



УДК 631.362

ОСОБЕННОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ФЕРРОПРИМЕСЕЙ ИЗ СЫПУЧИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Просвирнин В.И., д.т.н.,

Масюткин Е.П., к.т.н.,

Керченский государственный морской технологический университет

Кузнецов И.О., к.т.н.,

Гулевский В.Б., к.т.н.

Таврический государственный агротехнологический университет

Тел.: (0619) 42-83-26

Аннотация – работа посвящена актуальной проблеме извлечения ферропримесей из высокодисперсных сельскохозяйственных материалов таких как мука, мелкие крупы при помощи магнитных концентраторов.

Ключевые слова – дисперсные материалы, магнитные центры, полиградиентные магнитные поля.

Постановка проблемы. Предметом исследований многих ученых нашей современности и недавнего прошлого являлись магнитные поля и их различное применение, одним из направлений которого является актуальная проблема извлечения высокодисперсных ферромагнитных примесей из различных сельскохозяйственных материалов.

Анализ последних исследований. Многие производители магнитных сепараторов столкнулись с актуальной проблемой извлечения ферромагнитных частиц размером 5 - 100 мкм, которые возникают в продукции в результате износа трущихся пар перерабатывающего оборудования.

Постановка задачи исследования. Открытые многополюсные системы (рис. 1) показали свою неэффективность по ряду показателей, что привело к необходимости поиска кардинально нового решения этой задачи, в основе которой создание полиградиентных магнитных полей.

Основная часть. Вообще, в любом приближении, источников однородных магнитных полей не существует и, говоря о различных видах сепараторов, мы предполагаем о существовании градиента напряженности в разных точках его поверхности.

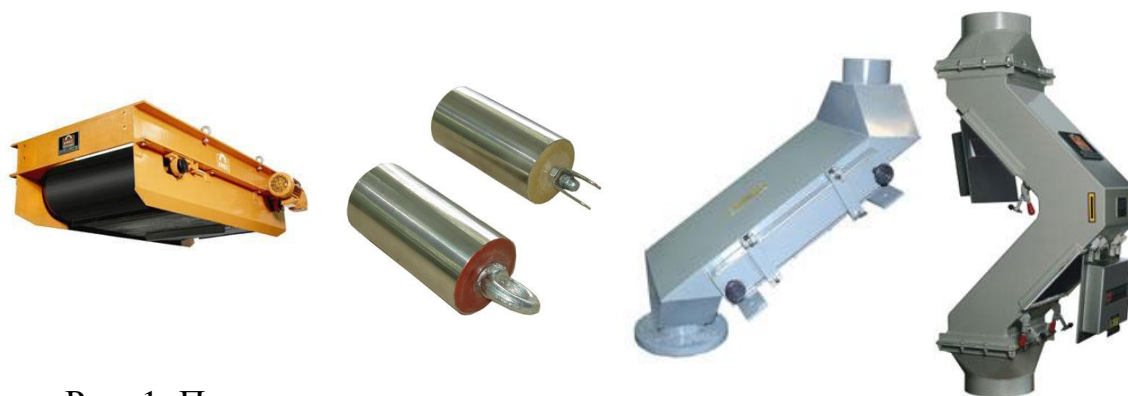


Рис. 1. Пластинчатые магнитные сепараторы.

Что касается промышленного подхода к созданию полиградиентных магнитных сепараторов, то таких попыток было множество. Но, согласно наших исследований, производитель, идя по пути создания конструкций с полиградиентными магнитными полями на базе постоянных магнитов, проигрывает на снижении качества извлечения примесей при длительной эксплуатации сепараторов за счет сложности очистки улавливающих поверхностей (рис. 2). А также эмпирический подход в создании конструкций не позволяет спрогнозировать эффективность очистки сыпучих с.х. материалов от ферромагнитных частиц и, как следствие – не всегда дает положительный результат в создании новых устройств.



Рис. 2. Полиградиентные сепараторы на базе постоянных магнитов.

Как показали исследования последних нескольких лет, требуется комплексный подход в решении этого вопроса, который в первую очередь требует знаний в распределении напряженности магнитного поля полиградиентных источников. В зависимости от формы взаимодействующих полюсов (рис. 3), так называемых «магнитных центров» или концентраторов поля, будет определяться напряженность поля в целом, а именно этот параметр стоит в числе главных факторов, непосредственно влияющих на значение фактической величины силы магнитного поля, благодаря которому частичка ферромагнетика извлекается из потока очищаемого материала.

Важным элементом расчета (рис. 4) электромагнитного сепаратора с концентраторами, на наш взгляд, является определение эффективности его работы, выраженная через взаимосвязь с основными электротехническими параметрами устройства.

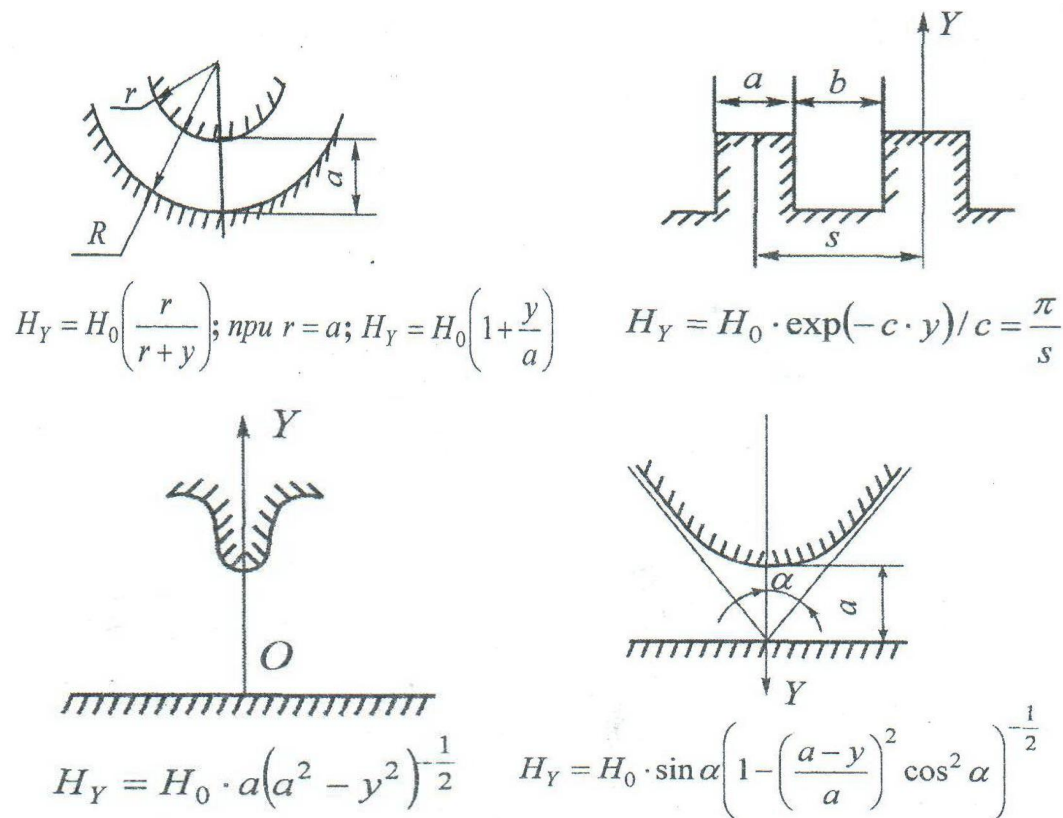


Рис. 3. Виды и формы взаимодействующих полюсов.

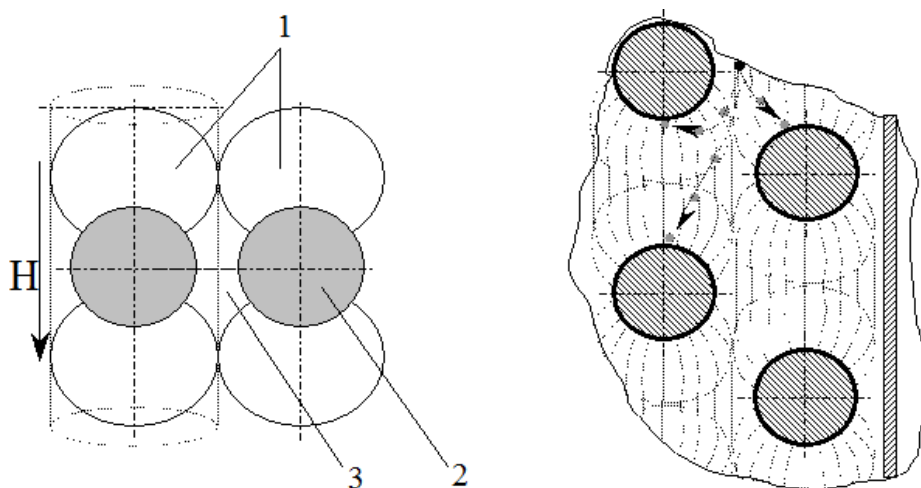


Рис. 4. Распределение напряженности поля вокруг концентраторов: 1 – зона извлечения (полезный объем, V_n), 2 – концентратор (объем, занимаемый концентратором, V_k), 3 – „зоны не улавливания” (объем без поля, $V_{б.н.}$).

Выводы. Согласно предлагаемой методике, эффективность извлечения частиц в электромагнитном сепараторе будет определяться размером и количеством „зон не улавливания”, образованные по причине не полного охвата изменения магнитного поля вокруг каждого магнитного центра. При этом эффективность будет определяться выражением (для данного случая)

$$\mathcal{E} = \frac{V_{\text{общ}} - V_{\text{б.п.}}}{V_{\text{общ}}}$$

Расписав составные части формулы можно получить широкую взаимосвязь всех электротехнических параметров разрабатываемых полиградиентных магнитных сепараторов с параметрами очищаемых смесей и размерами извлекаемых примесей.

Литература.

1. *Бессонов Л.А.* Теоретические основы электротехники: Учебник для студентов энергетических и электротехнических вузов, изд. 6-е, перераб. и доп. / *Л.А. Бессонов.* – М.: Высшая школа, 1973. – 752 с.
2. *Берлинский И.И.* Опыт промышленного внедрения мокрого магнитного обогащения для доводки ильменитовых концентратов / *И.И. Берлинский, В.Е. Скродский* // Труды ЦНИГРИ Вып. 49 – М.: ЦНИГРИ, 1962. – 246 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВИЛУЧЕННЯ ФЕРОДОМІШОК З СИПКИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАТЕРІАЛІВ

Просвірнін В.І., Масюткін Є.П., Кузнецов І.О., Гулевський В.Б.

Анотація – робота присвячена актуальній проблемі вилучення феродомішок з високодисперсних сільськогосподарських матеріалів як борошно, дрібні крупи за допомогою магнітних концентраторів.

FEATURES OF EXTRACTION FERRO OF IMPURITY FROM LOOSE AGRICULTURAL MATERIALS

V. Prosvirnin, E. Masiutkin, I. Kuznetsov, V. Gulevskiy

Summary

The work is devoted an actual problem of extraction ferro impurity from disperse agricultural materials such as a flour, small groats by means of magnetic concentrators.