

УДК 622.822.22:536.244:001.103

С.П. Греков**А.А. Всякий**

НИИГД «Респиратор», Донецк

И.Г. Старикова

ИФГП НАН Украины

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНКУБАЦИОННОГО ПЕРИОДА САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ С УЧЕТОМ ВЛАЖНОСТИ И ГАЗОНОСНОСТИ ПЛАСТА

Предлагается аналитический способ расчета инкубационного периода самовозгорания угля на основе лабораторного анализа, размеров скопления, с учетом влажности, газоносности пласта, теплопроводности вмещающих пород.

Ключевые слова: инкубационный период, самовозгорание угля, лабораторный анализ, влажность, газоносность пласта.

Постановка проблемы. Последние достижения и публикации.

В работе [1] нами предложен метод определения инкубационного периода самовозгорания угля низкой влажности (до 2%) и для случая отсутствия влияния на поглощение кислорода углями газовыделения из него. При более значительной влажности ее влияние скажется на увеличении инкубационного периода, так как часть выделяющегося тепла будет расходоваться на испарение влаги. Этот эффект нами был описан в работе [2].

При наличии в межкусковом пространстве метана содержание кислорода может быть значительно ниже атмосферного, что замедляет процесс его адсорбции. Изучение влияния метана на хемосорбцию кислорода углями выполнено в работе [3].

Таким образом, для более полного учета факторов, влияющих на инкубационный период самовозгорания угля, целесообразно учесть газоносность пласта и его влажность.

Цель работы: разработка и апробация метода расчета инкубационного периода самовозгорания угля.

Изложение материала исследований.

Примем модель хемосорбции кислорода углем и его самонагревания такими, как в работе [4]. Решение получено в виде

$$\frac{T}{T_0} = 1 + \Gamma_T \sum_{k=1}^{\infty} B_k \frac{1 - \exp[-(\mu_k^2 - \Gamma_T)Fo]}{\mu_k^2 - \Gamma_T}, \quad (1)$$

где где T_0 , T – начальная и текущая температура угля, К; B_k , μ_k^2 – параметры, приведены в книге [12], зависящие от критерия теплообмена $Bi = \frac{\alpha l}{\lambda_{np}}$, где α – ко-

эффициент теплоотдачи, $\frac{Вт}{м^2 К}$; λ_{np} – приведенный коэффициент теплопроводности

пород с учетом их пустотности, $\frac{Вт}{м \cdot К}$, определяемый зависимостью

$$\lambda_{np} = 4\lambda_v + (1 - \varepsilon)\lambda_y, \quad (2)$$

где λ_v – коэффициент теплопроводности воздуха, $\frac{Вт}{м \cdot К}$, λ_y – коэффициент теплопроводности угля, $\frac{Вт}{м \cdot К}$,

$$\varepsilon = \frac{0,48}{1 + \frac{D_p}{75}} \quad (3)$$

где D_p – дробимость угля, определяемая лабораторным путем.

Для случая отсутствия теплообмена угольного скопления с окружающей средой

$$\frac{T}{T_0} = \exp[\Gamma_T, Fo], \quad (4)$$

Γ_T – тепловой критерий самонагрева угля,

$$\Gamma_T = \Gamma_{T_1} + \Gamma_{T_2},$$

Γ_{T_1} – безразмерный комплексный показатель, отражающий генерацию теплоты при окислении; Γ_{T_2} – безразмерный комплексный показатель, отражающий теплоотвод за счет испарения влаги углем; Fo – критерий Фурье.

Параметры Γ_{T_1} , Γ_{T_2} и Fo выражаются зависимостями:

$$\Gamma_{T_1} = \frac{R^2}{a} \frac{1}{\rho c_v} q_1 a_{O_2}^0 a_c^* \frac{1}{T_0} k_y, \quad (5)$$

где R – радиус частицы угля, м; a – коэффициент температуропроводности пород, $м^2/с$; ρ – плотность угля, $кг/м^3$; c_v – удельная теплоемкость угля при постоянном объеме, $Дж/(кг \cdot К)$; q_1 – теплота реакции окисления угля, $Дж/моль$; $a_{O_2}^0$ – начальная концентрация кислорода в неподвижной фазе, $моль/м^3$; a_c^* – концентрация углерода в угле, $моль/м^3$; k_y – константа скорости окисления угля, $м^3/(с \cdot моль)$, определяемая при температуре T_0 либо при критической температуре самовозгорания, $T = T_{кр}$;

$$\Gamma_{T_2} = \frac{R}{a} \frac{1}{\rho c_v} q_2 W a_c^* \frac{1}{T_0} k_B, \quad (6)$$

где q_2 – теплота испарения влаги, $Дж/моль$; k_B – константа скорости испарения влаги, $м^3/(с \cdot моль)$, W – концентрация влаги в угле, $моль/м^3$.

$$Fo = \frac{at}{m^2}, \quad (7)$$

где m – толщина слоя скопления угля, м; t – текущее время, с.

