

Ю. Н. САЛИВОНЧИК, В. А. СОКОЛ

Учреждение образования

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Брест, Беларусь

Износ режущего инструмента в процессе работы приводит к изменению его геометрических размеров и как следствие является одной из главных причин снижения точности обработки на металлорежущих станках.

Остановка процесса обработки по причине износа инструмента часто означает брак дорогостоящей детали. Контроль состояния и замена инструмента в реальных производственных условиях осуществляется на основе расчётной стойкости. Но в зависимости от качества инструмента стойкость инструмента в одной партии колеблется в довольно широких пределах. Поэтому если определять время работы по наихудшему образцу инструмента из партии, то более стойкие образцы будут не до конца использовать свой ресурс, что приведёт к увеличению количества используемого инструмента и как следствие повышению себестоимости изготовления продукции.

Без информации об интенсивности изнашивания инструмента невозможна оптимизация процессов резания, а также процедура выбора оптимальных технологических условий обработки и т. д. Данные положения позволяют утверждать о том, что проблема достоверной диагностики состояния режущего инструмента является весьма актуальной в настоящее время.

Поэтому для повышения достоверности оценки размерного износа режущего инструмента были проведены исследования с использованием лабораторного стенда, включающего в себя токарно-винторезный станок и специализированную оснастку. Данная оснастка включает в себя динамометр СУРП-600, используемый для измерения составляющих сил резания, а также акселерометр со встроенной электроникой АР-98 с крепёжным магнитом АМ04, используемый в качестве первичного преобразователя для получения вибрационного сигнала. Также в качестве средства для измерения, обработки и управления процессами использовался оригинальный аппаратно-программный комплекс.

Выбор вибрационного сигнала в качестве контролируемого параметра обусловлен высокой технологичностью его получения, а также высокой информативностью, что является весьма ценным качеством при проведении мониторинга состояния режущего инструмента.

В процессе исследований фиксировались значения параметров вибрационного сигнала и сил резания для нескольких состояний режущего инструмента при различных сочетаниях режимов механической обработки.

В результате анализа полученных данных о силах резания установлена однозначная зависимость силы резания и среднеквадратического значения (СКЗ) амплитуды вибрации от величины износа практически на всех режимах резания (рис. 1,2).

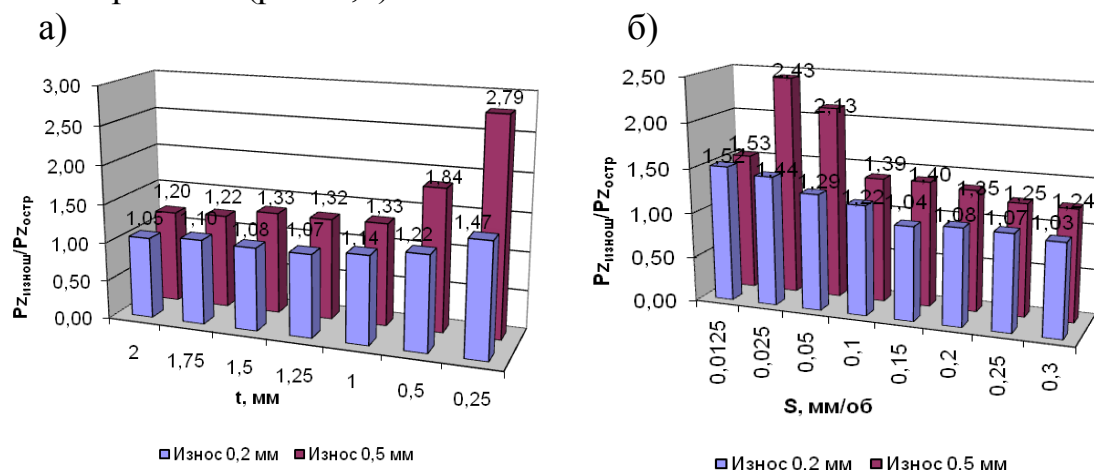


Рис. 1. Относительное изменение составляющей силы резания P_Z в зависимости от глубины резания t (а) и подачи S (б) при износе инструмента

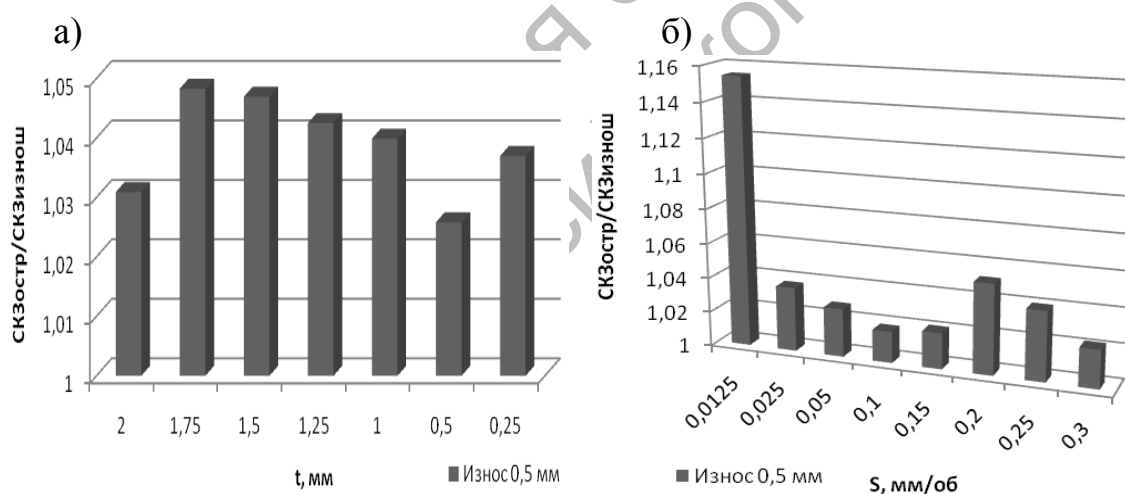


Рис. 2. Относительное изменение СКЗ вибрации в зависимости от глубины резания t (а) и подачи S (б) при износе инструмента

Полученные результаты и их анализ позволяют сделать вывод о том, что развитие средств и методов диагностики на основе анализа параметров вибрационного сигнала благодаря его высокой информативности позволит повысить точность механообработки в производственных условиях, а также вести оптимальное управление процессом резания. Исследования проведены при поддержке БРФФИ.