

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

Факультет природничих наук та технологій

Кафедра нафтогазової інженерії та буріння

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню
магістра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

студента Причко Станіслав Олексійович

(ПІБ)

академічної групи 185М-23-1

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

(код і назва спеціальності)

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою Нафтогазова інженерія та технології

(офіційна назва)

на тему «Вдосконалення полімерного бурового розчину для буріння
свердловин в умовах Кобзівського газоконденатного родовища»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Судаков А.К.			
розділів:				
Технологічний	Судаков А.К.			
Охорона праці	Муха О.А.			

Рецензент	Кононенко М.М.			
-----------	----------------	--	--	--

Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			
----------------	-----------------	--	--	--

Дніпро
2024

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Завідувач кафедри нафтогазової
інженерії та буріння

Коровяка Є.А.

« _____ » _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню _____ магістра _____

студенту Причко Станіслав Олексійович академічної групи 185м-23-1

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою Нафтогазова інженерія та технології

на тему «Вдосконалення полімерного бурового розчину для буріння
свердловин в умовах Кобзівського газоконденатного родовища»

затверджену наказом ректора НТУ «ДП» від _____ № _____

Розділ	Зміст завдання	Термін виконання
1	Гірничо-геологічні умови буріння свердловин в умовах Кобзівського ГКР	15.10.2024
2	Бурові розчини для буріння свердловин в умовах Кобзівського ГКР	15.10.2024
3	Розробка базової рецептури системи біополімерного бурового розчину	01.11.204
4	Економічне обґрунтування застосування біополімерного бурового розчину	20.11.2024
5	Охорона праці і техніка безпеки	30.11.2024

Завдання видано _____ А.К. Судаков

Дата видачі 07.10.2024

Дата подання до екзаменаційної комісії 11.12.2024

Прийнято до виконання _____ С.О. Причко

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка: 65 с., 5 рис., 7 табл., 87 джерел.

БУРІННЯ СВЕРДЛОВИНИ, ГАЗОКОНДЕНСАТНЕ РОДОВИЩЕ,
ПОЛІМЕР, БУРОВИЙ РОЗЧИН.

Актуальність теми. Головною умовою успішного спорудження свердловин у складних гірничогеологічних умовах є правильний вибір типу та компонентного складу бурового розчину, а також оптимізація його технологічних властивостей. На даний час буріння вертикальних, а також похило-скерованих і горизонтальних свердловин здійснюється із використанням бурових розчинів на основі полімерів, що забезпечує необхідні технологічні властивості та високі техніко-економічні показники їх спорудження.

У Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ) переважають родовища зі складно побудованими покладами і низькопроникними колекторами. Вимоги до якості їх розкриття за останні роки значно зросли, тому передбачається масовий перехід до застосування безглинистих біополімерних бурових розчинів, які не забруднюють привибійну зону пластів.

Сучасний великий інтерес до полісахаридних сполук у складі безглинистих бурових розчинів пояснюється також і тим, що їх використання одночасно вирішує дві важливі проблеми: стабілізацію дисперсних систем і запобігання забруднення навколишнього середовища від впливу токсичних органічних сполук.

Для підвищення техніко-економічних показників буріння в складних гірничогеологічних умовах і якості розкриття продуктивних горизонтів необхідно розробити і впровадити нові рецептури біополімерних бурових розчинів, які б за технологічними властивостями не поступалися кращим зарубіжним аналогам при менших витратах імпортованих реагентів.

Тому проблема розробки, лабораторного дослідження та впровадження нових рецептур біополімерних бурових розчинів є актуальною і важливою для галузі.

Мета і задачі. *Метою роботи* є підвищення ефективності буріння нафтових і газових свердловин в умовах Кобзівського газо-конденатного родовища (ГКР) за рахунок використання систем біополімерних бурових розчинів.

Досягнення поставленої мети пов'язане з вирішенням таких основних *задач досліджень*:

1. Аналіз систем бурових розчинів, які застосовуються при бурінні свердловин в умовах ДДз.
2. Розробка синергетичних композицій реагентів на основі біополімеру і дослідження їх властивостей.
3. Розробка і дослідження безглинистих бурових розчинів.

Об'єктом дослідження роботи є композиції біополімерів бурових розчинів.

