

which are effective at low frequencies, and which are simple and accessible for introduction in modern agricultural machinery.

Vibrational protection, damping, resonator, suspension arm, pneumatic system.

УДК 621.7.044.4:666.924

ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНЕ ОБРОБЛЕННЯ - ЯК СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ДИФУЗІЙНОГО СОКУ В БУРЯКОЦУКРОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

***В.П. Василів, А.М. Матиящук, кандидати технічних наук
Д.В. Михайлюк, магістр***

***Національний університет біоресурсів і
природокористування України***

А.І. Маринін, кандидат технічних наук

Національний університет харчових технологій

В.Г. Жекул, кандидат технічних наук

Інститут імпульсних процесів та технологій НАН України

У статті наведені результати досліджень впливу параметрів способу електрогідрравлічного оброблення на властивості сокостружкової суміші з метою отримання дифузійного соку підвищеної чистоти.

Електрогідрравлічне оброблення, сокостружкова суміш, дифузійний сік, чистота, напруга розряду, кількість розрядів.

Постановка проблеми. В сучасній технології бурякоцукрового виробництва одним із головних завдань є максимальне вилучення з бурякової стружки цукрози та отримання дифузійного соку високої чистоти. Нажаль, сьогодні доводиться констатувати той факт, що в бурякоцукровому виробництві класичні методи отримання дифузійного соку потребують великих витрат енергоресурсів та хімічних реагентів, що відображається на ціні кінцевого продукту [1]. Тому на сьогоднішній день актуальним для бурякоцукрової галузі України є створення прогресивних технологій, застосування яких дозволить здійснювати більш повну та якісну переробку рослинної сировини, а також інтенсифікувати існуючі технологічні процеси [2, 3].

Аналіз останніх досліджень. Сьогодні, в технологіях багатьох галузей промисловості використовують різні електрофізичні способи оброблення, зокрема, спосіб створення електричного розряду в рідині, наслідком якого є електрогідрравлічний ефект [4]. Імпульсний

© В.П. Василів, А.М. Матиящук, Д.В. Михайлюк, А.І. Маринін, В.Г. Жекул, 2012

електрогідравлічний спосіб ґрунтується на електричному пробиванні рідини під час розрядки конденсатора. У зв'язку з дуже швидким виділенням енергії в іскровому каналі відбувається його швидке розширення. У результаті малої стискуваності води під час імпульсного розряду виникає ряд ефектів: високі імпульсні тиски, які сягають десятків тисяч атмосфер, пульсації газової бульбашки, ударні хвилі, лінійні переміщення зі швидкостями до сотень метрів за секунду, ультразвукове випромінювання, імпульсна кавітація у значному об'ємі рідини, дія плазми у каналі іскри, що супроводжується інфрачервоним, ультрафіолетовим випромінюванням, імпульсні електромагнітні поля, які є результатом розряду [5].

Мета досліджень. Для бурякоцукрової галузі з її різноманітністю процесів використання електрогідравлічного оброблення є перспективним завдяки його універсальності й різнобічності впливу на оброблюваний об'єкт.

Результати досліджень. Вивчення дії електрогідравлічних розрядів, що характеризуються напругою розряду та кількістю розрядів, на сокостружкову суміш мало за мету отримання дифузійного з покращеними показниками чистоти.

Дослідження проводили на експериментальній електрогідравлічній установці, принципову схему якої показано на рис. 1.

