

## **ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРООСМОТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЇ У ПРОЦЕСІ ЗНЕВОЛОЖЕННЯ ПЕКТИНОМІСТКОЇ СИРОВИНИ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України

### **Анотація**

*Збільшення рушійної сили процесу зневоложення пектиномісткої сировини, зокрема, бурякового жому, достатньо ефективно здійснювати шляхом проходження електричного струму через шар продукції, що попередньо ущільнюється при накладанні у зоні обробки низькочастотних коливань. Дослідження дозволили визначити основні параметри електроосмотичного ефекту в умовах однічної дифузії за умов мінімізації енерговитрат на процес.*

**Ключові слова:** дифузійне вологовидалення, електроосмотичний ефект, параметри змінного струму, буряковий жом, пектиномістка сировина, низькочастотні коливання.

### **Вступ**

Значного підвищення ефективності використання бурякового жому є виробництво харчових волокон у процесах вторинної переробки сировини. Протягом останнього десятиріччя були розроблені сучасні технології отримання освітлених харчових волокон з бурякового жому, які містять велику кількість пектинових речовин і можуть застосовуватися в якості добавки при виробництві широкого асортименту продуктів харчування; володіють нижчою вологоутримуючою здатністю, оскільки містять до 10 % гідратопектину. Дані властивості дозволяють використовувати бурякові харчові волокна для виробництва біологічно активних харчових добавок профілактичного харчування [1, 2], що зумовлює актуальність даних досліджень та перспективи їх розвитку. Процес зневоложення є одним із найбільш складних та енергоємних процесів переробки і харчових виробництв, що значно підвищує собівартість продукції, тому набуває актуальності пошук інноваційних технологічних та конструктивних рішень при розробці сушильних систем, зокрема, застосовуючи механічні та фізико-механічні способи обробки [1, 2].

*Метою роботи є визначення основних параметрів електричного струму за мінімальних енерговитрат процесу електроосмотичного зневоложення бурякового жому.*

### **Результати дослідження**

Розроблений процес зневоложення пектиномісткої сировини у вигляді бурякового жому містить послідовність наступних операцій. Вібровідцентровий електроосмотичний експериментальний зневоложувач забезпечував послідовне проведення триетапного фільтраційно-конвективного зневоложення високовологої сировини шляхом зміни технологічних впливів та параметрів. На першому етапі відбувався процес фільтраційно-конвективного сушіння у нерухомому шарі. На другому етапі приєднаний до сушильної камери механічний віброзбуджувач призводив до виникнення низькочастотних коливань у масі оброблюваної продукції. На третьому етапі було реалізовано комплекс заходів із формування, задання та автоматичного регулювання густини струмів електродів при зміні значень частоти, асиметрії та густини струмів, що дозволило прослідкувати їх вплив на час вологовидалення при мінімізації енерговитрат на процес.

Задана температура сушильного агента підтримувалась автоматично, також було можливе її оперативне регулювання за допомогою регулятора потужності. Задана частота та амплітуда вібрацій встановлювались незалежно за допомогою електронного пристрою та шляхом зміни кута установки дебалансів віброзбуджувача.