Объединяя формулы (5) и (6) и используя формулу (7), получим

$$\Gamma_T Fo = (\Gamma_{T_1} + \Gamma_{T_2}) Fo = \frac{1}{\rho c_v} \frac{1}{T_0} (q_1 a_{O_2}^0 k_y + q_2 W k_B). \quad (8)$$

Принимая $a_{O_2}^0$ постоянной величиной, решение (8) относительно t приведено в [5].

Исследования [3] показали, что концентрация поглощенного углем кислорода $a_{O_2}^0$ существенно отличается от содержания его в воздухе и зависит при прочих равных условиях от времени.

Анализ результатов изменения интенсивности поглощения углем кислорода выполнен в работе [6]. Это позволило получить зависимость величины концентрации кислорода в угле в виде

$$a_{O_2}^0 = \frac{a_{O_2}^0}{b - \beta} \ln \frac{1 + \bar{b}t}{1 + \beta t}. \quad (9)$$

Согласно исследований [7] величина $a_{O_2}^0$ может быть найдена по зависимости

$$a_{O_2}^0 = 2 \cdot 10^6 \frac{DD_p C_0}{d_q d} e^{-0,028V^\Gamma} k_y^{0,75}, \quad (10)$$

где D – коэффициент внутренней диффузии в угле, m^2/s , определяемый лабораторным путем; C_0 – концентрация кислорода в воздухе, mol/m^3 ; d_q – диаметр частиц угля, используемый при определении дробимости, принимается равным 0,015 м; d – диаметр частиц угля, наиболее вероятный при самовозгорании, принимается равным 0,001 м; V^Γ – содержание горючих в угле, %.

Принимая $C_0=9,36$ mol/m^3 ; $d_q=0,015$ м; $d=0,001$ м и $D=1 \cdot 10^{-11}$ m^2/s , как наиболее часто встречающееся у углей разных степеней метаморфизма, вместо (10) можно записать

$$a_{O_2}^0 = 6,8D_p e^{-0,028V^\Gamma} k_y^{0,75}, \quad (11)$$

\bar{b} – показатель снижения интенсивности поглощения кислорода углем, $1/s$, с учетом реакции окисления k_y и массоотдачи β , m/s , определяемый зависимостью [8]

$$\bar{b} = \frac{6D_p}{d} (31,25k_y + \beta), \quad (12)$$

31,25 – коэффициент пересчета, mol/m^2 , величины k_y из размерности $m^3/(s \cdot mol)$ в размерность m/s ; β – параметр массоотдачи, m/s , определяемый зависимостью [9], равный

$$\beta = \frac{2D}{d_u}, \quad (13)$$

$\bar{\beta}$ - показатель интенсивности снижения поглощения кислорода углем за счет влияния газоносности пласта, 1/с, определяемый зависимостью [7]

$$\bar{\beta} = 2,6 \cdot 10^{-7} \exp[-0,05D_p] \rho, \quad (14)$$

ρ - плотность угля, т/м³.

Анализ многочисленных экспериментов по исследованию реакционной способности углей показал, что вместо использования параметра Γ_{T_2} возможно учесть влияние влаги на процесс поглощения углем кислорода введением ее в формулу (14), после чего она примет вид

$$\check{\beta} = \bar{\beta}(1 + 0,45W_0), \quad (15)$$

а зависимость (9) перепишется в виде

$$a_{O_2}^0 = \frac{\bar{a}_{O_2}^0}{(\bar{b} - \check{\beta})} \ln \frac{1 + \bar{b}t}{1 + \check{\beta}t}. \quad (16)$$

Анализ величин \bar{b} и $\check{\beta}$, найденных при анализе склонности углей к самовозгоранию по 22 шахтам Донбасса позволил заключить, что в выражении (16) величины $\bar{b}t$ и $\check{\beta}t$ при $t > 1 \cdot 10^5$ с намного превосходит 1, в связи, с чем с ошибкой, не превосходящей 3%, можно вместо (16) записать:

$$a_{O_2}^0 = \frac{\bar{a}_{O_2}^0}{(\bar{b} - \check{\beta})} \ln \frac{\bar{b}}{\check{\beta}}, \quad (17)$$

