

ВУЗ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
**на тему:**  
**«ТЕМА»**

**Выполнена:**

**Научный руководитель:**

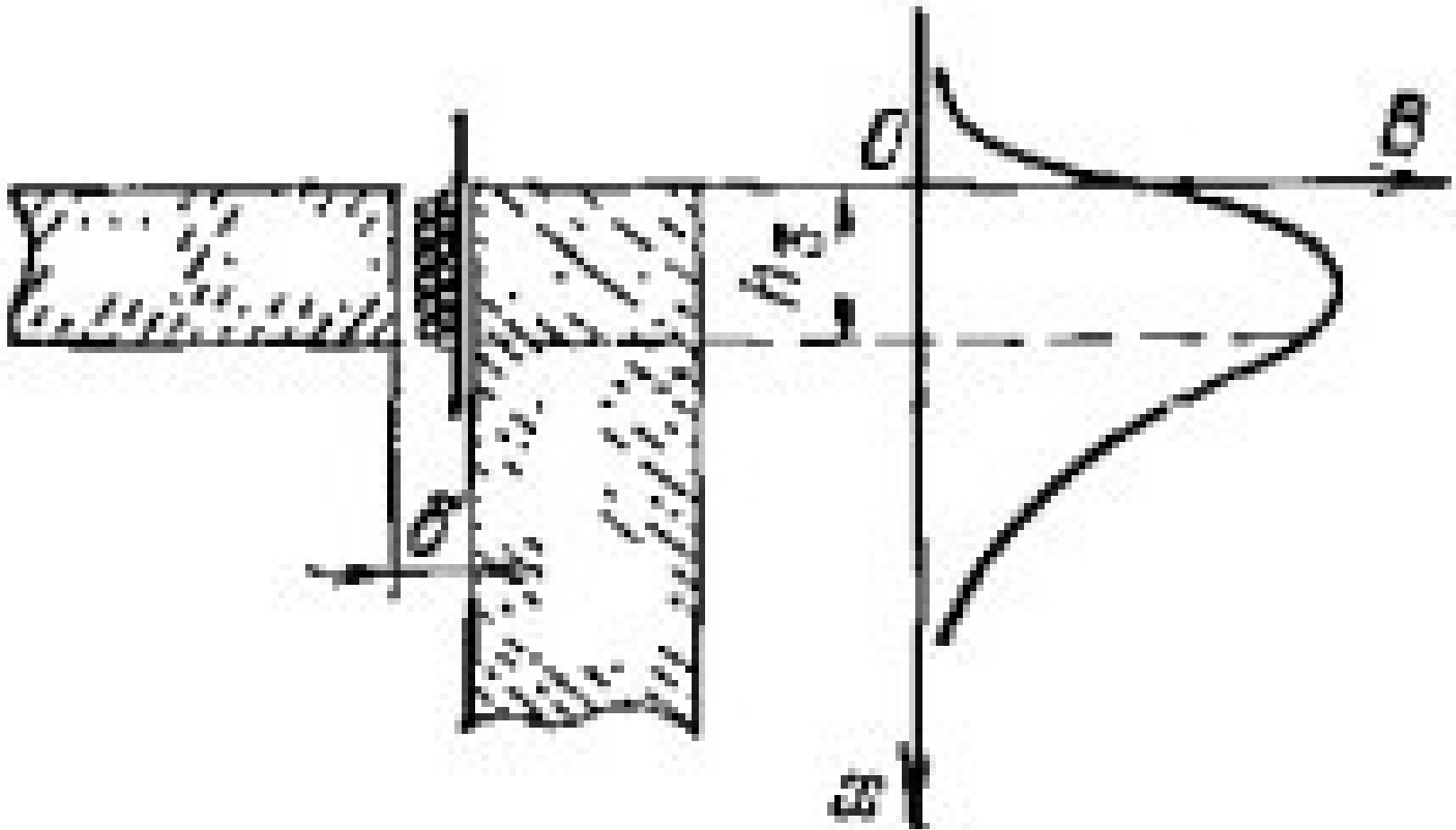
# Цель и задачи

**Цель** - состоит в исследовании динамических процессов в акустических системах.

## **Задачи:**

1. Представить понятие и сущность акустических систем;
2. Провести обзор существующих моделей низкочастотных акустических систем;
3. Рассмотреть нелинейные искажения в акустических системах;
4. Рассмотреть метод электромеханических аналогий;
5. Изучить эквивалентные электрические модели акустических систем;
6. Рассчитать основные параметры схемы замещения;
7. Рассчитать КПД акустической системы;
8. Описать разработанный метод преобразования звука