Предметом дослідження – технологічні властивості систем біополімерних бурових розчинів.

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше обґрунтовано рецептуру синергетичної композиції, які надає безглинистим буровим розчинам високих структурно-реологічних властивостей та стійкості до дії вибійних температур, лугів і солей полівалентних металів

Практичне значення одержаних результатів. На основі запропонованих синергетичних композицій розроблені нові рецептури біополімерного бурового розчину, в яких переважають реагенти вітчизняного виробництва.

ANNOTATION

Explanatory note: 65 pp., 5 figures, 7 tables, 87 sources.

WELL DRILLING, GAS CONDENSATE FIELD, POLYMER, DRILLING FLUID.

Relevance of the topic. The main condition for the successful construction of wells in difficult mining and geological conditions is the correct choice of the type and component composition of the drilling fluid, as well as the optimization of its technological properties. Currently, the drilling of vertical, as well as inclined and horizontal wells is carried out using drilling fluids based on polymers, which provides the necessary technological properties and high technical and economic indicators of their construction.

In the Dnipro-Donetsk Basin (DDZ), deposits with complex deposits and low-permeability reservoirs prevail. Requirements for the quality of their opening have increased significantly in recent years, so a mass transition to the use of clay-free biopolymer drilling fluids that do not contaminate the near-outlet zone of formations is expected.

The current great interest in polysaccharide compounds in the composition of clay-free drilling fluids is also explained by the fact that their use simultaneously solves two important problems: stabilization of dispersed systems and prevention of environmental pollution from the influence of toxic organic compounds.

In order to increase the technical and economic indicators of drilling in difficult mining and geological conditions and the quality of the opening of productive horizons, it is necessary to develop and implement new formulations of biopolymer drilling fluids, which would not be inferior to the best foreign analogues in terms of technological properties with lower consumption of imported reagents.

Therefore, the problem of development, laboratory research and introduction of new formulations of biopolymeric drilling fluids is relevant and important for the industry.

Purpose and tasks. The purpose of the work is to increase the efficiency of drilling oil and gas wells in the conditions of the Kobziv Gas Condensate Field (GKR) due to the use of biopolymer drilling fluid systems.

Achieving the set goal is related to solving the following main research problems:

1. Analysis of drilling fluid systems that are used when drilling wells in conditions of DDz.

2. Development of synergistic compositions of reagents based on biopolymer and research of their properties.

3. Development and research of clay-free drilling fluids.

The object of research is the composition of biopolymers of drilling fluids.

The subject of the research is the technological properties of biopolymer drilling fluid systems.

Scientific novelty of the obtained results. For the first time, the formulation of a synergistic composition, which gives clay-free drilling fluids high structural and rheological properties and resistance to the action of downhole temperatures, alkalis and salts of polyvalent metals, has been substantiated

Practical significance of the obtained results. Based on the proposed synergistic compositions, new formulations of biopolymer drilling mud were developed, in which reagents of domestic production prevail.

З М І С Т

Перелік умовних скорочень.....	8
Розділ 1 Гірничо-геологічні умови буріння свердловин в умовах Кобзівського ГКР	9
Розділ 2 Бурові розчини для буріння свердловин в умовах Кобзівського ГКР	12
2.1 Характеристика бурових розчинів.....	13
2.2 Напрями підвищення інгібуючих властивостей бурових розчинів...	25
Розділ 3 Розробка базової рецептури системи біополімерного бурового розчину.....	29
3.1 Вибір компонентів біополімерних бурових розчинів.....	29
3.2. Розробка біополімерного бурового розчину.....	36
Розділ 4. Економічне обґрунтування застосування біополімерного бурового розчину.....	44
Розділ 5 Охорона праці і техніка безпеки.....	49
5.1 Техніка безпеки при ліквідації аварій.....	50
5.2 Охорона праці при виконанні робіт на буровій.....	51
Висновки.....	53
Література.....	54

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано гірничогеологічні умови буріння свердловин на газових і газоконденсатних родовищах ДДз (в умовах Кобзівського ГКР), особливість яких полягає у літологічній неоднорідності порід, складній тектонічній будові, великих поверхах газоносності з аномальними пластовими тисками.

