

УДК 681.51

К. М. Івасюк, студентка гр. ПМ-81, ас. Назаренко Н. М.

КПІ ім. Ігоря Сікорського

УПРАВЛІННЯ МІКРОКЛІМАТОМ У АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ФРУКТІВ

Анотація. Представлено дослідження особливостей використовуваних технічних рішень у фруктосховищах з регульованими параметрами мікроклімату; розглянуто принципи роботи відповідної автоматизованої системи та параметри, на основі яких базуються методи реалізації виконання процесів керування мікрокліматом.

Ключові слова: управління мікрокліматом, автоматизована система, стаціонарне фруктосховище.

ВСТУП

Поширення використання автоматизованих систем для зберігання фруктів обумовлене поступовим підвищенням рівня якості споживаної продукції. Для належної відповідності фруктів встановленим вимогам використовують сучасні системи регулювання мікроклімату. З їх допомогою можуть бути налаштовані параметри середовища зберігання на основі обробки результатів вимірювань температури, вологості повітря та кількості речовин у атмосфері (концентрації кисню, вуглекислого газу) та самих плодах.

МЕТА РОБОТИ

Дослідження способів зберігання у стаціонарних фруктосховищах та методів управління мікрокліматом у представлених середовищах; виявлення оптимальних способів для використання у керованих автоматизованих системах фруктосховищ; огляд існуючої автоматизованої системи.

ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ЗАСТОСОВУВАНІ У ФРУКТОСХОВИЩАХ

Однією з найважливіших систем підтримання режиму зберігання у фруктосховищах є система вентилявання і штучного охолодження. Основними керованими показниками при цьому є температура, відносна вологість повітря та швидкість руху повітря. У питанні вибору системи вентилявання між природною і примусовою у фруктосховищах з керованим мікрокліматом доцільніше використовувати другу. Штучне вентилявання передбачає собою використання вентиляторів. Воно включає різновид активного вентилявання, при якому повітря подається безпосередньо через масу продукції та з допомогою якого забезпечується можливість подання росторегулювальних екзогенних речовин. Так досягається підтримання близьких до оптимальних умов зберігання усієї кількості продукції.

Впровадження систематизованих рішень включає також створення регульованого атмосферного середовища у фруктосховищах. Це дозволяє підтримувати стан продукції на належному рівні у досить тривалий термін, а використання системи керування – контролювати відповідність необхідних критеріїв. Можна виділити два варіанти забезпечення визначеного газового складу у камерах: шляхом зміни (модифікування) середовища, що досягається через процес дихання плодів, та регулювання середовища, що обумовлене подаванням дозованих кількостей газів у сховище. У випадку другого способу газові суміші генеруються зовні та подаються у середовище зберігання

автоматичним обладнанням. Власне дихання плодів є одним з найважливіших факторів, що впливають на атмосферу, тому цей показник фіксується при використанні обох способів.

При впровадженні автоматизованої системи керування обладнанням для забезпечення контрольованої атмосфери у фруктосховищах слід виділити наступні її функції:

- аналіз повітряного середовища шляхом вимірювання концентрації газів;
- контроль роботи датчиків регулювання газів на основі проведеного аналізу;
- здійснення обробки даних та представлення інформації про роботу системи.

ОГЛЯД СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МІКРОКЛІМАТОМ

Модель представленого пристрою для зберігання швидкопсувних продуктів, таких як фрукти та овочі, було затверджено для використання у Європі у 2015 році. Робота системи базується на визначенні дихального коефіцієнта, який встановлюється залежно від утворення вуглекислого газу (CO_2) та споживання кисню (O_2) плодами у камерах.

