

### Література

1. Валяшко М. Г. Генезис рассолов осадочной оболочки [Текст] / М. Г. Валяшко // Химия земной коры. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – Т. 2. – С. 257-277.
2. Зайцев И. К. Анализ основных гипотез формирования соленых и рассольных вод в свете новейших данных [Текст] / И. К. Зайцев // Советская геология. – 1968. – № 1. – С. 57-67.
3. Терещенко В. А. Генезис и формирование рассолов Днепровско-Донецкого артезианского бассейна [Текст] / В. А. Терещенко // Вісник Харківського національного університету. – Харків : Основа, 1998. – № 402. – С. 47-52.
4. Терещенко В. А. Генезис подземных вод Днепровско-Донецкого артезианского бассейна по данным исследования изотопного состава молекул воды [Текст] / В. А. Терещенко, В. А. Кривошея // Вісник Харківського національного університету. – Харків, 2008. – № 804. – С. 74-79.
5. Колодій В. В. Маломинерализованные воды глубоких горизонтов нефтегазоносных водонапорных бассейнов Украины [Текст] / В. В. Колодій, В. М. Щепак, Б. И. Нудык и др. – К. : Наукова думка, 1991. – 184 с.
6. Глушко В. В. Глибинна гідрогеологічна аномалія у Дніпровсько-Донецькій западині [Текст] / В. В. Глушко, О. Ю. Лукин, В. О. Кривошея, І. В. Санаров // Доп. АН УРСР. – Серія Б. Геол., хім. та біол. науки. – 1988. – № 6. – С. 10-14.
7. Лукин А. Е. Литогеохимические факторы нефтегазоаккумуляции в авлакогенных бассейнах [Текст] / А. Е. Лукин. – К. : Наукова думка, 1997. – 224 с.
8. Колодій В. В. Изотопный состав углею в природном газе глубоких горизонтов южно-восточной части Днепровско-Донецкой западины [Текст] / В. В. Колодій, Г. П. Мамчур // Доп. АН УРСР. Серія Б. Геол., хім. та біол. науки. – 1980. – № 4. – С. 11-13.
9. Шварцев С. Л. Разложение и синтез воды в процессе литогенеза [Текст] / С. А. Шварцев // Геология и геофизика. – 1975. – № 5. – С. 60-62.

УДК 553.048

**В.В. Хроль**, інженер,  
Укргазпромгеофізика

## ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КЕРНУ НАФТОВИХ ТА ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

Дана стаття присвячена особливостям польових досліджень керну нафтових та газових свердловин. Розглянуті питання польових досліджень, їх недоліки та переваги при вивченні властивостей та будови геологічного розрізу свердловини.

**Ключові слова:** попередні дослідження, герметизація, щільність, карбонатність, люмінесцентно-бітумінозний аналіз, геолого-технологічні дослідження, екстракційно-дистильційний метод.

**В.В. Хроль. ОСОБЕННОСТИ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КЕРНА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН.** Данная статья посвящается особенностям полевых исследований керна нефтяных и газовых скважин. Рассмотрены вопросы первоначальных исследований, их недостатки и преимущества при изучении свойств и строения геологического разреза скважины.

**Ключевые слова:** первоначальные исследования, герметизация, плотность, карбонатность, люминесцентно-битуминозный анализ, геолого-технологические исследования, экстракционно-дистилляционный метод.

Одною з найголовніших складових при бурінні нафтових та газових свердловин є поетапне дослідження керна матеріалу.

1. польові дослідження включають підготовчі операції відбору та герметизації керну.

2. оперативні лабораторні дослідження передбачають виготовлення зразків керна правильної геометричної форми для виконання стандартного та розширеного комплексу досліджень.

3. детальні дослідження для забезпечення одержаної інформації про параметри порід колекторів для вирішення практичних задач пов'язаних з підрахунком запасів та ін [1].

Велика кількість наукової літератури, нормативних документів, стандартів присвячено польовим, оперативним та лабораторним дослідженням керну при вивченні властивостей та будови геологічного розрізу свердловини.

Першочерговими являються польові дослідження, що надають інформацію для подальшого вивчення породи в лабораторії, а саме: правильне вилучення керна з кернавідбірника, послідовне складування в спеціальний ящик, герметизація (зараз застосовується рідко), попередній опис, візуальний огляд на присутність вуглеводнів.

Зазвичай, піднятий керн підлягає видаленню бурового розчину і складається на буровій, де й відбувається візуальний огляд та опис, завдяки якому встановлюється цілісність виносу, вихід, потужність окремих шарів, літологічна характеристика та характер їх залягання. Вимитий і складений керн доставляється в лабораторію для детального дослідження. Транспортування може відбутися відразу, а може й через декілька днів. Через це вміст флюїду в досліджуемій породі не являється достовірним.

