

Применение электростатики для гидромеханического разделения (фильтрации)

Студенты: Золотухин А.А., Кошкарёв И.М.

Группа: КС-36

Преподаватель: Ильина Светлана Игоревна



Введение

Актуальность — Современные экологические вызовы делают электростатику в гидромеханическом разделении (фильтрации) актуальной для промышленности.

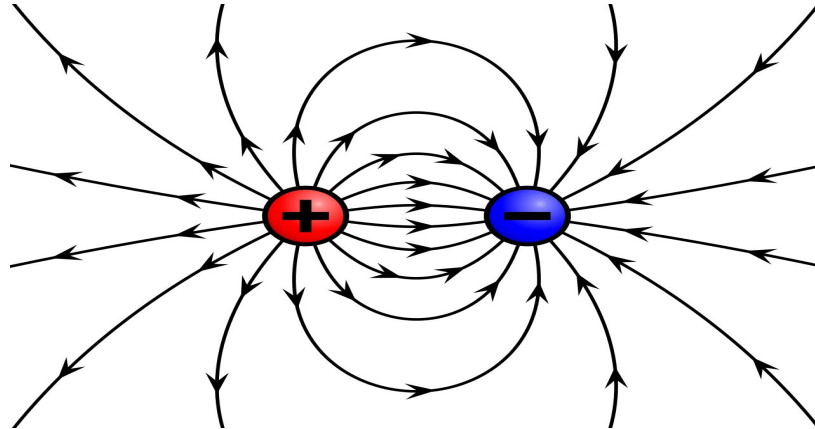
Цель работы — изучение применения электростатики в фильтрации, анализ теоретических основ и технологий, а также успешных примеров из практики.

—

Теоретические основы

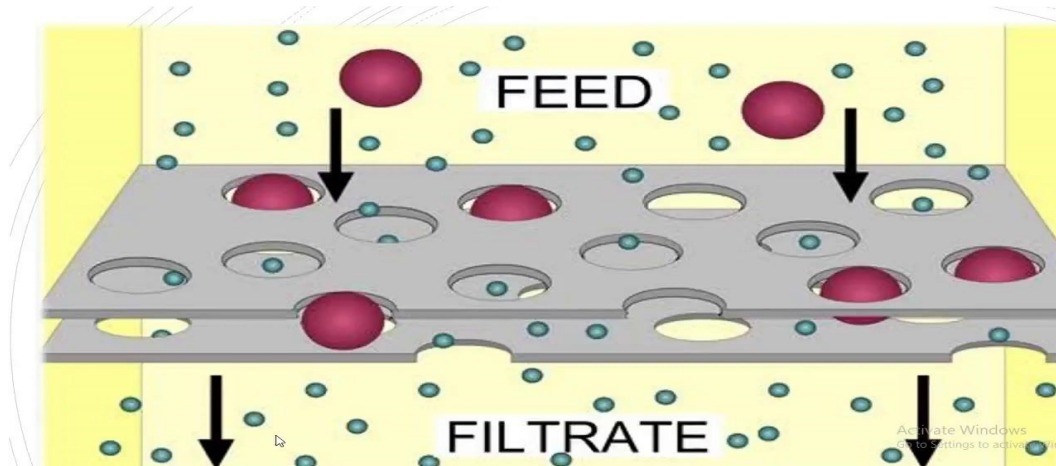
Электростатика:

Электрическое поле создается заряженными телами и воздействует на другие заряды. Основные параметры: элементарный заряд, напряжённость поля.



Фильтрация

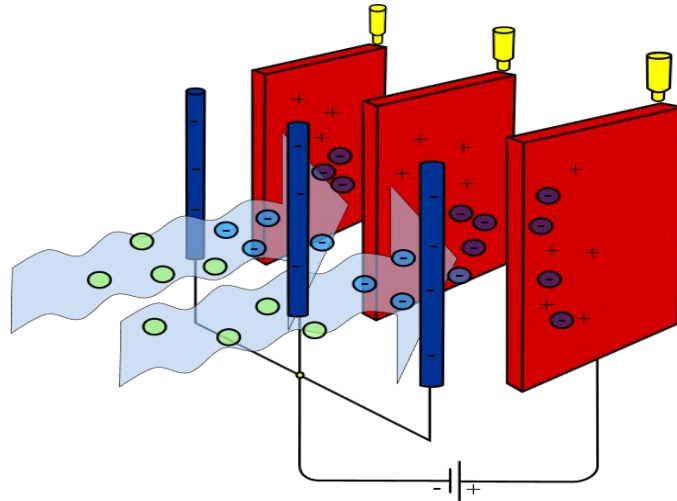
Процессом *фильтрования* называют разделение суспензий или пыли путем пропускания их через пористую перегородку, способную задерживать твердую фазу и пропускать жидкость или газ.

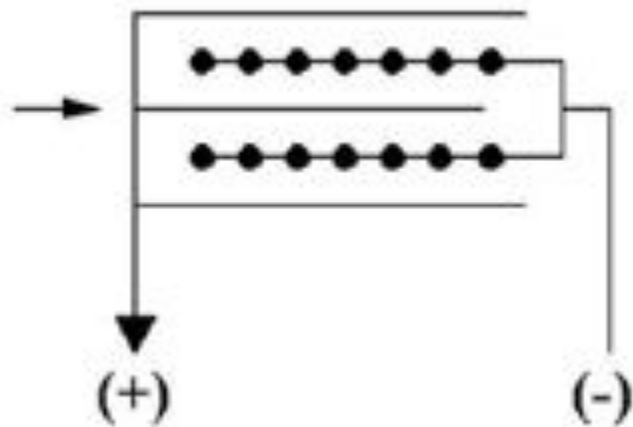


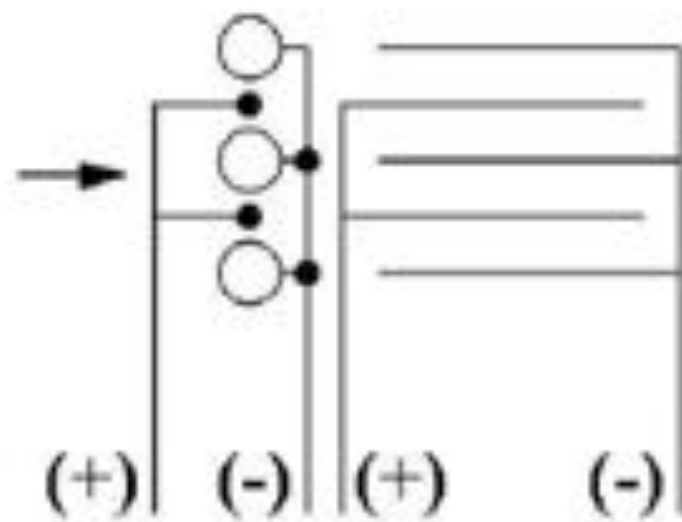
Применение электростатики в фильтрации

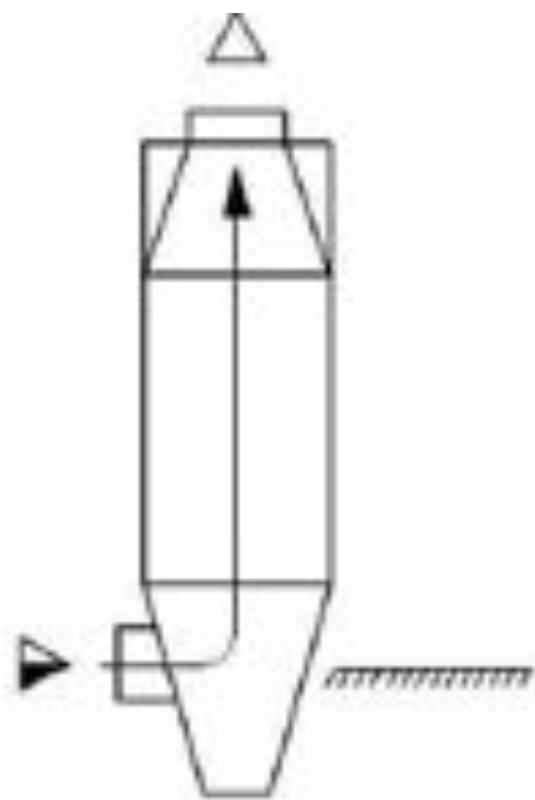
Электрическая очистка газов

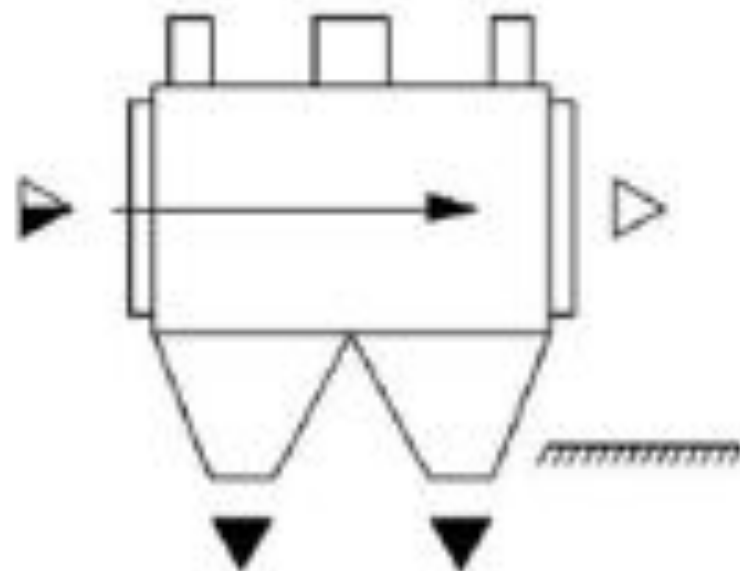
Основана на ионизации газа и удалении заряженных частиц через электростатическое поле.







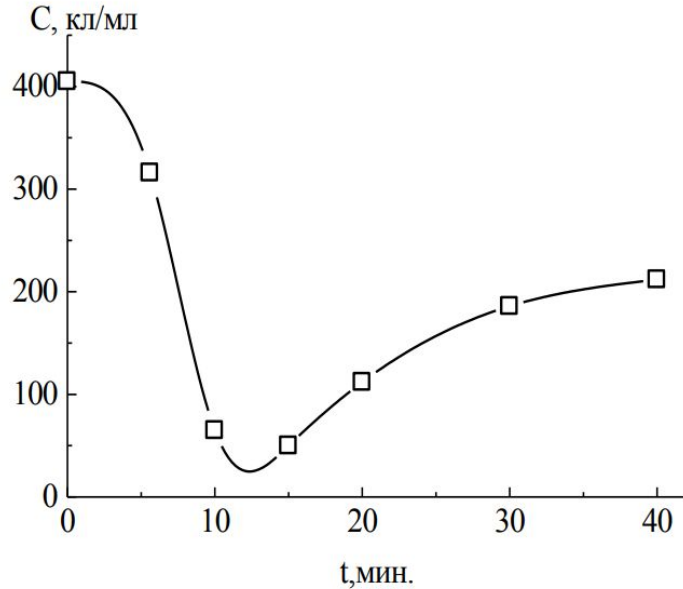




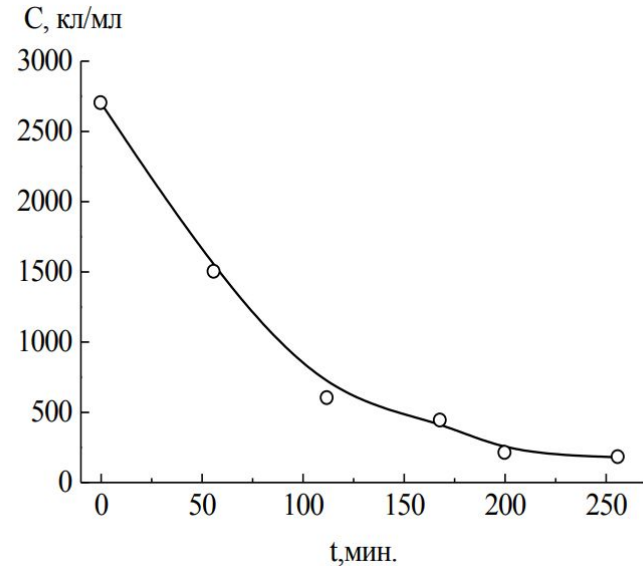
Практические примеры

Очистка воды от дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*

Электрофильтрация с титановой мембраной эффективно удаляет микроорганизмы при определенных параметрах электрического поля

