

УДК 621.311:631.3

РОЗРОБКА ОЗОНАТОРА ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЙОГО РОБОТИ В ОВОЧЕСХОВИЦІ

Овчаров В.В., д.т.н.,

Таврійський державний агротехнологічний університет

Чапний М.В., к.т.н.,

Чернов І.І., студент.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: chapnij@rambler.ru

Анотація – розроблена схема імпульсного іонізатора повітря з регулятором концентрації озону в овочесховищі.

Ключові слова – іонізація, озонування, автоматизація.

Постановка проблеми. Проблема отримання озону міститься в необхідності мати максимальну продуктивність іонізатора при мінімальних витратах електричної енергії. Вирішення проблеми пропонується досягти застосуванням імпульсного режиму роботи іонізатора, що особливо актуально при використанні іонізатора повітря, який використовується для великого діапазону змін температури і вологості повітря в овочесховищі.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз робіт [1–5], пов'язаних з дослідженнями іонізації повітря показав, що в імпульсному режимі іонізатори мають більшу продуктивність в порівнянні з постійно діючим струмером. Але існуючі системи іонізації не враховують зміни температурно-вологісних параметрів повітря, що іонізується для задання тривалості і частоти імпульсів.

Формулювання мети статті. Метою розробки є підвищення продуктивності іонізатора повітря та автоматизація його роботи в умовах, що складаються при зберіганні плодоовочевої продукції.

Основна частина. Відомо, що для кожного виду продукції потрібна своя технологічна схема обробки озоном. Разом з тим комплексні фундаментальні дослідження різних авторів дозволили визначити загальні закономірності дії озону на патогенну мікрофлору і на цій основі розробити ефективні методи її пригнічення. З'ясувалося, що у озону є одна особливість: його малі дози стимулюють пророщення стійких до будь-яких хімічних і фізичних впливів мікроорганізмів, наприклад «сплячих» спорових форм грибів, а високі – мають бактерицидну дію. Окрім того, озон взаємодіє тільки з поверхневими структурами клітин і не проникає в глибину. Ще було виявлено, що багато-

разові короточасні обробки різних видів плодоовочевої продукції заданими дозами озону гальмують в них обмінні процеси, підвищують стійкість до хвороб та знешкоджують їх збудників. Стає більш щільним поверхневий шар овочів та фруктів, що веде до зниження швидкості випаровування води і відповідно продукція залишається бути соковитою та довше зберігає свою біологічну цінність. Всі ці фактори дії озону збільшують термін зберігання плодоовочевої продукції та зберігають її якісні показники.

Для виробництва озону використовують іонізатори, що працюють на основі розкладу кисню повітря електричними розрядами великої напруги. Перспективним є плазмохімічний реактор на тліючому розряді від'ємної полярності при атмосферному тиску. Такі системи володіють перш за все практичними перевагами перед бар'єрним розрядом, тому що суттєво підвищують надійність та тривалість роботи озонаторів. Блок-схема отримання озону та керування його концентрацією в сховищі зображено на рис. 1.