С учетом (17) выражение (8) можно записать в виде

$$\Gamma_T Fo = \frac{t}{\rho c_v} \frac{k_y}{T} \bar{a}_c^* q_1 \frac{\bar{a}_{O_2}^0}{\bar{b} - \check{\beta}} \ln \frac{\bar{b}}{\check{\beta}}. \quad (18)$$

Полагая $T = T_{кр}$ и принимая из (18) $\Gamma_T Fo = \ln \frac{T_{кр}}{T_0}$, можно определить время, когда температура угля достигнет критического значения без учета теплоотдачи от скопления угля в окружающую среду.

Учитывая выражение для Fo в виде (7), из (18) может быть определено значение параметра Γ_T :

$$\Gamma_T = \frac{m^2}{a} \frac{q_1 a_c^* \bar{a}_{O_2}^0 \ln \frac{\bar{b}}{\bar{\beta}}}{\rho c_v T_{кр} (\bar{b} - \bar{\beta})}, \quad (19)$$

где m – толщина наиболее пожароопасного слоя скопления угля, м, необходимого для дальнейших расчетов времени инкубационного периода самовозгорания угля с учетом безразмерного коэффициента теплоотдачи Bi .

Для учета теплоотдачи было выполнено моделирование процесса нагревания угля по зависимости (1), что дало возможность получить решение (1) для различных Fo , Γ_T и Bi в виде

$$\ln \frac{T}{T_0} = \frac{\Gamma_T Fo}{1 + 2BiFo}. \quad (20)$$

Заметим, что при отсутствии теплообмена ($Bi = 0$) решение (20) переходит в (4).

Полагая $T = T_{кр}$ и учитывая выражение для критерия Bi в виде $Bi = \frac{\alpha}{\lambda} R$, где R – половина толщина скопления угля, т. е. $\frac{m}{2}$, разрешая выражение (20) относительно времени достижения углем критического значения $t_{кр}$, с, получим

$$t_{кр} = \frac{R^2 \ln \left(\frac{T_{кр}}{T_0} \right)}{a \left(\Gamma_T - 2Bi \ln \left(\frac{T_{кр}}{T_0} \right) \right)}. \quad (21)$$

Используя вышеперечисленные результаты исследований предлагается следующий порядок определения инкубационного периода самовозгорания угля:

1. Определяется коэффициент массоотдачи β , м/с по формуле:

$$\beta = \frac{2D}{d_q}, \quad (1)$$

где D – коэффициент внутренней диффузии, m^2/c , принимается по данным шахты, лабораторным исследованиям НИИГД, либо берется некоторая средняя величина, характерная для углей Украины, равная $D = 1 \cdot 10^{-11} - 1 \cdot 10^{-12} m^2/c$; d_q – диаметр частицы угля, принимается равным $d_q = 0,001 m$.

2. Находится показатель интенсивности снижения поглощения кислорода углем b , $1/c$, с учетом реакции окисления k_y , $m^3/(c \cdot mоль)$, массоотдачи β , м/с и дробности D_p по формуле:

$$\bar{b} = \frac{6D_p}{d} (31,25k_y + \beta), \quad (2)$$

где 31,25 – коэффициент пересчета, моль/м², величины k_y из размерности м³/(с·моль) в размерность м/с; d – диаметр частиц угля до дробления, м, принимается равным $d=0,015$ м.

3. Находится начальная интенсивность поглощения кислорода углем $\bar{a}_{O_2}^0$, моль/(м³·с) по формуле:

$$\bar{a}_{O_2}^0 = 6,8D_p \exp[-0,028V^\Gamma] k_y^{0,75}, \quad (3)$$

где V^Γ – содержание в угле горючих, %; k_y – константа скорости окисления угля, выраженная в единицах м³/(с·моль).

4. Находится показатель интенсивности снижения поглощения кислорода углем $\check{\beta}$, 1/с, за счет влияния газоносности пласта I_0 , м³/т, влажности W_0 , % и дробимости D_p по формуле:

$$\check{\beta} = 2,6 \cdot 10^{-7} \exp[-0,052D_p](1 + I_0\rho)(1 + 0,45W_0). \quad (4)$$

5. Вычисляется безразмерный комплексный показатель генерации тепла при самонагревании скопления угля:

$$\Gamma_T = \frac{m^2}{a} \frac{a_c^* q_1 \bar{a}_{O_2}^0 k_y \ln\left(\frac{\bar{b}}{\check{\beta}}\right)}{\rho c_V T_{кр} (\bar{b} - \check{\beta})}, \quad (5)$$

где коэффициент температуропроводности a , м²/с, принимается равным $1,32 \cdot 10^{-7}$ м²/с, как средний для углей шахт Донбасса, полагая, что очаг пожара возникает внутри слоя скопления угля.

6. Вычисляется коэффициент порозности ε скопления угля по формуле

$$\varepsilon = \frac{0,48}{1 + \frac{D_p}{75}}. \quad (6)$$

7. Находится приведенный коэффициент теплопроводности λ_{np} , Вт/(м·К) с учетом пустотности

$$\lambda_{np} = \varepsilon\lambda_g + (1 - \varepsilon)\lambda_y. \quad (7)$$

8. Находится коэффициент нестационарного теплообмена по формуле

$$k_\tau = \frac{\lambda_{np}}{m} \left(0,375 + \frac{m}{\sqrt{24\pi a \tau}} \right), \quad (8)$$

где a – выражено в единицах м²/ч, τ – в сутках.

9. Вычисляется критерий теплоотдачи Bi по формуле

$$Bi = \frac{\alpha}{\lambda_n} R, \quad (9)$$

где $R = \frac{m}{2}$ - радиус скопления угля, м; λ_n - коэффициент теплопроводности пород, Вт/(м·К).

10. Находим инкубационный период самовозгорания угля по формуле

$$t_{кр} = \frac{m^2 \ln\left(\frac{T_{кр}}{T_0}\right)}{a \left[\Gamma_T - 2Bi \ln\left(\frac{T_{кр}}{T_0}\right) \right]}. \quad (10)$$

Воспользуемся данными исследований НИИГД последних лет по определению инкубационного периода самовозгорания угля различных шахт Украины и найдем инкубационный период по предлагаемой методике. Исходные данные и результаты вычислений приведены в таблице.

Анализ представленных в таблице результатов по 15 шахтам позволяет заключить, что в случае использования физической модели самонагревания угля по сравнению со статистической, применяемой в методике НИИГД [10], используется дополнительное число параметров, влияющих на процесс: дробимость угля, выход летучих, толщина скопления, теплопроводность вмещающих пород. Это позволяет более точно рассчитать инкубационный период. В ряде случаев он оказался менее, чем рассчитанный по методике НИИГД. Однако имеется 5 примеров противоположного характера. Поэтому в дальнейшем необходимо накопление вычислительного материала и разработка уточнения методики.

Пример. Определить инкубационный период самовозгорания угля пласта m_3 шахты «Северная» ГП «Макеевуголь», если дано: $V^T=21,3\%$; $D_p=39,4$; $T_0=298$ К; $T_{кр}=388$ К; $k_y=15,1 \cdot 10^{-9}$ м/(с·моль); $I_0=27$ м³/т; $W_0=7,5\%$; $D=1 \cdot 10^{-12}$ м²/с; $\lambda_n=1,87$ Вт/(м·К); $a=1,32 \cdot 10^{-7}$ м²/с; $\lambda_y = 0,2$ Вт/(м·К).

Решение.

1. Коэффициент массоотдачи β , м/с по формуле (1):

$$\beta = \frac{2 \cdot 10^{-12}}{0,001} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ м/с}.$$

2. Показатель интенсивности снижения поглощения кислорода углем b , 1/с, с учетом реакции окисления k_y , м³/(с·моль), массоотдачи β , м/с, и дробимости D_p по формуле (2):

$$\bar{b} = \frac{6 \cdot 39,4}{0,015} (31,25 \cdot 15,1 \cdot 10^{-9} + 2 \cdot 10^{-9}) = 7,4 \cdot 10^{-3} 1/с,$$

Таблица 1 – Результаты сравнения рассчитанных по различным методикам величин инкубационного периода