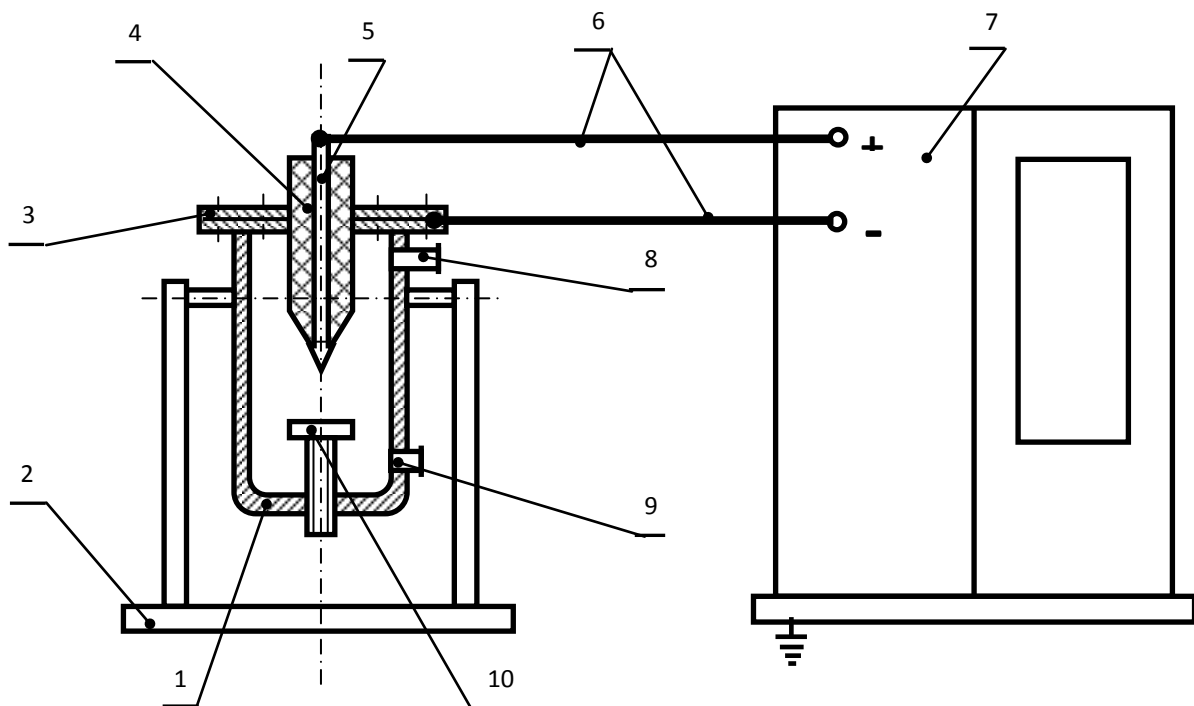


Рис. 1. Імпульсна електрогідравлічна установка.

Установка для електрогідравлічного оброблення (рис. 1) складається із генератора імпульсних струмів 7 та електророзрядної камери 1. Циліндричний корпус електророзрядної камери 1, виготовлений із нержавіючої сталі, встановлений на стояках станини 2 за допомогою двох опор, на одній осі приварених до зовнішньої поверхні електророзрядної камери 1. Це дає змогу переводити електророзрядну камеру 1 із вертикального положення в горизонтальне, не знімаючи її із стояків станини 2. Таке конструктивне рішення надає зручності при необхідності зливу оброблюваного продукту, що залишився в електророзрядній камері 1, та для її миття. ерметичність електророзрядної камери 1 забезпечується кришкою 3, яка кріпиться до камери за допомогою фланцевого з'єднання. В кришку 3 вмонтований в ізоляторі 4, позитивний електрод 5. Від'ємний електрод 10 змонтовано у дні електророзрядної камери 1. Міжелектродна відстань регулюється вертикальним переміщенням ніжки від'ємного електроду 10 за допомогою різьбового з'єднання. Обидва електроди за допомогою високовольтних кабелів 6 під'єднані до генератора імпульсних струмів 7. Патрубки 8, 9 призначенні для вводу і виводу оброблюваного продукту.

Генератор імпульсних струмів ГІТ 50-5х1/4С УХЛ4 розроблений та виготовлений фахівцями Інституту імпульсних процесів та технологій НАН України (м. Миколаїв) 7 забезпечує формування електричних розрядів з амплітудою, достатньою для регульованого електричного пробою досліджуваних об'єктів.

Основні параметри генератора приведені в табл. 1.

1. Основні параметри генератора ГІТ 50-5х1/4С УХЛ4.