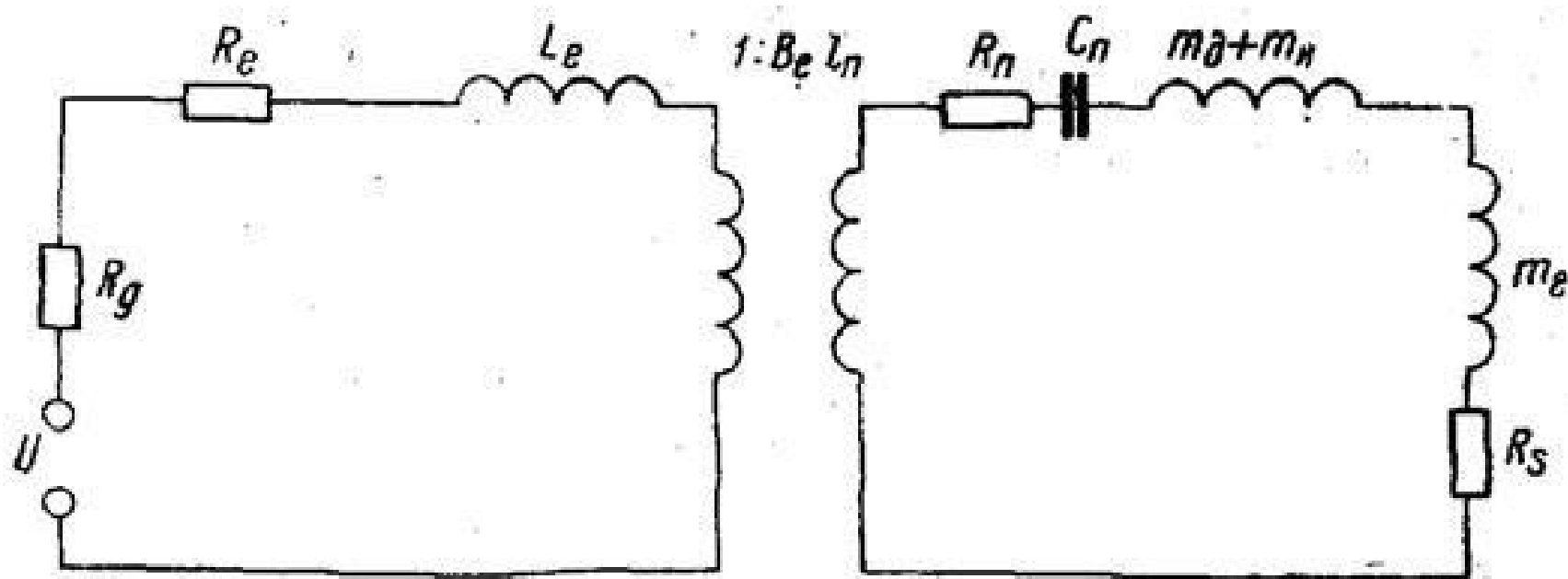
# Распределение магнитной индукции в зазоре сердечника



