

УДК [622.8.012.2:519.23].004.6

**Бунько Т.В.**, д-р техн. наук, ст. научн. сотр.,  
**Кокоулин И.Е.**, канд. техн. наук, ст. научн. сотр.  
(ИГТМ НАН Украины)

**Жалилов А.Ш.**, магистр  
(ГП «Селидовуголь»)

**ВЛИЯНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ СОСУДОВ В СТВОЛАХ НА РАБОТУ  
ВЕНТИЛЯТОРОВ ГЛАВНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ  
ШАХТЫ «1/3 НОВОГРОДОВСКАЯ»**

**Бунько Т.В.**, д-р техн. наук, ст. науч. співр.,  
**Кокоулін І.Є.**, канд. техн. наук, ст. науч. співр.  
(ИГТМ НАН України)

**Жалілов О.Ш.**, магистр  
(ДП «Селідоввугілля»)

**ВПЛИВ ПОЛОЖЕННЯ ПОСУДИН У СТОВБУРАХ НА РАБОТУ  
ВЕНТИЛЯТОРІВ ГОЛОВНОГО ПРОВІТРЮВАННЯ В УМОВАХ  
ШАХТИ «1/3 НОВОГРОДІВСЬКА»**

**Bunko T.V.**, D.Sc. (Tech.), Senior Researcher,  
**Kokoulin I.Ye.**, Ph.D. (Tech), Senior Researcher  
(IGTM NAS of Ukraine)

**Zhalilov A.Sh.**, M.S (Tech.)  
(SP «Selidovugol»)

**EFFECT OF CAGES LOCATION IN SHAFTS ON WORK OF MAIN  
FANS IN THE CONDITIONS OF MINE «1/3 NOVOGRODOVSKAYA»**

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы влияния положения подъемного сосуда в стволе и его перемещения на изменение аэродинамических характеристик стволов и режимов работы вентиляторов главного проветривания. Показано, что наибольшие изменения в процесс проветривания вносит аэродинамическое взаимодействие при встречном движении клетей (скипов) в стволе. Предложена методика оценки аэродинамического состояния системы «ствол – армировка - подъемный сосуд – вентиляционный поток» при различных условиях движения подъемного сосуда. Проведенные наблюдения за работой этой системы в условиях шахты «1/3 Новогородовская», основанные на данных функционирующей на шахте контрольной системы УТАС, показали, что влияние движения сосуда в вентиляционном стволе сказывается не только на воздухораспределении в прилежащих участках шахты, но и на характеристиках работы вентилятора главного проветривания на рассматриваемом стволе.

**Ключевые слова:** подъемный сосуд, вентилятор главного проветривания, аэродинамические параметры, аэродинамическое взаимодействие сосудов.

Стволы занимают особое место в организации проветривания шахты. Посредством их осуществляется доставка свежего и отвод загрязненного воздуха от объектов – потребителей. В то же время они имеют и другое, транспортное, назначение – осуществляют доставку людей к местам работы и обратно на по-

верхность, подъем добытого угля и породы и транспортировку материалов и оборудования. Такое двойное назначение не может не сказаться на существующем в них вентиляционном режиме. Аэродинамическое сопротивление  $R_{общ}(i,j)$  стволов  $(i,j)$  равно

$$R_{общ}(i,j) = R(i,j) + R_{арм} + R_c,$$

где  $R(i,j)$  - аэродинамическое сопротивление собственно ствола,  $R_{арм}$  - аэродинамическое сопротивление направляющей армировки [1];  $R_c$  - аэродинамическое сопротивление находящегося в стволе подъемного сосуда (клетки, скипа). Если первые две составляющие постоянны при неизменном направлении движения воздуха  $Q(i,j)$  в стволе,  $R_{арм}$  может быть даже уменьшено применением обтекателей шахтных расстрелов [Ф.А. Абрамов, 1971], [2], то третья составляющая существенно зависит от параметров перемещения сосуда. Как отмечали А.А. Скочинский и В.Б. Комаров, фиксированное положение сосуда в стволе не приводит к существенному изменению общего количества воздуха  $Q(i,j)$ , подаваемого вентилятором главного проветривания (ВГП), и депрессии ствола  $H(i,j)$ , однако значительно изменяется распределение воздуха между горизонтами. Перемещение сосуда в стволе вызывает изменения  $Q(i,j)$  по ходу вентиляционной струи, а значит - и изменения режима проветривания участков-потребителей.

