

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ИЗНОСА БУМАГОРЕЗАЛЬНОГО НОЖА ИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ

Алексеев Д. М., доцент, Нестерова М. С., студентка, СумГУ, г. Сумы; Залавская Н. Н., магистр, СНАУ, г. Сумы

Основными конструктивными особенностями бумагорезальных ножей являются малые углы заострения, существенная протяженность режущей кромки и высокие точностные требования к ее прямолинейности. Эти особенности являются определяющими при достижении наиболее рациональных условий эксплуатации инструмента с позиции максимальной его стойкости. Наиболее доступным путем повышения стойкости инструмента является совершенствование технологии заточки и доводки [1].

При постоянных критериях затупления, лезвия, полученные различными способами заточки, отличаются геометрической формой. У ножей, заточенных кругами из СТМ, линейный износ превышает линейный износ ножей, заточенных абразивным кругом. Причем, увеличение стойкости более существенно и несоизмеримо с линейным износом. Наличие этого эффекта возможно за счет эквидистантного изменения геометрического профиля режущего клина.

Устойчивый процесс эквидистантного износа или близкий к нему может характеризоваться полным или частичным процессом самозатачивания инструмента. Для управления процессом износа с целью достижения условий самозатачивания выполнены исследования геометрических параметров лезвия с помощью искусственных нейронных сетей [2].

Процесс самозатачивания возможен в условиях наличия сочетания определенных значений всех, имеющих место при эксплуатации инструмента, влияющих факторов.

Одним из путей возможного управления износом может быть новая конструкция комбинированного составного ножа, которая позволит достичь большей стойкости в условиях ограниченного «самозатачивания». Реальный процесс «самозатачивания» может рассматриваться как затухающий, но достаточный для максимально возможного эффекта.

Для решения этой задачи применен нейроимитатор в виде программного продукта NEUROPRO O.25 и алгоритм обучения по методу сопряженных градиентов. Такой выбор обуславливается тем, что искусственные нейронные сети имеют дело с нелинейными зависимостями, с большим количеством параметров и недостающими данными, и могут использоваться даже в случаях, когда нет точных данных о взаимосвязях между различными параметрами процесса.

В качестве данных для обучения нейронной сети использованы экспериментально полученные значения геометрических параметров образцов с различными технологиями заточки.

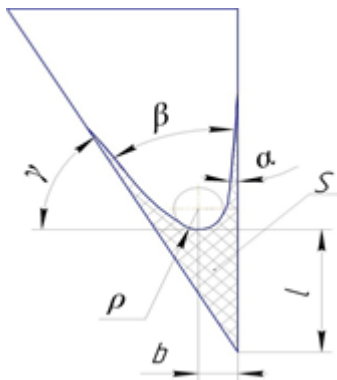


Рисунок – Схема геометрических параметров режущего лезвия

Структура нейронной сети состоит из семи входных полей и одного выходного. Среди которых: L , m – длина пути резания; l , мкм – линейная величина износа лезвия; β^\square – угол заострения; α^\square – задний угол; γ^\square – передний угол; b , мкм – смещение центра радиуса округления режущей кромки относительно плоскости резания; S , мкм² – площадь сечения изношенного участка; ρ , мкм – радиус округления режущей кромки.

Основные преобразования в нейронной сети осуществляются нейронами, которые в общем случае состоят из адаптивного сумматора, вычисляющего взвешенную сумму сигналов, приходящих на нейрон, и нелинейный преобразователь.

Из полученных результатов прогнозирования можем сделать вывод, что для постоянных параметров α , β , γ , ρ и b , необходимым условием является пропорциональное увеличение линейного износа и объемного износа с увеличением пути реза. Исключением является первоначальная работа с наиболее интенсивным износом, когда происходит приработка инструмента и выход его на устойчивый режим.

Список литературы

1. Алексеенко Д.М. Особенности формирования режущего клина с малыми углами заострения // Вісник СумДУ. 2008. №1. С.42–48.
2. Деревянченко А.Г., Фомин А.А., Криницын Д.А., Бовнегра Л.В. Формирование диагностической информации для систем поддержания работоспособности режущих инструментов // Наукові праці Донецького національного тех-нічного університету. Серія: Машинобудування і машинознавство. Випуск 5(139). – Донецьк: ДонНТУ, 2008. – С.101–105.