На основі вивченого досвіду застосування систем бурових розчинів у таких умовах сформульовано вимоги (підвищення інгібуючих властивостей, зниження вмісту твердої фази) та обґрунтовано напрям (використання синергетичних композицій реагентів) удосконалення їх рецептур.

2. Основі запропонованої біополімерної синергетичної композиції реагентів розроблено і впроваджено системи бурових розчинів для буріння свердловин в умовах Кобзівського ГКР.

3. Запропоновано синергетичну композицію розгалужених високомолекулярних біополімерів та лінійних полімерів з макромолекулами гуматів як основу бурового розчину без вмісту глинистої фази. Синергізм підтверджено методом інфрачервоної спектроскопії та результатами лабораторних досліджень властивостей композиції реагентів.

4. На основі синергетичної композиції реагентів розроблена базова рецептура біополімерного бурового розчину, яка забезпечує необхідні технологічні властивості для буріння свердловин в умовах Кобзівського ГКР, а також стійкість до механо- і термодеструкції, впливу високої лужності (рН більше 12) середовища і концентрацій солей лужних та лужно-земельних металів.

Для буріння свердловин в умовах солевої агресії розроблено рецептуру мінералізованого біополімерного бурового розчину,

5. Економічна ефективність від впровадження рецептур біополімерного бурового розчину тільки за рахунок економії матеріалів для приготування бурового розчину складає 389,31 грн на метр проходки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Судаков А. К., Дзюбик А. Р., Кузін Ю. Л., Назар І. Б., Судакова Д. А. Ізоляція поглинаючих горизонтів бурових свердловин термопластичними матеріалами. Монографія. – Дрогобич.: «Просвіт», 2019. 182с.
2. Фем'як Я. М., Чудик І. І., Судаков А.К., Якимечко Я. Я., Федик О.М. Практичне використанням кавітаційних процесів у бурінні свердловин: Монографія. - Дрогобич: «Посвіт», 2021. 232 с.
3. Судаков А. К., Коровяка Є. А., Максимович О. В., Расцветаев В. О., Дзюбик А. Р., Яворська В. В., Войтович А. А. Основи нафтогазової справи: підручник. – Дрогобич: «Посвіт», 2023. 599 с.
4. Andrieiev, V., Napich, H., Kovalenko, V., Yurchenko, S., & Pavlychenko, A. (2022). Efficiency assessment of water resources management and use by simplified indicators. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (5), 148–152. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/148>
5. UN-Water. (2016). Water and sanitation Interlinkages across the 2030 agenda for sustainable development. *Geneva, UN-Water Technical Advisory Unit*.
6. Khomenko, O., Rudakov, D., & Kononenko, M. (2011). Automation of drill and blast design. *Technical And Geoinformational Systems In Mining*, 271-275.
7. Khomenko, O., Kononenko, M., Myronova, I., & Savchenko, M. (2019). Application of the emulsion explosives in the tunnels construction. *E3S Web of Conferences*, 123, 01039. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912301039>
8. Sadovenko, I., Zagrytsenko, A., Podvigina, O., & Dereviagina, N. (2016). Assessment of environmental and technical risks in the process of mining on the basis of numerical simulation of geofiltration. *Mining of Mineral Deposits*, 10(1), 37–43. <https://doi.org/10.15407/mining10.01.037>;
9. Zahrytsenko, A., Podvigina, O., & Dereviagina, N. (2018). Scientific and methodological foundations to develop numerical hydrodynamical models of mine fields in Donbas. *E3S Web of Conferences*, 60, 00034. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186000034>;

