

14	<i>V. inanis</i>	1	0	0	0	0	0
15	<i>Syrpitta pipiens</i>	2	0	0	0	1	3
16	<i>Helophilus trivittatus</i>	1	0	0	0	0	0
17	<i>Paragus testaceus</i>	0	1	0	0	0	0
18	<i>P. tibialis/constrictus</i>	0	0	0	0	2	0
19	<i>Paragus</i> sp.	0	7	0	1	0	0
20	<i>Eristalis tenax</i>	0	1	2	0	1	3
21	<i>E. arbustorum</i>	0	0	0	0	1	1
22	<i>Chrysotoxum festivum</i>	0	0	0	0	1	0

* Примітка: 1 – Придністровська станція садівництва; 2 – с. Червона Діброва; 3 – с. Топорівці; 4 – с. Чорнівка, 5 – мікрор-н «Жучка»; 6 – мікрор-н «Рогізна»

Таким чином, є продовж першого року виконання проєкту успішно апробовано методики дослідження сирфід, в результаті чого отримано значний за різноманіттям фактичний матеріал. Подальші щорічні експерименти проводитимуться із метою поглиблення вивчення фауни сирфід та їх ролі як перспективних запилювачів рослин у агроєкосистемах із різним антропогенним навантаженням.

Перелік використаних джерел

1. Dunn L., Lequerica M., Reid C. R. & Latty T. Dual ecosystem services of syrphid flies (Diptera: Syrphidae): pollinators and biological control agents. *Pest Manag Sci.* 2020. Vol. 76. P. 1973–1979. DOI 10.1002/ps.5807.

УДК 622.276

Шиманський В.Я., доцент кафедри технології захисту навколишнього середовища та безпеки праці Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ІННОВАЦІЙНА ВОДОПОЛІМЕРНА ПЕРФОРАЦІЯ СВЕРДЛОВИН ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНИМ МЕТОДАМ

З огляду на численні обмеження традиційних методів перфорації свердловин, зокрема застосування вибухових зарядів або гідропіскоструминних технологій, постала необхідність у впровадженні нових, більш безпечних та технологічно досконалих підходів. Одним із перспективних напрямів є використання високошвидкісного водного струменя з домішками поліетиленоксиду (ПЕО), що забезпечує підвищену ефективність перфораційного процесу без шкоди для довкілля та обладнання [2, 4].

Метою проведеного дослідження було встановити механізм дії водополімерного струменя на матеріали обсадних колон і гірських порід, а

також надати експериментальне обґрунтування доцільності застосування полімерних розчинів у технологічному процесі перфорації свердловин [2, 5].

Для досягнення поставленої мети були використані комплексні методи дослідження. Зокрема, вивчалася гідродинамічна поведінка водних розчинів ПЕО в модельних умовах течії через сопла гідроперфоратора. Для фіксації структурних змін макромолекул полімеру використовувались поляризаційно-оптичні вимірювання подвійного променезаломлення. Крім того, було проведено експериментальну апробацію способу на лабораторних стендах, де створювався тиск до 500 МПа, що дозволяло моделювати реальні умови експлуатації у свердловині [1, 3].

Результати дослідження дозволили краще зрозуміти механізм руйнівної дії водополімерного струменя і довести його високу ефективність у створенні каналів у металевих, цементних та породних шарах при мінімальних енерговитратах і високій точності перфорації [2, 4].

У ході дослідження було встановлено, що макромолекулярні клубки поліетиленоксиду (ПЕО) здатні розгортатися під впливом гідродинамічного поля, утворюючи своєрідний «армований» струмінь із підвищеною руйнівною здатністю. Це відкриття дозволило пояснити ефективність водополімерного струменя в умовах перфорації свердловин [1, 5].

Доведено, що інтенсивність перфораційного процесу залежить не лише від рівня тиску, але й від концентрації полімеру в розчині. Найефективніші результати були досягнуті при концентрації ПЕО в межах 0,005–0,007 % та тиску рідини 200–300 МПа (рис.1). За таких умов довжина сформованого каналу у модельній перешкоді досягала 430 мм, що перевищує показники традиційних методів.

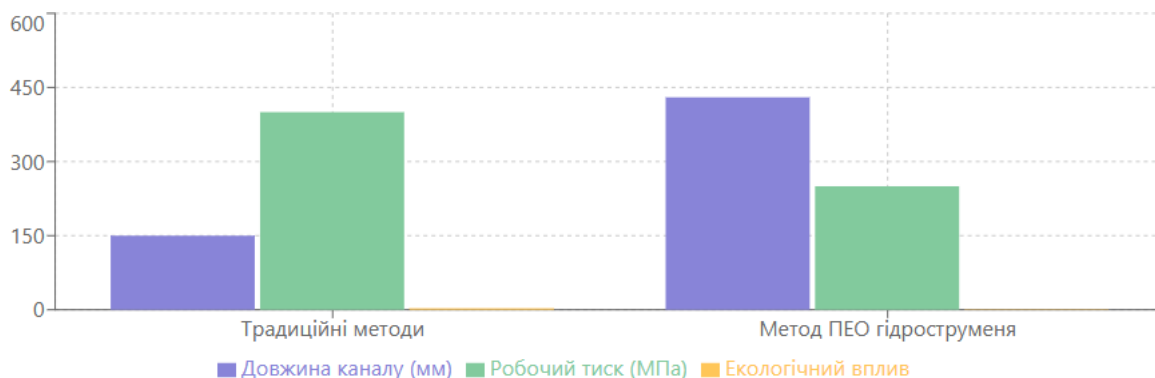


Рисунок 1 – Порівняльний аналіз методів перфорації свердловин

Запропонована технологія має низку суттєвих переваг. Передусім, вона є екологічно безпечною, оскільки виключає використання вибухових речовин і абразивних компонентів. Це значно знижує ризик забруднення довкілля та аварійного зношування обладнання. Крім того, застосування розчину ПЕО зменшує знос насосно-компресорних труб і арматури, що сприяє продовженню терміну експлуатації обладнання. Технологія також вирізняється енергоощадністю, оскільки забезпечує ефективне формування

каналів при нижчих робочих тисках, що знижує загальні витрати на перфораційні роботи.

Таким чином, гідроструминна водополімерна перфорація є перспективною інновацією у галузі розкриття нафтових і газових пластів. Вона поєднує високу технологічну ефективність із екологічною безпекою, що робить її привабливою альтернативою традиційним методам, особливо в умовах посилених вимог до збереження довкілля та раціонального використання ресурсів.

Перелік використаних джерел

1. Антипов В. В., Зімін В. Є. Гідродинаміка та руйнування матеріалів високошвидкісними струменями. Київ: Наука, 2015. – 232 с.
2. Гришин С. М., Чесноков А. А. Технології перфорації свердловин: теорія і практика. Тюмень: ТюмГУ, 2017. 188 с.
3. Кравченко А. Л., Тимофєєв С. В. Застосування полімерних розчинів у свердловинних технологіях // Науковий вісник надрокористування. 2020. № 3. – С. 45–52.
4. Ouyang L.-B., Seright R. S. Моделювання реології полімерів у пористому середовищі за допомогою мережевих моделей // SPE Journal. – 2001. – Т. 6, № 3. – С. 369–380. DOI: <https://doi.org/10.2118/71456-PA>
5. Yin X., Zhu D., Hill A. Досягнення у технології перфорації струменем // Journal of Petroleum Science and Engineering. 2018. Т. 161. С. 655–664. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2017.12.025>
6. Ekberg R., Tullander P. Перфорація водяним струменем і полімерні домішки: новітня екологічно безпечна технологія // Journal of Petroleum Technology. 2013. Т. 65, № 9. С. 62–67.
7. ДСТУ ISO 13503-2:2016. Нафтова і газова промисловість. Матеріали для гідророзриву пластів. Частина 2. Визначення розміру гранул. – Київ: Мінекономрозвитку України, 2016. 18 с.

УДК 351

Щипка М.Д., учениця 10 класу (групи Л-33)
Івано-Франківського наукового фізико-технічного ліцею
Івано-Франківської обласної ради
Побігун О.В., канд.геогр.н., доцент кафедри
туризму, рекреації та регіонального розвитку
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

ВПЛИВ ВІЙНИ ТА ЗМІН КЛІМАТУ НА ЕКОСИСТЕМИ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

Війна, що розпочалася у 2022 році, мала значний вплив на сільське господарство України, змінивши структуру виробництва та посівні площі, а також знизивши ефективність сільського господарства. Зміна клімату,