Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0213U001879

Державний реєстраційний номер: 0110U001051

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-02-2013

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Наукові основи створення адаптивних систем управління і експлуатації мехатроних гірничих машин

Початок етапу: 01.2010

Закінчення етапу: 12.2012

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Донецький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070826

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 305-35-67

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський Політехнічний Інститут"

Код за ЄДРПОУ: 00027677

Місцезнаходження: пр. Перемоги 37, м. Київ, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0442048428

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201020

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 375

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Наукові основи створення адаптивних систем управління і експлуатації мехатроних гірничих машин

Назва роботи англійською:

Scientific fundamentals of creation of adaptive control and service system of mechatronic mining machines

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - робочий процес мехатронної гірничої машини. Метою роботи є створення теоретичних основ підвищення конкурентоспроможності гірничих машин на основі адаптивних, інтелектуальних систем керування і технічної діагностікі.Метод дослідження - системний підхід із використанням сучасних методів теорії ймовірностей, теоретичної механіки, імітаційного моделірования, теорії управління та теорії роботи гірничих машин як складних енергомеханічних систем. Встановлено, що реалізація мехатронної конструкції прохідницького комбайна для підвищених темпів проходки дозволить на основі адаптивної оптимізації робочого процесу знизити вимоги до потужності привода виконавчого органа і масі комбайна на 40-60% для всього діапазону застосування. На основі натурного експерименту виявлена значна нерівномірність значень характеристик робочого процесу комбайна внаслідок погрішностей ручного керування. На основі системного уявлення гірничої машини як мехатронного об'єкта розроблена адекватна математична модель її робочих процесів. Обгрунтовані структура та алгоритми роботи системи інтелекту гірничої машини, забезпечуючі виконання завдань адаптивної оптимізації її робочих процесів, оцінку працездатності виконавчих механізмів і прогнозування залишкового ресурсу елементів конструкції. Теоретично встановлено закономірності впливу способів регулювання режимних параметрів процесу руйнування вибою на його ефективність. Встановлено, що технічний темп проходки (при незмінному принципі керування) суттєво впливає на ресурс елементів конструкції комбайна. Розроблені математична модель процесу відновлення мехатронної гірничої машини і метод оптимізації її адаптивного технічного обслуговування. Розроблено конструкцію та метод непрямої оцінки ступеня зносу та оптимізації стратегії заміни різального інструменту на основі обробки даних безперервної реєстрації струму двигуна привода виконавчого органа. Обгрунтовано методику діагностування елементів мехатронної гірничої машини, схильних до втомного пошкодження, відмова яких призводить до значних витрат. Прогнозні припущення про розвиток отриманих результатів - створення гірничих машин з якісно новими споживчими властивостями на основі адаптивного комп'ютерного керування їх робочими процесами і технічним обслуговуванням. МЕХАТРОННИЙ ОБ'ЄКТ, ПРОХІДНИЦЬКИЙ КОМБАЙН, РОБОЧИЙ ПРОЦЕС, ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, АДАПТИВНА ОПТИМІЗАЦІЯ, СИСТЕМА ІНТЕЛЕКТУ, КЕРУЮЧИЙ ВПЛИВ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Реферат англійською:

Object of study - the workflow of mechatronic mining machine. Purpose of research - the creation of the theoretical foundations of competitiveness of mining machines based on adaptive, intelligent control systems and technical diagnostics. Method research - a systematic approach using modern of methods of probability theory, theoretical mechanics, simulation modeling, control theory and the theory of operation of mining machines as energy mechanics system. Founded that the realization of mechatronic design of the road header for higher penetration rates allow an adaptive optimization of the workflow to reduce the power requirements of the drive of cutting head and weight combine to 40-60% for the whole range of applications. Based on the field experiment revealed significant unevenness values characteristics combine workflow due to the errors of manual control. Based on a systematic presentation of the mining machine as mechatronic object developed an adequate mathematical model of the workflow. Substantiated structure and algorithms of the system intelligence mining machine, to fulfill the task of adaptive optimization of its workflow, assessing performance cutting head and

forecasting residual life of the construction. Theoretically, the regularities of the influence of regulation methods of regime parameters of coal-face processing on its efficiency. It is established that the technical rate of penetration (at constant control principle) affects the life of constructional elements combine. Developed a mathematical model of the process of restoring the mechatronic mining machine and method for optimizing its adaptive maintenance. Developed method of indirect assessment of the wear and optimization of replacement strategy of tools based on the data of continuous registration of the drive motor current cutting head. Substantiated the diagnosis technique of the elements mechatronic mining machine, prone to fatigue damage, failure of which leads to a significant loss. Projected assumptions about the development of the results - the creation of mining machines with qualitatively new consumer properties based on adaptive computer control of their workflow and technical servicing. MECHATRONIC OBJECT, ROAD HEADER, WORKFLOW, SIMULATION, ADAPTIVE OPTIMIZATION, INTELLIGENCE SYSTEM, THE CONTROL ACTION, SERVICE

