

11.3/52
2/9 48/86
PMM



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

~~АВТОРСКОЕ~~ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1767175

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:

"Способ определения напряжений в массиве горных соляных пород"

Автор (авторы): Кириченко Анатолий Селиванович,
Проскуряков Николай Максимович, Сиренко Юрий
Георгиевич и Ярагин Александр Алексеевич

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА

Заявитель:

Заявка № 4859889 Приоритет изобретения 14 августа 1990г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

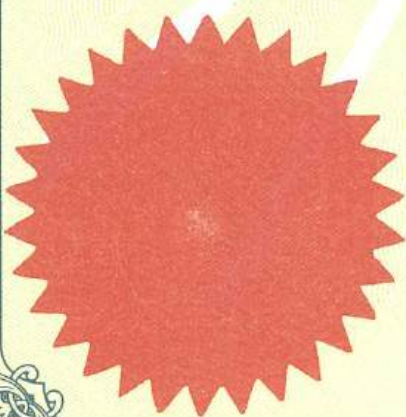
8 июня 1992г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Рассея
Зинин



вх. N 27/45
от 11.02.93.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1767175 A1

(51) S E 21 C 39/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4859889/03

(22) 14.08.90

(46) 07.10.92. Бюл. № 37

(71) Ленинградский горный институт
им. Г.В.Плеханова

(72) А.С.Кириченко, Н.М.Проскуряков,
Ю.Г.Сиренко и А.А.Ярагин

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 972094, кл. E 21 C 39/00, 1981.

Техника экспериментального определения напряжений в осадочных породах, под ред. Е.И.Шемякина, Новосибирск, Наука, 1975, с. 150.

2

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В МАССИВЕ ГОРНЫХ СОЛЯНЫХ ПОРОД

(57) Способ определения напряжений в массиве горных соляных пород. Использование: в горном деле. Сущность изобретения: камеру для растворения выполняют в массиве горных соляных пород, а в качестве растворяемой породы используют породу стенок камеры, 1 ил.

Изобретение относится к горному делу, а именно к способам определения напряжений в массиве горных соляных пород.

Известен способ определения напряжений в массиве горных пород, включающий бурение скважин, установку скважинных деформометров или наклейку измерительных деформометров на забой скважины и последующее керновое бурение с обуриванием части пород вокруг деформометров (см. Техника экспериментального определения напряжений в осадочных породах, под ред. д.т.н. Е.И.Шемякина, Наука, Новосибирск, 1975, 150 с).

Для обуривания части пород вокруг деформометров необходимо применять специальные буровые станки, использование которых в действующих забоях горных выработок усложняется из-за работы забойного оборудования. Недостатком способа является сложность его выполнения.

Известен способ, принятый в качестве прототипа, определения напряжений в массиве горных соляных пород, включающий

растворение породы в камере в определенном объеме растворителя, измерение объема усадки, сравнение его с эталонными значениями и определение напряжений в массиве по тарировочным зависимостям (авт.св. № 972094, кл. E 21 C 39/00, 1982).

К недостаткам этого способа необходимо отнести сложность его осуществления и низкую точность определения напряжений. Сложность его осуществления заключается в том, что он предусматривает изготовление образцов заданного объема. Операция эта сложная и в шахтных условиях практически неосуществима. Вторым недостатком: происходит из того, что в процессе изготовления образца нарушается плотность соляного компонента, и усадка в этом случае не будет соответствовать плотности исследуемого массива. Анализ плотности показывает, что погрешность определения напряжений в этом случае может достигать 20%.

Цель изобретения — повышение точности и упрощение процесса определения напряжений в массиве.

(19) SU (11) 1767175 A1

Поставленная цель достигается тем, что камеру выполняют в массиве горных соляных пород, а в качестве растворимой породы берут породу стенок камеры.

Осуществление способа поясняется чертежом.

На чертеже изображены камера 1, пробка 2 с отверстием, в которое вставлена стеклянная трубка 3 с градуировкой, растворитель 4, мешалка 5 и горная порода 6.

Способ осуществляют следующим образом.

На исследуемом участке соляной горной породы 6 делают камеру 1, объем которой заранее известен и постоянен. Для этого бурят шпур или скважину заданных длины и диаметра. Затем устье камеры перекрывают герметично пробкой 2 с вставленной в ее отверстие стеклянной трубкой 3 с градуировкой. Через трубку 3 камеру 1 заполняют растворителем, объем которого постоянен, и уровень раствора контролируют по делениям трубки 3. По мере растворения стенок камеры 1, вследствие усадки породы при растворении, уровень раствора в трубке 3 изменяется, пока не наступит его насыщение исследуемой породой. К моменту насыщения уровень раствора в трубке 3 равен l_1 . Этот уровень меньше начального уровня l_0 , соответствующего началу растворения, объем усадки V_y при этом определяют по известной формуле

$$\Delta_1 = (l_0 - l_1) \frac{\pi d^2}{4}, \quad (1)$$

где d — внутренний диаметр стеклянной трубки.

Полученное значение Δ_1 сравнивают с известным эталонным значением Δ_0 и по калибровочной характеристике определяют значение напряжения, действующего в массиве.

Сущность способа заключается в том, что соляные породы относятся к упруго-пластическим, и увеличение напряжений в породе вызывает увеличение пластической деформации, которая трансформируется в увеличение плотности соляного компонента породы. Зависимость усадки соляного компонента от его напряженности и плотности удовлетворительно описывается уравнением

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_0} = 1 + \frac{(\Delta_1 - \Delta_0) \cdot \rho_0 \cdot E}{3 \cdot m \cdot \sigma_0}, \quad (2)$$

где σ_1 и σ_0 — напряжение в породе исследуемого и калибровочного массива, н/м²;

Δ_1 и Δ_0 — объем усадки породы исследуемого и калибровочного массивов, м³;

m — масса растворенной породы, кг;

E — модуль упругости соляного компонента породы, н/м²;

ρ_0 — плотность соляного компонента породы калибровочного массива, н/м³.

Далее, при заполнении камеры, выполненной в исследуемой породе, известным и постоянным объемом растворителя на момент полного насыщения раствора, мы будем иметь всегда постоянную и известную массу раствора и его плотность, поскольку в известном объеме растворителя может раствориться при заданных условиях известная масса породы. Таким образом, контролируя объем породы посредством контроля изменения объема раствора через трубку 3 с делениями (разницу между начальными и конечными уровнями раствора, мы получаем характеристику, отражающую объем растворенной породы, находящейся в определенном напряженном состоянии. Очевидно, что при этом исключается влияние нерастворимого остатка.

Осуществление способа покажем на примере определения напряжений в породе межкамерного целика калийного пласта Кр.П Верхнекамского месторождения на расстоянии 1,5 м от обнажения.

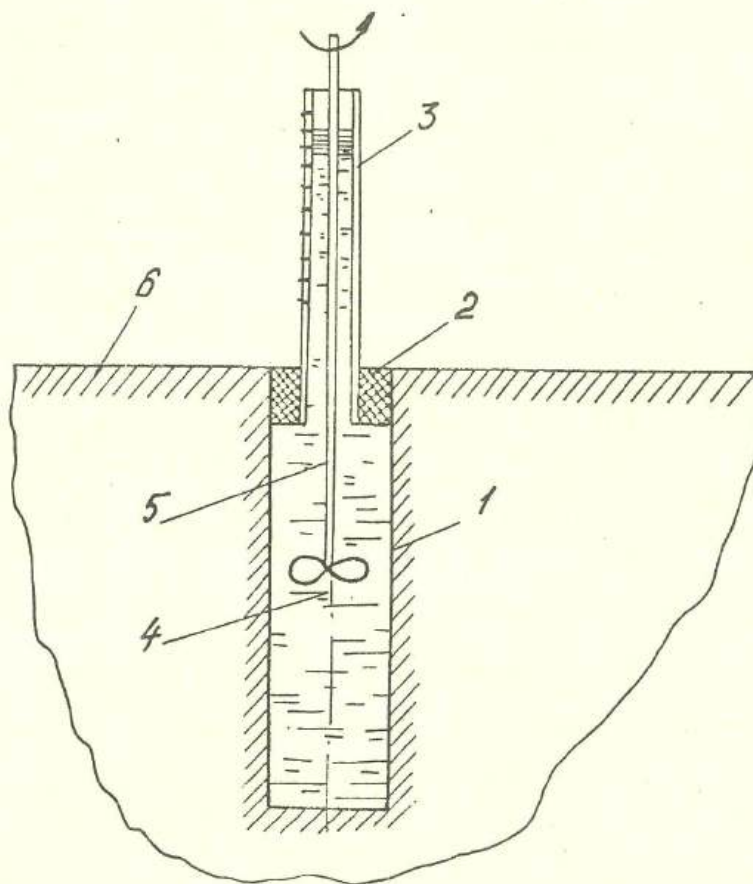
Предварительно в лабораторных условиях в соответствии с формулой (2) была построена калибровочная характеристика способа в координатах "напряжение-усадка" для этих пород. При этом были приняты следующие постоянные величины: объем растворителя $3 \cdot 10^{-4}$ м³; объем камеры 1 был меньше на величину объема стеклянной трубки 3, объем которой составлял $2,84 \cdot 10^{-5}$ м³ (28,4 см³). Это предопределило объем камеры 4, который составляет $2,716 \cdot 10^{-4}$ м³ (271,6 см³). Затем в целике бурили шпур диаметром 42 мм с небольшим технологическим наклоном к горизонту (для исключения пролива растворителя в наших опытах угол наклона составлял 10°). В шпур вводились латунная трубка 3 внутренним диаметром 5 мм с градуированным стеклянным наконечником, которую устанавливали герметично с помощью пробки 2 (резиновая пробка с пластилиновой замазкой). Предварительно в камеру 4 ввели мешалку 5 в виде латунной крыльчатки на тонкой проволоке, конец которой через стеклянную трубку вывели наружу. Через трубку 3 в камеру 1 заливали растворитель 4 (водопроводная вода при температуре шахтной окружаю-

щей среды 18°C). Поскольку растворение соляного компонента происходит сразу же после контакта с растворителем, нулевое положение уровня растворителя определяли предварительно на модели из нерастворимой породы (мраморный блок), в котором изготавливали аналогичную камеру. В процессе растворения породы стенки камеры 1 раствор перемешивали мешалкой для исключения преждевременной стабилизации. Растворение до полного насыщения, как правило, продолжается не менее 1,2 с. Измеренная по градуированной трубке усадка составила $\Delta_1 = 1,38 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$, чему по калибровочной характеристике соответствует напряжение $\sigma_1 = 75 \text{ МПа}$. В нетронутым

массиве и в массиве вне зоны влияния очистных работ напряжение $\sigma_0 = 38 \text{ МПа}$.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ определения напряжений в массиве горных соляных пород, включающий растворение породы в камере в определенном объеме растворителя, измерение объема усадки, сравнение его с эталонными значениями и определение напряжений в массиве по тарировочным зависимостям, отличающийся тем, что, с целью повышения точности и упрощения процесса определения напряжений в массиве, камеру выполняют в массиве горных соляных пород, а в качестве растворяемой породы берут породу стенок камеры.



Редактор Т.Федотов

Составитель А.Ярагин
Техред М.Моргентал

Корректор З.Салко

Заказ 3533

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101