

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ПОВЕРХНЕВОЇ ЕНЕРГІЇ ГІРСЬКИХ ПОРІД

Наведено опис та основні параметри пристрою, що використовує відцентрове руйнування дискових зразків, виготовлених з керну.

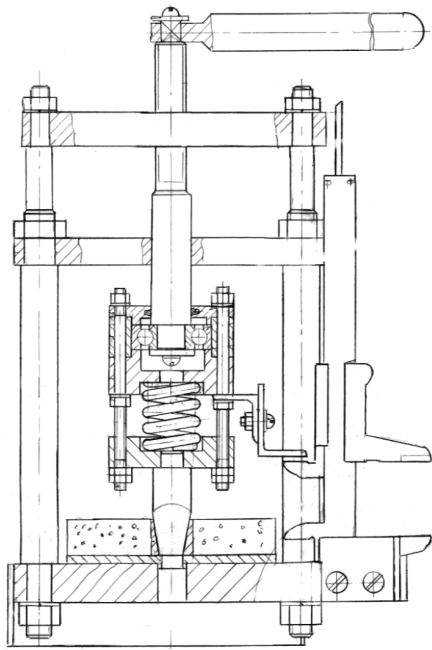
За однією з методик прогнозу викиднебезпечності, що внормовані стандартом Мінівуглепрому «Правила ведення гірничих робіт на пластах, схильних до газодинамічних явищ» [1, п. 6.3.9.5], використовується порівняння середніх значень ефективної поверхневої енергії (ЕПЕ) для зразків гірських порід з фрагментів геологорозвідувального керну, що мають розподіл на диски, та зразків із фрагментів без розподілу на диски.

Методичними вказівками [2] для визначення тріщиностійкості зразку в I або II модах навантаження використовуються диски, виготовлені з керну шляхом розпилювання та наступного шліфування. В центрі зразка утворюється штучна зародкова тріщина або надпил, або отвір – можливо суцільний, можливо – з надпилами для полегшення старту тріщини і завдання напрямку. Руйнування диску відбувається шляхом розколювання його по діаметру пуансонами з малою площею контакту (існують також методики, за якими диск розколюється між двох плоских плит), в наслідок чого в матеріалі диску формуються розтягувальні напруження, орієнтовані перпендикулярно лінії прикладання навантаження. Цей метод має ряд недоліків, пов'язаних з великою ймовірністю руйнування матеріалу диска в місці контакту з пуансонами, та з неоднорідністю поля розтягувальних напружень, його залежністю від якості поверхонь диска.

З метою зменшення трудомісткості при підготовці і випробуванні зразків для прогнозу викиднебезпечності по ЕПЕ, для спрощення методики випробувань зразків (зокрема – в оперативних умовах поточного прогнозу) було запропоновано новий спосіб визначення характеристик тріщиностійкості гірських порід з використанням схеми, що забезпечує утворення у зразку дискової форми розтягувальних зусиль безпосередньо, шляхом відцентрового розриву [3, 4]. Спосіб передбачає використання дисків із отвором, що може мати концентратори напружень, або бути без них (підставою для існування цього варіанту є той факт, що будь який геоматеріал початково має дефекти структури, в т.ч. тріщини).

Спосіб реалізовано у вигляді пристрою, що працює за принципом пресу (рис. 1), з передачею зусилля на внутрішню поверхню отвору у зразку за допомогою чотирьохгранного клина і симетричної матриці. Втискування клину в матрицю призводить до руйнування зразку під дією відцентрових зусиль (рис. 1, в, г). Привід – ручний, з гвинтовою подачею штока.

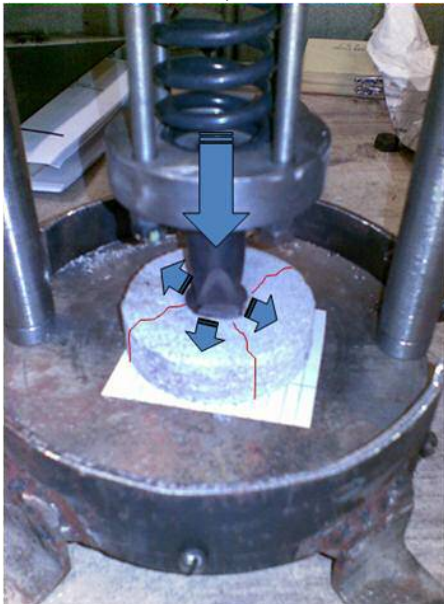
На даний момент пристрій випробовується на зразках з пісковикау із порівнянням результатів із еталонним методом, в якості якого використано так званий інженерний метод (вигин призматичних плоских зразків із концентратором) [2]. Для порівняння були відібрані керни довжиною 20...40 см, з яких виготовлено декілька серій призматичних та дискових зразків, які випробовувались відповідними способом. Перші результати дозволяють зробити висновок про прийнятний рівень достовірності результатів і відносно невелику похибку щодо еталонних показників (табл. 1).



