

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ СКАНИРУЮЩЕГО ЗОНДОВОГО МИКРОСКОПА

Грибков А.В.

Аникейченко Д.А

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Рыбак В.А. – канд. тех. наук, доцент

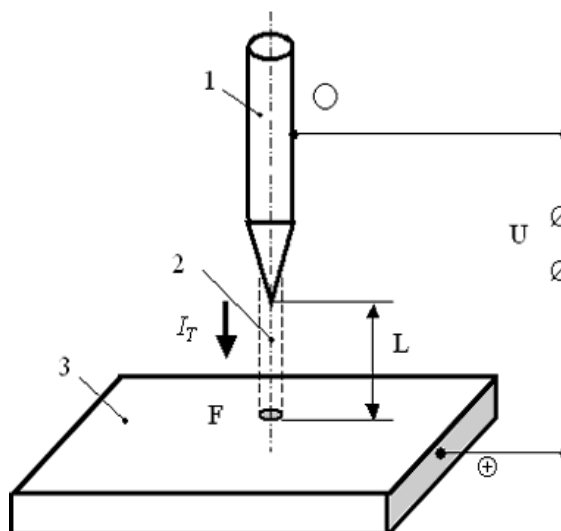
В работе рассмотрены основные принципы работы сканирующей зондовой микроскопии, разработаны схемы структурная и электрическая принципиальная, разработана система автоматического управления, выполнено моделирование системы.

Туннельное прохождение частицы через потенциальный барьер лежит в основе многих явлений ядерной и атомной физики: альфа-распада, холодной эмиссии электронов из металлов.

На практике явление туннелирования в сканирующем туннельном микроскопе реализуется, когда один из проводников является иглой (зонд), а другой – поверхность исследуемого объекта.[1]

Электронам проводимости на острие зонда необходимо получить определённую энергию, чтобы перейти в зону проводимости объекта. Величина этой энергии зависит от расстояния между зондом и поверхностью объекта, разности потенциалов между ними и величинами работы выхода электронов с поверхности зонда и поверхности исследуемого объекта соответственно.[2]

На рисунке 1 представлена обобщённая схема протекания туннельного тока между зондом и объектом



1 – зонд; 2 – пучок электронов; 3 – объект (образец); U – разность потенциалов между зондом и объектом; I_T – туннельный ток; L – расстояние между зондом и объектом; F – площадь туннельного контакта.

Рисунок 1 – Схема протекания туннельного тока между зондом и объектом

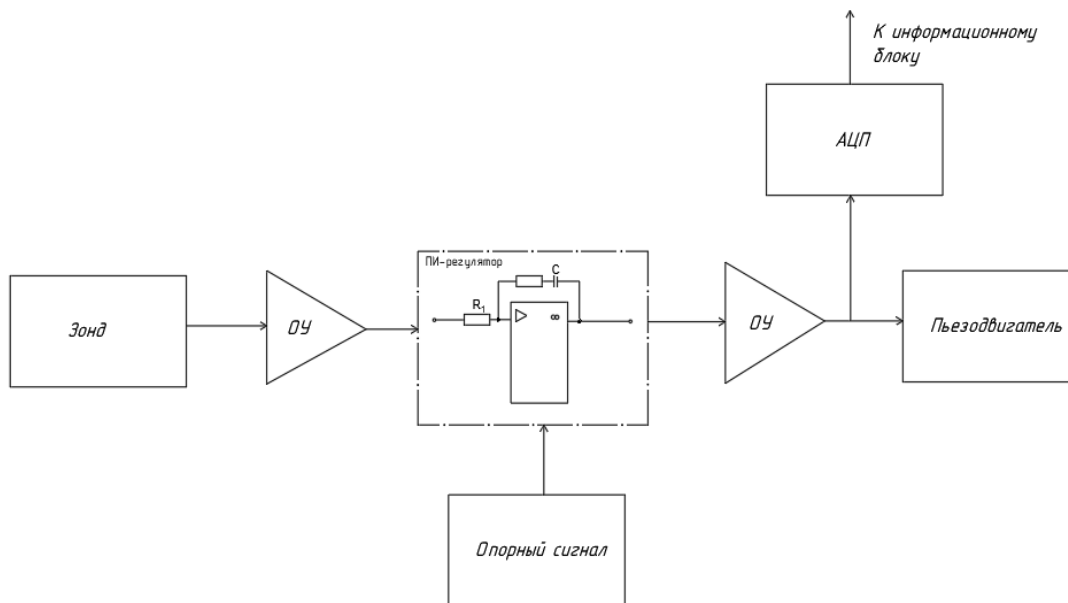
Есть два основных метода работы сканирующего туннельного микроскопа:

- метод постоянного тока;
- метод постоянной высоты

В данной работе за основу взят метод постоянного тока.

Для реализации данного принципа работы системы управления необходимо постоянно измерять и контролировать туннельный ток, т.е. ток, проходящий через промежуток зонд – образец.

На рисунке 2 представлена функциональная схема системы позиционирования сканирующего зондового микроскопа



ОУ - операционный усилитель; АЦП - аналого-цифровой преобразователь

Рисунок 2 – Схема функциональная схема системы позиционирования сканирующего зондового микроскопа

Список использованных источников:

1. В. Л. Миронов Основы сканирующей зондовой микроскопии – Нижний Новгород: 2004. - 110 с
Смирнов А.Б. Мехатроника и робототехника. Системы микроперемещений с пьезоэлектрическим приводом: Учебное пособие. Спб.: СПбГПУ, 2003. – 160 с