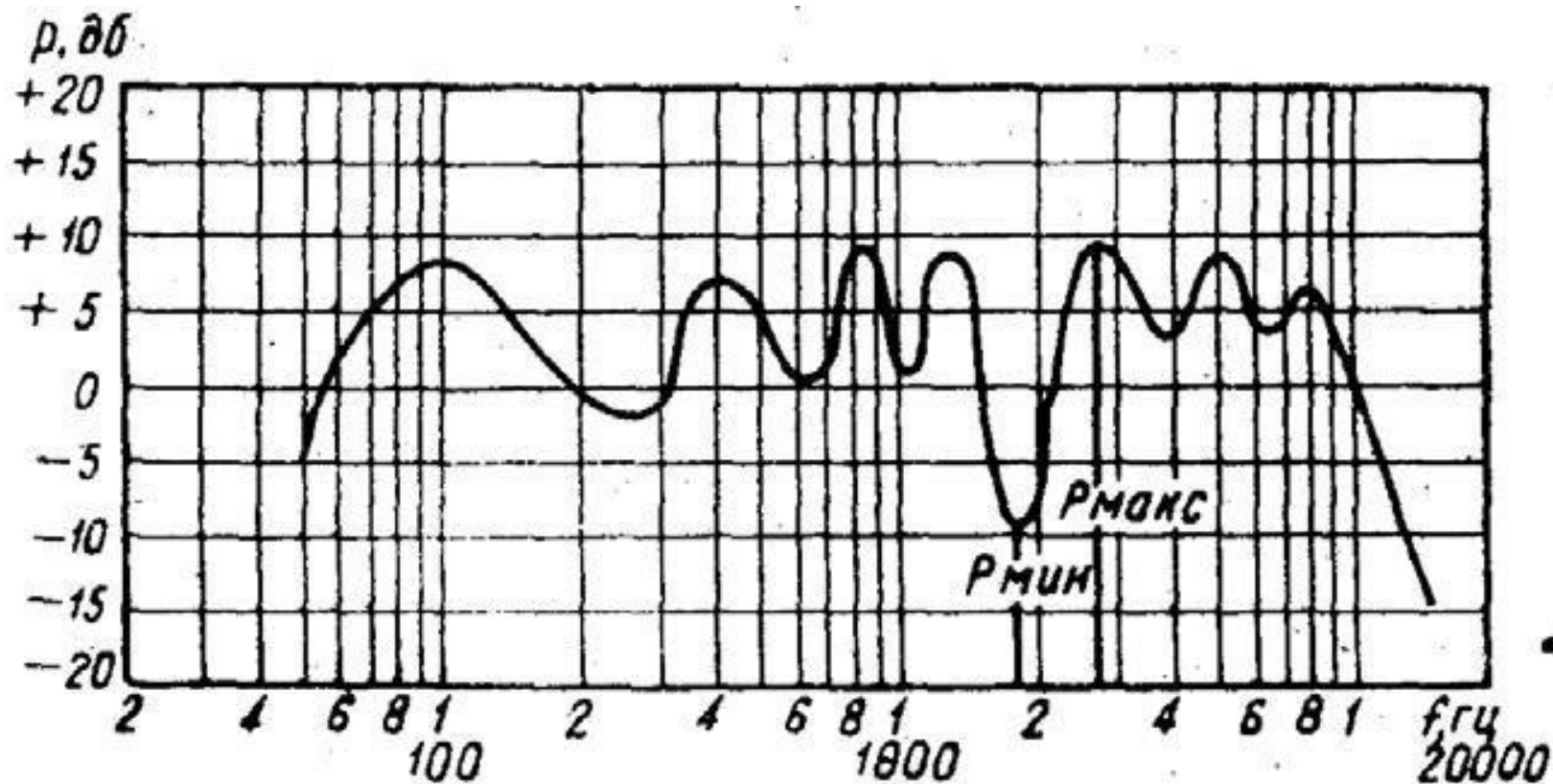
# Пример системы взаимных механических и электрических аналогов

| Механические параметры                          | Единицы измерения | Электрические аналоги                           | Единицы измерения |
|-------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|-------------------|
| сила $F$                                        | Н                 | э. д. с. (напряжение $U$ )                      | В                 |
| скорость $v$                                    | м/с               | сила тока $I$                                   | А                 |
| смещение $\xi$                                  | м                 | заряд $q$                                       | Кл                |
| масса $m$                                       | кг                | индуктивность $L$                               | Гн                |
| гибкость $C_m$                                  | м/Н               | емкость $C$                                     | Ф                 |
| коэффициент трения $r$                          | кг/с              | активное сопротивление $R$                      | Ом                |
| инерционное сопротивление $\omega m$            | кг/с              | индуктивное сопротивление $\omega L$            | Ом                |
| упругое сопротивление<br>$\frac{1}{\omega C_m}$ | кг/с              | емкостное сопротивление<br>$\frac{1}{\omega C}$ | Ом                |
| механический импеданс $z$                       | кг/с              | электрический импеданс $Z$                      | Ом                |

