

# ON ONE METHOD OF PREDICTING THE RELATIVE HUMIDITY OF THE MINE AIR

Authors S.I. ONIANI, O.A. LANCHAVA, S.L. BOLKVAZDE

Publication date 1986

Journal Bulletin of the Academy of Sciences of the Georgian SSR

Description Summary. On the basis of the law of conservation of energy a differential equation of the balance of mass has been derived and solved for an elementary length of the underground working district. Formulae have been obtained for determining the relative humidity of the mine air for the circuit of the workings.

Volume 121

Issue 3

Pages 581-583

## REFERENCES

1. О.А. Ланчава. О теплообмене в капитальных горных выработках. ФТПРПИ, №6, Наука, Новосибирск, 1982, с. 87-92.

ТЕПЛОТЕХНИКА

Ш. И. ОНИАНИ, О. А. ЛАНЧАВА, С. Л. БОЛКВАДЗЕ

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ПРОГНОЗА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ  
ВЛАЖНОСТИ РУДНИЧНОГО ВОЗДУХА

(Представлено академиком В. И. Гомелаури 19.1.1984)

В горных выработках глубоких шахт между горным массивом, другими источниками и рудничным воздухом происходит интенсивный теплообмен, в результате чего по пути движения рудничный воздух увлажняется при одновременном повышении температуры.

Из закона сохранения энергии следует, что поток массы от горного массива и других источников влаги полностью расходуется на изменение потенциала массопереноса воздуха, т. е.

$$dj = G c_m d\Theta = K_{\tau m} U (\Theta_0 - \Theta) dl + \frac{\sum W_m}{L} dl, \quad (1)$$

где  $dj$ —приращение массосодержания вентиляционной струи на элементарном участке выработки  $dl$ ;  $G$ —масса рудничного воздуха, проходящего по выработке в единицу времени;  $c_m$ —изотермическая массоемкость рудничного воздуха;  $d\Theta$ —приращение потенциала массопереноса воздуха на элементарном участке;  $K_{\tau m}$ —коэффициент нестационарного теплообмена;  $U$ —периметр горной выработки;  $\Theta_0$ —естественный потенциал массопереноса горного массива;  $\sum W_m$ —суммарное влаговыделение местных источников массы, расположенных по всей длине ( $L$ ) цепи выработок.

Условия однозначности следующие:

$$\tau > 0, \quad l = l_{i-1}, \quad \Theta = \Theta_i, \quad (2)$$

где  $\tau$  — время протекания процесса;  $i=0, 1, 2, 3, \dots, n$ .

Введем обозначения:

$$A = \frac{K_{\tau m} U}{G c_m}, \quad B = \frac{\sum W_m}{L G c_m}. \quad (3)$$

С учетом (3) после некоторых преобразований уравнение (1) принимает вид

$$\frac{d\Theta}{A(\Theta_0 - \Theta) + B} = dl, \quad (4)$$

общим интегралом которого является выражение

$$\Theta = \Theta_0 + \frac{B}{A} - C e^{-Al}. \quad (5)$$

С учетом (2) из (5) получаются выражения для вычисления потенциала массопереноса рудничного воздуха в цепи горных выработок при прямом и обратном расчетах, которые соответственно имеют вид

$$\Theta_{i+1} = \Theta_0 + \frac{B}{A} - \left( \Theta_0 - \Theta_i + \frac{B}{A} \right) e^{-A(l_i - l_{i-1})}, \quad (6)$$

$$\Theta_i = \Theta_0 + \frac{B}{A} - \left( \Theta_0 - \Theta_{i+1} + \frac{B}{A} \right) e^{-A(l_{i-1} - l_i)}. \quad (7)$$

При отсутствии местных источников массы формулы (6) и (7) соответственно принимают вид

$$\Theta_{i+1} = \Theta_0 - (\Theta_0 - \Theta_i) e^{-A(l_i - l_{i-1})}, \quad (8)$$

$$\Theta_i = \Theta_0 - (\Theta_0 - \Theta_{i+1}) e^{-A(l_{i-1} - l_i)}. \quad (9)$$

Относительная влажность рудничного воздуха в  $i$ -й точке вычисляется по формуле

$$\varphi_i = e^{\frac{\Theta_i}{RT_i}}, \quad (10)$$

где  $R$  — универсальная газовая постоянная;  $T_i$  — абсолютная температура рудничного воздуха.

В заключение следует отметить, что все величины, входящие в формулы (8), (9) и (10) известны из проектных данных. Следовательно, эти выражения позволяют прогнозировать распределение относительной влажности рудничного воздуха в горных выработках глубоких шахт и рудников, а также в других подземных сооружениях.

Академия наук Грузинской ССР  
Институт горной механики  
им. Г. А. Цулукидзе

(Поступило 19.1.1984)

თბილისი

შ. ონიანი, ო. ლანჩავა, ს. ბოლქვაძე

მაღაროს ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პროგნოზის ერთი მეთოდის შესახებ

რეზიუმე

ენერჯის მუდმივობის კანონის საფუძველზე გვირახის ელემენტარული სიგრძის უბნისათვის შედგენილია და ამოხსნილია მასის ბალანსის დიფერენციალური განტოლება. მიღებულია მაღაროს ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის განსასაზღვრავი ფორმულები გვირახთა ჯაჭვისათვის.

Sh. I. ONIANI, O. A. LANCHAVA, S. L. BOLKVAZDE

ON ONE METHOD OF PREDICTING THE RELATIVE HUMIDITY  
OF THE MINE AIR

S u m m a r y

On the basis of the law of conservation of energy a differential equation of the balance of mass has been derived and solved for an elementary length of the underground working district. Formulae have been obtained for determining the relative humidity of the mine air for the circuit of the workings.