Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U007183

Державний реєстраційний номер: 0113U003334

Відкрита

Дата реєстрації: 17-02-2015

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка інтелектуальної системи керування біотеплогенератора стаціонарної сушарки зерна.

Початок етапу: 01-2013

Закінчення етапу: 12-2014

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02125544

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: 46027, м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса, 2

Телефон: (0352)43-57-97

E-mail: nds@tnpu.edu.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02125544

Адреса: вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, Тернопільський р-н., Тернопільська обл., 46027, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 0352436002

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 52 - договір з вітчизняною організацією (органами місцевої ради, фондом, асоціацією, концерном тощо)

КПКВК: 2201040

Напрям фінансування: 2.7 - інше (госпдоговір)

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 107 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка інтелектуальної системи керування біотеплогенератора стаціонарної сушарки зерна.

Назва роботи (англ)

The elaboration of intelligent control system of bioheatgenerator of stationary drying grain.

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження. Процес сушіння зерна в стаціонарній сушарці з використанням біотеплогенератора.Мета дослідження. Забезпечення енергоощадних режимів роботи технологічного процесу сушіння зерна шляхом застосування біотеплогенераторів з інтегрованою інтелектуальною системою керування.Методи дослідження та апаратура. Планування заходів для зниження енерговитрат сушарки здійснювались на основі принципів енергетичного менеджменту з використанням інформації, отриманої на основі статистичної обробки експериментальних даних, математичного та імітаційного моделювання. Експериментальні дослідження проводились у виробничих умовах з використанням розробленого дослідного зразку системи керування. Теоретичні і практичні результати. Спроектовано алгоритми роботи системи керування для визначення температури теплоносія з теплообмінника біотеплогенератора в залежності від необхідної температури сушіння із врахуванням термовологісних характеристик зерна. Розроблено спосіб подачі енергоефективної паливної суміші в твердопаливних котлах на основі аналізу складу димових газів, який у порівнянні з аналогами забезпечує зменшення загальних витрат палива і підвищує коефіцієнт корисної дії біотеплогенератора. Новизна. Вперше розроблені енергозберігаючі алгоритми роботи системи керування біотеплогенератора зерносушарки, які реалізовуються на основі нейронечітких технологій і забезпечують раціональне дозування компонентів горіння у котлі на основі аналізу складу димових газів. Спроектована система керування дозволяє підтримувати температуру теплоносія з теплообмінника в залежності від необхідної температури сушіння із врахуванням термовологісних показників зерна, що дозволяє підвищити коефіцієнт корисної дії біотеплогенератора.Ефективність впровадження. Запропонована інтелектуальна система керування біотеплогенератора стаціонарної сушарки зерна пройшла випробовування на виробничих потужностях НВО "Енергоощадні технології" у м. Тернопіль. Отримані результати дозволили встановити, що застосування розробленої інтелектуальної системи керування біотеплогенератором зерносушарки дає змогу підвищити енергоефективність електротехнологічного комплексу в середньому на 11 %. Система керування може застосовуватись на зернопереробних підприємствах великої і малої потужності, які націлені на використання альтернативних джерел енергії.Сфера використання: 73.10.2 Дослідження і розробки в галузі технічних наук (енергетики).

Реферат (англ)

The object of study. The process of the grain drying in the stationary grain dryer by means of bioheatgenerator.The aim of the investigation. Ensuring of the energy-saving modes of operation of the technological process of grain drying by applying of bioheatgenerator with help of the integrated intelligent control system. Methods of the investigation and apparatus. Planning works to reduce the energy consumption of the dryer was carried out on the basis of the principles of energy management using information derived from statistical processing of experimental data, mathematical and simulation modeling. Experimental studies were conducted under production conditions using the developed prototype of the control system.Theoretical and practical results. The algorithmes of control system work are designed to determine the temperature of heat carrier from the heat exchanger bioheatgenerator depending on the desired drying temperature with regard to wet thermo-humidity characteristics of the grain. The method of supplying energy-efficient fuel mixture in solid fuel fired boilers is elaborated; it based on the analysis of the composition of the flue gas, which in comparison with analogues provides a reduction in overall fuel costs and increases the efficiency of bioheatgenerator. Scientific novelty. For the first time energy-saving algorithms control systems of bioheatgenerator of grain dryers is elaborated, which is implemented on the basis of neuro-fuzzy technologies and ensured rational dosing of components combustion in the boiler based on the analysis of the composition of the flue gases. The designed control system allows to support: the temperature of the coolant from the heat exchanger depending on the desired drying temperature with regard to thermohumidity indicators of grain, which improves the efficiency of bioheatgenerator.The efficiency of the introduction. The proposed intelligent control system of the bioheatgenerator of stationary grain dryers has been tested on the production capacity of NGOs "Energy-saving technologies", in Ternopil. It is established that the application of the developed intelligent control system of heat generator grain dryers can improve the efficiency of electro-technological complex an average by 11 %. The control system can be applied to processing grain into large and small facilities that focus on the use of alternative fuels.Sphere of implementation: 73.10.2 Research and development in technical sciences (energy).

Індекс УДК: 620.9, 620.952:62-523

Коди тематичних рубрик НТІ: 44.31.45

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Інтелектуальна система керування біотеплогенератора стаціонарної сушарки зерна.

Назва продукції (англ): Intelligent control systems of the prepational process of solid biofuel mixture for heat generators.

Очікувані результати: економія енергоресурсів

Галузь застосування: Енергетика та енергозбереження

Опис продукції (укр): Розроблена інтелектуальна система керування біотеплогенератора, яка забезпечує енергозберігаючі режими роботи стаціонарної сушарки зерна з інтегрованим модулем керування дозуванням компонентів горіння для підтримання температури теплоносія з теплообмінника в залежності від необхідної температури сушіння, а також для підтримання концентрації кисню в димових газах до 1 %.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Дослідний зразок

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 2015

Виробник продукції: Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Споживачі продукції: Науково-виробниче об?єднання "Енергоощадні технології" (м. Тернопіль)

Перспективні ринки: підприємства агропромислового комплексу (АПК) України

Права інтелектуальної власності: Отримано патент

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Монографії: 1. Федорейко В.С. Повний регіональний господарський розрахунок - шлях підвищення ефективності територіальної одиниці, забезпечення її сталого розвитку // В.С. Федорейко, Б.М. Андрушків, О.О.Бендасюк, М.П Войнаренко та ін. - Тернопіль: ТзОВ "Терно-граф", 2014. - 680 с. Посібники: 1. Федорейко В.С. Основи автоматики / В.С Федорейко., М.І. Рутило // Методичні рекомендації для виконання лабораторно-практичних робіт. - Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2013. - 52 с. 2. Федорейко В.С. Соціально-економічні та гуманітарно-культурологічні традиції розвитку села в регіональних, самоврядних умовах / В.С. Федорейко, Б.М. Андрушків, О.Б.Бойко, Ф.В.Бортняк, І.С.Іскерський та ін. // Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2014. - 404 с. 3. Федорейко В.С.Інноваційні засади формування концепції комплексної науково-технічної програми: "Нова економіка Тернопільської області" (ресурсономічний контекст) /В.С. Федорейко, О.О. Бендасюк, Ф.В. Бортняк, В.В. Гецько та ін. [за заг. ред. Андрушківа Б.М.]. - Тернопіль : ТзОВ "Видавництво Астон", 2014. - 208 с. 4. Луцик І.Б. Методичні рекомендації для виконання курсових робіт з дисципліни "Системи управління базами даних" /І.Б. Луцик // Тернопіль: ТНПУ, 2014 . - 20 с. Статті у наукових фахових виданнях: 1. Загородній Р.І. Дослідження процесу горіння твердого біопалива засобами моделювання / Загородній Р.І. // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України, 2013. - Вип. 184. - Ч. 2. - С. 261-264. 2. Іскерський І.С. Особливості розробки електротехнологічного комплексу з виробництва твердого біопалива / І. С. Іскерський // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. - Мелітополь : ТДАТУ, 2013, Вип. 13, Т.2. - С. 105-109. 3. Федорейко В. С. Імітаційне моделювання раціональних швидкісних режимів технологічних процесів / В. С. Федорейко , М.І. Рутило, І.Б. Луцик, І. С. Іскерський // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. - К.: НУБіП України, 2013. - Вип. 184. - Ч. 2. - С. 54-60. 4. Федорейко В. С. Підвищення енергоефективності електротехнологічного комплексу для виробництва твердого біопалива з використанням нейроконтролера / В. С. Федорейко, М.І. Рутило, І.С. Іскерський // Науковий вісник Національного гірничого університету. - Дніпропетровськ : НГУ, 2013. - №5. - С. 78-85 (науковий ресурс, що індексований в науковометричній базі даних Scopus). 5. Луцик І.Б. Використання нейронечітких технологій в системах керування електротехнологічними комплексами / І.Б. Луцик // Енергетика і автоматика. - К. : НУБіП України, 2014. - № 3 (21). - С. 81-85. 6. Луцик І.Б. Моделювання системи керування біотеплогенератором з