Наименование предприятия	Символ пласта	Доля легучих горючих, V^F , %	Газоносность I_6 , м ³ /т	Влажность W , %	Температура начальная/критическая, $T_0/T_{кр}$, К	Дробимость, D_p	Константа скорости реакции, $k \cdot 10^9$, м ³ /(с·моль)	Инкубационный период, $t_{инк}$ сут.	
								НИИГД	Расчетный
Артемуголь СП «Шахта им. А. И. Гаевого»	K_5^1 – запад	22,3	22	3,0	302/382	33	10,8-10	20	21,2
	m_3	21,3	27	7,5	298/388	39,4	15,10	17	18
ООО «Донбасуглеразработка» «Святого Василия Великого»	l_7		22,7	3,7	303/345	15,7	5,2	9	
	l_i – Марьинск ий	44,5	2,29	12,3	302/375	10,0	8,28	28	73,62
Артемуголь СП «Шахта им. М. И. Калинина»	K_7 – запад	21,3	22,7	2,8	304/382	15,0	7,96	29	38,11
	СП «Шахта им. К. А. Румянцева»	21,1	16,0	4,3	300/377	25,4	13,70	28	16,62
ДУЭК СП «Шахта им. А. А. Сочинского»	h_6^1	32,4	17,8	2,4	316/379	16,4	9,70	9	29,9
	m_3	31,5	21,5	1,5	319/387	27,8	6,95	10	38,11
Артемуголь СП «Шахта им. А. И. Гаевого»	K_5^1 – вост	22,5	22,5	2,8	305/382	28,2	8,51	27	27,86
	СП «Шахта им. К. А. Румянцева»	21,1	16,0	3,8	300/374	21,4	13,7	29	16,59
Артемуголь СП «Шахта им. М. И. Калинина»	K_7 – вост.	21,5	22,7	2,4	304/381	27,8	18,8	30	11,88
	ГП «Дзержинскуголь» ОП	30,2	3,1	3,2	305/389	25,9	11,7	25	22,61
«Шахта им. Ф. Э. Дзержинского»	l_2^1	30,3	20	2,9	312/372	45,9	15,10	23	11,74
	l_2^1	35,2	3,1	4	303/384	20,1	7,74	26	44,73
ОАО «Краснодонуголь»		35,7	16,5	3,5	298/377	8,9	23,5	35	21,36

3. Начальная интенсивность поглощения кислорода углем $\bar{a}_{O_2}^0$, моль/(м³·с) по формуле (10):

$$\bar{a}_{O_2}^0 = 6,8 \cdot 39,4 \cdot \exp[-0,028 \cdot 21,3](15,1 \cdot 10^{-9})^{0,75} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ моль}/(\text{м}^3 \cdot \text{с})$$

4. Показатель интенсивности снижения поглощения кислорода углем $\tilde{\beta}$, 1/с, за счет влияния газоносности пласта I_0 , м³/т, влажности W_0 , % и дробимости D_p по формуле (4):

$$\tilde{\beta} = 2,6 \cdot 10^{-7} \exp[-0,052 \cdot 39,4](1 + 27 \cdot 1,3)(1 + 0,45 \cdot 7,5) = 5,3 \cdot 10^{-6} 1/\text{с}$$

5. Вычисляется безразмерный комплексный показатель генерации тепла при самонагревании скопления угля по формуле (5) с использованием формулы (17):

$$\Gamma_T = \frac{0,25^2}{1,32 \cdot 10^{-7}} \frac{125000 \cdot 3,76 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \cdot 15,1 \cdot 10^{-9} \ln\left(\frac{7,4 \cdot 10^{-3}}{5,4 \cdot 10^{-6}}\right)}{1300 \cdot 1400 \cdot 388 \cdot (7,4 \cdot 10^{-3} - 5,3 \cdot 10^{-6})} = 9,2 \cdot 10^{-2}$$

6. Вычисляется коэффициент порозности ε скопления угля по формуле (6):

$$\varepsilon = \frac{0,48}{1 + \frac{39,4}{75}} = 0,31$$

7. Находится приведенный коэффициент теплопроводности λ_{np} , по формуле (7):

$$\lambda_{np} = 0,31 \cdot 0,026 + (1 - 0,31) \cdot 0,2 = 0,15$$

8. Находится коэффициент нестационарного теплообмена по формуле (8):

$$k_\tau = \frac{0,15}{0,25} \left(0,375 + \frac{0,25}{\sqrt{\pi \cdot 1,32 \cdot 10^{-7} \cdot 3 \cdot 10^6}} \right) = 0,36$$

9. Вычисляется критерий теплоотдачи Bi по формуле (9), принимая $\alpha = k_\tau$:

$$Bi = \frac{0,36}{1,87} \cdot 0,12 = 0,023$$

10. Находим инкубационный период самовозгорания угля по формуле (10):

$$t_{кр} = \frac{0,25^2 \ln\left(\frac{388}{298}\right)}{1,32 \cdot 10^{-7} \cdot \left[9,2 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 0,023 \cdot \ln\left(\frac{388}{298}\right)\right]} = 1,56 \cdot 10^6 \text{ с (17сут)}$$

В случае не учета теплообмена скопления угля с окружающей средой $Bi = 0$, имеем $t = 1,35 \cdot 10^6 \text{ с}$ (15 суток). Таким образом, учет теплообмена увеличивает время достижения углем критической температуры на 30%.

