

Винахід відноситься до гірничої справи і може бути використаний при визначенні фізико-механічних властивостей гірничих порід.

Відомий спосіб насичення зразка гірничих порід пластовою водою (див. АС №1525270 кл. Е 21 В 49/00, 1989 р.), у якому по стандартних методиках екстрагують, висушують і насичують під вакуумом відібраний зразок. Поміщають його в установку. Камеру заповнюють олією. Нагрівають її до пластової температури. Плунжерним насосом створюють пластовий статичний тиск (ПСТ). Манометром фіксують виниклий при цьому поровий тиск (ПТ), а електронним блоком фіксують питомий електричний опір (ПЕО).

Якщо ПТ і ПЕО відрізняються від ПСТ і ПЕО у пластових умовах, то перекривають вентиль і витримують зразок породи під дією цього ПСТ протягом 2-3 годин. Потім розвантажують зразок до атмосферних умов. Перекриваючи вентиль, у камері знову створюють ПСТ. Якщо виникле при цьому ПТ і ПЕО відрізняються від ПСТ і ПЕО у пластових умовах, то описаний цикл повторюють доти, поки вони не порівнюються. Цим досягається підвищення вірогідності за рахунок наближення ступеня насичення зразка до його насичення в пластових умовах.

Недоліком відомого способу є неможливість визначення фізично-зв'язаної вологості порід.

Найбільш близьким аналогом винаходу, що заявляється, є методика вибору і підготовки зразків до дослідження (Авчан Г.М. Физические свойства осадочных пород при высоких давлениях и температурах. Москва.: Недра, 1972, с. 28-29), у якому добір зразків гірничих порід роблять шляхом оцінки середніх значень фізичних параметрів порід визначеного інтервалу геологічного розрізу, виконаних при атмосферному тиску і кімнатній температурі. Для виключення впливу середовища, що передає зовнішній тиск у поровий простір зразка і роздільного дослідження впливу зовнішнього (усебічного) і порового тисків, зразок екранують. Екранування зразків роблять шляхом їхнього обгортання мідною фольгою. Зразки, призначені для дослідження в камерах тиску, повинні бути екстраговані і промиті від залишкових солей. Екстрагування роблять на апаратах Сокслета в толуолі чи спиртобензольній суміші. Після екстрагування зразки сушать. Методика сушіння зразків при температурах до 105-110°C аналогічна методиці, застосовуваної в геолого-геофізичній практиці. Потім застосовують методику подвійного насичення, порід різними флюїдами, тобто насичення під вакуумом з наступним нагріванням до 60-80°C в цієї рідині. Загальними ознаками відомої методики і заявляемого способу є:

- добір зразків гірничих порід;
- сушіння зразків гірничих порід при температурі 105-110°C.

Недоліком відомої методики є неможливість установлення схильності зразків гірничих порід до деформацій генетичного повернення, що приводить у часі як до зміни обсягу пір, так і структури порового простору.

В основу винаходу поставлене завдання розробити спосіб виміру схильності гірничих порід до деформацій генетичного повернення, у якому за рахунок збільшення обсягу порового простору з часом забезпечується вірогідність установлення схильності гірничих порід до деформацій генетичного повернення.

Поставлене завдання зважається тим, що в способі виміру схильності гірничих порід до деформацій генетичного повернення, що включає добір зразків гірничої породи, сушіння їх при температурі 105-110°C, відповідно до винаходу відбирають зразки однієї і тієї ж гірничої породи, залишають їх у лабораторії, а потім поділяють на групи, у першій з яких щодня вимірюють зменшення маси протягом не менш п'яти діб до її стабілізації, а для визначення фізично-зв'язаної вологості, що розраховується тільки після стабілізації маси, зразки протягом не менш години сушать, після чого зважують і визначають фізично-зв'язану вологість породи по формулі:

$$\omega_{\text{ф.с.}} = \frac{m - m_c}{m_c} * 100, \%,$$

де  $m$  – маса зразка до нагрівання,

$m_c$  – маса зразка після нагрівання;

причому такі ж операції через заздалегідь задані інтервали часу проводять і зі зразками другої групи, після чого визначають зміну середнього показника фізично-зв'язаної вологості зразків для установлення залежності зміни фізично-зв'язаної вологості від часу.

Причинно-наслідковий зв'язок ознак, що визначають сутність винаходу з технічним результатом.

Спосіб здійснюється таким чином. У шахті відбирають зразки однієї і тієї ж гірничої породи (наприклад, глинисті сланці). Залишають їх в лабораторії і поділяють на групи. Маса зразків повинна складати 20-30 грам. У першій групі (не менше п'яти штук) щодня вимірюють зменшення маси протягом не менше п'яти діб до її стабілізації. Для визначення фізично-зв'язаної вологості, що розраховується тільки після стабілізації маси, зразки протягом години висушують при температурі 105-110°C.

