

УДК 62-52 *Грушин Д.Е., Легаев В.П.*

Грушин Д.Е.

магистрант 2 курса

Института информационных технологий и радиоэлектроники

Владимирский государственный университет

им. А.Г. и Н.Г. Столетовых

(г. Владимир, Россия)

Научный руководитель:

Легаев В.П.

профессор, доктор технических наук

Владимирский государственный университет

им. А.Г. и Н.Г. Столетовых

(г. Владимир, Россия)

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЕКТА В УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ

***Аннотация:** применение нейросетей в токарной обработке позволяет улучшить точность фрезерования и операционную эффективность. Нейронные сети могут обучаться на основе истории производственных данных и предсказывать оптимальные параметры резания для обеспечения высокой точности и производительности фрезерования. Это позволяет уменьшить время и стоимость разработки и производства, а также улучшить качество готовых деталей.*

***Ключевые слова:** станки, ЧПУ, моделирование.*

Основным фактором, детерминирующим процесс обработки, является сила резания, которая напрямую влияет на состояние обработки и играет важную роль в обеспечении точности обработки, а также на срок службы режущих инструментов. Таким образом, в области производственной

индустрии проведено множество исследований, связанных с постоянным управлением силой резания.

В вопросе управления постоянной силой резания при фрезерном процессе с помощью адаптированного регулятора силы резания, сила резания по осям X, Y и Z контролируется косвенно, измеряясь по токам, которые генерируются серводвигателями подачи. Установлено, что косвенно измеренные сигналы силы резания могут быть использованы в адаптивном регуляторе для регулирования силы резания. Так ток подачи инструмента можно использовать для оценки состояния качества резания. Представлена концепция проектирования и реализации системы управления крутящим моментом, основанной на нечеткой логике, встроенной в станок с ЧПУ. Эта система управления обеспечивает одновременное регулирование подачи и скорости шпинделя в зависимости от необходимости для стабилизации процессов фрезерования. Для управления силой резания на высоких скоростях при помощи искусственного интеллекта устанавливается надежный и устойчивый модуль нейроконтроллер, адаптивно регулирующийся регулятор скорости шпинделя обеспечивает предотвращение избыточного износа инструмента и поддержку постоянной шероховатости поверхности обрабатываемой детали. Следующим этапом улучшения идет объединение нескольких способов. Сочетание нейронных сетей, нечеткой логики и методов стратегии оптимизации в реальном времени для достижения оптимальной и адаптивной коррекции параметров резания в режиме реального времени. Эта комбинированная система представляет собой адаптивную систему управления, которая регулирует силу резания и обеспечивает постоянную шероховатость поверхности, фрезеруемой с помощью цифровой адаптации параметров резания.

Данная нейронная сеть не учитывает параметры инструмента и заготовки, поэтому для каждой пары "инструмент - заготовка" необходимо создать отдельную обучающую выборку. После определения мгновенной глубины резания необходимо определить координаты пересечения кривой

максимальной производительности для данной глубины резания с верхним ограничением. После определения положения оптимальной точки на плоскости производственных характеристик станка необходимо выбрать алгоритм изменения управляемых параметров процесса резания таким образом, чтобы достичь или максимально приблизиться к оптимальной точке за один шаг. Исследования указывают, что жесткость в рабочей зоне металлорежущего станка является переменной величиной, зависящей от координат пространства рабочей зоны, угла приложения нагрузки и силы резания.

Можно сделать заключение, что адаптивное управление силой резания на основе алгоритма нечеткой логики является перспективным направлением исследований и разработки. Однако, при его применении все еще остается необходимостью в значительных усилиях для определения соответствующих функций принадлежности и нечетких правил, особенно при работе с сложными системами или системами, подверженными быстрым изменениям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бржозовский Б. М., Плотников А. Л. Обеспечение надежности выбора режимов лезвийной обработки для автоматизированного станочного оборудования. Саратов.: изд-во Саратов. ун-та, 2001 г. – 88;
2. Гришин С. А. Применение алгоритмов самообучения к оптимизации процесса резания на примере токарной и сверлильной обработки. Автореф. дис. канд. техн. наук. - Тула, 2000. - 16с;
3. Плотников А. Л. , Василенко А. А., Таубе А. О. Пути обеспечения надежности работы многолезвийного режущего инструмента при максимальном использовании его ресурса. Межвуз. сб. науч. тр. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2002.-С.31-35

Grushin D.E., Legaev V.P.

Grushin D.E.

Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs
(Vladimir, Russia)

Scientific advisor:

Legaev V.P.

Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs
(Vladimir, Russia)

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CONTROL OF MACHINING PROCESS ON CNC MACHINES

***Abstract:** the use of neural networks in turning makes it possible to improve milling accuracy and operational efficiency. Neural networks can be trained based on the history of production data and predict optimal cutting parameters to ensure high precision and milling performance. This reduces the time and cost of development and production, as well as improves the quality of finished parts.*

***Keywords:** CNC, machines, modeling.*