Вывод

Предложен и апробирован на материалах исследований НИИГД метод определения инкубационного периода самовозгорания угля, учитывающий толщину скопления, дробимость, влажность, газоносность и летучие горючие угля и наличие теплообмена с окружающей средой.

Список литературы

1. Греков С.П. Графоаналитический способ определения инкубационного периода самовозгорания угля / С.П. Греков, Б.И. Кошовский, А.А. Всякий // Уголь Украины. – 2010. – № 11. – С. 34-36.
2. Пашковский П.С. Влияние химической активности и влажности угля на процесс самонагревания / П.С. Пашковский, С.П. Греков, И.Н. Зинченко // Горноспасательное дело: Сб. науч. тр. / НИИГД «Респиратор». – 2007. – Вып. 44. – С. 17-26.
3. Методическое руководство по прогнозу самовозгорания угольных пластов в зависимости от их газоносности: утв. ВУВГСЧ Минуглепрома СССР 2.04.76 / сост. В.С. Веселовский, Л.П. Виноградова, Г.Л. Орлеанская и др. – М.: ИГД им. А.А. Скочинского, 1976.
4. Греков С.П. Математическое моделирование самонагреваний углей для определения их склонности к самовозгоранию, выбора и разработки антипирогенов / С.П. Греков, А.Е. Калюсский, Б.И. Кошовский // Вест. Херсон. нац. техн. ун-та. – 1997. – № 1.
5. Определение склонности углей к самовозгоранию / П.С. Пашковский, С.П. Греков, Я. Цыганкевич и др. // Горноспасательное дело: сб. науч. тр. НИИГД «Респиратор». – 2000.
6. Кошовский Б.И. Определение кинетических параметров регенерации активных центров угольной поверхности методом газового титрования / Б.И. Кошовский, В.К. Соколов, В.В. Карасева // Горноспасательное дело: сб. науч. тр. НИИГД «Респиратор». – 2007. – Вып. 44.
7. Греков С.П. Метод определения склонности углей к самовозгоранию / С.П. Греков // Горноспасательное дело: Сб. науч. тр. НИИГД «Респиратор». – 2012. – С. 64-73.
8. Греков С.П. Динамика интенсивности сорбции кислорода углями разных степеней метаморфизма в результате окисления при температурах 30-100⁰ С / С.П. Греков, Б.И. Кошовский, А.А. Всякий // Вісті Донецького гірничого інституту. – 2011. – №2. – С. 106-111.
9. Шервуд Т. Массопередача / Т. Шервуд. – М.: Химия, 1982. – 695 с.

Надійшла до редколегії 17.04.2012

С. П. Греков, А. А. Всякий, І. Г. Старикова

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ІНКУБАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ САМОЗАЙМАННЯ ВУГІЛЛЯ З УРАХУВАННЯМ ВОЛОГОСТІ І ГАЗОНОСНОСТІ ПЛАСТА

Пропонується аналітичний спосіб розрахунку інкубаційного періоду самозаймання вугілля на основі лабораторного аналізу, розмірів скупчення, з урахуванням вологості, газоносності пласта, теплопровідності вміщуючих порід.

Ключові слова: інкубаційний період, самозаймання вугілля, лабораторний аналіз, вологість, газоносність пласта.

S.P. Grekov , A.A. Vsyakiy, I.G. Starikov

A METHOD OF DETERMINATION OF LATENT PERIOD OF SPONTANEOUS COMBUSTION OF COAL TAKING INTO ACCOUNT HUMIDITY AND GAS-BEARINGNESS OF THE LAYER.

The analytical method of calculation of latent period of spontaneous combustion of coal on the basis of the labtest and the sizes of accumulation is offered taking into account humidity, gas-bearingness of a layer, heat conductivity of containing breeds.

Keywords: incubation period, the spontaneous combustion of coal, laboratory analysis, moisture, gas reservoir.