

Висновки. На підставі вищевикладеного матеріалу можна зробити висновок: при впровадженні приладів обліку тепла необхідно приймати до уваги погодні умови, особливості системи оплати і тарифоутворення та техніко-економічні параметри приладів обліку тепла.

ЛІТЕРАТУРА

1. Справочник проектировщика. Отопление, водопровод и канализация / Под ред. И.Г.Старовойтова. – М.: Издательство литературы по строительству, 1964. – 452 с.
2. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплоснабжение и вентиляция. – М.:Стройиздат, 1981 – 272 с.
3. Четыркин Е.М., Васильева Н.Е. Финансово-экономические расчеты. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 302с.

УДК 338.436.33.636.4

УНІВЕРСАЛЬНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНОГО ЕФЕКТУ ТА РОЗРЯДО-ІМПУЛЬСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

О.С.Шкатов, кандидат технічних наук, доцент
О.А.Горбенко, кандидат технічних наук, доцент
Т.Б.Гур'єва, старший викладач
С.В.Любвицький, старший викладач
Д.М. Хуснутдінов, студент
Миколаївський державний аграрний університет

В умовах ринкових відносин універсальність технології, яка використовується для виготовлення (або обробки) продукту, часто є вирішальним фактором її реалізації. Особливо це стосується нових електрофізичних методів обробки продукції з використанням імпульсних технологій. До такого виду технологій належать технології, в яких використовується енергія, яка виділяється при високовольтному електричному розряді в будь-якому середовищі, переважно в рідині, створюючи явище [8]

електрогідравлічного ефекту (ЕГЕ), або так званих розрядно-імпульсних технологій (РІТ).

Але при цьому, як показує аналіз останніх досягнень і публікацій [2, 3, 5, 7, 8, 9], для успішного застосування вказаних технологій необхідно вирішити задачу по визначенню оптимального режиму імпульсного навантаження виробу (матеріалу), що оброблюється.

У зв'язку з цим ціллю цієї статті є визначення і вирішення задачі по вибору оптимальних режимів електрогідроімпульсних установок (ЕГУ) і РІТ.

1. Теоретичне та практичне визначення умови ефективної роботи ЕГЕ і РІТ.

Високовольтний електричний розряд у воді, який застосовують в техніці для отримання імпульсних тисків, виражається у вигляді сумарних тисків, які виникають в каналі розряду. Вказані тиски різняться за інтенсивністю і часом дії, впливають на об'єкти обробки неодноразом і різним чином. Роздільно оцінити їх вплив на предмет обробки досить важко. Тому для порівняльної оцінки використовується поняття "ефективного тиску" [4]. Ефективний тиск \bar{g} визначається за формулою:

$$\bar{g} = \bar{g} \cdot \bar{g} \cdot g_{max},$$

де \bar{g} — відносна величина ефективного тиску, яка враховує вплив довжини міжелектронного простору, (рис.1); \bar{g} — відносна величина, яка враховує вплив координат датчика (віддалення його від центру каналу розряду і довжини міжелектронного простору каналу розряду); g_{max} — максимальний ефективний тиск при оптимальній величині I_{opt} розрядного простору і розміщенні датчика над центром розряду.

Представлена (рис.1) графічна залежність зміни відносного тиску $\bar{g} = \frac{g}{g_{max}}$ відносної довжини $\bar{l} = \frac{l}{l_{opt}}$ міжелектронного простору для кожного конкретного сполучення параметрів розрядного контуру різні, що значно ускладнює визначення основних опти-

мальних технологічних параметрів процесу ЕГ обробки сільсько-господарської продукції.

