

11 204
2/g N 1479.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 879442

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее свидетельство на изобретение:

"Способ определения объема газа и пор в породе"

Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ
ИНСТИТУТ ИМ. Г.В. ПЛЕХАНОВА

Автор (авторы): Кириченко Анатолий Селиванович и Ярагин
Александр Алексеевич

Заявка № 2842757 Приоритет изобретения 19 ноября 1979г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

7 июля 1981г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

[Signature]
[Signature]

24/105
02 02 22

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 879442

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 19.11.79 (21) 2842757/18-25

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

Г 01 N 29/00

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.11.81, Бюллетень № 41

(53) УДК 550.83
(088.8)

Дата опубликования описания 07.11.81

(72) Авторы
изобретения

А.С. Кириченко и А.А. Ярагин

(71) Заявитель

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской
Революции и ордена Трудового Красного Знамени
горный институт им. Плеханова

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА ГАЗА И ПОР В ПОРОДЕ

1

Изобретение относится к горнорудной промышленности и может быть использовано для прогнозирования внезапных выбросов соли и газа на калийных шахтах посредством определения объема газа и заключающего его объема пор и контроля изменчивости этих параметров при продвижении забоя выработки.

Известен высоковакуумный метод извлечения газов из соляных пород [1], позволяющий комбинировать метод повторного растворения с проведением опыта в высоком вакууме. Способ заключается в полном растворении 100 г измельченной породы конденсатом паров насыщенного раствора поваренной соли в вакуумированном пространстве. Вследствие этого из породы газы выделяются и собираются в специальной колбе, после чего измеряется их количество.

Недостатком данного способа является то, что он может быть использован только в лабораторных условиях, а для своей реализации требует специального оборудования и большого объема времени на каждую отдельную пробу. Кроме того, способ не позволяет произвести определение объема пор, в которых заключается газ.

2

Известен также способ оценки остаточной газоносности [2], заключающийся в определении количества микровключенных газов в массиве по частоте разрывов пленки пленкообразующей жидкости на поверхности воды.

Сущность способа заключается в том, что пробу буровой мелочи укладывают на промежуточное сетчатое дно и в нее помещают несколько капель пленкообразующей жидкости. стакан закрывают крышкой с микрофоном и в стакан заливают воду, которая растворяет пробу и поднимает вверх пленку из пленкообразующей жидкости. Газ, выделившийся из соляной породы при растворении, всплывает отдельными мелкими пузырьками, формируется под пленкой на поверхности воды в более крупные пузырьки и прорывают пленку, создавая звуковой импульс, который регистрируется прибором. По количеству импульсов за промежуток времени растворения определяют количество газов в пробе.

Недостатком данного способа является то, что вследствие прилипания какой-то части мелких газовых пузырьков к пленке при определении суммарного количества газов получаем боль-

шую погрешность. Перед началом опыта требуется тщательный подбор толщины пленки и ее состава. Наряду с этим, данный способ также не позволяет произвести определение объема закрытых пор.

Целью изобретения является повышение эффективности борьбы с внезапными выбросами соли и газа на калийных шахтах посредством контроля изменчивости объема газа и закрытых пор в породе.

Поставленная цель достигается тем, что в способе определения объема газа и пор в породах, включающем растворение проб, после окончания растворения регистрируют величину отклонения давления внутри прибора от барометрического (ΔP), а объем газа в закрытых порах ($V_{3г}$) и объем закрытых пор ($V_{3п}$) определяют по следующим соотношениям

$$V_{3г} = \left(\frac{V \Delta P}{P_0 \pm \Delta P} + V_{ж} \left(\frac{\rho'}{\rho} - 1 \right) - 2V_n + \left(\frac{\partial p}{\partial y} \right) N_p \right); \quad (1)$$

$$V_{3п} = V_n - \frac{N_p}{\rho_y}; \quad (2)$$

где V - объем воздуха внутри прибора;
 ΔP - величина отклонения давления воздуха от барометрического;
 P_0 - барометрическое давление;
 $V_{ж}$ - объем жидкости (растворителя);
 V_n - объем породы;
 N_p и ρ_p - соответственно вес и плотность раствора;
 ρ_y - удельный вес породы;
 ρ' - растворимость газа;
 ρ - плотность газа;
 N_n - вес породы.

