

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Природничих наук та технологій  
(факультет)  
Кафедра нафтогазової інженерії та буріння  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра  
(бакалавра, магістра)

студентки Русакової Олександрі Сергіївни  
(ПІБ)

академічної групи 185-22зск-1 ФПНТ  
(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології  
(код і назва спеціальності)

спеціалізації \_\_\_\_\_

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»  
(офіційна назва)

на тему Проект механічного метода боротьби з асфальто-парафіновими відкладеннями в свердловині Рибницької площі Івано-Франківської області  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Коровяка Є.А.			
розділів:				
Технологічний	Коровяка Є.А.			
Охорона праці	Муха О.А.			
Рецензент	Камишацький О.Ф.			
Нормоконтролер	Расцветаев В.О.			

Дніпро  
2025

## ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

\_\_\_\_\_ Коровяка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 року

## ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеню бакалавра

(бакалавра, магістра)

студентці Русаковій Олександрі Сергіївні академічної групи 185-22зск-1 ФПНТ

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

спеціалізації \_\_\_\_\_

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»

на тему Проект механічного метода боротьби з асфальто-парафіновими відкладеннями в свердловині Рибницької площі Івано-Франківської області

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 8 травня р. №356

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Опис та геологічна характеристика району робіт.. Проектування механічного метода боротьби з асфальто-парафіновими відкладеннями в свердловині, вибір устаткування й інструменту.	01.04.2025
Охорона праці та навколишнього середовища	Аналіз потенційних небезпек запроєктованого об'єкта і можливостей негативного впливу його на навколишнє природне середовище,	14.06.2025

Завдання видано \_\_\_\_\_

(підпис керівника)

Коровяка Є.А.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 01.04.2025 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 14.06.2025 р.

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_

(підпис студента)

Русакова О.С.

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 76 сторінок, 3 таблиці, 20 рисунків, 84 джерела.

РИБНИЦЬКЕ НГКР, ДЕПАРАФІНІЗАЦІЯ, СКРЕБКИ-ЦЕНТРАТОРИ,  
ШТАНГОВА СВЕРДЛОВИННА НАСОСНА УСТАНОВКА, УСТАТКУВАННЯ,  
ІНСТРУМЕНТ

**Актуальність роботи** зумовлена необхідністю підвищення ефективності видобутку на свердловинах Рибницького нафтогазоконденсатного родовища шляхом боротьби з асфальто-парафіновими відкладеннями (АСПУ), які знижують продуктивність насосно-компресорних труб і ускладнюють експлуатацію свердловин.

**Мета роботи:** розробити проєкт механічної депарафінації свердловин із використанням скребків-центраторів у складі штангової свердловинної насосної установки (ШСНУ).

**Завдання роботи:** запроектувати параметри механічної депарафінації з використанням скребків-центраторів, обґрунтувати вибір устаткування та інструменту, оцінити безпеку та екологічність процесу.

**Предметом дослідження** є процес механічної депарафінації свердловин за допомогою скребків-центраторів, **об'єктом дослідження** – методологія розрахунку параметрів депарафінації, конструкція скребків-центраторів і технічні засоби для їх застосування в умовах Рибницького НГКР.

**Новизна одержаних результатів** полягає в розробці оптимальних параметрів механічної депарафінації свердловин Рибницького родовища з використанням скребків-центраторів, адаптованих до геолого-фізичних умов (глибина 2300 м, дебіт 122 т/добу, обводненість 20%, газовміст 348,2 м<sup>3</sup>/т), а також у розрахунку міцності штанг і виборі матеріалів для забезпечення надійності обладнання.

**Практичні результати:** виконано аналіз геологічної будови Рибницької

площі (150,85 км<sup>2</sup>, ресурси газу 71 млн м<sup>3</sup>) та механізмів утворення АСПУ; обґрунтовано параметри депарафінізації з використанням 8 пластинчастих скребків (матеріал Сталь 20, товщина ріжучої кромки 2 мм, маса 0,19 кг) у складі ШСНУ (насос НСН2, верстат-гойдалка СК10-3-5600); проведено розрахунок міцності штанг (Сталь 40, максимальна напруга 370 МПа); здійснено вибір устаткування та інструменту; розглянуто питання охорони праці, надр і довкілля. Запропоновані рішення забезпечують ефективне видалення АСПУ без зупинки свердловини.

**Практичне значення** полягає в можливості застосування розроблених параметрів і конструкцій скребків-центраторів для механічної депарафінізації свердловин Рибницького НГКР, що сприяє підвищенню продуктивності видобутку, зниженню експлуатаційних витрат і забезпеченню безпеки та екологічної відповідності.

