

УДК 621.391

В.В. Сидоренко, проф., д-р техн. наук, Р.М. Минайленко, канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

Аналіз методів підвищення продуктивності стрічкової ковшової зернової норії

В статті представлено огляд існуючих способів підвищення продуктивності стрічкової ковшової зернової норії. Запропоновано спосіб підвищення продуктивності норій, за рахунок створення автоматизованої системи керування навантаженням норії, яка здійснює керування навантаженням норії з урахуванням впливу випадкових завад. Проведено моделювання методів обробки сигналу навантаження норії на основі якого для обробки сигналу навантаження використано критерій відношення правдоподібності двох гіпотез, що дає змогу своєчасно виявляти зміни навантаження норії і проводити його регулювання з метою підтримання на заданому рівні.

норія, навантаження, автоматизована система контролю навантаження норії

В.В. Сидоренко, Р.М. Минайленко

Кіровоградський національний технічний університет

Анализ методов повышения продуктивности ленточной ковшовой зерновой нории

В статье представлен обзор существующих методов повышения продуктивности ленточной ковшовой зерновой нории. Предложено метод повышения продуктивности норий за счет создания автоматизированной системы управления нагрузкой нории которая осуществляет управление нагрузкой нории с учетом воздействия случайных помех. Проведено моделирование методов обработки сигнала нагрузки нории на основании которого для обработки сигнала нагрузки предложено критерий отношения правдоподобия двух гипотез, что дало возможность своевременно обнаруживать изменения нагрузки нории и проводить ее регулирование с целью поддержки на заданном уровне.

нория, нагрузка, автоматизированная система контроля нагрузки нории

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. Особливе значення операції переміщення зерна набувають в зв'язку з помітним розвитком сировинної бази, збільшенням вантажних потоків і підвищенням вимог до раціонального використання енергоресурсів [1].

Аналіз існуючих способів підвищення продуктивності норій показав, що теперішній час пропонується:

1. Застосовувати регульований асинхронний електропривод в норіях. Тобто, щоб кожній зміні транспортованого продукту відповідала певна потужність приводу. Це є актуальним для підприємств збереження і переробки зерна з різними видами зернових культур, що зберігаються [2].

2. Підвищувати швидкість транспортування продукту від 2,2 м/с до 5,2 м/с, що, безумовно, приведе до збільшення кількості зіпсованого зерна. Крім того, потрібно буде змінювати конструкцію голівки норії для усунення пересипання зерна у зворотному напрямку (для норій, що вже експлуатуються).

3. Змінювати конструкцію самих норій (норія Фадєєва), що не завжди є можливим, оскільки при проектуванні технологічних приміщень підприємств збереження і переробки зерна зміни в конструкції норій не передбачались.

4. Російська компанія “ПРОМРАДАР” пропонує змінювати старі прилади контролю норій на мікрохвильові пристрої, що дає можливість більш якісно проводити контроль параметрів норій, так як пристрої такого типу не мають безпосереднього контакту з продуктом і їх досить легко можна замінити при виході з ладу [3,4,5,6].

В статті пропонується підвищити продуктивність норій, які вже експлуатуються, шляхом врахування впливу випадкових завад, породжених динамікою роботи норії. Аналіз систем керування навантаженням норій показав, що випадкова мультиплікативна складова випадкових завад сприймається існуючими системами керування як частина корисного сигналу, що приводить до його спотворення і виникнення хибних спрацювань систем захисту норій від перевантажень [7].

Для моделювання сигналу навантаження норії в роботі була використана програма Signal Explorer [8]. Особливість програми в тому, що програмний код, а також параметри і коефіцієнти в програмі, ідентичні програмному коду, параметрам і коефіцієнтам, що використовуються в системі керування об'єктом. Це дозволяє проводити дослідження і моделювання проектованої системи керування, в умовах максимально наближених до реальних, що збільшує ефективність і зменшує час розробки. В програмі передбачено можливість додавання випадкових завад в реальний сигнал, що досліджується і в сигнал функціонального генератора. Частота дискретизації приймається рівною частоті досліджуваного сигналу. Кожний сигнал може мати назву і одиниці вимірювання.

