

УДК 621.391

Р.М. Минайленко, канд. техн. наук, К.О. Буравченко, асп., С.В. Михайлов, асист.
Кіровоградський національний технічний університет

Застосування радіомодуля ZigBee в системі контролю навантаження стрічкової ковшової зернової норії

В статті розглядається питання застосування радіомодуля ZigBee в системі контролю навантаження стрічкової ковшової зернової норії. Вказано, що однією із причин невідповідності паспортної і дійсної продуктивності норій є значна віддаленість датчика навантаження норії від системи контролю навантаження. В результаті чого в мережі передачі інформації виникають технологічні завади, які впливають на результати обробки даних про навантаження норії. Тому пропонується в мережі датчик—система контролю навантаження замість дротових з'єднань використати радіомодулі ZigBee, зі стандартом IEEE 802.15.4, що дозволить підвищити достовірність даних про навантаження норії і її продуктивність.

норія, завада, навантаження, радіоканал

Р.М. Минайленко, канд. техн. наук, К.О. Буравченко, асп., С.В. Михайлов, асист.
Кіровоградський національний технічний університет

Применение радиомодуля ZigBee в системе контроля нагрузки ленточной ковшовой зерновой нории

В статье рассматривается вопрос применения радиомодуля ZigBee в системе контроля нагрузки ленточной ковшовой зерновой нории. Указано, что одной из причин несоответствия паспортной и действительной продуктивности норий есть значительная удаленность датчика нагрузки нории от системы контроля нагрузки. В результате чего в сети передачи возникают технологические помехи, которые влияют на результаты обработки данных о нагрузке нории. Поэтому предлагается в сети датчик—система контроля нагрузки вместо проводных соединений использовать радиомодули ZigBee, со стандартом IEEE 802.15.4, что позволит увеличить достоверность данных о нагрузке нории и ее продуктивность.

нория, помеха, нагрузка, радиоканал

Найважливішим обладнанням підприємств збереження і переробки зерна є вертикальний стрічковий ковшовий транспортер (норія). Входячи до складу технологічних ліній переміщення зерна, норія визначає основні характеристики процесу переміщення, істотно впливаючи на його питомі енерговитрати і продуктивність. Основною характеристикою норії є коефіцієнт використання норії, що визначається із співвідношення її робочого навантаження і паспортної продуктивності.

Практика показує, що різниця між дійсним навантаженням і паспортною продуктивністю норії може досягати 30% [1,2,3,4]. Однією із причин такої невідповідності є значна віддаленість датчиків від системи керування навантаженням. Результатом цього є виникнення технологічних завад, які впливають на достовірність даних про навантаження норії [5]. На рис.1 показано існуючу схему керування навантаженням норії.

Тому пропонується в мережі датчик-система контролю навантаження використати радіопередавачі з набором протоколів високого мережевого рівня, робота яких заснована на стандарті IEEE 802.15.4.

Стандарт ZigBee описує бездротові персональні обчислювальні мережі (WPAN), а також всі рівні, через які проходить потік інформації, починаючи з фізичного рівня і закінчуючи рівнем підтримки профілів пристроїв. Нижні два рівні описуються стандартом IEEE 802.15.4 і визначають фізичні параметри приймача, структуру радіочастотного посилання, число пристроїв, що адресуються, механізми перевірки і підтвердження цілісності прийнятих даних, процедури оцінки якості каналу зв'язку і алгоритми запобігання розлагодженості.