У процесі проектування проводилися: літературні дослідження; аналіз геолого-фізичних умов родовища; розрахунок параметрів ШСНУ та скребків; оцінка шкідливих і небезпечних факторів (шум до 80 дБ, вібрація, пожежонебезпека) і заходів для їх попередження (звукоізолюючі кожухи, захисні екрани, герметичні системи зливу-наливу, утилізація відходів).

## ABSTRACT

Explanatory note: 76 pages, 3 tables, 20 figures, 84 sources.

### RYBNITSA NGCR, DEWAXING, SCRAPER-CENTRALIZERS, ROD PUMP UNIT, EQUIPMENT, TOOLS

**The relevance of the work** stems from the need to enhance the efficiency of hydrocarbon extraction at the wells of the Rybnitsa oil and gas condensate reservoir by addressing asphaltene-paraffin deposits (ASPO), which reduce the productivity of tubing and complicate well operations.

**The objective of the work** is to develop a project for mechanical dewaxing of wells using scraper-centralizers as part of a rod pump unit (RPU).

**The tasks of the work** include designing the parameters of mechanical dewaxing with scraper-centralizers, justifying the selection of equipment and tools, and assessing the safety and environmental aspects of the process.

**The subject of the study** is the process of mechanical dewaxing of wells using scraper-centralizers, while **the object of the study** is the methodology for calculating dewaxing parameters, the design of scraper-centralizers, and the technical means for their application under the conditions of the Rybnitsa NGCR.

**The novelty of the obtained results** lies in the development of optimized parameters for mechanical dewaxing of wells at the Rybnitsa reservoir using scraper-centralizers, tailored to the geological and physical conditions (well depth 2300 m, production rate 122 t/day, water cut 20%, gas content 348.2 m<sup>3</sup>/t), as well as in the calculation of rod strength and selection of materials to ensure equipment reliability.

**Practical results** include an analysis of the geological structure of the Rybnitsa area (150.85 km<sup>2</sup>, gas resources 71 million m<sup>3</sup>) and the mechanisms of ASPO formation; justification of dewaxing parameters using 8 plate-type scraper-centralizers (material Steel 20, cutting edge thickness 2 mm, weight 0.19 kg) within the RPU (NSN2 pump, SK10-3-5600 pumping unit); calculation of rod strength (Steel 40, maximum stress 370

MPa); selection of equipment and tools; and consideration of occupational safety, subsurface, and environmental protection issues. The proposed solutions enable effective ASPO removal without well shutdown.

**The practical significance** lies in the potential application of the developed parameters and scraper-centralizer designs for mechanical dewaxing of wells at the Rybnitsa NGCR, contributing to increased production efficiency, reduced operational costs, and compliance with safety and environmental standards.

During the design process, the following activities were conducted: literature reviews; analysis of the geological and physical conditions of the reservoir; calculation of RPU and scraper parameters; assessment of hazardous and harmful factors (noise up to 80 dB, vibration, fire hazards) and preventive measures (soundproof enclosures, protective screens, sealed loading-unloading systems, waste disposal); and computer modeling of hydrodynamic processes and non-destructive testing of equipment.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1 ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА .....	10
1.1. Загальні відомості про район робіт.....	10
1.2. Коротка геологічна характеристика району робіт.....	13
1.3. Геологічна характеристика (ступінь геологічного вивчення та освоєння об'єкта надрокористування тощо). .....	14
1.4. Фактори які сприяють утворенню АСПУ .....	15
1.5. Механізм утворення АСПУ .....	16
1.6. Способи боротьби з відкладеннями .....	20
1.7. Основні методи боротьби з парафіном.....	21
Висновки по першому розділу .....	21
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	24
2.1. Механічні способи боротьби з АСПУ .....	24
2.1.1. Скребки для фонтанно – компресорних свердловин та свердловин із занурюваними електронасосами.....	25
2.1.2. Спосіб очищення труб від парафіну із застосуванням плунжерного ліфта. ....	30
2.1.3. Видалення АСПУ з використанням скребків при глибинно-насосній експлуатації.....	32
2.1.4. Очищення обсадних колон скребками .....	37
2.2. Розрахунок та підбір глибинного обладнання ШСНУ. ....	40
2.2.1. Розрахунки компонування ШСНУ .....	42
2.2.2. Кількість скребків.....	44
2.2.3. Обсяг скребка.....	47
Висновки по другому розділу.....	52

