

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАМЕРЫ СПАСЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТНИКОВ НА ШАХТЕ «ДОБРОПОЛЬСКАЯ»

<sup>1</sup>Минеев С.П., <sup>2</sup>Беликов И.Б., <sup>3</sup>Могильченко А.Н., <sup>3</sup>Чекмезов В.Н., <sup>3</sup>Сергеев Ю.Н.

<sup>1</sup>Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины, <sup>2</sup>Центральный штаб ГВГСС Украины, <sup>3</sup>Шахтоуправление «Добропольское»

## ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КАМЕРИ ПОРЯТУНКУ ПІДЗЕМНИХ ПРАЦІВНИКІВ НА ШАХТІ «ДОБРОПОЛЬСЬКА»

<sup>1</sup>Мінєєв С.П., <sup>2</sup>Бєліков І.Б., <sup>3</sup>Могильченко О.М., <sup>3</sup>Чекмезов В.М., <sup>3</sup>Сергєєв Ю.М.

<sup>1</sup>Институт геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, <sup>2</sup>Центральный штаб ДВГЗС України, <sup>3</sup>Шахтоуправління «Добропольське»

## GROUND OF PARAMETERS OF RESCUE CHAMBER FOR UNDERGROUND WORKERS IN THE DOBROPOLSKAYA MINE

<sup>1</sup>Mineev S.P., <sup>2</sup>Belikov I.B., <sup>3</sup>Mogilchenko A.N., <sup>3</sup>Chekmezov V.M., <sup>3</sup>Sergeev Y.N.

<sup>1</sup>Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poliakov of National Academy of Sciences of Ukraine, Central Staff of SMMRS of Ukraine, <sup>3</sup>Colliery Group «Dobropolskoe»

**Аннотация.** При разработке планов развития горных работ в угольной шахте в случае развития аварии (взрыв, пожар) необходимо предусматривать применение способов коллективной и индивидуальной защиты, которые гарантируют безопасность работников во время их выхода с аварийной выработки или для отсживания. Для разрешения этой проблемы на маршруте выхода работников из аварийного участка необходимо сооружать камеры спасения. Сооружение камер спасения – это совокупность технических и организационных мероприятий, предназначенных для обеспечения коллективной безопасности работников угольных шахт и горноспасателей во время подземного пожара или присутствия в подземных выработках непригодной для дыхания среде. Кроме того, камера спасения обеспечивает пригодную для дыхания среду в месте переключения работников в резервные самоспасатели. При преодолении работниками маршрута аварийного выхода камеры спасения дают возможность работникам, в случае невозможности дальнейшего движения, отсживаться и ожидать помощи в пригодной для дыхания среде. В качестве примера рассмотрено сооружение камеры спасения на шахте «Алмазная» ШУ «Добропольское», которая была заложена на северном ходке угольного пласта  $I_1$  горизонта 550 м в районе ПК32 в месте примыкания ее к северному ходку. При сооружении камеры спасения были использованы технические решения, защищенные патентами. Во время обследования аварийных выработок отделениями ГВГСС камеры спасения используются как промежуточная подземная база для организации и проведения разведки, согласно требованиям нормативных документов. Камеры спасения также дают возможность отделениям ГВГСС выполнять поиск потерпевших по всему маршруту их передвижения и выхода. Поэтому целью данной работы является обоснование параметров и изучения опыта сооружения камер спасения применительно к условиям шахты «Алмазная» ШУ «Добропольское». Предложена дополнительная перспективная схема новой конструкции камеры спасения.

**Ключевые слова:** угольная шахта, авария, пожар, камера, спасение, эвакуация

Как известно [1 - 6], камера спасения (КС) сооружается на маршруте выхода подземных работников в случае выполнения хотя бы одного из следующих условий: если расчетное время преодоления работниками маршрута выхода при аварии в среде, непригодной для дыхания, к выработке со свежей струей воздуха превышает время защитного действия самоспасателя или же расчетное время обследования горноспасателями маршрута передвижения (выхода) работников при аварии в непригодной для дыхания среде с целью выявления пострадавших работников, предоставления им помощи и доставки их к выработкам со свежей струей воздуха.

Как известно [5, 7- 10], место расположения КС на маршруте передвижения работников определяется максимальной длиной выработки от места аварии, которую может преодолеть работник в индивидуальном самоспасателе или же максимальной длиной выработки до места аварии, которую необходимо преодолеть горноспасателям при условии работы в респираторе и возвращения в выработку со свежей струей воздуха.

Ранее в ИГТМ НАН Украины была разработана модель и решена задача формирования системы маршрутов аварийной эвакуации подземных горнорабочих с учетом использования пункта переключения горнорабочих в резервные самоспасатели [9, 10]. Место расположения КС обычно принимается с учетом программы развития горных работ шахты, горно-геологических и технологических условий ведения горных работ, и определяется на основе расчетов плотности установки крепи КС и безремонтного ее поддержания на протяжении длительного времени эксплуатации. Причем вход в КС оборудуется со стороны направления движения работников по маршруту выхода.

При возникновении в процессе сооружения КС непредвиденных обстоятельств, влекущих за собой снижение устойчивости крепи (наличие непрогнозируемого сброса, неустойчивые породы, увеличение притока воды и пр.), предусматривается перенос ее по маршруту движения (выхода) работников в сторону сокращения длины маршрута выхода работников от места пожара до КС.

