

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000556

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-02-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ярмола Тетяна Володимирівна

2. Tetyana V. Yarmola

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 161

Назва наукової спеціальності: Хімічні технології та інженерія

Галузь / галузі знань: хімічна та біоінженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Хімічні технології та інженерія

Дата захисту: 15-06-2023

Спеціальність за освітою: 161 Хімічні технології та 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): PhD 1401

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:

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

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:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 61.51, 61.51.03.05, 62.09.33

Тема дисертації:

1. Основи технології переробки високов'язких високосірчистих нафт Яблунівського родовища України.
2. The technological basic of processing for high-viscous, high-sulfur oils from the Jablunivske deposit of Ukraine.

Реферат:

1. Дисертаційну роботу присвячено вирішенню актуальної проблеми – дослідженню основ технологій переробки важких нафт України. В процесі дисертаційних досліджень було опрацьовано проблему видобутку та переробки важких високов'язких нафт в Україні та світі. Встановлено, що основні запаси важких високов'язких нафт у світі знаходяться у Південній та Північній Америці, на Близькому Сході, а в Україні у Східних регіонах. Проведено аналіз різноманітних класифікацій важких високов'язких нафт, які використовуються як в Україні так і світі. Розглянуто основні способи видобутку важких високов'язких нафт, зокрема кар'єрний, шахтний та свердловинний. Проведено огляд технологічних процесів переробки важких високов'язких нафт. Залучення важких високов'язких нафт до переробки з метою одержання додаткової кількості палив та бітумів ускладнене тим, що дані про їх властивості і склад дуже неповні. В дисертаційній роботі детально описано дослідження важких нафт Яблунівського родовища України, які дають можливість вибрати подальші шляхи їх переробки. А саме, досліджено фракційний склад методом імітованої дистиляції, основні фізико-хімічні характеристики, визначено структурно-механічні властивості, вміст металів та

елементний склад. Встановлено, що нафти є важкими з високим вмістом сірки, мають високу густину, в'язкість та велику кількість металів. Також ці нафти мають високий вміст води та хлористих солей, що свідчить про те, що вони потребують додаткового зневоднення та знесолення. Досліджено реологічні властивості високов'язких нафт Яблунівського родовища, які мають найвищу густину, за допомогою ротаційного віскозиметра. За характером кривих залежності динамічної в'язкості та напруження зсуву від швидкості зсуву встановлено характер течії даних нафт, що має практичне значення для оцінки ефективності різних способів дії на реологічну поведінку цих нафт при їх видобутку та транспортуванні. Також для покращення реологічних властивостей до нафт додавали полімерні добавки та визначали динамічну в'язкість та напруження зсуву, порівнюючи з властивостями чистих нафт. Встановлено, що додавання полімерних добавок та газового конденсату покращує реологічні властивості важких нафт, що також свідчить про полегшення їх видобутку та транспортування. Для зменшення в'язкості досліджені нафти Яблунівського родовища розбавляли газовим конденсатом та потім піддавали деемульгуванню з застосуванням різних деемульгаторів. Встановлено, що нафти доцільно розбавляти важким газовим конденсатом Ярівського відділення переробки газового конденсату в кількості 30 %мас. на сировину, зневоднювати нейоногенним деемульгатором ПМ-1441 марки А на основі блоккополімерів оксидів етилену та пропілену з витратою 1,0 мл (500 ppm), а процес знесолення високов'язких нафт здійснювати шляхом змішування нафти з прісною водою (10% мас. на сировину). При цьому ступінь зневоднення може сягати 99 %. Запропоновано застосування рослинної та тваринної сировини для одержання інгібіторів корозії нафтопереробного обладнання. Проведено синтез інгібіторів корозії на основі олій та тваринного жиру з дита триетаноламіном, визначено їх фізико-хімічні показники. Гравіметричним методом визначено ступінь захисту одержаних інгібіторів на сталі Ст20 в двофазному корозійному середовищі, що імітує середовище установок термознесолення та зневоднення в умовах підготовки нафти до переробки. Вибрано 5 синтезованих інгібіторів на основі рослинної та тваринної сировини для дослідження корозійної дії суміші бензинової та дизельної фракцій, одержаних із ВВН, взятих із 4-ох свердловин Яблунівського родовища. Унаслідок розгонки суміші нафт, встановлено, що отримані продукти з досліджуваних нафт можна використовувати, як сировину для виробництва товарних бензинів та дизельних палив, а залишок процесу може бути сировиною для виробництва дорожніх бітумів. Під час розгонки суміші нафт одержано дистиляційний бітум, що відповідає вимогам на бітум дорожній 100/150. Для того щоб покращити довговічність та стійкість до старіння даного бітуму до нього вводили полімерний модифікатор (синтетичний віск). Дані дослідження показали, що при додаванні модифікатора в кількості 3% є доцільним та підвищує експлуатаційні характеристики бітуму до марки БМВ 60/90. Розроблено основи технології переробки суміші важких високов'язких нафт Яблунівського родовища зокрема, запропоновано технологічну схему та технологічну карту процесу, а також проведено розрахунок матеріального балансу.