Після нагрівання зразки зважують і визначають фізично-зв'язану вологість породи по формулі:

$$\omega_{\text{ф.с.}} = \frac{m - m_c}{m_c} * 100, \%, (1)$$

де  $m$  – маса зразка до нагрівання,

$m_c$  – маса зразка після нагрівання.

Величину фізично-зв'язаної вологості округляють до сотих часток відсотка.

Маса зразків 20-30 грам, кількість не менше 5 штук та величина фізично-зв'язаної вологості округлена до сотих часток відсотка необхідні для більш високої точності вимірів.

Залишені в лабораторії, зразки другої групи через заздалегідь заданий інтервал часу, наприклад, 40 діб (40 діб – час, протягом якого найбільш інтенсивно протікають деформації генетичного повернення) зважують, і для визначення фізично-зв'язаної вологості зразки протягом не менш години висушують при температурі 105-110°C.

Після нагрівання зразки зважують і визначають фізично-зв'язану вологість породи по формулі (1).

Збільшення величини фізично-зв'язаної вологості зв'язано з протіканням деформацій генетичного повернення. Реальність розглянутих деформацій у природі давно доведена, ще раз звернемося до уточнення поняття, названого деформаціями генетичного повернення і стосовного поки тільки до вугленосного масиву.

У ньому при формуванні родовища (мільйони років) відбувалося непружне деформування – повзучість, що зробило його схильним до деформацій повернення. Масив містить органічні речовини: вугільні шари, прошари, вклучення, що у процесі деформування метаморфізуються, тобто мають місце фізико-хімічні перетворення.

Тепер схильність до деформацій повернення при розвантаженні – результат як деформацій повзучості, так і фізико-хімічних перетворень, а в цілому – пам'яті гірничої породи. Частку кожної з них визначити неможливо, так у цьому немає поки необхідності. Але називати зворотною повзучістю природні деформації принципово невірно і тому, з огляду на їхнє «походження» (генезис), найбільш правильним порахували термін «деформації генетичного повернення».

Приклад здійснення способу. При проведенні досліджень використовували зразки глинистого сланцю, отримані при колонковому буровленні свердловини на шахті К. Маркса ВО «Орджонікідзевугілля».

Зразки, отримані при буровленні, розділили на групи по шість штук у кожній. У першій групі щодня вимірювали зменшення маси протягом п'яти діб. Результати приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

№ п/п	Маса зразків, г				
	Після відбору	Через 1 добу	Через 4 доби	Через 5 діб до нагрівання	Через 5 діб після нагрівання
1	20,761	20,745	20,730	20,724	20,672
2	15,443	15,423	15,413	15,413	15,384
3	11,956	11,944	11,934	11,933	11,902
4	19,887	19,844	19,831	19,824	19,771
5	14,495	14,485	14,473	14,461	14,430
6	09,024	08,977	08,963	08,962	08,942

Після цього, для визначення фізично-зв'язаної вологості, зразки протягом години висушували при температурі 105-110°C, результати приведені в таблиці 2.

Таблиця 2

№ п/п	Вологість зразків, %			Фізично-зв'язана вологість зразків через 5 діб, %
	Після відбору	Через 1 добу	Через 4 доби	
1	0,47	0,36	0,30	0,26
2	0,38	0,30	0,25	0,22
3	0,45	0,34	0,30	0,26
4	0,56	0,37	0,30	0,27
5	0,47	0,35	0,29	0,26
6	0,90	0,35	0,26	0,22
середнє	0,54	0,35	0,28	0,25

Залишені в лабораторії, зразки другої групи через 40 діб зважили. Результати приведені в таблиці 3.

Таблиця 3

№ п/п	Маса зразків, г	
	Через 40 діб до нагрівання	Через 40 діб після нагрівання
1	16,264	16,224
2	19,332	19,283
3	24,373	24,281
4	14,972	14,912
5	22,201	22,143
6	11,613	11,562

Для визначення фізично-зв'язаної вологості зразки протягом години висушували при температурі 105-110°C, результати представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

№ п/п	Фізично-зв'язана вологість зразків через 40 діб, %
1	0,24

2	0,26
3	0,38
4	0,40
5	0,29
6	0,38
середнє	0,33

З приведених даних бачимо, що збільшення середнього показника фізично-зв'язаної вологості склало 32% за 40 діб. Отже, на 32% збільшився обсяг пір і порового простору в зразках глинистого сланцю а, отже, і обсяг зразка в цілому. Запропонований спосіб може бути використаний для оцінки і прогнозування стійкості гірничої виробки, пройденої по породі (породам), схильність до деформацій генетичного повернення яких вимірюється.