Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Україна)
Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського» (Україна)
Oerlikon Barmag Gmbh (Німеччина)
Херсонський національний технічний університет (Україна)
Донбаська державна машинобудівна академія (Україна)
Національний авіаційний університет (Україна)
ТОВ «БАХ-Інжиніринг» (Україна)
Інженерна академія України
Академія наук вищої освіти України
Лодзький технічний університет (Польща)
Технічний університет в Кошице (Словаччина)
Thyssenkrupp Materials International Gmbh (Німеччина)
Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)
Батумський державний університет ім. Ш. Руставелі (Грузія)
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Українське товариство механіки грунтів, геотехніки і фундаментобудування
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Україна)

Матеріали X міжнародної науково-практичної конференції

«КОМПЛЕКСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ»

Том 1

29 - 30 квітня 2020 р.
м. Чернігів

УДК 621; 624; 674; 684; 621.22; 621.51-54; 661; 664; 620.268;621.791; 004
К63

Рекомендовано до друку вченою радою Національного університету «Чернігівська політехніка» (протокол № 3 від 27.04.2020)

Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2020): матеріали тез доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів , 29–30 квітня 2020 р.): у 2-х т. / Національний університет «Чернігівська політехніка» [та ін.]; відп. за вип.: Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.]. – Чернігів : ЧНТУ, 2020. – Т. 1. – 272 с.

ISBN 978-617-7571-89-5

Видання індексується у наукометричній базі даних РІНЦ (Ліцензійний договір № 611-03/2016К від 17.03.2016р.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

к.т.н., доц. Єрошенко Андрій Михайлович, (Секція №1)
к.т.н., доц. Космач Олександр Павлович, (Секція №2)
к.т.н., доц. Сапон Сергій Петрович, (Секція № 3)
к.т.н., доц. Хребтань Олена Борисівна, (Секція № 4)
к.т.н., доц. Прибитько Ірина Олександрівна, (Секція №5)
к.т.н., доц. Корзаченко Микола Миколайович, (Секція №6)
к.т.н., доц. Терещук Олексій Іванович, (Секція № 6)
к.т.н., доц. Приступа Анатолій Леонідович, (Секція №7)
к.т.н., доц. Базилевич Володимир Маркович, (Секція № 8)
к.пед.н., доц. Коленіченко Тетяна Іванівна (Секція №9)

Відповідальний координатор конференції:

к.т.н., доц. Сапон Сергій Петрович, тел. (097) 3844197, e-mail: s.sapon@gmail.com або kzyatps@gmail.com
https://www.facebook.com/kzyatps/
www.conference-chernihiv-polytechnik.com

*За зміст матеріалів, викладених в тезах доповідей персональну відповідальність несуть автори

УДК 621; 624; 674; 684; 621.22; 621.51-54; 661; 664; 620.268;621.791; 004
ISBN 978-617-7571-89-5
© Національний університет «Чернігівська політехніка»

використовувати в реальних умовах роботи харчових підприємств, особливо у системах водопідготовки та очищення виробничо-побутових стоків підприємств. Такий підхід дозволяє підвищити ефективність виробництва для різних типів харчових підприємств.

УДК 656.025.4: 637.07

Петруша О.О., канд. техн. наук
Національний університет харчових технологій, м. Київ, petrushaoo@ukr.net

МОНІТОРИНГ ОКРЕМИХ СТАДІЙ ХАРЧОВОГО ЛАНЦЮГА БЛОКОМ «СПАЙ»

Безпека продуктів харчування стала предметом серйозних обговорень українського уряду в останні роки. Стрімке зростання виробництва і розширення асортименту продукції призвели до того, що споживачеві необхідна гарантія безпеки і високої якості на всіх етапах виробництва харчових продуктів та їх реалізації.

Харчові продукти, що реалізуються населенню, мають бути: безпечними для здоров'я споживачів; мати високу харчову цінність відповідно до свого призначення; мати привабливий товарний вигляд і естетичне оформлення із зазначенням спеціальних відомостей про якість продуктів. Дана проблема настільки важлива, що передбачає встановлення правової основи гарантії якості та безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів, тобто забезпечення якості харчових продуктів на державному рівні. Для цього Законом України висунуті вимоги для впровадження на підприємствах сучасної системи контролю якості та безпеки продовольчої сировини і готових видів харчової продукції.

Невід'ємним етапом життєвого циклу молочної продукції" є процес транспортування готової продукції зі складу виробництва до кінцевого споживача.

Молочні підприємства досить часто мають, свої власні автомобільні засоби для транспортування виробів. У деяких випадках таким гаражем володіють торгівельні мережі. Однак подекуди такі теапи передаються на транспортні компанії. Контролювати такі організації значно важче ніж власні транспортні засоби. При цьому відповідальність за якість та безпечність продукції несе підприємство – виробник.

Метою роботи було розробити блоку-моніторингу «Спай», який буде портативним пристроєм для фіксування координат переміщення транспортного засобу (не залежно від характеристик такого засобу), параметрів повітряного середовища у вантажному відсіку такого транспортного засобу.

