

## СЕКЦІЯ 5. ІНТЕГРОВАНІ ПРОЦЕСИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ТЕПЛО- І ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ

УДК 631.3:66.081.3+537.226

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОАЕРОЗОЛЬНОГО РОЗПИЛЮВАЧА, ЯК ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ

Грищенко В. О., доцент, e-mail: [vlgr@nubip.edu.ua](mailto:vlgr@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Актуальність дослідження.** В практиці сільськогосподарського виробництва широко використовуються відцентрові розпилювачі рідини з ротаційними робочими органами. Механічні ротаційні розпилювачі, досить компактні, не потребують повітряного надувного обладнання, забезпечуючи розпилення наближене до монодисперсного і має широкий факел розпилю та допускає регулювання дисперсності.

Поєднання механічного ротаційного та електричного способів розпилювання рідини різного призначення (отрутохімікати, ліки, вода для зволоження середовищ має певні переваги: отримання електрично зарядженого аерозолу, який швидко осідає (без втрат) на поверхні рослин (при їх хімічному захисті), швидко випаровується при зволоженні повітря, дрібнодисперсний аерозоль добре засвоюється при інгаляції сільськогосподарських тварин і птиці [1,2].

**Мета досліджень** – сформулювати математичний опис процесів переміщення частинки аерозолу у каналі при дії напруженості, частоти обертання електроду і витрат рідини на величину радіусу утворених частинок аерозолу.

**Основні матеріали досліджень.** При розробці електроаерозольного генератора багатоцільового призначення необхідно враховувати, різноманіття оброблюваних об'єктів, та вимоги до режимів обробки; при обприскуванні рослин генератор повинен забезпечити, монодисперсний крапельний розпил із мінімальним випаровуванням; для зволоження повітря навпаки завдання швидкого випаровування аерозолу, при цьому необхідно враховувати можливість зміни витрат рідини при фіксованому розмірі частинок аерозолу [3,4]. Можливість регулювання параметрів і режимів функціонування електроаерозольного генератора може забезпечити система автоматичного керування.

Процес утворення електрично зарядженого аерозолу складається із формулювання на електроді плівки рідини з наступним її зарядженням в електричному полі, розпадом плівки на окремі заряджені краплі та переміщення їх в електричному полі й повітряному середовищі або потоці.

В загальному випадку, за наявності в генераторі руху повітряного середовища і конвективного електричного струму, об'ємний заряд, що виникає в об'ємі (між електродному просторі) спотворює електричне поле, напруженість поля буде функцією електричного заряду аерозолу. Тому треба знайти зв'язок між щільністю струму і зарядом вибраного типу електродів.

Вихідна узагальнена система рівнянь, що описує електричне поле генератора за наявності електричного зарядженого аерозолу може бути записана у вигляді:

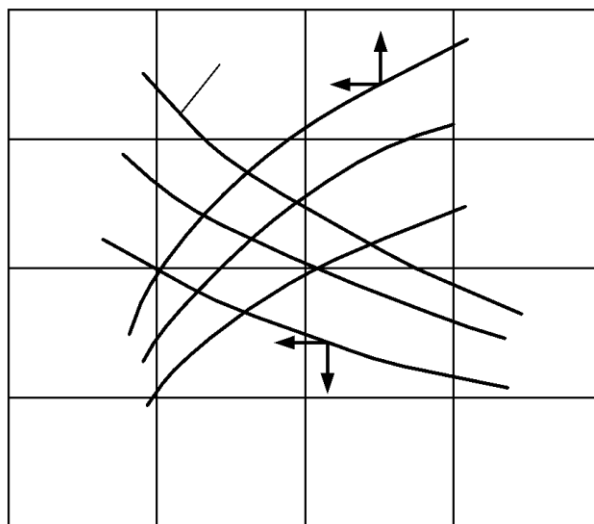
$$\begin{cases} \operatorname{div} E = \frac{\rho}{\varepsilon_0 \varepsilon}; \\ -\rho V_0 \frac{dv}{dx} + qE + \frac{k_c}{a_1} (v - v_n); \\ \operatorname{div} J_k = \frac{\partial \rho}{\partial t}; \end{cases}$$

$$E = \frac{U}{R_1 - R_2}$$

де  $E$  – напруженість електричного поля;  $q = \frac{2}{3}\pi^3 \varepsilon_0 E r^2$  – об'ємний заряд;

$v$  – швидкість частинки аерозолі;  $v_n$  – швидкість середовища;  $\alpha_1$  – рухомість частинки;  
 $\rho$  – густина частинки;  $k_c$  – коефіцієнт опору середовища;  $r$  – радіус частинки;  $U$  – напруга;  
 $R_1, R_2$  – радіус електродів.

Розв'язок системи рівнянь, при загальноприйнятих спрощеннях дозволив визначити вплив основних параметрів процесу: напруженості (напруги), частоти обертання електроду і витрат рідини на величину радіусу утворених частинок аерозолі.



**Рисунок 1 – Графік залежностей напруженості (напруги), частоти обертання електроду і витрат рідини на величину радіусу утворених частинок аерозолі**

**Висновок.** Радіус частинок суттєво зменшується при збільшенні частоти обертання електроду. При збільшенні витрат – збільшується розмір частинок аерозолі, але із збільшенням напруги (і відповідно напруженості краплі) зменшується в розмірах. Таким чином, змінюючи частоту обертання і напругу на електродах можна стабілізувати розмір крапель при зміні (при необхідності) розмір частинок аерозолі.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Kotov B., Stepanenko S., Tsurkan O., Hryshchenko V., Pantsyr Y., Garasymchuk I., Spirin A, Kupchuk I. Fractioning of grain materials in the vertical ring air channel during electric field imposition, *Przegląd Elektrotechniczny* 1 (2023), 100-104. <https://doi:10.15199/48.2023.01.19>
2. Грищенко В., Котов Б. Дослідження режимів регенеративного теплоутилізатора з дисковою обертальною насадкою. X Міжнародна науково-практична онлайн-конференція «Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні 2022»: 2022. С. 122–126.
3. Котов Б. І., Грищенко В. О., Грушецький С. М., Рудь А. В. Обґрунтування компоновки і режиму роботи вихрового знепилювача у складі теплоутилізаційних установок в агропромислових об'єктах. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2021. Вип. 13, № 112. С. 116–125.
4. Котов Б. И., Грищенко В. А. Функционирование трубчатых электрофильтров для очистки воздушных потоков вентиляционных выбросов от пыли. *Инжиниринг: теория и практика: материалы I международной заочной научно – практической конференции, УО «Полесский государственный университет»*: 2021. С. 23–26.