Исследованию влияния положения подъемного сосуда в стволе на его аэродинамическое сопротивление был посвящен ряд работ [А.Д. Вассерман, 1964], [К.З. Ушаков, 1965], [3,4,5]. Мнения авторов неоднозначны, но в основном полученные результаты сводятся к следующему:

а) в настоящее время при расчетах шахтных вентиляционных сетей (ШВС) фактор изменения  $R_{общ}(i,j)$  вследствие движения в нем подъемного сосуда не учитывается, поскольку при проведении дискретных расчетов невозможно определиться с его положением в стволе;

б)  $R_c$  оказывает серьезное влияние на  $R_{общ}(i,j)$ , поскольку сосуд в значительной мере перекрывает клетевое отделение, направляя струю воздуха в оставшееся свободное сечение ствола;

в) если сосуд находится в крайнем верхнем положении - его влияние незначительно, поскольку воздухозаборник ствола находится ниже приемной площадки;

г) если сосуд находится в крайнем нижнем положении - его влияние также незначительно, поскольку воздушный поток направляется в выработки проветриваемого горизонта выше него;

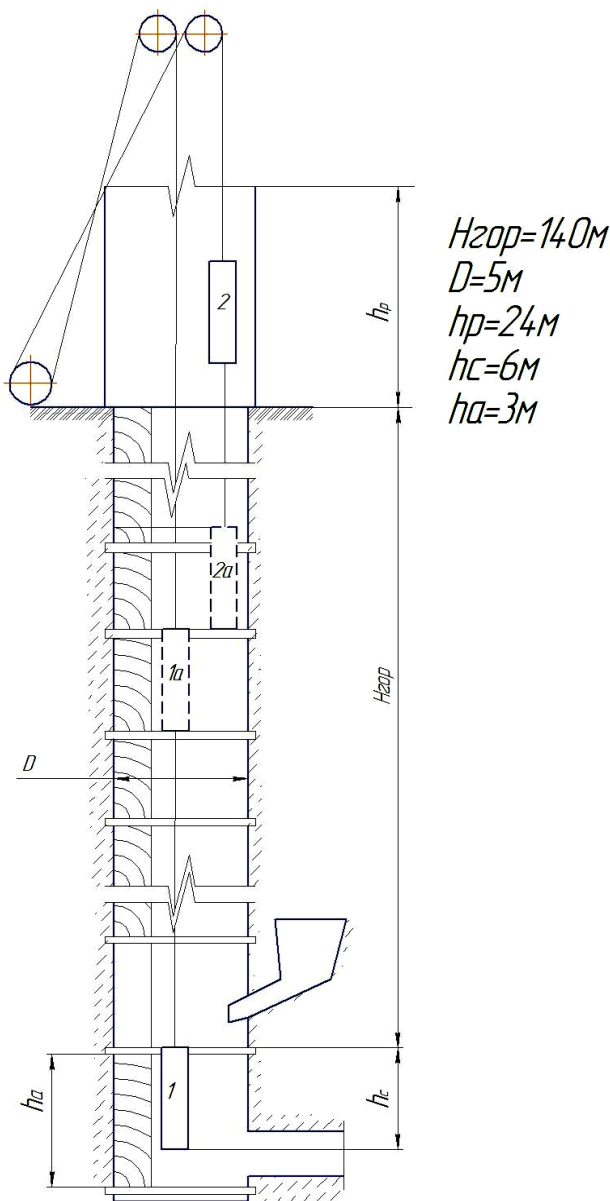
д) если сосуд остановлен на промежуточном горизонте - его влияние на  $R(i,j)$  участка  $(i,j)$  ствола более значительно, поскольку, не преграждая путь воздушному потоку на горизонт остановки, он перераспределяет воздушные потоки в направлении нижележащего горизонта;

е) если сосуд находится в движении - изменение  $R_{общ}(i,j)$  происходит динамично: выше сосуда, при движении его вниз, - уменьшается, ниже - увеличивается, и наоборот.

Эти соображения справедливы в случае, если в стволе движется один подъемный сосуд, играющий роль поршня, равномерно перемещающего перед собой воздушную массу. На современных шахтах, где подъем осуществляется одной подъемной установкой с двумя взаимосвязанным сосудами, а в ряде случаев – и двумя независимыми подъемными установками, положение является более сложным. Необходимо учитывать взаимодействие движущихся навстречу клетей (скипов), возникающий при этом эффект вентиляционного взаимодействия в месте их встречи и изменение  $R_{обш}(i,j)$  на интервале контакта.

Схема расположения и геометрические характеристики системы «ствол – подъемные сосуды» представлены на рис. 1.

### Главный ствол шахты №1



В начальный момент движения подъемные сосуды расположены на максимальном расстоянии друг от друга в положении 1 - 2: сосуд 1 – в нижней точке, сосуд 2 – в верхней точке, определяемой высотой  $h_g$  разгрузки (если это скип – относительно нулевой рамы). Если принять высоту скипа  $h_c = 0$ , то аэродинамическое взаимодействие при их встречном движении произойдет в точке

$$y_g = \frac{H_{гор} + h_g}{2},$$

где  $H_{гор}$  – высотная отметка первого скипа.  $y_g$  (отсчет производится от земной поверхности) соответствует точке, в которой точно совпадет положение скипов по глубине (положение 1а - 2а). Но в реальных условиях  $h_c \neq 0$ ,

$$y_g = \frac{H_{гор} + h_p - h_c}{2},$$

т.е. положение 1' - 2' наступит в точке, отстоящей от  $y_g$  на  $\frac{h_p - h_c}{2}$  вверх.

Кроме того, произойдет замена  $y_g$  интервалом  $(y_g^{верх}, y_g^{нижн})$ , в течение которого происходит вентиляционное взаимодействие подъемных сосудов.

Рисунок 1 – К определению местоположения интервала вентиляционного взаимодействия

Границы его определяются соотношениями

$$y_6^{верх} = \frac{H_{гор} + h_p - h_c}{2} + h_c, \quad y_6^{нижн} = \frac{H_{гор} + h_p - h_c}{2} - h_c,$$

т.е.  $y_6^{верх} - y_6^{нижн} = 2h_c$ , и время вентиляционного взаимодействия сосудов составит  $t = \frac{2h_c}{v}$ , где  $v$  – скорость движения сосуда.

Рассмотрим влияние движения сосудов на аэродинамику стволов на примере шахты «1/3 Новогородовская» (все стволы шахты однотипны и схема движения сосудов в них аналогична представленной на рис 1).

Поле шахты «1/3 Новогородовская» вскрыто четырьмя вертикальными стволами, в эксплуатации также находятся ряд шурфов и воздухоподающих скважин. Свежая струя воздуха поступает по главному стволу шахты №1, главному стволу шахты №3, воздухоподающей скважине №2, лесоспускной скважине. Исходящая струя отработанного воздуха выдается по вентиляционному стволу шахты №1, вентиляционному стволу шахты №3, шурфу №4 и шурфу №5. Краткие характеристики вертикальных горных выработок и расположенных в них подъемных установок приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Краткая характеристика вертикальных горных выработок

№ п\п	Наименование ствола	D, м	S <sub>св</sub> , м <sup>2</sup>	H <sub>гор</sub> , м	Подъемная установка		
					Тип	Сосуд	
						Тип	N <sub>c</sub>
1	Главный ствол ш.№1	5,0	19,6	140	2Ц3x1,5	Скип	2
2	Вент. ствол ш. №1	5,0	19,6	138	2Ц3x1,5	Клеть	2
3	Главный ствол ш.№3	5,5	23,5	175	2Ц4x1,8	Клеть опрокида	2
4	Главный ствол ш.№3	5,5	23,5	175	2Ц2,5x1,2	Клеть	2
5	Воздухопод. скважина №2	2,6	5,3	450	Ц3,5x2	Клеть	1
6	Шурф №4	3,5	9,6	570	-	-	-
7	Шурф №5	2,6	5,3	560	-	-	-
8	Лесоспускная скважина	1,1	1,0	138	-	-	-

Площадь проходного сечения (для воздуха) вертикальных выработок шахты в момент времени, когда сосуды находятся на перевесе, рассчитывается по формуле

$$S = S_{св} - N \cdot S_c - S_{вс.об.}, \quad (1)$$

где  $S_{св}$  – площадь поперечного сечения ствола в свету, м<sup>2</sup>;  $S_c$  – площадь поперечного сечения сосуда, м<sup>2</sup>;  $N$  – количество сосудов;  $S_{вс.об.}$  – площадь поперечного сечения вспомогательного оборудования и сооружений (лестничное отделение, трубопроводы, армировка), м<sup>2</sup>.

При  $N=2$ , как на всех стволах шахты «1/3 Новогородовская», это – минимально возможное реальное сечение ствола. Подставляя в формулу (1)  $N=1$ , можно

рассчитать сечение ствола в свету, когда сосуды находятся по разные стороны от точки  $u_0$ ,  $N=0$  – когда сосуды находятся в положениях 1 и 2.

Дополнительная исходная информация и результаты расчетов параметров интервала вентиляционного взаимодействия приведены в табл. 2.

Для остальных выработок расчеты не проводятся, так как шурф №4 и шурф №5 не оборудованы подъемными установками, а подъем воздухоподающей скважины №2 является аварийно – ремонтным и в нормальном режиме практически не используется.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

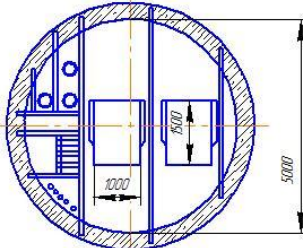
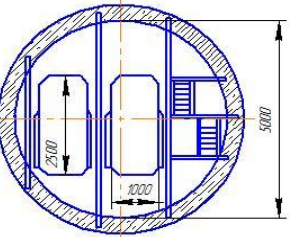
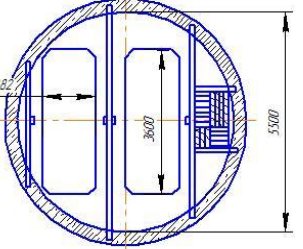
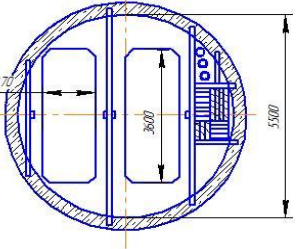
а) в зависимости от диаметра ствола, типа и количества сосудов, конструкции армировки и наличия вспомогательных сооружений, проходное сечение ствола в момент времени, когда сосуды находятся на перевесе, в условиях шахты «1/3 Новгородовская» может составлять 39,2-62 % от сечения ствола в свету. А с учетом того, что из  $S_{св.}$  в расчетах вычитается  $S_{св.об.}$ , которое практически не изменяется в течение квазистабильного периода функционирования ствола – этот процент будет еще выше;

б) рабочий цикл подъемного сосуда состоит из 4-х этапов, различающихся вероятностью нахождения его на том или ином периоде цикла подъема:

- 1) загрузка (разгрузка);
- 2) выход или вход в разгрузочные кривые;
- 3) нахождение на участках ускоренного или замедленного движения;
- 4) нахождение на участке движения с максимальной скоростью.

На первых двух периодах цикла нахождение сосуда легко отслеживается; к тому же в это время он не влияет на аэродинамическое состояние ствола. Максимальное значение на перераспределение вероятностей нахождения скипа на том или ином периоде цикла подъема оказывают глубина подъема (в пределах 400-1200 м), вместимость скипа (в пределах 5-60 м<sup>3</sup>), максимальная скорость (в пределах 6-20 м/с). Для шахт неглубокого заложения, к числу которых относятся и «1/3 Новгородовская», характерные, или даже более низкие, значения указанных параметров. Так, максимальная глубина подъема составляет 175 м., вместимость скипа – 5 м<sup>3</sup>, скорость движения – в пределах 10 м/с, что накладывает определенную специфику на организацию цикла движения подъемных сосудов. Если при большой глубине подъема соотношение участков 3) и 4) значительно разнится в пользу последнего, то на шахте «1/3 Новгородовская» оно значительно нарушается. Суммарная длина двух участков 3) и участка 4) для, например, главного ствола № 1 составляет 140 м., а за вычетом интервала вентиляционного взаимодействия – 128 м., что не так уж и много для разгона, равномерного движения и торможения. Следовательно, на отрезке участка 4), где происходит равномерное движение, максимальная скорость движения скипа может и не быть достигнута. Поэтому увеличится время  $t$  преодоления интервала аэродинамического взаимодействия, а значит – и время его воздействия на прилегающие участки ШВС;