Одночасно з описом керну або після встановлюється достовірність розташування вилученого керна матеріалу. Від правильності встановлення інтервалу відбору залежить подальша точність геологічної побудови. Для цього існує декілька способів якими, в основному, користується дільничний геолог або геолог газокаротажної станції.

Найрозповсюдженіший для дільничного геолога – це підрахунок рейсу за компоновкою інструменту, заходом ведучої труби. Також для підрахунку рекомендується здійснювати за допомогою локатора муфт ЛМ та даних гаммакаротажу ГК. Методи вважаються основними та найбільш поширеними. За присутності на буровій станції геолого-технологічних досліджень (ГТД) це завдання дещо спрощується. Газокаротажна станція укомплектована датчиком, який фіксує положення талевої системи, тим самим відображає місце знаходження долота (долото-вибій). Для допоміжного контролю проводяться заміри зенітних і азимутних кутів для прив'язки відбираємого керну.

При застосуванні всіх цих методів в комплексі, а не використовуючи якийсь один, можна більш чітко прив'язати інтервал довання з найменшими похибками.

Перед тим як відірвати kern від вибою необхідно ретельно промити вибій свердловини, уповільнити обертання бурильного інструменту та стабілізувати подачу промивної рідини. При підйомі інструменту слід уникати різких змін швидкості підйому, особливо це стосується при бурінні слабосцементованих порід. З метою збереження цілісності керна матеріалу зниження швидкості рекомендується при підході до башмака колони. Після підйому інструменту необхідно дати час щоб розчин зтік, потім kern обережно видалити з кернавідбірника.

Після візуального дослідження безпосередньо на буровій необхідні зразки керну відбираються для більш детального вивчення. Перевагою при вилученні і дослідженні вважається робота станції ГТД, яка укомплектована польовою лабораторією.

Слід зазначити, що в залежності від ситуації та обставин, польові дослідження можуть надати більш розширену і поглиблену інформацію стосовно описуваного керну. Не зважаючи на те, що геолого-технологічні дослідження впродовж років набули стрімкого розвитку та модернізації, все ж таки без польових досліджень подальше вивчення керна матеріалу не можливе. Найбільшу інформативність, як і раніше, несуть результати польових досліджень тому, що від них залежить правильність подальших вивчень і не тільки. Деякі аналізи, зроб-

лені в польових умовах, саме після видаленню керна із кернавідбірної труби, являються найдостовірнішими.

За допомогою мікроскопічного аналізу визначається літологічний склад та інші особливості порід по керну (колір, структура, текстура, тип цементу та ін.). В залежності від ситуації в польових умовах цей дослід потребує не великого проміжку часу на отримання необхідної інформації та вважається майже безпомилковим за деяким виключенням [2]. Справа в тому, що встановлення основної породи не завжди вдається визначити максимально вірно, якщо основна і вміщуюча порода приблизно рівні за відсотковим співвідношенням.

Встановлення, наприклад, міцності та ін. безперечно вірніше буде отримати при проведенні детальних лабораторних дослідженнях, якщо кернавий матеріал, після видалення з кернавідбірної трубки, герметизувати.

Особливу увагу слід приділити люмінесцентно-бітумінозному аналізу (ЛБА) керна матеріалу в польових умовах. Як зазначає переважна більшість спеціалістів, саме в перші часи можна отримати найдостовірніші відомості відносно вмісту бітумоїдних речовин.

Джерелом інформації, яка використовується для літологічного опису геологічного розрізу нафтогазових свердловин, являються результати встановлення карбонатності гірських порід. Встановлення карбонатності виконується за літолого-петрографічними дослідженнями керну не тільки в стаціонарних лабораторіях, але й у польових.

Сутність цього методу в польових умовах полягає у значній концентрації карбонатних речовин в досліджуваних зразках. За істинний вміст карбонатів в розбурюваному пласті та з урахуванням диференційного розподілу в зразку кальциту та доломіту виділяють літологічну різність [3].

При встановленні карбонатної породи даний аналіз являється необхідним при першочерговому опису керну. Відрізнити вапняк від доломіту можна завдяки впливу соляної кислоти на породу [4].

Ефективність та правильність інтерпретації результатів досліджень по керну при попередніх дослідженнях в значній мірі підвищуються при комплексному дослідженні свердловини в процесі буріння. До комплексних досліджень слід віднести, окрім відбору керну, відбір з детальним описом шламу та газопокази. В процесі буріння на kern (і не тільки) потрібно аналізувати дані, отримані при відборі шламу в певному інтервалі та показники газоаналізатора. Завдяки цим дослідженням та спостереженням

можна отримати інформацію по літології та флюїду (нафта, газ) ще до того, як керн буде піднятий і видалений з керновідбірника. Такі дослідження роблять вагомий внесок у побудові геологічного розрізу свердловини, геолого-геохімічних властивостей та наявність вуглеводнів [5].

