

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Галушка В.В., студент; Лищенко Н.В., к.т.н., доцент,

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Проблема создания компьютерных систем технологической диагностики относится к числу актуальных в технологии машиностроения. Она связана с повышением эффективности технологических процессов обработки деталей из современных труднообрабатываемых конструкторских материалов (сложнолегированные и нержавеющие стали, жаропрочные сплавы, титан и титановые сплавы и т.п.), с одной стороны, и с особенностями высокоскоростной обработки (high speed machining) деталей из цветных металлов типа алюминия и алюминиевых сплавов, с другой стороны. Особую группу материалов в этой связи составляют современные полимерные композиционные материалы (стекло- и углепластики с армирующими волокнами, сочетание углепластика с титаном и т.п.).

Нами установлено, что в обоих указанных случаях к числу ограничивающих факторов относится возможность возникновения недопустимых виброколебаний в зоне обработки, которые приводят к уменьшению стойкости лезвийного режущего инструмента и преждевременному выходу из строя шпиндельных узлов современных станков с ЧПУ. Одним из путей управления динамическим состоянием технологической системы резания (упругая динамическая система) является правильный выбор и регулирование режимных параметров механической обработки, например, скорости резания [1].

Для разработки и апробации компьютерной системы диагностики использована система NI-LabVIEW (компания National instruments), позволяющая выполнять поисковые исследования по оптимизации конструктивных вариантов построения систем технологической диагностики. В качестве примера разработана блок-схема такой системы для операций лезвийной обработки на станке мод. 500 V/5 (рисунок 1). В технологическую систему (ТС) указанной модели станка встроены датчики виброколебаний (ДВК) типа AP2019 по осям x , y и z станка. Например, эти датчики размещены на шпиндельном узле станка или непосредственно на обрабатываемой заготовке. Вместо этих датчиков или одновременно с ними может использоваться измерительный микрофон однонаправленного действия, например, микрофон типа SPL Lab USB RTA meter [2]. На выходе блока ДВК формируется первичный сигнал виброколебаний $x(t)$, поступающий на вход блока быстрого преобразования Фурье (БПФ), который в режиме реального времени формирует спектр сигнала $x(t)$. Т.е. преобразует временной сигнал $x(t)$ в его частотную форму $x(\omega)$.

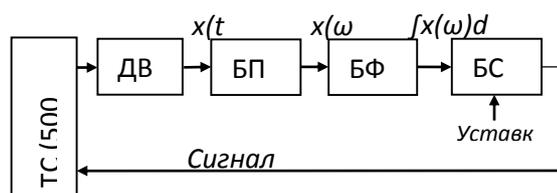


Рисунок 1 – Блок – схема системы технологической диагностики к станку мод. 500 V/5 .

Далее в блоке формирования сигнала (БФС) в режиме реального времени формируется информационный сигнал для технологической диагностики, представляющий собой, например, развёртку функции $\int x(\omega)d\omega$ во времени. Этот сигнал, в отличие от первичного сигнала $x(t)$, отличается закономерным изменением (трендом) по мере износа режущего инструмента и поэтому может быть использован для количественной оценки состояния технологической системы станка. В блоке сравнения (БС) заданный уровень этого сигнала сравнивается с текущей его величиной и при превышении заданного уровня на выходе блока сравнения вырабатывается сигнал управления, который поступает по цепи обратной связи в технологическую систему станка, и осуществляет коррекцию обработки в соответствии с предварительно заданным алгоритмом. Нами предложены различные алгоритмы коррекции, начиная от выработки команды на смену инструмента и заканчивая адаптивной системой регулирования скорости резания. Научно-исследовательская работа проводится совместно с Уфимским государственным авиационным техническим университетом.

В соответствии с полученными результатами было предложено формировать диагностические информационные сигналы, характеризующие состояние технологической системы обработки при сверлении отверстий малого диаметра (до 3...5 мм) и фрезеровании концевыми фрезами (диаметром 18 мм). Для получения таких сигналов производится соответствующая цифровая обработка первичных сигналов, поступающих от датчиков виброускорения и звукового датчика, включая преобразование спектра первичного сигнала путем исключения из него неинформативных гармонических составляющих.

Список литературы

1 M Navy. Помощник в достижении наивысшего уровня выполнения обработки резанием. Technical Sheet. Okuma Corporation. – ООО «ПУМОРИ-ИНЖИНИРИНГ ИНВЕСТ».

2 USB RTA Meter (Pro Edition) – измерительный USB микрофон для анализа АЧХ [Электронный ресурс] / Компания Spl-Lab. – Режим доступа: <http://spl-lab.ru/ru/products/usb-rta-meter-pro-edition.html> (англ.). – 09.07.2014.

Галушка, В.В. Проектирование компьютерной системы технологической диагностики [Текст] / В В. Галушка, Н.В. Лищенко // Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залога. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 22-23.