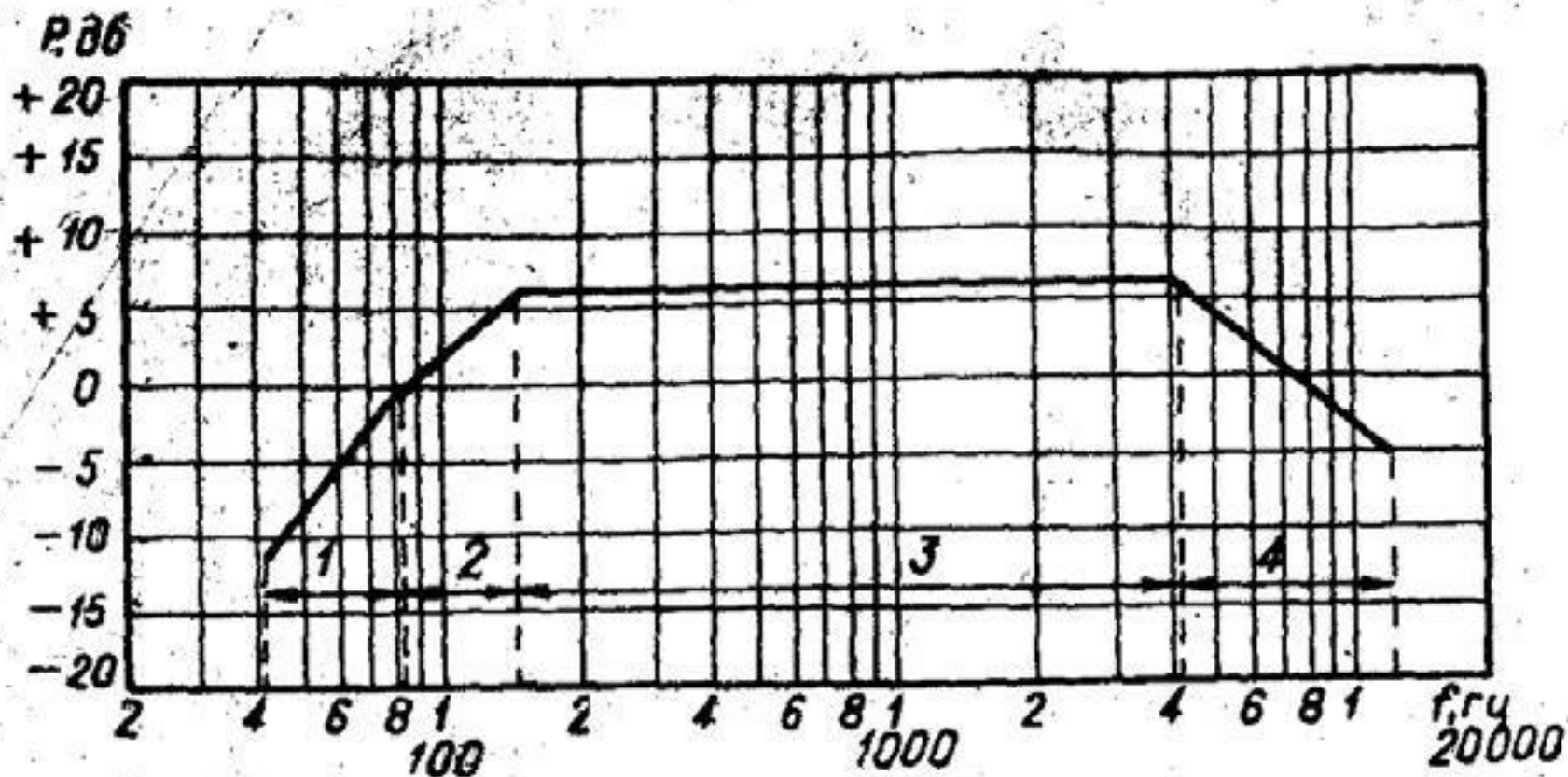
# Общий вид схемы замещения электроакустического преобразователя



