

галузях і для різних продуктів.

Висновки. Використання запропонованого апарату для виробництва пюреподібних концентратів дозволяє отримувати продукцію заданого складу з введенням необхідних додаткових компонентів для їх подальшого використання під час виробництва кондитерських і хлібобулочних виробів. Зниження питомих енерговитрат на виробництво забезпечується послідовним використанням суміщених механізмів для подрібнення, протирання, уварювання, перемішування, введення необхідних додаткових компонентів. Рівномірна обробка продукту обумовлена використанням раціональної конструкції робочих органів апарату. Застосування апарату дозволяє знизити матеріальні витрати внаслідок усунення допоміжних і перевантажувальних операцій і підвищити продуктивність установки.

УПАКОВКА ПРОДУКЦІЇ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ В ПЕРЕРОБНІЙ І ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Коваленко С.М., к.т.н., Мегель Ю.Є., д.т.н., проф., доц.,

Путятін В.П., д.т.н., проф., Чалий І.В., к.т.н., доц.,

Яковенко Д.М., ас.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Мета досліджень. Наразі використання цифрових технологій є необхідною складовою для ведення успішного господарювання у будь якій області. Сільське господарство взагалі і переробка сільськогосподарської продукції зокрема не є винятками. Передовим напрямом в цифрових технологіях на сьогодні є Інтернет речей (Internet of Things, IoT). Мета даного дослідження полягає в визначенні основних переваг, що надає використання Інтернету речей у галузі переробки сільськогосподарської продукції.

Основні матеріали досліджень. У відповідності до, Інтернет речей – «це система взаємодіючих обчислювальних пристроїв, механічних та цифрових машин, об'єктів, тварин та людей, що мають унікальні ідентифікатори та здатні до передачі даних по мережі без використання зв'язку людина-людина або людина-комп'ютер». Тобто, Інтернет речей включає в себе кілька понять: а) пристрої, що самостійно підключаються до мережі; б) спосіб підключення, що не

передбачає участі людини – так зване M2M підключення (Machine-to-Machine); в) великі дані (Big Data), що генеруються пристроями; г) методи збору, збереження, аналізу і використання цих даних для досягнення цілей.

Наразі в Україні оператори стільникового зв'язку Київстар та Lifecell пропонують своїм клієнтам тарифи для підключення до IoT/M2M. А міста Київ, Львів і Кропивницький приєдналися до системи «розумне місто» (smart city), що дозволяє, зокрема, користуватись послугами по моніторингу довколишнього середовища, керування водопостачанням, освітленням, здійснюється облік витрат води, газу електроенергії, керувати місцями для паркування тощо.

Наступним кроком є «розумне сільське господарство», або «smart farming». Сюди зазвичай відносять системи віддаленого збору даних з полів про, наприклад, вологість, температуру, мінералізацію, наявність шкідників; диференційне внесення добрив та хімікатів на основі даних, зібраних за допомогою безпілотних літальних апаратів; моніторинг сільськогосподарської техніки тощо.

Низку переваг несе впровадження технологій Інтернету речей і для харчової і переробної промисловості. Одним із шляхів застосування IoS в цій галузі є розміщення на упаковці міток RFID (англ. Radio Frequency IDentification, радіочастотна ідентифікація), кодів QR, DataMatrix та штрих-кодів. Основними шляхами покращення галузі є:

Покращення безпеки продуктів харчування – контроль за всіма етапами виробництва, контроль температури і часу доставки. Це дає можливість в автоматичному режимі перевіряти дотримання, наприклад, процедур HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points – аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки).

Покращення процесу виробництва – можливість внесення змін у технологічний процес в режимі реального часу у відповідності до якості або біохімічного складу сировини.

Покращення логістики – за допомогою технології RFID можливо здійснювати контроль на всіх етапах ланцюгів поставок.

Прозорість поставок і боротьба з контрафактними продуктами – за допомогою цифрових тегів, таких як штрих-коди, QR-коди, DataMatrix-коди дозволяють легко встановити походження продукту.

Зменшення втрат харчових продуктів – за рахунок покращеної системи управління запасами та інтелектуального збереження

мінімізується псування невикористаних продуктів.

Висновки. Передовим напрямом сучасних ІТ-технологій наразі є Інтернет речей. Саме упаковка є одним із «активних» елементів впровадження IoT, шляхом розміщення на ньому RFID – міток, кодів QR, DataMatrix та штрих-кодів. Застосування технологій Інтернету речей у харчовій промисловості надає можливості для покращення галузі по низці напрямків.

РОЛЬ АКТИВНОЇ ТА РОЗУМНОЇ УПАКОВКИ В РІШЕННІ ПРОБЛЕМИ ВТРАТИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

**Коваленко С.М., к.т.н., доц., Мегель Ю.Є., д.т.н., проф.,
Путятін В.П., д.т.н., проф., Чалий І.В., к.т.н., доц.**

*(Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка)*

Мета досліджень. У 2011 Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (FAO) представила свій звіт «Глобальні втрати продовольства та харчові відходи», в якому було зазначено, що приблизно третина всіх продуктів харчування, що виробляються у світі (близько 1,6 млрд тон, вартістю близько $1,2 \cdot 10^{12}$ доларів) викидається. Також прогнозується, що до 2030 року рівень втрат продовольства і харчових відходів досягне 2,1 млрд тон. Тому проблема збереження продуктів харчування є актуальною. Одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є використання «активної» та «розумної» упаковки.

Основні матеріали досліджень. Проблема збереження харчових продуктів і харчових відходів є не тільки гуманітарною, а й економічною та такою, що стосується охорони навколишнього середовища. Тому що при псуванні харчових продуктів втрачаються всі енергетичні, водні, трудові і матеріальні ресурси, що було витрачено на їх виробництво, збір, перевезення та пакування. До того ж при гнитті продуктів виділяється метан – парниковий газ, що вважається більш шкідливим, ніж вуглекислий. Якщо припинити викидати зіпсовані продукти харчування і зменшити харчові відходи у світових масштабах, то можна зменшити викиди парникових газів приблизно на 8%.

Одним із рішень проблеми втрати харчових продуктів є активне та розумне пакування. Традиційна, або «пасивна», упаковка