

УДК 697.947:537.563

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННО-ІОННОЇ ОБРОБКИ ПРОДОВОЛЬЧИХ ПРОДУКТІВ З ТИРИСТОРНИМ РЕГУЛЯТОРОМ ПОТУЖНОСТІ

Степаненко Д.С., аспірант, Жарков В.Я., доцент, к.т.н.
*(Таврійська державна агротехнічна академія, м. Мелітополь,
Україна)*

Відомі електричні іонізатори типу ИЭ-1 для іонізації повітря у інкубаторах та типу АЭ-1 для іонізації повітря при клітковому утриманні птиці та кролів [1] дають обмежену кількість легких негативно заряджених іонів (від 500 до 5000 на 1 см³) і не утворюють бактерицидного газу - озону та окислів азоту, які потрібні для антисептування продуктів при підготовці їх до зберігання [2], а тому не можуть бути використані для антисептування плодово-овочевої продукції при підготовці її до зберігання. Відомі також пристрої для антисептування продовольчих продуктів, що містять камеру іонізації повітря, виготовлену із діелектричного матеріалу із системою коронуючих електродів, джерело живлення із підвищувального трансформатора і випрямляча [3], але із-за великих габаритів їх важко використовувати при підготовці продукції до зберігання в пакетах. В малогабаритному ж пристрої для електронно-іонної обробки овочів [2] для регулювання величини напруги використовують автотрансформатор, що робить його незручним в користуванні.

В основу винаходу поставлена технічна задача створення пристрою для підготовки продуктів до зберігання, в якому за рахунок модифікації підвищувального трансформатора, введення тиристорного регулятора потужності, діелектричного бар’єра, виконання порогового елемента у вигляді неонові лампи забезпечується регулювання напруженості електричного поля і зменшення габаритних розмірів, що дозволяє змінювати інтенсивність іонізації залежно від виду продукції і створити компактний і зручний для перенесення і в користуванні пристрій.

Поставлена задача досягається за рахунок того, що пристрій додатково містить тиристорний регулятор потужності, діелектричний бар’єр, установлений між електродами, а підвищувальний трансформатор виконаний в вигляді двосекційної індукційної котушки з різною кількістю витків в секціях (рис.1).

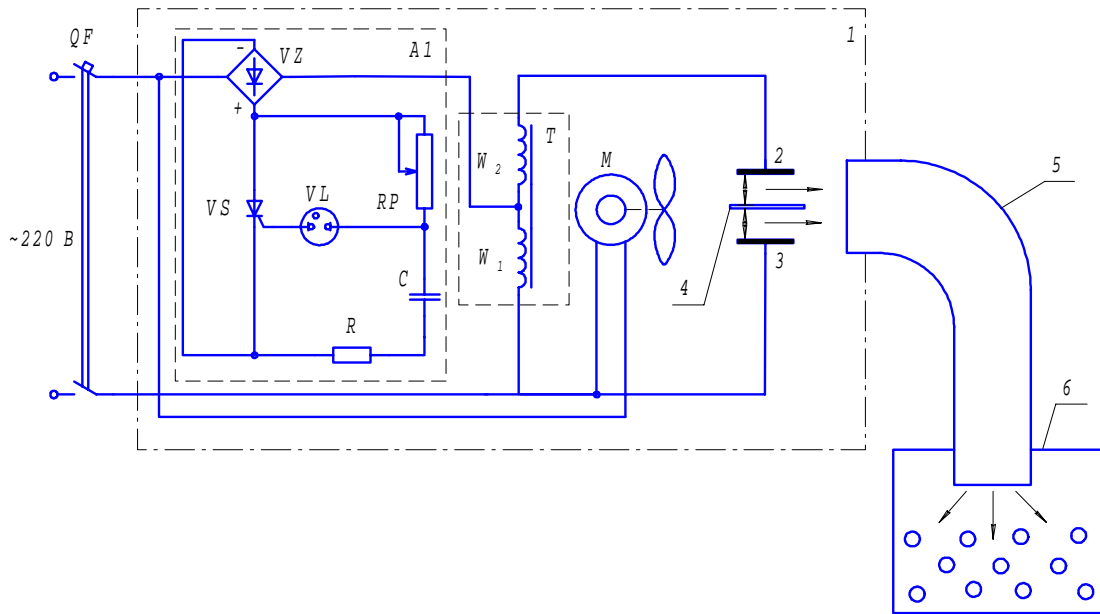


Рисунок 1 – Пристрій електронно-іонної обробки продовольчих продуктів з тиристорним регулятором потужності

Пристрій складається із камери 1 іонізації повітря, виготовленої із діелектричного матеріалу, в якій установлені електроди 2,3, виготовлені у вигляді металевих пластин, підвищувального автотрансформатора Т і тиристорного регулятора потужності А1. Підвищувальний автотрансформатор Т виконаний в вигляді двосекційної індукційної котушки з різною кількістю витків в секціях - W1 і W2, що з’єднані згідно-послідовно, розташовані на спільному осерді і разом утворюють вторинну обмотку підвищувального автотрансформатора Т. Секція W1 з меншою кількістю витків є первинною обмоткою підвищувального автотрансформатора Т. Вільні виводи секцій W1, W2, що утворюють вторинну обмотку, призначені для приєднання електродів 2,3. Діелектричний бар’єр 4, установлений між електродами 2,3 з зазорами з обох боків.

