

КЕРН



Определение $K_{пр}$ по керну

**Выполнил: Каримов Т.А.
Студент 375 группы**



- Введение
- Бурение с отбором керна
- Увязка отбора керна и ГИС
- Определение проницаемости
- Определение проницаемости по ГИС
- Заключение
- Список источников



- Информации о горных породах
 - Прямой
 - Косвенный

Бурение с отбором керна



Соединение воротника
бура

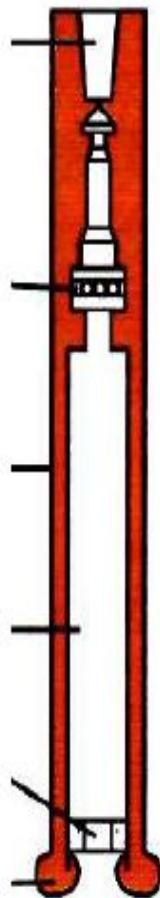
Упорный подшипник

Корпус
керноотборника

Керноприемник

Стопорное керновое кольцо

Колонковое долото

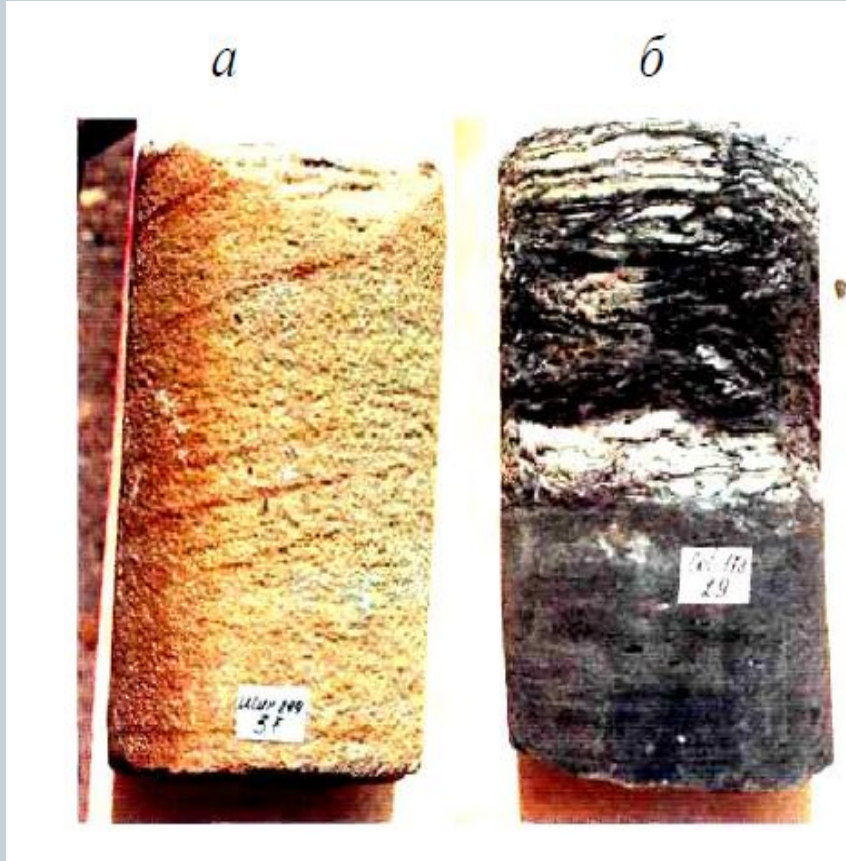


Алмазные резцы



Вентиляционный
выпуск жидкости

Бурение с отбором керна

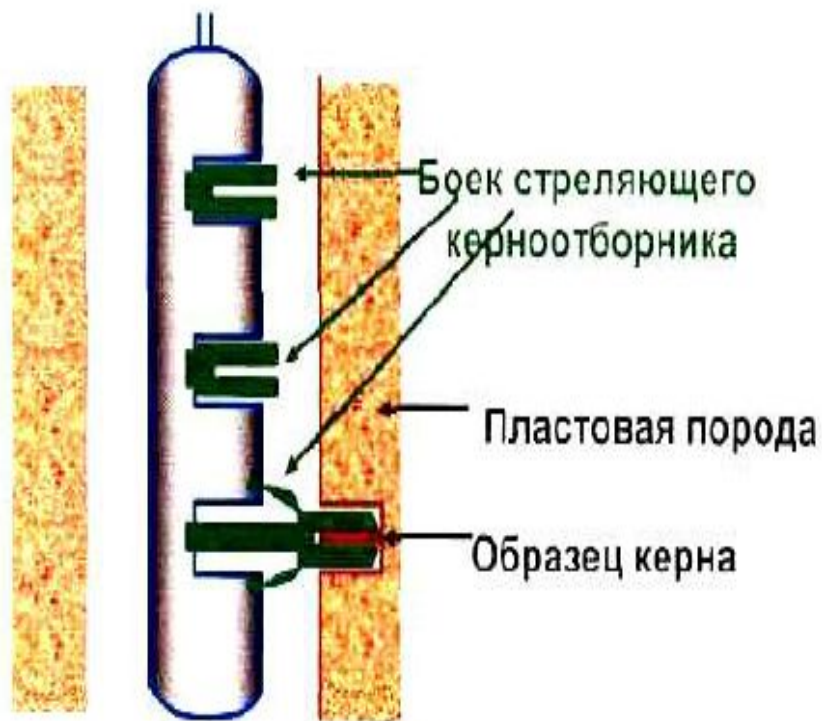


- По мере продвижения коронки в керноприемнике колонковой трубы формируется цилиндр из ненарушенной горной породы (кern).

