

УДК 622.411.33.633.279

**Р. Ю. ЖИДКО, М. О. НІКОЛЕНКО**

Автомобільно-дорожній інститут Дон НТУ

## ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЙ ДЕГАЗАЦІЇ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ

В цій статті розглядається можливість використання розробленого гідравлічного затвору шпар, для поліпшення екологічної обстановки навколишнього середовища та зменшення економічних витрат. Зроблений розрахунок стійкості гідравлічного затвору та підтверджена можливість його використання, навіть в найгірших умовах.

**метан, гідравлічний затвор шпар, герметизація, оболонка**

Рішення належить до області поліпшення екологічних параметрів технологій дегазації вугільних пластів. Воно визначається застосуванням гідравлічного затвору шпар, для герметизації затрубного простору.

Народне господарство України щороку вимагає 75...80 млрд. м<sup>3</sup> природного газу, при використанні 20...30% власних ресурсів. Одним зі шляхів вирішення проблеми дефіциту природного газу є створення нових технологій інтенсифікації одержання газу метану при видобутку вугілля.

Вугільні родовища України містять близько 3 трильйонів м<sup>3</sup> газу метану. Щороку більшість шахт Донбасу, вентиляцією і дегазацією, викидається більш ніж 2 мільярди м<sup>3</sup> метану. Тільки незначна частина газу, з вмістом метану більш ніж 30%, використовується. А залишкова частина метану, через вибухонебезпечність, викидається в атмосферу, тим самим, забруднюючи її. В атмосфері метан окислюється за формулою:



Також метан взаємодіє з озonom, який при цьому розпадається, що призводить до вичерпання захисного шару озону і появи «озонових дірок».

Для зменшення цих явищ, застосовуються різні методи дегазації вугільних пластів, заснованих на буровленні, герметизації і вакуумуванні шпар. Найбільш ефективним, доведеним практикою, є засіб гідравлічного впливу рідинию в імпульсному режимі на вугільний пласт, при реалізації якого, швидкість газовиділення із пласту і порід, збільшується більш ніж у 10 разів. Обсадка шпар виконується сталевими трубами.

Тампонування затрубного простору виконується цементним розчином.

Процес цей трудомісткий і вимагає значних витрат часу та засобів. Крім того, після закінчення дебіту метану зі шпари, обсадні труби не витягаються і повторно не використовуються, що призводить до погіршення екологічної ситуації, через можливість корозії сталі.

Нами розроблений гідравлічний затвор для герметизації затрубного простору (рис. 1). Гідравлічний затвор шпар (ГЗШ) складається з оболонки, що пружно-розширюється, 3, яка кріпиться на зовнішню поверхню обсадної труби 2, за допомогою спеціальних пристроїв 5, які забезпечують герметичність з'єднання. Оболонка, яка пружно-розширюється, виготовляється з шарів гуми і капронового корду, типу 23 КНТС, покладених під визначеним кутом. При цьому, забезпечується рівномірна міцність каркаса і можливість розширюватися під впливом внутрішнього тиску рідини.

Основні параметри гідрозатвору визначені з умов розміру гідродинамічного впливу: робочого тиску рідини в шпарі — 7-16 МПа і при скиданні — 3 МПа, а також геометричних розмірів: діаметр шпари  $D_c = 150$  мм; діаметр обсадної труби  $D_t = 112$  мм, довжина герметизації затрубного простору  $L = 3...5$  м. Виходячи з цього, стійкість гідрозатвору в шпарі визначається з нерівності:

$$S \cdot P < 3 \cdot f \cdot N \cdot P_2, \quad (1)$$

- де  $S$  — площа перетину шпари,  $\text{см}^2$ ;  
 $P$  — максимальний тиск рідини,  $16 \text{ МПа} = 160 \text{ кг/см}^2$ ;  
 $3$  — коефіцієнт запасу зусилля розпору. Прийнятий на підставі експериментальних даних іспитів оболонки, що пружно розширюється;  
 $f$  — коефіцієнт тертя гуми по вугіллю ( $f=0,7$ );  
 $N$  — площа бічної поверхні гідрозатвору в робочому стані,  $\text{см}^2$ ;  
 $P_z$  — тиск рідини в гідрозатворі,  $\text{кг/см}^2$ .

Виходячи з вищевикладених умов, одержимо:

$$3,14 \cdot 7,5^2 \cdot 160 < 3 \cdot 0,7 \cdot 3,14 \cdot 15 \cdot 300;$$

$$28260 < 29673 \text{ кг.}$$

Зусилля розпору гідрозатвору в шпарі більше ніж осьове, що показує стійкість ГЗШ.

Силовий каркас оболонки, який розширюється, збирається з 2-х шарів корду, з розташуванням при навантаженні під кутом  $550$  до подовжньої вісі, що забезпечує рівну міцність конструкції по всій довжині.

