

Зибров В. А., Попов А. С.

[СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ В ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПРИВОДЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ](#)

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/1/28.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

[Альманах современной науки и образования](#)

Тамбов: Грамота, 2008. № 1 (8). С. 73-75. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/1/

[© Издательство "Грамота"](#)

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ В ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПРИВОДЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Зибров В. А., Попов А. С.

Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса

Основным недостатком известных пьезоэлектрических приводов перемещения [Ерофеев 1989: 64] является то, что они содержат большое количество управляющих и регулирующих элементов. Использование данных элементов уменьшает устойчивость системы, затрудняет регулирование и управление в целом, приводит к высоким энергетическим затратам и чаще всего не дает желаемого результата и точного позиционирования.

В представленной работе проведено построение электромеханической модели устройства управления пьезоэлектрическим приводом перемещений с компенсацией помех в структуре пьезоэлемента в программе OrCAD. Целью работы является устранение помехи на выходе пьезоэлектрического преобразователя (ПП). На Рисунке 1 изображена структурная схема пьезоэлектрического преобразователя.

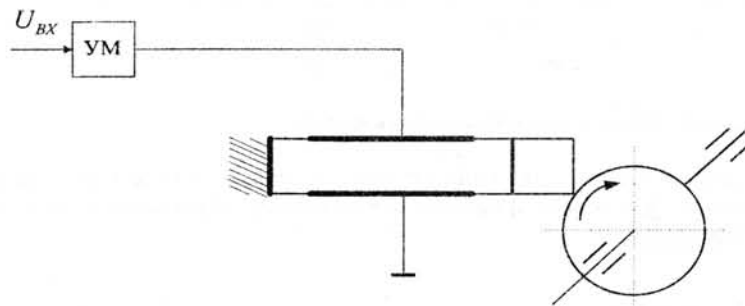


Рис. 1. Структурная схема пьезоэлектрического преобразователя

На вход усилителя мощности (УМ) подаем прямоугольный сигнал с частотой 46кГц и амплитудой 19В. Наложим на входной прямоугольный сигнал помеху, которая представляет такой же прямоугольный сигнал, только с частотой 3МГц и амплитудой 1,9В. На выходе УМ получаем усиленный сигнал, представляющий собой произведение полезного сигнала и сигнала помехи, который имеет вид, представленный на Рисунке 2. Тогда на выходе пьезоэлектрического преобразователя получаем сигнал, приведенный на Рисунке 3.