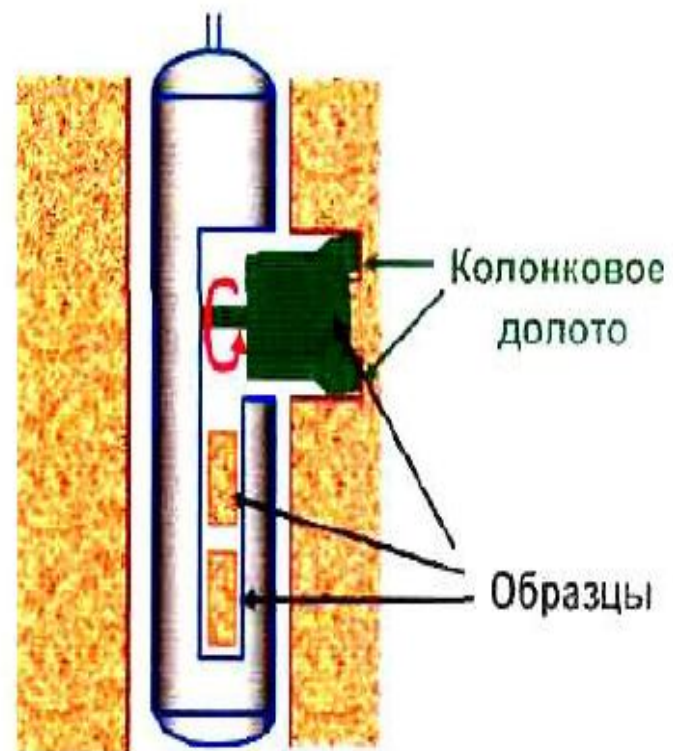
Бурение с отбором керна

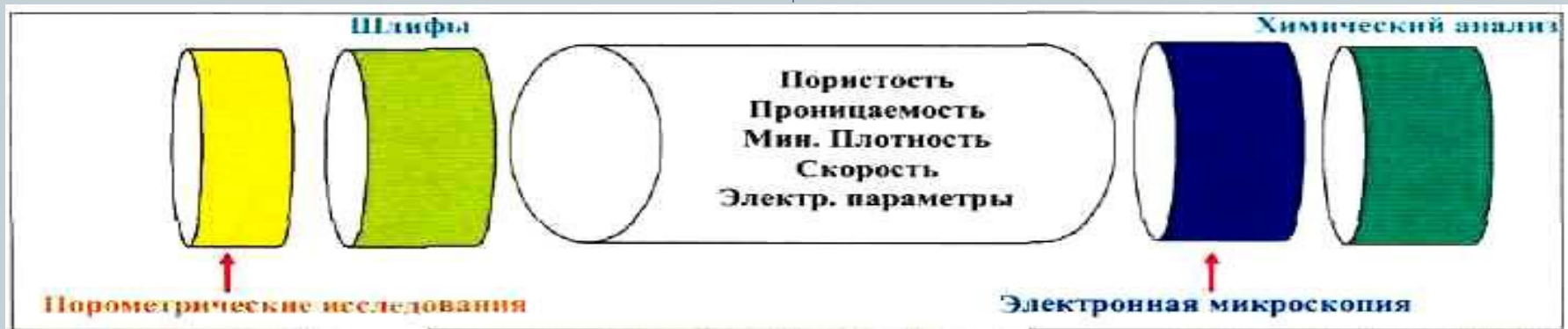


Стреляющий керноотборник



Сверлящий керноотборник

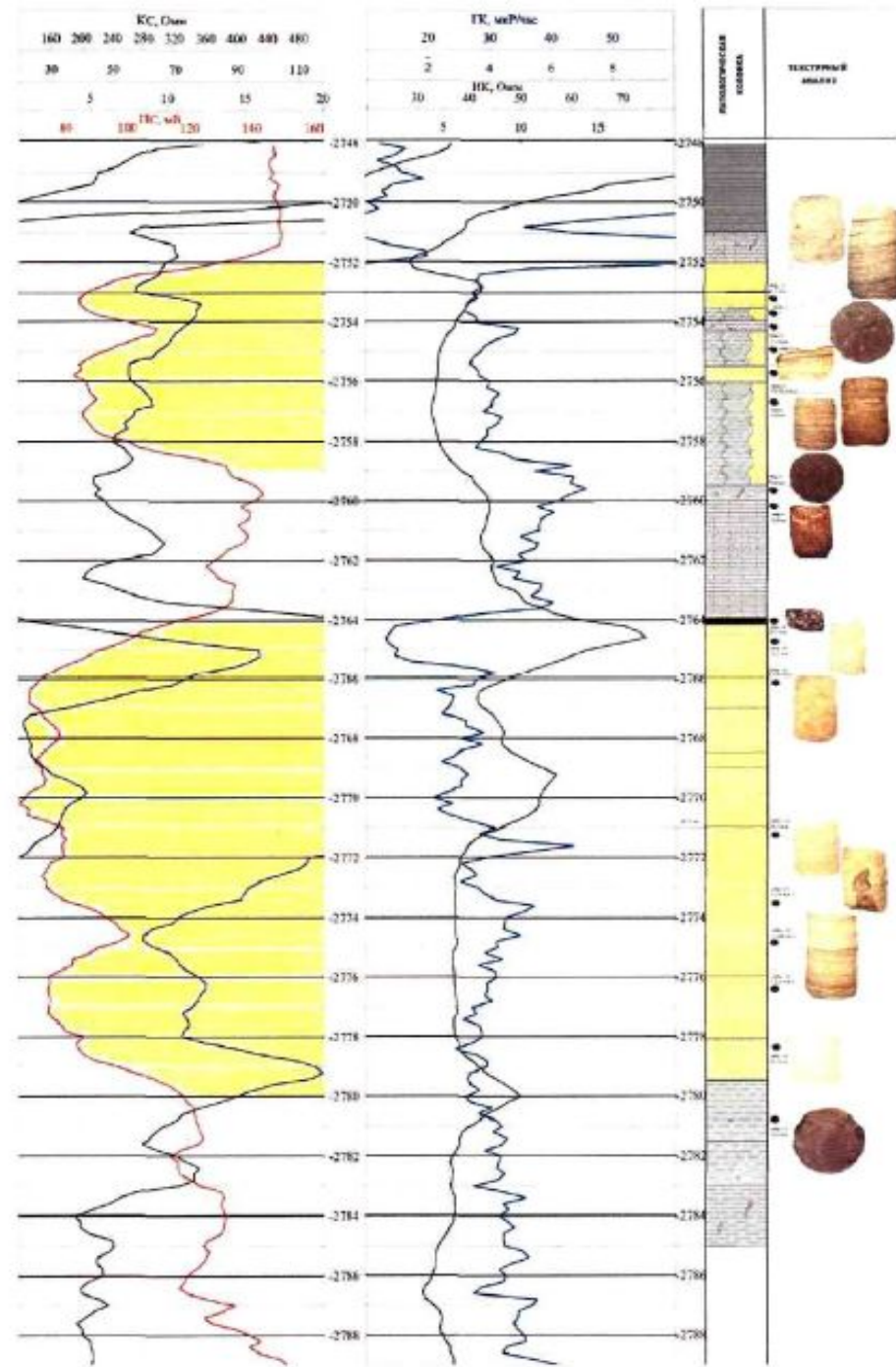




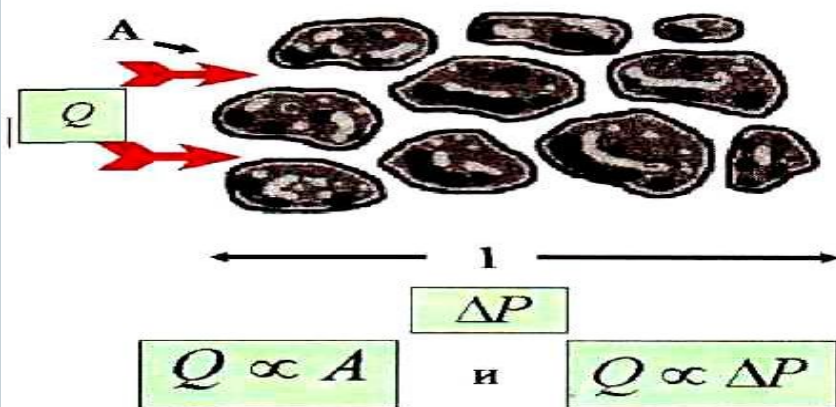
- Около 90% керна подвергается стандартному анализу, который включает измерения пористости, проницаемости, минеральной плотности, скорости распространения упругих волн, электрических параметров, эти сведения необходимы для основы интерпретации данных ГИС и оценки продуктивности месторождения.
- Примерно 10% кернового материала изучается более детально.

Увязка отбора керна и ГИС

- Увязка отбора керна и ГИС, особенно в случае неполного выноса керна из интервала проходки, является наиболее трудоемкой и неоднозначной по решению задачей, требующей высокой квалификации исполнителя – геолога или петрофизика.



