

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ПОРОДЫ ГОРНЫЕ

МЕТОД ПОЛЕВОГО ИСПЫТАНИЯ ПЕНЕТРАЦИОННЫМ КАРОТАЖОМ

ГОСТ 25260—82

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Министерством геологии СССР

ИСПОЛНИТЕЛИ

Г. А. Грязнов, Л. В. Селиванов, А. С. Царицына, Ю. И. Зернов, В. И. Демченко, Л. С. Амарян, А. В. Васильев, Л. Г. Маркупольский, Б. И. Кулачкин, И. В. Лавров

ВНЕСЕН Министерством геологии СССР

Член Коллегии **В. Ф. Рогов**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПОСТАНОВЛЕНИЕМ Государственного комитета СССР по стандартам от 17 мая 1982 г. № 1949

Редактор *Н. Е. Шестакова*
Технический редактор *Н. П. Замолодчикова*
Корректор *А. Г. Старостин*

Сдано в наб. 26.05.82 Подп. в печ. 11.06.82 0,75 п. л. 0,18 уч.-изд. л. Тир. 3420 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник» Москва, Лялин пер., 6 Зак. 642

УДК 552.1.001.4 : 006.354 Группа А09

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ПОРОДЫ ГОРНЫЕ

Метод полевого испытания пенетрационным каротажом

Rocks. Field test method by penetration logging

ГОСТ 25260—82

ОКП 03 2001

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17 мая 1982 г. № 1949 срок действия установлен

с 01.07. 1983 г.
до 01.07. 1988 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на горные породы с коэффициентом крепости по Протодьяконову f не более 2,0 и устанавливает метод их полевого испытания пенетрационным каротажом (ПК) при геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических исследованиях в сухопутных и морских условиях с целью получения комплексной информации о свойствах пород в их естественном залегании.

Термины, используемые в стандарте, и пояснения к ним приведены в справочном приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Сущность метода ПК заключается в исследовании свойств пород при внедрении в породу пенетрационно-каротажного зонда (далее по тексту — «зонд»), конструктивно объединяющего ряд первичных преобразователей непрерывного действия, с регистрацией измерительной информации в аналоговой или дискретной форме.

1.2. В результате полевых испытаний горных пород определяют:

удельное сопротивление породы наконечнику зонда R в мПа;

удельное трение породы по боковой поверхности зонда T в мПа;

объемную влажность породы нейтрон-нейтронным каротажом — (ННК) $W_{об}$ в долях единицы;

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1982

плотность породы гамма-гамма каротажом (ГГК) γ в т/м^3;

естественную гамма-активность породы гамма-каротажом (ГК) I_γ в мкР/ч;

однородность горных пород, исходя из значений R, T и γ; I_γ;

вид пород по отношению $\frac{R}{T}$ и значения I_γ;

количественную оценку механических, фильтрационных, просадочных, физических характеристик пород (формулы расчета приведены в справочном приложении 2).

2. ОБОРУДОВАНИЕ И АППАРАТУРА

2.1. Испытание производят пенетрационно-каротажными станциями, состоящими из следующих основных узлов и агрегатов:

измерительной системы ПК—зонд, канал связи, бортовая измерительная регистрирующая аппаратура;

силового и вспомогательного оборудования;

транспортной базы.

2.2. Измерительная система ПК должна обеспечивать выработку комплексной измерительной информации о свойствах пород первичными преобразователями непосредственно на забое, передачу ее для регистрации в аналоговой или дискретной формах записи.

Измерительная система ПК при аналоговой форме записи должна обеспечивать прием и непрерывную регистрацию сигналов, поступающих от первичных преобразователей зонда, при вертикальном масштабе записи диаграмм 1 : 50 или 1 : 100 (масштаб глубин).

2.3. Зонд конструктивно объединяет первичные преобразователи удельного сопротивления наконечнику, удельного трения по боковой поверхности, гамма-гамма каротажа, гамма-каротажа и нейтрон-нейтронного каротажа. Допускается введение в зонд дополнительных измерительных преобразователей, а также использования дополнительных специальных зондов, повышающих чувствительность и информативность метода.

2.4. Зонды пенетрационно-каротажных станций представляют собой цилиндр с коническим наконечником с углом при вершине 60°. Площадь его поперечного сечения должна быть не менее 10 см^2, а боковой поверхности воспринимающего элемента первичного преобразователя бокового трения (муфта трения) — не менее 350 см^2. Над муфтой трения зонд имеет цилиндрическую часть диаметром, равным диаметру муфты, и длиной не менее двух диаметров муфты.

2.5. Канал связи должен обеспечивать надежную передачу поступающей от преобразователей зонда измерительной информации к бортовой регистрирующей измерительной аппаратуре.

