

УДК 004.9:621.74

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ ДЕФЕКТОВ ОТЛИВОК

И. И. ШАЙХУТДИНОВА

Научный руководитель Е. С. ГАЙНЦЕВА, канд. техн. наук, доц.
Уфимский университет науки и технологий
Уфа, Россия

С каждым годом технология литья становится все более востребованной в различных отраслях промышленности. Литые заготовки применяются в автомобилестроении, авиастроении, машиностроении и других отраслях, где требуется изготовление сложных деталей. Однако в процессе производства отливок могут возникать различные проблемы (например, дефекты отливки: поры, трещины, незалив и т. д.), которые могут повлиять на качество и прочность деталей. В машиностроении существует острая необходимость в повышении качества и надежности деталей.

В последние годы искусственный интеллект и машинное обучение стали широко использоваться для выявления дефектов при литье [1].

Цель работы – рассмотреть различные методы искусственного интеллекта, используемые для выявления дефектов.

Методы искусственного интеллекта при выявлении дефектов отливок.

Анализ изображений, обработка данных и моделирование машинного обучения – наиболее распространенные методы искусственного интеллекта (ИИ). Одним из наиболее широко используемых методов является сверточная нейронная сеть (CNN).

Сверточная нейронная сеть анализирует изображения и выявляет ошибки, которые они содержат. Для этого изображения отливок поступают в нейронную сеть, которая обучена распознавать многие типы дефектов, такие как трещины, включения, поры и т. д. CNN позволяет автоматизировать процесс выявления дефектов и обеспечивать высокую точность и надежность результатов.

Помимо CNN, алгоритмы обучают различные машинные алгоритмы, такие как случайный лес, глубокие нейронные сети и другие генетические алгоритмы. Методы позволяют обрабатывать большие объемы данных и производить анализ на основе множества параметров, что улучшает точность выявления дефектов.

Нейронная сеть – одна из самых перспективных технологий будущего в области литейного производства [2]. С помощью нейронных сетей можно прогнозировать прогиб лопаток ГТД, подбирать подходящую технологию изготовления отливки на основе чертежа детали и отслеживать даже мельчайшие дефекты на поверхности отливок. На контроль качества не влияет человеческий фактор, тем самым он становится более эффективным и точным.

Наравне с нейронными сетями наибольшее распространение получили алгоритмы машинного обучения. Они позволяют выявлять дефекты, связанные с неправильными параметрами сплава, а также прогнозировать возможные проблемы на этапе разработки технологии изготовления отливки.

Наиболее востребованными методами искусственного интеллекта в области выявления дефектов отливок и контроля качества деталей в последнее время являются обучающие машины и нейронные сети [3]. Искусственный интеллект позволяет автоматизировать следующие этапы.

1. Обнаружение дефектов.

Использование алгоритмов машинного обучения позволяет классифицировать различные виды дефектов на поверхности отливок, такие как трещины, поры, включения и др.

2. Прогнозирование качества.

ИИ позволяет анализировать данные о производственных процессах и параметрах, связанных с отливками, для прогнозирования возможных дефектов и обеспечения более эффективного управления качеством [4].

3. Оптимизация процессов контроля.

Автоматизация процессов контроля качества отливок с помощью ИИ уменьшает вероятность человеческой ошибки и повышает скорость выявления дефекта, что позволяет сократить временные и финансовые затраты на контроль качества.

С развитием технологий машинного обучения, глубокого обучения и нейронных сетей ожидается дальнейшее улучшение методов контроля качества отливок. Новые алгоритмы и модели ИИ будут способствовать повышению точности обнаружения дефектов и оптимизации процессов контроля.

Заключение. Использование методов искусственного интеллекта при выявлении дефектов отливок имеет большой потенциал для улучшения качества готовых отливок. CNN и другие алгоритмы машинного обучения позволяют автоматизировать процесс выявления дефектов, ускорить его и повысить точность результатов. Дальнейшие исследования в этой области могут способствовать развитию новых методов и улучшению эффективности выявления дефектов отливок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Горюхин, А. С.** Выбор способа литья с использованием нечетких алгоритмов / А. С. Горюхин, Е. С. Гайнцева, И. И. Шайхутдинова // Вестн. УГАТУ. – 2018. – Т. 22, № 1 (79). – С. 3.
2. **Горюхин, А. С.** Автоматизация технологической подготовки литейного производства / А. С. Горюхин, И. И. Шайхутдинова // Молодеж. вестн. УГАТУ. – 2019. – № 2 (21). – С. 138–141.
3. **Шайхутдинова, И. И.** Применение информационных технологий в литейном производстве / И. И. Шайхутдинова, Е. С. Гайнцева // Литейное производство. – 2024. – № 1. – С. 31–36.
4. **Шайхутдинова, И. И.** Интеллектуальные системы в литейном производстве / И. И. Шайхутдинова // Эпистемологические основания современного образования: актуальные вопросы продвижения фундаментального знания в учебный процесс: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. – Москва: Перо, 2021. – С. 703–707.