Проницаемость



Закон
Дарси

$$Q = \frac{k \cdot A \cdot \Delta P}{l \cdot \mu}$$

Q	Объемный расход жидкости
ΔP	Перепад давления
A	Площадь сечения
l	Длина пористой среды
μ	Динамическая вязкость

- Проницаемость - способность горных пород пропускать через свои поры, трещины и другие пустоты газы, пары воды, воду, нефть и другие жидкости при перепаде давления.
- k - абсолютная проницаемость пористой горной породы

ПРОНИЦАЕМОСТЬ

Абсолютная проницаемость – проницаемость породы, заполненной одним флюидом (водой или нефтью). Не зависит от насыщающего флюида.

Эффективная проницаемость (фазовая) – проницаемость породы для отдельно взятого флюида (K_o, K_w), когда число присутствующих в породе фаз больше единицы. Эффективная проницаемость зависит от флюидонасыщения (степени насыщенности флюидов и их физико-химических свойств). В законе Дарси используется эффективная проницаемость.

Относительная проницаемость (K_{ro}, K_{rw}) – отношение эффективной проницаемости (K_o, K_w) к эффективной проницаемости по нефти, замеренной в породе, насыщенной только связанной водой ($K_{o Swir}$).

$$K_{ro} = K_o / K_{o Swir} \quad K_{rw} = K_w / K_{o Swir}$$

Лабораторные методы определения проницаемости

Проницаемость породы определяется при фильтрации флюидов через керн. Для оценки проницаемости пользуются линейным законом фильтрации Дарси, по которому скорость фильтрации флюида в пористой среде пропорциональна градиенту давления и обратно пропорциональна вязкости:

$$V = Q / F = K \Delta P / \mu L$$

$$K = Q \mu L / \Delta P F$$

V – скорость линейной фильтрации, (см/с)

Q – объемный расход флюида в единицу времени, (см³/с)

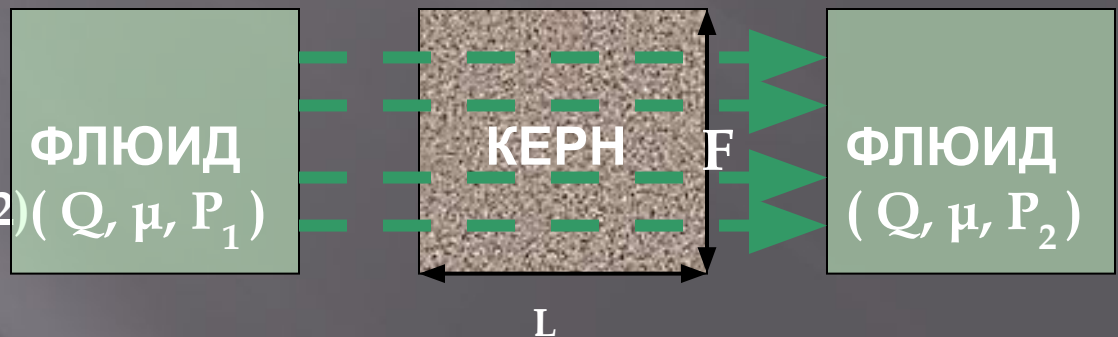
μ – вязкость флюида, (сП)

ΔP – перепад давления, (атм)

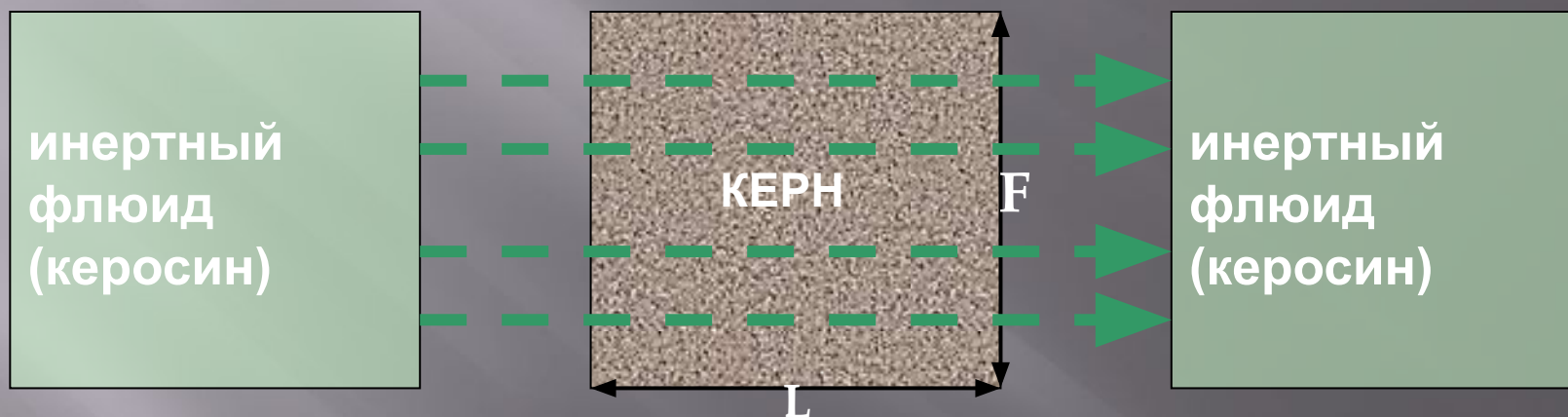
F – площадь фильтрации, (см²) (Q, μ, P_1)

L – длина образца, (см)

K – проницаемость, (мД).



Для определения **АБСОЛЮТНОЙ** проницаемости через экстрагированный (в породе отсутствуют связанные флюиды) керн фильтруется жидкость, инертная к породе (керосин).



Для определения ЭФФЕКТИВНОЙ проницаемости через керн совместно фильтруются нефть и вода. Определение эффективных проницаемостей проводится на нескольких режимах, но не менее пяти

(0%, 25%, 50%, 75%, 100% воды в потоке).



Величины эффективных проницаемостей рассчитываются по формулам:

$$K_o = Q_o \mu_o L / \Delta P F \quad K_w = Q_w \mu_w L / \Delta P F ,$$

где индекс «o» - нефть (oil), «w» - вода (water).