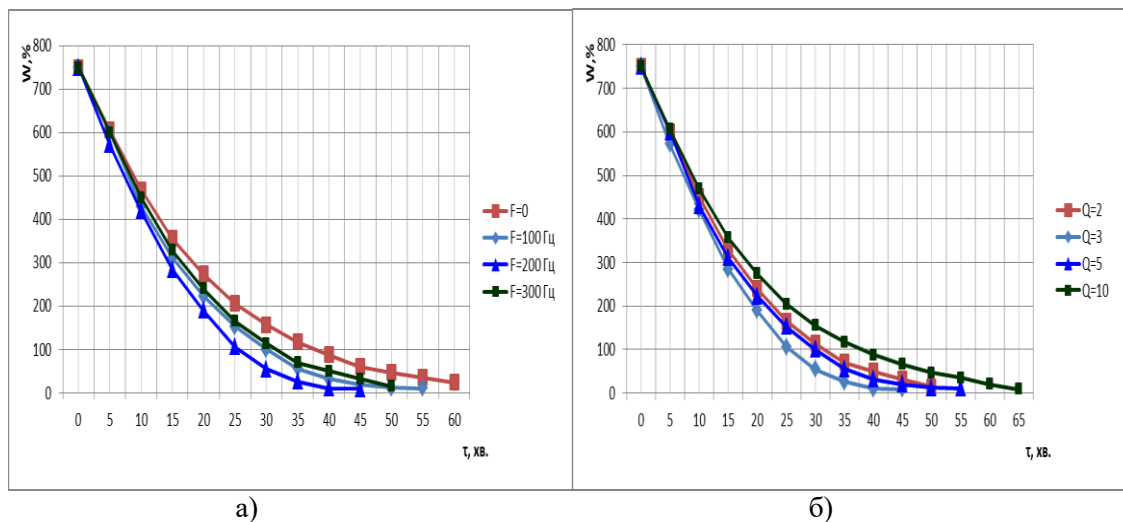


Рис. 1. Вплив частоти електричного струму (а) та шпаруватості його імпульсів (б) на кінетику сушіння пектиномісткої сировини при відносній вологості  $W_n = 720\%$ ,  $\vartheta = 3$  м/с,  $A = 4$  мм.,  $E = 80$  В/см,  $Q = 3$ ,  $k_v = 0,75$ ;  $n = 200$  Гц

Ефективними параметрами електромагнітного поля в умовах реалізації електроосмотичного ефекту, стали наступні: напруженість електричного поля  $E = 80$  В/см (рис. 1, а); частота електричного струму  $n = 300$  Гц; швидкість руху конвективного потоку сировини  $\vartheta = 3$  м/с; степінь заповнення робочої ємкості  $k_v$ ; шпаруватість імпульсів  $Q = 3$  (рис. 1, б). Варіювання комплексом вказаних електротехнічних параметрів при оцінці кінетичних параметрів досліджуваного процесу зневоложення пектиномісткої сировини дозволили оптимізувати параметри процесу за критеріями мінімізації енерговитрат.

### Висновки

Проведені дослідження дозволили визначити оптимальні параметри процесу зневоложення термолабільних матеріалів з застосуванням електроосмотичного ефекту: напруженість електричного поля  $E = 80$  В/см; частота електричного струму  $n = 300$  Гц; шпаруватість імпульсів  $Q = 3$ .

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Паламарчук І. П., Липовий І. Г., Янович В. П. 2009. Розвиток конструктивних схем вібровідцентрових технологічних машин для реалізації процесів механічної обробки сільськогосподарської сировини. Вібрації в техніці та технологіях. №2(54), С. 105-115.
2. Паламарчук І. П., Цуркан О. В., Костенко О. М. Вібраційні процеси та обладнання у переробному сільськогосподарському виробництві. Вінниця: ВЦ ВНАУ, 2016. 266 с.

**Паламарчук Ігор Павлович** — професор Національного університету біоресурсів і природокористування України, e-mail: [vibroprocessing@gmail.com](mailto:vibroprocessing@gmail.com), Київ.

**Зозуляк Оксана Володимирівна** — аспірантка Національного університету біоресурсів і природокористування України, e-mail: [ksuxazoz1980@gmail.com](mailto:ksuxazoz1980@gmail.com), Київ.

*Determination of the main parameters of the electrical-motive technological action in the process of replacement of pectin-containing raw materials*

#### Abstract

*Increasing the driving force of the process of dehydrating pectin-containing raw materials, in particular, beet pulp, can be effectively carried out by passing an electric current through the product layer, which is previously compacted when applying low-frequency vibrations in the processing zone. The research made it possible to determine the main parameters of the electroosmotic effect in the conditions of one-way diffusion under the conditions of minimizing the energy consumption for the process.*

**Keywords:** diffusion moisture removal, electroosmotic effect, alternating current parameters, beet pulp, pectin-rich raw materials, low-frequency oscillations.

*Igor Palamarchuk P.* — Professor of National University Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, e-mail: [vibroprocessing@gmail.com](mailto:vibroprocessing@gmail.com)

*Oksana Zozuliak* — Cand. Sc. (Eng), postgraduate of National University Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, e-mail: [kupc1989@gmail.com](mailto:kupc1989@gmail.com)