

# ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯХ

Сулима Н.Н.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Ошаровская Е.В.  
Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова, Украина  
E-mail: [filin85@bk.ru](mailto:filin85@bk.ru)

**Аннотация** — Рассмотрена методика повышения качества звучания громкоговорителей путём использования электромеханической обратной связи (ЭМОС). Предложен метод частотно-зависимой ЭМОС, обеспечивающий наибольшую корректирующую способность при сохранении устойчивости системы.

## 1. Введение

Теория оптимального управления утверждает, что отрицательная обратная связь (ООС) является эффективным методом улучшения характеристик системы независимо от её типа, а значит позволяет улучшить и характеристики громкоговорителей. Разновидность ООС, в петлю которой включается электромеханическая система громкоговорителя, а сигнал ООС формируется при помощи специального датчика о колебаниях подвижной системы громкоговорителя, носит название ЭМОС [1]. Применение ЭМОС ограничено не только сложностью получения сигнала ООС в виде электрического эквивалента информации о механических колебаниях подвижной системы громкоговорителя, но и возможным самовозбуждением системы, обусловленным увеличением глубины обратной связи с целью повышения её корректирующей способности. В докладе предлагается метод повышения эффективности ЭМОС.

## 2. Основная часть

В большинстве работ по ЭМОС утверждается, что звуковое давление, создаваемое громкоговорителем, пропорционально ускорению либо скорости диффузора головки громкоговорителя (ГГ) в его составе [1, 2]. На основании этого сигнал ОС должен представлять собой электрический эквивалент указанных величин. Однако анализ глубины ЭМОС разных типов показывает, что в области около и ниже резонансной частоты ГГ такая обратная связь превращается в положительную, что может вызвать паразитное самовозбуждение (рис. 1). Использование ЭМОС по скорости не позволяет обеспечить достаточной глубины ООС.

Приведённые зависимости позволяют указать наиболее оптимальный способ формирования сигнала ООС, согласно указанным ниже пунктам.

1) На частотах ниже основной частоты механического резонанса колебательной системы ГГ сигнал ООС следует формировать пропорциональным смещению колебательной системы ГГ.

2) На частотах около резонансной частоты сигнал ООС должен быть пропорционален скорости подвижной системы ГГ.

3) На частотах выше механической резонансной частоты сигнал ООС следует формировать, измеряя ускорение подвижной системы ГГ.

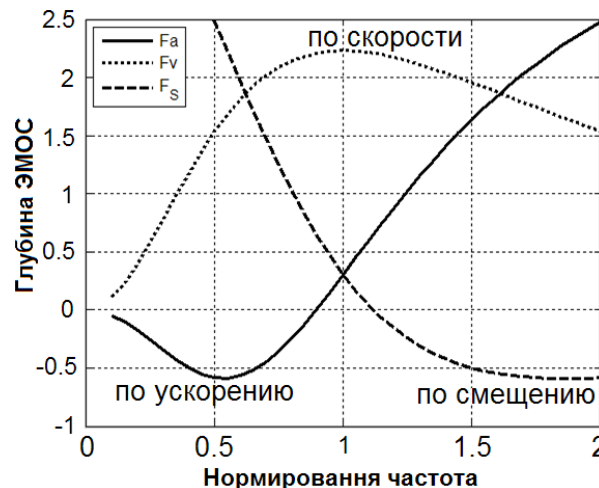


Рис. 1

Следует отметить, что анализ поведения ГГ, представляемого согласно классической теории в виде простой механической колебательной системы (ПМКС), подтверждает верность предлагаемого метода формирования сигнала ООС.

## 3. Заключение

Таким образом, система с ЭМОС, использующая указанный метод формирования сигнала ООС, должна обладать наибольшей глубиной обратной связи во всём диапазоне частот действия ЭМОС при сохранении устойчивости системы.

## 4. Список литературы

- [1] Захарин В.М. Применение электромеханической обратной связи в электроакустических системах / В.М. Захарин, Ю.Н. Митрофанов // Теория передачи информации по каналам связи: сб. ТУИС. — Л.: ЛЭИС, 1981. — С. 103 — 109.
- [2] Klassen J.A. Motional feedback with loudspeakers / J.A. Klassen, S.H. de Koning // Philips technical review. — 1968. — №5. — P. 148 — 157.

## THE USE OF THE MOTIONAL FEEDBACK IN THE LOUSPEAKERS

Sulima N.N.

Scientific adviser: Osharovskaya E.V.  
Odessa National Academy of Telecommunications  
named after O.S. Popov, Ukraine

**Abstract** — The method of improving the loudspeaker's sound quality via epy motional feedback (MFB) is discussed. Using of the frequency-dependent MFB may provide optimal performance with the keeping a system stability.