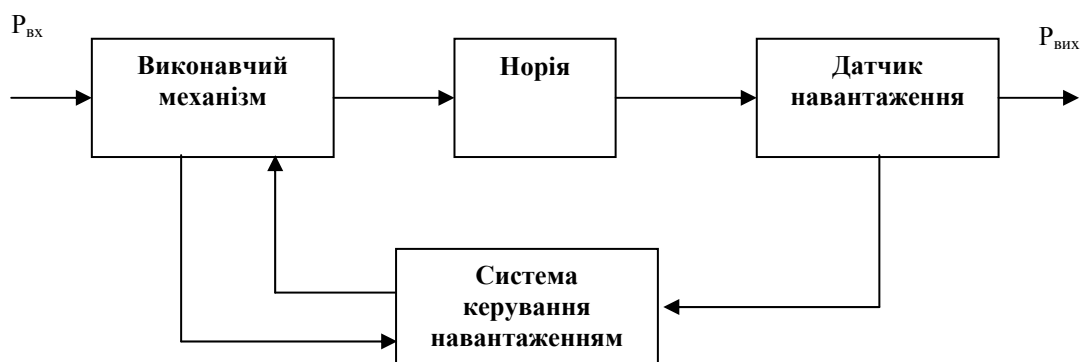


Рисунок 1 – Структурна схема керування навантаженням норії із дротовими з'єднаннями елементів:

$P_{вх}$ – вхідне навантаження норії; $P_{вих}$ – вихідне навантаження норії

ZigBee - це розподілена мережа датчиків і виконавчих пристроїв, об'єднаних між собою з допомогою радіоканалу. За рахунок здатності вузлів ретранслювати повідомлення від одного елемента до іншого, область покриття подібної мережі може складати від декількох метрів до декількох кілометрів [6].

Зовнішній вигляд прийомо- передавача ZigBee із керуючим контролером показано на рис.2:



Рисунок 2 – Прийомо – передавач ZigBee із керуючим контролером

Прийомо-передавачі призначені для роботи в стандарті IEEE 802.15.4 і мають наступні основні характеристики:

- трансивер працює на частоті 2,4 ГГц по 16-ти каналах з кроком 5 МГц між каналами (дозволено для використання у всіх країнах світу);
- максимальна швидкість передачі даних по радіоканалу складає 250 Кбіт/с;
- максимальна відстань зв'язку не менше 100 м.

Основна особливість технології ZigBee полягає в тому, що при відносно невисокому енергоспоживанні підтримуються не тільки прості топології бездротового зв'язку, але і складні бездротові мережі з комірчастою топологією [7,8].

Враховуючи вищесказане, структурна схема керування навантаженням норії матиме вигляд представлений на рис.3:

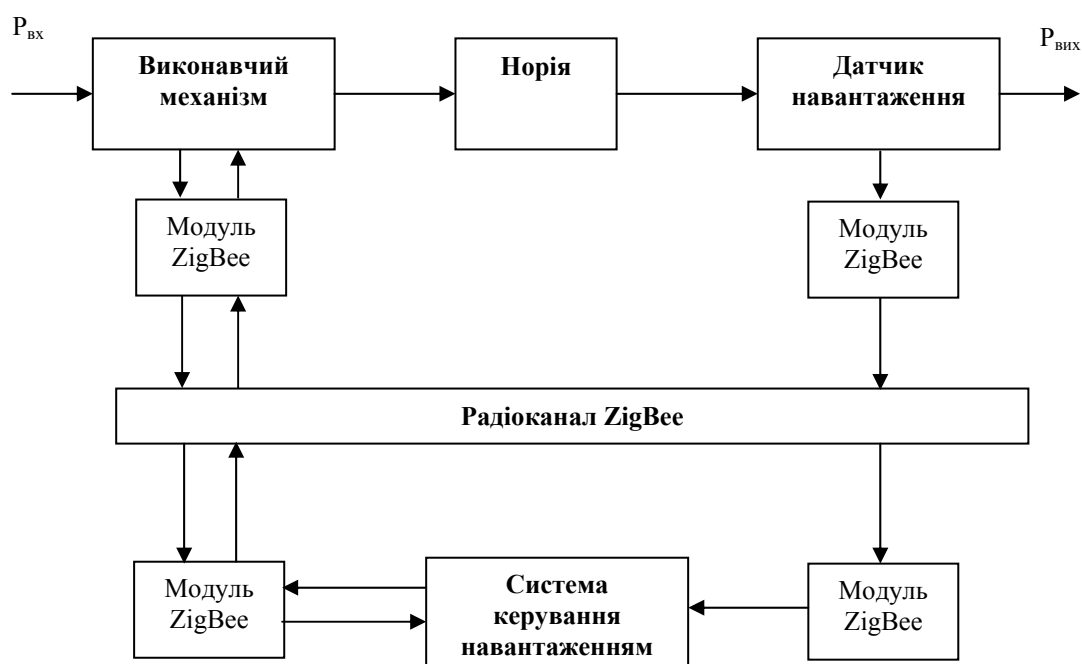


Рисунок 3 – Структурна схема керування навантаженням норії із застосуванням радіоканалу ZigBee, де: $P_{вх}$ – вхідне навантаження норії; $P_{вих}$ – вихідне навантаження норії.