Способ осуществляется следующим образом. Отбирается проба породы из исследуемой области соляного массива весом не более 200 г, измельчается и просеивается на двух ситах: отверстия верхнего сита 5 мм, а нижнего - 3 мм. С нижнего сита отбирается проба весом не более 100 г. Пробу просушивают в термостате при температуре 100 - 105°C и из нее меркой объемом 30 см³ отбирают 3 - 5 проб. Пробы взвешивают на аналитических весах с точностью 0,001 г и получают вес N_n . Внутри прибора заливается отмеренное мерным цилиндром количество жидкости $V_{ж}$ известной плотности. Внутренняя полость прибора соединяется с образцовым моновакуумметром, измеряющим отклонение давления в пределах ± 200 мм сп. ст. с точностью не менее 0,5 мм сп. ст. Прибор герметизируется таким образом, что давление внутри прибора в начальный момент равно. Затем с помощью насоса прибора, цилиндр которого

оттарирован с точностью 0,1 см³ внутренний объем прибора уменьшается или же увеличивается на величину ΔV ($mb = \text{const}$) и при этом снимается отклонение давления ΔP . Определяется по закону Бойля-Мариотта объем воздуха внутри прибора, заполненного жидкостью.

Затем в прибор помещается проба породы N_p , которая временно изолируется от контакта с жидкостью и, в соответствии со сказанным выше, определяется объем воздуха внутри прибора, заполненного жидкостью и пробой породы. Далее из объема воздуха, полученного в первом случае, вычитают объем воздуха, полученный во втором случае V и получают объем воздуха, вытесненного пробой, который будет численно равен объему пробы $V_{3г}$.

Далее внутри прибора выравнивают насосом давление до барометрического при загерметизированном приборе. Проба объемом $V_{3г}$ опускается в воду объемом $V_{ж}$ и полностью растворяется. Окончание растворения регистрируется по установившемуся значению отклонения (ΔP), которое записывается в журнал. Прибор открывается и производится определение веса раствора N_p и известным методом, например, пикнометрическим, определяется его плотность ρ_p . По известным весу и плотности раствора, воды и весу породы определяют расчетом удельный вес породы (ρ_y). Значения ρ' и ρ известны и берутся из справочной литературы. По формулам (1) (2) расчетным путем или же по специальной номограмме определяют $V_{3г}$ и $V_{3п}$. Для получения среднего значения $V_{3г}$ и $V_{3п}$ в данной области массива необходимо растворить остальные пробы и определить среднее значения $V_{3г}$ и $V_{3п}$.

Аналитико-экспериментальным методом заранее определяются величины $V_{3г}$ и $V_{3п}$ для выбросоопасных зон массива различных пластов, используемые в качестве эталона. Полученные значения $V_{3г}$ и $V_{3п}$ сравнивают с эталонными значениями и определяют состояние массива вблизи точки отбора пробы.

Поскольку в одной и той же пробе мы определяем объем газов и пор, что в конечном итоге повышает надежность прогноза. Использование данного способа позволяет в одной и той же пробе определить объем пор и объем заключенных в порах газов, что другими методами не достижимо. Способ позволяет вести определение этих параметров более быстро, поскольку на растворение одной пробы необходимо 5-10 мин и с минимальным приборным обеспечением.

Формула изобретения

Способ определения объема газа и пор в породе, по которому растворяют пробы, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности борьбы с внезапными выбросами соли и газа на калийных шахтах посредством контроля изменчивости объема газа и закрытых пор в породе, после окончания растворения регистрируют величину отклонения давления внутри прибора от барометрического ($\pm \Delta P$), а объем газа в закрытых порах ($V_{3г}$) и объем закрытых пор ($V_{3п}$) определяют по следующим соотношениям

$$V_{3г} = \frac{V/\Delta P}{P_{\sigma} \pm \Delta P} + V_{ж} \left(\frac{\rho^{\sigma}}{\rho^i} - 1 \right) - 2V_{п} + \left(\frac{\rho_p - \rho_y}{\rho_p \cdot \rho_y} \right) N_{pi}$$

$$V_{3п} = V_{п} - \frac{N_{п}}{\rho_y^i}$$

где V — объем воздуха внутри прибора, $см^3$;

- ΔP — величина отклонения давления, мм.сп.ст;
 P_{σ} — барометрическое давление, мм.сп.ст;
 $V_{ш}$ — объем жидкости (растворителя), $см^3$;
 $V_{п}$ — объем породы, $см^3$;
 N_{pi} — вес раствора, г;
 ρ_p — плотность раствора, г/ $см^3$;
 ρ_y — удельный вес породы, г/ $см^3$;
 ρ^i — растворимость газа, г/100 $см^3$;
 ρ^{σ} — плотность газа, г/100 $см^3$;
 $N_{п}$ — вес породы, г.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Посмелова Э.Н. и др. Высоковакуумный метод извлечения газов из соляных пород. Труды ВНИИГ, вып. 66, Л., 1975, с. 24-32.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2592720/18-25, кл. G01 V 9/00, 1978 (прототип).

Редактор Н. Коляда Составитель Э. Волконский
 Техред Т. Маточка Корректор С. Шекмар

Заказ 9708/12

Тираж 910

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5.

филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4