Індекс УДК: 622.25/.26.002.5, 622.232

Коди тематичних рубрик: 55.33.02

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Семенченко Анатолій Кирилович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Адаптивні системи управління і експлуатації мехатроних гірничих машин

Назва НТП англійською: Adaptive control and service system of mechatronic mining machines

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: Виробництво машин та устаткування для добувної промисловості й будівництва

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблена адекватна математична модель робочих процесів мехатронної гірничої машини. Обґрунтовані структура та алгоритми керування системи інтелекту гірничої машини, що забезпечує виконання завдань адаптивної оптимізації її робочих процесів, оцінку працездатності та прогнозування залишкового ресурсу елементів конструкції. Встановлено закономірності впливу способів регулювання режимних параметрів процесу руйнування вибою на його ефективність. Розроблено математичну модель процесу відновлення і метод оптимізації адаптивного технічного обслуговування мехатронної гірничої машини. Розроблено метод непрямої оцінки ступеня зносу та оптимізації стратегії заміни різального інструменту.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2012

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ВНЗ, що ведуть підготовку фахівців з гірничого машинобудування; проектні організації та підприємства гірничого машинобудування

Перспективні ринки: ВНЗ, що ведуть підготовку фахівців з гірничого машинобудування; проектні організації та підприємства гірничого машинобудування

