

УДК 621.391

Р.М. Минайленко, канд. техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет

Отримання динамічних характеристик сигналу навантаження норії при різних розміщеннях компонентів системи контролю навантаження

В статті розглядається питання отримання динамічних характеристик сигналу навантаження норії при різних розміщеннях компонентів системи контролю навантаження. Показано, що в умовах підприємств зернопереробної промисловості має місце територіальна віддаленість та розосередженість електричних споживачів, а також пультів управління від виконавчих механізмів. На основі проведених досліджень представлено варіанти можливого розміщення компонентів системи контролю навантаження та висвітлено проблему обробки корисного сигналу навантаження норії.

сигнал, датчик, навантаження, перешкода, норія

Р.М. Минайленко

Кировоградский национальный технический университет

Получение динамических характеристик сигнала нагрузки нории при различных размещеннях компонентов системы контроля

В статье рассматривается вопрос получения динамических характеристик сигнала нагрузки нории при различных размещеннях компонентов системы контроля нагрузки. Показано, что в условиях предприятий зерноперерабатывающей промышленности имеет место территориальное отдаление и рассредоточение электрических потребителей, а также пультов управления от исполнительных механизмов. На основе проведенных исследований представлены варианты возможного размещения компонентов системы контроля нагрузки нории и освещена проблема обработки полезного сигнала нагрузки нории.

сигнал, датчик, нагрузка, помеха, нория

Найважливішим обладнанням підприємств збереження і переробки зерна є вертикальний стрічковий ковшовий транспортер (норія). Входячи до складу технологічних ліній переміщення зерна, норія визначає час виконання операції переміщення, істотно впливаючи на її питомі енерговитрати і продуктивність.

Основною характеристикою норії є коефіцієнт використання норії, що визначається із співвідношення її робочого навантаження і паспортної продуктивності.

За своєю структурою система керування навантаженням норії складається з чотирьох компонентів (рис. 1):

Сигнал навантаження норії генерується первинними перетворювачами (датчиками струму) і надходить на пристрій обробки сигналу, де проводиться його обробка з виділенням інформації про динамічні характеристики навантаження. На основі отриманої інформації подаються команди на виконавчий комутаційний пристрій. Інформація відображається пультом управління, який здійснює керування навантаженням норії.

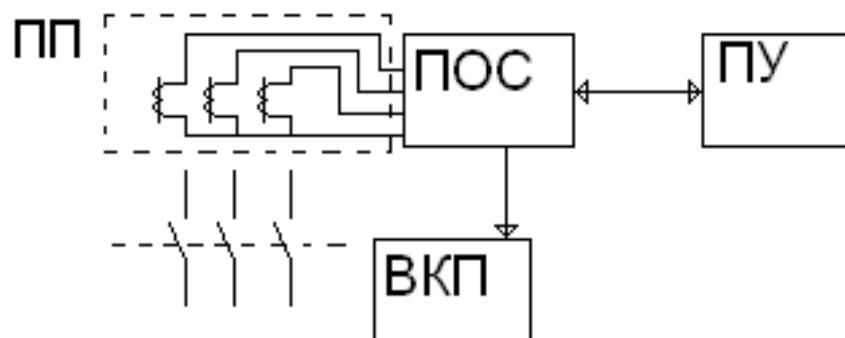


Рисунок 1 – Структурна схема системи керування навантаженням норії:

ПП – первинні перетворювачі сигналу (датчики струму);

ПУ – пульт управління;

ВКП – виконавчий комутаційний пристрій;

ПОС – пристрій обробки сигналу.

Оскільки в умовах підприємств зернопереробної промисловості має місце територіальна віддаленість та розосередженість електричних споживачів, а також пультів управління від виконавчих механізмів, то можливі такі варіанти розміщення компонентів системи керування навантаженням [1]:

а) первинні перетворювачі розміщуються в шафах розподільних пунктів (РП) безпосередньо поблизу комутаційної апаратури;

б) пристрій обробки сигналу може бути розміщений як в РП, так і в пультовій кімнаті;

в) пульт управління має знаходитися в пультовій кімнаті.

Тобто, в залежності від місця розміщення пристрою обробки сигналу існує два варіанти структурної побудови системи контролю навантаження норії – з розміщенням пристрою обробки сигналу (ПОС) в пультовій або в РП.

Кожен з варіантів має як свої переваги, так і недоліки. Перевагою розміщення ПОС в РП є відсутність необхідності прокладання великої кількості сигнальних кабелів від РП до пультової кімнати. Проте, в умовах вибухонебезпечної запиленості та з огляду на несприятливі кліматичні умови недоліком такого варіанту є необхідність розробки ПОС у відповідному кліматичному виконанні (окрім того, буде потрібний спеціальний дозвіл проектною організацією).

Розташування ПОС в умовах пультової кімнати позбавить систему від вищезазначених недоліків, проте потребуватиме вирішення проблем з обробкою сигналів, які через значну відстань передачі будуть зашумлені різноманітними видами промислових перешкод, що виникають при одночасній роботі різноманітного електрообладнання.

Отже завдання визначення динамічних параметрів сигналу зводиться до необхідності їх отримання в централізованій системі. При цьому для отримання сигналу про роботу електродвигунів норій використовуються різноманітні датчики струму (трансформатори струму, датчики Холла, магніто-резистори, шунти). На підприємствах хлібопереробної галузі найбільш широко використовуються трансформатори струму, як найбільш надійні, безпечні та такі, що не потребують зовнішнього джерела живлення. Оскільки РП стандартно комплектуються саме такими датчиками, то для використання первинних перетворювачів інших типів потрібно було

б додатково узгоджувати умови їх розміщення та отримувати дозвіл проектною організацією. Тому найбільш прийнятним є використання саме трансформаторів струму. Трансформатори струму при прийнятій централізованій схемі побудови системи будуть розташовані на значній відстані від пристрою обробки сигналу. Трансформатори струму працюють в режимі короткого замикання і інформативний сигнал його – струм від 0 до 5 ампер.