Головним завданням апаратно-програмного комплексу є моніторинг показників температури та вологості, також датчик може бути модифікованим на наявність вимірювача тиску навколишнього середовища з прив'язкою до місця знаходження і збереження отриманих даних на портативну пам'ять, виконання поставленої задачі досягається за допомогою спеціального апаратно-програмного комплекса для якого було написано програмне забезпечення. Базисом апаратно-програмного комплексу є пристрій на базі мікроконтроллеру ESP8266, що являє собою мікроконтроллер виробника Espressif з інтерфейсом Wi-Fi.

До мікроконтролеру під'єднується датчики BME280, який дозволяє виміряти ряд параметрів повітряного середовища. На практиці відомі ситуації коли після транспортування в товщині вершкового масла знаходили токсини, які проникали з повітря нагнітальної охолоджуваної системи із зовнішнього середовища.

Також до мікроконтролеру приєднується модуль NEO-7m (серії GPS пристроїв від uBlox). Даний модуль підтримує кілька навігаційних систем (GPS, GLONASS) та забезпечує низький рівень споживання енергії із високою якістю позиціонування координат розміщення транспортного засобу, що являється навігаційним приймачем.

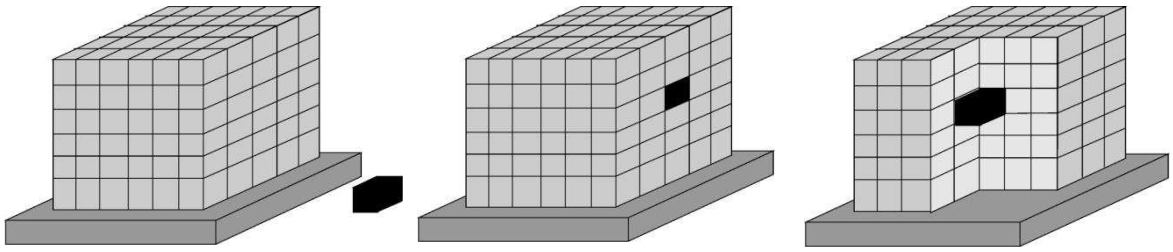
Для забезпечування можливості передачі даних до мікроконтролера додавали модуль Micro SD Card Reader, що являється пристроєм для передачі даних на стандартну Micro SD-карту та з неї. Такий варіант модулю сумісний з Arduino, а також може використовуватися з іншими мікроконтролерами, що робить розроблюваний датчик ще більш простим у використанні, оскільки основні мобільні пристрої також працюють на аналогічній системі. Це дозволяє нам додавати масивне зберігання та реєстрацію даних у проект блоку-моніторингу «Спай».

У дослідженнях блок-моніторингу «Спай» було протестовано на запис координат переміщення транспортного запису. Під час досліджень запис проводився у коді доступному для зчитування інтернет-картами.

Для перевірки можливості практичного застосування блоку-монтіорингу «Спай», встановлювались певні характеристики спрацювання датчиків визначення вологості та температури: $\tau 0{,}9$ – час спрацювання сигналу сенсору. Так, в холодильній та морозильній камерах параметри кривих відгуку вологості відповідають значенням $\tau 0{,}9 = 350$ с та – $\tau 0{,}9 = 100$ с відповідно.

Окрім власне швидкості спрацьовування датчика на зміни температури та вологості середовища кузова транспортного засобу де транспортується молочна продукція не менш цікавим є варіанти закладки датчика по відношенню до обсягу партії харчової продукції, що може змінюватись від різноманітних параметрів.

Так, було сформовано три можливі варіанти закладки блоку-моніторингу у партію продукції (рис. 1).



а б в

Рис. 1 – Варіанти закладки блоку-моніторнгу «Спай» в партію продукції: а – окремо від партії в межах кузова, б – назовні транспортної одиниці партії; в – всередині транспортної одиниці партії

Проведені дослідження зміни температури та вологості повітряного середовища при різних варіантах закладки блоку-моніторингу показали, що чим глибше знаходиться блок «Спай» тим повільніше іде процес досягнення абсолютного значення датчиком оскільки складніше проходить процес перемішування повітряних мас в кузові транспортного засобу.

Слід відмітити, що закладка блоку-моніторингу за б і в варіантом передбачала доступ повітря середовища відповідно холодильної та морозильної камер. Однак оскільки варіант б передбачає безпосередній контакт із повітряним середовищем кузова транспортного засобу, то збільшення величини $\tau 0{,}9$ становить на 1,0…1,5 хвилини у холодильній камері та більше 2 хвилин у морозильній камері.

За третім варіантом розміщення блоку-моніторингу параметр відгуку температури та вологості зріс іще на деяку величину, що обумовлено рухом тепло- та вологообміну повітряних мас в кузові транспортного засобу.

Список посилань

1. Федулова, І. Ринок молочної продукції України: можливості та загрози [Текст]/ І. Федулова // Товари і ринки, 2018. – № 1. – С. 15-18.

2. Farrell, J. Aided Navigation: GPS with High Rate Sensors / Jay Farrell // McGraw-Hill, Inc. – New York, USA. – 2008. – 530 p.