10. Sadovenko, I., Tymoshchuk, V., Zahrytsenko, A., Rodríguez, F., Sherstiuk, Y., Vlasov, V. & Chushkina I. (2024). Hydrotechnical and ecological principles of water resources management for a mined-out mine field. V International Conference "ESSAYS OF MINING SCIENCE AND PRACTICE IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 1348(1), 012069. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/01206>.
11. Biletskiy, M. T., Ratov, B. T., Khomenko, V. L., Borash, B. R., & Borash, A. R. (2022). Increasing the Mangystau peninsula underground water reserves utilization coefficient by establishing the most effective method of drilling water supply wells. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*, 5(455), 51-62. <https://doi.org/10.32014/2518-170X.217>
12. DSTU B B.2.7-214. (2009). *Construction materials. Concretes. Methods for determination of strength by control samples*.
13. Biletskiy M.T., Ratov B.T., Khomenko V.L., Borash A.R., & Muratova S.K. (2024). The choice of optimal methods for the development of water wells in the conditions of the Tonirekshin field (Kazakhstan). *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 1, 13-19. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2024-1/013>
14. 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. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.287447>
15. Kondrat RM, Dremlukh NS. (2014). Use of tubular and gravel filters to prevent sand influx from formation into well. *Exploration and Development of Oil and Gas Fields*.(2):14-25.
16. Bazaluk, O., Velychkovych, A., Ropyak, L., Pashechko, M., Pryhorovska, T., & Lozynskyi, V. (2021). Influence of Heavy Weight Drill Pipe Material and Drill Bit Manufacturing Errors on Stress State of Steel Blades. *Energies*, 14(14), 4198. <https://doi.org/10.3390/en14144198>
17. DSTU 4623-2006. (2006). *White sugar, technical conditions*.

18. Kozhevnikov A.A., Sudakov A.K., Dreus A.J., Lysenko, K. Ye. (2014) Study of heat transfer in cryogenic gravel filter during its transportation along a drillhole. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. v.6. p. 49–54. EID: 2-s2.0-84917692657
19. Kozhevnikov A.A., Ratov B.T., Sudakov A.K., Mostinets O.N. (2015) Experience of equipment of hydrogeological well of cryogenic-gravel filter. *Mining of mineral deposits* 9 (4), 493-499. DOI: <https://doi.org/10.15407/mining09.04.493>.
20. Kozhevnikov A., Sudakov A., Dreus A. (2015). Scientific bases of innovation technology of drill-hole equipment by cryogenic-gravel filters. *Science and innovation*. 2015. 11(3). – С 23-38. <https://doi.org/10.15407/scin11.03.023>
21. Kozhevnikov, A.A., Sudakov, A.K. (2015). Anniversaries of innovative drilling technologies: Reference review . *Science and Innovation* 11(4), с. 55-65. <https://doi.org/10.15407/scine11.04.055>
22. 7. Кожевников А. О., Судаков А. К., Дреус А. Ю. Наукові основи інноваційної технології обладнання бурових свердловин криогенно-гравійними фільтрами. *Наука та інновації*. 2015. Т. 11, № 3. С. 23–38.
23. 11. Судаков А.К. Наукові основи технології обладнання бурових свердловин криогенно- гравійними фільтрами: дис. ... д-ра. техн. наук: 05.15.10 – Дніпропетровськ, 2014. 412с.
24. Davydenko, A.N., Kamyshatsky, A.F., Sudakov, A.K. (2015). Innovative technology for preparing washing liquid in the course of drilling. *Science and Innovation* 11(5), с. 5-13. <https://doi.org/10.15407/scine11.05.005>
25. Kononenko M., Khomenko O., Sudakov A., Drobot S., Lkhagva T. (2016) Numerical modelling of massif zonal structuring around underground working. *Mining of Mineral Deposits* – 2016. №10(3), p.101-106. DOI: <https://doi.org/10.15407/mining10.03.101>.
26. Dreus A., Sudakov A.K., Lysenko K., Kozhevnikov A.A. (2016) Investigation of heating of the drilling bits and definition of the energy efficient drilling modes.

Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Technologies, Vol.3. – no. 7(81). pp. 41-46. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.71995>.

27. Sudakov A.K., Khomenko O.Ye., Isakova M. L., Sudakova D.A. (2016) Concept of numerical experiment of isolation of absorptive horizons by thermoplastic materials. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. v. 5(155). p. 12-16. EID: 2-s2.0-85006377275.
28. Dreus A.J., Sudakov A.K., Kozhevnikov A.A., Vahalin J.M.(2016). Study on thermal strength reduction of rock formation in the diamond core drilling process using pulse flushing mode. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. v. 3(153). p. 5–9. EID: 2-s2.0-84987629419
29. Khomenko O. Ye., Sudakov A.K., Malanchuk Z.R., Malanchuk Ye.Z (2017). Principles of rock pressure energy usage during underground mining of deposits. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. v. 2(158). p. 34-43. EID: 2-s2.0-85020046843
30. Sudakov, A.K., Dreus, A.Yu., Khomenko O.Ye., Sudakova D.A. (2017). Analytical study of heat transfer in absorptive horizons of borehole at forming cryogenic protecting of the plugging material. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, no. 3(159), pp. 32-46. EID: 2-s2.0-85026223497
31. Kozhevnykov A.O., Dreus A.Yu., Baochang Liu, Sudakov A.K. (2018). Drilling fluid circulation rate influence on the contact temperature during borehole drilling. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. v.1(163). p. 35-43. DOI: <https://doi.org/10.29202/nvngu/2018-1/14>.
32. Khomenko O.Y., Kononenko M.M., Myronova I.G., Sudakov A.K. (2018) Increasing ecological safety during underground mining of iron-ore deposits *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, v. 2. p. 29-38. DOI: <https://doi.org/10.29202/nvngu/2018-2/3>.
33. Sudakov, A., Dreus, A., Ratov, B. & Delikesheva, D. (2018) Theoretical bases of isolation technology for swallowing horizons using thermoplastic materials. *News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences*. v. 2 (428), 72 – 80. DOI:

34. Sudakov A., Dreus A., Sudakova D., Khamininch O. (2018) The study of melting process of the new plugging material at thermomechanical isolation technology of permeable horizons of mine opening. E3S Web of Conferences. Volume 60, 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186000027>.
35. Sudakov A., Dreus A., Kuzin Y., Sudakova D., Ratov B., Khomenko O. (2019). A thermomechanical technology of borehole wall isolation using a thermoplastic composite material. E3S Web of Conferences Volume 109, 00098. Essays of Mining Science and Practice. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910900098>.
36. Sudakov A., Chudyk I., Sudakova D., Dziubyk L. (2019). Innovative isolation technology for swallowing zones by thermoplastic materials . E3S Web of Conferences. Volume 123. 1-10. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912301033>.
37. Dziubyk, A., Sudakov, A., Dziubyk, L., Sudakova, D. (2019). Ensuring the specified position of multisupport rotating units when dressing mineral resources / Mining of Mineral Deposits, 13(4), 91-98. <https://doi.org/10.33271/mining13.04.091>
38. Sudakov A., Dreus A., Ratov B., Sudakova O., Khomenko O., Dziuba S., Sudakova D., Muratova S., Ayazbay M. (2020). Substantiation of thermomechanical technology parameters of absorbing levels isolation of the boreholes. News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. Vol. 2, Number 440, 63 – 71pp. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.32>
39. Ratov B.T., Fedorov B.V., Sudakov A.K., Taibergenova I., Kozbakarova S.M. (2021). Specific features of drilling mode with extendable working elements. E3S Web of Conferences 230, 01013. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123001013>
40. Maksymovych O., Solyar T., Sudakov A., Nazar I., Polishchuk M. (2021). Determination of stress concentration near the holes under dynamic loadings. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, v. 3. 19-24 pp. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-3/019>
41. Maksymovych O., Lazorko A., Sudakov A., Hnatiuk O., Mazurak A., Dmitriiev O. (2021). Stress concentration in bounded composite plates with carbon

- reinforcement. *Actual Challenges in Materials Science and Processing Technologies II. Advanced Materials Research*. Vol. 1045, pp 147-156. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.1045.147>
42. Chudyk I.I., Femiak Ya.M., Orynychak M.I., Sudakov A.K., Riznychuk A.I. (2021). New methods of preventing crumbling and collapse of the borehole walls. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. V.4. 17-22 pp. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-4/017>
43. Ratov, B.T., Fedorov, B.V., Syzdykov, A.Kh., Zakenov, S.T., Sudakov A.K. (2021). The main directions of modernization of rock-destroying tools for drilling solid mineral resources. 21st International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2021. Section Exploration & Mining. 503-514. <https://doi.org/10.5593/sgem2021/1.1/s03.062>
44. 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. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*; Sofia, №21(1.2). pp: 917-925. <https://doi.org/10.5593/sgem2021/1.1/s06.111>
45. Biletskiy M., Ratov B., Sudakov A., Sudakova D., Borash B. (2023). Modeling of drilling water supply well with airlift reverse flush agent circulation. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. № 1. 53-60. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-1/053>
46. Ratov B.T., Chudyk I.I., Fedorov B.V., Sudakov A.K., Borash B.R. (2023). Results of production tests of an experimental diamond crown during exploratory drilling in Kazakhstan. *SOCAR Proceedings*. No.2. 023-029. <http://dx.doi.org/10.5510/OGP20230200842>
47. Chudyk, I., Sudakova, D., Dreus, A., Pavlychenko, A., & Sudakov, A. (2023). Determination of the thermal state of a block gravel filter during its transportation along the borehole. *Mining of Mineral Deposits*, 17(4), 75-82. <https://doi.org/10.33271/mining17.04.075>
48. Кожевников А.О., Судаков А.К. Криогенно-гравийні фільтри свердловин

- Дніпропетровськ: Літограф, 2014. 305 с.
49. Кожевников А.О., Судаков А.К. Гравійні фільтри бурових свердловин. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2011. 186 с.
50. Hennadii Napich, Alina Zahrytsenko, Andrii Sudakov, Artem Pavlychenko, Sergiy Yurchenko, Diana Sudakova & Iryna Chushkina (2024). Prospects of alternative water supply for the population of Ukraine during wartime and post-war reconstruction, *International Journal of Environmental Studies*. <https://doi.org/10.1080/00207233.2023.2296781>
51. Ratov B.T., Sudakov A.K., Fedorov B.V., Ruslyakova-Kupriyanova I.A., Sundetova P.S. (2024). Improvement of the methodology for calculating the expected drilling speed with PDC chisels. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 1, 26-31. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2024-1/026>
52. 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) 012056. *IOP Publishing*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012056>
53. Chudyk I., Biletskiy M., Ratov B., Sudakov A., Borash A. (2024). A new method of well completing with employment of the implosion effect. V International Conference "ESSAYS OF MINING SCIENCE AND PRACTICE IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1348 (2024) 012056. *IOP Publishing* <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012056>
54. 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>
55. Кожевников А.О., Отебаєв М., Судаков А.К. та ін. Гравійні фільтри свердловин на рідкі та газоподібні корисні копалини. Алмати: КазНТУ, 2015. 346 с.
56. 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>

57. Патент № 21629 А. UA, МКІ: E21 В36/13. Спосіб тампонування свердловин/А.М. Бражененко , Н.А. Дудля , О.М. Давиденко, Судаков А.К.; заявник та патентовласник Національна гірнична академія . - №97020756; Заявл . 20.02.97; Опубл . 30.04.98; Бюл . №2. - С. 3.
58. Патент № 30740 А. UA, МКІ(2006): E21В 19/00. Тампонажний снаряд для ліквідації поглин промивної рідини та водопроявів /А.М. Бражененко , Н.А. Дудля , Судаков А.К.; заявник та патентовласник Національна гірнична академія. - №98042165; Заявл . 17.07.1998; Опубл . 15.12.2000, бюл . №7/2000
59. Патент UA 40259A. МКІ: C09K 8/50 (2006.01), E21В 33/138 (2006.01). Тампонажна термопластична суміш/ Бражененко О.М. , Судаков А.К. заявник та патентовласник Національна гірнична академія. - №2000116283; Заявл . 07.11.2000; Опубл . 16.07.2001, бюл . №6/2001.
60. Патент UA 42311A. МКІ: E21В 36/00. Вибійне теплове джерело / Судаков А.К., Сірік В.Ф. заявник та патентовласник Національна гірнична академія. - №2001010050; Заявл . 03.01.2001; Опубл . 15.10.2001, бюл . №9/2001
61. Патент UA 17064. МКІ: E21В 19/00. Снаряди термомеханічного буріння. / Судаков А.К., Сірік В.Ф. Крюков М.П. заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - №u200601792; Заявл . 20.02.2006; Опубл . 15.09.2006, бюл . №9/2006
62. Патент UA 83053. МКІ: E21В 19/00. Снаряди термомеханічного буріння. / Судаков А.К., Сірік В.Ф. Крюков М.П. заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - №a200600869; Заявл . 31.01.2006; Опубл . 10.06.2008, бюл . №11/2008
63. Патент 18663, Україна, МПК E21В 43/08. Гравійний фільтр/А.О. Кожевников , А.К. Судаков .; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - №u200605598; заявл . 22.05.2006; друк. 15.11.2006, Бюл . №11.

