
ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

И.И. Берил, М.К. Болога

ЭЛЕКТРОСЕПАРАЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА

*Институт прикладной физики АН РМ,
ул. Академией, 5, г. Кишинев, MD-2028, Республика Молдова*

Ранее [1] было установлено, что электросепарация восков и механических примесей подсолнечного масла наиболее эффективна под воздействием электрического поля инжектирующих электродов. Исследования [2–6] показали, что эффективная электросепарация примесей достигается благодаря созданию оптимальных условий для формирования областей с максимальным зарядом, в которые втягиваются примеси за счет кулоновских сил.

При переходе от лабораторных ячеек, содержащих одну секцию для электросепарации, к многосекционным камерам использовалась коллекторная система, при которой сепарируемое масло вводилось на очистку в каждую секцию произвольно. Однако, как показали исследования такой многосекционной камеры, из-за сложности коллекторной системы не обеспечивается одинаковое время обработки масла в каждой секции.

С целью упрощения коллекторной системы камеры предложено выполнить в средней части секций вертикальные разрезы ее боковых стенок (рис. 1) так, чтобы поток очищаемого масла был ламинарным. Как и в [1], в областях под инжектирующими электродами создается максимальный заряд, который локализован и релаксирует очень медленно. Примеси из ламинарного потока масла втягиваются в заряженные области, и по мере прохождения масла в течение оптимального времени из камеры выводится тщательно очищенное масло. Накапливаясь в заряженных областях, примеси осаждаются в сборники.

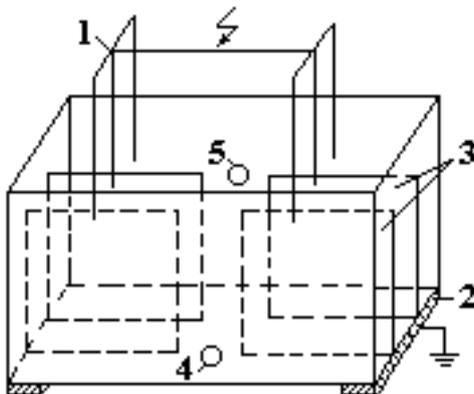


Рис. 1. Схема экспериментальной многосекционной камеры. 1 – система высоковольтных электродов; 2 – заземленный электрод; 3 – перегородки; 4 – подводящий патрубок; 5 – сливной патрубок

Для сравнения в качестве прототипа можно рассмотреть способ очистки диэлектрических жидкостей и устройство для его осуществления [1]. Устройство содержит камеры из диэлектрического материала с входными и выходными патрубками, разделенные на секции диэлектрическими перегородками, высоковольтные игольчатые электроды и заземленные изолированные пластинчатые

электроды. Основной недостаток этого устройства – сложная коллекторная система для подачи очищаемой жидкости в каждую секцию. Из-за сложности выдержки одинаковой продолжительности обработки суспензии в каждой секции эффективность очистки жидкости уменьшается.

В предложенном устройстве (рис. 1) ширина разрезов обеспечивает ламинарное движение суспензии при необходимых значениях времени обработки. Распределение потенциалов электрического поля на внутренних боковых поверхностях секций и в суспензии аналогично приведенным в [4] и обеспечивает локализацию инжектированного заряда в электроконвективных областях, сохраняя механизм электросепарации примесей. Скорость движения примесей максимальна в верхних частях ламинарных областей [5], граничащих с электроконвективными областями, поэтому суспензию вводят в указанных областях, сохраняя ламинарное движение. При ее прохождении по каналу из средней части секции примеси движутся за счет кулоновских сил к электроконвективным заряженным областям. Проходя ряд секций, суспензия очищается до требуемого остаточного содержания примесей.

Зависимость остаточного содержания примесей от времени электросепарации для вязкой суспензии примеси–подсолнечное масло представлена на рис. 2. Для трех модификаций коллекторной системы выполнены практически идентичные условия электросепарации. Наименьшее остаточное содержание примесей достигается в последнем случае.

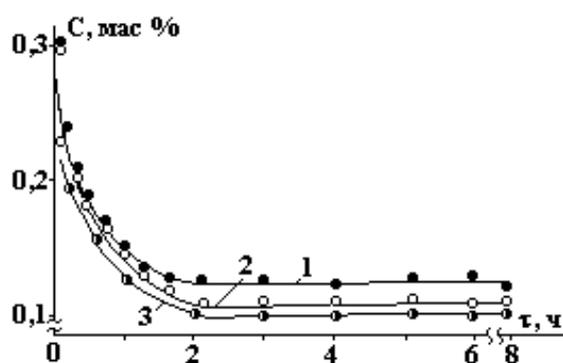


Рис. 2. Зависимость остаточного содержания примесей от времени электросепарации. $\bar{E}=1,5 \cdot 10^5$ В/м. 1 – для односекционной ячейки; 2 – для многосекционной ячейки; 3 – для двухсекционной ячейки

С учетом результатов проведенных исследований разработаны рекомендации по проектированию камер электросепараторов подсолнечного масла от механических примесей.

- Принять за основу два варианта секций камер: с разрезами диэлектрических перегородок и с оптимальным расположением входных и сливных патрубков [7]. Оба варианта могут быть совмещены.
- Расчет геометрических параметров камер проводить исходя из следующих условий:
 - расстояние между боковыми стенками секций – 30–35 мм,
 - расстояние между инжектирующими электродами – 160–200 мм.
- Кривизна инжектирующих электродов не менее $5,7 \text{ мм}^{-1}$.
- Электроды необходимо снабдить диэлектрическими экранами прямоугольной формы с углом раствора 100–155 градусов.
- Использовать на положительной ветви напряжения высоковольтного источника RC контур с постоянной времени $0,07 \leq \tau \leq 0,1$ с.
- Установить регулятор уровня суспензии в камерах с точностью до 0,5–1 мм.
- Количество секций в камере и камер выбирать исходя из оптимальной продолжительности обработки суспензии растительного масла в электрическом поле и необходимой производительности электросепаратора.
- Предусмотреть сборники сепарированных примесей, расположенные под дном секций камер с центрами на линиях продолжения инжектирующих электродов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Болога М.К., Цуляну К.И., Берил И.И.* Способ очистки диэлектрических жидкостей. Авторское свидетельство. СССР № 1827871, МКИ В 03 С 5/00. Оpubл. 13.10.92. Бюл. № 38.
2. *Болога М.К., Берил И.И., Цуляну К.И.* Кинетика зарядки суспензии воски–подсолнечное масло в поле инжектирующих электродов // *Электронная обработка материалов.* 1991. № 5.
3. *Болога М.К., Берил И.И., Цуляну К.И., Циуляну И.И.* Термостимулированный разряд в суспензии слабопроводящей жидкости // *Электронная обработка материалов.* 1991. № 6. С. 47–49.
4. *Болога М.К., Чернат Е.В., Берил И.И.* Распределение потенциалов и напряженности электрического поля в условиях инжектирующих электродов // *Электронная обработка материалов.* 1997. № 5–6. С. 45–47.
5. *Болога М.К., Берил И.И., Чернат Е.В.* Электросепарация механических примесей подсолнечного масла в электрическом поле // *Электронная обработка материалов.* 1998. № 1–2. С. 40–42.
6. *Берил И.И., Болога М.К.* Инжекционный заряд в суспензии слабопроводящей жидкости. Доклад на V Международной конференции “Современные проблемы электрогидродинамики и электрофизики жидких диэлектриков”. Санкт-Петербург, 1998.
7. *Bologa M. Ch., Beril I.I., Cernat E.V.* Dispozitiv pentru purificarea lichidelor dielectrice. Brevet de inv., 1940 (B) F1. Buletin oficial de proprietatea industrială (BOPI). 2002. N 6.

Поступила 14.03.05

Summary

Design of chamber of electroseparator of mechanical impurities that allows simplifying a collector system of oil input and output as well as to decrease the non-uniformity of treatment and to increase the efficiency of oil purification is proposed. Sections of a multisectional chamber have vertical cuts in the middle part of side walls. Experimental data on electroseparation have been analyzed and recommendations on designing of electroseparator's chamber are given.