Оскільки опір з'єднувальних провідників становить 1 Ом, а опір шунта, потрібний для нормальної роботи – < 1 Ома, то використання трансформатора струму в режимі короткого замикання неможливе, оскільки це призведе до його роботи в нестандартному режимі. Тому для використання трансформатора струму в режимі короткого замикання, вихід вторинної обмотки (в РП) потрібно замкнути шунтом, еквівалентним шунту амперметра. Тоді корисний сигнал являтиме собою напругу, пропорційну струму у вторинній обмотці, що матиме амплітуду меншу 1В. Оскільки використання електронних пристроїв для підсилення сигналу в жорстких кліматичних умовах РП є неприйнятним, то виникає проблема обробки і передачі корисного сигналу на відстань у декілька десятків метрів (від РП до пристрою обробки сигналу, що розміщується в пультовій кімнаті).

Велика відстань передачі корисного сигналу призводить до того, що на вхід пристрою обробки сигналу надходить корисний сигнал $X(t)$ сумісно із наведеною в лінії перешкодою $n(t)$:

$$Z(t) = X(t) + n(t). \quad (1)$$

Стосовно корисного сигналу відомо, що він є гармонійним та змінюється синусоїдально при нормальних режимах роботи:

$$X(t) = A_m \sin(\omega t), \quad (2)$$

де A_m – амплітуда сигналу;

ω – кругова частота.

Завада, що діє на вході ПОС, характеризується білим шумом рівня N [2–4]:

$$M[N(t)N(t + \tau)] = N\delta(\tau) \quad (3)$$

Оскільки форма корисного сигналу є відомою, то завдання оптимальної фільтрації зводиться до наступної постановки задачі – якщо корисний сигнал є комбінацією деяких функцій, то при заданих законах розподілу ймовірностей параметрів сигналу та перешкоди необхідно й достатньо визначити статистичні параметри тих функцій, які однозначно характеризуватимуть сам сигнал та його динамічні властивості

Список літератури

1. Птушкин А.Т. Автоматизация производственных процессов в отрасли хранения и переработки зерна: /А.Т. Птушкин, О.А. Новицкий [2-е изд., допол. и перераб.]. М.: Агроатомиздат, 1985. – 318 с.
2. Обнаружение изменения свойств сигналов и динамических систем: [Пер. с англ.] / [Под ред. М.Бассвиль, А. Банвениста]. – М.: Мир, 1989. – 278 с.
3. Солодов А.В. Методы теории систем в задаче непрерывной фильтрации. / А.В. Солодов –М.: Энергоатомиздат, 1976. – 264 с.
4. Брайсон А. Прикладная теория оптимального управления. / А. Брайсон, Хо Ю-ши. – М.: Мир, 1972.

R. Minailenko

Kirovograd National Technical University

Receipt dynamic descriptions signal loading of noria at the different placing components the checking system

In the article the question receipt of dynamic descriptions signal loading noria is examined at the different placing components the checking loading system. It is rotined that a territorial removal and dispersal electric users takes a place in the conditions enterprises grainprocess industry, and also control stands from executive mechanisms. On the basis the conducted researches the variants of the possible placing components the checking loading noria system are presented and the problems of the useful signal loading noria processing are lighted up.

signal, sensor, loading, interference, noria

Одержано 30.10.13

УДК631.312.

П.Н. Мнушко, асп., Н.А. Мнушко, канд. техн. наук

Луганский национальный аграрный университет

Устройство для определения дальности полета пласта почвы после схода его с лемеха наклонного рыхлителя

Статья посвящена разработке устройства для определение дальности полета пласта после схода его с лемеха наклонного рыхлителя. Найденная длина даст возможность выдвинуть долото вперед от лемеха на такое расстояние, которое будет способствовать уменьшению тягового сопротивления.

Устройство состоит из тензометрической тележки, сделанной на базе рамы культиватора-плоскореза КПП-2,2, наклонного рабочего органа и сенсорного датчика, закрепленного на стойке наклонного рыхлителя.

Полевые эксперименты, проведенные с использованием данного усторойства дадут возможность замерять дальность полета пласта, тяговое сопротивление при разной скорости движения и глубине обработки.

наклонный рабочий орган, долото, сенсорный датчик, дальность полета пласта

П.М. Мнушко, М.О. Мнушко

Луганський національний аграрний університет.

Пристрій для визначення дальності польоту брили ґрунту після сходу її з лемеша нахиленого розпушувача

Стаття присвячена розробці пристрою для визначення дальності польоту брили ґрунту після сходу її з лемеша нахиленого розпушувача. Знайдена довжина дасть можливість висунути долото вперед відносно лемеша на таку відстань, яка сприятиме зменшенню тягового опору.

Пристрій складається з тензометричного візка, зробленого на базі рами культиватора-плоскорізу КПП-2,2, нахиленого робочого органу та сенсорного датчика, закріпленого на його стійці.

Польові експерименти, проведені з використанням цього пристрою дадуть можливість виміряти довжину польоту брили ґрунту, тяговий опір нахиленого знаряддя при різній швидкості руху та глибині обробтку.

нахилений робочий орган, долото, сенсорний датчик, дальність польоту брили ґрунту