

Секція 3. Електротехнології та електротехнологічні системи

УДК.631.3.02.-52.001.57

ЕЛЕКТРОАКУСТИЧНИЙ ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ ВИТРАТИ КОМПОНЕНТІВ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ

Квітка С. О., к.т.н.

sergei.kvitka1965@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного,
м. Мелітополь

Актуальність та постановка проблеми. На підставі проведеного аналізу [1-3] встановлено, що навіть незначне відхилення від рецепту того або іншого компонента істотно впливає на якість і собівартість комбікормів. Звідси витікає, що при приготуванні комбікормів точність дозування компонентів найбільш відповідальний процес. Нормоване введення компонентів кормових сумішей можна здійснити тільки в кормоцехах шляхом точного їх дозування. Процес приготування якісних кормових сумішей по суті є процесом точного дозування і змішування різних за своїми фізико-механічними властивостями компонентів, що входять до їх складу. Таким чином, очевидна необхідність точного дозування усіх компонентів, що входять в різні кормові суміші, і важливість цієї операції.

Основні матеріали дослідження. Для забезпечення надійної роботи електроакустичного пристрою контролю витрати компонентів кормових сумішей передбачаємо наступні технічні вимоги: частота зонduючого сигналу - 88,0 кГц; відхилення частоти зонduючого сигналу не повинно перевищувати $\pm 0,25\%$; електроакустичний пристрій у складі системи електроустаткування повинен забезпечити точність дозування компонентів не нижче $\pm 3\%$; приймально-випромінююча система повинна забезпечити сектор огляду простору в горизонтальній площині в межах кута $\pm 30^\circ$ (визначається розмірами випускного вікна дозатора і відповідно поперечними розмірами потоку контрольованого матеріалу); чутливість приймача зонduючого сигналу повинна бути не нижче 1500 мкВ/Па; передбачаємо зворотний зв'язок за каналом керування з приводом дозатора з плавним регулюванням.

До процесу безперервно-поточного дозування передбачаємо також наступні технологічні вимоги: забезпечення необхідної витрати за параметром - регулювання продуктивності; забезпечення величини витрати за параметром в межах допустимих відхилень при певній довільній зміні значення параметрів матеріалу - точність дозування; забезпечення постійності витрати за параметром - стабільність процесу дозування.

На підставі технічних і технологічних вимог, наведених вище, розроблена структурна схема електроакустичного пристрою контролю витрати компонентів кормових сумішей в технологічному потоці, яка представлена на рис. 1. Пристрій містить генератор синусоїдальних коливань 1, випромінювач зонduючого сигналу 2, приймач зонduючого сигналу 3, підсилювальний пристрій 4, блок фільтрації інформативного сигналу 5, демодулятор (детектор) 6, блок корекції температури і вологості 7, блок обчислень 8, аналого-цифровий перетворювач 9, блок індикації 10, часовий блок 11, порівнюючий пристрій 12, задавальний пристрій 13, блок вимірювання температури і вологості 14, блок керування електродвигуном 15, блок живлення 16.