2. The dissertation is devoted to solving an actual problem - studying the basics of heavy oil processing technologies in Ukraine. During the research, the problem of extraction and processing of heavy highviscosity oils in Ukraine and the world was worked out. It has been established that the main world reserves of heavy high-viscosity oils are located in South and North America, the Middle East, and Ukraine in the Eastern regions. The analysis of various classifications of heavy high-viscosity oils, which are used both in Ukraine and in the world, was carried out. The main extraction methods of heavy high-viscosity oils are considered, particularly quarry, mine, and well. An overview of the technological processes of processing heavy high-viscosity oils was carried out. The involvement of heavy, highly viscous oils in processing to obtain an additional amount of fuel and bitumen is complicated by the fact that the data on their properties and composition are incomplete. The thesis describes in detail the study of heavy oils from the Yablunivske field of Ukraine, which allows choosing further ways of their processing. Namely, the fractional composition was investigated by the simulated distillation method, and the main physico-chemical characteristics, structural-mechanical properties, metal content, and elemental composition were determined. It has been established that heavy oils with a high sulfur content, practically do not contain light distillates, have high density and viscosity and a large amount of metals. Also, these oils have a high content of water and chloride salts, which indicates that they require additional dehydration and desalination. The

rheological properties of high-viscosity oils from the Yablunivskoye field, which have the highest density, were studied using a rotary viscometer. According to the curves of the dynamic viscosity dependence and shear stress versus shear rate, these oils' flow nature is established, which has practical importance for evaluating the various methods' effectiveness of action on the rheological behavior of these oils during their extraction and transportation. Also, to improve the rheological properties polymer additives were added to the oils, and dynamic viscosity and shear stress were determined compared with the properties of pure oils. It was established that polymer additives and gas condensate addition improve the rheological properties of heavy oils, which also indicates the facilitation of their extraction and transportation. To reduce the viscosity, the studied oils of the Yablunivske field were diluted with gas condensate and then demulsified with various demulsifiers. It was established that it is expedient to dilute the oil with heavy gas condensate of the Yariv gas condensate processing department in the amount of 30 wt% per raw material, to dehydrate with nonionic demulsifier PM-1441 grade A based on block copolymers of ethylene oxides and propylene with a consumption of 1.0 ml (500 ppm), and the desalination process of highly viscous oils by mixing oil with fresh water (10 wt% for raw materials). At the same time, the dehydration degree can reach 99%. The use of plant and animal raw materials for the production of corrosion inhibitors for oil refining equipment is proposed. The synthesis of corrosion inhibitors based on oils and animal fat with di- and triethanolamine was made, and their physicochemical parameters were determined. The gravimetric method was used to determine the protection degree of the obtained inhibitors on St 20 steel in a two-phase corrosion medium simulating the medium of thermal desalination and dehydration plants in the conditions of oil preparation for processing. The five synthesized inhibitors based on plant and animal raw materials were selected to study the corrosion effect of a mixture of gasoline and diesel fractions obtained from heavy high-viscosity oil taken from 4 wells of the Yablunivske field. As a result of the oils' mixture distillation, it was established that the products obtained from the studied oils can be used as raw materials for the production of commercial gasoline and diesel fuels, and the residue of the process can be raw materials for the production of road bitumen. During the oils' mixture distillation, distilled bitumen was obtained that meets the requirements for road bitumen 100/150. To improve the durability and aging resistance of this bitumen, a polymer modifier (synthetic wax) was added to it. The research data showed that adding a modifier amount of 3% is appropriate and increases the operational characteristics of bitumen up to the BMW 60/90 brand. The basics of the processing technology of the mixture of heavy high viscosity oils of the Yablunivske deposit were developed, a technological scheme and a technological map of the process were proposed, and the material balance was calculated.