Найменування параметрів	Норма	Граничне відхилення, %
1. Номінальна вихідна потужність, кВт	10	± 20
2. Номінальна вихідна напруга, кВ	50	± 5
3. Номінальна вихідна частота, Гц	2	± 10
4. Номінальна накопичувана енергія, кДж	5	± 20%
5. Енергія, що накопичується на канал розряду, кДж;	5	± 20
6. Кількість каналів розряду, шт.	1	
7. Напруга мережі, В	380	± 5
8. Частота струму мережі, Гц	50 ± 1	
9. Кількість фаз мережі	3	
10. Повна потужність, кВА	18	± 15
11. Коефіцієнт корисної дії, %, не менше	80	
12. Коефіцієнт потужності, не менше	0,73	

Принцип дії установки такий: в момент підключення джерела живлення (генератор імпульсних струмів 7) ж електродами 5 і 10

виникає імпульсний електричний розряд. На початковій стадії електричного розряду в розрядній камері 1 між електродами утворюються “лідери”, які при замиканні міжелектродного проміжку утворюють плазмовий канал, в результаті чого відбувається електричний розряд. Активна стадія завершується з припиненням проходження струму та переходить у пасивну. На пасивній стадії канал розряду переходить в парогазову порожнину. Перед своїм зникненням порожнина здійснює кілька пульсацій, які є джерелом додаткових пружних ударних хвиль.

Одним з основних якісних показників, що характеризують дифузійний сік є його чистота. Тому ми вибрали за критерій оптимізації чистоту дифузійного соку. На експериментальній електрогідравлічній установці (рис. 1) проводили електрогідравлічне оброблення сокостружкової суміші з напругою на електродах від 15 до 45 кВ, що відповідає паспортним даним електрогідравлічної установки, та при різних кількостях розрядів. Аналізуючи отриманні залежності визначальним був інтервал досліджень з напругою 25, 30, 35, 40 кВ, та кількістю розрядів 5, 7, 10, 12, 15. Даний крок експериментальних досліджень вибирали виходячи з особливостей роботи торового розрядника генератора імпульсних струмів. Виходячи з отриманих даних обчислювали чистоту дифузійного соку (рис. 2), яка свідчить, що після електрогідравлічного оброблення сокостружкової суміші з напругою 25 кВ та кількості розрядів 5 чистота отриманого дифузійного соку збільшується на 0,67%.

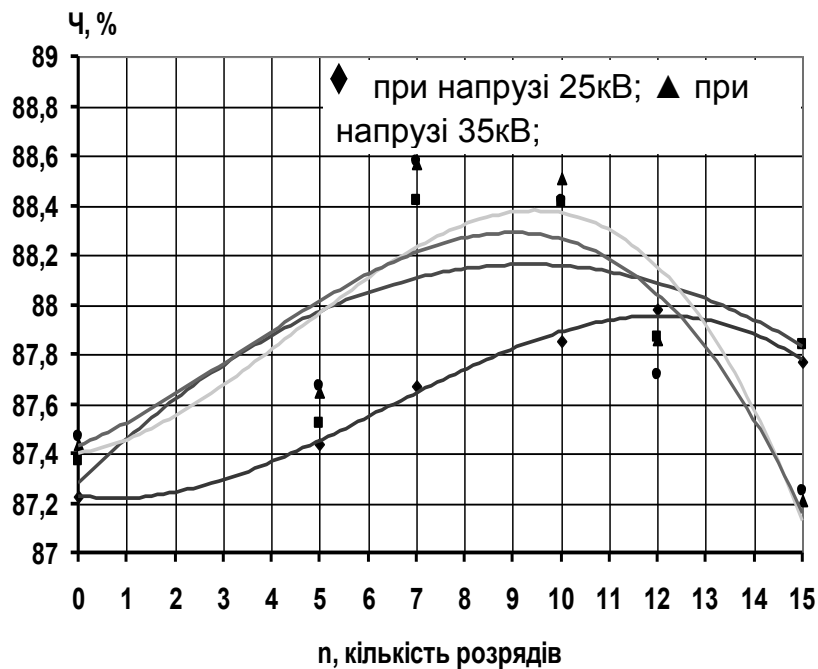


Рис. 2. Залежність чистоти дифузійного соку від режиму електрогідравлічного оброблення сокостружкової суміші: напруги та кількості розрядів.

Оброблення з напругою 35 кВ та кількості розрядів 7÷10 веде до покращення чистоти дифузійного соку на 1,2%. Це можна пояснити тим, що тканина цукрового буряка в процесі електрогідролітичного оброблення зазнає значних змін: відбувається денатурація цитоплазми, розпад її на дрібні суспендовані частинки, які проходять через клітинні стінки в екстрагент під час екстрагування цукрози. Також, внаслідок електрогідролітичного оброблення, в мембранах оболонки стружки буряків утворюються пори, що сприяє збільшенню проникності тканини.