Програма Signal Explorer дозволяє виконувати перетворення сигналів у форму, потрібну для подальшої обробки (рис.1) :

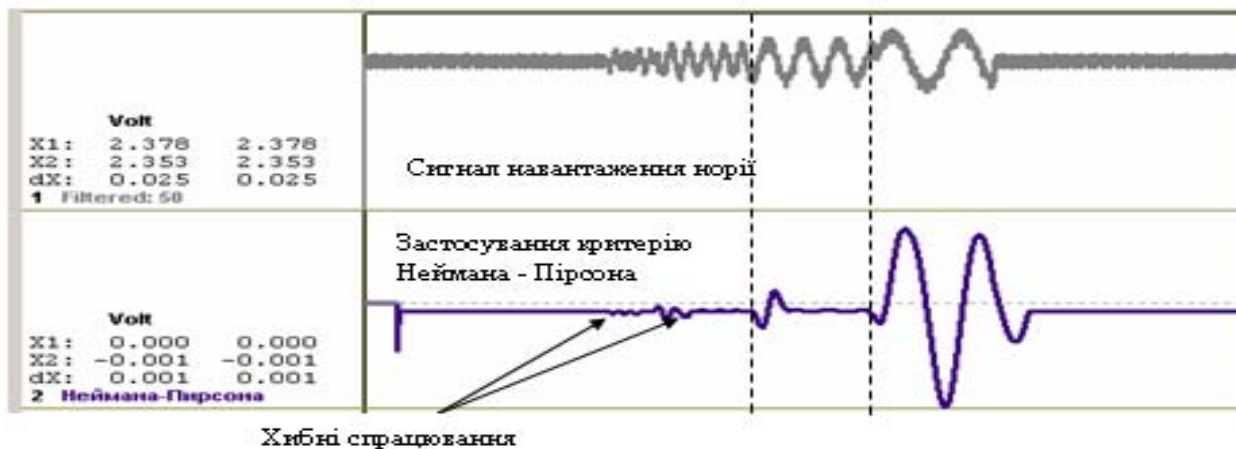


Рисунок 1 - Результати моделювання сигналу навантаження норії з допомогою програми Signal Explorer

Результати моделювання показують, що застосування критерію Неймана-Пірсона в АСК навантаженням норії для виявлення стрибка навантаження приводить до появи хибних спрацювань системи захисту від перевантажень. А виявлення стрибка навантаження, який призводить до появи аварійних ситуацій в норії відбувається в момент його виникнення.

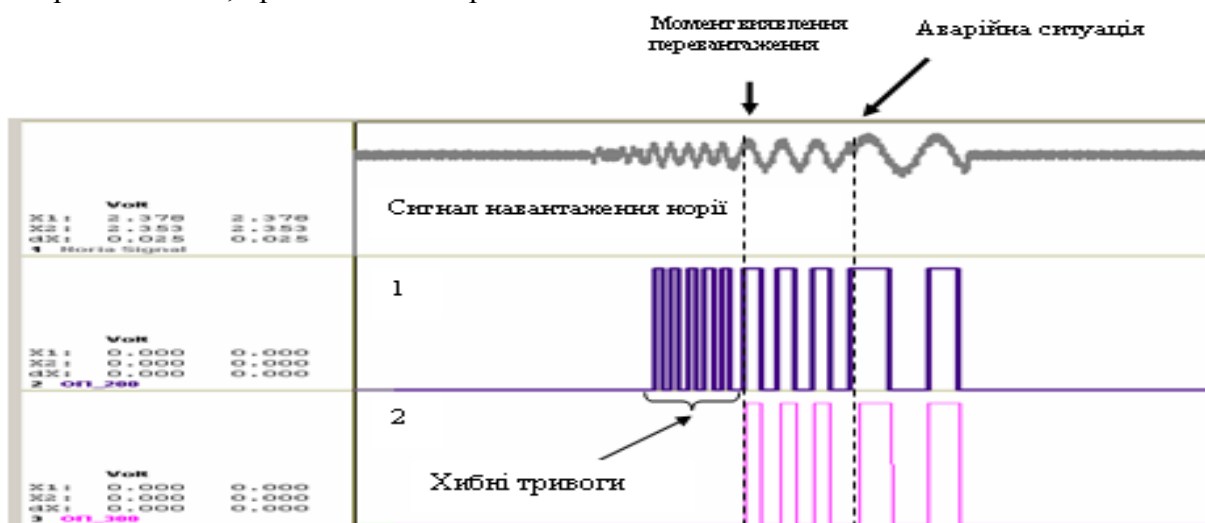
На рис. 2 проведено порівняльний аналіз застосування критерію Неймана-Пірсона і критерію відношення правдоподібності двох гіпотез.

