

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Львівський національний аграрний університет
Сумський національний аграрний університет
Лабораторія комплексних технологій

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії

*Матеріали
I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-
конференції
8-26 червня 2020 р.*

Мелітополь
2020

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 08- 26 червня 2020 р.) / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, І. П. Назаренко [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. 103 с.

У збірнику представлені матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції за результатами досліджень щодо сучасних проблем інноваційного розвитку електричної інженерії.

Збірник тез є частиною науково-дослідної теми Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного «Розробка енергоресурсозберігаючих електротехнологій і пристроїв підвищення продуктивності та якості сільськогосподарських біологічних об'єктів» (номер держреєстрації 0116U002722).

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить інноваційний розвиток електричної інженерії.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: *Кюрчев В. М.* д.т.н., професор, член-кореспондент НААН України, ректор ТДАТУ; *Надикто В. Т.* д.т.н., професор, член-кореспондент НААН України, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності ТДАТУ; *Назаренко І. П.* д.т.н., професор ТДАТУ; *Діордієв В. Т.* д.т.н., проф., академік МААО ТДАТУ; *Постол Ю. О.* к.т.н., доцент ТДАТУ; *Червінський Л. С.* к.т.н., професор НУБіП; *Яковлев В. Ф.* к.т.н., професор СНАУ; *Сиротюк С. В.* к.т.н., доцент ЛНАУ; *Кесарійський О. Г.* к.т.н., завідувач лабораторією лазерно-голографічних досліджень ТОВ «Лабораторія комплексних технологій».

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18

E-mail: ettp.conference@gmail.com

Сайт конференції: <http://www.tsatu.edu.ua/ettp/internet-konferencia/>

© Колектив авторів, 2020

© Таврійський державний агротехнологічний університету імені Дмитра Моторного, 2020

| | |
|--|----|
| НАКАЛЮЖНИЙ Д. А., КУРАШКІН С. Ф. ЗАСТОСУВАННЯ LORAWAN ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ БОРОТЬБИ З НЕЗАКОННИМИ ВИРУБКАМИ ЛІСОСМУГ | 41 |
| КОВАЛЬОВ О. В., СІДЕЛЬНИКОВ Б. Ю. ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ ПРИВОДУ МОТОБЛОКА | 43 |
| КОВАЛЬОВ О. В., КОПОСОВ А. Д. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ МІНІ-ЕЛЕКТРОТРАКТОРА | 45 |
| КНЯЗЬОВ І. В., БОРОХОВ І. В. ЕЛЕКТРОАКУСТИЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ РИСОВОЇ КРУПИ | 47 |
| ОРЕЛ О. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КВАРЦОВИХ ГЕНЕРАТОРІВ НВЧ | 50 |

СЕКЦІЯ 2. ЕЛЕКТРО- ТА ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЇ



| | |
|--|----|
| ЧЕРВІНСЬКИЙ Л. С., СТОРОЖУК Л. О., ПАШКОВСЬКА Н. І. ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПТИЧНОГО МІКРОКЛІМАТУ В СПОРУДАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ | 51 |
| КЛИМЧУК О. А., МАХНО В. Г., ПОЛЯКОВ О. О., ЧЕФТЄЛОВ І. О., ПІЛЬТЯЄВА Ю. Ю. АКУМУЛЮВАННЯ ТЕПЛОТИ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ... | 53 |
| ЛУЖАНСЬКА Г. В., СЕМЕНІЙ А. А., ЧАБАН В. Г., КЛИМЧУК І. О. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ТЕПЛОЛОКАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ | 54 |
| ЧЕРНЕЦЬКИЙ В. А., ПОСТОЛ Ю. О., СТРУЧАЄВ М. І. ПИТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ОСВІТЛЕННІ | 56 |
| КЛЕЦКО І. М., БОЛТЯНСЬКА Н. І. ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГІЯ – УНІВЕРСАЛЬНИЙ ВИД ЕНЕРГІЇ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА | 58 |
| ЛИСЕНКО О. В., ДУБІНІНА С. В. ВИБІР МОДЕЛІ ВИПАДКОВОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОЦЕСУ КОМБІНОВАНОЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ | 61 |
| ТРИКОЗ В. О., ГАЛАВУРА М. М., ПОСТОЛ Ю. О., СТРУЧАЄВ М. І. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ | 63 |
| ТИМОФЕЄВ С. О., ПОСТОЛ Ю. О. ПІДГОТОВКА КАДРІВ В ОБЛАСТІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ | 66 |
| ГАЛАВУРА М. М., КУРАШКІН С. Ф. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ АСИНХРОННИХ І ВЕНТИЛЬНИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ | 68 |
| ТРИКОЗ В. О., КУРАШКІН С. Ф. УТИЛІЗАЦІЯ І ПЕРЕРОБКА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП | 71 |

УДК 681.5:664.782

ЕЛЕКТРОАКУСТИЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ РИСОВОЇ КРУПИ

Князєв І. В., магістр**e-mail:** aknyasew@gmail.com**Борохов І. В., к.т.н., доцент****e-mail:** bivrabota@gmail.com*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна*

