

УДК 622.465.3:519.242 (075)

Ошмянский И.Б., канд.техн. наук, доцент,
Евстратенко Л. И., аспирант
(Государственное ВУЗ «КНУ»),
Столбченко Е. В., канд.техн. наук, доцент
(Государственное ВУЗ «НГУ»)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЖИМА ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА В ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМАХ РУДНИКОВ С УЧЕТОМ РЕЖИМА ФИЛЬТРАЦИИ ЧЕРЕЗ ЗОНУ ОБРУШЕНИЯ

Ошмянський І.Б., канд.техн. наук, доцент,
Евстратенко Л.І., аспірант
(Державний ВНЗ «КНУ»),
Столбченко О.В., канд.техн. наук, доцент
(Державний ВНЗ «НГУ»)

ВИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМУ РУХУ ПОВІТРЯ У ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМАХ РУДНИКІВ З УРАХУВАННЯМ РЕЖИМУ ФІЛЬТРАЦІЇ ЧЕРЕЗ ЗОНУ ОБВАЛЕННЯ

Oshmianskyi I.B. Ph.D. (Tech.), Associate Professor,
Evstratenko L.I., doctoral student
(State HEI "KNU"),
Stolbchenko E. V. Ph.D. (Tech.), Associate Professor
(State HEI "NMU")

DETERMINATION MODE OF AIR FLOW IN VENTILAYION SYSTEMS OF MINES BASED FILTERING MODE THTOUGH THE ZONE OF COLLAPSE

Анотация. Наличие активной аэродинамической связи вентиляционной сети с поверхностью через зону обрушения, предопределяет наличие утечек воздуха, которые являются частью общешахтного дебита и на перемещение их через зону обрушения бесполезно затрачивается значительная мощность вентилятора. Статья направлена на разработку методики определения общего показателя режима движения в вентиляционных сетях рудников с обрушениями.

В настоящей работе поставлена задача определения общих показателей степени в формуле степенного закона сопротивления при движении воздушных потоков с различными режимами для последовательного, параллельного и смешанного соединения ветвей.

Приведенная методика определения общего показателя режима движения в вентиляционных сетях рудников с обрушениями позволяет уточнить закон сопротивления в сети, более надежно определять характеристики сетей рудников, режимы работы ГВУ и показатели эффективности их эксплуатации.

Ключевые слова: рудная шахта, промышленный эксперимент, распределение воздуха, вентиляционная система.

Движение вентиляционного потока по горным выработкам шахт и рудников осуществляется при значительных числах Рейнольдса, что обуславливает турбулентный режим течения и квадратичный закон сопротивления движению воздуха.

При разработке мощных залежей системами обрушений, в вентиляционной сети появляются ветви с линейными, промежуточными и квадратичными законами сопротивления движению воздуха в них [1]. Такими ветвями являются зоны обрушений, имеющие аэродинамическую связь с горными выработками и поверхностью.

Наличие активной аэродинамической связи вентиляционной сети с поверхностью через зону обрушения, предопределяет наличие утечек (притечек) воздуха, которые являются частью общешахтного дебита и на перемещение их через зону обрушения бесполезно затрачивается значительная мощность вентилятора [2]. Существует также опасность попадания в вентиляционную сеть вредных и ядовитых веществ. При реконструкции вентиляции и оперативном управлении проветриванием, в частности при изменении общешахтного дебита или дебитов отдельных струй, приводит иногда к нежелательным результатам [3]. Так, например, при увеличении общего дебита двух параллельных струй больше возрастает дебит струи с ламинарным течением, то есть прирост утечек превысит прирост дебита вентиляционных струй. Кроме того, в расчетах сетей рудников с активными обрушениями и различными законами движения воздуха в ветвях допускаются значительные ошибки, если за основу при определении $R_{вс}$ принимается квадратичный закон сопротивления. Ошибки в выборе показателя режима движения в сетях шахт приводят к увеличению несоответствия проектных и фактических вентиляционных параметров, режимов работы ГВУ, коэффициентов аэродинамического сопротивления выработок, искажают результаты ВДС и др.

В связи с вышеуказанным, определение режима движения воздуха в вентиляционных системах рудников с учетом режима фильтрации через зону обрушения является актуальной задачей.