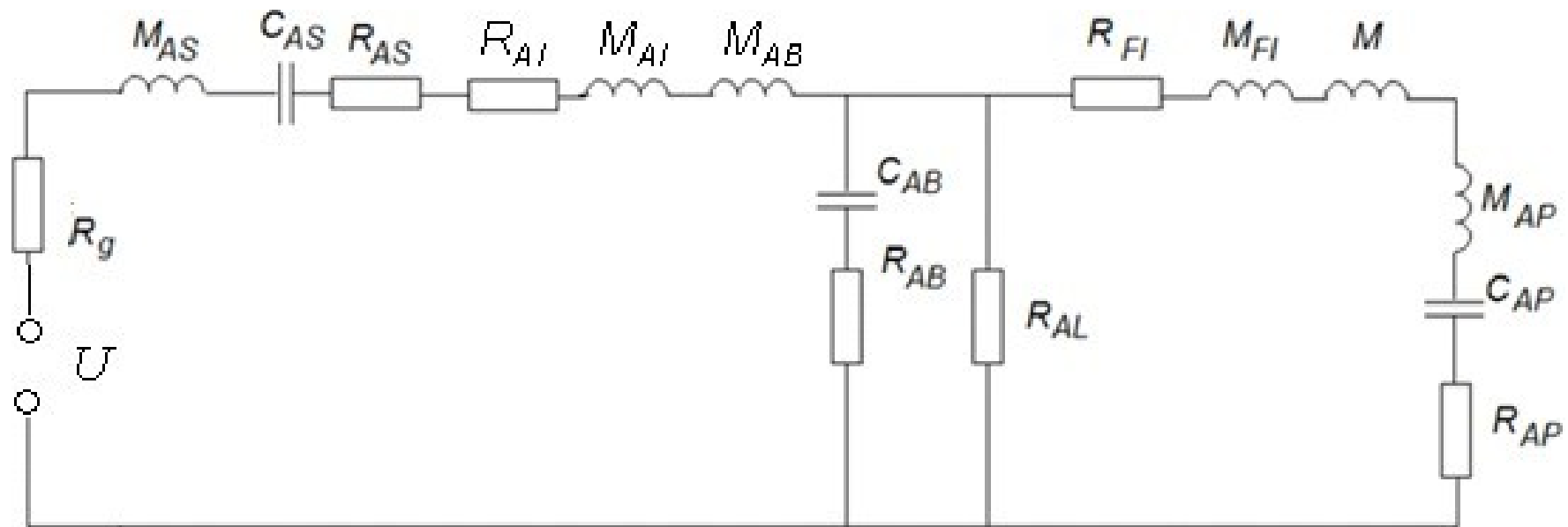
# Реальная частотная характеристика по звуковому давлению