2.6. Измерительная цепь ГГК — по ГОСТ 22319—77 и ГОСТ 23061—78.

2.7. Измерительная цепь ГК включает первичный измерительный преобразователь для регистрации гамма-квантов с энергией $3{,}2 \cdot 10^{-15}$ Дж $\pm 25\%$ и выше. Измерительная цепь ПК должна обеспечивать регистрацию скорости счета гамма-квантов до 100 частиц в секунду с относительной погрешностью не более 5%.

2.8. Измерительная цепь ННК по ГОСТ 19611—74, ГОСТ 21196—75 и ГОСТ 24181—80.

2.9. Аппаратура должна сохранять работоспособность при температуре окружающей среды от минус 10 до плюс 40°С и относительной влажности до 90% и при температуре плюс 30°С.

2.10. Класс точности самопишущих приборов для аналоговой записи должен быть не ниже 1,5.

2.11. Относительная погрешность при измерении R и T должна быть не более 5%.

2.12. Способ погружения зонда в породу должен обеспечивать непосредственный контакт с породой цилиндрической части зонда, в которой расположены первичные преобразователи каналов трения по боковой поверхности и ГГК, ННК.

2.13. Силовое и вспомогательное оборудование пенетрационно-каротажных станций должно обеспечивать внедрение (извлечение) зонда в породу.

3. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

3.1. Станцию устанавливают в устойчивое положение на горизонтальной площадке (подводную станцию выравнивают с помощью дистанционной системы управления).

3.2. Подготовка пенетрационно-каротажных станций к проведению испытаний и их полная текущая проверка и контроль стабильности работы измерительной системы ПК в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации.

3.3. Градуировку измерительной системы ПК производят по каждой измерительной цепи раздельно: цепи, измеряющие R, T и I_γ, градуируются согласно инструкциям по эксплуатации аппаратуры; измерительные цепи ГГК и ННК — по ГОСТ 23061—78 и ГОСТ 24181—80.

3.4. Точки ПК выносят на местность геодезическими методами.

3.5. Степень износа зонда оценивают через каждые 500 м пенетрационного каротажа. Уменьшение диаметра основания наконечника и муфты трения не должно превышать 0,5 мм.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

4.1. Внедрение зонда пенетрационно-каротажной станции производят в соответствии с инструкцией по эксплуатации станции

ПК. Скорость внедрения зонда в породу устанавливается в пределах (1,0±0,3) м/мин.

4.2. Регистрацию показателей испытаний производят непрерывно или дискретно в виде, удобном для автоматической обработки.

4.3. На каждом носителе информации (при аналоговой форме — диаграммной ленте) фиксируют: местоположение точки испытания, номер, дату проведения ПК, устье, забой скважины и регистрируемые показатели.

4.4. Все переключения диапазонов измерений фиксируют на носителе информации.

4.5. Испытание прекращают после достижения зондом заданной глубины или хотя бы одного из предельно допустимых условий эксплуатации станции.

4.6. После окончания испытания устье скважины тампонируют породой.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Обработку и интерпретацию результатов испытаний, хранящихся на носителях информации в аналоговой или дискретной форме, проводят вручную или с помощью ЭВМ.

5.2. Результаты ПК оформляют в виде графиков или таблиц с переводом измерительной информации с помощью градуировочных зависимостей в значения показателей свойств пород.

5.3. По полученным графикам и таблицам определяют свойства испытываемых пород в любой точке пенетрационного каротажа.

6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. По условиям эксплуатации аппаратура и оборудование пенетрационно-каротажных станций должны соответствовать основным санитарным правилам работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, утвержденным Министерством здравоохранения СССР.

6.2. Транспортная база, силовое и вспомогательное оборудование пенетрационно-каротажных станций должны обеспечивать безопасные условия труда в соответствии с требованиями правил безопасности при геологоразведочных работах, утвержденных Госгортехнадзором СССР.

Плавсредства, предназначенные для подводного ПК, должны отвечать требованиям Морского Регистра СССР.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ПОЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТАНДАРТЕ

Термин	Пояснение
Пенетрационный каротаж (ПК)	Геофизический метод определения комплекса показателей свойств пород непрерывно по глубине внедрения в породу пенетрационно-каротажного зонда
Пенетрационно-каротажный зонд	Измерительное устройство, конструктивно объединяющее группу первичных преобразователей непрерывного действия, предназначенных для получения измерительной информации о свойствах пород
Пенетрационно-каротажная станция	Установка, включающая транспортную базу, измерительную систему ПК и силовое устройство, предназначенное для внедрения в породу и извлечения пенетрационно-каротажного зонда

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ФОРМУЛЫ
для оценки характеристик пород

Плотность скелета пород ($\gamma_{ск}$) в т/м³

$$\gamma_{ск} = \gamma - W_{об} \cdot \gamma_w,$$

где γ — плотность пород, определенная по результатам ГГК, т/м³;
$W_{об}$ — объемная влажность, определенная по результатам ННК, доли единицы;
γ_w — плотность воды, принимаемая равной 1 т/м³.

Естественная влажность (W) в долях единицы

$$W = \frac{W_{об}}{\gamma - W_{об} \cdot \gamma_w}.$$

Пористость (n) в %:
при неполном водонасыщении

$$n = \left(1 - \frac{\gamma - W_{об} \cdot \gamma_w}{\gamma_s}\right) \cdot 100\%,$$

где γ_s — плотность минеральной части пород, т/м³;
при полном водонасыщении

$$n = W_{об} \cdot 100\%.$$

Коэффициент пористости (e):
при неполном водонасыщении

$$e = \frac{\gamma_s - \gamma + W_{об} \cdot \gamma_в}{\gamma - W_{об} \cdot \gamma_в};$$

при полном водонасыщении

$$e = \frac{W_{об}}{1 - W_{об}}.$$

Коэффициент водонасыщения (G)

$$G = \frac{W_{об} \cdot \gamma_s}{1(\gamma_s - \gamma + W_{об} \cdot \gamma_в)}.$$

Модуль деформации (E) в МПа

$$E = \alpha \cdot R,$$

где α — коэффициент, определяемый по результатам сопоставительных параллельных испытаний данного вида породы методами статических нагрузок и пенетрационного каротажа.

Для предварительных расчетов допускается величину коэффициента α принимать по табл. 1.

Таблица 1

Вид породы	Значение α
Пески	3,0
Супеси	3,6
Суглинки	5,5
Глины	7,0

Коэффициент фильтрации ($K_ф$) в м/сут оценивается по табл. 2, исходя из отношения R/T

Таблица 2

Для пород со значениями $R:T$	$K_ф$, м/сут
<25	<0,001
46—25	0,1—0,001
67—46	2—0,1
>67	50—5

где T — удельное трение породы по боковой поверхности зонда, МПа;
R — удельное сопротивление породы, МПа.

ИЗМЕНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ СССР

А. ГОРНОЕ ДЕЛО. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Группа А09

Изменение № 1 ГОСТ 25260—82 Породы горные. Метод полевого испытания пенетрационным каротажом

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 03.02.88 № 190

Дата введения 01.07.88

Заменить код: ОКП 03 2001 на ОКСТУ 0309.

Пункт 1.2. Четвертый абзац. Заменить обозначение: $W_{об}$ на W_v;

пятый, седьмой абзацы. Заменить обозначение: γ на ρ.

Пункт 2.6. Исключить слова: «ГОСТ 22319—77 из».

Приложение 2 справочное (кроме таблиц 1, 2) изложить в новой редакции:

«Формулы для расчета характеристик пород

Плотность сухой породы (ρ_d) в тоннах на кубический метр

$$\rho_d = \rho - W_v \cdot \rho_w, \qquad (1)$$

где ρ — плотность пород, определенная по результатам ГГК, т/м³;

W_v — объемная влажность, определенная по результатам НИК, доли единицы;

ρ_w — плотность воды, принимаемая равной 1 т/м³.

Влажность породы по массе *(W)* в долях единицы

$$W=\frac{W_{\upsilon}\cdot\rho_{w}}{\rho-W_{\upsilon}\cdot\rho_{w}}, \qquad (2)$$

Пористость *(n)* в процентах

$$n=\left(1-\frac{\rho}{\rho_{s}}\cdot W_{\upsilon}\cdot\rho_{w}\right)\cdot 100, \qquad (3)$$

где ρ_s — плотность частиц породы, т/м³.

Коэффициент пористости *(e)*

$$e=\frac{\rho_{s}}{\rho\cdot W_{\upsilon}\cdot\rho_{w}}-1, \qquad (4)$$

Степень влажности *(S_r)*

$$S_{r}=\frac{W_{\upsilon}\cdot\rho_{s}}{\rho_{s}-\rho+W_{\upsilon}\cdot\rho_{w}}, \qquad (5)$$

Модуль деформации *(E)* в мегапаскалях

$$E=a\cdot R, \qquad (6)$$

где a — коэффициент, определяемый по результатам сопоставительных параллельных испытаний данного вида породы методами статических нагрузок и пенетрационного каротажа.

Для предварительных расчетов допускается значение коэффициента a принимать по табл. 1.

Коэффициент фильтрации *($K_ф$)* в м/сут оценивается по табл. 2, исходя из отношения *R/T*».

(ИУС № 5 1988 г.)

gost.e-ecolog.ru