При движении через пористую среду зоны обрушения, газ испытывает два вида сопротивления [1, 4]: от внутреннего трения между частицами газа и от внешнего трения частиц газа о стенки частиц материала слагающих пористую среду. Вследствие бесконечной малости первого вида сопротивления им можно пренебречь. При малых скоростях движения газа в пористой среде сила сопротивления выражает действие лишь вязкостных сил и пропорциональна первой степени скорости, то есть имеет место линейный закон сопротивления. Если же скорость движения газа высокая, то в потоке газа возникают инерционные силы в результате действия которых, сила сопротивления пропорциональна квадрату скорости газа. В этом случае проявляется квадратичный закон сопротивления. Поэтому для описания движения потоков в зонах обрушения, которые являются воздухопроводящими ветвями сетей, может быть применена универсальная двучленная форма закона сопротивления

$$h_{з.о.} = R_l Q + R_T Q^2, \quad (1)$$

где R_l и R_T – соответственно линейное и турбулентное сопротивления.

В случае малых скоростей фильтрации, а, следовательно, проявления больших вязкостных сил формулу (1) можно использовать в следующем виде

$$h_{з.о.} = R_l Q$$

При вполне сформированном турбулентном потоке, когда линейный член мал и им обычно пренебрегают расчет можно вести по той же формуле (1) но без первого члена в правой ее части

$$h_{з.о.} = R_T Q^2$$

В переходной области режима фильтрации, когда показатель степени при Q может изменяться в пределах $1 < n < 2$, без ущерба для точности может быть использована также степенная формула

$$h_{з.о.} = R_{ком} Q^n, \quad (2)$$

где $R_{ком}$ общее сопротивление вентиляционной сети при комбинированном режиме, $\text{Н} \cdot \text{с}^2 / \text{М}^{2+3n}$, n – показатель степени, определяющий этот комбинированный режим.

Анализ формул (1) и (2), свидетельствует о том, что они по степени точности примерно равноценны и расчет вентиляционных сетей при различных законах движения в ветвях, можно вести по любой из этих формул. [5, 6]

Вопросам расчета вентиляционных сетей при различных соединениях выработок и использовании двучленного закона сопротивления посвящены работы таких видных ученых, как Абрамов Ф.А., Ярцев В.А. и других.

В настоящей работе поставлена задача определения общих показателей степени в формуле (1) степенного закона сопротивления при движении воздушных потоков с различными режимами для последовательного, параллельного и смешанного соединения ветвей [7, 8, 9].

Общая депрессия последовательного соединения выработок (рис. 1 а) равна сумме депрессий всех входящих в него выработок

$$h_{з.о.} = h_1 + h_2 + \dots + h_K = R_1 Q^{n_1} + R_2 Q^{n_2} + \dots + R_K Q^{n_K} = \sum_{i=1}^K R_i Q^{n_i}, \quad (3)$$

где K - число последовательно соединенных ветвей в последовательном соединении.

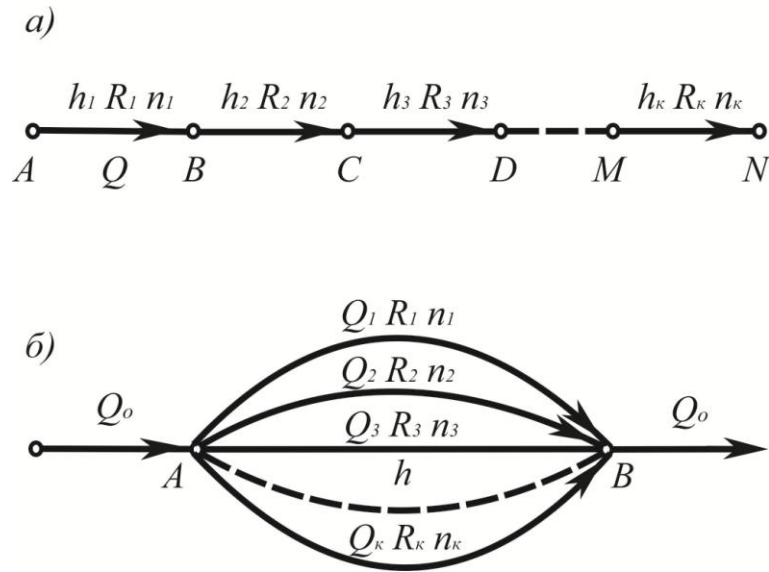


Рисунок 1 - Схема к расчету последовательного а и параллельного б соединения выработок сети при различных законах движения воздуха в ветвях