використанням адаптивних fuzzy-регуляторів / І.Б. Луцик // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені П. Василенка. Технічні науки. Вип. 154. - Харків : ХНТУСГ, 2014. - С. 46-48. 7. Луцык И.Б. Определение рациональных скоростных режимов электропривода комплекса активного вентилирования на основе адаптивных нейронечётких систем / И.Б. Луцык, В.С. Федорейко // Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa 16_1/2014. MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture - 2014. Vol.16. No 1. 3-7. P. 189-193. 8. Федорейко В.С. Використання термоелектричних модулів у теплогенераторних когенераційних системах / В. С. Федорейко, М. І. Рутило, І. Б. Луцик, Р. І. Загородній, // Науковий вісник Національного гірничого університету. - Дніпропетровськ : НГУ, 2014. - № 6. - С. 111-116. (науковий ресурс, що індексований в науковометричній базі даних Scopus) 9. Федорейко В.С. Нейронечітка система керування вентилюванням біосировини / В.С. Федорейко, І.Б. Луцик, І.С. Іскерський // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. - К. : ВЦ НУБіП України, 2014. - Вип. 194, ч. 1 - С. 80-86. 10. Федорейко В.С. Підвищення енергоефективності біотеплогенератора шляхом раціонального дозування компонентів горіння / В.С. Федорейко, І. Б. Луцик, І. С. Іскерський, Р. І. Загородній // Науковий вісник Національного гірничого університету. - Дніпропетровськ : НГУ, 2014. - № 4. - С. 27-32. (науковий ресурс, що індексований в науковометричній базі даних Scopus) 11. Федорейко В.С. Универсальная модель гальванической батареи как средство для расчетов электрических транспортных средств / А.С. Бешта, В.С. Федорейко, А.В. Балахонцев, А.А. Албу // Электротехнические и компьютерные системы / Научно-технический журнал. - № 15 (91). - К. : Техника, 2014. - С. 370-374. Публікації та участь у конференціях: 1. Загородній Р. Передумови визначення раціональних режимів регулювання процесу горіння у твердопаливних теплогенераторах / Р. Загородній // Проблеми сучасної енергетики і автоматики в системі природокористування: мат. Міжн. наук.-техн. конф. - К.: НУБіП України, 14-26 жовтня 2013. - С. 85-86. 2. Загородній Р.І. Підвищення ефективності спалювання твердої біомаси у теплогенераторах / Р.І. Загородній // Енергетика та комп?ютерно-інформаційні технології : мат. Міжн. наук.-техн. конф. - Бережани : ВП НУБіП України "БАТІ", 30-31 травня 2013. - С. 37-42. 3. Луцик І. Б. Вплив швидкісних режимів установок активного вентилювання на біологічні процеси в зерновому насипі / І. Б. Луцик // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. - К. : НУБіП України, 2013. - Вип. 184., Ч. 2. - С. 246-251. 4. Федорейко В.С. Енергозберігаючі режими регулювання автоматизованого електропривода потокових ліній виробництва / В.С. Федорейко // Проблеми автоматизованого електропривода. Теорія і практика : мат. Міжн. наук.-техн. конф. Національного техн. унів. "Харківський політехнічний інститут", Алушта, 30-31 вересня 2013. 5. Федорейко В.С. Імітаційне моделювання в системі керування потоковою лінією виробництва твердого біопалива / В.С. Федорейко, М.І. Рутило, І. Іскерський // Проблеми енергетики і прикладної біофізики в АПК : мат. Міжн. наук.