

ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОІОННИХ ПРОЦЕСІВ ТА РОЗРОБКА
ТЕХНОЛОГІЧНИХ УСТАНОВОК

В.І. Сахно, С.П. Томчай

Технології з використанням іонів повітря (аероіонів) набувають все більшого поширення в промисловості. Це спричинило до необхідності поглибленого вивчення фізики аероіонів і розробки нових, більш досконалих технічних засобів для реалізації аероіонних технологій на виробництві. Дана робота відображає результати досліджень застосування аероіонів у технологіях переробки моресировини.

Дослідження процесів іонізації та принципів побудови генераторів аероіонів є традиційними для НЦ "ІЯД" НАН України. Виконувались численні дослідження шляхів застосування іонів повітря (аероіонів) у різних технологічних процесах. Впродовж останніх 10 років авторами проводились комплексні роботи по підвищенню ефективності електрофізичних генераторів аероіонів. На відміну від радіоізотопних електрофізичні більш просто включаються в технологічні процеси, що визначає актуальність їх розробки й вдосконалення.

Останні розробки мали на меті задовольнити потреби рибопереробної промисловості у технічних засобах, здатних генерувати потужні пучки аероіонів для технологічних цілей. Порівняно з показниками існуючих генераторів було необхідно в сотні разів підвищити інтенсивність пучків, вирішити питання формування рівномірних за щільністю пучків з перерізом до 1 м^2 , а в об'ємах до 1 м^3 сформувати стабільну концентрацію аероіонів понад 10 млн іон/см³.

Виконані дослідження було направлено на вивчення складових процесів іонізації повітря, динаміки руху аероіонів у газовому середовищі. Вивчались закономірності формування й транспортування пучків аероіонів у атмосфері. Дослідження виявили основну проблему для створення нової техніки - необхідність вивчення механізмів руху іонів у щільному газовому середовищі. Для цього в першу чергу було розроблено моделі процесів, придатні для конструювання технічних засобів промислового використання з вказаними вище показниками й врахуванням різних додаткових факторів - вологості, тиску, запиленості тощо.

Було встановлено основні закономірності формування інтенсивних пучків аероіонів. На цих засадах розроблено перспективний метод каскадного генерування потужних потоків аероіонів [1], що складається з попередньої іонізації повітря до невеликих концентрацій і його подальшої іонізації дуговим розрядом. На цьому принципі був розроблений і запатентований [2, 3] двоступеневий генератор для обробки риби.

Було розроблено й запатентовано методи формування пучків будь-якої необхідної конфігурації [4] з використанням також і традиційних електроєфлювіальних [5] електродів. При цьому було показано, що ефективним способом вирішення найбільш складної проблеми - формування рівномірних потоків аероіонів великого перерізу - є використання принципів побудови прискорювачів.

Для нового покоління генераторів аероіонів було досліджено й розроблено методи формування пучків будь якого перерізу. На рис. 1 (а - г) наведено інтенсивність у перерізі пучка при різних режимах іонно-оптичної систем (ІОС) генератора. Видно, що вибір режиму ІОС дозволяє широке регулювання інтенсивності в перерізі пучка. Таким чином можна отримати широкі пучки рівномірної щільності з чітким розділом на границі робочої камери й виключити розсіяння аероіонів поза її границями.

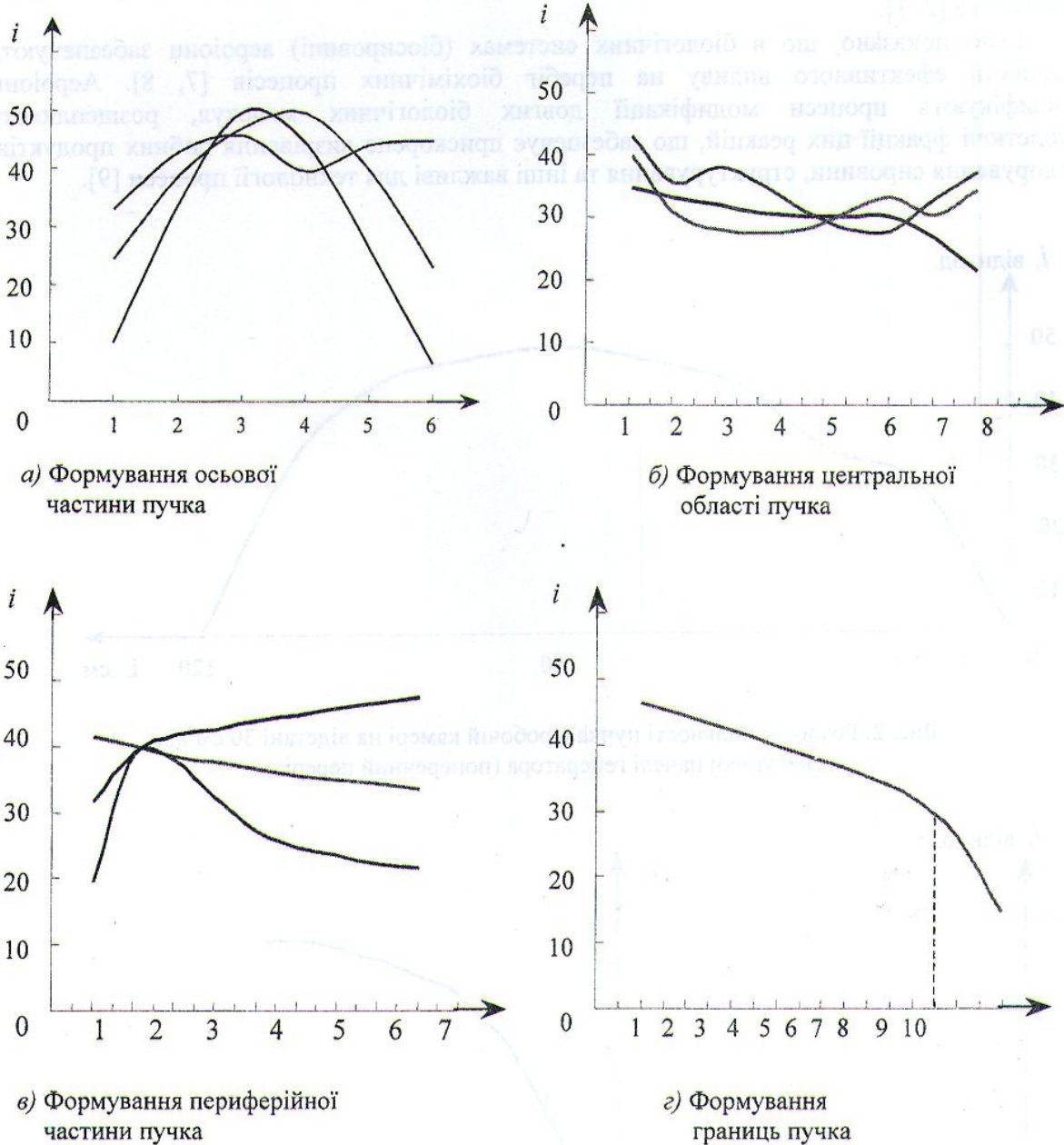


Рис. 1. Формування пучків аеріонів.

За таким принципом було спроектовано ряд дослідних і промислових установок для обробки риби.

У технологічній установці для приготування провісної (в'яленої) риби, що створена авторами для науково-дослідного рибогосподарчого центру ТИПРО-центр (Владивосток) [6], обробка продукції здійснюється в робочій камері об'ємом $0,5 \text{ м}^3$. Тут створюється концентрація іонів більше за 10 млн/см^3 при потенціалі на генеруючому електроді до 50 кВ . Системою допоміжних засобів у камері забезпечуються кліматичні умови, визначені технологічним регламентом. Дослідження електрофізичних характеристик цієї установки показали, що рівномірність щільності аеріонів у робочій камері установки не гірше за 10% , (рис. 2), а система фокусування забезпечує інтенсивні пучки з чіткими границями (рис. 3).

На такому ж принципі було створено малогабаритну експериментальну установку ($0,5 \text{ м}^3$) та дослідно-промислоу установку з робочим об'ємом близько 1 м^3 . На цих

установках виконано цикл наукових та технологічних досліджень для практичного виробництва [2, 3].

Було показано, що в біологічних системах (біосировині) аероіони забезпечують можливість ефективного впливу на перебіг біохімічних процесів [7, 8]. Аероіони інтенсифікують процеси модифікації довгих біологічних молекул, розщеплюють легколетючі фракції цих реакцій, що забезпечує прискорене визрівання рибних продуктів, дезодорування сировини, структурування та інші важливі для технології процеси [9].

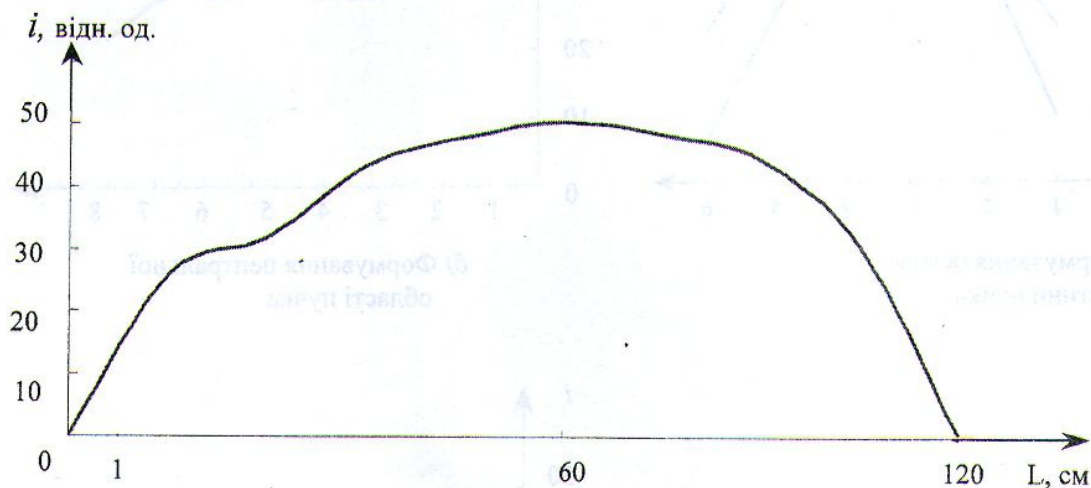


Рис. 2. Розподіл щільності пучка в робочій камері на відстані 30 см від генеруючої панелі генератора (поперечний переріз).

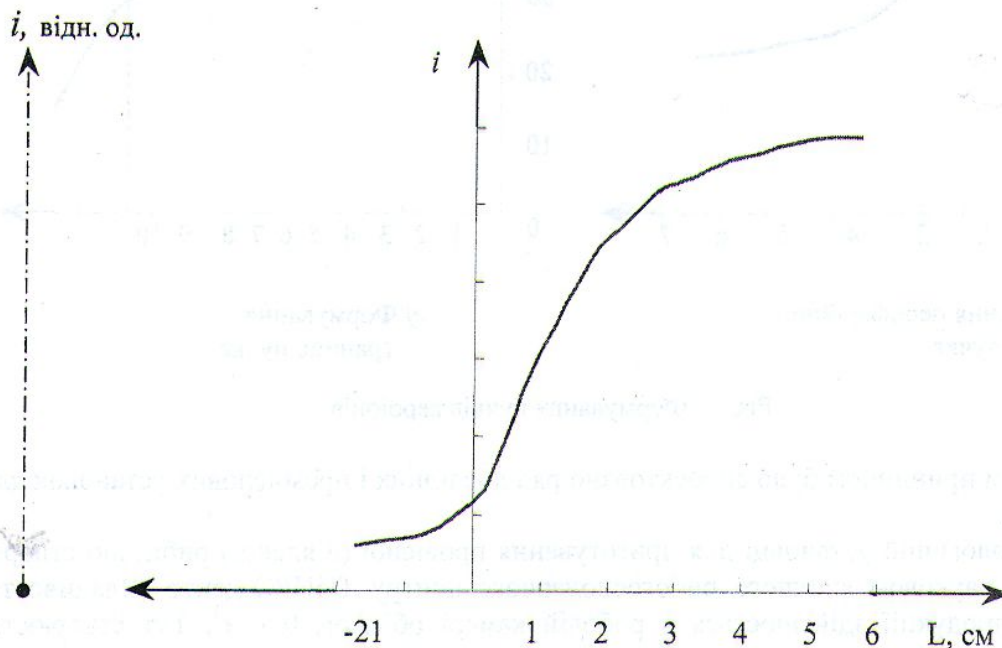


Рис. 3. Фокусування пучка аероіонів на границі робочої камери.

Практичне використання перших технологічних установок підтвердили високу ефективність аероіонних технологій і перспективу використання їх як нового напрямку виготовлення харчових продуктів з риби.