Лабораторное измерение проницаемости

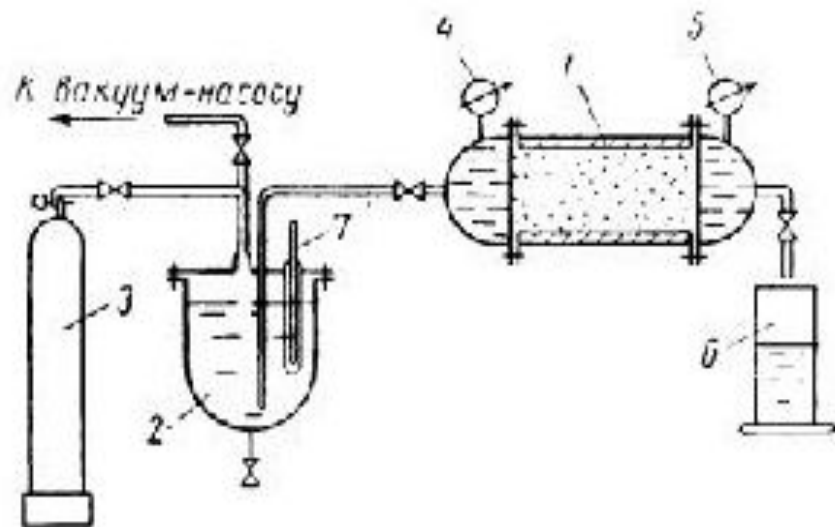
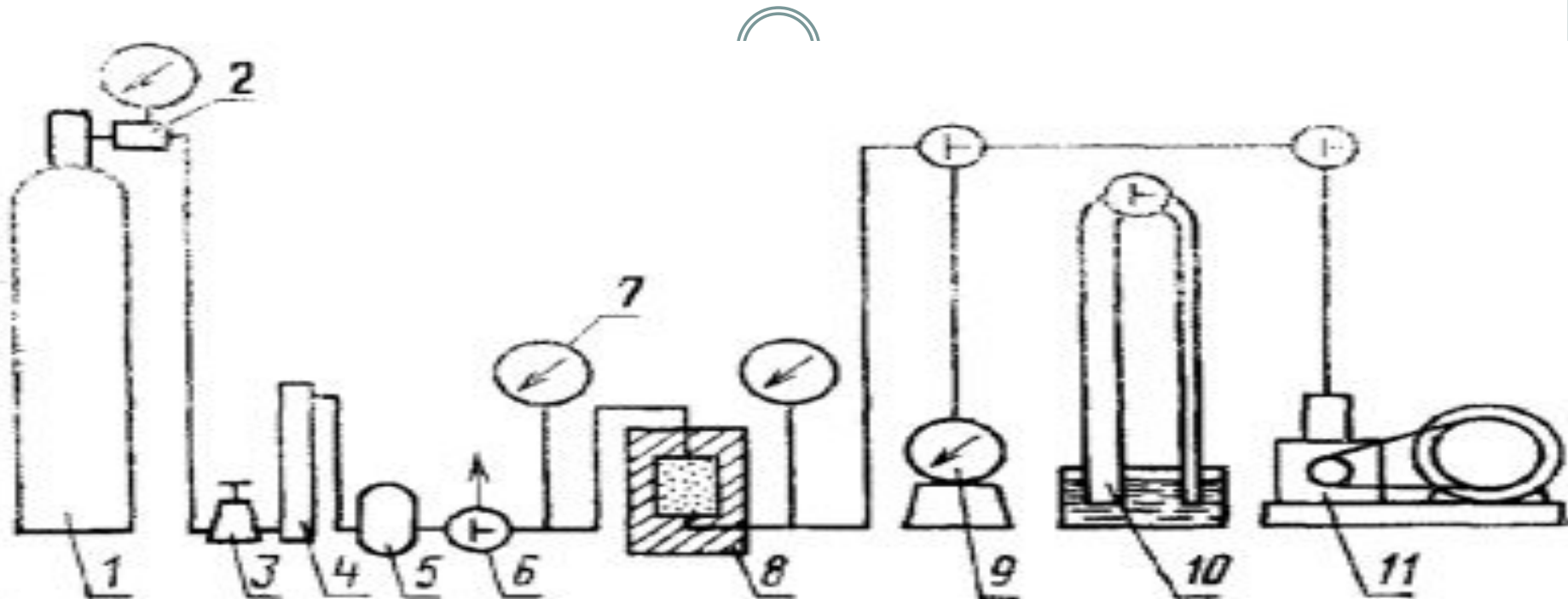


Рис. 11. Схема устройства прибора для определения проницаемости по жидкости.