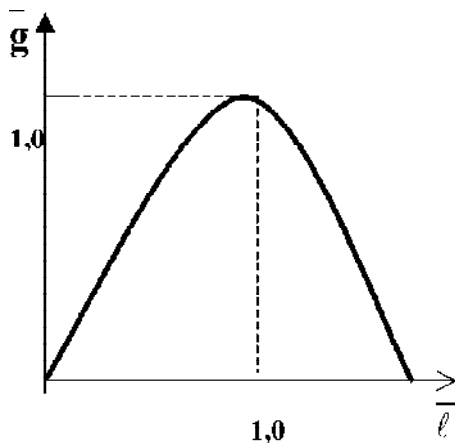


Рис.1. Графічна залежність зміни відносного тиску

Але, вказані труднощі не є нездоланими, і завдяки високій універсальності застосування ЕГ обладнання воно є все ж рентабельним для використання в сільськогосподарському виробництві. Наприклад, при ремонті автотракторних двигунів застосовують ЕГЕ для технологічних процесів поновлення зношених пустотілих деталей [3, 9]. Кінцевим результатом тут є отримана необхідна якість обробки (відновлення виробу) — $K_{обр.}$, яка є узагальнюючою функцією від оптимальних параметрів ЕГ навантаження.

Головними оптимальними параметрами ЕГ навантаження при відновленні пустотілих виробів, наприклад, для поршневого пальця будуть електричні параметри розрядного контуру ЕГУ, геометричні параметри пальця і модуль пружності матеріалу його стінок.

Відновлення ЕГ методом і натурні випробовування поршневих пальців, що пройшли на діючих автомобілях і тракторах поршневих пальців, показали їх необхідну надійність та довговічність в роботі до капітального ремонту [9].

Ще одним прикладом успішного використання ЕГ технологій є використання їх для підвищення ефективності тваринництва шляхом обробки люцерни з метою підвищення в ній вмісту частки засвоюваного протеїну і кардинального підвищення таким чином якості кормів для тварин [7]. Оптимальними основними параметрами ЕГ навантажень в цьому процесі, що забезпечують кінцевий результат ЕГ обробки (умовна величина протеїну, який одержується додатково — P_p) є: силові електричні параметри ЕГУ, висота стовпа подрібненої люцерни над каналом розряду і об'єм сировини, яка оброблюється.

Характерним прикладом позитивного використання РІТ в сільському господарстві являється електророзрядна обробка посівного матеріалу [8], яка полягає в можливості створення високочастотного імпульсного розряду в повітрі поблизу шару насіння. Установа для виконання цього обробітку аналогічна ЕГУ, які успішно використовуються в сільському господарстві для виконання різних технологічних процесів [2,3,7,8,9]. Тому з високою універсальністю даного обладнання оптимізація параметрів РІТ при передпосівному обробітку насіння складається з визначення оптимальних параметрів установки для РІТ, які і забезпечують одержання позитивних посівних якостей насіння — ($K_{пос}$). Цими оптимальними параметрами є: оптимальні електричні параметри для РІТ; розрахунковий оптимальний об'єм маси насіння, що оброблюється; оптимальний інтервал частоти проходження розрядних імпульсів і швидкість переміщення шару насіння; оптимальна відстань центра зони електророзряду від шару насіння, що оброблюється.

Як для випадків відновлення пустотілих зношених деталей — Кобр і умовної величини додаткового протеїну — P_p , який одержується з допомогою ЕГЕ, так і для випадку одержання посівного матеріалу підвищеної якості — $K_{пос}$ при обробці насіння за допомогою РІТ необхідно використовувати метод визначення оптимальних параметрів за кривими їх впливу [5], де $K_{обр}$, P_p і $P_{пос}$ є функцією даних параметрів.

Викладене дозволяє зробити висновок, що ЕГЕ і РІТ є реальними способами виконання багатьох видів обробки як деталей машин та автомобілів, так і сільськогосподарської продукції, і в зв'язку з простотою і доступністю їх виконання

мають високу універсальність реалізації, а тому і є найбільш перспективними. Незважаючи на універсальність реалізації ЕГЕ і РІТ в сільськогосподарському виробництві, є напрямки, в яких їх участь ще не виявилася. Це стосується гомогенізації молока за допомогою кавітаційних ефектів, які завжди присутні при розвитку каналу розряду у вигляді 1-ї кавітаційної порожнини від його розширення і у вигляді 2-ї кавітаційної порожнини при їх замиканні.

Намір створення для рішення питань гомогенізації молока спеціального відцентрового насоса-гомогенізатора [1] буде менш ефективним і вимагатиме набагато більших витрат, ніж витрати на установку в молокопроводі (або в іншому місці) одного виконавчого органа (спеціального коаксиального електрода) ЕГ установки, яка до речі, природно може вирішувати і інші питання сільського господарства.