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1.Шабаев О.Е. Обоснование значений макроуровневых параметров проходческого комбай-на / О.Е. Шабаев, А.К. Семенченко, А.И. Хиценко // Уголь Украины. - 2011. - № 5. - С. 49-52. 2.Моделирование рабочего процесса проходческого комбайна как мехатронного объекта / О.Е. Шабаев, Н.В. Хиценко, Н.И. Стадник, В.А. Мизин // Вісті Донецького гірничого ін-ту. - Донецьк, 2011. - №1. - С. 72-83. 3.Шабаев О.Е. Теоретические основы синтеза горных машин как мехатронных систем / О.Е. Шабаев, Н.В. Хиценко // Наукові праці Донецького нац. техн. ун-ту. Вип. 21(189), серія гірничо-електромеханічна. - Донецьк, 2011. - С. 173-183. 4.Экспериментальные исследования режимов работы исполнительного органа проходческого комбайна / О.Е. Шабаев, А.К. Семенченко, Н.В. Хиценко, Н.И. Стадник // Горное оборудова-ние и электромеханика. - 2010. - №10. - С.49 - 56. 5.Шабаев О.Е. Адаптивная оптимизация цикла обработки и параметров режима разрушения забоя проходческим комбайном избирательного действия по критерию темпа проходки / О.Е. Шабаев, А.К. Семенченко, Н.В. Хиценко // Прогрессивные технологии и системы машиност-роения. - Донецк, 2010. - Вып. 39. - С.210-219. 6.Математическая модель рабочего процесса горной выемочной машины как мехатронного объекта / О.Е. Шабаев, А.К. Семенченко, Н.В. Хиценко, Е.Ю. Степаненко // Вісті Донецького гірничого ін-ту. - Донецьк, 2010. - №2. - С. 253-264. 7.Шабаев О.Е. Адаптивная оптимизация цикла обработки и параметров режима разрушения забоя проходческим комбайном избирательного действия по критерию ресурса / О.Е. Шаба-ев, А.К. Семенченко, Н.В. Хиценко // Наук. вісн. НГУ. - Дніпропетровськ. - 2010. - № 6. - С. 36-42. 8.Математическая модель формирования вектора внешнего возмущения на аксиальной коро-нке мехатронного проходческого комбайна / А.К. Семенченко, О.Е. Шабаев, Н.В. Хиценко, Е.Ю. Степаненко // Наукові праці Донецького нац. техн. ун-ту. Вип. 18(172), серія гірничо-електромеханічна. - Донецьк, 2010. - С. 3-12. 9.Алгоритм самообучения интеллектуальной системы управления проходческого комбайна / О.Е. Шабаев, А.К. Семенченко, Н.В. Хиценко, Е.Ю. Степаненко // Наукові праці Донецького нац. техн. ун-ту. Вип. 20(176), серія гірничо-електромеханічна. - Донецьк, 2010. - С. 140-145. 10.Адаптивная оптимизация рабочих процессов проходческого комбайна как мехатронного объекта / О.Е. Шабаев, А.К. Семенченко, Н.В. Хиценко, Е.Ю. Степаненко // Горное оборудо-вание и электромеханика. - 2010. - №7 - С. 16 - 21. 11.Шабаев О.Е. Принципы интеллектуализации рабочих процессов мехатронной горной вы-емочной машины / О.Е. Шабаев, А.К. Семенченко, Н.В. Хиценко // Вісті Донецького гірни-чого ін-ту. - Донецьк, 2010. - №1. - С. 68-77. 12.Функциональная модель комбайна для повышенных темпов проведения выработок / А.К. Семенченко, О.Е. Шабаев, А.И. Хиценко, Е.Ю. Степаненко // Наукові праці Донецького нац. техн. ун-ту. Вип. 23(196), серія гірничо-електромеханічна.- Донецьк, 2012.- С. 219-226. 13.Степаненко Е.Ю. Структура и математическая модель мехатронной системы подачи стре-ловидного исполнительного органа проходческого комбайна / Е.Ю. Степаненко, О.Е. Шабаев, Д.А. Семенченко // Вісник Криворізького технічного університету. Вип. 31. - Кривий Ріг, 2012. - С.36-41. 14.Степаненко Е.Ю. Адаптивное компьютерное управление подачей исполнительного органа проходческого комбайна / Е.Ю. Степаненко, А.К. Семенченко, О.Е. Шабаев // XV Jubileuszowe Miedzynaro-dowe Simpozjum "Geotechika-Geotechics". - Gliwice-Ustron, 23-26 pazdzernikai 2012. - С. 185-195. 15.Структура мехатронной системы подачи исполнительного органа проходческого комбай-на и алгоритм ее адаптивного компьютерного управления / Е.Ю. Степаненко, А.К. Семенче-нко, О.Е. Шабаев, Д.А. Семенченко // Вісті Донецького гірничого ін-ту. - Донецьк, 2012. - № 1-2. - С. 197-206. 16.Шабаев О.Е. Оценка влияния износа рабочего инструмента на величину удельных энерго-затрат проходческого комбайна // Вісті Донецького гірничого ін-ту. - Донецьк, 2012. - № 1-2. - С. 477-485. 17.Шабаев О.Е. Обоснование требований и критериев адаптивного оптимального управления рабочими процессами проходческого комбайна // Наукові праці Донецького нац. техн. ун-ту. Вип. 2(24)'2012, серія гірничо-електромеханічна.- Донецьк, 2012.- С. 268-279. 18.Шабаев О.Е. Обоснование структурной схемы буровой коронки проходческо-анкеровального комбайна КПА для интенсивной проходки / О.Е. Шабаев, М.В. Толстов // Інженер. Студентський науково-технічний журнал. - Донецьк, 2012. - Вип. 13. - С. 99-104. 19.Шабаев О.Е. Обоснование предельного уровня износа резцового инструмента проходче-ского комбайна КПД / О.Е. Шабаев, С.В. Тиртичний // Інженер. Студентський науково-технічний журнал. - Донецьк, 2012. - Вип. 13. - С. 132-137. 20.Шабаев О.Е. Удерживающая способность груза трубчатой лентой конвейера, работающе-го при изменяющейся длине / О.Е. Шабаев, О.В. Гаврюков // Вісті Донецького гірничого ін-ту. -

Донецьк, 2011. - № 2. - С. 193-207. 21. Шабаев О.Е. Математическая модель модуля оптимизации цикла обработки забоя систе-мой интеллекта мехатронного проходческого комбайна // Наукові праці УкрНДМІ НАН України. - Донецьк, 20012. - Вип. 11'2012. - С. 137-152. 22.Шабаев О.Е. Обоснование предельного уровня износа резцового инструмента проходче-ского комбайна избирательного действия Наукові праці УкрНДМІ НАН України. - Донецьк, 2012. - Вип. 11'2012. - С. 219-227. 23.Виконавчий орган прохідницького комбайну / Семенченко А.К., Шабаєв О.Є., Хіценко М.В. Тиртичний С.В. // Патент на корисну модель № 66187 України, МПК6 Е 21 С 27/24; № 20000053062 заявл. 30.05.00; опубл. 26.12.11., Бюл. №24.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Башков Євген Олександрович

Перелік осіб-виконавців

Афендіков М.Г.

Бридун І.І.

Костенко О.П.

Семенченко А.К.

Семенченко Д.А.

Степаненко О.Ю.

Хомічук В.І.

Хіценко М.В.

Шабаєв О.Є.

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