З рис. 2 видно, що при застосуванні в АСК навантаженням норії критерію відношення правдоподібності дозволяє виявити момент виникнення перевантаження до початку його появи, за час достатній для прийняття рішення системою керування про зменшення навантаження норії.



Рисунок 2. - Результати моделювання застосування критерію Неймана-Пірсона і критерію відношення правдоподібності

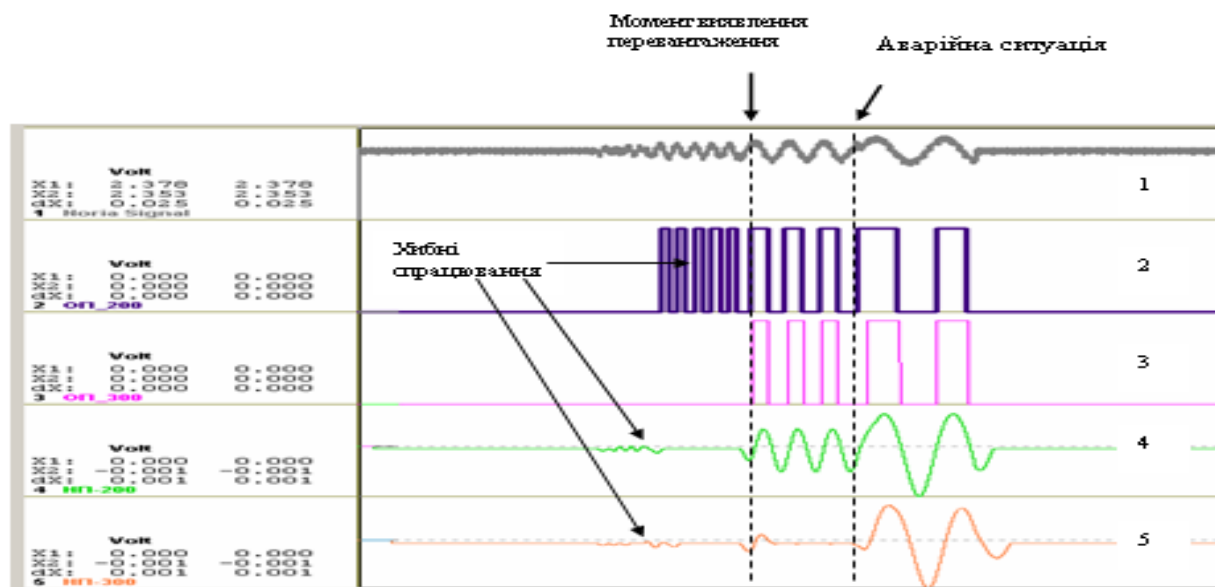
На рис.3 представлено результати моделювання критерію відношення правдоподібності двох гіпотез в сегменті спостереження 200 відліків в сегменті і 300 відліків в сегменті. В результаті моделювання зроблено висновок, що при збільшенні кількості відліків до 300, зменшується кількість хибних спрацювань системи захисту від перевантажень, при частоті дискретизації 1 кГц.



- 1- критерій відношення правдоподібності 200 відліків в сегменті;
- 2- критерій відношення правдоподібності 300 відліків в сегменті

Рисунок 3 - Результати моделювання сигналу навантаження норії з допомогою програми Signal Explorer

На рис.4 проведено порівняльний аналіз застосування критерію Неймана-Пірсона та критерію відношення правдоподібності двох гіпотез при різній кількості відліків, в результаті якого встановлено, що критерій відношення правдоподібності двох гіпотез задовільняє вимогам поставленим до АСК навантаженням норії.



- 1 – сигнал навантаження норії; 2 – застосування критерію відношення правдоподібності (200 відліків в сегменті); 3 – застосування критерію відношення правдоподібності (300 відліків в сегменті); 4 – застосування критерію Неймана-Пірсона (200 відліків в сегменті); 5 – застосування критерію Неймана-Пірсона (300 відліків в сегменті)

Рисунок 4 - Результати моделювання навантаження норії з допомогою програми Signal Explorer

Отримані в роботі результати показують, що застосування критерію відношення правдоподібності для обробки сигналу навантаження норії приводить до зменшення хибних спрацювань системи захисту норії від перевантажень і дозволяє за рахунок завчасного виявлення перевантажень, спричинених випадковими завадами, підтримувати продуктивність норії близькою до паспортної.

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. Строгина Ю.Б. Совершенствование электропривода вертикальных установок конвейерного транспорта: автореф. дис. на получение науч. степени канд. техн. наук: спец. 05.09.03 “Электротехнические системы и комплексы”/ Ю.Б. Строгина - Краснодар, 2004. - 20 с.
3. Помрадар / Промышленные датчики и приборы управления / www.promradar.ru.
4. Агромаш / www.agromash.su.
5. Agrovektor / www.agrovektor.com.
6. Прохоренков А.М., Качала Н.М. Анализ характеристик случайных процессов в информационно-измерительных системах // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 7. – С. 28-29
7. Сидоренко В.В. Применение теории статистических гипотез для управления перемещением рабочего инструмента в станке размерной обработки электрической дугой / В.В. Сидоренко, Н.В. Смирнова // Матеріали 12 Міжнародної науково-технічної конференції SAIT 2010 [“Системний аналіз та інформаційні технології”], (Київ, 25-29 травня 2010 р.). – К.: УНК “ІПСА” НТУУ “КПІ”, 2010. – С. 313.
8. Смирнова Н.В. Автоматизована система керування процесом розмірної обробки деталей електричною дугою: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.07 “Автоматизація процесів керування”/ Н. В. Смирнова - Кіровоград, 2011. - 20 с.

V.Sidorenko, R.Minailenko

Kirovograd National Technical University

Analysis of methods of increase of the productivity of band corn scooper

Proposed to improve the performance of elevators that are operated by consideration of the influence of random noise generated by the dynamics of the hole.

The review of existent methods of increase of the productivity of band scooper is presented in the article. The method of increase of the productivity of norias is offered due to creation of automated control the system loading of noria which carries out a management loading of noria taking into account influence of casual hindrances. The design of methods of the signal of loading of noria processing is conducted on the basis of which for the signal of loading processing the criterion of relation of verisimilitude of two hypotheses is offered, that enabled in good time to find out the changes of loading noria and conduct its adjusting with the purpose of support at set level.

Applying the criterion of likelihood ratio for signal processing load Paternosters leads to a reduction of false positives paternoster system protection against overloads and allowing through early identification of congestion caused by random noise, Paternosters maintain performance close to the nameplate.
hole, load, load control automated system Nora

Одержано 16.05.13

УДК 658.5.012

**А.А. Стенин, проф., д-р техн. наук, Е.Ю. Мелкумян, канд. техн. наук,
В.В. Курбанов, асп., Т.Г. Шемсединов, асп.**

Национальный технический университет Украины «КПИ»

Информационно-логическая модель процесса управления инновационным развитием социотехнических систем

В данной статье предлагается информационно-логическая модель процесса управления инновационным развитием социотехнических систем (СТС). Суть предлагаемого подхода заключается в том, что инновационное развитие СТС интерпретируется, как информационный объект, который содержательно и структурно меняется в процессе его создания.

социотехническая система, информационно-логическая модель

О.А. Стенін, К.Ю. Мелкумян, В.В. Курбанов, Т.Г. Шемсединов

Національно технічний університет України «КПІ»

Інформаційно-логічна модель процесу управління інноваційним розвитком соціотехнічних систем

В основу інформаційно-логічної моделі процесу управління інноваційним розвитком СТС в даній роботі покладена модель науково-дослідних робіт. Зміст запропонованого підходу полягає в тому, що інноваційний розвиток СТС інтерпретується, як інформаційний об'єкт, який в процесі створення змінюється як змістовно, так і структурно. Тому, процес інноваційного розвитку може бути описаний впорядкованою послідовністю станів СТС, що розробляється, останній з яких представляє собою готову систему.

соціотехнічна система, інформаційно-логічна модель