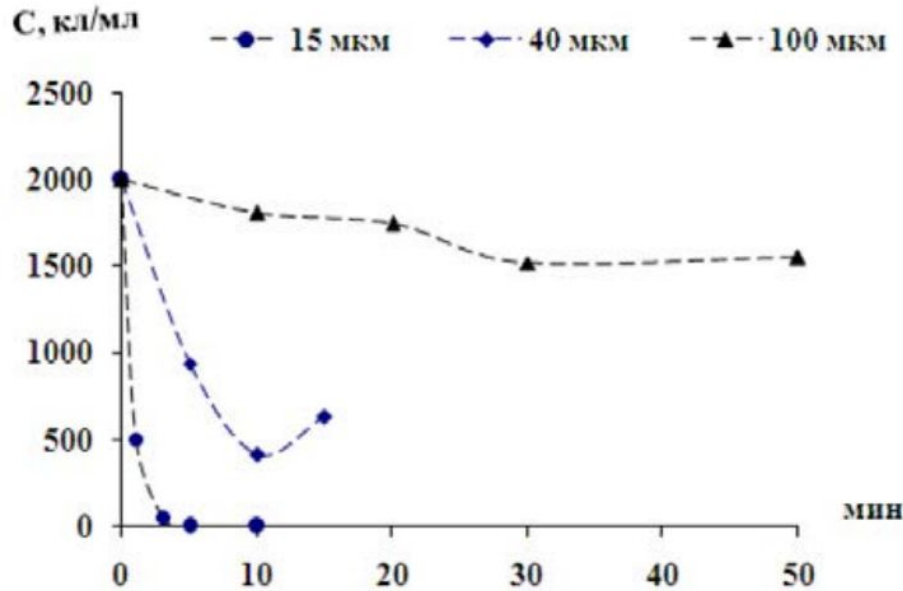


Зависимость концентрации дрожжевых клеток в фильтрате от времени фильтрации при скорости 10 мл/мин

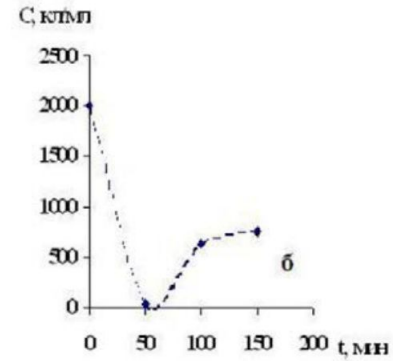
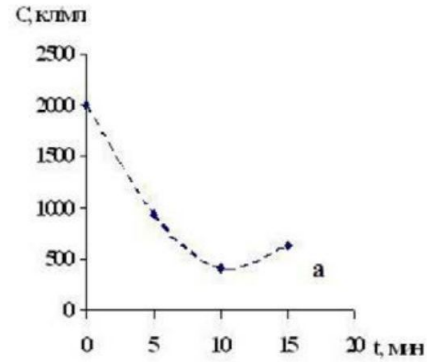


Зависимость концентрации дрожжевых клеток в фильтрате от времени фильтрации при скорости 1 мл/мин

Очистка воды от бактерий *Escherichia coli*



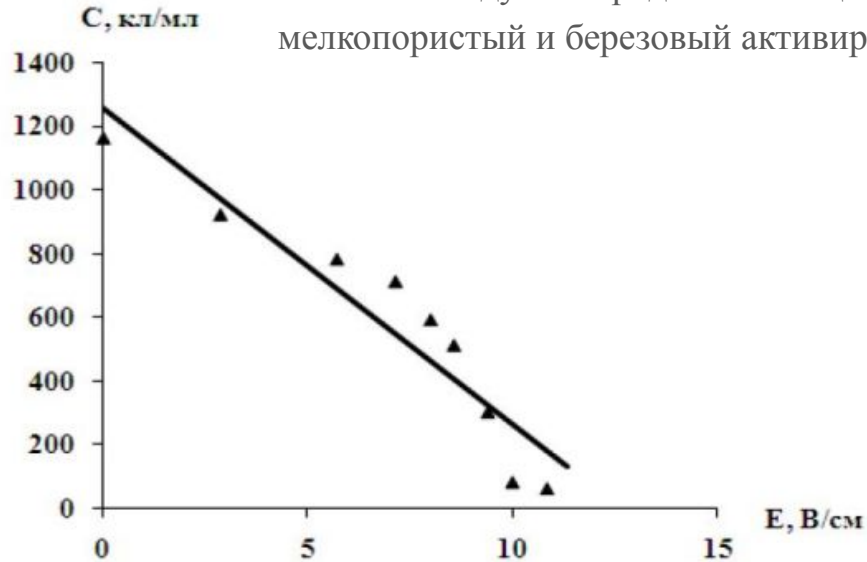
Зависимость концентрации бактериальных клеток в фильтрате от времени при использовании фильтров с разным диаметром пор