2. Умови застосування ЕГЕ і РІТ у вигляді низькоенергетичної обробки.

Значний інтерес представляє використання ЕГЕ і РІТ у вигляді низькоенергетичної ЕГ обробки середовищ і матеріалів імпульсними розрядами, які утворюються індуктивними накопичувачами електричної енергії (ІНЕ). Відомо [2], що низькоенергетичні РІТ здатні руйнувати навіть відносно міцну жировоскову оболонку мікробактерії туберкульозу (МБТ) і при оптимальному варіанті комбінованого накопичувача (ємність + індуктивність) електричної енергії не тільки руйнує оболонку МБТ, але приводить МБТ до загибелі. Тут, з врахуванням причинно-наслідкового зв'язку розряду з індуктивним або комбінованим накопичувачем, можна стверджувати що при ЕГ навантаженні МБТ первинним є електричне, зростаюче поле, а вторинним – ударно-хвильове. Електричне поле створює умови для обробки матеріалу оптимальним ударно-хвильовим ЕГ навантаженням.

Звідси виходить, що тільки такий порядок ЕГ навантажень приводить до руйнування оболонки МБТ, і це відповідає ЕГ навантаженням для інших навіть не біологічних матеріалів, так, наприклад, на оптимальному режимі досягнуто стабілізацію ударної в'язкості металу. Про це також свідчать результати, що отримані з деформування пустотілих автотракторних деталей

(поршневі пальці) при поновленні їх розмірів, де оброблюваний матеріал за міцносними характеристиками при ЕГ навантаженнях знаходиться в зоні невизначених систем обмежених пластичних деформацій [6].

Згідно з роботою [2] механізм руйнування оболонки МБТ і клітковини рослинного корму містить в собі повне сполучення електричної і ударно-хвильової дії і, природно, саме вона забезпечує оптимальний режим роботи ЕГУ і РУТ, який доцільно визначати за кривими впливу (рис.2) параметрів ЕГЕ і РУТ на ефективність ЕГ роботи матеріалу [3,5,7,8].

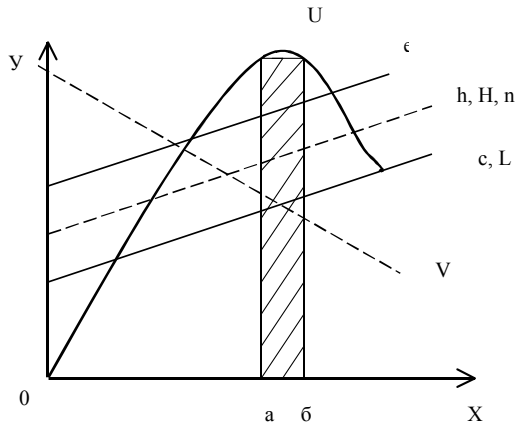


Рис.2. Криві впливу параметрів ЕГЕ і РУТ на ефективність ЕГ роботи матеріалів

За вказаними кривими знаходять Y , як функцію ефективності, на оброблюваний ЕГ імпульсом об'єкт. Аналітично ця функція має вигляд: $Y = f(U, C, L, h, l, H, n, V) = f(x)$, а для випадків, що розглядалися в цій статті: $K_{\text{дос}} = f(U, C, L, l, n, V, Q) = f(x)$; $K_{\text{обр}} = f(U, C, L, l, l_{\text{п}}, d, \delta, E_m) = f(x)$;

$$P_p = f(U, C, L, l, H, Q) = f(x).$$

де U, C, L, l – відповідно напруження, ємність, індуктивність розрядного контура і довжина розрядного проміжку розрядного кон-

тура ЕГ установки; h — відстань каналу розряду від об'єкту обробки; n — частота імпульсів розряду; V — об'єм рідинної суміші, яка оброблюється; H — товщина шару рідини над каналом розряду; l_p — довжина поршневого пальця; d — внутрішній діаметр поршневого пальця; δ — товщина стінки пальця; E_m — модуль пружності матеріалу стінок поршневого пальця.

