

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗВУКА, СОПРОВОЖДАЮЩЕГО ПРОЦЕСС РЕЗАНИЯ, ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

Пономаренко Т. В., студентка; Нагорный В. В., аспирант

Типичными дефектами инструмента, подлежащих своевременному выявлению с целью оперативной его замены, является износ и скол лезвия инструмента. Одним из диагностических признаков этих дефектов является величина (уровень) звука, сопровождающего процесс резания. Для эффективного диагностирования, позволяющего предотвратить образование брака, необходимо знать закономерности изменения этого диагностического признака и его зависимость от технического состояния обрабатываемой системы – «инструмент - приспособление – станок». Для решения данной задачи было проведено компьютерное исследование колебаний узлов вертикально-фрезерного станка 6Р13 с помощью разработанной динамической модели. Расчёт проводился для случая обработки концевой фрезой диаметром 32 мм, изготовленной из быстрорежущей стали Р6М5 по ГОСТ 23249-78. Фрезерованию подвергалась заготовка из стали Ст45, без применения СОЖ на следующем режиме: подача на зуб $S_z=0.08\text{мм/зуб}$; глубина резания $t = 3\text{ мм}$; частота вращения фрезы $n = 800\text{ об/мин}$.

Принятая динамическая модель позволяла рассматривать колебания узлов станка по 10-ти степеням свободы: **консоль со станиной** - колебания по одной степени свободы вдоль оси **Z**; **шпиндель с фрезой** - колебания по двум степеням свободы вдоль осей **X** и **Z**; **зуб фрезы** - колебания по двум степеням свободы вдоль осей **X** и **Y**; **салазки** - колебания по двум степеням свободы вдоль осей **X** и **Z**; **стол** - колебания по двум степеням свободы вдоль осей **X** и **Z**. Модель подвергалась воздействию силами: P_{BZ} , P_{BX} и P_{BY} .

В результате проведенных исследований установлено, что в период нормальной работы инструмента происходит постепенное понижение уровня звука $E_{3\text{в}}$ вследствие демпфирующего эффекта при относительно медленном изнашивании лезвия, в то время как в период катастрофического износа – резко возрастает из-за существенной интенсификации процесса разрушения лезвия.

Проведенные компьютерные исследования позволили получить аналитическую зависимость, описывающую изменение уровня звука, генерируемого в процессе фрезерования, в зависимости от величины износа инструмента. Данная зависимость позволяет прогнозировать момент перехода с участка нормальной работы лезвия инструмента на участок его катастрофического разрушения. Это, в свою очередь, даёт возможность проводить своевременную замену инструмента и избежать, таким образом, появления брака.

Работа выполнена под руководством профессора Залого В. А.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів фак-ту технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.1. - С. 55.