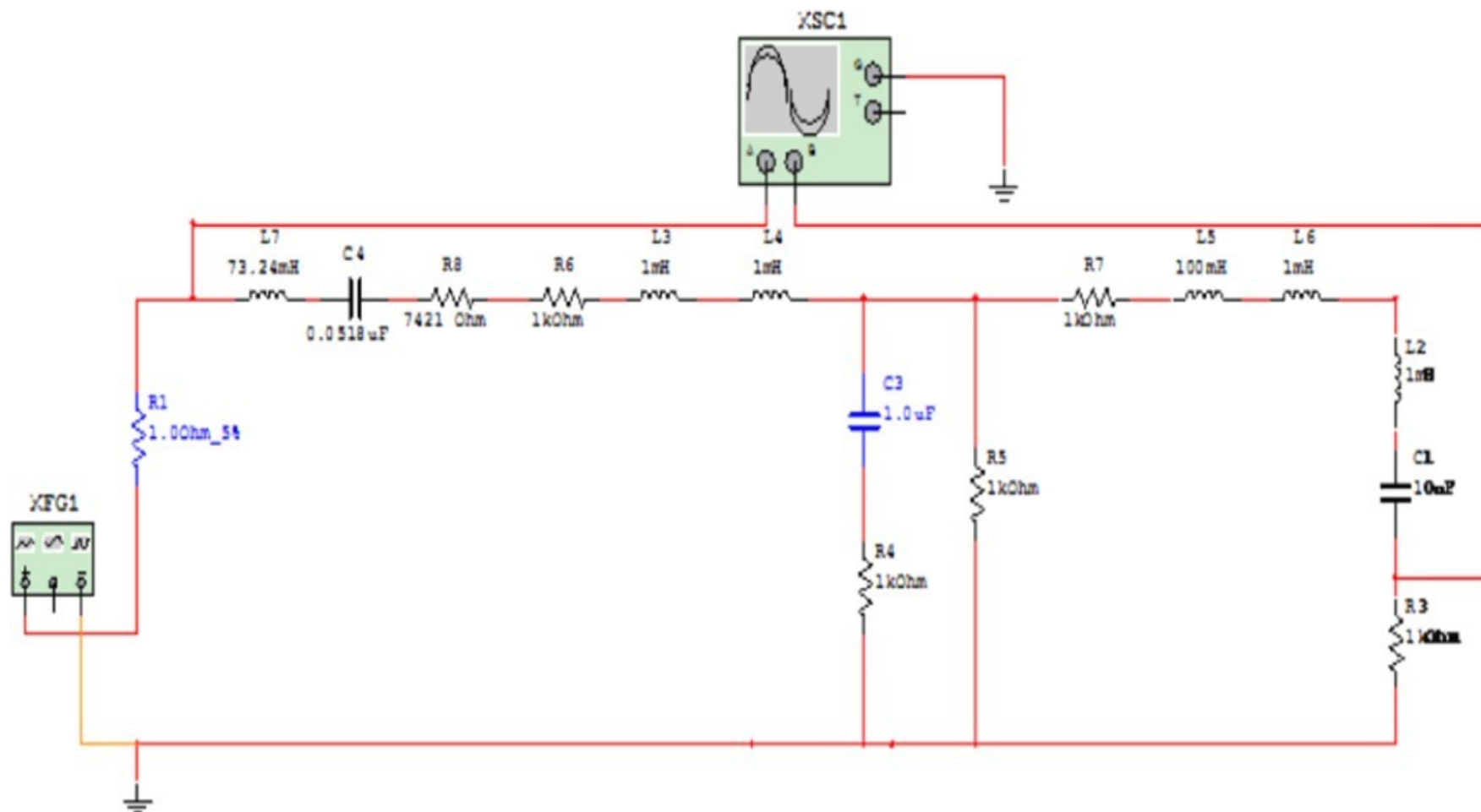
# Идеальная частотная характеристика по звуковому давлению



# Полная обобщенная эквивалентная электрическая модель низкочастотного громкоговорителя



# Линейная схема замещения механоакустической системы



# Выводы

Результаты исследования показали, что линейный вариант эквивалентной схемы динамика может быть использован только для предварительной оценки свойств системы. Традиционная схема замещения динамика не учитывала нелинейные процессы, являющиеся причиной наиболее существенных искажений сигнала на выходе акустической системы, поэтому схема была усовершенствована внесением в нее нелинейного источника напряжения. Характер этого напряжения в модели более адекватен характеру входного напряжения реальной акустической системы.

Экспериментальным путем было выяснено влияние изменения значений отдельных параметров схемы на характер выходного сигнала системы.

Полученное решение позволило получить модель системы с формой выходного сигнала, достаточно близкой к форме входного, что говорит о малом количестве искажений выходного сигнала. Исходя из уточненных параметров этой эквивалентной схемы динамика, можно рассчитать реальные параметры для его непосредственного изготовления, а из графика передаточной функции системы можно получить график АЧХ, позволяющий количественно оценить искажения звука воспроизводящей системы. Учет полученных результатов при проектировании и изготовлении акустических систем в конечном итоге повышает качество воспроизводимого звука.

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**