Сигнал навантаження з датчика струму надходить на радіомодуль ZigBee, апаратна платформа якого містить в собі мікросхему прийомопередавача і мікроконтролер. Далі сигнал навантаження по радіоканалу зі стандартом IEEE 802.14.4 надходить до системи керування навантаженням норії, де після аналізу отриманої інформації про навантаження формується керуюче рішення про його регулювання, яке по радіоканалу надходить до виконавчого механізму, оснащеного власним прийомопередавачем і мікроконтроллером.

Застосування радіо модуля ZigBee, в системі контролю навантаженням норії дозволить:

1. Зменшити вплив технологічних завад, що виникають в мережі датчик–система контролю навантаження.
2. Позбутись від прокладання дротових з'єднань між компонентами системи контролю навантаження, що значно спростить встановлення і обслуговування таких систем.

3. Збільшити достовірність обробки даних про навантаження норії, що дозволить підвищити продуктивність технологічного процесу переміщення зерна в цілому.

Список літератури

1. Птушкин А.Т., Новицкий О.А. 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. Трисвятский Л.А. Хранение зерна: Учебное пособие для высших учебных заведений / Л.А. Трисвятский – [4-е изд., перераб. доп.]. – М.: Колос, 1975. – 400 с.
3. Хранение зерна и зерновых продуктов: Пер. с англ. канд. техн. наук В.Н. Дашевского, канд. биолг. наук Г.А. Закладного – М.: Колос, 1978.– 472с.
4. Цециновский В.М. Технологическое оборудование зернопере-рабатывающих предприятий / В.М. Цециновский, Г.Е. Птушкина – М.: Колос, 1976. – 368 с.
5. Минайленко Р.М. Аналіз впливу випадкових навантажень норії в процесі переміщення зерна / Р.М. Минайленко // Наукові дослідження: зв'язок теорії і практики. Матеріали Дванадцятій Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції (29-30 квітня м.Тернопіль). – Тернопіль: Тайп, 2012. – С.139.
6. IEEE Std 802.11, 1999 Edition (Reaff 2003), Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements-Specifications.
7. IEEE Std 802.11a-1999 (Reaff 2003), Supplement to IEEE Standard for Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements.
8. IEEE Std 802.11b-1999, Supplement to IEEE Standard for Information technology- Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan.

Roman Minailenko, Konstantin Buravchenko, Sergei Mikhailov

Kirovograd National Technical University

Application the radiomodule ZigBee is in the checking loading band corn scooper system

In the article of the question application the radiomodule ZigBee is examined in the checking loading band corn scooper system. It is indicated that to one reasons disparities by a passport and actual to the productivity norias there is a considerable remoteness of sensor loading noria from the checking loading system. As a result in the network transmission there are technological hindrances, which influence on the results processing data about loading noria. It is therefore suggested in the network sensor–system control loading in place wire connections to utilize the radiomodules of ZigBee, with the standard of IEEE 802.15.4, that will allow increasing authenticity information about loading noria and its productivity.

The standart ZigBee describes the wireless personal computer networks (WPAN), and also all levels which the stream information passes through, since a physical level concluding the level support types devices. Nizhnie two levels are described the standard IEEE 802.15.4 and determine the physical parameters receiver, structure radio frequency reference, number devices which are adressed, mechanisms verification and confirmation o integrity the accepted data, procedures estimation quality communication channel, and algorithms prevention not concerted.

noria, hindrance, loading, radio channel

Одержано 05.03.14