Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000243

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-01-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кропивницький Дмитро Романович
2. Dmytro Kropyvnytskyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 151

Назва наукової спеціальності: Автоматизація та приладобудування. Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології

Галузь / галузі знань: автоматизація та приладобудування

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології

Дата захисту: 29-02-2024

Спеціальність за освітою: Комп'ютерна інженерія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 20.052.027 ID 4397

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, буд. 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, буд. 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 50.47.29

Тема дисертації:

1. Математичне моделювання та оптимальне керування процесом механічного буріння гвинтовими вибійними двигунами
2. Mathematical Modeling and Optimal Control of Mud Motor Drilling Process

Реферат:

1. Метою дисертаційного дослідження є розроблення математичних моделей процесу механічного буріння гвинтовими вибійними двигунами і на цій основі синтезувати систему оптимального керування. У дисертаційній роботі наведене теоретичне узагальнення і вирішення актуальної науково-практичної задачі оптимального керування процесом буріння нафтових і газових свердловин гвинтовими вибійними двигунами в умовах невизначеності за критерієм вартості метра проходки з врахуванням раціонального відпрацювання доліт за озброєнням, що дало змогу синтезувати відповідну систему оптимального керування. У вступі розкрито стан наукової проблеми, її актуальність, сформульовано мету та задачі досліджень. У першому розділі розглянуто технологічний процес поглиблення свердловини як об’єкт

автоматизації, який характеризується великою кількістю режимних параметрів, що визначають його ефективність. В другому розділі запропоновано математичну модель процесу поглиблення свердловини при бурінні гвинтовими вибійними двигунами, в яку входить аналітична залежність, що встановлює взаємозв'язок між кутовою швидкістю асинхронного двигуна і тиском промивальної рідини. В третьому розділі розроблений метод оптимального керування процесом механічного буріння з ГВД-приводом, який поєднує у собі раціональне відпрацювання доліт за озброєнням і вибір оптимальних керуючих дій – осьового навантаження на долото і тиску промивальної рідини за критерієм мінімуму вартості метра проходки при умові, що відомі обмеження на керуючі дії. В четвертому розділі розроблено дворівневу схему оптимального керування процесом поглиблення свердловини, розв'язана задача другого рівня керування, яка зводиться до підтримки оптимальних значень керуючих дій, визначених на першому рівні системи. Ключові слова: процес буріння, свердловина, гвинтовий вибійний двигун, тиск, осьове навантаження, оптимізація, автоматизація, система керування, генетичні алгоритми, математичні моделі, моделювання, нечіткі величини, апроксимація, програмне забезпечення 1 Кропивницька В.Б., Кропивницький Д.Р. Визначення адекватності математичної моделі контролю механічної швидкості проходки свердловини. Методи та прилади контролю якості. Івано-Франківськ:ІФНТУНГ, 2015. №2(35).С.105-110 2 Горбійчук М.І., Кропивницький Д.Р. Математична модель процесу поглиблення свердловини під час буріння гвинтовими вибійними двигунами. Збірник наукових праць національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. Миколаїв: видавничий дім "Гельветика", 2021. №1(484).С. 68-74 3 Горбійчук М.І., Кропивницький Д. Р. Числовий метод обчислення критичного навантаження на долото при бурінні свердловин. Automation o ftechnological and business processes. Odessa, 2021. Vol.13. Iss.1.C.31-42 4 Горбійчук М.І., Кропивницький Д.Р. Оптимальне керування процесом поглиблення свердловини з врахуванням стану озброєння долота. Вісник Хмельницького національного університету. Том 1. №1, 2023(317).С.58-66 5 Mykhail Horbiychuk, Dmytro Kropyvnytskyi, Vitalia Kropyvnytska. Improving Empirical Models of Complex Technological Objects Under Conditions of Uncertainty. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Харків, 2023. №2(122).С.53–63 6 Кропивницький Д.Р., Горбійчук М.І. Побудова математичної моделі бурового насосного агрегату для автоматичної системи керування тиском на його виході. Методи та прилади контролю якості. Івано-Франківськ:ІФНТУНГ, 2023. №1(50).С.48-59 7 Кропивницький Д.Р. Структура таблиць бази даних інформаційно- вимірювального комплексу СКУБ-М2. Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості: тези доп. всеукр. наук.-практ. конф., 10-13 жовтня 2017 р. Івано-Франківськ, 2017.С.19-22 8 Кропивницька В.Б., Кропивницький Д.Р. Взаємозв'язок підсистем процесу буріння свердловин. Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості: тези доп. всеукр. наук.-практ. конф., 8 жовтня 2020р. Івано-Франківськ, 2020. С.89-90 9 Кропивницька В.Б., Кропивницький Д.Р. Побудова діаграми Ісікави для структурного аналізу процесу буріння. Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення: тези доп. міжн. інтернет-конф., 8 червня 2021р. Тернопіль, 2021. Вип.59.С.29-30. 10 Кропивницький Д.Р., Кропивницька В.Б. Дослідження амплітудно-фазових характеристик бурильної колони. Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення: тези доп. міжн. інтернет-конф. 7-8 червня 2022р. Тернопіль, 2022. Вип.68.С.85-86 11 Кропивницький Д.Р., Кропивницький В.Р. Формалізація процесу механічного буріння при використанні гвинтових вибійних двигунів. Нафтогазова енергетика: тези доп. міжн.-техн. конф., 21-24 вересня 2021р. Івано-Франківськ, 2021.С.50-51 12 Кропивницький Д.Р. Взаємозв'язок кутової швидкості асинхронного двигуна та тиску промивальної рідини при ГВД-бурінні. Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості: тези доп. всеукр. наук.-практ. конф., 13 жовтня 2022р. Івано-Франківськ, 2022.С.100-102

