Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003099

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-07-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Книш Максим Ігорович
2. Maksym Knysh

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3516-4852

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 185

Назва наукової спеціальності: Нафтогазова інженерія та технології

Галузь / галузі знань: виробництво та технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Нафтогазова інженерія та технології

Дата захисту: 10-09-2025

Спеціальність за освітою: Нафтогазова інженерія та технології

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): PhD 10593

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: Першотравневий проспект, буд. 24, Полтава, Полтавський р-н., 36011, 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: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: Першотравневий проспект, буд. 24, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 52.47.15, 52.47.15.17, 52.47.15.05, 52.47.27, 52.47.27.05

Тема дисертації:

1. Раціональне конструювання та рекомендації щодо умов експлуатації обладнання циркуляційної системи бурової установки

2. Rational design and recommendations for operating conditions of the equipment of the circulation system of a drilling rig

Реферат:

1. Мета і задачі дослідження. Метою даної роботи є удосконалення та впровадження піногенеруючих пристроїв для ефективної роботи в насосно-циркуляційних системах бурових установок, що забезпечують стабільне піноутворення, оптимізацію витрат енергії, підвищення продуктивності бурових робіт і зниження впливу на навколишнє середовище. Задачі дослідження: - провести аналіз існуючих конструкцій піногенеруючих пристроїв та визначити їх основні недоліки при експлуатації за умов високих тисків і складних геологічних умов; - визначити параметри ефективності роботи піно генеруючих пристроїв; - встановити залежності ефективності змішування потоків у камері змішування від геометричних параметрів пристрою та співвідношення між подачею повітря і рідини; - провести експериментальні дослідження

роботи пристрою та обґрунтувати величину раціональних параметрів, з точки зору максимальної ефективності піногенератора; - дослідити ефективність роботи модернізованих піногенераторів у реальних умовах експлуатації, оцінюючи їх вплив на енергетичні витрати, якість утворення піни та відповідність екологічним стандартам; Об'єкт дослідження – робочі процеси технологічного обладнання насосно-циркуляційних систем бурових установок для утворення піни. Предмет дослідження – ефективність ежекційних піногенераторів в насосно-циркуляційних системах бурових установок для буріння нафтогазових свердловин. Методи дослідження. Методи дослідження представляють комплекс, який містить: - аналіз існуючих конструкцій: оцінка конструкцій піногенеруючих пристроїв, їх адаптація до високих тисків та агресивних середовищ; - математичне моделювання: використання математичних моделей для вивчення залежностей між геометричними параметрами, витратами повітря і рідини, тиском і ефективністю роботи піно генераторів; - моделювання процесу піноутворення з використанням основних законів гідромеханіки та критеріїв подібності (законів балансу енергії, неперервності потоку, збереження кількості руху, а також використання критерію Лапласа, чисел Вебера та Маха, рівняння Лишевського); - порівняльний аналіз результатів моделювання: оцінка ефективності піногенераторів із різними конструктивними змінами, зокрема з новими завихрювачами і модифікованими вставками; - визначення раціональних параметрів пристроїв: дослідження геометричних параметрів піногенераторів і впливу на їхню ефективність, для покращення розподілу потоків і мінімізації енергетичних втрат; - комп'ютерне моделювання, для оптимізації конструкції піногенератора (SolidWorks); - експериментальне визначення параметрів роботи пристрою (буровий майданчик Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка») ; - статистична обробка результатів вимірювань, математичним методом; - промислові дослідження, випробування, для підтвердження ефективності розробленої системи (свердловина №1 Майорівська площа). Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому що: 1. Отримано нові залежності ефективних раціональних режимів роботи пристроїв циркуляційної системи бурової установки, які базуються на: а.) вперше застосованому енергетичному підході до встановлення взаємозв'язку між якістю піноутворення та оцінюванні ефективності роботи піногенератора; б.) вперше застосовано параметр оцінювання енергоефективності, як співвідношення енергії потоків рідини, повітря і піни. 2. Удосконалено залежності руху потоків рідини, повітря і піни та ефективності роботи піногенераторів при різних конструктивних параметрах; 3. Отримано нові дані залежностей тиску піни на виході від геометричних та режимних характеристик піногенераторів, що дає можливість точно прогнозувати їхню ефективність на етапі проектування.