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	55
3.1. Аналіз виявлених шкідливих факторів проектного виробничого середовища. ....	56
3.2. Аналіз виявлених небезпечних чинників проектного виробничого середовища. ....	57
3.3. Охорона довкілля. Захист селітебної зони. ....	58
3.4. Опис превентивних заходів щодо попередження НС.....	59
Висновки по третьому розділу .....	61
ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	66
ДОДАТОК А.....	76
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	76

## ВСТУП

Механізована експлуатація нафтових свердловин показує, що протягом деякого часу на поверхні промислового обладнання утворюються асфальто-смоло-парафінові відкладення (АСПУ). В'язка речовина темного кольору покриває товстим шаром труби, сідла клапанів, кульки, порожнину плунжера тощо. Такі ж відкладення виникають і в привибійній зоні пласта, про що свідчать факти поступового зниження продуктивності свердловини. Умови утворення відкладень у пласті не завжди піддаються класифікації та обліку. Ця проблема існує вже понад сто років.

Актуальність даної роботи обумовлюється тим, що сировинні ресурси розташовані на родовищах важко видобутих, важких і високов'язких нафт. Витрати видалення АСПУ можуть становити до 30% від собівартості продукції, що видобувається. Основний чинник, що впливає на освіту АСПУ – це зміна термодинамічних умов. Це супроводжується осіданням парафіну на стінках НКТ, глибинно-насосному устаткуванні, так само призводить до зменшення робочого діаметра НКТ. Випадання АСПУ призводить до виникнення аварійних ситуацій, простоювання свердловини, зниження ефективності роботи всього обладнання. Незважаючи на те, що ця проблема вирішується вже кілька десятиліть, вона залишається актуальною і зараз. У зв'язку зі вступом багатьох нафтових свердловин у пізню стадію розробки, що характеризуються сприятливими умовами освіти АСПУ – високою обводненістю продукції свердловини та низькими вибійними тисками. Є безліч методів боротьби з АСПУ основними параметрами вибору того чи іншого способу залежить від багатьох факторів. Навіть маючи таку різноманітність методів боротьби, проблема залишається суттєвою і потребує нового – сучасного вирішення.

## ВИСНОВКИ

Виконане дослідження присвячене розробці та обґрунтуванню механічного методу боротьби з асфальто-парафіновими відкладеннями (АСПУ) у свердловинах Рибницької площі Івано-Франківської області з використанням скребків-центраторів у складі штангової свердловинної насосної установки (ШСНУ). У рамках роботи проведено комплексний аналіз геологічних, технічних, технологічних, екологічних і безпекових аспектів, що забезпечують ефективне видалення АСПУ, підвищення продуктивності свердловин і мінімізацію ризиків для персоналу та довкілля.

Геолого-методична частина підтвердила перспективність Рибницької площі (площа 150,85 км<sup>2</sup>) для видобутку природного газу (ресурси 71 млн м<sup>3</sup>) завдяки сприятливим тектонічним умовам у Зовнішній зоні Передкарпатського прогину та наявності продуктивних баденських відкладів косівської світи. Визначено основні фактори утворення АСПУ, такі як зниження тиску й температури, інтенсивне газовиділення та турбулентність потоку, а також три механізми їх формування: кристалізація парафінів на поверхні обладнання, осадження за участю газових бульбашок і зростання кристалів на смоло-парафіновій підкладці. Механічний метод із використанням скребків визнано оптимальним для умов Рибницької площі через його економічну ефективність і можливість застосування без зупинки свердловини.

Техніко-технологічна частина включала детальний аналіз конструкцій скребків (пластинчасті, спіральні, турбоскребки, плунжерні ліфти) та їх застосування у фонтанно-компресорних, глибинно-насосних і обсадних системах. Розрахунки для свердловини №180 (глибина 2300 м, дебіт 122 т/добу) показали, що насос НСН2 і верстат-гойдалка СК10-3-5600 відповідають умовам експлуатації. Підбрано 8 пластинчастих скребків (матеріал Сталь 20, товщина ріжучої кромки 2 мм, маса 0,19 кг), а розрахунки міцності штанг (Сталь 40, максимальна напруга 370 МПа) підтвердили їх надійність. Переваги пластинчастих скребків зі штангообертачами включають ефективне очищення НКТ, тоді як недоліки (ризик

заклинювання, накопичення парафіну на скребках) вимагають періодичного обслуговування та контролю.

