

*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 (^{137}Cs) 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 на пути пучка гамма-квантов, а число электронов в единице объема породы пропорционально ее плотности.

ФОТОЭФФЕКТ

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

КОМПТОН-ЭФФЕКТ

При комптон-эффekte γ - 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 ($Z < 20$) элементы, для излучений с энергией 0,5—1 МэВ

ЭЛЕКТРОН-ПОЗИТРОННЫЕ ПАРЫ

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

ФОРМУЛА ПОРИСТОСТИ

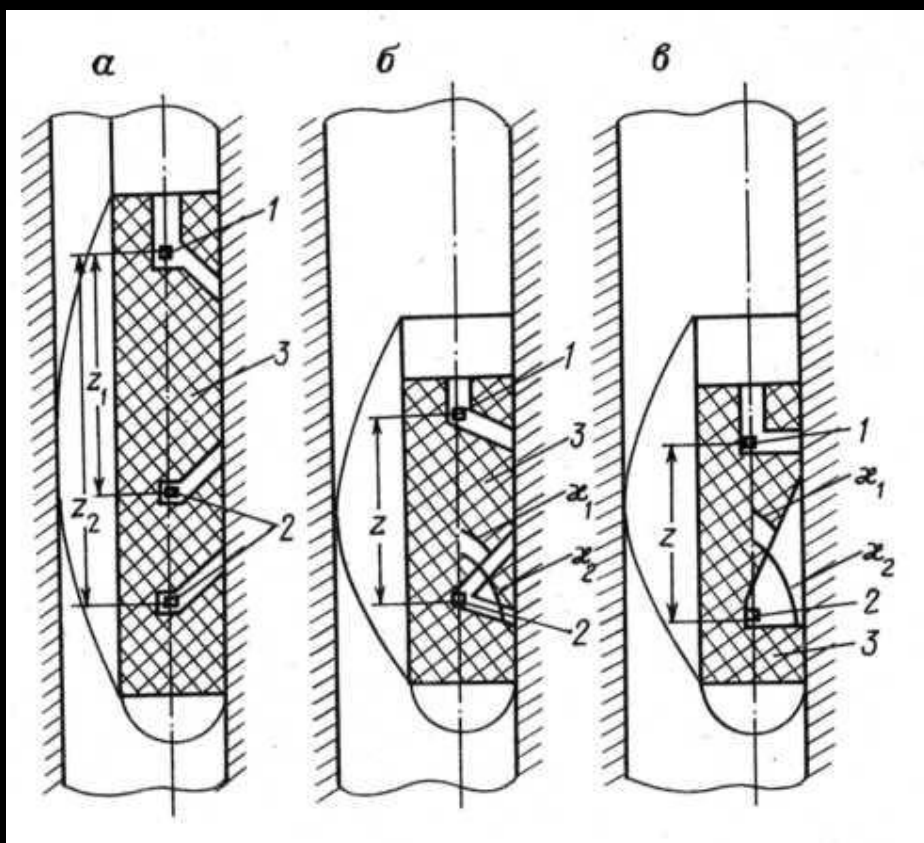
$$\delta_{\text{пл}} = (1 - k_{\text{п}}) \delta_{\text{ск}} + k_{\text{п}} \delta_{\text{ж}}$$

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

$\delta_{\text{ж}}$ – плотность флюида (газ, вода, нефть)

$k_{\text{п}}$ – коэффициент пористости

АППАРАТУРА



Схематическое
устройство скважинного
прибора

Зонды СГГК. а — двойной, б - двухлучевой. в — каплевидный; 1 — детектор; 2 — источник; 3 — экран; z , z_1 , z_2 — длина зонда; x_1 , x_2 — 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>