Зростання кількості розрядів до 12÷15 веде до погіршення чистоти дифузійного соку. Це на наш погляд пояснюється збільшенням ступеня проникності за рахунок деструкції оболонки клітин, навіть до їх повної дезінтеграції. Це явище, в свою чергу, призводить до більш повного переходу в екстрагент не тільки сахарози, а і нецукрів клітинного соку та структурних елементів клітин тим самим погіршуючи чистоту дифузійного соку. Тому раціональним параметром електрогідролітичного оброблення сокостружкової суміші можна вважати оброблення при напрузі 35 кВ та кількості розрядів 7÷10, при якому буде найвища чистота отриманого дифузійного соку. Розбіжність в інтервалі кількості розрядів пояснюється різними властивостями вихідної сировини – цукрового буряку.

Висновок. Отже встановлено, що електрогідролітичний спосіб оброблення сокостружкової суміші сприяє отриманню дифузійного соку покращеної чистоти, що дозволить зменшити витрати енергоресурсів та хімічних реагентів на подальше його очищення.

Список літератури

1. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства / А.Р. Сапронов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 431с.
2. *Современные технологии и оборудование свеклосахарного производства.* / [Штангеев В.О., Кобер В.Т., Белостоцкий В.Т., Штангеева Н.И., Лагода В.А., Шестаковский В.А.]. – К.: Цукор України, 2003. – В 2-х ч., ч. 1. – 352 с.
3. Гулий І.С. Електроіскрові технології в харчовій промисловості: перспективи застосування / [Гулий І.С., Українець А.І., Дашковський Ю.О., Олішевський В., Верченко Л.М., Василів В.П.] // Наукові праці НУХТ. – 2002. – №13. – С. 34–39.
4. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности / Л.А. Юткин. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1966. – 341 с.
5. Соколенко А.І. Фізико-хімічні методи обробки сировини та продуктів харчування / Соколенко А.І., Костін В.Б., Васильківський К.В. – К.: АртЕк, 2000. – 306 с.

В статті приведені результати досліджень впливу параметрів способу електрогідролітичної обробки на

свойства сокоотружечной смеси с целью получения диффузионного сока повышенной чистоты.

Электрогидравлическая обработка, сокоотружечная смесь, диффузионный сок, чистота, количество разрядов.

The results of researching of influence of way of electric-hydraulic processing parameters on characteristics of juice-shavings mix with aim of getting diffusion juice of increasing purity have shown in papers.

Electric-hydraulic processing, juice-shavings mix, diffusion juice, frequency, discharge voltage, quantity of discharges.

УДК 621.867.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДИСИПАТИВНИХ СИЛ НА ДИНАМІКУ РУХУ СКРЕБКОВОГО КОНВЕЄРА

В.С. Ловейкін, доктор технічних наук

О.Ю. Костина, аспірант*

В статті запропонована багатомасова математична модель для визначення динамічних навантажень в приводі та тяговому органі скребкового конвеєра. Визначено вплив дисипативних сил на характер коливань, що виникають в тяговому органі конвеєра. Результати теоретичного дослідження динаміки руху скребкового конвеєра представлено у вигляді графічних залежностей.

Багатомасова математична модель, динамічна модель, коефіцієнт дисипації, динамічні навантаження, диференціальне рівняння руху.

Постановка проблеми. Для проведення оптимізації тягових зусиль, що виникають в скребковому конвеєрі, необхідно провести глибоке дослідження динаміки руху конвеєра. Для цього потрібно побудувати адекватну математичну модель динаміки руху скребкового конвеєра, яка б дала можливість отримати достовірні результати дослідження динамічних навантажень, які діють на елементи тягового органу і приводного механізму.

Також потрібно виявити вплив дисипації, яка визначає необоротне розсіювання енергії в матеріалі пружних елементів, у з'єднаннях деталей конструкцій, а також в навколишнє середовище [8].

*Науковий керівник – доктор технічних наук В.С. Ловейкін

© В.С. Ловейкін, О.Ю. Костина, 2012