Розділ охорони праці та навколишнього середовища виявив основні шкідливі фактори (шум до 80 дБ, вібрація) та небезпеки (пожежонебезпека, травмування через відрив скреbkів), пов'язані з роботою ШСНУ. Запропоновано комплекс заходів: звукоізолюючі кожухи, протишумні навушники, вібродемпфуючі рукавички, захисні екрани, протипожежні системи та автоматизовані системи контролю витоків газу. Екологічний вплив мінімізовано завдяки герметичним системам зливу-наливу, утилізації відходів на спеціалізованих полігонах і суворому дотриманню правил техніки безпеки (ДСТУ 12.0.004-90, СанПіН 2.1.7.722-98). Превентивні заходи, включаючи комп'ютерне моделювання (ANSYS, COMSOL Multiphysics), неруйнівний контроль і чіткий алгоритм реагування на НС, знижують ризик аварій на 70–80%.

Розроблені технічні рішення враховують геолого-фізичні особливості Рибницької площі, зокрема обводненість (20%), газовміст (348,2 м<sup>3</sup>/т) і температурний режим (80°C), забезпечуючи стабільну роботу свердловин. Реалізація механічного методу боротьби з АСПУ сприяє підвищенню ефективності видобутку, зниженню експлуатаційних витрат і забезпеченню безпеки персоналу та екологічної відповідності. Отримані результати створюють надійну основу для практичного впровадження запропонованих технологій і можуть бути адаптовані для інших родовищ із подібними умовами.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коровяка, Є. А., Ігнатов, А. О., Судаков, А. О., & Хоменко, В. Л. (2023). 2 Програма та методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології.
2. Програма передатестаційної практики для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, С.Є. Барташевський, О.В. Денищенко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 30 с.
3. Ігнатов, А.О. (2020). До питання визначення вибійних робочих характеристик пристроїв гідромеханічного буріння. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (23), 78 - 88.
4. Зберігання та дистрибуція нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т “Дніпровська політехніка”. – Дніпро : НТУ “ДП”, 2020. – 293 с.
5. Ігнатов, А.О., Аскеров, І.К. (2022). Розробка окремих технічних і технологічних параметрів гідроударного буріння свердловин. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (25), 96-106.
6. Pavlychenko, A.V., Ihnatov, A.O., Koroviaka, Ye.A., Ratov, B.T., Zakenov, S.T. (2022). Problematics of the issues concerning development of energy-saving and environmentally efficient technologies of well construction. ICSF-2022. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1049 (2022) 012031. doi:10.1088/1755-1315/1049/1/012031
7. Pashchenko, O., Khomenko, V., Ratov, B., Koroviaka, Y., & Rastsvietaiev, V. (2024). Main Security Threats to Oil and Gas Infrastructure. In Critical Infrastructure Protection in Response to Terrorist Attacks (pp. 109-116). IOS Press.
8. Буріння свердловин: навч. посіб. / Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников,

- М.О. Харченко, В.О. Расцветаев ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 294с.
9. Ratov, B., Borash, A., Biletskiy, M., Khomenko, V., Koroviaka, Y., Gusmanova, A., Pashchenko, O., Rastsvietaiev, V., & Matyash O. (2023). Identifying the operating features of a device for creating implosion impact on the water bearing formation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(1 (125), 35–44.
  10. Altahir, A. S. M., & Pashchenko, O. (2023). Oil wellhead equipment.
  11. Оцінка газоносності метановугільних родовищ : підручник / Є.А. Коровяка, Л.Н. Ширін, В.О. Расцветаев ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : Журфонд, 2023. – 304 с.
  12. Бубнов, Д. О., & Пашченко, О. А. (2024). Проведення міжпромислових газопроводів.
  13. Ігнатов, А.О. (2023). Визначення змісту окремих складових технологічного процесу гідромеханічного буріння свердловин. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (26), 39-49.
  14. Ihnatov, A., Koroviaka, Y., Rastsvietaiev, V., Tokar, L. (2021). Development of the rational bottomhole assemblies of the directed well drilling. *Gas Hydrate Technologies: Global Trends, Challenges and Horizons – 2020, E3S Web of Conferences* 230, 01016 (2021). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123001016>
  15. Павличенко, А.В., Коровяка, Є.А., Марцинків, О.Б., А.О. Ігнатов, А.О., Васильченко, Д.О., Аскеров, І.К. (2024). Технологічні та екологічні ознаки циклу спорудження свердловин у методах вилуговування корисних копалин. Збірник наукових праць НГУ, 76, 206-218. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/76.206>
  16. Ratov, B. T., Khomenko, V. L., Kuttybayev, A. E., Togizov, K. S., & Utepov, Z. G. (2024). Innovative drill bit to improve the efficiency of drilling operations at uranium deposits in Kazakhstan. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 4(465), 224–236. <https://doi.org/10.32014/2024.2518-170X.437>
  17. Oliynyk, I. K., & Pashchenko, O. A. (2023). Coil tubing in technological processes of

well operation.

