

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ивановский государственный университет имени В.И. Ленина»

Кафедра теоретической и прикладной механики

Исследование частотных характеристик материалов

Выполнил
студент гр. 2-33м Лазарев А.А.
Руководитель
к.т.н., доцент Огурцов Ф.Б.

Иваново 2022

Постановка задачи

Цель работы: экспериментальное исследование частотных характеристик образцов материалов.

Задачи:

- 1) разработка стенда для реализации изгибных колебаний;
- 2) создание образцов для исследования частотных характеристик;
- 3) подготовка оборудования для снятия амплитудно-частотных характеристик
- 4) проведение эксперимента

Разработка экспериментальной установки

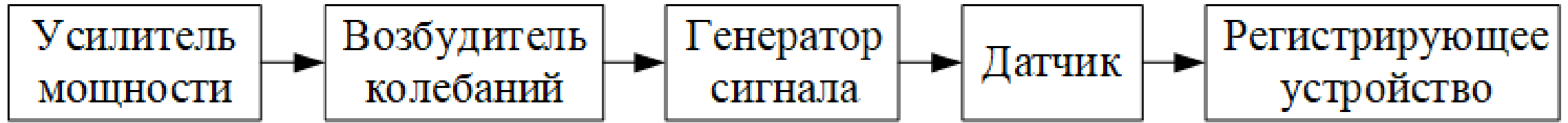


Рисунок 1. Алгоритм регистрации резонансной кривой



Рис. 2. Усилитель мощности универсальный LV 103



Рис. 3. Генератор стандартный сигналов UDB1102S



Рис. 4. Осциллограф специальный цифровой С9-8



Рис. 5. Пластина без демпфирующего слоя



Рис. 6. Пластина, покрытая слоем шумоизоляционного полимера



Рис. 7. Пластина, покрытая слоем технической резины

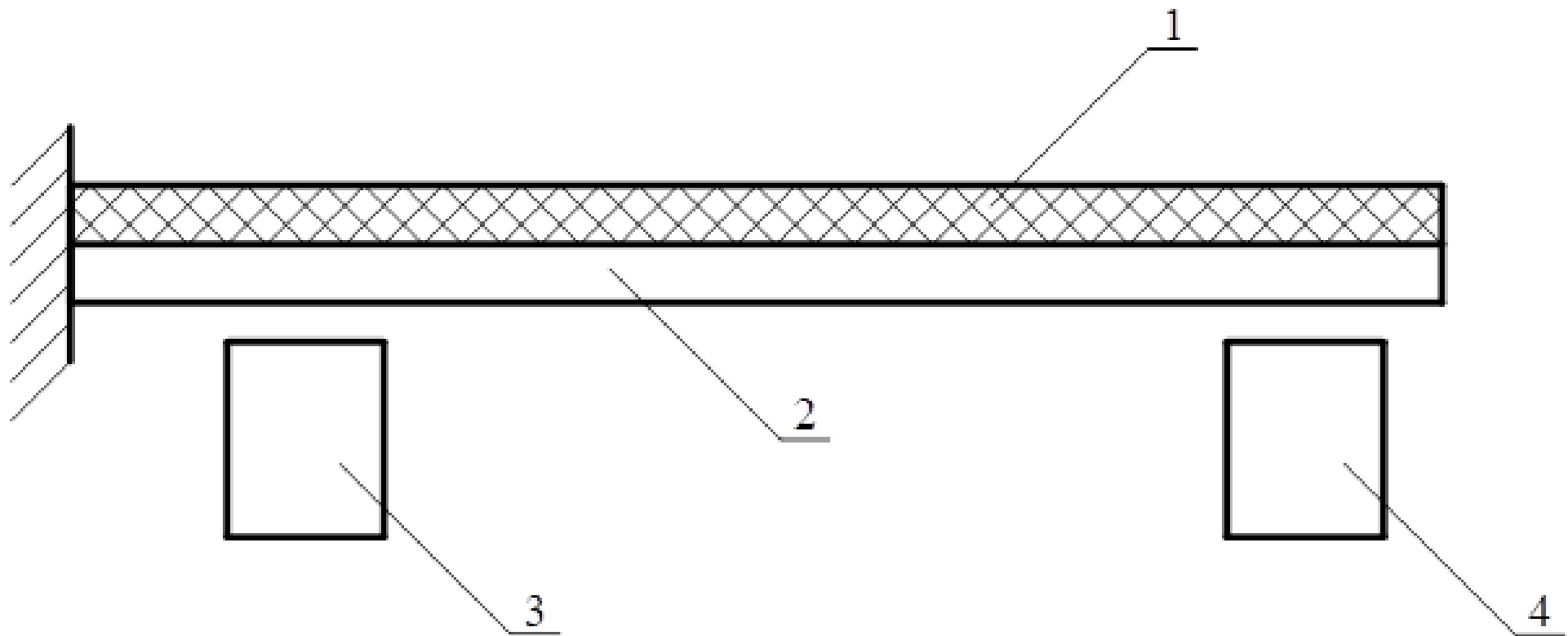


Рис. 8. Схема экспериментальной установки

1 – демпфирующий слой; 2 – стальная пластина; 3 – возбудитель колебаний;
4 – измерительный датчик

Сборка установки

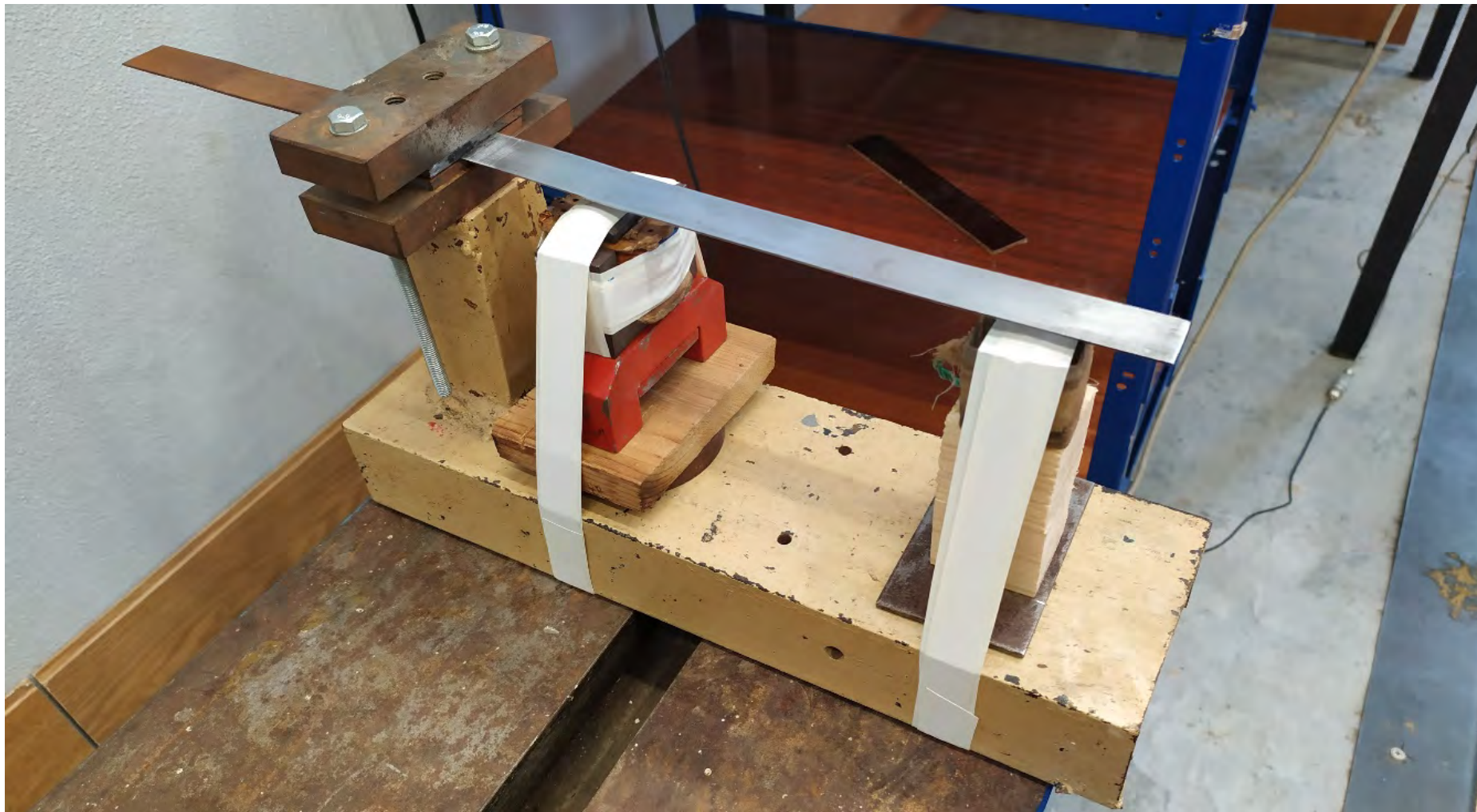


Рис. 9. Экспериментальная установка

Результаты исследования стальной пластины без наличия демпфирующего слоя

Диапазон 14.2...14.6 Гц; шаг 0.02 Гц

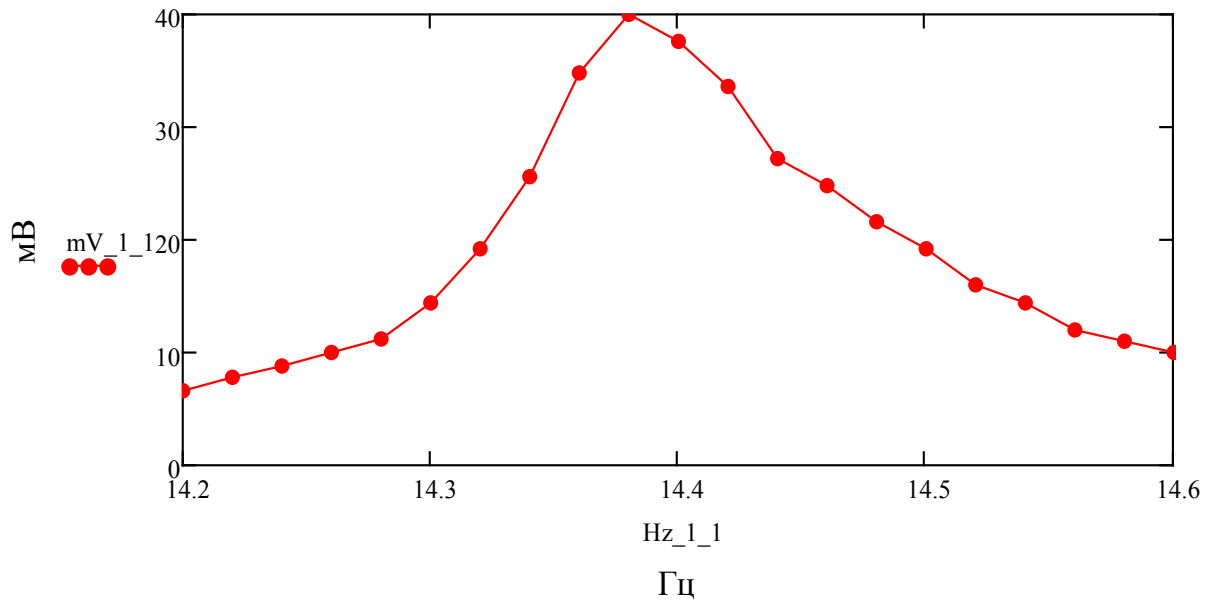


Рис. 10. АЧХ вблизи первой собственной частоты
14.38 Гц

Диапазон 95.7...98 Гц; шаг 0.1 Гц

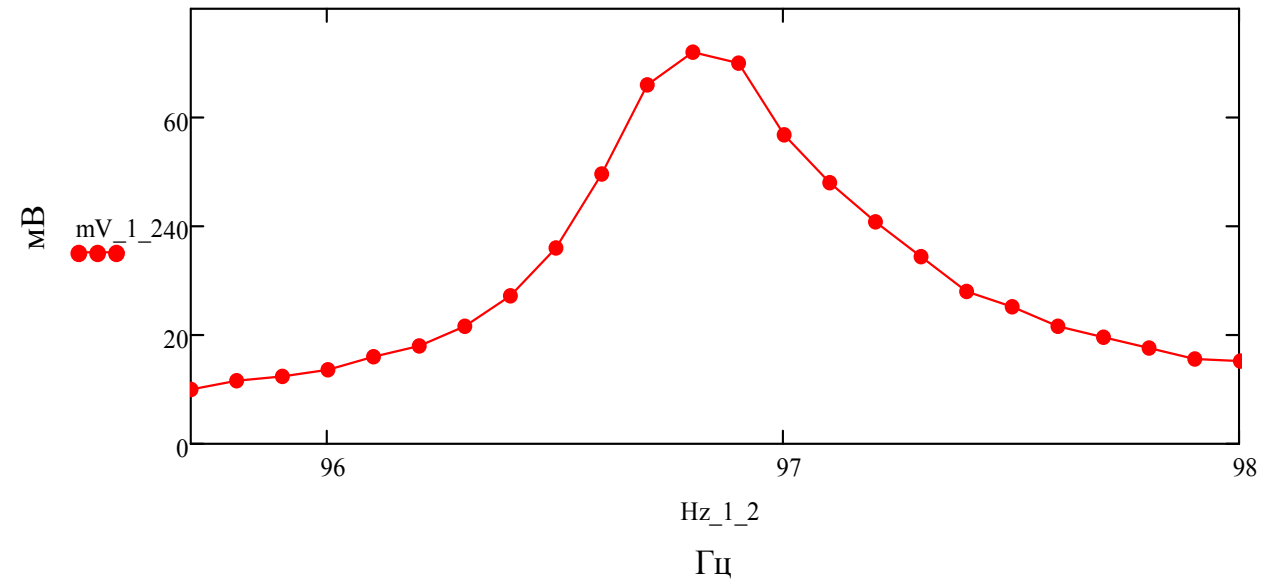


Рис. 11. АЧХ вблизи второй собственной частоты
96.8 Гц

Результаты исследования стальной пластины с наличием слоя шумоизоляционного полимера