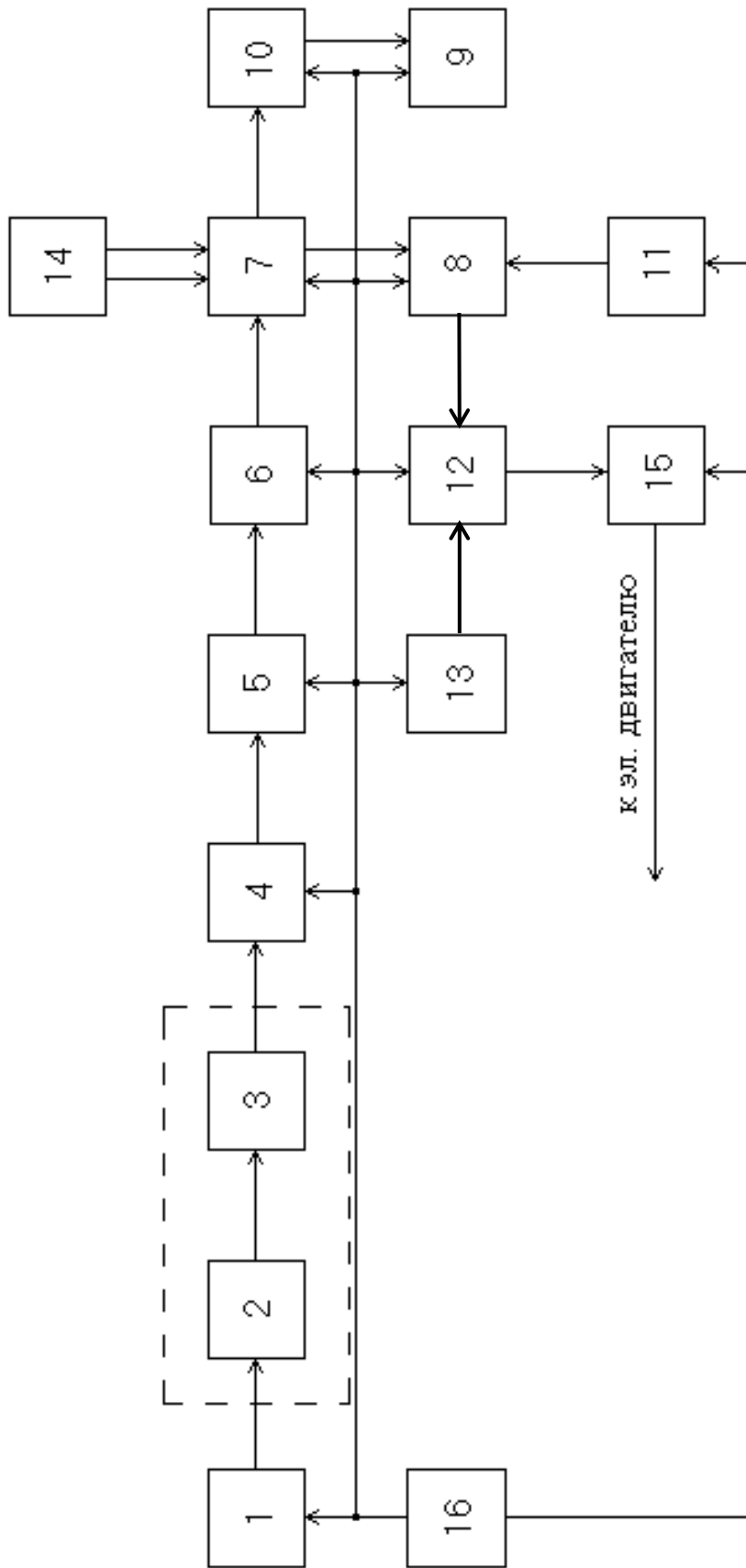


Рисунок 1. Структурна схема електроакустичного пристрою контролю витрати компонентів кормових сумішей

Пристрій працює таким чином: електричні коливання генератора синусоїдальних коливань 1 збуджують випромінювач 2. Пружні коливання, які їм випромінюються, при проходженні через потік контрольованого матеріалу зазнають амплітудне послаблення, пропорційне його кількості. Пружні коливання сприймаються приймачем 3, де перетворюються в електричний сигнал. Отриманий сигнал є джерелом інформації про миттєву витрату матеріалу в потоці. Він посилюється підсилювальним пристроєм 4, подається на блок фільтрації інформативного сигналу 5, де відбувається виділення корисної складової сигналу і поступає на демодулятор (детектор) 6. З останнього сигнал подається на блок корекції вологості і температури 7, туди також поступають сигнали, що несуть інформацію про температуру і вологість контрольованого матеріалу з блоку вимірювання 14.

Відкоригований з урахуванням вологості і температури інформативний сигнал далі подається на блок обчислень, де відбувається його усереднювання за період, що перевищує тривалість окремих флуктуацій витрати. Час, за який робиться усереднювання сигналу, задається часовим блоком 11. Потім сигнал одночасно поступає на аналого-цифровий перетворювач 9 і виводиться на індикаційний пристрій 10, де відображається інформація про витрату матеріалу, і подається на порівнюючий пристрій 12, де відбувається його порівняння із заданою величиною витрати. Задана величина витрати встановлюється задавальним пристроєм 13. Далі сигнал подається на вхід блоку керування 15 електродвигуном. Залежно від рівня вихідного сигналу електродвигун, змінюючи свої обороти, підтримує задану величину витрати матеріалу, що дозується. У схемі також передбачений блок живлення 16, який має на виході стабілізовану напругу +5 В, -5 В, +15 В, -15 В.

Висновок. Розроблений електроакустичний пристрій контролю витрати дозволяє за значеннями коефіцієнта поглинання пружних хвиль, з урахуванням поправки на температуру і вологість корму, що вводиться автоматично, поправки на вигляд і ступінь подрібнення дозованого матеріалу, визначати витрату компонентів кормових сумішей в безперервному потоці. Розроблений пристрій дозволяє отримувати на його виході кінцеву інформацію про поточне значення витрати у вигляді напруги $U_{КЕР} = 0...6$ В, що дає можливість використовувати пристрій у складі електрообладнання для системи дозування технологічних ліній приготування кормових сумішей.

Список використаних джерел

1. Кукта Г. М. Машины и оборудование для приготовления кормов. Москва: Агропромиздат, 1987. 303 с.
2. Квітка С. О., Нестерчук Д. М., Квітка О. С. Електроакустична система дозування компонентів кормових сумішей. *Галузеве машинобудування, автоматизація*. Кіровоград: КНТУ, 2016. Вип. 29. С. 33-39.
3. Квітка С. О. Дослідження впливу витрати та фізико-механічних властивостей матеріалу, що дозується, на вихідні характеристики електроакустичного пристрою контролю витрати матеріалів в потоці. *Праці Таврійської державної агротехнічної академії*. Мелітополь, 2002. Вип. 6. С. 64-67.
4. Квітка С. О., Яковлев В. Ф., Нікітіна О. В. Електроніка та мікросхемотехніка: навчальний посібник / за ред. В. Ф. Яковлева. Київ: Аграрна освіта, 2010. 329 с.
5. Квітка С. О. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник. Мелітополь: Люкс, 2019. 223 с.