18. Khomenko, V. L., Sarsenbayev, N. S., Kuttybayev, A. E., Kuttybayeva, A. E., & Ratov, B. T. (2024). Electric drive of coordinated rotation for mechanisms of flow-transport systems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1415(1), 012115. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1415/1/012115>
19. Ratov, B., Fedorov, B., Sudakov, A., Taibergenova, I., & Kozbakarova, S. (2021). Specific features of drilling mode with extendable working elements. Paper presented at the E3S Web of Conferences, , 230 doi:10.1051/e3sconf/202123001013
20. Пащенко, О.А., Ігнатов, А.О., Владико, О.Б. (2021). Деякі особливості руйнування гірського масиву на вибої свердловини. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (24), 121-134. [http://www.ism.kiev.ua/images/24\\_2021.pdf](http://www.ism.kiev.ua/images/24_2021.pdf)
21. Herasymenko, A. O., Rastsvietaiev, V. O., & Shyrin, A. L. (2023). Selection of the Means of Auxiliary Transportation Facilities and Adaptation of Their Parameters to Specific Operation Conditions. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (2), 40-46. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/040>
22. Ratov B.T., Fedorov B.V., Khomenko V.L., Baiboz A.R., Korgasbekov D.R. Some features of drilling technology with PDC bits //Scientific Bulletin of National Mining University. – 2020. – № 3. – P. 13-18. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-3/013>
23. Макаренко В.Д., Писаренко П.В., Максимов С.Ю., Чигарьов В.В., Винников Ю.Л. Кусков Ю.М. Макаренко І.О., Кузьменко О.Г., Судаков А,К., Коровяка Є.А., Макаренко Ю.В. Ягольник А.М. Біологічна корозія шахтного устаткування. Монографія. – Київ: НУБіП України. 2020. – 282 с.
24. Huseynov, Y. B., & Pashchenko, O. A. (2023). Technologies of processing of the precious zone with acid compositions.
25. Ihnatov, A.O., Koroviaka, Ye A., Pavlychenko, A.V., Rastsvietaiev, V.O., Askerov, I.K. (2023). Determining key features of the operation of percussion downhole drilling machines. *ICSF-2023. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 1245 (2023) 012053. doi:10.1088/1755-1315/1254/1/012053
26. Bayamirova, R., Sudakov, A., Togasheva, A., & Sarbopeyeva, M. (2024). Application

of flow-diversion technologies to increase oil recovery at the Uzen field. In E3S Web of Conferences (Vol. 567, p. 01003). EDP Sciences.

27. Назаров, О. Є., Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2020). Шляхи зменшення енергоємності і підвищення продуктивності при бурінні свердловин.
28. Мотрій, О. В., & Пащенко, О. А. (2024). Конструктивні особливості електродегідраторів зневоднення нафти.
29. Kozhevnykov, A., Liu, B., Pashchenko, O., Kamyshatskyi, O., & Khomenko, V. Methodic of drilling process optimization.
30. Ігнатов, А.О., Пащенко, О.А., Коровяка, Є.А., Семехін, В.Ю., Логвиненко О.О., Аскеров І.К. (2021). Деякі пояснення ударного механізму впливу на гірські породи при бурінні свердловин. Збірник наукових праць НГУ, 66, 177-192. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/66.177>
31. Chernova, M., Kuntsyak, Y., Ratov, B., Sudakov, A., & Nuranbayeva, B. (2022). SUBSTANTIATION OF THE USE OF POLYMER-COMPOSITE MATERIALS, WHICH REDUCE THE INFLUENCE OF DYNAMIC FRICTION FORCES OF MACROSTRUCTURAL SURFACES, WHEN DRILLING WELLS. Paper presented at the International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, , 22(1.1) 417-428. doi:10.5593/sgem2022/1.1/s03.049
32. Коровяка, Є.А., Ігнатов, А.О., Расцветаев, В.О. (2021). Особливості бурових робіт при інженерних вишукуваннях і підготовці територій. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, 24, 102-113. [http://www.ism.kiev.ua/images/24\\_2021.pdf](http://www.ism.kiev.ua/images/24_2021.pdf)
33. Bekeshova, Z. B., Ratov, B. T., Sudakov, A. K., Kozhakhmet, K. A., & Sudakova, D. A. (2024). Assessment of the oil and gas potential of the eastern edge of the northern Ustyurt using new geophysical data. *Natsional'nyi Hirnychyi Universytet. Naukovyi Visnyk*, (5), 5-11.
34. Ставичний Є. М., Фем'як, Я. М., Тершак, Б. А., Ігнатов, А. О., Рибачук, С. А., Бочкур, Ю. В., & Савчук, Н. М. (2023). Сучасне вітчизняне технологічне обладнання для кріплення свердловин хвостовиками з колоною-фільтром.

- Prospecting and Development of Oil and Gas Fields, (1(86), 54–63. [https://doi.org/10.31471/1993-9973-2023-1\(86\)-54-63](https://doi.org/10.31471/1993-9973-2023-1(86)-54-63)
35. Lubenets, T.M., Koroviaka, Ye.A., Snigur, V.H., Tkachuk, A.V., Rastsvietaiev, V.O. (2023). Theoretical Model of Random Freight Flow Distribution in the Conveyor Transport Line of the Coal Mine. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (6), 12-18. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-6/012>
36. Molokanova V.M., Orliuk O.P., Petrenko V.O., Butnik O.B., Khomenko V.L. Formation of metallurgical enterprise sustainable development portfolio using the method of analyzing hierarchies // *Scientific Bulletin of National Mining University*. – 2020. – № 2. P. 131-136. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-2/131>
37. Kirin R. S., Baranov P. M., Khomenko V. L. The State Service of Geology and Subsoil of Ukraine (Geonadra) as a legal subject exercising the right of geological control // *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. – 2020. – V. 29. – №. 1. – P. 69-81. <https://doi.org/https://doi.org/10.15421/112007> (WoS).
38. Bayamirova R., Sudakov A., Togasheva A., Sarbopeyeva M. (2024). Application of flow-diversion technologies to increase oil recovery at the Uzen field. *E3S Web of Conferences*, 567, 01003 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202456701003>
39. Прудкий, В. М., & Пащенко, О. А. (2022). Свердловинний гідровидобуток титанових пісків.
40. Судаков, А.К., Дреус, А.Ю., Судакова, Д.А., Кононов, М.І. (2022). Способи формування ізоляційної оболонки, основані на явищі фазового переходу тампонажного матеріалу. *Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України*, (25), 40-53.
41. Ihnatov, A.O., Koroviaka, Ye.A., Pinka, Jan, Rastsvietaiev, V.O., Dmytruk O.O. (2021). Geological and mining-engineering peculiarities of implementation of hydromechanical drilling principles. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (1), 11-18. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-1/011>
42. Павличенко, А.В., Ігнатов, А.О., Ставичний, Є.М. (2023). Особливості техніко-технологічного супроводження операцій кріплення та цементування свердловин. *Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М.*

- Бакуля НАН України, (26), 80-92.
- 43.Pashchenko, O., Medvedovska, T., Khomenko, V., & Terkhanova, O. (2024). ADVANTAGES OF INTEGRATING CHATGPT AND BERT (BARD) IN EDUCATION. Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ», (November 15, 2024; Bologna, Italy), 256-265.
- 44.Павличенко, А.В., Ігнатов, А.О., Коровяка, Є.А., Аскеров, І.К. (2023). Основні техніко-технологічні та екологічні аспекти спорудження експлуатаційних свердловин. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (26), 68-79.
- 45.Ігнатов, А.О., Давиденко, О.М., Хоменко, В.Л., Пашенко, О.А., Яворська, В.В., Шипунов, С.О., Ткаченко, Я.С. (2022). Перспективи застосування немеханічних способів буріння. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (25), 106-118.
- 46.Слива, М. С., Расцветаев, В. О., & Калюжна, Т. М. (2021). Загальні питання моделювання, як необхідної складової для дослідження процесів видобутку нафти та газу.
- 47.Коровяка, Є.А., Ігнатов, А.О., Давиденко, О.М., Мекшун, М.Р. (2023). Аналіз деяких властивостей промивальних рідин та їх впливу на показники процесу буріння свердловин. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (26), 58-68.
- 48.Пашенко, А. А. (2009). Побудова профілю елемента при руйнуванні відривом. Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент—техника и технология его изготовления и применения.
- 49.Судаков, А.К., Шумов, А.С. (2024). Технологій використання цукру та відходів цукрового виробництва для виготовлення блокових гравійних фільтрів гідрогеологічних свердловин. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (27), 105-112.
- 50.Chudyk, I., Sudakova, D., Pavlychenko, A., & Sudakov, A. (2024). Bench studies of the process of transporting an inverse gravel filter of block type along the well. V International Conference "ESSAYS OF MINING SCIENCE AND PRACTICE IOP

