Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002833

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-08-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Запухляк Наталія Михайлівна
2. Nataliia M. Zapukhliak

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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: 13-09-2024

Спеціальність за освітою: Газонафтопроводи та газонафтосховища

Місце роботи здобувача: ЛІЦЕЙ № 11 ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ

Код за ЄДРПОУ: 20550369

Місцезнаходження: вул. Б. Лепкого, буд. 9, Івано-Франківськ, 76018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 20.052.036ID6718

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: 73.39.31

Тема дисертації:

1. Забезпечення енергоефективної роботи тривалоексплуатованих нафтогазопроводів та підвищення їх надійності
2. Ensuring energy-efficient operation of long-term oil and gas pipelines and improving their reliability

Реферат:

1. Впровадження новітніх технологій і рішень для підвищення енергоефективності та надійності, таких як використання покращення гідравлічних характеристик трубопроводів та впровадження систем моніторингу, сприяє зниженню енерговитрат та покращенню загальної ефективності роботи системи. Газонафтопроводи, які експлуатуються протягом тривалого часу, можуть піддаватися зносу і деградації матеріалів, що підвищує ризики аварійних ситуацій. Вивчення і впровадження методів підвищення надійності дозволяє знизити ймовірність витоків, аварій та катастрофічних наслідків для навколишнього середовища. Підвищення енергоефективності і надійності трубопроводів дозволяє знизити витрати на технічне обслуговування і ремонт, що є важливим аспектом для довготривалої експлуатації. В умовах неповного завантаження

трубопроводів важливо оптимізувати їх експлуатацію для зменшення втрат і підвищення ефективності використання існуючих потужностей. Це може включати в себе використання сучасних методів управління системами труборповідного транспорту, а також ефективне використання незадіяних трубопроводів та обладнання для перекачування альтернативних видів продуктів. Оптимізація енергоефективності та підвищення надійності трубопроводів сприяють зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище. Це включає в себе зниження викидів парникових газів, запобігання витокам нафти і газу та мінімізацію шкідливих впливів на екосистеми. Зараз важливо забезпечити відповідність сучасним екологічним стандартам і нормам, що сприяє збереженню природних ресурсів і захисту довкілля. Вивчення питань енергоефективної роботи та підвищення надійності тривалоексплуатованих нафтопроводів та газопроводів в умовах неповного завантаження є критично важливим для забезпечення економічної, екологічної та технічної сталості енергетичної інфраструктури. Це дозволяє оптимізувати витрати, зменшити екологічні ризики та забезпечити безперебійну і безпечну експлуатацію трубопроводів. Незважаючи на значні результати у вирішенні інженерних задач, спрямованих на підвищення ефективності та надійності роботи систем трубопровідного транспорту в умовах неповного завантаження, на сьогодні залишається ряд невирішених питань в нафтогазовій галузі, які потребують подальшого розвитку та удосконалення, зокрема удосконалення способів виявлення дефектів та їх ремонту, рішення наукових задач пов'язаних з цим, розв'язання задач, що стосуються підвищення енергоефективності процесів перекачування нафти і газу чи інших альтернативних продуктів. Дисертацію присвячено удосконаленню систем та методик виявлення дефектів нафтогазопроводів, способу їх ремонту з метою забезпечення їх надійної та енергоефективної роботи. Для реалізації поставлених завдань проведено аналіз сучасного стану систем трубопровідного транспорту нафти і газу на предмет завантаженості, проведено систематизацію дефектів лінійної частини трубопроводів та виокремлено найбільш небезпечні (корозійні, ерозійні та наскрізні) з погляду на надійність, ефективність та екологічну безпеку. Проведено аналіз методів та моделей виявлення дефектів лінійної частини трубопровідних систем та способів ремонту цих дефектів. Задекларована необхідність встановлення ефективних способів ремонту тривалоексплуатованих трубопроводів, в умовах неповного завантаження продуктом, та їх удосконалення з метою підвищення енергоефективності та надійності транспортування, особливо для високов'язких нафт, процес транспортування яких вважається надзвичайно енергозатратним. Проведено числове комп'ютерне моделювання руху газового потоку відводами газопроводів, яке виконувалось в програмному комплексі ANSYS Fluent R17.0 Academic, з метою виявлення ерозійних пошкоджень відводів газопроводів та експериментально підтверджено достовірність теоретичного виявлення місця ерозійного зношування. Удосконалено методику розрахунку параметрів роботи магістральних нафтопроводів з урахуванням малих витоків нафти та прогнозування їх величини і місцеположення, а також оцінено величину забруднення навколишнього середовища через інфільтрацію нафти в ґрунт. Удосконалено спосіб виявлення наскрізних дефектів газонафтопроводів, який базується на використанні внутрішньотрубних поршнів та проведено моделювання руху продукту в даному поршні в момент виявлення дефекту. Проведено обгрунтування вибору методу ремонту трубопроводів "труба в трубі" та його удосконалення, з метою рівновіддалення внутрішньої труби від зовнішньої. Для удосконаленого методу ремонту вирішено оптимізаційну задачу з вибору діаметра та товщини стінки внутрішнього трубопроводу, який протягується в ремонтованому, за критеріями мінімальних втрат тепла при максимальній пропускній здатності, при якому енергозатрати на транспортування продукту будуть мінімальними, що дозволить отримати максимальну енергоефективність.

