ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Загидуллин Рафаил Рахимуллаевич *доцент Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова*

Рахимов Дониёр Равшан угли *магистрант 1 курса Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова по направлению "Технология металлов" группы 61М-25МТ*

В современных условиях развития промышленности особое значение приобретает повышение экологичности и энергоэффективности технологических процессов, что обусловлено необходимостью рационального использования ресурсов и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Холодная штамповка, являясь одним из наиболее распространённых методов обработки металлов давлением, широко применяется в машиностроении благодаря высокой производительности и точности получаемых изделий. Однако данный процесс характеризуется значительным потреблением энергии, износом инструмента и образованием отходов, особенно при неоптимальных технологических режимах. Несоответствие параметров штамповки приводит к увеличению усилия деформации, возникновению дефектов (трещин, складок, утонения), а также росту доли брака, что влечёт за собой дополнительные материальные и энергетические затраты.



Рисунок 1. Актуальность: повышение экологичности и энергоэффективности в промышленности

В связи с этим актуальным является внедрение методов искусственного интеллекта для оптимизации параметров процесса с учётом экологических требований. Предполагается, что использование интеллектуальных алгоритмов, основанных на анализе больших массивов технологических данных, позволит выявить скрытые зависимости между параметрами штамповки и показателями

энергоэффективности. Ожидается, что разработка и внедрение таких моделей обеспечит снижение энергозатрат, уменьшение количества отходов и повышение стабильности технологического процесса. Кроме того, применение методов искусственного интеллекта позволит осуществлять прогнозирование возможных дефектов на ранних стадиях проектирования, что будет способствовать повышению качества продукции и снижению экологической нагрузки на производство.

Целью работы является проведение экологической оценки процесса холодной штамповки и разработка подходов к снижению энергозатрат на основе интеллектуальных методов. Объектом исследования являются осесимметричные детали, широко применяемые в машиностроении. В работе анализируются ключевые факторы процесса, включая усилие деформации, скорость штамповки, условия трения и свойства материала. Предлагается использование методов машинного обучения для прогнозирования оптимальных режимов обработки.

Предлагается использование методов машинного обучения и интеллектуального анализа данных для выявления закономерностей между технологическими параметрами и энергетическими затратами, а также для прогнозирования оптимальных режимов обработки. Предполагается, что внедрение таких подходов позволит повысить точность выбора технологических параметров и обеспечить более эффективное управление процессом штамповки. Ожидается, что применение интеллектуальных методов приведёт к снижению энергопотребления, уменьшению износа инструмента и сокращению количества дефектной продукции, что, в свою очередь, обеспечит снижение объёма отходов и экологической нагрузки на производство, а также повышение общей эффективности и устойчивости технологических процессов.

Применение интеллектуальных алгоритмов позволяет сократить энергопотребление за счёт выбора рациональных технологических параметров, оптимизации режимов деформации и снижения избыточных нагрузок на оборудование. Одновременно уменьшается износ инструмента и повышается его ресурс, а также снижается вероятность возникновения дефектов продукции. Предполагается, что использование методов искусственного интеллекта обеспечит более стабильное протекание технологического процесса и повысит точность управления параметрами штамповки. Это, в свою очередь, способствует сокращению количества отходов производства и повышению ресурсной эффективности.

Использованная литература

1. Kalpakjian S., Schmid S. Manufacturing Engineering and Technology. Pearson Education, 2014.

2. Рахимов.Д.Р Международная научная и научна-техническая конференция “Интеграция науки, оброзования и производства в машиностроении: тенденции, проблемы и решения” Тезис «Разработка модели четырёх угловой скобы для тракторов в условиях ТТЗ»

3. LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. Deep learning // Nature, 2015.