Conf. Series: Earth and Environmental Science 1348 (2024) 012009. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012009>

51. Kirin, R., Baranov, P., Hrytsenko, H. and Khomenko, V. (2024). Exploring and Proposing Appropriate Provisions Addressing the Mineral Resources Subjects and Governing Entities within the Framework of Gemological Law of Ukraine. *Grassroots Journal of Natural Resources*, 7(1): 43-65. <https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.070103>
52. Кравченко, О. М., & Пащенко, О. А. (2024). Експлуатація підводного переходу магістрального нафтопроводу.
53. Прогресивні технології спорудження свердловин: монографія. / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». - Дніпро: 2020. - 164 с.
54. Butnik-Siversky, O.B., Doroshenko, O.F., Borko, Yu.L., Khomenko, V.L. (2022). Model Approach to Estimating the Cost of Transfer of Integral Intangible System (Technology). *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (1), 133-138.
55. Chudyk, I. I., Femiak, Y. M., Orynychak, M. I., Sudakov, A. K., & Riznychuk, A. I. New methods for preventing crumbling and collapse of the borehole walls. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu* 4, 17–22 (2021).
56. Ширін, Л. Н., Денищенко, О. В., Барташевський, С. Є., Коровяка, Є. А., & Расцветаев, В. О. (2020). Зберігання та дистрибуція нафти, нафтопродуктів і газу.
57. Vojta, M. O., & Pashchenko, O. A. (2023). Design and operation efficiency of vibrosit.
58. Shapoval, V.G., Pashchenko, O.A., Zhilinska, S.R., Khomenko, V.L., Ivanova, H.P. (2021). Application of shashenko criterion to predicting the strength of sandy loam soils during horizontal directional drilling. *Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України*, 24, 114-120. [http://www.ism.kiev.ua/images/24\\_2021.pdf](http://www.ism.kiev.ua/images/24_2021.pdf)
59. Вирвінський, П. П., Кузін, Ю. Л., & Хоменко, В. Л. (2014). Технологія буріння. Д.: НГУ, 2014. 280 с.
60. Alfaqs, F., Haddad, J., Fayyad, S., Koroviaka, Y., Rastsvietaiev, V. (2020). Effect of

Elevated Temperature on Harmonic Interlaminar Shear Stress in Graphite/Epoxy FRP Simply Supported Laminated Thin Plate Using Finite Element Modeling. *International Review of Mechanical Engineering (I.R.E.M.E.)*, 14(8), 523-533. <https://doi.org/10.15866/ireme.v14i8.19468>

- 61.Павличенко А.В., Ігнатов А.О., Ставичний Е.М., Коровяка Є.А., Аскеров І.К. (2024). Визначення окремих завдань з охорони ґрунтів та надр при спорудженні свердловин на родовищах нафти і газу. *Збірник наукових праць НГУ*, 78, 161–173. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/78.161>
- 62.Павличенко, А.В., Ігнатов, А.О., Аскеров, І.К. (2022). Шляхи інтенсифікації вибійних породоруйнівних процесів при спорудженні свердловин. *Наукові праці донецького національного технічного університету. Серія: «гірничо-геологічна» : Всеукраїнський науковий збірник ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»*, 1(27)-2(28), 87-95. [https://doi.org/10.31474/2073-9575-2022-1\(27\)-2\(28\)-87-95](https://doi.org/10.31474/2073-9575-2022-1(27)-2(28)-87-95)
- 63.Пашенко, О., Хоменко, В., & Коровяка, Є. (2023). Деякі питання якості освіти та академічної доброчесності в освітньому середовищі.
- 64.Давиденко, О.М., Ігнатов, А.О. (2020). Дослідження впливу фільтрату промивальних рідин на процеси набрякання гірських порід. *Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць. – Вип. 23. – Київ: ІНМ ім. В. М. Бакуля НАН України. – С. 36 - 49.*
- 65.Голенок, А. В., & Хоменко, В. Л. (2022). Основні причини газонафтопроявів та способи їх виявлення.
- 66.Kudym, A. V., & Pashchenko, O. A. (2023). Combat with hydrate formation.
- 67.Maksymovych, O., Lazorko, A., Sudakov, A., Hnatiuk, O., Mazurak, A., & Dmitriiev, O. (2021). Stress concentration in bounded compositeplates with carbon reinforcement [doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.1045.147](https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.1045.147)
- 68.Азюковський, О.О., Ігнатов, А.О., Ставичний, Є.М. (2022). Удосконалення властивостей спеціальних свердловинних технологічних рідин при розробці родовищ. *Наукові праці донецького національного технічного університету. Серія: «гірничо-геологічна» : Всеукраїнський науковий збірник ДВНЗ*

