

ВИБРОАКУСТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Калакова Е.С., Ковалева А.М., Жидяев А.Н.
Самарский университет, г. Самара, linavi27@yandex.ru

Ключевые слова: вибродиагностика, износ, режущий инструмент.

Достижение необходимой точности и качества поверхностей деталей является приоритетной задачей механообрабатывающего производства. Один из важнейших факторов при операциях резания – состояние режущего инструмента. Замена инструмента в реальных производственных условиях на данный момент осуществляется с помощью статистических методов, из-за большого разброса стойкости инструмента в пределах даже одной партии ресурс самого стойкого инструмента может использоваться лишь на 65%.

В тоже время отсутствие контроля состояния режущего инструмента может привести к незапланированным затратам из-за возникновения брака, поломки станка и внеплановых простоев. Мониторинг износа в режиме реального времени позволяет избежать поломки инструмента и тем самым предотвратить возможный брак при обработке деталей, а также снизить вредные динамические нагрузки на технологическую систему.

Среди существующих методов диагностики состояния режущего инструмента виброакустическая диагностика выделяется следующими преимуществами: простота реализации и отсутствие необходимости модификации станка или приспособления для заготовки.

Согласно исследованиям [1] при обработке изношенным инструментом частота колебаний значительно выше, чем при обработке острым инструментом. Это происходит вследствие того, что колебания при обработке острым инструментом в основном возникают из-за образования стружки, в то время как при обработке изношенным инструментом увеличение площадки контактирующих поверхностей заготовки и инструмента приводит к появлению дополнительных колебаний с более высокой частотой.

В области вибродиагностики известна работа [2], в которой проведена серия экспериментов по обнаружению износа инструмента в процессе фрезерования. Эксперименты проводились путем снятия трехосного сигнала вибрации по осям X, Y и Z. Вибрационные сигналы наблюдались с помощью трех акселерометров, установленных на шпинделе. В результате лучшая характеристика амплитуды вибрации была зафиксирована по осям X и Z.

Целью работы является разработка метода управления качеством изготовления деталей путем вибродиагностики режущего инструмента. В рамках исследования планируется провести серию экспериментов на фрезерном станке с ЧПУ. Обработка полученных результатов будет проводиться в программной среде MatLab. Для проверки адекватности выявленного критерия оценки износа инструмента планируется проводить эксперимент при одинаковых и при различных условиях резания.

Вибродиагностика металлорежущих станков – эффективный метод повышения надежности всех элементов технологической системы. Развитие методов вибродиагностики особенно актуально для фрезерных металлорежущих станков, работающих в прерывистом режиме резания и подверженных ударно-вибрационным нагрузкам.

Список литературы

1. Остапчук А.К., Михалищев А.Г., Вагина А.И. Вибрационная диагностика износа режущего инструмента. Новая наука: теоретический и практический взгляд. 2017. №3. С. 110–112.
2. Kalvoda T. and Hwang Y.R. “A cutter tool monitoring in machining process using Hilbert” Huang Transform // International Journal of Machine Tool & Manufacture 50. 2010. P. 495–501.

3. Сидоров А.С. Мониторинг и прогнозирование износа режущего инструмента в мехатронных станочных системах: диссертация кандидата технических наук: 05.13.06. Уфа, 2007. 201 с.: ил. РГБ ОД, 61 07-5/3806.

Сведения об авторах

Калакова Елизавета Сергеевна, магистрант, старший научный сотрудник. Область научных интересов: управление и бизнес в высокотехнологичном инновационном машиностроительном производстве.

Ковалева Анастасия Михайловна, магистрант, старший научный сотрудник. Область научных интересов: управление и бизнес в высокотехнологичном инновационном машиностроительном производстве.

Жидяев Алексей Николаевич, старший преподаватель кафедры технологий производства двигателей Самарского университета. Область научных интересов: обработка фрезерованием

VIBROACOUSTIC DIAGNOSTICS OF THE CUTTING TOOL STATE

Kalakova E.S., Kovaleva A.M., Zhidyaev A.N.

Samara National Research University, Samara, Russia, linavi27@yandex.ru

Keywords: vibration diagnostics, wear, cutting tool.

Vibrodiagnostics of metal-cutting machines is an efficient method to increase reliability of all elements of the technological system «machine tool-device-instrument-detail». The development of vibrodiagnostic methods is especially important for milling metal-cutting machines which operate in intermittent cutting mode and are exposed to shock-vibration loads.

The aim of the work is a method of manufacturing quality control by vibration diagnostics of a cutting tool.