2. The dissertation work provides a theoretical generalization and solution to the current scientific and practical problem of optimal control in the drilling process of oil and gas wells using mud motors under conditions of uncertainty regarding the criterion of the cost per meter of penetration, taking into account the rational utilization of the drilling tool life, which allowed to synthes the corresponding optimal control system. The introduction provides an exposition of the current state of the scientific problem, its significance, and justifies the relevance of the dissertation research topic. The introduction formulates the purpose and defines the main tasks of the chosen

research direction. The first chapter describes, the technological process of well drilling, considering it as an object of automation characterized by a large number of operational parameters that, to some extent, determine its efficiency. A mathematical model of the well-drilling process with mud motors is proposed In the second chapter, which includes an analytical relationship that establishes the connection between the angular velocity of the asynchronous motor and the pressure of the drilling fluid. A method for optimal control of the mechanical drilling process with a mud motor drive is developed In third chapter. This method combines rational tool life utilization and the selection of optimal control actions – axial load on the bit and pressure of the drilling fluid – based on the criterion of minimizing the cost per meter of penetration, while considering known constraints on control actions. Two-level scheme of optimal control for the well-drilling process has been developed In the fourth chapter. In this section, the problem of the second level of control is solved, which involves maintaining optimal control values determined at the first level of the system. Keywords: drilling process, well, mud motor, pressure, axial load, optimization, automation, control system, genetic algorithms, mathematical models, modeling, fuzzy variables, approximation, software

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Кропивницька В. Б., Кропивницький Д. Р. Визначення адекватності математичної моделі контролю механічної швидкості проходки свердловини. Методи та прилади контролю якості. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. № 2 (35). С. 105-110.
- Горбійчук М. І., Кропивницький Д. Р. Математична модель процесу поглиблення свердловини під час буріння гвинтовими вибійними двигунами. Збірник наукових праць національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. Миколаїв: видавничий дім "Гельветика", 2021. №1 (484). С. 68-74.
- Горбійчук М. І., Кропивницький Д. Р. Числовий метод обчислення критичного навантаження на долото при бурінні свердловин. Automation o ftechnological and business processes. Odessa, 2021. Volume 13. Issue 1. С. 31-42.
- Горбійчук М. І., Кропивницький Д. Р. Оптимальне керування процесом поглиблення свердловини з врахуванням стану озброєння долота. Вісник Хмельницького національного університету. Том 1. №1, 2023 (317). С. 58-66.
- Mykhail Horbiychuk, Dmytro Kropyvnytskyi, Vitalia Kropyvnytska. Improving Empirical Models of Complex Technological Objects Under Conditions of Uncertainty. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Харків, 2023.№2(122). С. 53–63
- Кропивницький Д. Р., Горбійчук М. І. Побудова математичної моделі бурового насосного агрегату для автоматичної системи керування тиском на його виході. Методи та прилади контролю якості. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2023.№ 1 (50). С. 48-59
- Кропивницький Д.Р. Структура таблиць бази даних інформаційно- вимірювального комплексу СКУБ-М2. Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості ІТОТП 2017: тези доп. всеукр. наук.-практ. конф. аспірантів, молодих вчених і студентів, 10-13 жовтня 2017 р. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017 С. 19-22

- Кропивницька В. Б., Кропивницький Д. Р. Взаємозв'язок підсистем процесу буріння свердловин. Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості ІТОТП 2020: тези доп. всеукр. наук.-практ. конф. аспірантів, молодих вчених і студентів, 8 жовтня 2020 р. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2020. С. 89-90
- Кропивницька В. Б., Кропивницький Д. Р. Побудова діаграми Ісікави для структурного аналізу процесу буріння. «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення»: тези доп. міжн. інтернет-конф., 8 червня 2021 р. Тернопіль., 2021. Випуск 59. С. 29-30
- Кропивницький Д. Р., Кропивницька В. Б. Дослідження амплітудно-фазових характеристик бурильної колони «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення»: тези доп. міжн. інтернет-конф. 7-8 червня 2022 р. Тернопіль., 2022. Випуск 68. С. 85-86
- Кропивницький Д. Р., Кропивницький В. Р. Формалізація процесу механічного буріння при використанні гвинтових вибійних двигунів. Нафтогазова енергетика: тези доп. міжн.-техн. конф., 21-24 вересня 2021 р. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. С. 50-51.
- Кропивницький Д. Р. Взаємозв'язок кутової швидкості асинхронного двигуна та тиску промивальної рідини при ГВД-бурінні. Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості ІТОТП 2022: тези доп. всеукр. наук.-практ. конф. аспірантів, молодих вчених і студентів, 13 жовтня 2022 р. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2022. С. 100-102

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Горбійчук Михайло Іванович

2. Mikhailo Horbiychuk

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8586-1883

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, буд. 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Алексєєв Михайло Олександрович

2. Mykhailo Alekseyev

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8726-7469

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070743

Місцезнаходження: проспект Дмитра Яворницького, буд. 19, Дніпро, Дніпровський р-н., 49005, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Химко Ольга Мирославівна

2. Olga Khymko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2641-8133

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шавранський Михайло Васильович

2. Mykhailo V. Shavranskij

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.11.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6636-1069

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, буд. 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Заячук Ярослав Іванович
2. Yaroslav Zaiachuk

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8705-2724

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, буд. 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Шекета Василь Іванович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Шекета Василь Іванович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Кропивницький Дмитро Романович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна