

УДК 53.083.91**ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗНОСА ТОКАРНОГО ИНСТРУМЕНТА НА СТАНКЕ 16К20**

Дмитрий Дмитриевич Болдасов

*Студент 4 курса,**кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: А.Б. Сырицкий,**ассистент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

Полная автоматизация процессов механообработки сдерживается отсутствием эффективных методов и систем мониторинга износа и поломки инструмента в процессе обработки [1]. Поэтому одной из важных проблем на сегодняшний день является нахождение критерия износа токарного инструмента. Для решения этой задачи на станке 16К20 было проведено экспериментальное исследование износа токарного инструмента.

Эксперимент был проведен следующим образом. Были выбраны такие параметры режима резания при определенном типе резца, чтобы в процессе обработки резец существенно изнашивался. В качестве критерия определения времени использовалось время стойкости токарной пластины, заявленное производителем. Был выбран резец фирмы Sandvik Coromant CNMG 12 04 08-ММ из сплава 4Х5МФ1С с покрытием CDV (химическое осаждение из паровой фазы). Обработка проводилась на токарном станке 16К20. Материал заготовок – Сталь 45. Параметры режима резания приведены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры режима резания

№ п/п	Параметр	Значение
1	Глубина резания t , мм	1
2	Подача S , мм/об	0,2
3	Частота вращения шпинделя n , об/мин	1000
4	Заявленное время стойкости резца τ , мин	60
5	Количество заготовок i , шт	10
6	Количество проходов j	85
7	Диаметр заготовки D , мм	70
8	Суммарное время обработки ΣT , мин	66
9	Суммарная длина обработки ΣL , м	13,2
10	Меток за оборот q	5000

Обтачивание образцов было проведено следующим образом: на первых пяти заготовках было выполнено пять рабочих проходов и один контрольный, с которого снималась информация; для следующих 5 заготовок было выполнено десять рабочих проходов и один контрольный.

В качестве критерия определения износа был выбран принцип оценки отношения мощности спектра сигнала (Рис. 1). В работе [2] было доказано, что в колебаниях до 1000 Гц содержится информация о неплавности работы электродвигателя станка, дефектах зубчатого зацепления, смазки. Известно, что колебания, связанные с износом токарного инструмента, являются высокочастотными. Поэтому, поделив мощность спектра высокочастотных колебаний (II) на мощность спектра колебаний низких частот (I), можно получить соотношение ψ :

$$\psi = \frac{II}{I} \cdot 100\%$$

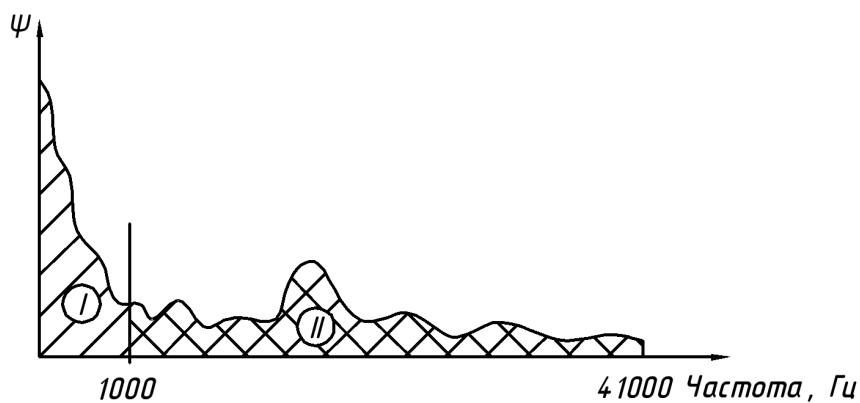
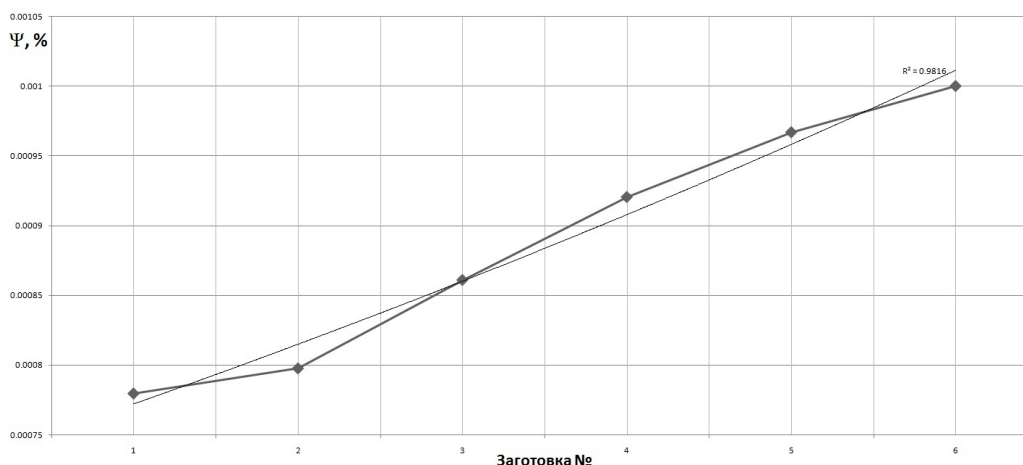


Рис. 1. Принцип оценки соотношения мощности

Используя в качестве входных данных хронограммы, полученные при помощи математического моделирования на различных уровнях износа инструмента, была построена зависимость изменения оценки отношения мощности спектра хронометрического сигнала

Рис. 2. График изменения параметра ψ по мере изнашивания режущего инструмента, полученный в результате моделирования

Представленная на Рис. 2 зависимость подтверждает гипотезу о том, что по мере изнашивания режущего инструмента мощность высокочастотных составляющих колебаний вращения шпинделя станка увеличивается относительно мощности низкочастотных составляющих. Это может быть принято за основу при выборе критерия затупления режущего инструмента.

Литература

1. *Ghasempoor A., Moore T.N. and Jeswiet J.* On-line wear estimation using neural networks // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers – B, Vol. 212, 1998, 105–112.
2. *Потанов К.Г.* Оценка технического состояния главных приводов токарных станков фазохронометрическим методом // Мир измерений, №12, 2014. С9 – 13.