2. Purpose and objectives of the study. The purpose of this work is to improve and implement foam generating devices for effective operation in pumping and circulation systems of drilling rigs, ensuring stable foam formation, optimizing energy consumption, increasing drilling productivity and reducing environmental impact. Research objectives: - to analyze existing designs of foam generating devices and identify their main shortcomings when operating under high pressures and difficult geological conditions; - to determine the parameters of the efficiency of foam generating devices; - to establish the dependence of the efficiency of mixing flows in the mixing chamber on the geometric parameters of the device and the ratio between the air and liquid supply; - to conduct experimental studies of the device and justify the value of rational parameters from the point of view of maximum foam generator efficiency; - to investigate the efficiency of the operation of modernized foam generators in real operating conditions, assessing their impact on energy consumption, foam formation quality and compliance with environmental standards; The object of research is the working processes of technological equipment of pumping and circulation systems of drilling rigs for foam formation. The subject of research is the efficiency of ejection foam generators in pumping and circulation systems of drilling rigs for drilling oil and gas wells. Research methods. The research methods represent a complex that includes: - analysis of existing structures: evaluation of the structures of foam generating devices, their adaptation to high pressures and aggressive environments; - mathematical modeling: use of mathematical models to study the dependencies between geometric parameters, air and liquid flow rates, pressure and efficiency of foam generators; - modeling of the foam formation process using the basic laws of hydromechanics and similarity criteria (laws of energy balance, continuity of flow,

conservation of momentum, as well as the use of the Laplace criterion, Weber and Mach numbers, Lyshevsky equation); - comparative analysis of modeling results: assessment of the efficiency of foam generators with various design changes, in particular with new swirlers and modified inserts; - determination of rational device parameters: study of geometric parameters of foam generators and their impact on their efficiency, to improve flow distribution and minimize energy losses; - computer modeling, to optimize the design of the foam generator (SolidWorks); - experimental determination of device operating parameters (drilling site of the National University "Poltava Polytechnic named after Yuriy Kondratyuk"); - statistical processing of measurement results, using mathematical methods; - industrial research, testing, to confirm the efficiency of the developed system (well No. 1 Mayorivska Square). The scientific novelty of the results obtained is that: 1. New dependencies of effective rational modes of operation of devices of the circulation system of the drilling rig were obtained, which are based on: a.) the first-ever applied energy approach to establishing the relationship between the quality of foam formation and assessing the efficiency of the foam generator; b.) the first-ever applied parameter for assessing energy efficiency, as the ratio of the energy of liquid, air and foam flows. 2. The dependencies of the movement of liquid, air and foam flows and the efficiency of foam generators at different design parameters were improved; 3. New data on the dependences of the foam pressure at the outlet on the geometric and operating characteristics of foam generators were obtained, which makes it possible to accurately predict their efficiency at the design stage.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Determining foaming regularities enabled by a five-nozzle foam generator for drilling technologies under conditions of abnormally low pressures / A. Kaliuzhnyi, P. Molchanov, V. Savyk, M. Knysh, R. Yaremiychuk Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2022. Vol. 4, no. 1 (118). P. 72–79. URL: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.262506
- 2. Tetiana Surzhko, Maksym Knysh, Yurij Kuzub, Oleksandr Kruchkov, Viacheslav Rubel study of the operating parameters of vibrations of a vibrosieve of the washing liquid purification unit Technology Audit and production Reserves – № 4/1(72), Kharkiv, 2023 pp. 34–39. URL:https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.286362
- 3. Mathematical and computer identification of the characteristics of oscillation frequency and deformations of the equipment element in the flush purification unit / T. Surzhko, P. Molchanov, S. Hudz, M. Knysh, Y. Sribna, L. Hrytsenko, V. Tytarenko, V. Savyk, V. Rubel Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2024. Vol. 4, no. 7 (130). P. 32–40. URL: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.308937
- 4. Molchanov, P., Surzhko, T., Knysh, M., Sribna, Y., Savyk, V., Novopysmennyi, S., Debre, O., Salenko, Y., Hudz, S., Zakomirnyi, D. (2025). Mathematical and graphical approaches to improve the process of saturation of flushing fluid with air in the circulation system of a drilling rig unit. Technology Audit and Production Reserves, 3 (1 (83)), 00–00. URL: https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.329744
- 5. Maksym Knysh, Tetiana Surzhko, Research of the equipment of the washing liquid purification unit with analysis of the energy efficiency of foam generators in conditions of variable pressure and liquid flow, Integrated Technologies and Energy Saving 2’2025, Kharkiv, 2025, pp. 3–13. DOI: 10.20998/2078-5364.2025.2.01

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів; підвищення продуктивності праці

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Савик Василь Миколайович
2. Vasyl Savyk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0706-0589

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: Першотравневий проспект, буд. 24, Полтава, Полтавський р-н., 36011, 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. Тітлов Олександр Сергійович
2. Oleksandr Titlov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.14

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1908-5713

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, буд. 112, Одеса, 65039, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Судаков Андрій Костянтинович
2. Andrii Sudakov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.15.10

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2881-2855

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:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Матяш Олександр Васильович
2. Oleksandr Matyash

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.23.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9817-8282

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: Першотравневий проспект, буд. 24, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дмитренко Вікторія Іванівна
2. Viktoriia Dmytrenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.15.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1678-2575

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Полтавський університет економіки і торгівлі

Код за ЄДРПОУ: 01597997

Місцезнаходження: вул. Івана Банка, буд. 3, Полтава, Полтавський р-н., 36014, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Укоопспілка

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Коробко Богдан Олегович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Коробко Богдан Олегович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Книш Максим Ігорович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна