

Муниципальное образовательное учреждение
Гимназия № 80.

Научно-исследовательская работа
на тему

**Разделение смеси диамагнитных зольей
в постоянном магнитном поле.**

Выполнил: Федосов Прохор
Сергеевич
Научный руководитель:
Харитоновна Вера Евгеньевна

г. Челябинск
2007-2008 г

Цель работы.

Целью работы является:

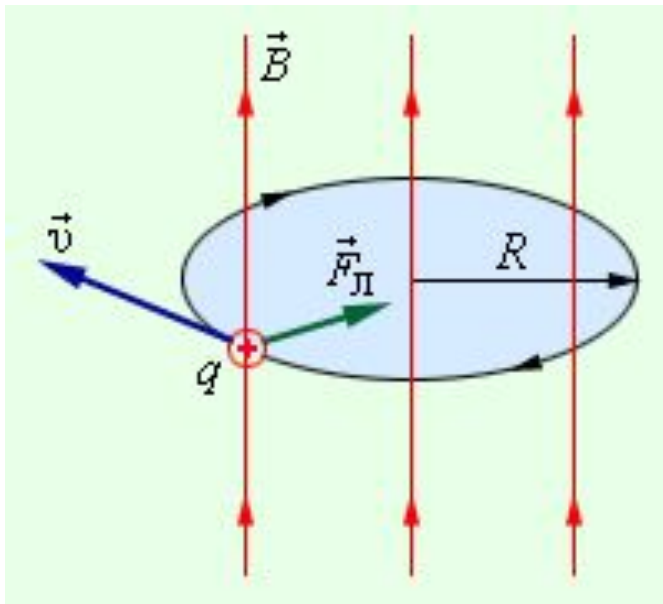
- 1) Разработка установки, позволяющей эффективно отклонять движущиеся частицы золя с помощью постоянного магнитного поля.
- 2) Получение на барабане двух чистых веществ, изначально поданных в установку в виде смеси.

Коллоидное состояние вещества.

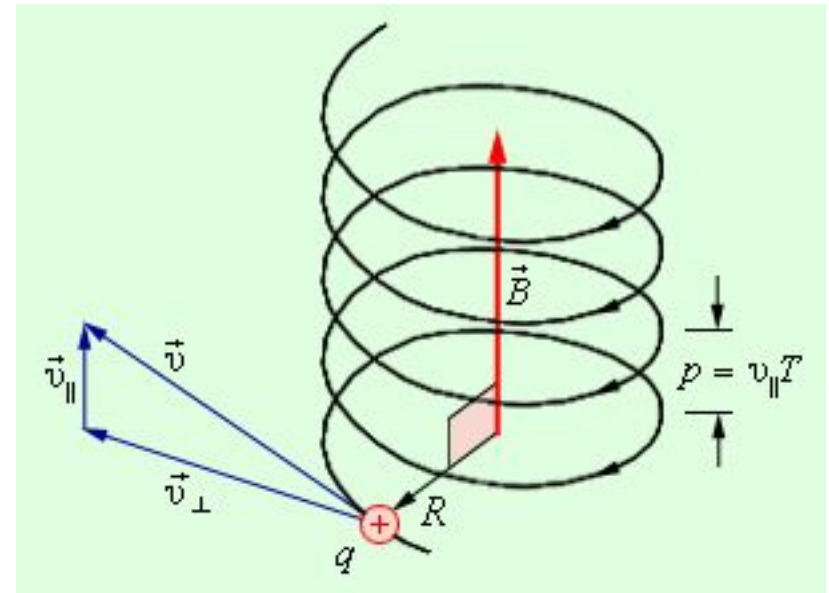
- мелкораздробленное вещество равномерно распределено в дисперсионной среде.
- в коллоидных системах размер частиц дисперсной фазы составляет 10^{-9} – 10^{-7} м
- золем называют водные суспензии
- коллоидные частицы обладают зарядом

Теоретические основы технологии.

1. Движение заряженных частиц в магнитном поле.



$\alpha=90^\circ$



$\alpha \neq 90^\circ$

2. Электрофорез.

-движение заряженных частиц к противоположно заряженному электроду при наличии внешнего электрического поля.

-скорость движения частиц зависит от ζ -потенциала частиц и от напряженности электрического поля.

-уравнение Смолуховского: $v = DE\zeta / 4\pi\eta$,

где ζ – электрокинетический дзета-потенциал, В;

η – вязкость дисперсионной среды, Па·с;

E – напряженность электрического поля, В/м, $E = U/L$;

D – диэлектрическая проницаемость.



Прибор для изучения электрофореза

Установка.



```
graph TD; A[Установка.] --> B[Электрофоретический ускоритель коллоидных частиц.]; A --> C[Магнитный сепаратор частиц.]
```

Электрофоретический
ускоритель коллоидных
частиц.

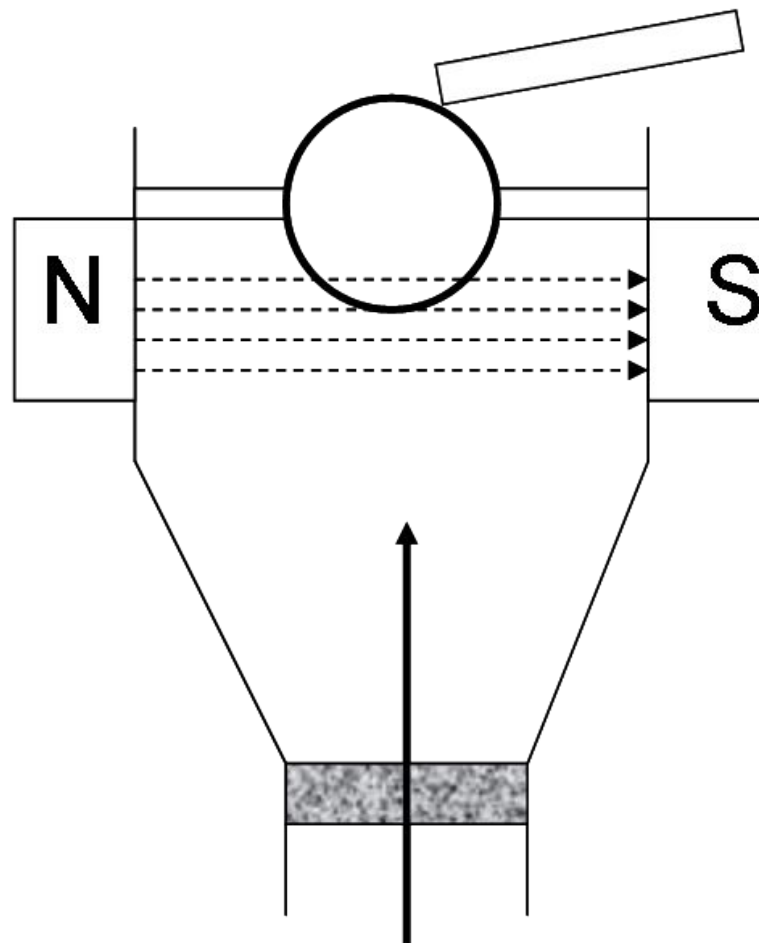
Магнитный сепаратор
частиц.

Разделяемые вещества:

-Fe(OH)₃

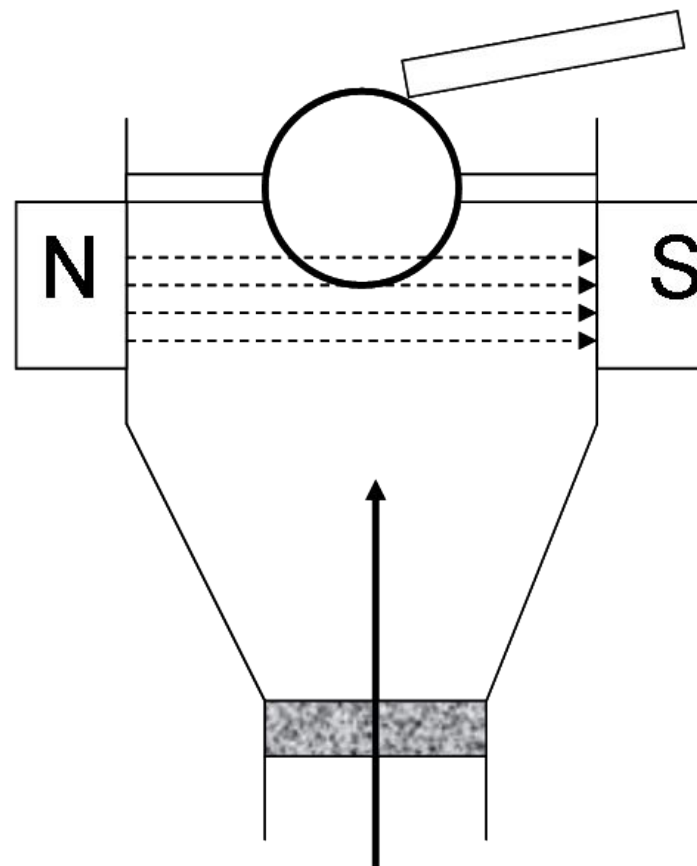
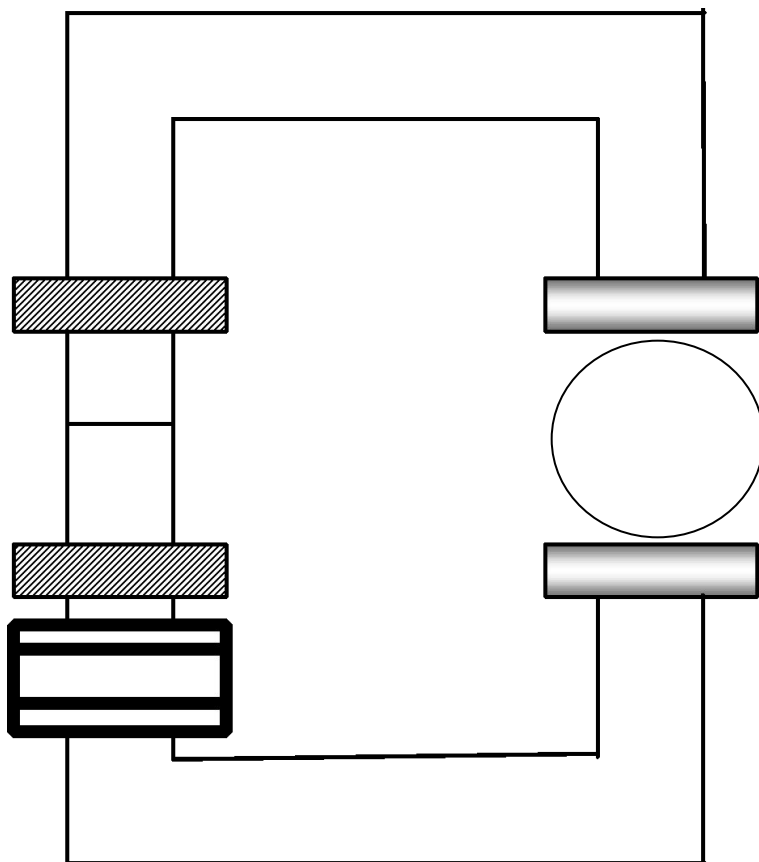
-Al₂O₃*2SiO₂*2H₂O

Схематическое изображение.



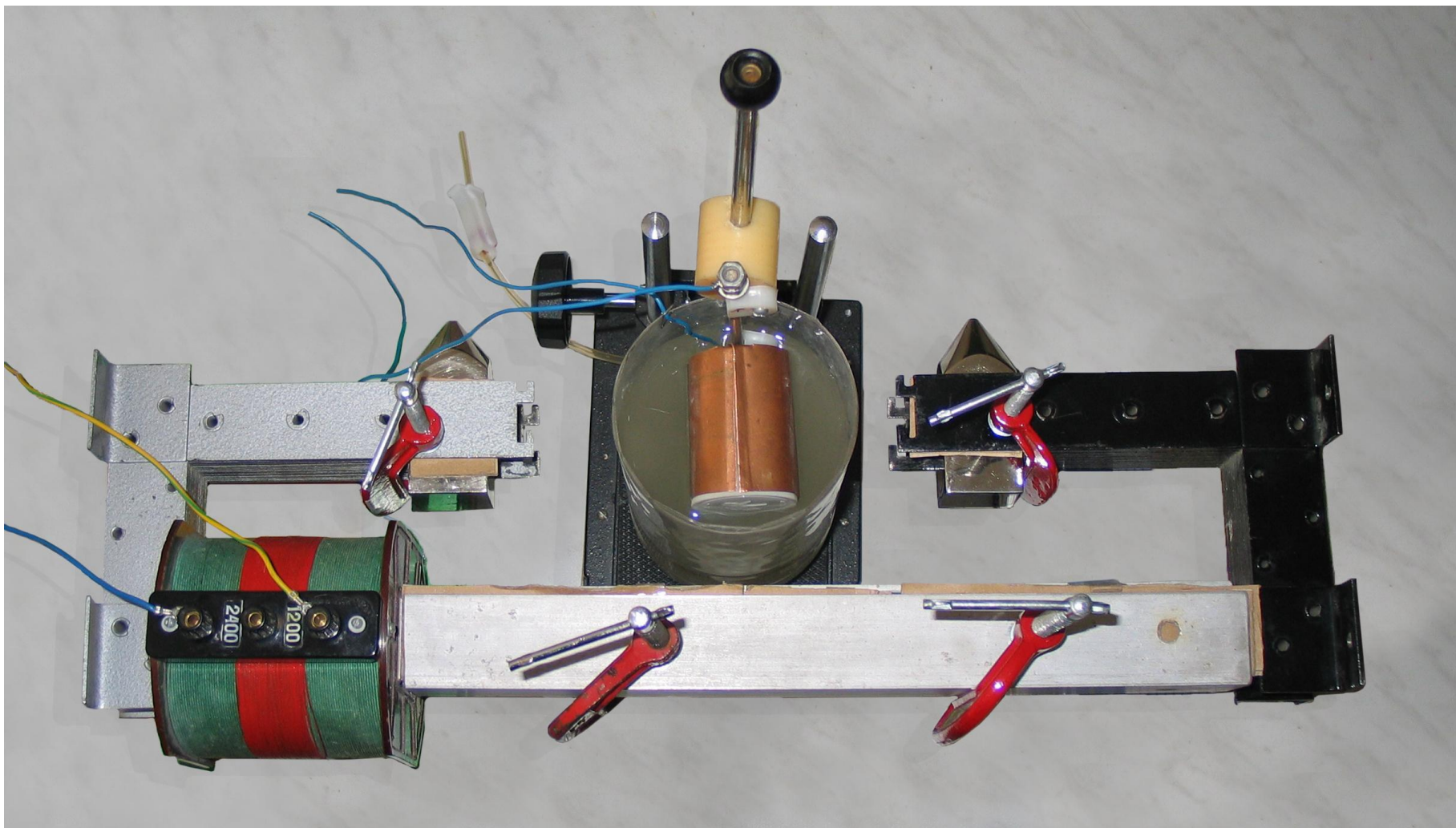
Магнитный сепаратор частиц.

3600
ВИТКОВ
12В, 3А




$$\begin{aligned} B &= 0,061 \text{ тл} & R1 &= 1,03\text{м} & L1 &= 7,9 \text{ см} & Fл &= 1,46 \cdot 10^{-15} \text{ Н} \\ R2 &= 0,71\text{м} & L2 &= 6,6 \text{ см} & Fл &= 0,71 \cdot 10^{-15} \text{ Н} \end{aligned}$$

Общий вид установки.



Испытания установки.

№	$v_{ср}$, 10^{-5} м/с	Ширина отложений, мм	Характер отложений	Рисунок отложений
1	73	60 мм	Частицы равномерно распределились на проводящей поверхности барабана.	
2	73	Максимальная плотность достигнута на промежутке до 16мм от края. Ширина отложений около 16 мм с каждой стороны.	Наибольшая плотность отложений достигнута по краям барабана.	
3	59	60 мм	Частицы равномерно распределились на проводящей поверхности барабана.	
4	59	Наиболее плотные отложения сформировались в середине барабана на расстоянии 15-20 мм от краев. Ширина плотных отложений составила около 25 мм.	Наиболее плотные отложения заняли центральную часть барабана.	
5	66	Общая ширина – 60 мм. Четкие, контрастные отложения каолина расположились с каждого края барабана и составляли около 10 мм в ширину. Четкие отложения гидроксида железа (III) составили около 20мм и сосредоточились в середине барабана.	По краям и в середине барабана отложились почти чистые вещества. Можно сказать, что разделение частиц произошло хотя и не полностью. На промежутках не оговоренных выше отложилась смесь частиц.	

Расчет КПД и обобщение результатов.

$$\frac{B(q_1+q_2)(v_1+v_2)(L_1+L_2)}{I_{эл}U_{эл}+I_{магн}U_{магн}} = 57\%$$

Для повышения КПД установки необходимо

- повышать значения векторов E для увеличения скорости
- повышать значения B для увеличения кривизны траекторий
- увеличить ширину барабана
- оптимизировать соотношения между размерами деталей
- снизить значение силы тока

Практическое значение.

- на обогатительных фабриках для сепарации легкой фракции
- в химической промышленности для разделения смесей
- в фармакологической промышленности при приготовлении лекарственных препаратов
- при нанесении покрытий определенной конфигурации
- в электромагнитных фильтрах
- в системах водоочистки



Спасибо за внимание!