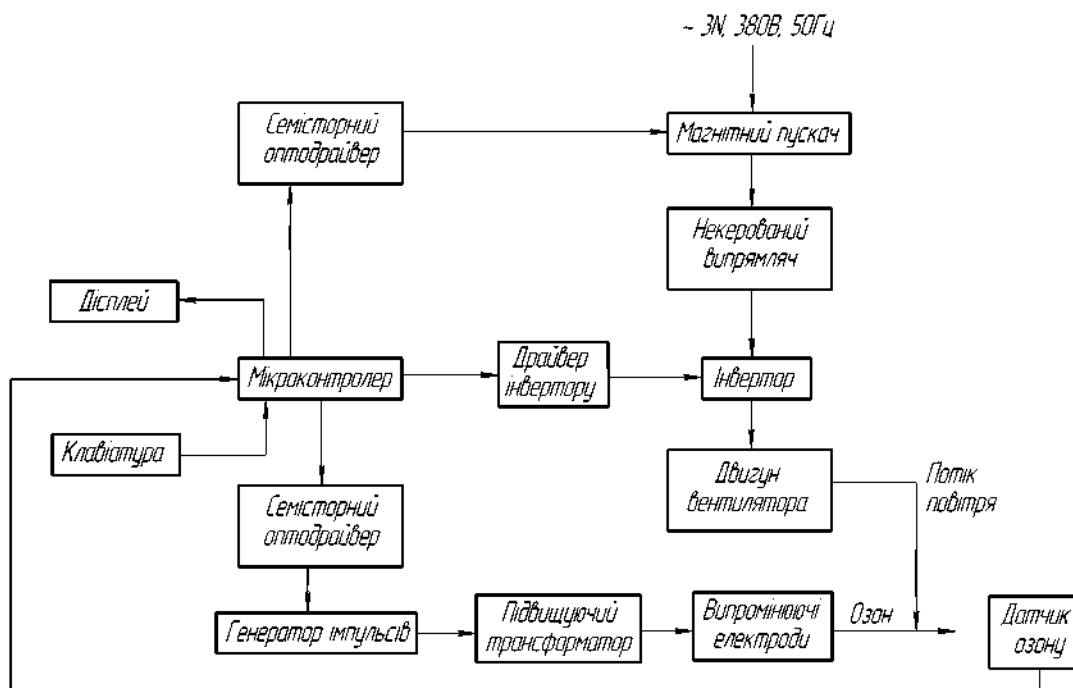


Рис. 1. Блок схема установки для продукування озону.

Схема працює таким чином. З клавіатури пристрою задається час роботи установки та бажана концентрація озону в приміщенні. Введена інформація, а також поточні дані від датчика концентрації озону відображаються на дисплеї. Мікроконтролер, керуючись програмою, вмикає симісторний оптодрайвер відповідальний за вмикання магнітного пускача, який подає змінну напругу на некерований випрямляч, а останній в свою чергу перетворює змінну напругу в пульсуючу напругу постійного струму, що подається на вхід інвертору, при цьому пуск двигуна вентилятора установки по озонуванню продукції здійснюється на номінальній частоті мережі. Роботою електродвигуна вен-

тилятора керує мікроконтролер за допомогою мікросхеми-драйвера, що комутує перемикання силових елементів інвертора.

Завдяки цим перемиканням на виході формується частота, що ґрунтується на принципі синусоїдально-керованої широтно-імпульсної модуляції, тобто тривалість періоду синусоїдальної напруги відповідає необхідній частоті вихідної напруги. В цей час інший семісторний оптодрайвер вмикає іонізатор. Він являє собою генератор імпульсів, який управляє силовим керуючим елементом, що подає напругу на високовольтний трансформатор напруги. До вторинної обмотки трансформатора приєднано випромінюючі електроди між якими і виникає електричний розряд.

Трансформатор напруги дозволяє створити на вторинній обмотці амплітуду напруги до 90000 В. Частоту та час імпульсів задають за допомогою регулюючого резистора, що входить до складу RC-ланки генератора імпульсів.

Зміна опору цього резистора прямо пропорційна зміні тривалості розряду на електродах, та зворотно пропорційна зміні частоти цих розрядів, що можна побачити з рис. 2.

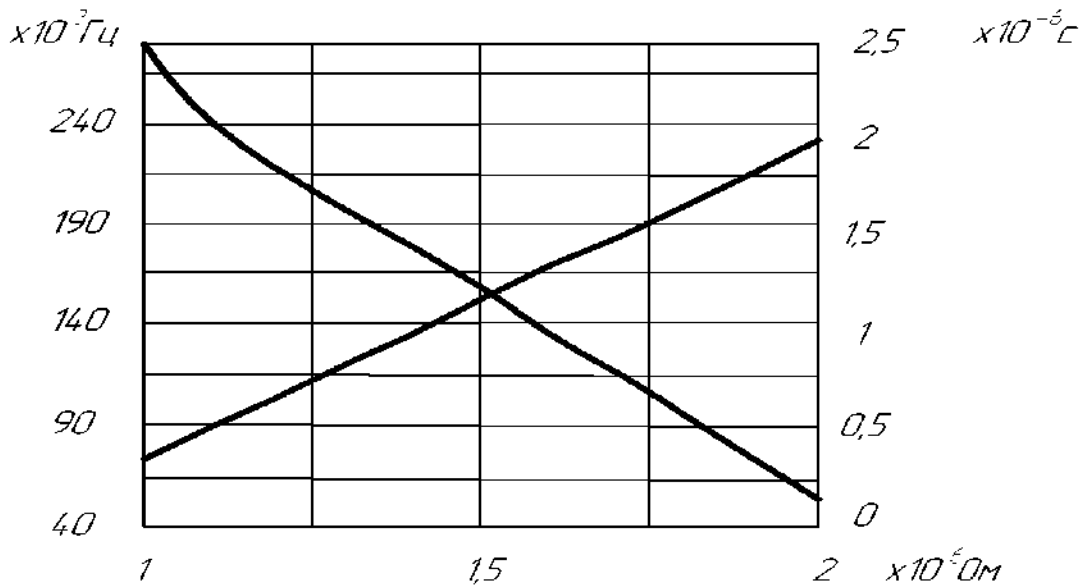


Рис. 2. Графік залежності тривалості розряду на електродах озонатора та їх частоти від опору підстроєчного резистора.

Щоб наведена на рис. 1 блок-схема при управлінні частотою і тривалістю подачі живлення на електроди іонізатора враховувала температуру повітря, що іонізується, схема RC-ланки сконструйована таким чином, що її параметри змінюються пропорційно зміні температури повітря.

Автоматична частина пристрою працює наступним чином. При відхиленні концентрації озону в просторі знаходження продукції від заданого значення, вмикається двигун вентилятора та іонізатор. Повітря проходить крізь іонізатор та утворюється озон. Суміш озону і по-

вітря подається в плодоовочеву продукцію. По інформації отриманої від датчика концентрації озону в середовищі з плодоовочевою продукцією мікроконтролером приймається рішення про режим подальшої роботи установки по озонуванню.

Збільшення або зменшення концентрації озону на вході в продукцію відбувається за рахунок варіювання швидкості обертання вентилятора.

Література

1. Божко И.В. Исследование разрядного промежутка для плазменно-химического реактора на положительной стримерной короне / И.В. Божко, И.С. Петухов // Техн. електродинаміка. – 2005. – №3. – С. 17–21.

2. Божко И.В. Влияние конфигурации электродной системы на образование стримеров коронного разряда / И.В. Божко, И.С. Петухов, Н.И. Фальковский // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України : зб наук. пр. – К.: ІЕД НАНУ, 2005. – №2(11). – С.41–44.

3. Божко И.В. Электродная система для разрядных устройств с положительной стримерной короной / И.В. Божко, И.С. Петухов, Н.И. Фальковский // Техн. електродинаміка. – 2006. – №3. – С. 9–12.

4. Иноземцев Г.Б. Установка аероіонізації плодоовочевої продукції при її збереженні / Г.Б. Иноземцев, О.В. Окушко // Електрифікація та автоматизація сільського господарства, 2002. – №1. – С. 49-53.

5. Голего А.Н. Теоретическое изучение влияния аэрозольных частиц на характеристики коронного разряда / А.Н. Голего, В.В. Ушаков // Сборник научных трудов. – К.: КИИГА, 1971. – Вып. 7. – С. 27-33.

РАЗРАБОТКА ОЗОНАТОРА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЕГО РАБОТЫ В ОВОЩЕХРАНИЛИЩЕ

Овчаров В.В., Чапный М.В., Чернов І.І.

Аннотация – Разработана схема импульсного ионизатора воздуха с регулятором концентрации озона в овощехранилище.

DEVELOPMENT OF OZONIZER AND AUTOMATION OF HIS WORK IS IN A VEGETABLE STORE

V. Ovcharov, M. Chapnij, I. Chernov

Summary

The chart of impulsive ionization of air is developed with the regulator of concentration of ozone in a vegetable store.