2. The introduction of the latest technologies and solutions to improve energy efficiency and reliability, such as the use of improved hydraulic characteristics of pipelines and the introduction of monitoring systems, helps to reduce energy costs and improve the overall efficiency of the system. Oil and gas pipelines that have been in operation for a long time can be subject to wear and material degradation, which increases the risk of accidents. The study and implementation of reliability improvement methods can reduce the likelihood of leaks, accidents and catastrophic environmental consequences. Improving the energy efficiency and reliability of pipelines can reduce maintenance and repair costs, which is an important aspect for long-term operation. In conditions of incomplete loading of

pipelines, it is important to optimize their operation in order to reduce losses and increase the efficiency of the use of existing capacities. This may include the use of modern management methods for pipeline transport systems, as well as the effective use of idle pipelines and equipment for pumping alternative types of products. Optimizing energy efficiency and increasing the reliability of pipelines contribute to reducing the negative impact on the environment. This includes reducing greenhouse gas emissions, preventing oil and gas leaks, and minimizing harmful impacts on ecosystems. Now it is important to ensure compliance with modern environmental standards and norms, which contributes to the preservation of natural resources and environmental protection. Studying the issues of energy-efficient operation and increasing the reliability of long-term oil and gas pipelines under conditions of partial load is critically important for ensuring the economic, ecological and technical sustainability of the energy infrastructure. This allows you to optimize costs, reduce environmental risks and ensure smooth and safe operation of pipelines.Despite significant results in solving engineering problems aimed at increasing the efficiency and reliability of pipeline transport systems under conditions of partial loading, there are still a number of unresolved issues in the oil and gas industry that require further development and improvement, in particular, improvement of methods of detecting defects and their repair. solving scientific problems related to this, solving problems related to increasing the energy efficiency of oil and gas pumping processes or other alternative products. The dissertation is devoted to the improvement of systems and methods of detecting defects in oil and gas pipelines, the method of their repair in order to ensure their reliable and energy-efficient operation. To implement the tasks, an analysis of the current state of oil and gas pipeline transport systems was carried out for the purpose of congestion, defects of the linear part of the pipelines were systematized, and the most dangerous (corrosive, erosive and through) were singled out from the point of view of reliability, efficiency and environmental safety. An analysis of methods and models for detecting defects in the linear part of pipeline systems and methods of repairing these defects was carried out. The need to establish effective methods of repairing long-term operating pipelines, in conditions of incomplete product loading, and their improvement in order to increase energy efficiency and reliability of transportation, especially for high-viscosity oils, the transportation process of which is considered extremely energy-consuming, has been declared. Numerical computer modeling of the movement of gas flow through gas pipeline taps was carried out, which was performed in the ANSYS Fluent R17.0 Academic software complex, in order to detect erosive damage of gas pipeline taps, and the reliability of the theoretical detection of the place of erosive wear was experimentally confirmed. The method of calculating the operating parameters of main oil pipelines has been improved, taking into account small oil leaks and forecasting their size and location, as well as the amount of environmental pollution due to oil infiltration into the soil has been estimated. The method of detecting end-to-end defects of gas and oil pipelines, which is based on the use of in-tube pistons, has been improved, and the product movement in this piston at the moment of detection of the defect has been modeled. The justification of the choice of the "pipe-in-pipe" pipeline repair method and its improvement, with the aim of equal distance between the inner pipe and the outer pipe, was carried out. For the improved method of repair, the optimization task of choosing the diameter and wall thickness of the internal pipeline, which extends in the repaired one, was solved according to the criteria of minimum heat loss at maximum throughput, in which energy costs for transporting the product will be minimal, which will allow obtaining maximum energy efficiency.

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:

- Федоров О. Є., Кріцак Т. О., Орчик Н. М. (Запухляк) Вплив електричного поля на кристалізацію та механічні властивості парафінових вуглеводнів нафти. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2009. №2(31). С. 33-37. (наукове фахове видання України).
- Запухляк Н. М., Марчук О. М., Запухляк В. Б., Лукашевич І. І. Проблеми і перспективи визначення витоків із трубопроводів. Науковий вісник. ІФНТУНГ. 2012. №2(32). С. 185-188. (наукове фахове видання України).
- Василик А. В., Запухляк В. Б., Сем'яник І. М., Запухляк Н. М. До проблеми зварювальних робіт на діючих газопроводах. Частина ІІ. Науковий вісник. ІФНТУНГ. 2015. №2(39). С. 131-138. (наукове фахове видання України).
- Дорошенко Я. В., Запухляк В. Б., Дорошенко Ю. І., Запухляк Н. М. Дослідження фізичної картини руху газових потоків відводами магістральних газопроводів. Нафтогазова галузь України : наук.-вироб. журн. Київ. : Нафтогаз України. 2017. № 5. 25-28 с. (наукове фахове видання України).
- Hryhorskyi S., Ivanov O., Bortnyak O., Poberezhny L., Zapukhlyak N., Poberezhna L. Assessment of the degree of environmental pollution in emergency situations on main oil pipelines. Procedia Structural Integrity, Vol. 36. 2022. pp. 342-349. (Scopus)
- Грудз В. Я., Запухляк Н. М., Запухляк В. Б., Микитюк І. Р., Качан Л. М. Енергоефективність роботи "гарячих" нафтопроводів в умовах неповного завантаження. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2023. № 4 (89). С. 14-25.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези; методичні документи

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів; підвищення продуктивності праці

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грудз Володимир Ярославович
2. Volodymyr Y. Hrudz

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.15.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1182-2512

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. Тітлов Олександр Сергійович

2. Oleksandr S. 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. Химко Ольга Мирославівна

2. Olga M. 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. Крижанівський Євстахій Іванович

2. Yevstakhii I. Kryzhanivskyi

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.05.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6315-1277

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. Дейнега Руслан Олександрович
2. Ruslan O. Deineha

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.15.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1141-7672

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	Середюк Марія Дмитрівна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Середюк Марія Дмитрівна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Запухляк Наталія Михайлівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна