Гамма – гамма каротаж плотностной

Выполнил: Арсланов А. 305

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Гамма-гамма плотностной каротаж основан на регистрации плотности потока гамма-излучения, рассеянного горной породой при ее облучении стационарным источником гамма-квантов.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

Гамма-гамма-каротаж (ГГК) основан на измерении характеристик рассеянного гамма-излучения, возникающего при облучении горных пород внешним источником гамма-излучения. Главными во взаимодействии гамма-излучения с веществом являются образования электрон-позитронных пар, фотоэффект и комптон-эффект.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

В качестве источника чаще всего используется радиоактивный изотоп цезия (137Cs) с энергией гамма-квантов 0,662 МэВ, а регистрируется рассеянное гамма-излучение с энергией более 0,2 МэВ. Основным процессом взаимодействия гамма-квантов с веществом горных пород при ГГКП является комптоновское рассеяние. Вероятность рассеяния пропорциональна числу электронов па пути пучка гамма-квантов, а число электронов в единице объема породы пропорционально ее плотности.

ФОТОЭФФЕКТ

При фотоэффекте происходит поглощение у-кванта одним из электронов атома, причем энергия у-кванта преобразуется в кинетическую энергию электрона, вылетающего за пределы атома.

КОМПТОН-ЭФФЕКТ

При комптон-эффекте у- квант не исчезает, а лишь передает часть энергии одному из электронов атома и меняет направление движения (рассеивается). Этот вид взаимодействия является основным в среде, содержащей легкие (2<20) элементы, для излучений с энергией 0,5—1 МэВ

ЭЛЕКТРОН-ПОЗИТРОННЫЕ ПАРЫ

Электрон-позитронные пары образуются при взаимодействии у-квантов очень высокой энергии (более 5—10 МэВ) с ядром атома. При этом у-квант исчезает, и в электрическом поле ядер образуются пары электрон-позитрон.

ФОРМУЛА ПОРИСТОСТИ

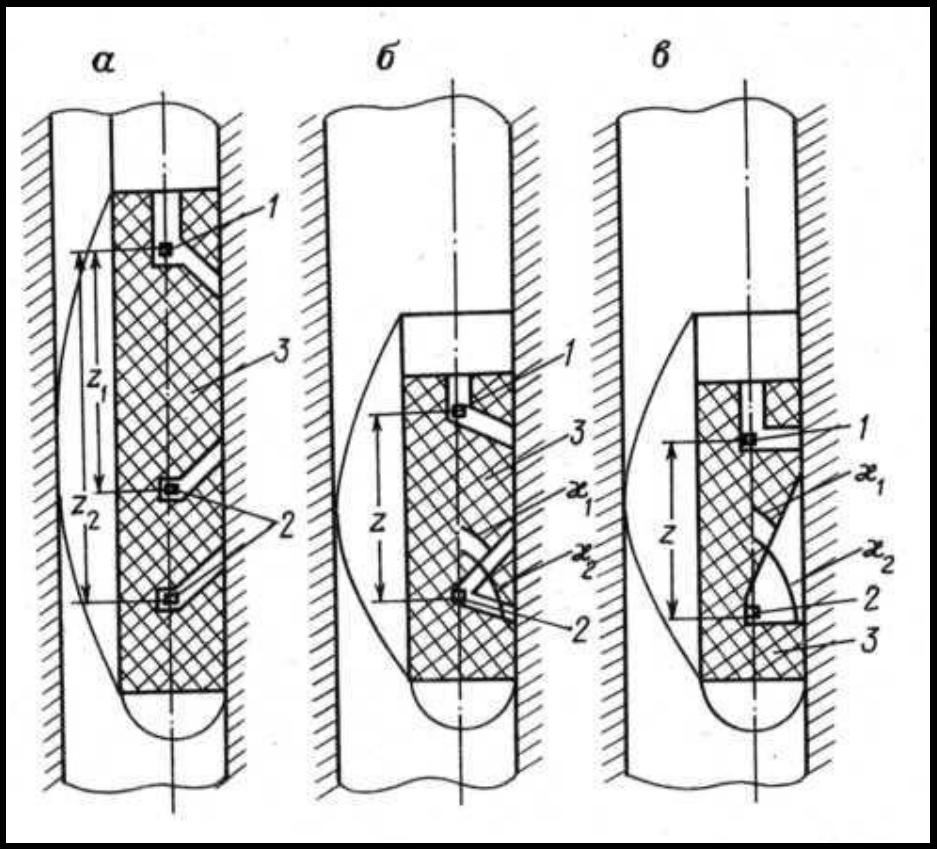
$$\delta_{пл}=(1-k_п)\ \delta_{ск} + k_п\delta_ж$$

$\delta_{ск}$ – минеральная плотность горной породы

$\delta_ж$ – плотность флюида (газ, вода, нефть)

$k_п$ – коэффициент пористости

АППАРАТУРА



Схематическое устройство скважинного прибора

Зонды СГГК. а — двойной, б - двухлучевой. в — каплевидный; 1 — детектор; 2 — источник; 3 — экран; z, z1, z2 — длина зонда; x1, x2 — углы коллимации

ГЛУБИННОСТЬ

- ✔ Зависит от длины зонда
- ✔ Мощности источника
- ✔ Энергии первичных гамма-квантов
- ✔ Плотности горных пород
- ✔ 10-15 (см)
- ✔ С увеличением зонда - возрастает

ОГРАНИЧЕНИЯ

- ✔ Малая глубинность, при увеличении – возрастает погрешность измерений
- ✔ Не высокая скорость

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

- ✔ Расчленение геологического разреза
- ✔ Выделение пластов – коллекторов
- ✔ Определение коэффициента пористости пород
- ✔ Выделение полезных ископаемых
- ✔ Изучение и контроль технического состояния скважин
- ✔ Выделение в разрезе скважины горных пород с различной плотностью, например, хемогенных.
- ✔ Контроль качества цементирования

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин. М.: Недра, 1984.
- Стрельченко В.В. Геофизические исследования скважин – М.:ООО “Недра-Бизнесцентр”- 2008-551с.
- Новиков Г. Ф. Радиометрическая разведка. Учебник для ВУЗов.- Л.: Недра, 1989
- http://geo.web.ru