

УДК 621.774.001

Е.В. Тулупова, С.В. Ковалевский, докт. техн. наук, проф.

Донбасская государственная машиностроительная академия, Украина

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

K.V. Tulupova, S.V. Kovalevskiy, Dr., Prof.

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF NEW CONTROL METHODS OF MACHINE PARTS USING THE EFFECT OF ACOUSTIC EMISSION

В условиях современного рынка, жесткой конкуренции и постоянного совершенствования технологий на предприятиях различных областей промышленности, таких как автомобильная, авиационная, нефте- и газодобывающая, остро встает проблема быстрого и всестороннего контроля деталей, оснастки, заготовок. Проблема повышения качества продукции и эффективности производства решается путем автоматизации технологических процессов за счет быстрого получения измерительной информации в ходе технологического процесса. Таким образом, актуальной становится проблема ускорения автоматизации контроля при одновременном обеспечении высокого качества и точности продукции.

Существующие методы неразрушающего контроля (ультразвуковой, радиационный, токовихревой) позволяют определять внутренние дефекты, несплошности, структуру материала, физико-механические свойства и т.д., но определять точность изготавливаемых изделий ранее не предлагалось.

Целью данной работы является разработка и исследование совершенно нового метода контроля не только качества, но и точности поверхностей деталей, основанного на использовании эффекта акустической эмиссии.

Акустический сигнал, вызванный собственными колебаниями, несет в своем спектре информацию о многих физико-механических и размерных свойствах изделий. Такое заявление подкрепляется целым рядом исследований отечественных и зарубежных авторов. На основе этого знания предлагается метод контроля деталей с помощью их амплитудно-частотных характеристик.

В ходе исследований была измерена партия деталей. Для получения амплитудно-частотных характеристик с помощью импульса возбуждались собственные колебания деталей, которые записывались в числовом виде с помощью программы на ПК. После преобразований амплитудно-частотных характеристик, представленных в файле в виде числового ряда, была создана нейронная сеть и отобраны значимые входы. Также использование пакета нейросетевых технологий позволило создать вербальное описание и математическую модель исследуемых процессов. Имеет место определение значимых диапазонов частот, т.к. не все частоты одинаково влияют на свойства и характеристики деталей. Таким образом, с помощью взаимосвязи, существующей между амплитудно-частотными характеристиками и характеристиками деталей, можно определять по частоте контролируемый параметр детали.

Данный метод позволяет контролировать детали с высокой точностью во время технологического процесса, т.е. делает возможным совмещение его с процессом контроля, это в свою очередь приводит к сокращению времени на изготовление продукции, к повышению показателя продуктивности за счет автоматизации.