

*Технические науки*

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ  
ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕТАНА ИЗ  
УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ  
МЕХАНИЧЕСКИМ  
ВОЗДЕЙСТВИЕМ**

**Таткеева Г.Г.<sup>1</sup>, Жаутиков Б.А.<sup>1</sup>,  
Юров В.М.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Карагандинский государственный  
технический университет*

<sup>2</sup>*Карагандинский госуниверситет  
им. Е.А.Букетова*

подавляющая часть метана большинства угольных бассейнов на большой глубине находится в состоянии твердого углеметанового раствора. Для его эффективного извлечения необходимы энергетические воздействия на угольные пласты, стимулирующие распад углеметанового раствора и соответствующее газовыделение.

Будем считать, что распад твердого раствора углеметана описывается кинетикой первого порядка:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = K_p S (C_k - C_0).$$

Здесь  $K_p$  — константа скорости реакции распада твердого раствора;  $C_k$  — конечная концентрация метана (концентрация насыщения);  $C_0$  — начальная концентрация метана;  $S$  — площадь реакции распада твердого раствора, которую мы будем принимать единичной.

Для выделяющегося количества метана нами получена формула:

$$Q(t) = Q_0 e^{-K_p t},$$

где  $Q_0$  — объемное количество метана в пласте в начальный момент времени  $t_0 = 0$ .

В случае механического воздействия на пласт с частотой  $\omega$  уравнение можно переписать в виде:

$$Q(t) = Q_0 e^{-(\omega - K_p)t}.$$

Поскольку константы скоростей распада твердых растворов имеют небольшие величины, то мы приходим к выводу: — для увеличения газовыделения необходимо применять низкочастотные механические воздействия. Этому случаю отвечают вибрационные воздействия. Определив экспериментально  $K_p$ , можно определить и частоту вибрации.

**МЕХАНО-ГИДРОЛИТИЧЕСКАЯ  
МОДЕЛЬ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ  
УГЛЕМЕТАНОВЫМ ПЛАСТОМ**

**Таткеева Г.Г.<sup>1</sup>, Жаутиков Б.А.<sup>1</sup>,  
Юров В.М.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Карагандинский государственный  
технический университет*

<sup>2</sup>*Карагандинский госуниверситет  
им. Е.А.Букетова*

подавляющая часть (около 80%) метана Карагандинского угольного бассейна на глубине свыше 800 м находится в состоянии твердого углеметанового раствора.

Для его эффективного извлечения необходимы энергетические воздействия на угольные пласты, стимулирующие распад углеметанового раствора и соответствующее газовыделение. Облегченное разрушение горных пород в присутствии воды было обнаружено П.А. Ребиндером и его сотрудниками [1]. Эти исследования послужили толчком интенсификации газовыделения из скважин путем гидроразрыва пластов, обработки скважин кислотами и др. Однако применение этих методов идет «вслепую» без теоретического обоснования. Для эффективности газовыделения нами получена формула:

$$\eta = \frac{kT}{C_1} \cdot \frac{A}{\Delta G^0} \cdot \bar{N},$$

где  $\eta$  — эффективность газовыделения;  $A$  — механическая энергия, подводимая к пласту,  $T$  — температура,  $\Delta G^0$  — энергия Гиббса угольной среды,  $\bar{N}$  — среднее число элементарных носителей разрушения (трещин, пор, дефектов),  $C_1$  — постоянная.

При наличии воды энергия Гиббса резко уменьшается, приводя к увеличению газовыделения при гидроразрыве пласта. Полученная формула показывает влияние минерального состава углей (через энергию Гиббса) на газовыделение, что необходимо учитывать при промышленном извлечении метана из угольных пластов.

Формулу можно использовать для оценки величины заряда (через  $A$ ) при интенсификации газовыделения путем взрыва в скважине и т. д.

**Список литературы**

1. Ребиндер П.А., Шрейнер Л.А., Жигач К.Ф. Понижители твердости в бурении. — М.: Изд-во АН СССР, 1944.