64. Патент 35852, Україна, МКІ Е21 В43/02. Гравійний фільтр/А.О. Кожевников, А.К. Судаков, Є.А. Пащенко, О.Ф. Камишацький, В.І. Тітов, О.А. Лексиков, В.П. Донців.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - № u200804802; заявл . 14.04.2008; друк. 10.10.2008, Бюл . №19.
- 65.. Патент 35854, Україна, МПК Е21В 43/00. Гравійний фільтр/А.О. Кожевников, А.К. Судаков, Є.А. Пащенко, О.Ф. Камишацький, В.І. Тітов, О.А. Лексиков, В.П. Донців . Заявник і патентовласник Національний гірничий університет. - №. U200804802; заявл . 14.04.2008; друк. 10.10.08, Бюл . №19.
66. Патент 36308, Україна, МПК Е21В 43/02. Гравійний фільтр/А.О. Кожевников, А.К. Судаков, Є.А. Пащенко, О.Ф. Камишацький, В.І. Тітов, О.А. Лексиков, В.П. Донців.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - №u200804797; заявл . 14.04.2008; друк. 27.10.08, Бюл . №20.
67. Патент 37193, Україна, МКІ Е21 В43/00. Спосіб обладнання водоприймальної частини гідрогеологічних свердловин гравійними фільтрами з пухким обсіпанням / О.О. Кожевніков, А.К. Судаков, Є.А. Пащенко, О.Ф. Камишацький.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - № U200805236; заявл . 22.04.08; друк. 25.11.08, Бюл . №22.
68. Патент 39691, Україна, МКІ Е21 В43/00. Гравійний фільтр/О.А. Кожевніков, А.К. Судаков, Є.А. Пащенко, О.Ф. Камишацький.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - № U200811215; заявл . 16.09.08; друк. 10.03.09, Бюл . №5.
69. Патент 87993, Україна, МПК Е21В 43/00. Гравійний фільтр/А.О. Кожевников, А.К. Судаков.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - № а 200605532; заявл . 22.05.2006; друк. 10.09.2009, Бюл . №17.

70. Патент 88569, Україна, МКІ Е21 В43/08. Гравійний фільтр/А.А.Кожевников, А.К. Судаков, Є.А. Пащенко, О.Ф. Камишацький, В.І. Тітов, О.А. Лексиков, В.П. Донців.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - № А200803922; заявл. 28.03.2008; друк. 26.10.2009, Бюл. №20.
71. Патент 88726, Україна, МПК Е21В 43/08. Гравійний фільтр/А.О. Кожевников, А.К. Судаков, Є.А. Пащенко, О.Ф. Камишацький, В.І. Тітов, О.А. Лексиков, В.П. Донцов.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - № а 200803913; заявл. 28.03.2008; друк. 10.11.09, Бюл. №21.
72. Патент 89261, Україна, МПК Е21В 43/00. Гравійний фільтр/А.О. Кожевников, А.К. Судаков, Є.А. Пащенко, О.Ф. Камишацький, В.І. Тітов, О.А. Лексиков, В.П. Донцов.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - № а 200803909; заявл. 28.03.2008; друк. 11.01.10, Бюл. №1.
73. Патент 91415, Р. Казахстан. МПК Е21В 43/08 (2006.01). Гравійний фільтр/ Судаков А.К., Кожевников А.О., Ратов Б.Т., Утепов З.Г.; заявник та патентовласник Казахський національний дослідницький технічний університет ім. К.І. Сатпаєва. - реєстр. №2014/1291.1. Дата подання: 28.10.2014. Друк. 25.12.15; Бюл. №12.
74. Патент 106505 Україна. МПК Е21В 33/10. Тампонажна суміш/ Судаков А.К., Кузін Ю. Л., Судакова Д. А.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - № и 201511128; заявл. 12.11.2015; друк. 25.04.2016, Бюл. №8.
75. Патент 106990 Україна. МПК Е21В 33/10 (2006.01). Спосіб та тампонування свердловин / Судаков А.К., Кузін Ю. Л., Судакова Д. А.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - №u201512670; заявл. 21.12.2015; друк. 10.05.2016, Бюл. №9.
76. Патент 10 8791 Україна. МПК Е21В 33/10 (2006.01); С09К 8/50 (2006.01). Тампонажно - будівельний матеріал / Судаков А.К., Кузін Ю. Л., Мостинець