Решая уравнение (2) относительно n , получим

$$n = \frac{\lg h_{3.o.} - \lg R_{КОМ}}{\lg Q}$$

Продифференцировав логарифмическую функцию (4), найдем

$$n = \frac{d \lg h_{3.o.}}{d \lg Q} = \frac{Q dh_{3.o.}}{h_{3.o.} dQ} \tag{4}$$

В связи с однозначностью уравнений (2) и (3) значение производной dh_0/dQ найдем из (3)

$$\frac{dh_{3.o.}}{dQ} = n_1 R_1 Q^{n_1-1} + n_2 R_2 Q^{n_2-1} + \dots + n_k R_k Q^{n_k-1} = \sum_{i=1}^n n_i R_i Q^{n_i-1} \tag{5}$$

После подстановки dh_0/dQ из формулы (5) в (4) получим выражение для определения общего показателя комбинированного режима движения воздуха в сети при последовательном соединении ветвей с неоднородными сопротивлениями

$$n = Q \frac{n_1 R_1 Q^{n_1-1} + n_2 R_2 Q^{n_2-1} + \dots + n_k R_k Q^{n_k-1}}{h_{3.o.}} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i h_i}{h_{3.o.}}, \tag{7}$$

откуда общая депрессия последовательного соединения

$$h_{3.o.} = \frac{\sum_{i=1}^K n_i h_i}{n}$$

При использовании двучленного закона сопротивления общее сопротивление последовательного соединения равно [1]

$$h_{3.o.} = \sum_{i=1}^K R_{li} Q + \sum_{i=1}^K R_{ki} Q^2 = \sum_{i=1}^K h_{li} + \sum_{i=1}^K h_{ki},$$

где R_{li} и R_{ki} – линейная и квадратичная составляющие аэродинамического сопротивления i -й ветви.

Для параллельного соединения, состоящего из K ветвей (рис. 1б), можно записать на основании его свойств

$$Q_{3.o.} = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_K = \sum_{i=1}^K Q_i, \quad (8)$$

$$h = h_1 = h_2 = \dots = h_K = R_i Q_i^{n_i}, \quad (9)$$

Продифференцировав уравнения (8) и (9), получим

$$dQ = dQ_1 + dQ_2 + \dots + dQ_K = \sum_{i=1}^K dQ_i, \quad (10)$$

$$dh_1 = n_1 R_1 Q_1^{n_1-1} dQ_1; \quad dh_2 = n_2 R_2 Q_2^{n_2-1} dQ_2; \quad dh_K = n_K R_K Q_K^{n_K-1} dQ_K \quad (11)$$

Подставив значения dQ_1, dQ_2, \dots, dQ_K из (11) в (10), получаем

$$dQ = \frac{dh}{n_1 R_1 Q_1^{n_1-1}} + \frac{dh}{n_2 R_2 Q_2^{n_2-1}} + \dots + \frac{dh}{n_K R_K Q_K^{n_K-1}}$$

откуда

$$\frac{dh}{dQ} = \frac{1}{\sum_{i=1}^K \frac{1}{n_i R_i Q_i^{n_i-1}}} \quad (12)$$

Подставив dh/dQ из (10) в (4) с учетом выражения (3) получим выражение для определения общего показателя комбинированного режима движения в сети при параллельном соединении ветвей с различными режимами движения воздушных потоков в них

$$n = \frac{Q_{3.o.} \cdot dh}{hdQ_{3.o.}} = \frac{Q_{3.o.}}{\sum_{i=1}^{\kappa} \frac{Q_i}{n_i}}, \quad (13)$$

откуда

$$Q_{3.o.} = n \sum_{i=1}^{\kappa} \frac{Q_i}{n_i}$$

Общее аэродинамическое сопротивление сети при комбинированном режиме движения $R_{ком}$ при найденных значениях общего показателя режима движения n находится из формулы (2).

Рассмотрим случай сложного последовательно-параллельного соединения вентиляционного участка шахты с аэродинамически активным обрушением и при наличии утечек воздуха на ГВУ при всасывающем способе проветривания. На рис. 2 а и б приводится принципиальная схема вентиляции и схема вентиляционных соединений такого участка сети рудника.

