

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ РАЗРУШЕНИЙ ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ РЕЗЦОВ

А.Ю. Андронов, Н.А. Ткаченко,
Донбасская государственная машиностроительная академия,
Краматорск

Новые конструкции резцов и неперетачиваемые пластины для тяжелого точения дают возможность использовать повышенные режимы резания. Затраты на пластины повышаются в несколько раз. В связи с этим проблема учета расхода инструментов для чернового точения становится еще более важной при бизнес-планировании и расчете экономической эффективности цеха и предприятия в целом.

Существующие нормы расхода твердосплавных резцов разработаны исходя из норм стачивания пластин при их износе. Опыт эксплуатации инструментов на тяжелых станках позволил убедиться в необходимости учета разрушений инструмента при определении его расхода.

Для определения характера разрушений произведен анализ эксплуатируемых резцов на тяжелых станках в условиях заводов Украины на которых установлены станки такого типа. Установлено, что подавляющее число резцов в производственных условиях списывается не в результате полного износа, а вследствие поломок, характер которых аналогичен поломкам при определении разрушающих подач в лабораторных условиях.

Исследование размера пластин списанных резцов показывает, что большинство проходных резцов выходят из строя при достаточно большой ширине режущей пластины.

Если согласно действующим нормативам принять допустимую величину стачивания, равной 0,6-0,7 от размера пластины, то получим, что полного износа достигает 3% резцов 25x25, 2% резцов 40x40 и 0% резцов 40x60.

Все рассмотренные типы и размеры черновых резцов списываются в подавляющем большинстве случаев из-за поломок режущей части. Однако, резцы меньших размеров и резцы, работающие в лучших условиях, используются несколько лучше и выдерживают большее число переточек. Наибольшее количество крупных проходных резцов разрушается без переточек или с минимальным их числом.

Число заточек не зависит от схемы и величины стачивания при переточках, а практически определяется только вероятностью поломок резцов.

В результате анализа влияющих факторов на вероятность разрушения пластин на тяжелых станках спрограммирована искусственная нейронная сеть, которая дает возможность прогнозировать вероятность разрушения тяжело нагруженных резцов для станков разных типоразмеров.

Нейронная сеть служит аппроксиматором многомерной функции

$$P_{(n)} = f(C, \sigma_B, t, D_C),$$

где $P_{(n)}$ – вероятность разрушения, σ_B – предел прочности на растяжение обрабатываемого материала, МПа, t – глубина резания, мм, D_C – размерный параметр станка, мм, C – комплексная постоянная, зависящая от условий обработки и параметров инструмента.