

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕПЛОВИДІЛЕННЯ В РИЦИНОВІЙ ОЛІЇ З РІЗНИМ ПИТОМИМ ОПОРОМ ПІД ДІЄЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ

Діденко О.В., Аспірант

e-mail: sdidenko76@i.ua

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Постановка проблеми. При технологічному процесі очищення діелектричних рідин можуть використовуватись пристрої, дія яких полягає на взаємодії електричного поля з домішками, які необхідно видалити. При цьому необхідно дотримуватись умов протікання технологічного процесу. Так, необхідними умовами для стійкого протікання процесу очищення рицинової олії в електричному полі є висока напруга на електродах – 3000 – 5000 В, додавання до складу олії води 1 – 2 % для гідратації та поляризації домішок - фосфатидів при умові ретельного перемішування цієї емульсії та підігрівання емульсії до температури 60 – 80 °С. Підігрів емульсії «вода в рициновій олії» збільшує виділення тепла в електродному полі на пароутворення. При цьому, в електричному полі, по поверхні електродів утворюються парогазові бульбашки, які рухаючись на поверхню рідини видаляються разом із домішками механічним або іншими способами. При утворенні електричного кола високої напруженості виникають теплові витрати, відповідно до закону Джоуля – Ленца. Розрахунок теплових витрат можливо визначити через розподіл електричного поля електродної області. Визначення розподілу електродної області має певні труднощі, але є необхідним для визначення кількості тепла, яке виділяється в електродному просторі.

Основні матеріали досліджень. Для розрахунку електричного поля існує багато методів. Електропровідність електричного поля плоско – паралельних пластин може бути розрахована за їх геометричними параметрами (довжина і ширина пластин та їх кількість) при нехтуванні крайовими ефектами, якщо розміри пластин перевищують відстань між ними [2]. Розрахунок електростатичних полів зводиться до визначення напруженості поля E при заданому розподілі зарядів q , збуджуючих поле. Якщо визначення E приводить до певних труднощів, спочатку визначається потенціал φ по заданому розподілу зарядів, а потім визначається напруженість поля. До методів розрахунку полів відноситься метод накладання; метод конформних перетворень; метод дзеркальних зображень, графічні та інші методи[2].

Для розрахунку електричного поля систем циліндричних електродів, розрахунок поля проводиться за допомогою комп'ютерного моделювання електродної системи програмними засобами «ELCUT» з урахуванням питомого опору рідини, потенціалу поля, геометричних параметрів електродної системи.

За допомогою комп'ютерного моделювання «ELCUT» було визначено значення тепловиділення в міжелектродному просторі рицинової олії з 2 % вмістом води та 1,5 % вмістом води при заданих значеннях параметрів електродної системи, таких як кількість, діаметр та довжина електродів, питомого опору дослідної рідини та потенціалу поля. За допомогою програмних засобів «ELCUT» були отримані інтегральні та локальні значення фізичних величин, таких як напруженість електричного поля, електричний потенціал, потужність тепловиділення та вектор щільності струму.

Силу струму електродного простора було визначено за формулою:

$$I = I_{\text{ел}} \cdot \frac{n_{\text{ел}}}{2} \cdot L , \quad (1)$$

Де n_{el} – загальна кількість електродів;

I_{el} – струм між двома електродами, визначений за допомогою комп'ютерного моделювання процесу, А;

L – довжина одного електроду, м.

Отримані за допомогою комп'ютерного моделювання «ELCUT» значення фізичних величин, таких як сила струму було порівняно зі значеннями, отриманими за допомогою експериментальних досліджень [3] рисунок 1.

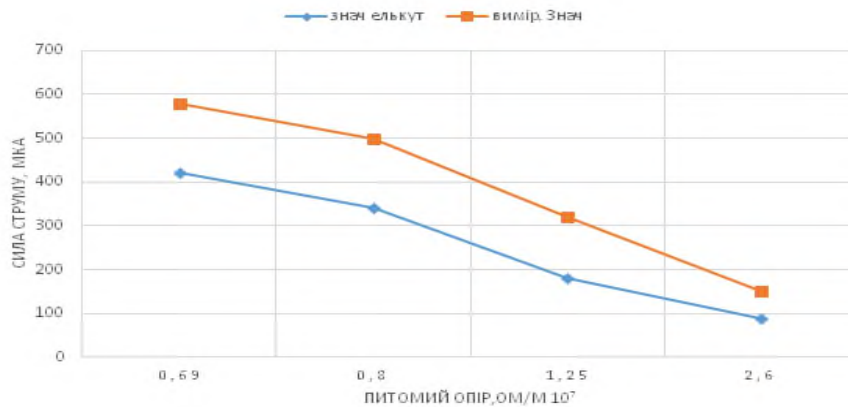


Рисунок 1. Графічні залежності питомого опору від струму в рициновій олії з 2 % вмістом води

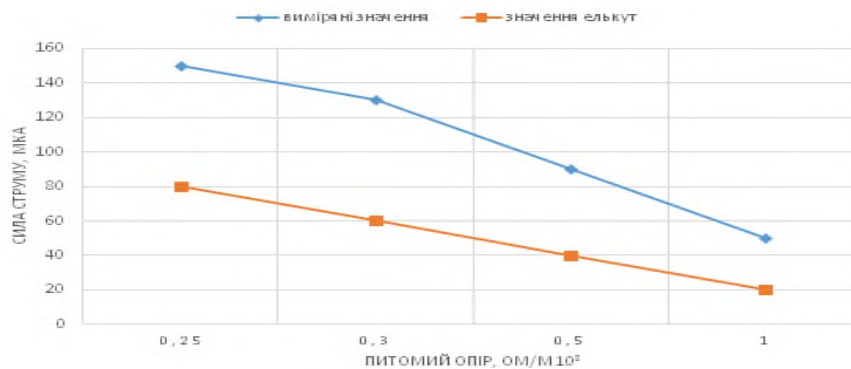


Рисунок 2. Графічні залежності питомого опору від струму в рициновій олії з 1,5 % вмістом води

Висновки. Було порівняно результати досліджень, проведених за допомогою комп'ютерного моделювання «ELCUT» значень струму, який протікає через електроди, з результатами досліджень [3] для рицинової олії з питомим опором, що відповідає 2 % та 1,5% вмісту води.

Список використаних джерел

1. Назаренко І.П. Електротехнічний комплекс очищення та сепарації слабопровідних суспензій в електричному полі. Дисертац.робота 2015 р.
2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники: учебник для студентов энергетических и электротехнических вузов / Л. А. Безсонов. - М.: Высшая школа, 1973. - 752 с.
3. Elektrikal properties of emulsion «water in costor oil»/ I. Nazarenko, O. Didenko, O. Loboda, R. Kushlyk, L. Chervinskiy/ Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774
4. Supeene G., Koch C., Bhattacharjee S. Defrmation of a droplet in an electric field:

nonlinear transient response in perfect and dielectric media. *Journal of Colloid and Interface Science*. 2008. Vol. 318, Is. 2. P. 463–476. DOI:10.1016/j.jcis.2007.10.022.