

Міністерство освіти і науки України  
Департамент екології та природних ресурсів Полтавської ОДА  
Муніципалітет м. Фільдерштадт, Німеччина  
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний університет ім. І. Сікорського»  
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського  
Національний університет «Львівська політехніка»  
Харківський національний автомобільно-дорожнього університет  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова  
Національний університет цивільного захисту України  
Вінницький національний технічний університет  
Одеський державний екологічний університет  
Сумський технічний університет  
Universität für Bodenkultur Wien  
The University of Stuttgart  
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Kazakh National Technical University named after K.I.Satbaev  
«Todor Kableshkov» University of Transport  
South West University «Neofit Rilski»  
Slovak University of Technology in Bratislava (STU)  
ТОВ «Хайсенс Україна» (HISENSE, КНР)  
ДП Україна ГЕРЦ (HERZ, Австрія)  
ТОВ «СИСТЕМЕЙР» (SYSTEMAIR, Швеція)  
ТОВ «РЕХАУ» (REHAU, Німеччина)  
ПП «Вент-Сервіс»  
ТОВ «НЬЮФОЛК НКЦ»

## **ЗБІРНИК ТЕЗ**



**I МІЖНАРОДНА НАУКОВО-  
ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
"СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ  
ТЕПЛОЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ ТА  
ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ"**

**ПОЛТАВА  
21-22 ВЕРЕСНЯ 2023**

УДК 620.9:502.17](06)

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, к. т. н., проф. Юрій ГОЛІК.

«Сучасні проблеми теплоелектроенергетики та захист довкілля. 2023»: Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теплоелектроенергетики та захист довкілля» (21-22 вересня 2023 року, Полтава). Полтава: НУПП, 2023. 87 с.

Учасники конференції – міжнародні експерти, почесні гості, науковці, шкільна й студентська молодь та освітяни – розглядають проблеми енергозбереження, альтернативної енергетики та охорони навколишнього природного середовища, ведуть пошук спільних науково-методичних та практичних підходів, шляхів вирішення проблем освіти в теплоенергетиці та технологіях захисту довкілля, тенденцій та перспектив розвитку цих галузей науки, зокрема в умовах воєнного стану.

Матеріали подано мовами оригіналів. За викладення, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

Оргкомітет конференції.

© Національний університет  
«Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка», 2023 рік

*Дмитренко В. І., к. т. н., доцент  
Дяченко Ю. Г., аспірантка,  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЗМАЩУВАЛЬНИХ ДОБАВОК ДО БУРОВИХ РОЗЧИНІВ**

Одним із ключових чинників, які впливають на успішність та ефективність буріння свердловин, є тип і якість бурового розчину.

Буровий розчин, крім таких функцій, як винесення вибуреної породи із вибою, передача гідравлічної потужності вибійному двигуну, створення протитиску на стінки свердловини, повинен мати достатні мастильні властивості. Мастильні властивості бурових розчинів мають велике значення для профілактики ускладнень, покращення ступеню буримості порід, зниження гідравлічних опорів і крутного моменту, зменшення всіх видів зносу бурильного інструменту, безаварійності проводки свердловин.

Принцип дії мастильних матеріалів полягає в тому, що відбувається гідрофобізація поверхонь, що труться та інгібування корозійних процесів. У результаті утворюється мастильна плівка, завдяки якій поверхня тертя відчуває менші питомі навантаження.

Тестування різних змащувальних добавок до бурових розчинів показало, що змащувальні добавки можуть бути активними компонентами розчину, тобто можуть помітно впливати на структурно-механічні та реологічні, в тому числі тиксотропні властивості бурових розчинів, а також на водовіддачу, що пояснюється їх адсорбцією на поверхні твердих частинок у розчині.

Змащувальні добавки є необхідним компонентом для промивання свердловин особливо при бурінні глибоких і горизонтальних свердловин. В останні роки постійно з'являються нові види реагентів і їх модифікації, які необхідно адаптувати до умов буріння свердловин в конкретних гірничо-геологічних умовах [1].

Однією з перших змащувальних добавок і найпоширенішою до останнього часу є нафта. Введення 5 – 10 % нафти в необроблений буровий розчин, зменшує силу тертя між металевою поверхнею та глинистою кіркою на 20 – 30 %, що запобігає виникненню ускладнень при бурінні свердловин, насамперед у вигляді прихоплень. При введенні в нафту графіту має місце синергетичний ефект покращення мастильних властивостей розчину, оскільки активність графіту значно зростає в олеофільних середовищах. Добавка до розчину графіту вже у кількості 0,6 %, знижує кількість прихоплень, зменшує час їх ліквідації в 1,5 – 5 разів і збільшує проходку на долото на 5 – 10 %. У зв'язку з необхідністю підтримувати відносно високу концентрацію нафти в буровому розчині,

враховуючи доступність та низьку вартість витрата нафти, як змащувальної добавки, велика. Витрати нафти при бурінні свердловин глибше 3500 метрів зростають внаслідок використання великих обсягів розчину, інтенсифікації процесів випаровування, фільтрації, кіркоутворення та адсорбції на шлам. Ефективність застосування нафти також знижується зі збільшенням температури. У разі застосування розчинів із добавкою нафти ускладнюється інтерпретація даних газового каротажу та електрометричних робіт; характерна пожежна небезпека та висока забруднювальна здатність. Тому, враховуючи сучасні природоохоронні вимоги, що забороняють застосування токсичних та забруднюючих технологій, а також існуючого дефіциту нафти як цінної хімічної та стратегічної сировини застосування її для технологічних потреб при бурінні свердловин, має бути повністю виключено або обмежено до певних концентрацій, які не становлять небезпеки для навколишнього середовища або які можуть бути згодом знищені під впливом бактерій [2].

