

Разработка установки для измерения магнитострикции

Название команды: Кринженеры

Трек: Научно-исследовательский

ЧЛЕНЫ КОМАНДЫ

Кафаров Руслан Гайдарович - лидер

Лунин Александр Владимирович - исследователь ресурсов

Марков Иван Юрьевич - генератор идей

Ивашева Елена Евгеньевна - оценщик идей

Киселев Владимир Дмитриевич - исследователь ресурсов

Романов Константин Игоревич - организатор работы (исполнитель)

Юнолайнен Святослав Алексеевич - исследователь ресурсов

Алексеев Семен Владимирович - исследователь ресурсов

ПРОБЛЕМА

Измерение магнитострикции материалов позволяет найти пьезомагнитный коэффициент, который может применяться при расчётах и проектировании композитов на основе магнитоэлектрического эффекта



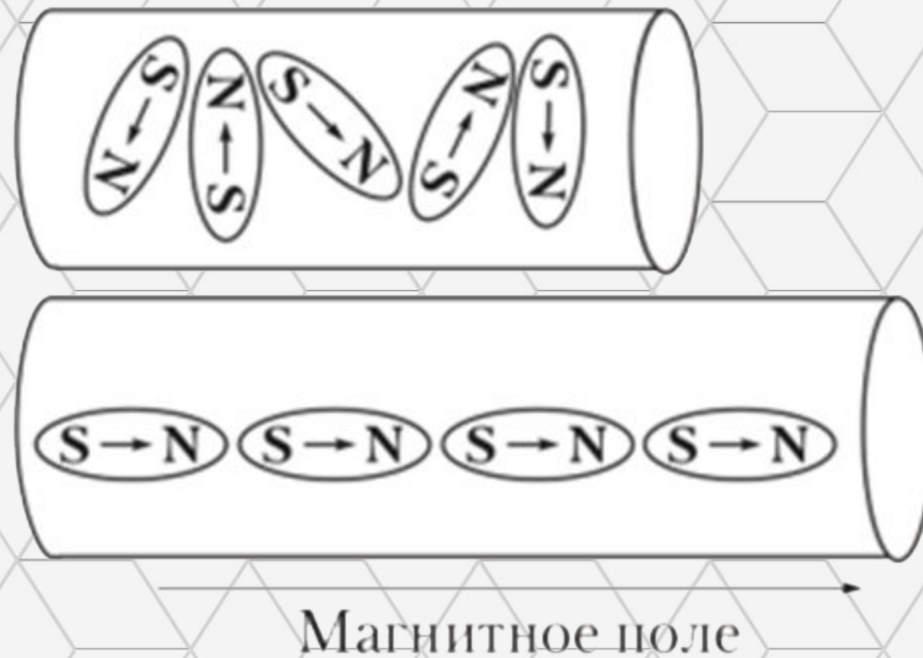
АКТУАЛЬНОСТЬ

Университету, в частности лаборатории "Микро- и нанотехнологий", требуется готовая установка для измерения магнитострикции, позволяющая с достаточной точностью измерять параметры материалов для их последующего использования в исследованиях



ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка установки для измерения магнитострикции, которая позволит построить зависимость магнитострикции от внешнего магнитного поля



ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ



1. Провести анализ имеющихся способов измерения магнитострикции

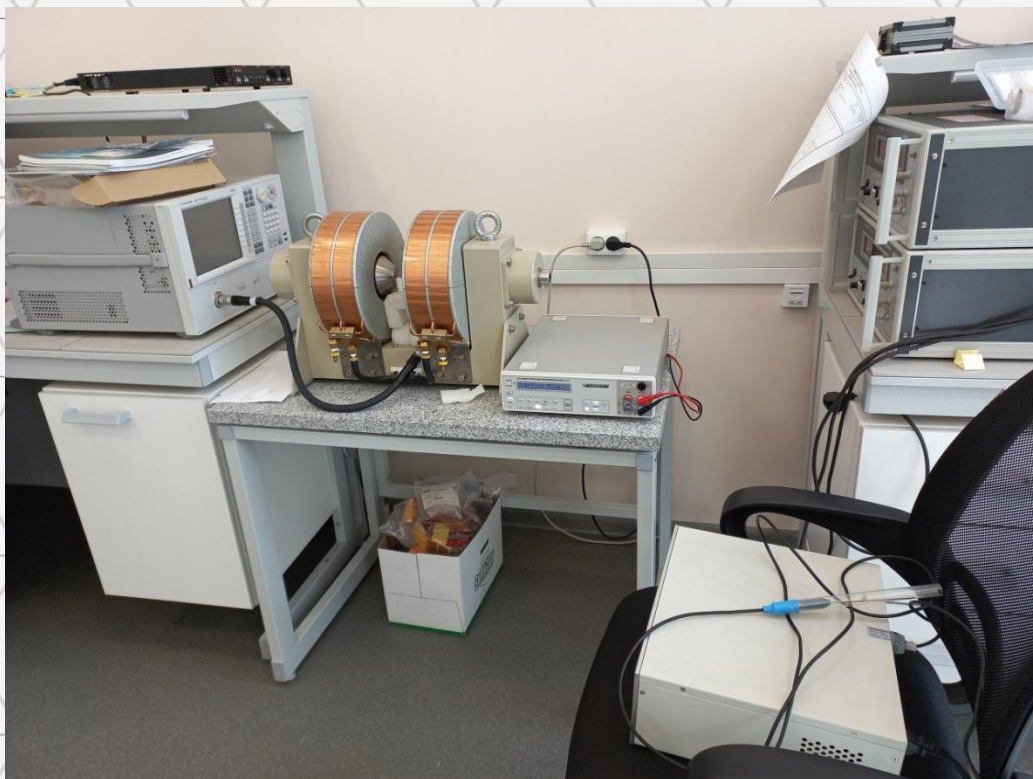
2. Выбрать наиболее подходящий метод с учётом наших возможностей