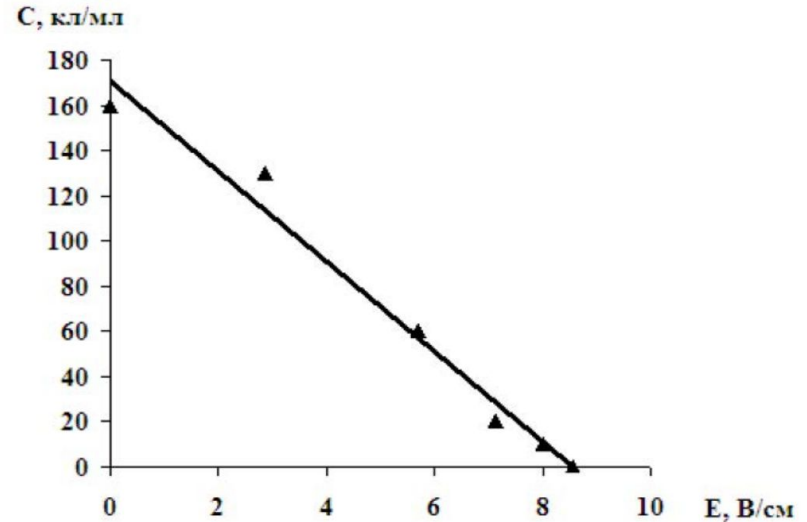
Зависимость изменения концентрации бактериальных клеток *E.coli* в фильтрате от времени при различных скоростях электрофильтрации

Очистка воды от бактерий *Escherichia coli*

Для увеличения электроадсорбционных свойств мембраны и снижения времени процесса очистки между электродами помещали инертные непроводящие загрузки – силикагель мелкопористый и березовый активированный уголь (БАУ)



Зависимость концентрации бактериальных клеток *E. coli* в фильтрате от напряженности поля с использованием в качестве загрузки БАУ



Зависимость концентрации бактериальных клеток *E. coli* в фильтрате от напряженности поля с использованием в качестве загрузки силикагеля мелкопористого



Очистка дымовых газов

Электрофильтры на ТЭЦ улавливают золу и продукты неполного сгорания, улучшая экологическую ситуацию.

Заключение

Применение электростатики в фильтрации доказало свою эффективность в промышленности, особенно для решения экологических проблем, таких как очистка воды и воздуха.



Список литературы

1. Баширов Ф.И. Электростатика и постоянный электрический ток. — Казань : Казанский (Приволжский федеральный университет, 2014. — 77 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики, том II. Электричество. — М. : Наука, 1970. — 442 с.
3. Новосёлов А.Г., Гуляева Ю.Н., Дужий А.Б. Процессы и аппараты пищевых производств. Ч. 1. Гидромеханические процессы разделения: Учеб.-метод. пособие.. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 67 с.
4. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. — 10-е изд., стереотипное, доработанное. Перепеч. с изд., 1973 г. - М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. - 753 с.
5. Николаев М.Ю., Есимов А.М., Леонов В.В. Электрофильтры: принцип работы и основные достоинства // Технические науки - от теории к практике. — 2014. — №. 41. — С. 59-65.
6. Применение электрофильтрации для удаления из воды дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* / А. Р. Цыганов, А. С. Панасюгин, В. А. Ломоносов [и др.] // Актуальные проблемы экологии : Сборник научных статей по материалам XI международной научно-практической конференции, Гродно, 05–07 октября 2016 года. – Гродно: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2016. – С. 183-185.
7. Павловский, Н. Д. Очистка воды от бактерий *Escherichia coli* методом электрофильтрации / Н. Д. Павловский, А. С. Панасюгин, В. А. Ломоносов // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2014. – № 3(47). – С. 84-87.
8. Русланов, А.А. Очистка дымовых газов в промышленной энергетике / А. А. Русланов, И. И. Урбах, А. П. Анастаслади. – М.: Энергия, 1969. -456с.
9. Эстеркин, Р.И. Промышленные котельные установки: учебник для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Р.И. Эстеркин. –СПб.: Энергоатомиздат, 1985. – 400с.
10. Ужов В.Н. Очистка промышленных газов электрофильтрами.-М.: Химия, 1967. – 340 с.
11. Конева С.Е. Электрофильтры как способ очистки дымовых газов паровых котлов от продуктов неполного сгорания – Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» № 10 (55) Т.4 ОКТЯБРЬ 2022 г.
12. Сапожников М.Я. Механическое оборудование предприятий строительных-материалов, изделий и конструкций. — М.: Высшая школа, 1971. — 383 с.