Из схемы видно, что участок зоны обрушения (ветвь 2) находится в последовательном соединении с участком вентиляционного горизонта (ветвь 3). В то же время, вентиляционная ветвь шахты (ветвь 1) до узла 3 находится в параллельном соединении с ветвью (2-3), включающую в себя зону обрушения и участок вентиляционного горизонта.

Исходя из формулы (6) и (13), можно записать

$$n_{2-3} = \frac{n_2 h_2 + n_3 h_3}{n_2 + n_3} \quad (14)$$

$$n_4 = \frac{Q_4}{\frac{Q_1}{n_1} + \frac{Q_2}{n_{2-3}}} = \frac{Q'_{ш}}{\frac{Q_{ш}}{n_1} + \frac{Q_{3.o.}}{n_{2-3}}}, \quad (15)$$

где $Q_1=Q_{ш}$ – количество воздуха, поступающего в шахту и затем направляющееся на вентиляционный горизонт; $Q_2=Q_{3.o.}$ – величина фильтрационных утечек с поверхности через зону обрушения для отдельного участка шахты; $Q_4=Q'_{ш}$ – количество воздуха, исходящее из шахты по вентиляционному стволу.

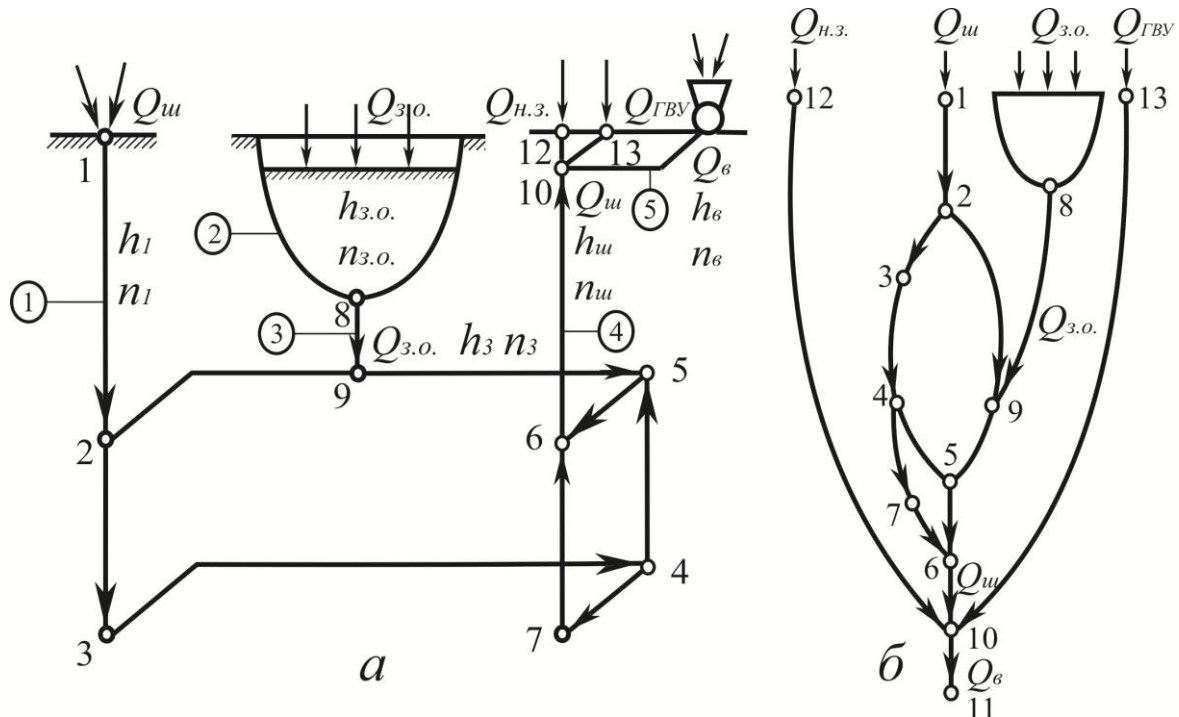


Рисунок 2 - Принципиальная схема вентиляции сложного последовательно-параллельного соединения участка шахтной сети с аэродинамически активным обрушением и при наличии утечек воздуха на ГВУ при всасывающем способе проветривания (а) и схема вентиляционных соединений этого же участка сети (б)

Подставив (14) в (15), получим общий вид формулы для определения общего показателя режима движения воздушных потоков в шахтной сети

$$n_{ш.с.} = \frac{Q'_{ш} n_1 (n_{з.о.} h_{з.о.} + n_{ВГ} h_{ВГ})}{Q_{ш} (n_{з.о.} h_{з.о.} + n_{ВГ} h_{ВГ}) + Q_{з.о.} n_1 (h_{з.о.} + h_{ВГ})}, \quad (16)$$

где $h_2 = h_{з.о.}$ – средняя депрессия зоны обрушения; $h_3 = h_{в.г.}$ – депрессия участка вентиляционного горизонта; $n_2 = n_{з.о.}$ – показатель режима движения при фильтрации через обрушения; $n_{в.г.}$ – показатель режима движения воздушного потока на участке вентиляционного горизонта.

Так как ветви утечек воздуха с поверхности через надшахтное здание (ветвь 12-10) и утечки через неплотности канала вентилятора (ветвь 13-10) находятся в параллельном соединении с шахтной вентиляционной сетью, то тогда на основании формулы (16) общий показатель режима движения воздуха в вентиляционной сети рудника определится из выражения

$$n_{BC} = \frac{Q_B}{\frac{Q'_{ш}}{n_{ш.с.}} + \frac{Q_{н.з.}}{n_{н.з.}} + \frac{Q_{кан}}{n_{кан}}} = \frac{Q_B}{\frac{Q_{ш}}{n_{ш}} + \frac{Q_{з.о.} (h_{з.о.} + h_{ВГ})}{n_{з.о.} h_{з.о.} + n_{ВГ} h_{ВГ}} + \frac{Q_{н.з.}}{n_{н.з.}} + \frac{Q_{кан}}{n_{кан}}}, \quad (17)$$

где $Q_{н.з.}$ и $n_{н.з.}$ – величина утечек и показатель режима движения при утечках через герметизирующие устройства надшахтного здания вентиляционного ствола;

$Q_{\text{кан}}$ и $n_{\text{кан}}$ – величина утечек и показатель режима движения при утечках через неплотности канала вентилятора и резервный вентилятор.

По формулам (6), (13), (16) и (17) с использованием вычисленных по результатам воздушно-депрессионных съемок шахт и аэродинамических испытаний ГВУ значений величин n_i , h_i , Q_i , могут быть определены значения общих показателей режимов движения воздуха в шахтных и вентиляционных сетях рудников.

С другой стороны, общий показатель режима движения в вентиляционной сети рудника $n_{\text{в.с.}}$ может быть определен на основании результатов измерений с достаточно высокой степенью точности и $Q_{\text{в}}$ и $h_{\text{в}}$ в канале ГВУ при различных, но не сильно отличающихся режимах его работы и логарифмирования уравнения (2) для двух значений расходов воздуха $Q'_{\text{в}}$ и $Q''_{\text{в}}$, и депрессий $h'_{\text{в}}$ и $h''_{\text{в}}$

$$n_{\text{BC}} = \frac{\lg h''_{\text{в}} - \lg h'_{\text{в}}}{\lg Q''_{\text{в}} - \lg Q'_{\text{в}}}$$

Для оценки влияния неточности при выборе показателя режима движения воздуха на величину ошибки при расчетах параметров вентиляционных сетей, найдем относительную погрешность при определении $R_{\text{в.с.}}$ в случае использования квадратичного и комбинированного режимов движения воздуха в вентиляционных сетях рудников.

Согласно результатам комплексного обследования вентиляционных систем рудников Кривбасса [2], значения основных аэродинамических параметров действующих рудников находятся в следующих пределах: $Q_{\text{в}}$ – 107,1...339,2 м³/с и соответственно, $h_{\text{в}}$ – 166,4...443,9 даПа.

Если принять, что $n_{\text{в.с.}} = 2$, то $R_{\text{в.с.}}$ находится в пределах 0,0145...0,0039 Н·с²/м⁸ а при $n_{\text{в.с.}} = 1,8$ [7] $R_{\text{в.с.}} = 0,037...0,0124$ Н·с²/м^{7,43}. Таким образом, погрешность δ при расчетах $R_{\text{в.с.}}$ может составлять 60,8...68,6 %.

Выводы. Выполненные расчеты свидетельствуют о том, что неточности при выборе показателя режима движения воздуха через обрушенные зоны приводят к значительным ошибкам при расчетах значений основных аэродинамических параметров вентиляционных сетей рудников с активными обрушениями.

Приведенная методика определения общего показателя режима движения в вентиляционных сетях рудников с обрушениями позволяет уточнить закон сопротивления в сети, более надежно определять характеристики сетей рудников, режимы работы ГВУ и показатели эффективности их эксплуатации.

В результате выполненных исследований обоснована эффективность использования двучленной формы закона сопротивления движению воздуха в вентиляционных сетях содержащих ветви с различными режимами движения воздуха.

Получены выражения для определения общих показателей степени степенного закона сопротивления при движении воздушных потоков с различными режимами для последовательного, параллельного и смешанного соединения

ветвей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Черных, А.Д. Открыто-подземная разработка рудных месторождений/ А.Д. Черных, Б.Н. Андреев, И.Н. Ошмянский. – К.: Техника, 2010. – 520 с.
2. Повышение эффективности управления вентиляционными режимами железорудных шахт Украины / В.И. Голинко, И.А. Евстратенко, Г.П. Кривцун, Л.И. Евстратенко. – Кривой Рог: Вид. «Діоніс», 2012 – 172 с.
3. Oshmyansky, I.B. and Yevstratenko, L.I. Substantiation of parameters of filtration flows in mining collapsed areas // Balkema, CRC Press: Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining, Taylor & Francis Group, London, 2014. - P. 373 – 378.
4. Изменение газовой проницаемости в напряженных горных породах/ В.Г. Перепелица, В.С. Кулинич, Г.А. Шевелев, С.В. Кулинич // Уголь Украины. - 2006. - № 3. - С. 33-35.
5. Мохирев, Н. Н. Эффективные способы вентиляции подземных горнодобывающих предприятий / Н. Н. Мохирев.– Горная промышленность, 2004. - №5. С. 26-31.
6. Бодунов, А.В. Насосы, вентиляторы, компрессоры/ А.В. Бодунов.– Н.Новгород: Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т, 2005. – 108 с.
7. Засименко, В.М. Основи теорії планування експерименту / В.М. Засименко.– Держ. ун-т «Львівська політехніка». – Львів, 2000. - 204с.
8. Пінчук, С.Й. Організація активного експерименту / С.Й. Пінчук, І.Г. Рослик. - Національна металургійна академія України. – Дніпропетровськ: Системні технології, 2003. – 87 с.
9. Совершенствование метода расчета реконфигурируемых шахтных вентиляционных систем с использованием параллельных вычислений / Т.В. Бунько, И.Е. Кокоулин, А.Ш. Жалилов, А.Б. Бокий // Геотехническая механика: межвед. сб. научн. трудов / ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск, 2014. – Вып. 119. – С. 87-99.

REFERENCES

1. Chernykh, A. D., Andreev, B.N. and Oshmianskiy, I. B. (2010), *Otkryto-podzemnaya razrabotka rudnykh mestorozhdeniy* [Opencast-underground of ore deposits], Kiev, Ukraine.
2. Golinko, V.I., Yevstratenko, I.A., Krivtsun, G. P. and Yevstratenko, L.I (2012), *Povyshenie effektivnosti upravleniya ventilyatsionnymi rezhymami zhelezorudnykh shakht Ukrainy* [Improving management effectiveness of the ventilation modes iron ore mines in Ukraine], "Dionis", Krivoy Rog, Ukraine.
3. Oshmyansky, I.B. and Yevstratenko, L.I. (2014), "Substantiation of parameters of filtration flows in mining collapsed areas", *Balkema, CRC Press: Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining*, Taylor & Francis Group, London, UK.
4. Perepelitsa, V.G, Kulinich, V.S., Shevelev, G.A. and Kulinich, S.V. (2006), "Changes in gas permeability in stressed rocks", *Coal of Ukraine*, no. 3, pp. 33-35.
5. Mokhirev, N. N. (2004), "Effective methods of ventilation of underground mining", *Mining Industry*. no. 5/2004, pp. 26-31.
6. Bodunov, A. C. (2005), *Nasosy, ventilyatory, kompressory* [Pumps, fans, compressors], Nizhny Novgorod state architect.-builds University, N. Novgorod, Russia.
7. Zasimenko, C. M. (2000), *Osnovy teorii planuvannya eksperimentu* [Fundamentals of the theory of experiment planning], State University "Lviv Polytechnic", Lviv, Ukraine.
8. Pinchuk, S. I. and Roslik, I. G. (2003), *Organizatsiya aktivnogo eksperimentu* [Organization of the active experiment], National Metallurgical academe, Dnepropetrovsk, Ukraine.
9. Bunko, T.V., Kokoulin, I.Ye., Zhalilov, A.Sh. and Bokiy, A.B. (2014), "Perfection of method of calculation of the rekonfigured mine ventilation systems with the use of parallel calculations", *Geo-Technical Mechanics*, no. 119, pp. 87-99.

Об авторах

Ошмянский Игорь Бронеславович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры рудничной аэрологии и охраны труда, Государственное высшее учебное заведение «Криворожский национальный университет» (ГВУЗ «КНУ»), Кривой Рог, Украина, igoroshmianskiy@gmail.com.

Евстратенко Лилия Игоревна, магистр, аспирант кафедры рудничной аэрологии и охраны труда, Государственное высшее учебное заведение «Криворожский национальный университет» (ГВУЗ «КНУ»), Кривой Рог, Украина, Liliya.evstratenko@gmail.com.

Столбченко Елена Владимировна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры аэрологии и охраны труда, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет» (ГВУЗ «НГУ»), Днепропетровск, Украина, elena_aot@ukr.net.

About the authors

Oshmianskyi Igor Broneslavovich, Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Associate Professor, Associate Professor of Department of mine aerology and labour protection, State Higher Educational Institution "National University of Krivoy Rog" (SHEI "KNU"), Krivoy Rog, Ukraine, igoroshmianskiy@gmail.com.

Evstratenko Lilia Igorevna, Master of Sciences, Doctoral Student, Department of mine aerology and labour protection, State Higher Educational Institution "National University of Krivoy Rog" (SHEI "KNU"), Krivoy Rog, Ukraine, Liliya.evstratenko@gmail.com.

Stolbchenko Elena Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Associate Professor, Associate Professor of Department Aerology and Protection Of Labour, State Higher Educational Institution "National Mining University (SHEI "NMU"), Dnepropetrovsk, Ukraine, elena_aot@ukr.net.

Анотація. Наявність активного аеродинамічного зв'язку вентиляційної мережі з поверхнею через зону обвалення, зумовлює наявність витоків повітря, які є частиною загально шахтного дебіту і на переміщення їх через зону обвалення марно витрачається значна потужність вентилятора. Стаття спрямована на розробку методики визначення загального показника режиму руху у вентиляційних мережах рудників з обваленнями.

У даній роботі поставлена задача визначення загальних показників ступеня у формулі статичного закону опору при русі повітряних потоків з різними режимами для послідовного, паралельного та змішаного з'єднання гілок.

Наведена методика визначення загального показника режиму руху у вентиляційних мережах рудників з обваленнями дозволяє уточнити закон опору в мережі, більш надійно визначати характеристики мереж рудників, режими роботи ГВУ і показники ефективності їх експлуатації.

Ключові слова: рудна шахта, промисловий експеримент, розподіл повітря, вентиляційна система.

Abstract. The presence of the active aerodynamic ventilation system due to the surface through the zone of collapse, determines the presence of leaks air, which are part for the entire mine debit and moving them through the zone of collapse useless spent considerable fan power.

The article aims to develop a common methodology for determining the index mode of movement in ventilation networks of mines to collapse. In this paper, the task of identifying common exponents in the formula of the power law resistance in air flow with different modes for serial, parallel and mixed compounds branches.

The above method of determining the overall index movement mode in ventilation networks of mines to clarify the law allows you to collapse the resistance network is more reliable to determine the characteristics of the network of mines, modes HLG and performance indicators of their operation.

Keywords: ore mines, industrial experiment, the air distribution, ventilation system.

Стаття поступила в редакцію 23.10.2015

Рекомендовано к публикации д-ром технических наук Шевченко В.Г.