Диапазон 12...16 Гц; шаг 0.2 Гц

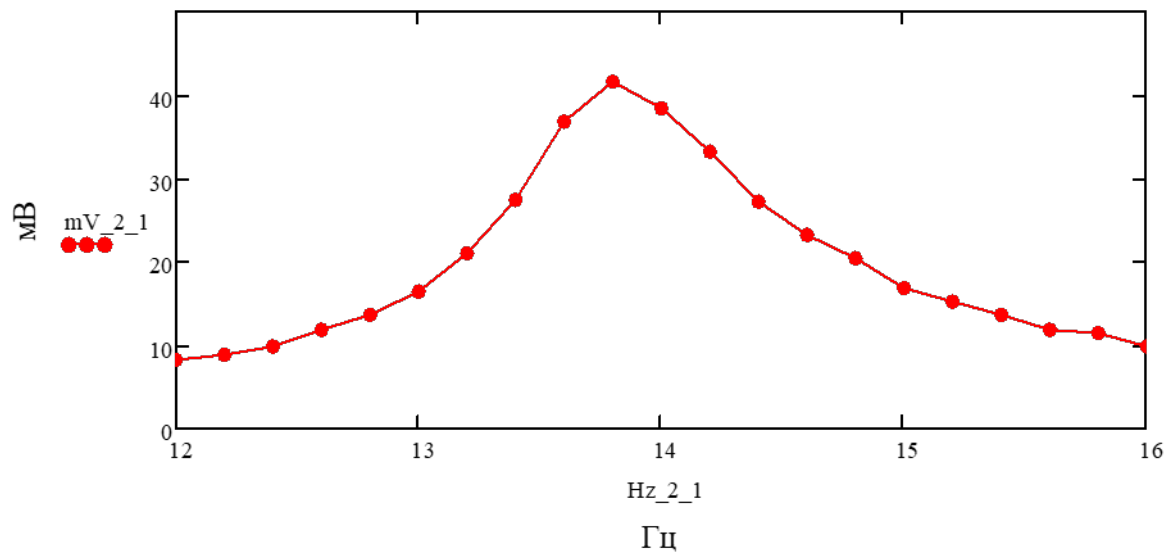


Рис. 12. АЧХ вблизи первой собственной частоты
13.8 Гц

Диапазон 97...109 Гц; шаг 0.5 Гц

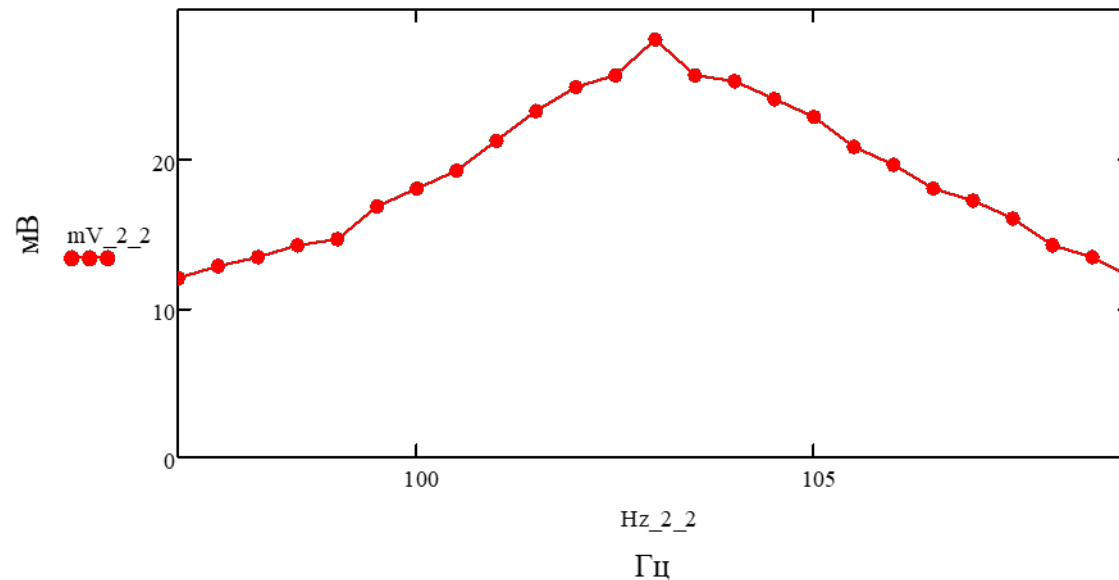


Рис. 13. АЧХ вблизи второй собственной частоты
103 Гц

Результаты исследования стальной пластины с наличием слоя технической резины

Диапазон 12.1...12.5 Гц; шаг 0.02 Гц

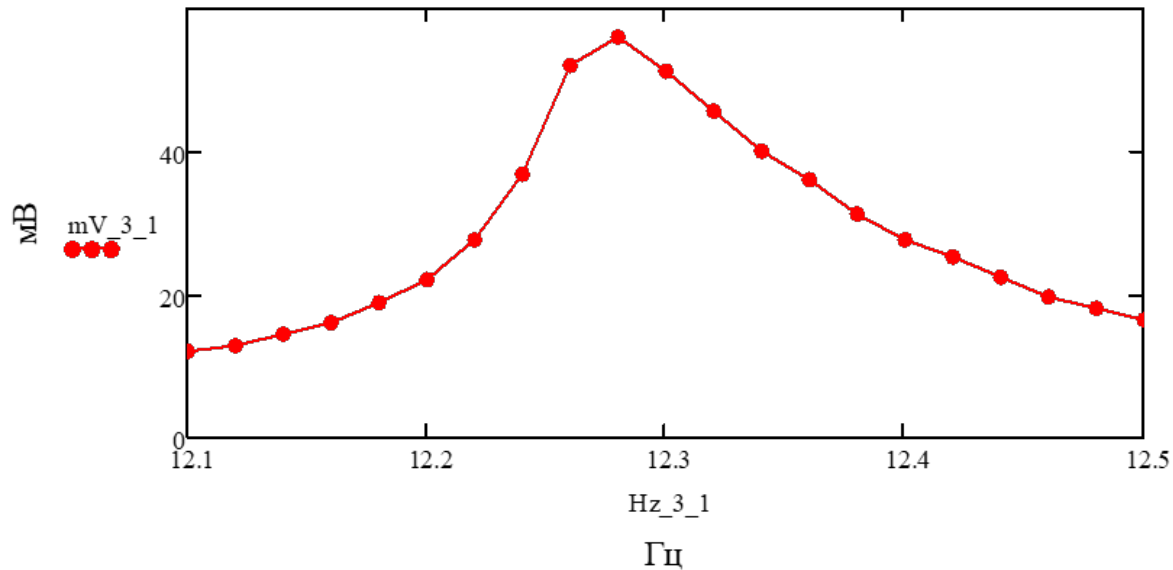


Рис. 14. АЧХ вблизи первой собственной частоты
12.28 Гц

Диапазон 84.2...86 Гц; шаг 0.1 Гц