Для забезпечення найвищої ефективності роботи ЕГУ доцільно інтервал а-б можливих оптимальних параметрів (рис.2) визначати використовуючи теорему Лагранжа про кінцеві прирощення та ітераційні методи обчислення на швидкодіючих обчислювальних машинах. Це дозволить зменшити вказаний інтервал до мінімальних режимів роботи ЕГУ з ЕГ навантаженнями об'єктів обробки, близькими до резонансних оптимальних ЕГ навантажень, що в результаті забезпечить максимально можливу ефективність застосування ЕГЕ і РІТ і підвищення рівня універсальності реалізації ЕГЕ і РУТ в сільськогосподарському виробництві.

Висновки:

1. Зміст статті дозволяє зробити висновок, що застосування ЕГЕ і РІТ на оптимальних режимах роботи ЕГУ є універсальним з широким діапазоном дії для реалізації в сільськогосподарському виробництві.

2. Інтервал можливих оптимальних параметрів ЕГ навантажень а-б доцільно визначати, використовуючи теорему Лагранжа про кінцеві прирощення та ітераційні методи обчислення на швидкодіючих обчислювальних машинах. Це дозволяє зменшити вказаний інтервал а-б до мінімуму режимів роботи ЕГУ з ЕГ навантаженнями об'єктів обробки, близькими до резонансних оптимальних ЕГ навантажень, з максимальним позитивним виходом і підвищити рівень універсальності реалізації ЕГЕ і РІТ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гвоздев О.В., Кокоулін С.П. Використання ефекту кавітації для гомогенізації молока в молочному насосі багатоцільового призначення. Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства, Випуск 9. —2002. —С.374-380.

2. Голубенко Ю.Г. і др. Об ефективности разрядноимпульсного низкоэнергетического обеззараживания молока, инфицированного бактерией туберкулеза. Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства, Випуск 9. — 2002. — С. 360-367.

3. Гур'єва Т.Б. Відновлення пустотілих автотракторних деталей. – Вісник аграрної науки Причорномор'я, вип. 2(16). – Миколаїв: МДАА. – 2002. – С. 240-243.

4. Дорофеев С.А. Зависимость импульсного эффективного давления от параметров высоковольтного электрического разряда в воде / Электрогидравлический эффект и его применение, сб. науч. тр.- К.: Наукова думка, 1989. – С.101-107.

5. Пастушенко С.И., Шкатов А.С., Гольдшмидт Е.А. Определение оптимальных характеристик режима работы электрогидроимпульсных установок // Вісник аграрної науки Причорномор'я, Спеціальний випуск 4(18), том II, Миколаїв, МДАУ. – 2002. – С. 59-64.

6. Шебанин В.С. Прочность изгибаемых стержневых конструкций при учёте физической и геометрической нелинейности в области ограниченных пластических деформаций. Докторская диссертация, Одесса, 1993.

7. Шкатов О.С. та інші. Про застосування електрогідроімпульсних (ЕГ) технологій для підвищення ефективності тваринництва // Вісник аграрної науки Причорномор'я, вип. 1, Миколаїв, МДАА. – 1999. – С. 144-149.

8. Шкатов О.С. Передпосівна обробка насіння електророзрядним способом // Вісник аграрної науки Причорномор'я, вип.1(15), Миколаїв, МДАА. – 2002. – С.236-239.

9. Юткин Л.А. Физическое обоснование электрогидравлического эффекта и возможности его использования в сельскохозяйственном производстве / Агрофизический научно-исследовательский институт. – Л., 1975.

УДК 537.562:[631.563:635]

РАЗРАБОТКА ИОНИЗИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

***С.Ф.Буденко**, кандидат технических наук, доцент*

***В.Ф.Ялпачик**, аспирант*

Таврийская государственная агротехническая академия

Постановка проблемы. Известно, что потребление свежих овощей и фруктов необходимо для нормальной деятельности организма человека. Однако, насыщение рынка свежими овощами и фруктами носит сезонный характер [1]. Одним из способов увеличения срока хранения овощной продукции является ионизация с последующим хранением при температуре 0...+5°C.