Результати, отримані при відборі шламу та газопокази при бурінні, дають реальні свідчення у потребі відбору керну. Рекомендації, стосовно конкретного інтервалу відбору керну дають змогу зекономити час та кошти, які витрачаються на спуско-підйомні операції та ін.

Підсумовуючи вищесказане, необхідно зайвий раз сконцентрувати більшу увагу на результати польових досліджень. Це стосується не тільки при дослідженні керну в окремих інтервалах, але й комплексне дослідження усього розрізу свердловини. Слід зазначити, що в польових умовах може проводитися більша кількість досліджень, які позитивно будуть впливати на подальше вивчення кернового матеріалу. Без перебільшень можна наголосити, що зі збільшенням дослідів, зроблених в польових умовах, буде надходити більш розгорнута характеристика порід при подальших оперативних та детальних дослідженнях, так як деякі моменти не можна встановити з плином часу.

Одним з таких дослідів являється екстракційно-дистиляційний метод (ЕДМ). Основним завданням експрес-аналізу ЕДМ — встановлення і відображення кількісної зміни основних ємносних властивостей порід в розрізі свердловини. В деяких випадках застосування експрес-аналізу в польових умовах ефективніше за проведення ЛБА, тому що за люмінесцентно-капілярними витяжками не можна встановити кількісну характеристику нафтонасичення на відміну від ЕДМ. Застосування методу дає змогу спостерігати зміну ємносних властивостей за всім розрізом свердловини, оцінка характеру насичення малопотужних пластів, обводнених або з пониженими фільтраційно-ємносними характеристиками [6].

Незважаючи на те, що даний метод не набув широкого застосування в польових умовах за рахунок складності проведення, його необхідно застосовувати дотримуючись методики проведення.

Наступним методом, який може проводитися в польових умовах — метод термовакuumної дегазації (ТВД). Отримані результати викликають неоднозначну реакцію спеціалістів відносно їх достовірності. Дегазація являється одною з найменш вивчених проблем в області встановлення газонасиченості шламу, керну, бурового розчину. Велика кількість фізико-хімічних властивостей об'єкту вивчення, умов постійного складу газової суміші та повноти вилучення призводять до суперечок відносно проведення ТВД [7].

Проблема вилучення вуглеводнів з керну та шламу, значно складніша, ніж проблема вилучення їх з бурового розчину, досі не отримала задовільного рішення. Труднощі дегазації таких зразків обумовлена тим, що кожен з них представляє собою систему з невідомими фізико-хімічними властивостями. Незначні зміни його хімічного складу може істотно позначитися на сорбційних властивостях тому, що в зразках порід можуть бути замкнуті пори. Звичайні дегазаційні чинники - вакуум, температура та ін. впливають практично тільки на приповерхневий об'єм. Підвищення температури дегазації може сприяти хімічному перетворенню газів, виникненню валентних зв'язків. З урахуванням того, що ТВД проводиться з метою отримання оперативної інформації для прийняття оперативного рішення, то проведення даного аналізу в багатьох випадках являється актуальним.

Для виконання всіх дослідів потрібна велика кількість часу та спеціальних приладів, але це ствердження не дає приводу для ухилення їх проведення. Дані методи дослідження кернового матеріалу в польових умовах являються найбільш важливими, необхідність їх проведення не підлягає сумніву.

#### Література

1. *Методическое руководство по исследованию шлама и керна [Текст]*. – М., 1990.
2. *Шерстнев С. Н. Оценка достоверности определения карбонатности горных пород [Текст] / С. Н. Шерстнев.* – К., 1967. – С. 21-33.
3. *Юровский Ю. М. Разрешительная способность газового каротажа [Текст] / Ю. М. Юровский.* – М. : Недра, 1970. – С. 43-129.
4. *Багринцева К. И. Условия формирования и свойства карбонатности коллекторов нефти и газа [Текст] / К. И. Багринцева.* – М. : Недра, 1980. – С. 23-59.
5. *Козловцева З. И. К вопросу смачиваемости пород-коллекторов кернов [Текст] / З. И. Козловцева.* – М. : Гос-топтехиздат, 1963.
6. *Симонов В. А. Экстракционно-дистиляционный метод исследования нефтенасыщенности горных пород по буровому шламу [Текст] / В. А. Симонов.* – сайт ЗАО ПГО «Тюменьпромгеофизика», 1984.
7. *Померанц Л. И. Газовый каротаж [Текст] / Л. И. Померанц,* – М. : Недра, 1982.