-техн. конф. Таврійського держ. агротехнолог. унів. - Мелітополь : ТДАТУ, 13-14 червня 2013. - С. 54-60. 6. Федорейко В.С. Комп?ютерні технології у професійній підготовці майбутніх фахівців / Р. М. Горбатюк, В.С. Федорейко, М. І. Рутило // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти : збірник наукових праць. // Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Вип. 7 (50). - Рівне : РДГУ, 2013, С. 52-55. 7. Федорейко В.С. Раціональні швидкісні режими електропривода в біотеплогенераторних комплексах / В.С. Федорейко // Звітна наук. конф. проф.-вик. складу Тернопільського нац. пед ун. ім. В. Гнатюка, Секція машинознавство і транспорт. - Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 27 травня 2013. 8. Федорейко В.С. Підвищення ефективності використання біомаси в зерносушарці ДСП-50 / В.С. Федорейко, І.Р. Загородній, С.М. Балабан // Перша науково-технічна конференція факультету переробних і харчових виробництв ТНТУ імені І. Пулюя. - Тернопіль : ТНТУ імені І. Пулюя. - 2013. - С. 39. 9. Загородній Р.І. Термоелектричні когенераційні системи / Р.І. Загородній, І.Б. Луцик // Відновлювальна енергетика, нові автоматизовані електротехнології в біотехнічних системах АПК : ІІ міжнародна науково-практична конференція молодих вчених "Відновлювальна енергетика, новітні автоматизовані електротехнології в біотехнічних системах АПК". - К. : НУБіП України, 16-17 жовтня, 2014. - С 43-44. 10. Луцик І.Б. Альтернативні енергоустановки для автотранспорту [Електронний ресурс] / І.Б. Луцик, І.С. Іскерський, О.М. Фендьо // Енергетика і автоматика. - К. : НУБіП України, 2014. - № 1 (19). - С. 75-82. 11. Луцик І.Б. Моделювання системи керування біотеплогенератором з використанням адаптивних fuzzy-регуляторів / І.Б. Луцик // Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України : мат. Міжн. наук.-практ. конф. Харківського національного технічного університету сільського господарства імені П. Василенка. - Харків : ХНТУСГ, 6-7 листопада, 2014. - С. 46-48. Патенти: 1. Патент України "Спосіб ефективного згорання твердого біопалива в атмосферних котлах" / Федорейко В.С., Загородній Р.І., Шульга В.М., Павх І.І. // Реєстраційний № 83633 від 25.09. 2013, опубл. Бюл. № 18. - Київ. - 2013. Дисертації: 1. Іскерський І.С. Раціональне керування швидкісними режимами електропривода потокової лінії виробництва двокомпонентного твердого біопалива : дис. ... канд. техн. наук : 05.09.03- електротехнічні комплекси та системи / Іскерський Іван Станіславович - Київ, 2013. - 164 с. 2. Луцик І.Б. Енергоощадні режими роботи електротехнологічного комплексу активного вентилювання зерноскладу: дис. ... канд. техн. наук : 05.09.03- електротехнічні комплекси та системи / Луцик Ірина Богданівна - Київ, 2013. - 164 с.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 59

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Іскерський І.С.

Брездень Т.І.

Загородній Р.І.

Луцик І.Б.

Павх І.І.

Рутило М.І.

Федорейко В.С.

Керівник організації:

Кравець Володимир Петрович

Керівники роботи:

Федорейко Валерій Степанович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.