областях производства [4]. Однако, следует учитывать, что, как и любые другие программы, экспертная система может совершать ошибки. Хотя они обычно и основаны на знаниях экспертов, существует вероятность того, что специалисты не смогли учесть все варианты развития событий или неправильно интерпретировали информацию. Возникшая ошибка экспертной системы может привести к неправильным решениям и нежелательным последствиям. Не стоит исключать и внезапные сбои в работе системы, так как она может выходить из строя из-за технических неисправностей или ошибок в программном обеспечении, что влечёт за собой простои производства и увеличение издержек. В целом, экспертные системы могут быть полезными инструментами для поддержки и принятия решений, но важно также учитывать и риски, связанные с их использованием.

Нейронные сети могут широко применяться в различных областях металлообрабатывающей промышленности для улучшения эффективности и качества производства [5]. Перечислим некоторые примеры:

1. Прогнозирование результатов обработки: Нейронные сети могут быть использованы для составления прогноза результатов обработки металлов, таких как толщина покрытия, размеры и т.д. Это может помочь оптимизировать процессы обработки и улучшить качество готовой продукции.
2. Оптимизация параметров обработки: Нейронные сети способны оптимизировать параметры обработки, например, скорость резания, температура и т.д. Это помогает увеличить эффективность обработки и снизить расходы.
3. Определение качества обработки: Нейронные сети могут быть использованы для определения качества обработки металла, например, определение пригодности детали для дальнейшего использования или выявление дефектов на поверхности обработанной детали.
4. Предсказание неисправностей оборудования: Нейронные сети могут использоваться для предсказания вероятности возникновения неисправностей на оборудовании в цеху, что поможет предотвратить непредвиденные простои и улучшить эффективность производства.
5. Классификация типов материалов: Нейронные сети способны в автоматическом режиме классифицировать различные типы материалов, что может быть полезно для сортировки и выбора нужных металлов для обработки.
6. Управление производственными процессами: Нейронные сети могут применяться для управления производственными процессами, такими как распределение ресурсов, планирование производства и т.д. Это

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

помогает улучшить эффективность и оптимизировать использование ресурсов.

В общем, применение нейронных сетей в сфере металлообрабатывающей промышленности может существенно улучшить эффективность и качество производства, а также снизить расходы и риски. Но их использование также имеет и риски, связанные с необходимостью подготовки качественных данных для обучения, её сложностью, проблемами с интерпретацией результатов и сбоями в работе системы.

Машинное обучение [6] может использоваться в сфере металлообработки для решения различных задач, таких как:

1. Предсказание свойств материала: Машинное обучение может заранее определять свойства материала, такие как прочность, пластичность и твердость, на основе его химического состава и термической обработки.
2. Оптимизация процесса обработки: Машинное обучение может применяться для оптимизации параметров процесса обработки, таких как скорость резания, нагревание инструмента и т.д., чтобы повысить эффективность производства и уменьшить потери.
3. Диагностика и уход за оборудованием: Машинное обучение может быть использовано для диагностики неисправностей в оборудовании ухода за ним, чтобы обеспечить его бесперебойную работу. Например, можно анализировать данные, собираемые с различных сенсоров и датчиков, чтобы определить потенциальные неисправности и предупредить их возникновение.
4. Планирование производства: Машинное обучение может использоваться для планирования производства, чтобы оптимизировать распределение ресурсов, учитывая факторы, такие как запасы материалов, время на обработку и потребности заказчиков.

Общего принципа применения машинного обучения в сфере металлообработки не существует, так как направления исследований в этой области развиваются достаточно быстро [7]. Постоянное улучшение технологий и развитие новых методов машинного обучения позволяют повышать качество и эффективность металлообработки. Некоторые примеры использования машинного обучения в сфере металлообработки, которые уже реализованы в настоящее время, включают:

1. Прогнозирование срока службы инструмента и оптимизация его использования.
2. Автоматизация рабочего процесса на станках с ЧПУ, используя машинное обучение для обработки изображений и предсказания параметров обработки.
3. Повышение точности измерений и контроля качества продукции, используя машинное обучение для анализа данных с сенсоров и датчиков.
4. Оптимизация параметров термической обработки, чтобы улучшить свойства материала и уменьшить потери.

В будущем машинное обучение будет играть все более важную роль в металлообрабатывающей промышленности, помогая совершенствовать технологии, улучшать эффективность и снижать стоимость производства. Например, машинное обучение может быть использовано для разработки новых материалов с определенными свойствами, что позволит создавать продукты с необходимыми характеристиками за более короткий промежуток времени и с меньшими затратами. Однако, использование машинного обучения в сфере металлообработки также сопряжено с определенными рисками и вызовами. Например, требуется обеспечить безопасность рабочих процессов и защиту от возможных ошибок или непредвиденных событий. Также необходимо учитывать вопросы ценообразования и экономической целесообразности

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

внедрения новых технологий. Важно разрабатывать действенные стратегии обучения и развития навыков сотрудников, чтобы они могли работать с технологиями машинного обучения эффективно.

Резюмируя всё вышесказанное, можно сделать вывод о том, что искусственный интеллект может быть широко применен в сфере металлообрабатывающей промышленности для автоматизации рутинных операций, предсказания отказов оборудования и управления технологическими процессами. Но несмотря на все преимущества внедрение ИИ требует серьезных инвестиций и переучивания сотрудников, поэтому необходимо тщательно планировать и организовывать процесс его интеграции на предприятиях отрасли. Если учесть эти факторы и организовать грамотный подход к внедрению искусственного интеллекта, то можно получить значительные результаты и улучшения в работе предприятия. Перспективы развития ИИ в сфере металлообрабатывающей промышленности раскрывают возможности дальнейшего улучшения эффективности и качества производства, а также способствуют сокращению ручного труда и увеличению конкурентоспособности предприятий.

Библиографический список:

1. Обработка металла. Отрасль промышленности [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://stal-kom.ru/obrabotka-metalla-otrasl-promyshlennosti/> (Дата обращения 15.12.2022).
2. Распределённый искусственный интеллект в металлообработке – периферийные вычисления и распределённый искусственный интеллект [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/inside-manufacturing/distributed-ai-in-metalworking> (Дата обращения 17.12.2022).

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

3. Бояркина А. К., Ермолаева В. В. Экспертные системы / Бояркина А. К., Ермолаева В. В. // Молодой учёный. – 2016. - №11 (115) С. 286-288 (Дата обращения 21.12.2022).
4. Черненко В. В., Пискорская С. Ю. Экспертные системы / Черненко В. В., Пискорская С. Ю. // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2012. – №8 (2) С. 322-323 (Дата обращения 21.12.2022).
5. Фаустова К. И. Нейронные сети: применение сегодня и перспективы развития / Фаустова К. И. // Территория науки. – 2017. – №4 С. 83-87 (Дата обращения 23.12.2022).
6. Черкасов Д. Ю., Иванов В. В. Машинное обучение / Черкасов Д. Ю., Иванов В. В. // Наука, техника и образование. – 2018. – №5 (46) С. 85-87 (Дата обращения 25.12.2022).
7. Алханов А. А. Машинное обучение и его применение в современном мире / Алханов А. А. // Проблемы науки. – 2021. – №7 (66) С. 25-27 (Дата обращения 27.12.2022).

Оригинальность 96%