Оболонка, яка розширюється, 3 (рис. 1) одягається на обсадну трубу 2 діаметром  $112 \text{ мм}$ . Оболонка має зовнішній діаметр —  $120 \text{ мм}$ . При введенні води через вентиль 4, оболонка розширюється до  $160 \text{ мм}$ , що дозволяє максимально герметизувати затрубний простір. При цьому радіус серединної частини каркаса буде дорівнювати  $R=150 \text{ мм}$ . Гранична напруга, яка сприймається матеріалом у поперечному напрямку визначається за формулою:

$$[T] = \frac{2 \cdot [t] \cdot z}{3}, \quad (2)$$

- де  $[t]$  — розривне навантаження корду 23 КНТС ( $[t] = 210 \text{ кг/см}$ );  
 $z$  — кількість шарів корду ( $z=2$ ).

Отримаємо:

$$[T] = \frac{2 \cdot 210 \cdot 2}{3} = 280 \text{ кг/см}.$$

Гранично припустимий тиск рідини оболонки, навантаженої у вільному стані, можна визначити з умови:

$$P_z = \frac{[T]}{R \cdot n_1 \cdot n_2}, \quad (3)$$

- де  $n_1$  — коефіцієнт запасу міцності ( $n_1 = 1,5$ );  
 $n_2$  — коефіцієнт, що враховує нерівномірність розподілу навантаження по шарах ( $n_2 = 1,3$ ).

Отримаємо:

$$P_z = \frac{280}{15 \cdot 1,5 \cdot 1,3} = 9,6 \text{ кг/см}^2.$$

Виходячи з усіх вищевикладених даних, застосування гідрозатвора ГЗШ забезпечить: надійне закріплення обсадних труб у шпарі, зменшення обсягу витоків метану в робочий простір, за рахунок скорочення часу герметизації затрубного простору, а також дасть можливість повторного використання обсадних труб.

Вищевказані переваги, сприяють більш ефективному використанню екологічно чистої технології дегазації вугільних пластів, збільшенню видобутку і використання шахтного газу метану, що приведе до поліпшення параметрів навколишнього середовища.



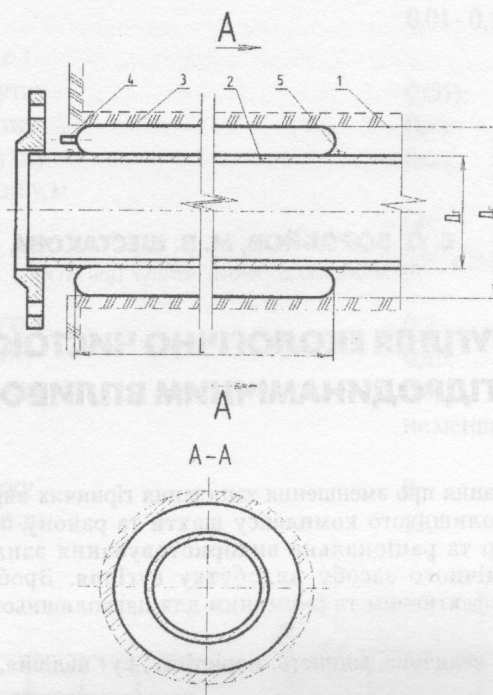


Рис. 1. Гідравлічний затвор шпар.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Борбишев В. В. Газоносные структуры шахтных полей: морфология, прогнозирование, попутное освоение. Сборник докладов Донбасского Центра. - Донецк, 1995.
2. Булат А. Ф., Софийский К. К., Воробьев Е. А. Гидродинамическое воздействие на газонасыщенные угольные пласты. Днепропетровск: «Полиграфист». - 2003.
3. Инструкция по определению и прогнозу газоносности угольных пластов и вмещающих пород при геологоразведочных работах. М.: «Недра». - 1977.

Отримано 20.05.2005

Р. Ю. ЖИДКО, М. О. НИКОЛЕНКО

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕГАЗАЦИЙ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Автомобильно-дорожный институт, Донецкий национальный технический университет

В этой статье рассматривается возможность использования разработанного гидравлического затвора скважин, для улучшения экологической обстановки окружающей среды и уменьшение экономических затрат. Сделан расчет стойкости гидравлического затвора и подтверждена возможность его использования, даже в наиболее неблагоприятных условиях.

R. U. ZHIDKO, N. A. NIKOLENKO

IMPROVEMENT OF ECOLOGY PARAMETERS OF DEGASSING TECHNOLOGY OF COAL OF SHEETS

Highway and Transport Engineering Institute of Donetsk National University

Possibility of the use of the developed water-seal of mining holes for the improvement of ecological situation of environment and diminishment of economic expenses is examined in the article. The calculation of firmness of water-seal is done and possibility of its use is confirmed, even in the most unfavorable terms.