Тиристорний регулятор потужності А1 містить двонапівперіодний випрямляч UZ, зібраний за однофазною мостовою схемою, в випрямлену діагональ якого згідно ввімкнений тиристор VS - катодом до позитивної клеми, анодом до негативної клеми двонапівперіодного випрямляча UZ. Паралельно силовим електродам тиристора VS приєднаний ланцюг із послідовно сполучених регулювального резистора RP, конденсатора С і резистора R. Точка з’єднання регулювального резистора RP і конденсатора С через пороговий елемент в вигляді неонові лампи VL приєднана до керуючого електрода тиристора VS.

Пристрій додатково містить вентилятор М і гнучкий шланг 5, призначені для транспортування антисептичного газу в пакети 6 з продукцією, призначеною до тривалого зберігання.

Пристрій працює за таким принципом. При підмиканні його автоматичним вимикачем QF до живильної електромережі в секції W1 з меншою кількістю витків, що є первинною обмоткою підвищувального автотрансформатора Т, протікає змінний струм, в результаті чого у вторинній обмотці, що утворена із двох секцій W1, W2, розташованих на спільному осерді підвищувального автотрансформатора Т, індукується електрорушійна сила (ЕРС), величина якої пропорційна відношенню кількості витків вторинної обмотки до первинної.

Індукована у вторинній обмотці ЕРС поступає на електроди 2,3, що розташовані в камері 1 іонізації, між якими розташований діелектричний бар’єр 4 з зазорами з обох боків. Під дією електричного поля високої напруги між електродами 2,3 виникає тихий електричний розряд, в результаті чого відбувається іонізація повітря з попутним утворенням озону, що є сильними антисептиком. Утворений в зазорах антисептичний газ видувається вентилятором М і за допомогою гнучкого шлангу 5 транспортується в пакети 6 з продукцією, що призначена до тривалого зберігання. Інтенсивність іонізації регулюється залежно від виду продукції і терміну її зберігання за допомогою тиристорного регулятора потужності, який зібраний на базі триелектродного тиристора VS, двонапівперіодного випрямляча UZ і порогового елементу VL.

Тривалість відкритого стану тиристора VS в кожен напівперіод напруги живлення залежить від моменту спрацьовування порогового елемента VL, в якості якого може бути використана будь-яка неоновіа лампа напругою 70..90 В. Вона ж служить індикатором роботи регулятора A1.

Тиристорний регулятор потужності A1 працює так. При ввімкненні автоматичного вимикача QF через регулювальний резистор RP і резистор R заряджається конденсатор C. При напрузі на конденсаторі C близько 70 В неоновіа лампа VL загоряється і через керуючий електрод відкриває тиристор VS. Момент загоряння лампи VL визначається параметрами елементів RP, R, C і регулюється зміною величини опору резистора RP. Через первинну обмотку W1 підвищувального автотрансформатора T, буде протікати змінний струм, який індукуватиме у вторинній обмотці EPC, діюча величина якої регулюється зміною величини опору резистора RP залежно від виду продукції в пакеті 6 і терміну її зберігання. В якості діелектричного бар’єру 4 може бути використане скло або плексиглас товщиною 0,5...2 мм, а в якості підвищувального автотрансформатора - автомобільна котушка запалювання. Замість тиристора VS в схемі регулятора потужності може бути використаний симістор, що дозволить відмовитися від випрямляча UZ, збільшити ефективність роботи індукційної котушки і майже повністю виключити її підмагнічування.

Таким чином, запропонований пристрій має незначні габаритні розміри, компактний, зручний для перенесення і може бути використаний при підготовці різних продовольчих продуктів до тривалого зберігання в пакетах.

Перелік посилань

1. Електропривод і застосування електроенергії в сільському господарстві.. - К.: Урожай, 1983- 304 с.
2. Лившиц М.Н Аэроионификация: Практическое применение. - М.: Стройиздат, 1990.-
3. А.с. 459210 СССР МПК⁷ А23L3/32 – Устройство для антисептирования пищевых продуктов, например, плодов.- Бюллетень изобретений.-1975.- №5