
МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ УЗЛА КРЕПЛЕНИЯ РЕЖУЩЕЙ ПЛАСТИНЫ

Г.Г. Позняк, А.А. Решетов

Кафедра «Технологии машиностроения,
металлорежущие станки и инструменты»
Российский университет дружбы народов
Ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

Дана схема сборки пьезоэлектрического датчика. Показана схема тарирования пьезодатчика и построена его амплитудно-частотная характеристика. Приведены частотный диапазон датчика и поправочные коэффициенты.

По проблеме колебаний при резании металлов существует обширная специальная литература [2; 3], посвященная как природе возникновения колебаний при резании, так по отдельным направлениям исследований, например, исследованиям устойчивости металлорежущих станков, влияния колебаний при резании на обрабатываемость материала и стойкость инструмента.

В большинстве случаев исследователи рассматривали влияние системы станок—приспособление—инструмент—деталь (СПИД) на стойкость режущего инструмента [1], в то время как одному из наиболее слабых звеньев системы — узлу крепления режущей пластины — внимания уделялось меньше.

С целью оптимизации узла крепления режущей пластины расточного резца для повышения его динамического качества нами были поставлены следующие задачи:

- разработать методику фиксации колебаний деталей узлов крепления режущей пластины;
- провести исследования колебаний узла крепления пластины на холостом ходу и в процессе резания.

Для выполнения поставленных задач нами было предложено использовать пьезодатчик (рис.1). Датчик выполнен из двух тонких малоразмерных пьезопластин, что позволяет фиксировать колебания с частотой до 70 000 Гц.

Для сборки датчик были подготовлены следующие составные части:

- из цельного куска пьезопластины аккуратно были вырезаны два элемента (кусочка) размером 3×3 мм;
- три тонкие медные пластины шириной 3 мм и длиной 10 мм.

Сборка датчика осуществляется следующим образом.

Предварительно подготовленные пьезопластины и медную пластину необходимо обезжирить, затем склеить таким образом, чтобы конец медной пластины оказался между положительными сторонами двух пьезопластин. На отрицательные стороны пьезопластин приклеиваются оставшиеся медные пластины так, чтобы их свободные концы смотрели в противоположную сторону от положительной медной пластины. В качестве клеящей основы использовался обыч-

ный моментально застывающий клей с добавлением графитовой стружки. После того как высохнет клей, на любую медную пластину (с отрицательной стороны пьезопластины) приклеивается свинцовое грузило и необходимо выждать, пока конструкция не высохнет.

Для того чтобы сигнал от полученного датчика приходил на усилитель наименее искаженным, припаиваем к свободным концам медных пластин коаксиальный кабель: центральная жила подается на плюс, оплетка — на минус. Для придания жесткости конструкции рекомендуем залить датчик с узлами пайки быстро застывающим клеем.

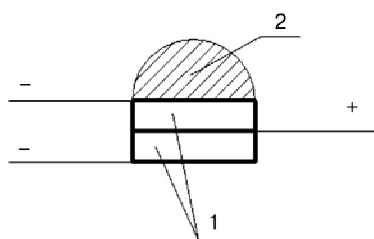


Рис. 1. Пьезодатчик:

1 — пьезопластины; 2 — инерционная масса

После сборки и проверки на работоспособность полученного пьезодатчика, его необходимо подвергнуть тарировке.

Тарировка пьезодатчика осуществлялась на электродинамическом вибровозбудителе ESE 211 типа 11 076. Для поддержания стабильной амплитуды колебания на вибровозбудителе была дополнительно установлена тонкая металлическая пластина, на которой крепился стандартный датчик. В качестве стандартного датчика использовался датчик колебаний типа KD 35 № 33056. Схема тарирования представлена на рис. 2.

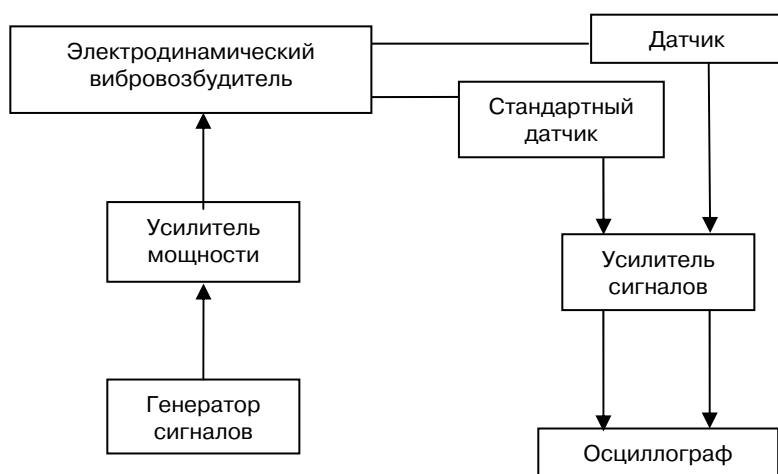


Рис. 2. Схема тарирования пьезоэлектрического датчика

Пьезоэлектрический датчик оттарирован по стандартному датчику в диапазоне от 20 Гц до 70 000 Гц (рис. 3). Расширение частотного диапазона в области 20 000—70 000 Гц требует корректировки чувствительности (табл.).

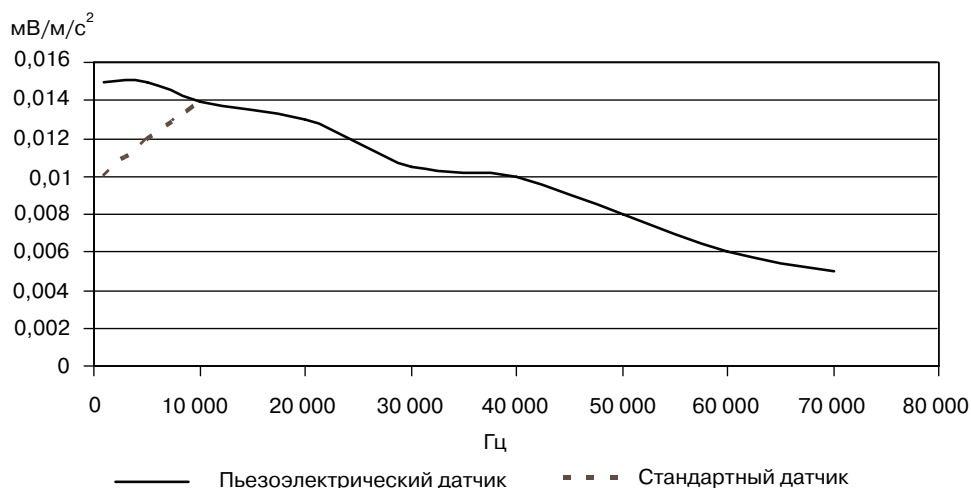


Рис. 3. Амплитудно-частотная характеристика пьезоэлектрического датчика

Таблица 1

Корректировка коэффициента чувствительности

Частота	1 000	5 000	10 000	20 000	30 000	40 000	50 000	60 000	70 000
Коэффициент, м / сек ²	0,015	0,015	0,014	0,013	0,10	0,10	0,008	0,006	0,005

Полученные данные свидетельствуют, что разработанный датчик дает устойчивый сигнал и может быть использован для анализа значений частот элементов системы крепления режущей пластинный сборного инструмента. При дальнейших экспериментах необходимо использовать схему измерений, при которой колебания элементов крепления будут возбуждаться ударом с записью сигнала непосредственно на осциллографе со ждущей разверткой.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кириллов А.В. Экспериментальное исследование показателей динамического качества расточных резцов. Дисс. ... канд. техн. наук. — М.: УДН, 1975.
- [2] Малыгин В.И., Светлаков Г.Б. Способы определения пространственного перемещения режущей пластины инструмента под нагрузкой и устройство для его осуществления. А.С. № 1284715/ Б.И. 1987 г. № 3.
- [3] Шустиков А.Д., Кириллов А.И. Экспериментальное исследование размаха колебаний составляющих сил резания и перемещений в зависимости от условия резания // Перспективы развития режущего инструмента и повышение его производительности в машиностроении. VI Всесоюзная научно-техническая конференция. — М., 1972.

EXPERIMENTAL OSCILLATION ANALYSIS OF ATTACHMENT POINT OF CUTTING BLADE

G.G. Poznyak, A.A. Reshetov

Technology of engineering, machine-tool and tool
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198

The erection diagram of the piezoelectric transducer is given. The calibration diagram and the gain-frequency characteristic of piezoelectric transducer are produced. The frequency range and correction factors are adduced.