«Донецький національний технічний університет», 1(27)-2(28), 96-106.[https://doi.org/10.31474/2073-9575-2022-1\(27\)-2\(28\)-96-106](https://doi.org/10.31474/2073-9575-2022-1(27)-2(28)-96-106)

- 69.Ігнатов, А.О. (2024). Огляд складових гідромеханічного буріння з позицій інтенсифікації процесів руйнування гірської породи. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (27), 39-49.
- 70.Ratov, B. T., Mechnik, V. A., Khomenko, V. L., Ihnatov, A. O., & Kalzhanova, A. V. (2024). Influence of disperse-hardening additive chrome diboride on the structure of carbide matrixes of PDC drill bits. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 4, 27–34. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2024-4/027>
- 71.Ігнатов, А.О., Ставичний, Є.М. (2021). Геологічні й техніко-технологічні особливості кріплення нафтогазових свердловин з урахуванням фізико-хімічного стану їх стовбурів. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (24), 87-102. [http://www.ism.kiev.ua/images/24\\_2021.pdf](http://www.ism.kiev.ua/images/24_2021.pdf)
- 72.Borash, B.R., Biletskiy, M.T., Khomenko, V.L., Koroviaka, Ye.A., Ratov, B.T. (2023). Optimization of Technological Parameters of Airlift Operation when Drilling Water Wells. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (3), 25-31.<https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-3/025>
- 73.Пашенко, О., Терханова, О., & Русланівна, Д. Ю. І. (2024). Вплив емоційного інтелекту на академічні досягнення.
- 74.Пашенко, О., & Хоменко, В. (2024). Етичні дилеми використання штучного інтелекту в наукових дослідженнях та інноваціях. *Україна в умовах соціальної та цифрової трансформації*, 259.
- 75.Stavychnyi, Ye., Koroviaka, Ye., Ihnatov, A., Matyash, O. and Rastsvietaiev, V. (2024). Fundamental principles and results of deep well lining. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1348(1):012077. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012077>
- 76.Kirin R., Petrenko V., & Khomenko V. (2023). SUPERVISION (CONTROL) IN THE FIELD OF INTELLECTUAL PROPERTY: EXPERIENCE OF SOME FOREIGN

- COUNTRIES. International independent scientific journal, 52, 3–8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8139535>
- 77.Pashchenko, O., Ratov, B., Khomenko, V., Gusmanova, A., & Omirzakova, E. (2024). Methodology for optimizing drill bit performance. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 2024(1.1), 623-631.
- 78.Коровяка, Є. А., Ігнатов, А. О., Судаков, А. О., & Хоменко, В. Л. (2023). 2 Програма та методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології.
- 79.Kravchenko, V., Hankevich, V., Pashchenko, O., & Kuts, O. (2020). Some effective method of processing copper concentrate.
- 80.Ihnatov, A. O., Haddad, J., Stavychnyi, Y. M., & Plytus, M. M. (2023). Development and implementation of innovative approaches to fixing wells in difficult conditions. *Journal of the Institution of Engineers (India): Series D*, 104(1), 119-130. <https://doi.org/10.1007/s40033-022-00402-5>
- 81.Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаєв; М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 203 с.
- 82.Bekeshova Z.B., Ratov B.T., Sudakov A.K., Kozhakhmet K.A., D.A.Sudakova (2024). Assessment of the oil and gas potential of the eastern edge of the northern Ustyurt using new geophysical data. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 5, 5-11. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2024-5/005>
- 83.Antonchik, V., Hankevich, V., Maltseva, V., Pashchenko, O., Minieiev, S., Kiba, V., ... & Velihina, N. (2024). Universal hydropneumatic shock absorber for drill column. *Геотехнічна механіка*, (168), 5-16.
- 84.Винников, Ю. Л., Харченко, М. О., Коровяка, Є. А., Хоменко, В. Л., & Расцветаєв, В. О. (2021). Буріння свердловин: навч. посіб.

## ДОДАТОК А

## Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПП.25.01.ПЗ	Пояснювальна записка	76	
5					
6			Демонстраційний матеріал	15	
7					
8			Графічний матеріал		