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: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Production of Corrosion Inhibitors for Oil Refining Equipment Using Natural Components / Topilnytskyy P., Romanchuk V., Yarmola T. // Chemistry & Chemical Technology. – 2018. – Vol. 12, № 3. – P. 400–404.
- Technological Features of High-sulfur Heavy Crude Oils Processing / Topilnytskyy P., Paiuk S., Stebelska H., Romanchuk V., Yarmola T. // Chemistry & Chemical Technology. – 2019. – Vol. 13, № 4. – P. 503–509.
- Study on Rheological Properties of Extra-heavy Crude Oil from Fields of Ukraine / Topilnytskyy P., Romanchuk V., Yarmola T., Stebelska H. // Chemistry & Chemical Technology. – 2020. – Vol. 14, № 3. – P.

412–419.

- Peculiarities of Dewatering Technology for Heavy High-viscosity Crude Oils of Eastern Region of Ukraine / Topilnytskyy P., Yarmola T., Romanchuk V., Kucinska-lipka J. // Chemistry & Chemical Technology. – 2021. – Vol. 15, № 3. – P. 423–431.
- Production of Distilled Bitumen from High-Viscosity Crude Oils of Ukrainian Fields / Yarmola T., Topilnytskyy P., Gunka V., Tertyshna O., Romanchuk V. // Chemistry & Chemical Technology. – 2022. – Vol. 16, № 3. – P. 461–468.
- Фізико-хімічні властивості важких нафт Яблунівського родовища з високим вмістом сірки / Топільницький П. І., Романчук В. В., Ярмола Т. В., Зінченко Д. В. // Chemistry, Technology and Application of Substances. – 2020. – Vol. 3, № 1. – P. 75–82.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів; економія матеріалів

Охоронні документи на ОПВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Патент на корисну модель №145665 Україна, МПК C10G 33/04(2006.01). Спосіб зневоднення та знесолення емульсії важких, високосмолистих, високосірчатих нафт/ Топільницький П.І., Романчук В.В., Ярмола Т.В.; заявник і власник патенту НУ «Львівська політехніка». – № заявки u2020 0492; заявка подана 30.07.2020; дата з якої чинний 28.12.2020, Бюл. №24. Патент на корисну модель №145655 Україна, МПК C10G 7/00(2006.01). Спосіб одержання залишкових бітумів з високов'язких, високо сірчатих нафт / Топільницький П.І., Романчук В.В., Ярмола Т.В.; заявник і власник патенту НУ «Львівська політехніка». – № заявки u2020 4924; заявка подана 30.07.2020; дата з якої чинний 28.12.2020, Бюл. №24.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Топільницький Петро Іванович
2. Petro I. Topilnytskyy

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бойченко Сергій Валерійович
2. Sergiy V. Boichenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мірошніченко Денис Вікторович
2. Denys V. Miroshnichenko

Кваліфікація: к.т.н., с.н.с., 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гринишин Олег Богданович
2. Oleg B. Hrynyshyn

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Присяжний Юрій Володимирович

2. Yuriy V. Prysyzhnyy

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Пиш'єв Сергій Вікторович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Пиш'єв Сергій Вікторович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Гнатів З.Я.

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна