

УДК 502.5

## ОСНОВНІ ЗАХОДИ ТА ЗАСОБИ ОХОРОНИ ПІДЗЕМНИХ ВОД ВІД ЗАСОЛЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ ДОЛИНСЬКОГО НАФТОГАЗОВИДОБУВНОГО РАЙОНУ

**В. З. Сабан, Я. М. Семчук**

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу;  
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15;  
тел. +380 (03422) 4-21-96; e-mail: [sabanvz@gmail.com](mailto:sabanvz@gmail.com)*

*Наведено комплекс методів, спрямованих на попередження і ліквідацію джерел засолення прісних підземних вод у районах інтенсифікації видобутку вуглеводнів. Запропоновано низку робіт, які слід ефективно використовувати для виявлення джерел засолення підземних вод на територіях, піддатливих до сильного техногенного впливу.*

**Ключові слова:** екологічна безпека, навколишнє середовище, техногенне навантаження, засолення.

Проблеми, пов'язані з розробкою нафтових родовищ і забезпеченням екологічної безпеки регіону завжди тісно пов'язані між собою. На початковому етапі розробки мало хто задумується над екологічними наслідками нафтовидобутку.

Схожий підхід до охорони навколишнього середовища був характерним у 40-50 роках для усіх галузей промислового комплексу, коли ставилась задача – якомога більше розвідати покладів нафти і газу та якомога швидше ввести їх у активну розробку. При цьому техногенне навантаження на навколишнє середовище було відносно невеликим, тому природне середовище деякою мірою справлялося з негативними наслідками видобутку нафти [1].

При розробці нафтових і газових родовищ неминучим супутником продукції, що видобувається, є супутні пластові води (СПВ), які є шкідливою речовиною, небезпечною для навколишнього середовища, скидання якої на поверхню землі категорично заборонено.

Вивченням питань забруднення супутніми пластовими водами займалися Г.С. Кесельман, Є.А. Махмудбеков, А.С. Белицкий, Я.М. Семчук, Г.Е. Панов, Б.Ю. Депутат, І.О. Камаєва, М.Є. Журавель, Г.І. Рудько та багато інших вчених.

Найсприятливішим способом знешкодження СПВ з екологічної точки зору є спосіб повернення їх у надра. Для вирішення цієї задачі необхідно вести відповідний контроль як за станом технологічного обладнання, так і за шляхами міграції СПВ у надрах.

В результаті аналізу літературних джерел [5, 6, 7] встановлено, що внаслідок нагнітання СПВ у продуктивний пласт, що проводиться з метою підтримки пластового тиску, відбувається їх змішування з ґрунтовими водами, що призводить до забруднення (засолення) останніх.

Введення у розробку Долинського і Північнодолинського родовищ, а також інших великих родовищ Долинського нафтогазовидобувного району, стали початком багатьох екологічних проблем, які доводиться вирішувати і в наш час. Доцільно буде згадати про проблему сольового забруднення пластовими водами ґрунтових вод, що виникла у межах Північнодолинського нафтогазоконденсатного родовища, де застосовують систему для підтримання пластового тиску. Пластові води вигодської, поляницької, бистрицької та середньоменілітової світ родовища (табл.1) є мінералізованими водами з мінералізацією 40,21 г/дм<sup>3</sup> (св. 163) та розсолами з мінералізацією 157,98 г/дм<sup>3</sup> (св. 180). У більшості випадків підземні води належать до хлоркальцієвого типу.

При гідравлічному розриві пласта мінералізовані води і розсоли внаслідок порушення герметичності за колонного простору проникли в основний водоносний горизонт, води якого використовувались для питного водопостачання навколишніх сіл Яворів та Гуріїв. Водовміщуючі відклади горизонту представлені гравієм, галькою, валунами з піщаним та супіщано-суглинистим заповнювачем. Потужність водоносного горизонту змінюється від 4-6 м до 9-11 м, глибина залягання – 8-10 м. Водозбагаченість алювіальних відкладів (питомі дебіти свердловини від 4-15 до 50 м<sup>3</sup>/добу) і їх фільтраційні властивості (коефіцієнт фільтрації 0,1-7 м<sup>3</sup>/добу) змінюються у широких межах залежно від гранулометричного складу водовміщуючих ґрунтів. За хімічним складом води – сульфатного типу, іноді хлоридного. Алювіальний водоносний горизонт одержує живлення переважно за рахунок атмосферних опадів на площі розповсюдження алювію, особливо в місцях, де він виходить на земну поверхню, а також живиться водами рік Сівка, Свіча, Саджавка в період повені.

Важливим завданням, яке необхідно вирішити у процесі видобутку нафти, є виявлення і ліквідація джерел засолення прісних підземних вод. Для цього необхідно використовувати спеціальний комплекс методів і дотримуватися послідовності виконання технологічних робіт.

Раніше традиційно використовувалися для такої мети спостережні свердловини [2, 3]. В жодному з наведених літературних джерел немає конкретних вказівок на кількість характеристик цих свердловин. Є лише вказівка на те, щоб використовувати спостережні свердловини на всі водоносні горизонти, які по розрізу залягають вище поглинального, в тому числі і на поглинальний пласт.

Територія, у межах якої відбувається надходження вод у дренажний водоносний горизонт із будь-якого зовнішнього джерела (з земної поверхні, з глибини, суміжного водоносного комплексу), називається областю живлення. Область живлення характеризується відносно підвищеним значенням тиску вод. На цій території проводиться типізація за гідрогеологічними ознаками, що дозволяє підвищити ефективність вивчення екологічного стану підземних і поверхневих вод, більш цілеспрямовано планувати заходи з їх реабілітації.

Для того, щоб визначити джерело засолення необхідний спеціальний комплекс дослідницьких методів [4]. На ділянках помірного техногенного впливу комплекс робіт з виявлення джерела забруднення підземних вод обмежується геофізичними і гідрохімічними дослідженнями, іноді навіть візуальними спостереженнями.

Види дослідницьких робіт, які необхідно проводити на територіях сильного техногенного впливу, де може бути декілька джерел забруднень, наводяться в табл. 2.

Після виявлення конкретного джерела забруднення приступають до усунення причин засолення і розробки заходів з ліквідації можливого засолення.

Ліквідація причин засолення зазвичай пов'язана, із ремонтно-експлуатаційними роботами, які включають:

- ліквідацію земляних амбарів, відстійників і парафінових ям на промислах;

- заміну або ремонт водоводів солених вод.

Герметизація підземних нафтопромислових споруд включає:

- ліквідацію водонафтопроявів на усті раніше пробурених свердловин різного призначення;

- підйом цементу за кондуктором і експлуатаційною колоною до устя свердловини;

- підйом цементу за кондуктором і експлуатаційною колоною у старому фонді свердловин при виявленні заклонних перетоків рідини.

Усі природоохоронні задачі поділяються на заходи, що усувають негативні наслідки процесу нафтовидобутку, і профілактичні заходи, які завчасно попереджують негативні наслідки.

Вибір заходів першого типу полягає на спостереженнях за станом геологічного середовища у межах родовища і довкола нього. Ці заходи, насамперед, передбачають:

- утилізацію нафти і солених вод у ході проведення ремонтних робіт на свердловині, трубопроводах, резервуарах та інших спорудах;

- недопущення втрати кислоти, ПАР та інших хімічних реагентів при використанні їх в технологічних процесах, збереженні і транспортуванні;

- утилізацію у системах ППТ всього об'єму видобутих разом з нафтою пластових вод.

Заходи другого типу вибираються на основі прогнозу зміни геологічного середовища і спрямовані на повну герметизацію систем збору, транспортування і підготовки нафти, газу і води та систем підтримки пластового тиску. Сюди відносять і заходи щодо боротьби з корозією нафтопромислового обладнання.

Якісний аналіз, виявлення і ліквідації джерела засолення підземних вод може бути здійснений тільки за наявності системи спостереження і контролю.

Організація спостережувальної мережі передбачає дослідження і спостереження:

- за станом поверхневих водойм (рік, струмків, водосховищ), відбір і аналіз проб води на вміст нафтопродуктів і солей;
- за станом прісних підземних вод по джерелах, водозабірних і спеціальних режимних свердловинах, відбір і аналіз проб води;
- у глибоких п'єзометричних свердловинах за продуктивними, перспективними на нафту і поглинаючими горизонтами (періодичні заміри пластових тисків і відбір проб води на аналіз);
- за герметичністю поверхневих нафтопромислових споруд (устьової арматури, трубопроводів, споруд для збору, транспортування і підготовки нафти і газу, систем ППТ), своєчасною ліквідацією порушень і аварій;
- за герметичністю обсадних колон, нагнітальних, поглинаючих та інших свердловин, своєчасною ліквідацією порушень;
- за виявленням заколонних перетоків рідини у нагнітальних і видобувних свердловинах.

Табл. 2. Види і мета робіт з виявлення джерел засолення прісних підземних вод на території сильного техногенного впливу

<b>Види робіт</b>	<b>Мета робіт</b>
Первинне дослідження території, відбір проб води, проведення хімічних аналізів	Визначити ступінь забруднення підземних вод і потенційні джерела засолення
Визначення області живлення джерела	Локалізація ділянки досліджень
Проведення геофізичних досліджень методом ВЕЗ	Для виявлення масштабу і оконтурення зон забруднення
Індикаторні запуски	Для оцінки можливості проникнення забруднюючих речовин «зверху»
Аналіз технічного стану нафтопромислових споруд в області живлення родовища	Для оцінки можливості проникнення забруднюючих розсолів «знизу»
Гідрогеологічні дослідження, буріння і випробування екологічних свердловин, режимні спостереження на родовищі	Вивчити гідрогеологічні умови, визначити динаміку зміни складу підземних вод
Гідрохімічний і об'ємний методи	Для виявлення певного джерела забруднення

Отже, в результаті аналізу основних заходів та засобів охорони підземних вод від засолення, можна стверджувати, що використання комплексу геофізичних і гідрохімічних досліджень на території сильного техногенного впливу є недостатнім і потребує впровадження більш ефективних природоохоронних заходів, що сприятимуть підвищенню

техніко-економічних показників нафтовилучення та забезпечать збереження природного балансу поверхневих вод Долинського нафтогазовидобувного району, який характеризується значним техногенним навантаженням. До таких заходів, зокрема належать профілактичні, які завчасно попереджають негативні наслідки, а також методи, які усувають їх у процесі нафтовидобутку. Наявність системи спостереження і контролю відіграє важливу роль у здійсненні якісного аналізу, виявленні та ліквідації джерела засолення підземних вод. Запропонований комплекс природоохоронних робіт вибирається з урахуванням геологічного середовища та на основі прогнозу його зміни, як у межах родовища так і довкола нього.

Такий підхід, дає змогу уникнути екологічного забруднення підземних вод та сплати штрафних санкцій нафтогазовидобувним підприємством за неналежне ведення господарської діяльності.

### *Література*

1. Ибрагимов Р.Л. Вопросы гидрогеологии и использования подземных вод при разведке и разработке нефтяных месторождений / Р.Л. Ибрагимов; Под ред. Академика АГН Р.С. Хисамова. – М., ВНИИОСНГ, 2004. – 140 с.
2. Гаев А.Я. Подземное захоронение сточных вод на предприятиях газовой промышленности / А.Я. Гаев. – Л.: Недра, 1981.
3. Белицкий А.С. Охрана природных ресурсов при отдалении промышленных редких отходов в недра земли / А.С. Белицкий. – М.: Недра, 1981. – С. 142.
4. Ибрагимов Р.Л. Выявление и ликвидация источников засоления пресных подземных вод на территориях нефтедобывающих предприятий Татарстана / Р.Л. Ибрагимов // Бурение и нефть. – 2006. – № 5. – С. 43-45.
5. Гольдберг В.М. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения: [монографія] / В.М. Гольдберг, С.В. Газда – М.: Недра, 1984. – 283 с.
6. Беренблатт Г.И. Движение жидкостей и газов в природных пластах / Г.И. Беренблатт, В.М. Ентов, В.М. Рижик. – М.: Недра, 1984. – 207 с.
7. Веригин Н.Н. Диффузия и массообмен при фильтрации жидкостей в пористых средах / Н.Н. Веригин, Б.С. Шержуков // Развитие исследований по теории фильтраций. – М.: Наука, 1969. – С. 237-277.

*Стаття надійшла до редакційної колегії 23.11.2010 р.*

*Рекомендовано до друку докт.геол.-мінерал.наук,  
професором Адаменком О.М.*

## **BASIC MEASURES AND FACILITIES OF GUARD OF UNDERGROUND WATERS FROM SALT ON TERRITORY OF DOLINA OIL AND GAS DISTRICT**

**V. Z. Saban, Y. M. Semchuk**

*Ivano-Frankivs'k National Technical University of Oil and Gas;*

*76019, Ivano-Frankivs'k, st. Carpats'ka, 15;*

*ph. +380 (3422) 4-21-96; e-mail: [sabanvz@gmail.com](mailto:sabanvz@gmail.com)*

*Considered complex methods aimed at preventing and eliminating sources of salinization of fresh groundwater in areas of intensifying the production of hydrocarbons. A number of works which are effectively used to identify the sources of groundwater salinization in areas that are prone to strong anthropogenic influence.*

**Key words:** *ecological safety, environment, tehnogenne loading, salt.*