Актуальність та постановка проблеми. В наш час відомо цілий ряд механічних і електричних способів та методів визначення властивостей сипких матеріалів, такі як хімічний, ситовий аналіз, контактного опору, акустичний і т.д. Визначення властивостей механічними способами дає достатньо точні показники, але їх дотримання та виконання можливе лише в стаціонарних лабораторних умовах, тому для впровадження в поточну лінію такі способи не придатні. Для безперервного контролю необхідно застосовувати безконтактні способи. Але кожен з існуючих таких способів необхідно вибирати і використовувати, виходячи з вимог технології виробництва, і фізико-механічних властивостей матеріалу, який підлягає контролю. Вимірювання, які базуються на таких методах як: радіаційний, фотоелектричний мають цілий ряд недоліків (вплив навколишнього середовища, використання спеціальних радіоактивних матеріалів, вплив побічної освітленості, складність самих приладів), не дозволяють широко використовувати їх в галузях сільського господарства.

Основні матеріали. Існує ємнісний спосіб виміру якісних показників, який базується на залежності ємності конденсатора від діелектричної проникності шару матеріалу. В процесі вимірів об'єм і параметри конденсатора залишаються незмінними, а визначається лише величина діелектричної проникності, яка функціонально зв'язана з вологістю матеріалу, який знаходиться в об'ємі конденсатора.

Відомо спосіб акустичного визначення фізико-механічних властивостей сипких матеріалів. Властивості матеріалу визначаються шляхом пропускання його між випромінювачем звукових хвиль і приймачем. По поглинанню енергії ультразвукових хвиль в потоці сипкого матеріалу, визначають його фізико-механічні властивості.

Стебловий матеріал пересувається на сітці, яка утворена сталевими струнами, діаметром 0,1мм., з коміркою 40*40мм., випромінювач розташовано під сіткою, а приймач зверху, швидкість пересування 1...2м/с., затухання вимірюють імпульсним способом з робочою частотою 17,5кГц.

Недоліком описаного методу є відсутність можливості використання його для визначення фізико-механічних властивостей зернистих сипких матеріалів, визваний наявністю комірок, в транспортній сітці, зменшення розмірів яких приведе до значного зниження чутливості.

Слід відзначити простоту й економічність приведеного способу, який не знайшов поки ще практичного використання для визначення фізико-механічних властивостей сипких матеріалів, але цей метод з успіхом застосовується в дефектоскопії й в інших контрольно-вимірювальних операціях в багатьох галузях промисловості.

Визначення якісних показників продуктів рисового круп'яного виробництва та дотримання їх нормативного значення є основною задачею спеціалізованих лабораторій. В технологічному процесі присутні продукти переробки з різними фізико-механічними властивостями (шелуха, зерно рису, обшліфоване ядро, зколоне ядро, подрібнений рис, мучка). Тому необхідно виконати розподіл цих продуктів якомога якісніше, отримуючи на виході рисову крупу високої якості, яка б задовольнила умови що до існуючих норм, і разом з цим потреби споживача, тим самим стимулюючи попит на готову продукцію.

Існуючі способи визначення якісних показників рисової крупи, які використовують при її виробництві, здійснюються вже після завершення технологічного процесу, при цьому відносячи

продукт, що перевіряється, до того або іншого сорту і не мають зворотного зв'язку з технологічним процесом.

Таким чином, з існуючих способів, найбільш перспективним для контролю якісних показників рисової крупи в безперервному потоці є акустичний, який характеризується економічністю, простотою та без інерційністю. Нами була розроблена структурна схема електроакустичної установки контролю якісних показників рисової крупи в безперервному потоці (рис. 1), яка включає в себе: генератор синусоїдальних сигналів 1, випромінювач 2, приймач 3, підсилювач 4, демодулятор 5, аналого-цифровий перетворювач 6, електронно-обчислювальна машина 7, первинні перетворювачі температури 8 і вологості 9, цифрово-аналоговий перетворювач 10, блок керування 11 першого перекидного клапана, блок керування 12 другого перекидного клапана, блок живлення 13.

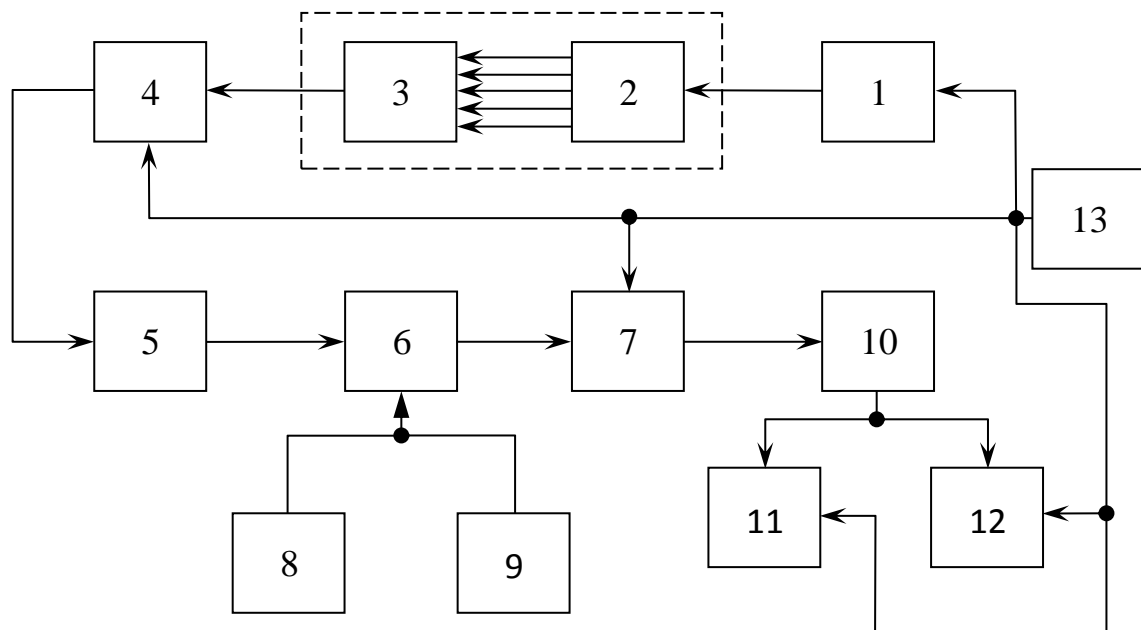


Рис. 1. Структурна схема електроакустичної системи контролю якісних показників рисової крупи.

Електричні коливання генератора синусоїдальних сигналів 1, збуджують в випромінювачі 2 ультразвукові коливання, які проходячи крізь потік рисової крупи претерплюють амплітудного послаблення, (в залежності від гранулометричного складу, вологості, температури крупи та ін.), сприймаються приймачем 3, де перетворюються в електричні коливання. Отриманий сигнал буде нести інформацію про стан матеріалу який знаходиться в потоці, тобто являється джерелом інформації про гранулометричний склад рисової крупи, а також враховуючи його температуру та вологість в потоці, підсилюється підсилювачем 4 і демодулюється в демодуляторі 5. З останнього, демодульований сигнал надходить на аналого-цифровий перетворювач 6 де перетворюючись в дискретний сигнал надходить в електронно-обчислювальну машину 7 де проходить обробка інформації з врахуванням сигналів, які надходять з первинних перетворювачів температури 8 і вологості 9 через аналого-цифровий перетворювач. На основі проведеного розрахунку електронно-обчислювальна машина порівнює відкорегований інформативний сигнал, по температурі та вологості, з заданими їх значеннями і якщо відсутня відповідність, то подає керуючий сигнал через цифрово-аналоговий перетворювач 10 на блок керування 11 першого перекидного клапана, який при спрацюванні направить потік крупи на повторну очистку.

При перевищенні вологості рисової крупи від нормативного значення (до 14%) електронно-обчислювальна машина незалежно від температури і заданих меж інформативного

сигналу вмикає блок керування 12 другого перекидного клапана, який направить потік крупи на додаткову сушку. Необхідне живлення для всіх струмоприймачів забезпечує блок живлення 13.

Для забезпечення достатньо високої надійності і безвідмовної роботи електро-акустичного пристрою, котрий працює разом з технологічним обладнанням в поточній лінії, необхідно розробити вимоги та розрахувати параметри основних вузлів та блоків. У зв'язку з цим, при розробці, необхідно передбачити такі технологічні вимоги:

- відхилення частоти зонduючого сигналу не повинно перевищувати значення $\pm 0,5\%$;
- амплітуда зонduючого сигналу повинна бути стабільна;
- для отримання чистого сигналу інформативного параметра, необхідно передбачити підсилення сигналу, його демодуляцію та фільтрацію;
- вимірювання отриманого сигналу повинно проводитися через визначені проміжки часу, з послідуною його обробкою на електронно-обчислювальній машині;
- передбачити зворотній зв'язок по каналу керування з приводом перекидного електромагнітного клапана.

Крім основних вимог, приведених вище, необхідно додати вимоги: допоміжні, технологічні, конструктивні та експлуатаційні. Пристрій для безперервно-поточного контролю якості і допоміжне обладнання повинні забезпечити можливість нормальної роботи в різні пори року та при різній абсолютній вологості повітря.

Всі з'єднання між блоками електроакустичної системи контролю якості продукту повинні бути виконані екранованим проводом і мати надійне з'єднання.

Висновки. Впровадження електроакустичної системи контролю якісних показників в поточну лінію виробництва рисової крупи дозволить забезпечити визначення якості рисової крупи в безперервному потоці не перешкоджаючи здійсненню технологічного процесу. При відхиленні якості крупи від заданої спрямує потік крупи на повторну очистку. При відхиленні показнику значення вологості крупи (в більшу сторону) від норми, забезпечить повторну додаткову сушку. Отримана інформація, про стан якості крупи в потоці оброблятиметься електронно-обчислювальною машиною з подальшим корегуванням нею технологічного процесу.