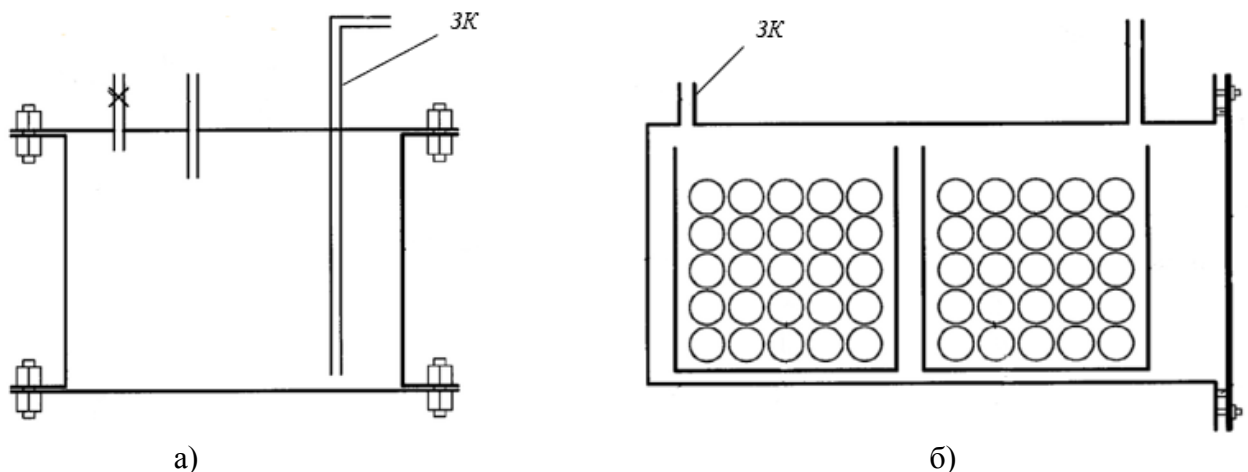


Рис. 1. Схеми елементів керуючого пристрою: а) – спеціальної камери; б) – сховища.

Тут застосовується спосіб зміни (модифікування) газового середовища за допомогою спеціальної камери, до якої поміщають зразок продукту, який зберігається у сховищі, та для якого необхідно створити регульовані умови. Дихальний коефіцієнт (ДК) використовується для встановлення концентрації кисню в окремих камерах. Це проводиться з дотриманням умов, за яких досягається анаеробне дихання фруктів з незначним виробленням етанолу, що зменшує синтез і дію етилену і, отже, затримує дозрівання плодів.

Контроль параметрів атмосфери у даній системі здійснюється наступним чином: спеціальна камера зі зразком продукту ізолюється від сховища (рис. 1 а), б), де ЗК – зворотній клапан) на певний проміжок часу. Далі проводиться визначення параметрів атмосферного середовища у сховищі та спеціальній камері, встановлюється значення ДК. Після цього, значення встановленого ДК корегується для сховища, та відносно нього визначається концентрація газів. Даний винахід встановлюється у сховищах для різних видів фруктів, та дозволяє

регулювати газове середовище камер зберігання у повністю автоматизованій формі.

Існує також метод, що заснований на опроміненні зразка плоду і визначенні ризику бродіння на основі вимірювання рівню флуоресценції. Проте зв'язок між спостережуваною флуоресценцією шкірки та виникненням бродіння на практиці виявляється неясним, внаслідок чого цей метод не є повністю надійним. Беручи фактичне дихання за вихідну точку, досягається краща регуляція, ніж це було б можливо на основі попередніх результатів випробувань або теоретичних моделей.

ВИСНОВОК

Створення модернізованих систем керування мікрокліматом полягає у вирішенні задач газодинаміки сумісно із впровадженням інформаційно-вимірювального комплексу. Для контролю атмосферних параметрів у фруктосховищах застосовують засоби вимірювальної техніки: вимірювання вологи та температури, швидкості повітряних потоків, концентрації речовин.

З використанням автоматизованих систем керування забезпечується корегування вимірюваних параметрів. Виходячи з отриманих від датчиків даних, застосовують різні методи контролю мікроклімату, засновані на регулюванні кількості речовин у повітрі: кисню, вуглекислого газу, азоту. Для урахування стану здоров'я плодів відомі також методи з вимірюванням кількості хлорофілу або спирту у плодах. Таким чином керування усіма стадіями процесу відбувається в автоматичному режимі з забезпеченням реєстрації даних та збереженням інформації.

Створення складних автоматизованих систем фруктосховищ супроводжується більшими економічними затратами, однак сприяє росту якості продукції, продовжує термін її зберігання та підтриманню широкого асортименту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1]Гордієнко І. М., Пузік Л. М. Технологія зберігання плодів, овочів і винограду — Харків, 2011.
- [2]Дацишин О. В., Гвоздєв О. В., Ялпачик Ф. Ю. Рогач Ю. П. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції. — Київ: Мета, 2003.
- [3]Барало О.В., Самойленко П.Г. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления. — Киев, 2010.
- [4]Patent EP2918179B1 Control apparatus for controlled atmosphere cells for storing perishable items / Brackmann A.; заявл. 10.03.2015; опубл. 12.10.2016.

Наук. керівник – ас. Назаренко Н. М.