Таблица 2 – Информация о параметрах интервала аэродинамического удара

Расположение и геометрические характеристики продвѐжных сосудов	$S_{с, м^2}$	$S_{вс.об, м^2}$	$S, м^2$			$h_{в, м}$	$h_{с, м}$	$y_{в, м}$	$y_{в}^{верх} - y_{в}^{нижн}$
			$N=2$	$N=1$	$N=0$				
<p>Главный ствол шахты №1</p> 	1,5	4,3	12,3	13,8	15,3	24,0	6,0	79,0	12,0
<p>Вентиляционный ствол шахты №1</p> 	2,24	5,9	9,22	11,46	13,7	0	5,0	66,5	10,0
<p>Главный ствол шахты №3</p> 	4,97	3,05	10,51	15,48	20,45	36,0	5,0	103,0	10,0
<p>Вентиляционный ствол шахты №3</p> 	4,93	4,42	9,22	14,15	19,08	0	5,0	85,0	10,0

в) поскольку перемещение сосуда в стволе подчиняется определенному графику, можно, с достаточной степенью точности, определить его местонахождение в заданный момент времени, а значит – предсказать и рассчитать изменение значения  $R_{обш}(i,j)$  на интервале вентиляционного взаимодействия. Разумеется, такие расчеты нельзя считать однозначными и бесспорными, и выработка единых рекомендаций по этому вопросу невозможна.

Полученные результаты по влиянию вентиляционного воздействия сосудов в стволе на ШВС были экспериментально подтверждены на шахте «1/3 Новогородовская». Шахта оборудована «Унифицированной телекоммуникационной автоматизированной системой диспетчерского контроля и управления» (УТАС) [6]. В состав ее входят подсистемы, ориентированные на контроль и управление основными технологическими участками предприятия, в том числе подсистемами, контролирующими подъемные комплексы и ВГП. Система обладает возможностью сохранения данных для последующего анализа. Рассмотрим графики рабочих параметров объектов, участвующих в проветривании, из сохраненных данных системы УТАС за 20.03.2016 года:

а) графики параметров ВГП шахты по давлению (bar) и скорости (м/с) воздушного потока (рис. 2). На некоторых графиках для удобства параметры скорости сдвинуты по вертикальной оси с указанием величины сдвига;

б) параметры работы подъемных машин, в зависимости от типов датчиков контроля (по току, по скорости вращения барабана, включения блок – контакта) (рис. 3).

В результате анализа данных рис. 2 и 3, можно привести несколько примеров влияния положения сосудов в стволе на рабочие параметры ВГП. Вентиляционный ствол шахты №3 и главный ствол шахты №3 имеют наибольший процент перекрытия проходного сечения ствола в момент времени, когда сосуды находятся на перевесе, это 39,2% и 44,7 % соответственно от проходного сечения стволов в свету. В период времени между 12.55 и 12.27 происходит движение сосудов по вентиляционному стволу, и в 12.56 сосуды находятся друг напротив друга, тем самым перекрыв ствол. В это же время на графике ВГП шахты №3 видно резкое колебание давления потока воздуха. Как было сказано выше, происходит аэродинамическое воздействие сосудов.

В 12.57 на графике рабочих параметров ВГП шахты №1 видны резкие колебания по давлению и скорости воздушного потока, в это же время происходит движение сосудов по вентиляционному и главному стволам шахты №1. В 13.00 вентиляционный ствол шахты №1 перекрыт сосудами, и на графике ВГП шахты №1 можно видеть скачки по давлению и скорости воздушного потока.