3. Спроектировать измерительную установку и провести испытания

4. Провести измерения и получить результаты

ЗАКАЗЧИК ПРОЕКТА

Лаборатория “Микро- и нанотехнологий”



ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

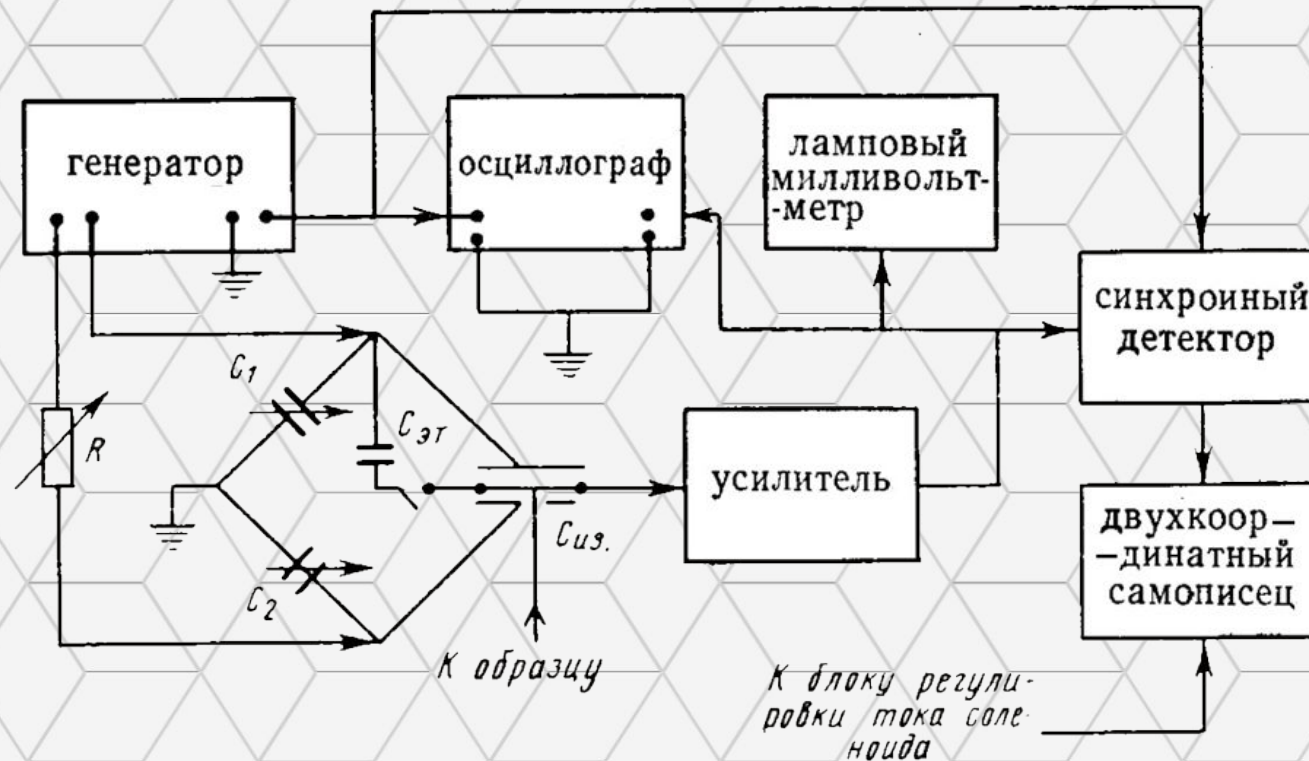
1. Будет собрана измерительная установка, имеется возможность быстро измерить образцы при необходимости.
2. Будут исследованы имеющиеся образцы, составлены таблицы их параметров и графики полевых зависимостей магнитострикции.