Сучасні проблеми екологічної безпеки спонукають до дослідження та використання альтернативної багатofункціональної біорозкладаємої та екологічно чистої змащувальної добавки до бурового розчину. Важливими факторами при розробці змащувальних добавок до бурових розчинів є такі показники як, біорозкладність та токсичність [3].

Істотною перевагою мастильних добавок на рослинній основі є їх здатність до біологічного розкладання в природних умовах. Як правило, такі матеріали розкладаються через протікання природних процесів на 70-100 %, у той час як мастильні добавки на нафтовій основі здатні розкладатися в діапазоні не більше 20-40 %. Крім цього рослинна сировина є відновлюваним джерелом і може бути отримана, наприклад під час збирання щорічного врожаю по мірі необхідності виготовлення змащувальної добавки, нафта ж відноситься до не поновлюваних джерел [2].

У зв'язку з вищенаведеним, важливо розробити екологічно-безпечні, ефективні та малodeфіцитні добавки, що дозволяють суттєво покращити мастильні властивості бурових розчинів.

Упродовж останніх років, окрім традиційних змащувальних добавок до бурових розчинів і технологічних рідин, поширення отримують змащувальні добавки на основі екологічно чистих продуктів рослинного та тваринного походження, а також побічних продуктів виробництва олій, основою яких є карбонові кислоти (кубові залишки (гудрони) олійно-жирових підприємств, фузи, фосфати, відходи виробництва рибацького жиру, продукти переробки деревини (талові масла) та інші продукти натурального походження) [4, 5]. Основною перевагою натуральної сировини є її екологічна чистота. Так, після потрапляння до навколишнього середовища, наприклад, олії порівняно швидко (близько 5 діб) піддаються повному розкладанню [5].

Найбільшими джерелами рослинних олій є сільськогосподарські культури. У багатьох країнах ведуться роботи щодо отримання на базі

рослинних олій мастильних матеріалів, присадок і пластичних змащувальних добавок, найбільш інтенсивно – у США, Великій Британії, Німеччині, Австрії [4].

У багатьох регіонах України (зокрема, і в Полтаві) є олійноекстракційні заводи, продукція та відходи яких можуть бути використанні як основа чи складова змащувальної добавки.

Для досліджень в якості змащувальних добавок обрали конопляну, рапсову, соєву, гірчичну, соняшникову, кукурудзяну та рицинову олії. На основі проведених досліджень можна зробити висновки, що рослинні олії мають гарні змащувальні властивості та можуть бути використані як компоненти в розробці рецептури багатофункціональної змащувальної добавки до бурового розчину.

#### *Література*

1. V. Dmytrenko, Yu. Diachenko. (2021). *Lubricant additives improvement of drilling fluids. IV International Scientific and Technical Internet Conference «Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural resources». Book of Abstracts. Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 238.*
2. Mfoniso, Antiaa, Anthonet, Ndidiamaka, Ezejiofor, Cecilia, Nwadiuto, Obasi, Orish, Ebere, Orisakwe. (2022). *Environmental and public health effects of spent drilling fluid: An updated systematic review. Journal of Hazardous Materials Advances, 7, 100–120.*
3. Xiangyang, Zhao, Daqi, Li, Heming, Zhu, Jingyuan & Mabc, Yuxiu. (2022). *An Advanced developments in environmentally friendly lubricants for water-based drilling fluid: a review. Published by the Royal Society of Chemistry, 12, 3–16.*
4. Ines, S. Afonso, Glauco, Nobrega, Rui, Lima, Jose, R. Gomes & Joao, E. Ribeiro. (2023). *Conventional and Recent Advances of Vegetable Oils as Metalworking Fluids Lubricants. MDPI Journal List, 11, 160, 2–4.*
5. Kurre, S.K. & Yadav, J.A. (2023). *Review on Bio-Based Feedstock, Synthesis, and Chemical Modification to Enhance Tribological Properties of Biolubricants. Ind. Crops Prod, 193, 116–122.*

**УДК 624.01**

*Ілляш О. Е., к.т.н., доцент, Істоміна Ю. А.,  
студентка гр. 601-мГЗ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **АНАЛІЗ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА ТА СТВОРЕННЯ ЕКОЕСТЕТИКИ МІСТ**

У зв'язку з військовою агресією російської федерації проти України, питання енергозбереження та раціонального використання енергетичних ресурсів постають особливо гостро.

Сфера будівництва володіє найбільшим потенціалом енергозбереження і є одним із основних споживачів енергоресурсів. Поняття зеленого будівництва є комбінуванням складових будівельної екології, а