

УДК 7.025.4

Цурка Максим Витальевич

Студент 3 курса

кафедра «Технологии обработки материалов»

Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э.Баумана

Научный руководитель: П.Ю. Щелокова,

старший преподаватель кафедры «Технологии обработки материалов»

Введение

Искусственный интеллект (ИИ) реорганизовывает промышленность, особенно реновацию оборудования – процесс восстановления работоспособности изделий. ИИ ускоряет процесс диагностики, оптимизирует ремонт и прогнозирует отказы изделий и оборудования, повышая производительность процесса реновации на 20-50%.

Стадии реновации и роль ИИ

Процесс реновации можно разделить на 7 стадий, где ИИ интегрируется на базе программного обеспечения для компьютерного зрения ML- моделей (Machine Learning) IoT-датчиков (Internet of Things):

1. **Обнаружение дефектов:** ИИ анализирует изображение или видео исследуемого изделия, выявляя трещины и коррозию (с точностью >94%) с помощью нейросетей.
2. **Оценка опасности:** ML оценивает риски на основе данных, полученных методами телеметрии и различными датчиками (вибрации, температуры) классифицируя состояние.
3. **Принятие решения:** ИИ сравнивает методы ремонта, подбирая оптимальный (например, сварка или замена) на основе имеющихся в базе данных, сопоставляя с данными, полученными на предыдущих этапах.
4. **Восстановление:** автоматизирует процессы восстановления – ИИ в сварке находит швы и дефекты в реальном времени, оптимизирует режимы резания на токарных станках (скорость, подачу)
5. **Контроль качества:** компьютерное зрение проверяет результат, полученный в ходе ремонта, как на промежуточных этапах, так и по окончанию восстановительных работ (>97% точности).
6. **Прогнозирование ресурса:** ML строит модели RUL (Remaining Useful Life), прогнозируя дату следующего ремонта.
7. **Ввод в эксплуатацию:** ИИ верифицирует готовность восстановленного изделия, интегрируясь с MES-системами (Manufacturing Execution System).

ИИ в материаловедении и выборе решений

В процессе реновации выявляются проблемы, связанные с физико-механическими свойствами самого материала. В процессе анализа дефектов, возникающих при эксплуатации, формируется техническое задание на разработку нового материала, полностью удовлетворяющего всем требованиям при эксплуатации. В материаловедении ИИ упрощает модификацию, разработку нового материала: анализирует дефекты, предлагает оптимизации (термостойкости, прочности) для ремонта. ML подбирает инструменты и методы по отрасли, сравнивая варианты по эффективности.

Преимущества и недостатки

Плюсы: сокращает брак, затраты; повышает безопасность и ресурс оборудования на 20-40%.

Минусы: долгое обучение моделей, требует данных и интеграций; зависит от качества датчиков.

Заключение

Искусственный интеллект уже стал важным инструментом, который заметно меняет реновацию и делает ее быстрее, точнее и технологичнее. Он помогает по-новому смотреть на диагностику, ремонт и принятие решений, открывая для отрасли более современный и эффективный путь развития. При этом полностью заменить человека пока нельзя: нужен контроль, опыт и здравый смысл, особенно в сложных и ответственных задачах. Поэтому сегодня ИИ – это не замена специалиста, а сильный помощник, который усиливает человеческие возможности и задает направление будущему.