

Таблица 1

Энергетические показатели обработки скважин углекислым газом

Радиус зоны действия, м	Глубина скважины, м	Энергия сорбции, МДж	$\rho_{\text{гр}}/\rho_{\text{CO}_2} \cdot 10^9$	Работа, МДж
10	600	0,04	0,64	$21 \cdot 10^{13}$
15	800	0,04	0,73	$70 \cdot 10^{13}$
20	1000	0,04	0,80	$171 \cdot 10^{13}$

Таблица 2

Энергетические показатели обработки скважин соляной кислотой

Радиус зоны действия, м	Глубина скважины, м	Энергия Гиббса, МДж	Объем, 10^4 м^3	Работа, МДж
10	600	6,3	18	$1,13 \cdot 10^6$
15	800	6,3	54	$3,40 \cdot 10^6$
20	1000	6,3	120	$7,6 \cdot 10^6$

Из табл. 2 видно, что химическая обработка скважины является наименее энергоемкой. Однако радиус ее действия ограничен, как и в случае тепловой обработки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ТРЕЩИНЫ ПРИ ГИДРАВЛИЧЕСКОМ РАЗРЫВЕ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

Таткеева Г.Г., Юров В.М.

Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: tatkeeva@mail.ru

Решая задачу о росте сферического дефекта в угольном пласте, мы получили для временной зависимости его радиуса ρ следующее выражение (в случае малых времен):

$$\rho(t) = K_0 \cdot \Delta P \cdot t, \quad (1)$$

где K_0 – константа скорости роста дефекта ($K_0 \approx 1$), ΔP – избыточное давление, t – время.

В случае больших времен воздействия –

$$\rho(t) \approx \sqrt{2a \cdot (\Delta P / Q) \cdot t}, \quad (2)$$

где a – температуропроводность угля, Q – скрытая теплота (энтальпия) угля.

Таким образом, при малых временах воздействия t скорость процесса определяется кинетикой роста дефекта. При увеличении t роль диссипации механической энергии возрастает и, наконец, делается решающей. Рассматривая далее слияние дефектов с позиций классической статистической физики, для длины трещины L мы получили следующее выражение:

$$L = L_0 \sqrt[3]{\frac{\Delta P}{P_0}}, \quad (3)$$

где L_0 – начальная длина трещины, определяемая с помощью формул (1) или (2); $P_0 \approx 1$ МПа – давление на поверхности (атмосферное давление).

Рассмотрим конкретный пример. Время распространения трещины в угольном пласте

определяется скоростью распространения звука и имеет порядок $t \approx 10^{-7}$ с, при максимальном давлении $\Delta P = 600$ МПа имеем:

$$\Delta P / P_0 = 10 \cdot \sqrt[3]{0,6} \approx 7,$$

$$L_0 \approx 200 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 10^{-7} = 10.$$

Тогда $L \approx 70$ м. Основатель гидроразрыва угольного пласта Н.В. Ножкин дает значения L от 30 до 120 м [1]. Полученное нами значение лежит в этом интервале. Это говорит о том, что формулу (3) можно применять для определения параметров гидроразрыва пласта.

Список литературы

1. Ножкин Н.В. Заблаговременная дегазация угольных месторождений. – М.: Недра, 1979. – 271 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ДИБУТИЛФЕНИЛФОСФАТА (ДБФФ)

Тюрина Ю.В., Медников Е.В.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: Yulya_Tyurina@mail.ru

Дибутылфенилфосфат (ДБФФ) – смешанный эфир фосфорной кислоты, выделяющийся значительной термической стабильностью и выгодной кривой вязкости при различных температурах, ценный компонент негорючих гидравлических жидкостей (НГЖ-4у, НГЖ-5у), в последнее время широко применяющихся в гидравлических системах воздушных судов гражданской и военной авиации. Спрос на ДБФФ возрастает, возникла необходимость усовершенствования процесса его получения.

Используемый в качестве реактора на стадии синтеза ДБФФ из дихлорфенилфосфата и н-бутанола емкостной аппарат, снабженный механической мешалкой (ВОАО «Химпром»), имеет большой объем, что затрудняет необхо-