

Колмогоров Алексей Геннадьевич,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: alexey-kol@yandex.ru
Забанова Наталья Сергеевна,
магистрант, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: nzabanova@mail.ru

ВИБРОДИАГНОСТИКА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА С ЧПУ

Kolmogorov A.G., Zabanova N.S.

VIBRATION DIAGNOSTICS OF CUTTING TOOLS MILLING MACHINE WITH CNC

Аннотация. Рассмотрена проблема инструментальной диагностики состояния режущего инструмента фрезерных установок, предложен вариант проекта системы вибродиагностики на основе математической модели силовых воздействий при фрезеровании.

Ключевые слова: вибрация, вибродиагностика состояния режущего инструмента.

Abstract. The problem of instrumental diagnostics of the state of the cutting tool of milling installations is considered, the variant of the project of system of vibrodiagnostics on the basis of a mathematical model of power influences at milling is offered.

Keywords: vibration, vibration diagnostics of the cutting tool.

В настоящее время актуальными задачами в области металлообработки станками с числовым программным управлением (ЧПУ) являются:

- повышение эффективности работы современного металлообрабатывающего оборудования;
- необходимость проведения своевременного ремонта оборудования;
- повышение качества выпускаемой продукции.

При обработке детали на станке возникают вибрации, которые связаны как с дефектами самих режущих инструментов (фрез), так и с периодическим возмущением от режущих кромок. Как известно, качество последних напрямую определяется силами резания, возникающими при обработке. На данный момент замена фрезы на станке производится по статистическим данным (средним периодам стойкости фрезы), без учета ее текущего технического состояния. Фреза по истечении данного периода может оказаться еще в работоспособном состоянии, но согласно нормативной документации, должна быть заменена, что приводит к экономически нерациональному использованию дорогостоящего расходного инструмента. В случае, если фреза окажется дефектной (например, скол) раньше установленного периода, это может привести к выходу из строя станка в целом. В связи с этим актуальной является задача инструментальной диагностики состояния режущего инструмента станков с ЧПУ.

Основным показателем состояния фрезы является вибрация подающего вращательного механизма при обработке детали. Большинство станков не оборудовано системой вибродиагностики. Проведение большого количества экспериментов на действующих фрезерных станках с целью нахождения зависимо-

сти вибродиагностических параметров сил резания от качества фрез технически сложно и экономически невыгодно.

Исследования в данной области ориентированы на применение аппарата математического моделирования для решения данной проблемы. В связи с этим в работе была поставлена цель – разработка проекта автоматизированной системы вибродиагностики состояния режущего инструмента фрезерных установок на основе существующих математических прототипов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- проанализировать существующие математические модели силовых воздействий при фрезеровании;
- провести экспериментальные исследования сил, возникающих в различных режимах обработки заготовки;
- разработать математическую модель силовых процессов при фрезеровании с учетом параметров режущего инструмента и различных режимов работы, провести оценку ее адекватности;
- определить вибрационные признаки дефектов режущего инструмента;
- разработать проект системы вибродиагностики состояния режущего инструмента фрезерных установок с применением полученной модели.

На данный момент проведен анализ существующих математических моделей фрезерования [1, 2]. Проведены экспериментальные исследования силовых воздействий для фрезы диаметром $D=25$ мм и с количеством режущих кромок $z=2$ в различных режимах фрезерования. Силы резания, возникающие при фрезеровании алюминия зафиксированы при помощи динамометрического стола “Kistler”, установленного на обрабатывающем центре HSC 75 DMG.

Разработано математическое описание силовых процессов, возникающих в процессе фрезерования, на основе модели [1], с учетом соотношения для расчета составляющих сил, приведенного в модели [2]. Итоговая модель реализована в среде MatLab, проводится оценка ее адекватности по полученным экспериментальным данным.

Решение задачи по инструментальной вибродиагностике режущего инструмента станков с ЧПУ позволит значительно снизить потери при металлообработке, возникающие из-за нерационального подхода к замене расходных инструментов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Миков, И.Н. Численное моделирование автоколебаний при обработке фрезерованием / И.Н. Миков, А.Г. Рыбин, И.Л. Мезенцева // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2008. – №9.

2 Altintas, Y., Engin, S., and Budak, E., 1999, “Analytical Stability Prediction and Design of Variable Pitch Cutters,” ASME J. Manuf. Sci. Eng., 121, pp. 173–178.