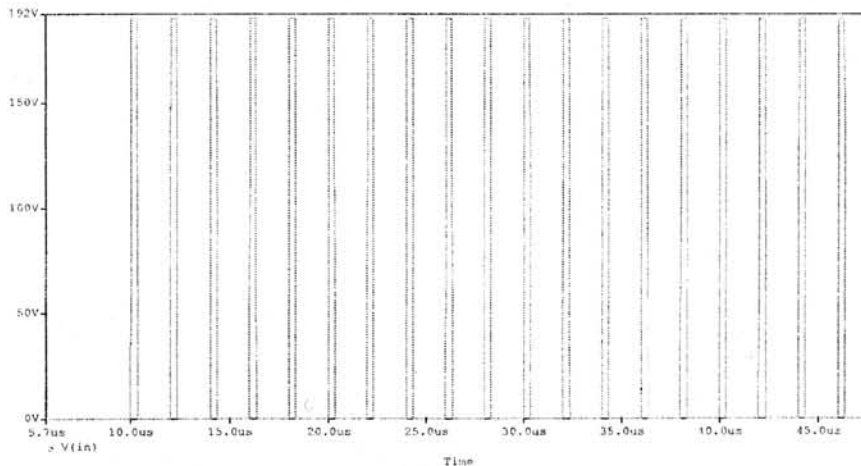


Рис. 2. Входной сигнал с помехой

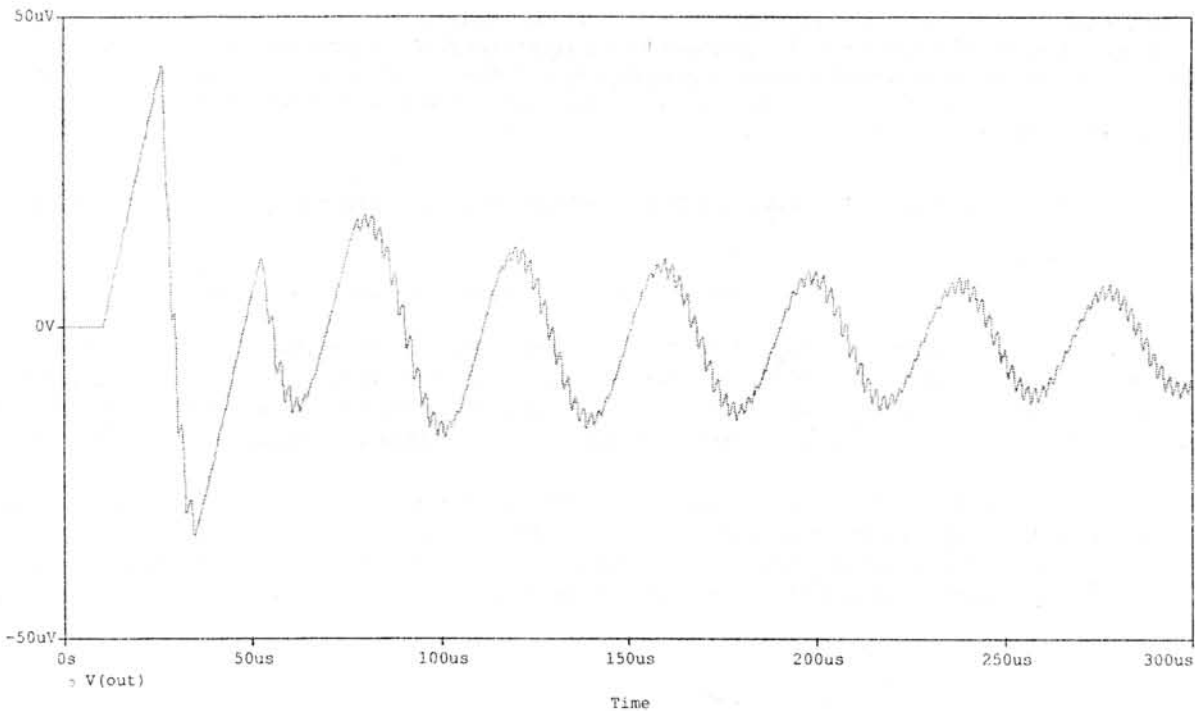


Рис. 3. Сигнал на выходе пьезоэлектрического преобразователя

Для того чтобы устранить влияние входной помехи, воспользуемся изображенным на Рисунке 4 устройством управления пьезоэлектрическим приводом перемещений с компенсацией помех в структуре пьезоэлемента [Джагунов 1986: 252].

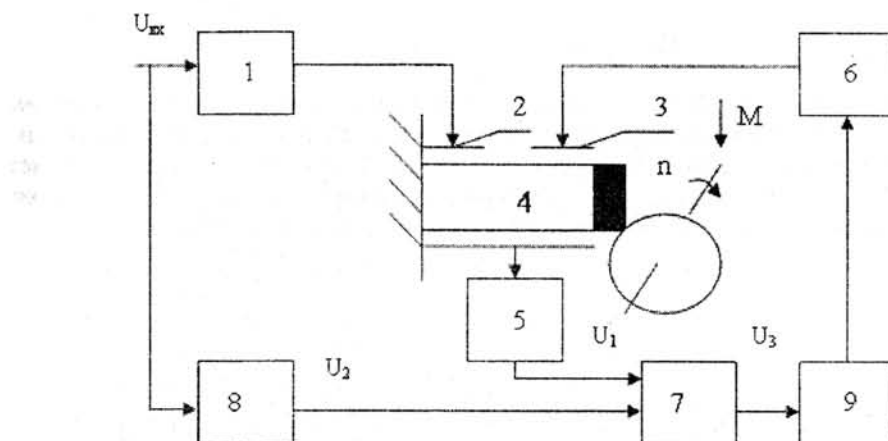


Рис. 4. Устройство управления пьезоэлектрическим приводом

Рассматриваемое техническое решение свободно от недостатков присущих известным приводам. Данное устройство содержит меньшее количество элементов и в него введена дополнительная цепь обратной связи, что способствует увеличению устойчивости системы и увеличению помехозащищенности привода перемещения. Привод (Рисунок 1) состоит из основного усилителя мощности 1, к выходу которого подключена обкладка 2 пьезоэлектрического привода 4 с датчиком обратной связи 5. Для уменьшения помех, возникающих в цепи основного усилителя мощности 1 и пьезоэлектрического привода 7, введена дополнительная цепь управления. Цепь состоит из двухвходового сумматора 4, к одному из входов которого через фазовращатель 8 подключен вход основного усилителя мощности 1, а к другому - датчик 5, выход сумматора через корректирующее звено 9 и дополнительный усилитель 6 соединен с обкладкой 3 привода перемещения 4. Помехи, вызывающие смещения на обкладке 2 корректируются смещением в структуре пьезоэлектрика на обкладке 3 привода перемещения 4. Фазовращатель 8 служит для задержки части входного сигнала с напряжением U_2 , поступающего на второй вход сумматора 7, на время необходимое для прохождения другой части входного сигнала по цепи: основной усилитель мощности 1, пьезоэлектрический привод 4, датчик обратной связи 5 до поступления его с напряжением U_1 на первый вход сумматора 7. Датчик 5 служит для преобразования колебаний пьезоэлектрического привода в напряжение. Корректирующее звено 9 с коэффициен-

том передачи α служит для выравнивания в рабочем диапазоне частот суммарной АЧХ цепи из усилителя б и пьезоэлектрического привода, а также для компенсации сдвига фаз в этой цепи между напряжением сигнала на выходе сумматора и напряжением на выходе усилителя мощности б. Если в цепи: корректирующее звено, дополнительный усилитель, преобразователь, датчик сигнал изменяется мало, а набег фазы существенно меньше 90° , то деформация, вызванная напряжением искаженного сигнала при соответствующем коэффициенте усиления дополнительного усилителя будет по фазе противоположна и мало отличаться от деформации вызванной напряжением, поступившим с выхода УМ. Таким образом, непосредственно в структуре пьезоэлектрического привода происходит подавление искажений и стабилизация частоты возбуждения пьезоэлектрика.