1 — вертодержатель с зерном; 2 — напорная емкость с жидкостью; 3 — прибор, создающий давление на входе (компрессор, баллон сжатого газа и т. д.); 4 и 5 — манометры, измеряющие давление на входе и выходе из зерна; 6 — расходомер; 7 — термометр.

Определение газопроницаемости



- 1 - источник давления; 2 - редуктор высокого давления; 3 - редуктор низкого давления; 4 - осушитель газа; 5 - фильтр; 6 - трехходовой кран; 7 - манометр; 8 - кернодержатель; 9 - расходомер; 10 - пьезометр; 11 - вакуумный насос

Методы ГИС



К геофизическим методам определения проницаемости пород относятся:

- Методы удельного электрического сопротивления;
- Методы глинистости ПС и ГК;
- Метод ядерно- магнитного томографического каротажа;
- Гидродинамический каротаж;

Методы удельного сопротивления

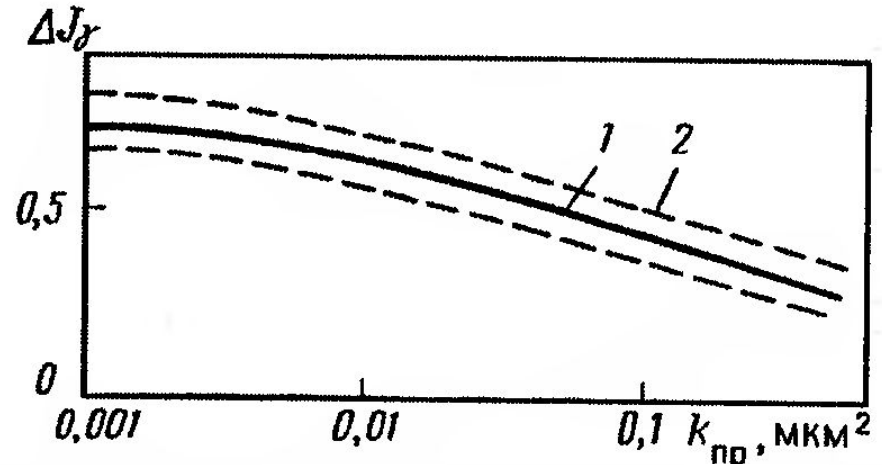
$$K_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{п.эф}}^3}{f \cdot T_{\Gamma}^2 \cdot S_{\phi}^2}$$

$$K_{\text{пр}} = \frac{(1 - K_{\text{в.св}})^3 \cdot \tau_{\text{св}}^2 \cdot K_{\text{п}}}{f \cdot T^2 \cdot K_{\text{в.св}}^2},$$

ПС и ГК

$$\lg K_{\text{пр}} = a + b \cdot \alpha_{\text{пс}}$$

$$\lg K_{\text{пр}} = a + b \cdot \alpha_{\text{пс}} + c \cdot \alpha_{\text{пс}}^2$$



Корреляционная связь между ΔJ_γ и $K_{\text{пр}}$ для терригенных отложений Южного Мангышлака [42]:

Гидродинамические исследования

$$K_{\text{пр.ж}} = \frac{\mu_{\text{ж}} \cdot V_{\text{ж}}}{A \cdot t \cdot \Delta P},$$

$$\Gamma_{\text{уд}} = \frac{K_{\text{пр}} \cdot h_{\text{эф}}}{\mu_{\text{ж}}} = \frac{Q_{\text{ж}}}{4\pi \cdot \Delta P}.$$

$$K_{\text{пр}} = \frac{\Gamma_{\text{уд}} \cdot \mu}{h_{\text{эф}}}.$$

Заклучение



СПИСОК ИСТОЧНИКОВ



- Истекова С.А., Байдаулетова А.А., Умирова Г.К. Применение геофизики при изучении месторождений нефти и газа: Учебное пособие. – Алматы: Научно-издательский центр Каспийского общественного университета, 2011. – 372 с.
- Геологический словарь Том 2 Государственное научно-техническое из-во литературы по геологии и охране недр Москва 1955
- <http://xreferat.ru/20/440-3-sostav-kollektorov-plasta-mestorozhdeniya-tipy-kollektorov-nefti-i-gaza.html>
- http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/484668/porody_gornye_metod_opredeleniya_koeff_itsienta_absolyutnoi_gazopronitsaemos.pdf