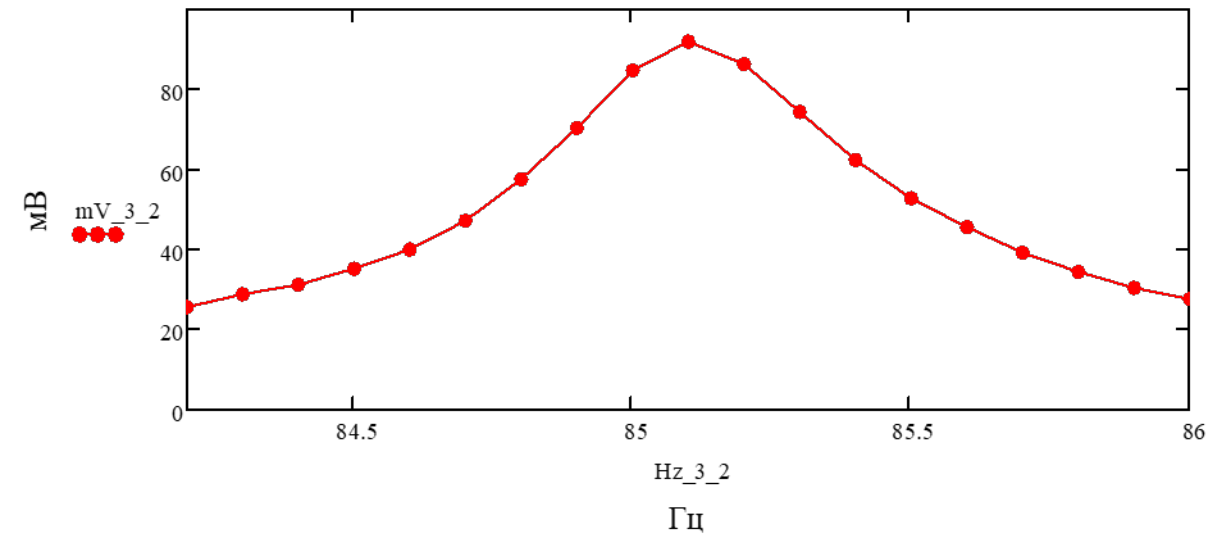


Рис. 15. АЧХ вблизи второй собственной частоты
85.1 Гц

Заключение

В ходе данной работы разработана экспериментальная установка для исследования частотных характеристик образцов материалов. Для проведения эксперимента были подготовлены образцы, различные по материалу демпфирующего слоя.

По результатам проведенных исследований визуально установлено, что наименьшая разница между шириной резонансного пика колебаний и значением собственной частоты возникает в стальной пластине, покрытой слоем шумоизоляционного полимера, следовательно, данный материал осуществляет наилучшее вибродемпфирование.

Для точного определения коэффициента потерь необходима разработка математической модели и решение задачи идентификации ее параметров.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ивановский государственный университет имени В.И. Ленина»

Кафедра теоретической и прикладной механики

Исследование частотных характеристик материалов

Выполнил
студент гр. 2-33м Лазарев А.А.
Руководитель
к.т.н., доцент Огурцов Ф.Б.

Иваново 2022