АНАЛОГИ



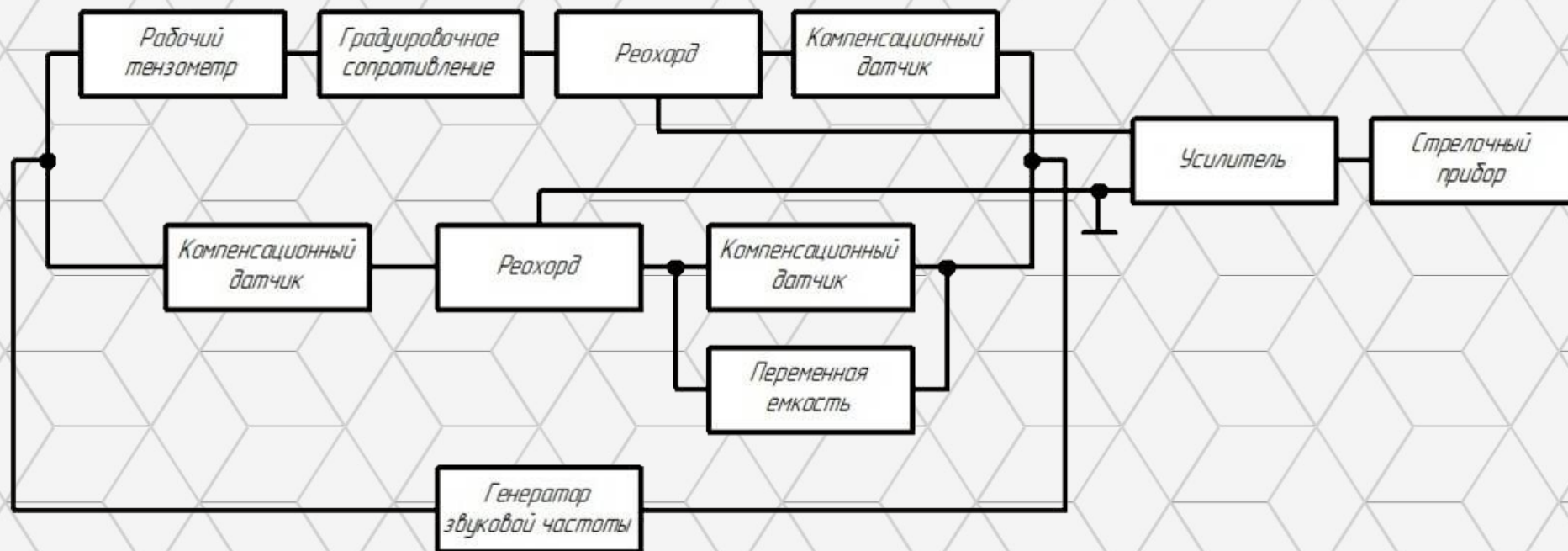
Установка для измерения магнитострикции интерференционным методом производства «Brockhaus Messtechnik», Германия.
Номер в ГРСИ РФ: 51145-12.

ЕМКОСТНЫЙ МЕТОД



Такая конструкция обеспечивает передачу деформаций образца почти без искажений. Ошибки могут возникнуть за счет механических вибраций передающей системы и дрейфа нуля измерительного моста. Относительная ошибка при этом не превышает 5%, а чувствительность установки $1e-8$

ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД



Тензорезистор легко прикрепляется к исследуемому образцу, обеспечивается передача деформации с поверхности образца к тензорезистору. Может применяться для измерения магнитоупругости на образцах произвольной формы.

Тензометрический метод обладает достаточно высокой чувствительностью, он позволяет измерять относительную магнитоупругость порядка 10^{-7} , но есть сложности с вносимыми потерями на деформацию самого тензорезистора

ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЙ МЕТОД



Рис. 68. Схема интерференционной установки для измерения динамической магнитострикции:
1 — источник света, 2 — линза, 3 — светофильтр, 4 — интерферометр, 5, 8 и 19 — зеркала, 6 и 7 — плоскопараллельные стеклянные пластинки, 9 — исследуемый образец, 10 и 11 — катушки, 12 — амперметр, 13 — реостат, 14 — сопротивление, 15 — ламповый вольтметр, 16 — звуковой генератор, 17 и 21 — линзы, 18 — щель, 20 — экран, 22 — фотоумножитель, 23 — источник питания, 24 — микроамперметр, 25 — селективный приемник, 26 — осциллограф

Данная установка дает возможность измерять относительную динамическую магнитострикцию порядка $1e^{-9}$, а статическую порядка 10^{-8} . Измерения можно производить в широком температурном интервале и при различных полях

ЛЕНТЫ ИЗ АМОΡФНЫХ СПЛАВОВ АМАГ

- АМАГ187 ($\lambda = 0,05e-6$);
- АМАГ170 ($\lambda = 0,1e-6$);
- АМАГ225, АМАГ203;
- АМАГ321;
- АМАГ493;
- АМАГ200 ($\lambda = 2e-6$);
- АМАГ180 ($\lambda = 0,1e-6$);
- АМАГ324



Имеется возможность применять перечисленные ленты при создании и калибровке установки



**НОВГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ЯРОСЛАВА МУДРОГО**



**ШКОЛА ПРОЕКТНОГО
ОБУЧЕНИЯ
НОВГУ**