Рассмотрев детально графики системы УТАС, можно прийти к практическому заключению, что движение сосудов в воздухоподающих и вентиляционных стволах имеют непосредственное влияние на рабочие параметры ВГП. Причем, что характерно, ВГП в меньшей степени «отзываются» на временное перекрытие сосудами воздухоподающих стволов, потому что шахта проветривается не по блочной, а по комбинированной схеме, и в момент времени, когда сосуды находятся на перевесе, тем самым перекрыв значительную часть сечения, свежая струя воздуха подтягивается из других воздухоподающих выработок. В то же время ВГП в большей степени реагируют на перекрытие сосудами вентиляционных стволов, на которых они установлены, причем эта зависимость более выражена в виде *max* и *min* на графиках рабочих параметров ВГП там,



где процент перекрытия проходного сечения ствола сосуда больше.



Рисунок 2 - График рабочих параметров ВГП и воздухоподводящих скважин



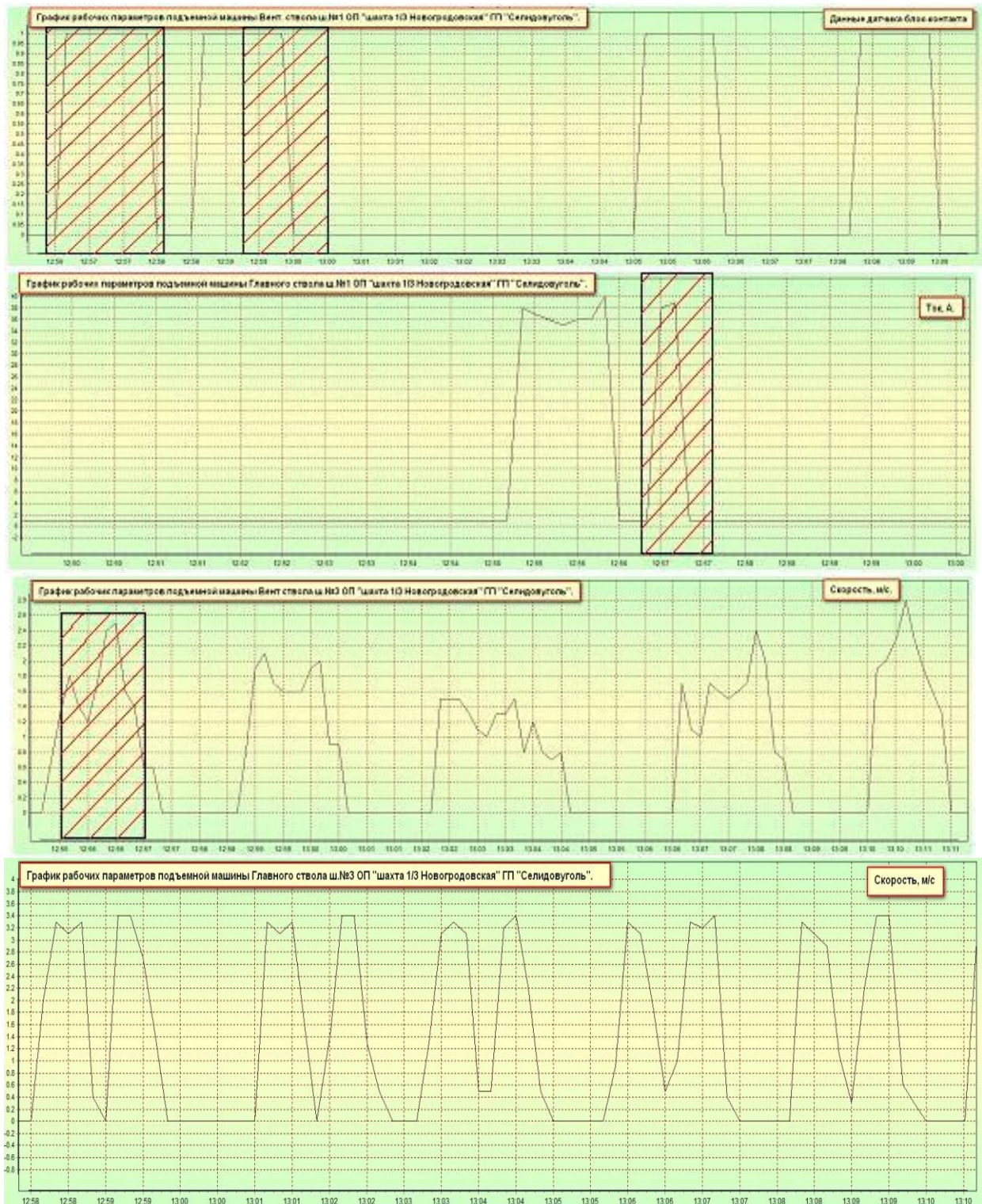


Рисунок 3- Графики рабочих параметров подъемных машин вертикальных стволов

Таким образом, если раньше существовали исследования, посвященные влиянию движения клеток в стволе на его  $R_{обц}(i,j)$  и режим работы ВГП, связанного с этим стволом, в ходе экспериментальных исследований на шахте «1/3 Новогородовская» было выявлено влияние на работу ВГП не только изменения  $R_{обц}(i,j)$  воздухоподающих стволов, но и, в большей степени, на перекрытие сосудах вентиляционных стволов, на которых они установлены. Дальнейшее ис-

следование этого факта представляет интерес с точки зрения совершенствования и повышения устойчивости вентиляционного режима (в том числе при ликвидации такого опасного вида аварий, как зависание подъемного сосуда в стволе), и более обоснованного определения границ зон взаимного влияния ВГП.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моделирование динамики подъемной машины с упругими подшипниковыми опорами / В.И. Дворников, В.А. Яценко, О.В. Денисова, А.Ш. Жалилов // Проблемы експлуатації обладнання шахтних стаціонарних установок: збірник наукових праць. – Вип. 104-105. – Донецьк: ПАТ «НДІГМ ім. М.М. Федорова», 2010-2011. – С. 135-141.
2. А.с. СССР 1709107, E21D 7/00. Обтекатель шахтных расстрелов двутаврового профиля / Р.С. Кирич. - № 4869106/03; заявл. 24.09.90; опубл. 23.01.93, бюл. № 3. – 2 с.
3. Долинский, В.А. Влияние аэродинамических параметров стволов на эффективность вентиляции шахт / В.А. Долинский, Р.С. Кирич // Уголь. – 1994. - № 3. – С. 27-28.
4. Долинский, В.А. Методика оптимизации аэродинамических параметров вертикальных стволов шахт / В.А. Долинский, Р.С. Кирич. – Днепропетровск: 1990. - 55 с.
5. Прокопов, А.Ю. Влияние аэродинамических сил на подъемные сосуды и жесткую армировку в стволах с высокой интенсивностью подъема / А.Ю. Прокопов // Горный информационно-аналитический бюллетень. Тематическое приложение «Физика горных пород». – 2006. – С. 309-316.
6. Перспективы повышения уровня промышленной безопасности угольных шахт при использовании системы диспетчерского контроля (УТАС) / В.В. Радченко, Н.В. Малеев, А.А. Мартынов [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень.- МГГУ: 2005.- Тематический выпуск «Безопасность».- С. 31-43.

#### REFERENCES

1. Dvornikov, V.I., Yatsenko, V.A., Denisova, O.V and Zhalilov, A.Sh (2010-2011), «Modelling dynamics of lifting machine with resilient bearing supports», *Problemy ekspluatatsiy obladnannya shakhtnykh statsionarnykh ustanovok: zbirnyk naukovykh prats*, Vyp. 104-105, pp. 135-141.
2. Kirin, R.S. (1993), *Obtekatel shakhtnykh rasstrelov dvutavrovogo profilya* [Cowling of the mine shooting of double-tavr profile], Moscow, SU, A.C. of USSR 1709107, E21D 7/00.
3. Dolinsky, V.A. and Kirin, R.S. (1994), «Effect of aerodynamic parameters of shafts on efficiency of mines ventilation», *Coal*. – 1994. – no. 3, pp. 27-28.
4. Dolinsky, V.A. and Kirin, R.S. (1990), *Metodika optimizatsii aerodinamicheskikh parametrov vertikalnykh stvolov shakht* [Method of aerodynamic parameters optimizations of vertical shafts of mines], Dnepropetrovsk, UA.
5. Prokopov, A.Yu. (2006), «Influence of aerodynamic forces on lifting vessels and hard equipment in shafts with high intensity of getting up», *Mine information-analytical bulletin. Thematic appendix of «Physicist of mine breeds»*, pp. 309-316.
6. Radchenko, V.V., Maleev, N.V., Martynov, A.A. [and others] (2005), «Prospects of increase of industrial strength security of coal mines at the use of the controller's checking system (UTAS)», *Mine information-analytical bulletin. Thematic issue «Safety»*, pp. 31-43.

#### Об авторах

**Бунько Татьяна Викторовна**, доктор технических наук, старший научный сотрудник, старший научный сотрудник в отделе проблем разработки месторождений на больших глубинах Института геотехнической механики ім. Н.С. Полякова Национальной академии наук Украины (ИГТМ НАН Украины), Днепр, Украина, [bunko2007@mail.ru](mailto:bunko2007@mail.ru)

**Кокоулин Иван Евгеньевич**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Днепр, Украина, [bunko2007@mail.ru](mailto:bunko2007@mail.ru)

**Жалилов Александр Шамильевич**, магистр, главный механик ГП «Селидовуголь», Селидово, Украина, [alnat01@mail.ru](mailto:alnat01@mail.ru)

#### About the authors

**Bunko Tatyana Viktorovna**, Doctor of Technical Sciences (D.Sc), Senior Researcher, Senior Researcher in the Department of Mineral Mining at Great Depths N.S. Polyakov Institute of Geotechnical Mechanics under the National Academy of Sciences of Ukraine (IGTM NASU), Dnepr, Ukraine, [bunko2007@mail.ru](mailto:bunko2007@mail.ru)

**Kokoulin Ivan Yevgenyevich**, Candidate of Technical Sciences (Ph.D.), Senior Researcher, Dnepr, Ukraine, [bunko2007@mail.ru](mailto:bunko2007@mail.ru)

**Zhalilov Aleksandr Shamilyevich**, Master of Science, Chief Mechanical Engineer of the State Enterprise «Selidovugol», Selidovo, Ukraine, [alnat01@mail.ru](mailto:alnat01@mail.ru).

**Анотація.** Розглянуто питання впливу положення підйомної посудини у стовбурі і її переміщення на зміну аеродинамічних характеристик стовбурів і режимів роботи вентиляторів головного провітрювання. Показано, що найбільші зміни в процес провітрювання вносить аеродинамічний взаємовплив при стрічному русі клітей (скіпов) у стовбурі. Запропонована методика оцінки аеродинамічного стану системи «стовбур – армування - підйомна посудина – вентиляційний потік» за різних умов руху підйомної посудини. Проведені спостереження за роботою цієї системи в умовах шахти «1/3 Новгородівська», засновані на даних функціонуючої на шахті контрольної системи УТАС, показали, що вплив руху посудини у вентиляційному стовбурі позначається не тільки на повіророзподілі у прилеглих ділянках шахти, але і на характеристиках роботи вентилятора головного провітрювання на даному стовбурі.

**Ключові слова:** підйомна посудина, вентилятор головного провітрювання, аеродинамічні параметри, аеродинамічний взаємовплив судин.

**Abstract.** The questions of influencing of position of cages in a shaft and its moving on the change of aerodynamic characteristics of shafts and modes of work of main fans are considered. It is shown, that most alterations in the process of ventilation are made by an aerodynamic snteraction at meeting motion of cages in a shaft. The method of estimation of the aerodynamic state of the system «shaft – shaft equipment – cage – ventilation stream» at different terms of motion of cage is offered. Conducted supervisions at work of this system in the conditions of mine «1/3 Novogrodovskaya», based on information of the checking system UTAS functioning on a mine, showed that influencing of motion of cage in a ventilation shaft told not only on air-distribution adjoining areas of mine but also on descriptions of work of main fan on the given shaft.

**Keywords:** cage, main fan, aerodynamic parameters, aerodynamic snteraction of cages.

*Статья поступила в редакцию 18.03. 2016*

*Рекомендовано к печати д-ром техн. наук С.П. Минеевым*