

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТКРЫТОЙ ПОРИСТОСТИ МЕТОДОМ НАСЫЩЕНИЯ КЕРНА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗИМНЯЯ СТАВКА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

А.С. Гайворонская, И.А. Голованев

Научный руководитель доцент В.С. Исаев

*Южно-Российский государственный политехнический университет
им. М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия*

Просматривая результаты лабораторных исследований керна, нас заинтересовал коэффициент открытой пористости, который определяют методом насыщения жидкостью. Так как эта величина в осадочных нефтегазоносных толщах имеет важное значение, мы решили провести тот же опыт с образцом керна, взятого из 400-й скважины месторождения Зимняя Ставка, и проанализировать этот важнейший коэффициент.

Керн служит основным материалом для изучения геологического строения разреза скважины, является главным прямым источником и носителем информации о свойствах горных пород, обеспечивая визуальное и непосредственное их изучение. Он используется для определения относительного и абсолютного возраста, вещественного состава, петрографических, физических, физико-химических и других характеристик горных пород на всех стадиях геологоразведочного и нефтепромыслового процесса. Керн для определения общей открытой пористости был предоставлен ООО РН-Ставропольнефтегаз.

Открытую пористость скальных грунтов можно определить методом насыщения их какой-либо жидкостью. В качестве таковой обычно используют чистый отфильтрованный керосин, так как он хорошо смачивает грунт и легко проникает в поры. Керосин инертен по отношению к грунту и поэтому не разрушает структурные связи погружаемых в него образцов. Открытая пористость будет равна объему керосина, израсходованного на насыщение образца [1].



Рис. Образец керна (кварцевый песчаник)

Определение открытой пористости методом насыщения жидкостью.

Одним из наиболее важных параметров пород-коллекторов является коэффициент открытой пористости ($K_{п}$), характеризующий количество связанных между собой пор (пустот между зернами горной породы), в которые может проникнуть жидкость или газ:

$$K_{п} = V_{пор.} / V_{обр.}$$

где $V_{обр.}$ и $V_{пор.}$ – соответственно объем образца и суммарный объем его пор [2].

Различают также общую, эффективную, закрытую и динамическую пористости горных пород, которые оцениваются соответствующими коэффициентами. Коэффициент $K_{п}$ обычно измеряется по методу Преображенского для открытой и по методу Мельчера – для общей пористости.

По И.А. Преображенскому, объем открытых пор определяется объемом керосина, вошедшего в поровое пространство керна (по разности масс сухого и насыщенного жидкостью образца), а внешний объем образца – по разности масс насыщенного жидкостью образца в воздухе и насыщающей жидкости, т.е. гидростатическим взвешиванием насыщенного керосином образца в керосине.

Необходимое оборудование:

- весы технические со съемным приспособлением;
- мерный цилиндр емкостью 100 мл;
- стальной нож;
- фильтровальная бумага;
- суровая нить длиной 0,5 м.

1. Образец скального грунта объемом не менее 40 см³ высушить в сушильном шкафу при температуре 120-250 °С до постоянной массы, взвесить его на технических весах с точностью до 0,01 г (m).
2. Высушенный образец, обвязать нитью и погрузить в керосин для насыщения. Для полного насыщения стакан с погруженным в керосин образцом поместить под вакуум на 30 мин – 1 ч, после чего взвесить его в керосине (m₁).
3. Вынуть образец из керосина, просушить фильтровальной бумагой и взвесить на воздухе (m₂). Результаты взвешиваний записать в журнал

Описание полученных результатов

Данный образец керна является песчаником. Порода является слабо пористой. Включений как таковых не имеет.

Для данного образца по формуле:

$$\frac{2,4}{103,6} * 100 \% = \frac{2,4}{103,6} * 100 \% = \frac{2,4}{103,6} * 100 \% = 2,3\%$$

определили открытую пористость методом насыщения. Результаты определения показаны в таблице.

Таблица

Результаты определения массы и пористости исходного образца

№ определения	Масса образца			Пористость, %	
	в сухом состоянии	насыщенного керосином		образца	средняя
		в керосине	в воздухе		
	m	m ₁	m ₂	n	n _{ср}
1	148	254	150,4	9,07	9,07

Макроскопическое описание образца:

1. Название породы: кварцевый песчаник;
2. Цвет: светло-серый;
3. Структура: мелкозернистая;
4. Текстура: массивная;
5. Минеральный состав: кварц, полевые шпаты;
6. Включения: не имеет;
7. Физические свойства: имеет высокую твердость и плотность;
8. Вторичные признаки: не реагирует с кислотой.

Песчаник – обломочная осадочная горная порода, представляющая собой однородный или слоистый агрегат обломочных зёрен размером от 0,1 мм до 2 мм (песчинок), связанных каким-либо минеральным веществом (цементом). Песчаники образуются в результате разрушения горных пород, переноса обломков водой или ветром и отложения их с последующей цементацией [1]. Степень окатанности обломков и степень отсортированности по величине зёрен указывают на дальность переноса обломков от места первоначального образования. В подавляющем большинстве разновидностей песчаников преобладает кварц, как минерал, наиболее устойчивый физически и химически.

При полном качественном анализе необходимо проверить присутствие возможно большего числа элементов. Так как для характеристики вещества необходимо, прежде всего, определить основные его компоненты и компоненты, содержащиеся в заметных количествах, то можно не стремиться к высокой чувствительности анализа. При полном качественном анализе используют методики, которые позволяют одновременно определить как можно большее число элементов при сравнительно невысокой чувствительности [3].

Литература

1. Лодочников В.Н. Главнейшие породообразующие минералы. – М.: Недра, 1974. – 248 с.
2. Обстановки осадконакопления и фации: В 2-х т. Пер. с англ. / Под ред. Х. Рединга. – М.: Изд-во Мир, 1990. – 352 с.
3. Фролов В.Т. Литология. – М.: Изд-во Московского университета, 1992. – Т. 1. – 336 с.