а)



б)



в)



г)

Рис. 1 – Пристрій для визначення ЕПЕ гірських порід: а – конструкція; б – зовнішній вигляд (без штамп); в – принцип дії; г – поламані зразки

Таблиця 1 –

Порівняльні показники випробовування пристрою

Серії зразків*	Ефективна поверхнева енергія, Дж/м ² (середнє значення в серії)	
	інженерний метод: балки (12...16) x 2,5 x 0,8 см	пристрій відцентрового розриву: диски Ø70 x 20 мм
1	3,2	3,6
2	14,9	---**
3	3,9	4,4
4	7,2	7,7

* - пісковик; ** - руйнування зразку не відбулося

Як видно з таблиці, пристрій дає дещо завищені значення ЕПЕ, хоча порядок величин зберігається; в серії №2 руйнування дисків взагалі не відбулося. Завищення ЕПЕ, вочевидь, пояснюється не врахованими у формулі для розрахунку ([3]) силами тертя між штампом і матрицею. Відмова у серії 2 була очікувана, оскільки пружні характеристики використаної пружини відповідають максимальному ЕПЕ 8...9 Дж/м². Розширення діапазону здійснюється заміною пружини (на момент проведення експериментів поки що застосовується один комплект).

Висновки: підтверджено відповідність показників тріщиностійкості, визначених за допомогою пристрою та з використанням еталонного методу; підтверджено працездатність розробленого пристрою та можливість його використання для визначення ЕПЕ гірських порід після певних конструктивних коректив та калібрування.

Перелік посилань:

Правила ведення гірничих робіт на пластах, схильних до газодинамічних явищ : СОУ 10.1.00174088.011-2005. – [Чинний від 2006-04-01] – К. : Мінвуглепром України, 2005. – (Стандарт Мінвуглепрому України).

Алексеев А. Д. Методические указания по применению способа прогноза выбросоопасности горных пород по их эффективной поверхностной энергии / Алексеев А. Д., Недодаев Н. В., Рязанцев Н. А. – Донецк : ДонФТИ НАН Украины, 1983. – 20 с. – (Препринт / НАН Украины, Донецкий физ.-техн. ин-т ; 83-20-75).

Бачурин Л. Л., Ревва В. Н., Василенко Н. И., Молодецкий А. В. Способ определения характеристик трещиностойкости горных пород / Вісті Донецького гірничого інституту. – 2007. – № 2. – С. 15—20.

Спосіб визначення тріщиностійкості гірських порід / Л. Л. Бачурін, В. М. Ревва, Є. І. Кольчик; заявник ІФГП НАНУ. – № а 2007 01888 ; заявл. 23.02.07.

УДК 622.833

НЕГРЕЙ С.Г., МОКРИЕНКО В.Н. (ДонНТУ)

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПУЧЕНИЯ ПОРОД ПОЧВЫ ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ m_3 ШАХТЫ ИМ В.М.БАЖАНОВА

На підставі аналізу проведених шахтних інструментальних спостережень за станом виїмкових виробок в умовах пласта m_3 шахти ім. В.М. Бажанова вказане на необхідність впровадження ефективних засобів їх охорони для зменшення видавлювання порід підпошви виробок.

Проблема устойчивости выработок в условиях шахт Донбасса с каждым годом приобретает все большее значение, так как глубина работ постоянно растет и, как следствие, выработки приходится поддерживать в слабых и неустойчивых боковых породах.

Анализ современных тенденций подземной разработки угольных пластов Украины позволяет сделать вывод о том, что с увеличением глубины ведения горных работ всё более распространёнными будут системы разработки, предусматривающие отработку выемочных участков с проведением и поддержанием участковых выработок за очистным забоем. Применение таких систем разработки сопряжено с проблемой обеспечения устойчивости почвы выемочных выработок позади очистного забоя, так как часто не удается применять способы предотвращения пучения пород почвы на этапе проведения выработки, что связано с большой концентрацией работ на участке между подготовительным и очистным забоями и, как результат, невозможность дальнейшей эксплуатации выработки