Для широкого використання на виробництві було створено промислову установку з потужністю переробки 100 кг/добу сировини. Вона складається з 6 робочих камер об'ємом близько 0,7 м³ кожна, з окремими генераторами аероіонів [10]. Установку створено в конструкторському бюро ДАЛЬРИБТЕХЦЕНТР (Росія) за участю авторів, розрахована вона на потреби рибопереробної галузі Далекого Сходу.

На базі нових технічних засобів спеціалістами ТИПРО-центр та НЦ "ІЯД" створено ряд унікальних технологій переробки риби [11, 12]. Ці технології відрізняються від традиційних дуже малим енергоспоживанням, вони екологічно безпечні й дозволяють отримувати із звичайної морської сировини ряд делікатесних продуктів. Технологічну схему нових процесів наведено на рис. 4.



Рис. 4. Технологічна схема виробництва.

Мінімальні енерговитрати, простота процесу переробки моресировини, що реалізується при звичайній кімнатній температурі без нагрівання чи охолодження, а значить, без втрати життєвонеобхідних комплексів біологічно-активних речовин у сировині, дає можливість використовувати аероіони для виробництва високоякісної рибної харчової продукції й обумовлює актуальність розробок цих нових технологій і технічних засобів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Sakhno V.I., Demyanov A.V., Gorschkova M.M., Blinov Yu.G.* Negative ion source for treatment of seafoodproducts (FISH) // Abstracts of the International Conference on Ion Sources Taormina, Italy, September 7 - 13, 1997. – P. 57.
2. *Сахно В.И.* Высокопроизводительный генератор аэроионов для промышленных технологий // Вопросы атомной науки и техники. Сер. физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение. – 1998. – Вып. 1(67), 2(68). – С. 171.
3. *Способ* получения потоков аэроионов при атмосферном давлении и устройство для его осуществления / В.И. Сахно, А.В. Демьянов, М.М. Горшкова и др. – А. с. 2089073, 1997.
4. *Ионизатор* газа / В.И. Сахно, А.В. Демьянов, М.М. Горшкова и др. – А. с. 061501, 1997.
5. *Чижевский Л.А.* Аэроионификация в народном хозяйстве. – М.: Госпланиздат, 1960. – 758 с.
6. *Способ* приготовления пищевых продуктов и устройство для его осуществления / В.И. Сахно, М.М. Горшкова, Ю.Г. Блинов и др. – А. с. 97-119544/13 (020505), 1997
7. *Шульгина Л.В., Горшкова М.М., Загородная Г.И.* Влияние аэроионов на микроорганизмы при обработке рыбы // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1996. – № 2. – С. 38 - 39.
8. *Сахно В.И.* Дослідження механізмів структурної модифікації біосировини під дією аероіонів // Рибне господарство України. – 1999. – № 3. – С. 75 – 77.
9. *Горшкова М.М., Блинов Ю.Г., Солодова Е.А. и др.* Влияние интенсивных потоков аэроионов на мышечную ткань рыбы // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1996. – № 4. – С. 6 - 7.

10. *Установка* аэроионной обработки пищевых рыбных продуктов. Технические условия НЗ-ИАЭУ.00.000 ТУ. - Владивосток, 1998.
11. *Аэроионная технология* пищевых рыбных продуктов / М.М. Горшкова, Ю.Г. Блинов, Л.В. Шульгина и др. // Рыбное хозяйство. - 1998. - № 3. - С. 62.
12. *Рыба* провесная аэроионной обработки. Технические условия ТУ9263-047-00472012-97.

ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

В. И. Сахно, С. П. Томчай

Технологии с использованием ионов воздуха (аэроионов) получают все большее распространение в промышленности. Это вызвало необходимость углубленного изучения физики аэроионов и разработки новых, более совершенных технических средств для реализации аэроионных технологий на производстве. Данная работа отражает результаты исследований авторами особенностей использования аэроионов в технологиях переработки морепродуктов.

INVESTIGATIONS OF AIRIONS PROCESSES AND DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL FACILITIES

V. I. Sakhno, S. P. Tomchay

Technologies using the ions of air (airions) have widely adopted in industry. It stimulates the necessity of deep study of the physics of airions and development of new more advanced engineering means for realization of the airions technologies in industry. This article reflects the results of investigation of airions application peculiarities in the technologies of sea-products processing, received by authors.