- О. Н., Судакова Д.А.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - №u201601991; заявл . 29.02.2016; друк. 25.07.2016, Бюл . №14.
- 77.Патент 110442 Україна. МПК E21B 33/10 (2006.01) ; C09K 8/50 (2006.01). Тампонажно - будівельний матеріал / Судаков А.К., Кузін Ю. Л., Мостинець О. Н., Судакова Д.А.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - №u201603520; заявл . 04.04.2016; друк. 10.10.2016, Бюл . №19.
- 78.Патент 110443 Україна. МПК E21B 10/46 (2006.01); E21B 7/14. Термомеханічний породоруйнівний інструмент / А. Ю. Дреус,, А. А. Кожевніков, А. К. Судаков, Ю. М. Вахалін ; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - №u201603522; заявл . 04.04.2016 ; друк. 10.10.2016, Бюл . №19
- 79.Патент 110471 Україна. МПК E21B 33/10 (2006.01); Спосіб тампонування свердловин/Судаков А.К. Кузін Ю. Л., Дреус А. Ю., Судакова Д. А .; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - № u201603802; заявл . 08.04.2016; друк. 10.10.2016, Бюл . №19.
- 80.Патент 110472 Україна. МПК E21B 33/10 (2006.01); Спосіб транспортування ТПМ/Судаков А.К., Кузін Ю. Л., Судакова Д. А.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. - №u201603803; заявл . 08.04.2016 ; друк. 10.10.2016, Бюл . №19.
- 81.Патент 122845 Україна. МПК E21B 43/08 (2006.01); Блоковий гравійний фільтр/Судаков А.К., Судакова Д. А.; заявник та патентовласник ДВНЗ «Національний гірничий університет». - № u201708658; заявл . 28.08.2017; друк. 25.01.2018, Бюл . №2/2018.
- 82.Патент 122844 Україна. МПК E21B 43/08 (2006.01); Блокова фільтрова колона/Судаков А.К., Судакова Д. А.; заявник та патентовласник ДВНЗ «Національний гірничий університет». - №u201708655; заявл . 28.08.2017; друк. 25.01.2018, Бюл . №2/2018.

83. Патент 120114 Україна. МПК E21B 43/08 (2006.01); Блоковий гравійний фільтр/Судаков А.К., Судакова Д.А.; заявник та патентовласник НТУ "Дніпровська політехніка" . - № а 201708513; заявл . 19.08.2017; друк. 10.10.2019, Бюл . №19/2018.
84. Патент на корисну модель №154865 Україна МПК E21B 43/08. Блоковий гравійний фільтр для будівництва свердловин /А.В. Павліченко , А.К. Судаков, А.М. Загрицено , С.В. Лубан , Ю.В. Лубан , А.С. Шумів. - Опуб . 27.12.2023, Бюл . №52.
85. Патент на корисну модель №154866 Україна МПК E21B 43/08. Блоковий гравійний фільтр для будівництва свердловин /А.В. Павліченко , А.К. Судаков, А.М. Загрицено , С.В. Лубан , Ю.В. Лубан , А.С. Шумів. - Опуб . 27.12.2023, Бюл . №52.
86. Патент на корисну модель №154867 Україна МПК E21B 43/08. Блоковий гравійний фільтр для будівництва свердловин /А.В. Павліченко , А.К. Судаков, А.М. Загрицено , С.В. Лубан , Ю.В. Лубан , А.С. Шумів. - Опуб . 27.12.2023, Бюл . №52.
87. Патент на корисну модель №15590 Україна МПК E21B 43/08. Блоковий гравійний фільтр для будівництва свердловин /А.В. Павліченко , А.К. Судаков, А.М. Загрицено , А.С. Шумів. - Опуб . 17.01.2024, Бюл . №3.

З повним текстом кваліфікаційної роботи є можливість ознайомитись
на кафедрі нафтогазової інженерії та буріння:

49005 м. Дніпро,
пр. Дмитра Яворницького, 19,
корпус 7, кімнати 701-705,
<https://trkk.nmu.org.ua/ua/>