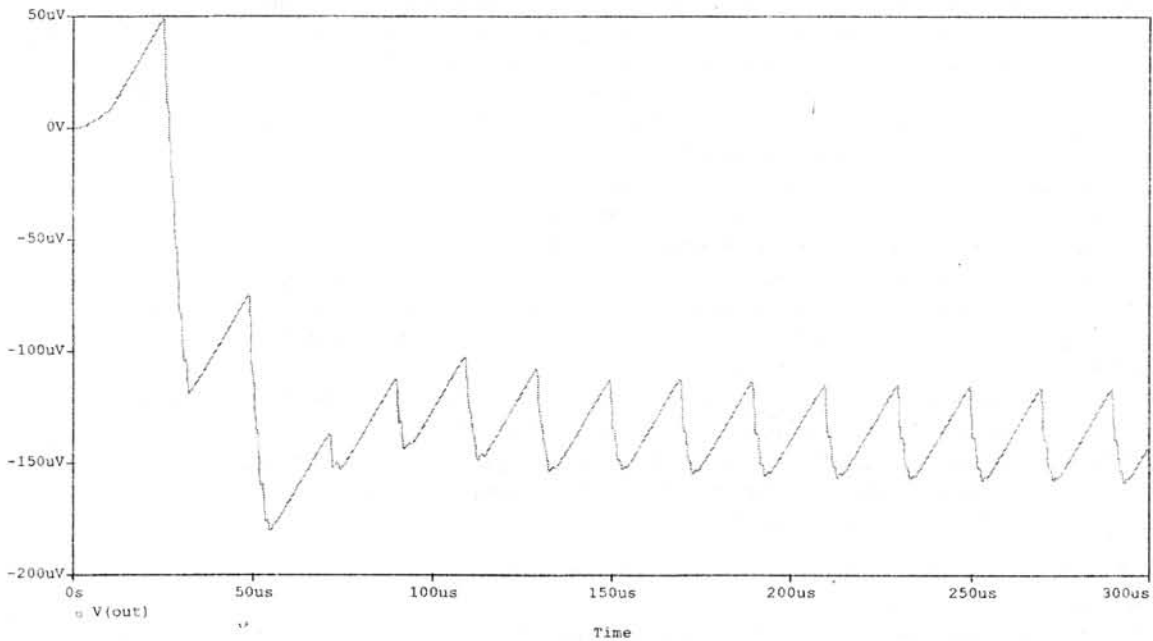


Рис. 5. Выходной сигнал ПП с использованием устройства управления пьезоэлектрическим приводом

В результате использования устройства управления пьезоэлектрическим приводом перемещений с компенсацией помех в структуре пьезоэлемента на выходе получим сигнал изображённый на Рисунке 5. Если в цепи: корректирующее звено, дополнительный усилитель, пьезопреобразователь, датчик сигнал изменяется мало, а набег фазы существенно меньше 90° , то деформация вызвана напряжением искажённого сигнала при соответствующем коэффициенте усиления дополнительного усилителя будет по фазе противоположна, и мало отличаться от деформации, вызванной напряжением, поступившим с выхода УМ. Разбивая электрод пьезопреобразователя на сегменты можно добиться наибольшей помехозащищённости пьезопреобразователя от влияния различных дестабилизирующих факторов.

Сравнивая Рисунок 4 и Рисунок 5, можно сделать вывод, что устройство управления пьезоэлектрическим приводом перемещений с компенсацией помех в структуре пьезоэлемента устраняет входную помеху.

Список использованной литературы

1. А. С. 1646079 СССР, МКИ НОЧ R 3/00. Звуковоспроизводящее устройство [Текст] / Прокопенко Н. Н., Окорочков А. И., Зибров В. А. (СССР) - № 4611542; заявл. 29.11.1988; опубл. В БИ 1991 с.: ил.
2. Джагунов, Р. Г. Пьезоэлектрические элементы в приборостроении и автоматике [Текст] / Р. Г. Джагунов, А. А. Ерофеев. - Л.: Машиностроение, 1986. - 252 с.
3. Ерофеев, А. А. Современная нетрадиционная электроника [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ерофеев А. А., В. С. Ковалев. - М.: Знание, 1989. - 64 с.: ил.
4. Попов, А. С. Определение шага перемещения ротора пьезодвигателя [Текст] / А. С. Попов, В. А. Зибров, С. В. Воробьёв // Материалы межвузовского сборника научных трудов «Проблемы машиностроения и технического обслуживания в сфере сервиса. Радиоэлектроника, телекоммуникации и информационные технологии». - Шахты: ЮРГУЭС, 2006. - С. 51-52.
5. Попов, А. С. Методы анализа параметров пьезодвигателей [Текст] / А. С. Попов, В. А. Зибров // Материалы межвузовского сборника научных трудов «Проблемы машиностроения и технического обслуживания в сфере сервиса. Радиоэлектроника, телекоммуникации и информационные технологии». - Шахты: ЮРГУЭС, 2006. - С. 47-51.