Для сооружения КС на шахте «Алмазная» ШУ «Добропольское» были использованы технические решения, защищенные патентами [9-11]. КС было решено заложить на северном ходке угольного пласта  $l_1$  горизонта 550 м в районе ПК32 (рис.1).

КС примыкает к северному ходку пл.  $l_1$  гор. 550 м. Почва КС располагается выше почвы ходка на 700 мм. Длина камеры принята из условия размещения в ней максимального числа работников, застигнутых аварией (в нашем случае - 50 человек). При этом посадочные места располагаются в два ряда.

Организуемая КС – это фактически обычная горная выработка, закрепленная металлокрепью из спец. профиля СВП-27 с железобетонной затяжкой боков и кровли. Форма крепи – трапециевидная. Параметры крепи в свету: ширина по низу – 2,5 м; ширина по верху – 2,1 м; высота – 1,8 м; и площадь поперечного сечения – 4,1 м<sup>2</sup>.

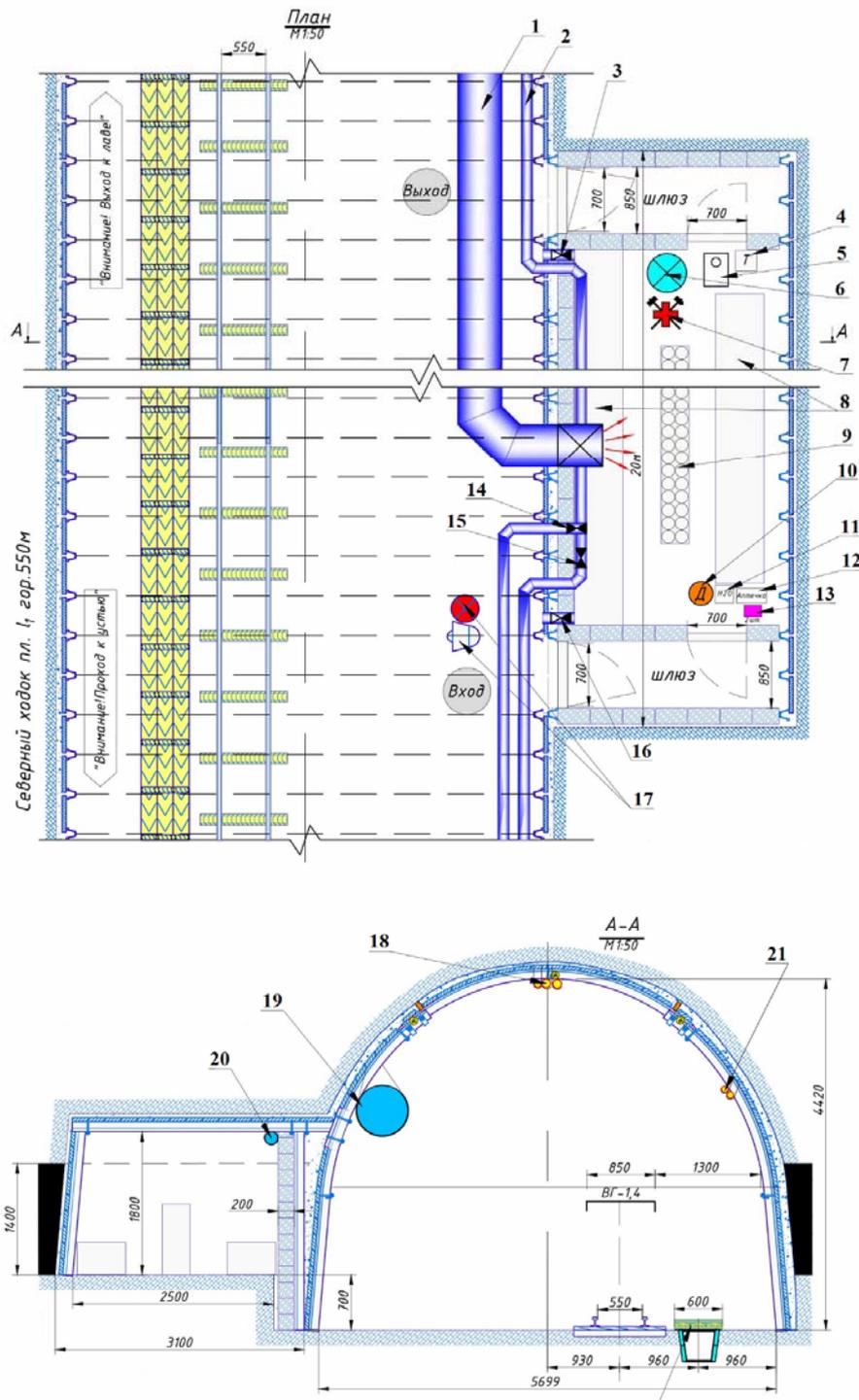
Достижение герметичности КС от проникновения в неё пожарных газов обеспечивается обработкой герметизирующими составами.

Длина камеры-спасения ( $L$ ) рассчитывается по формуле (1).

$$L = b_m \times 2 + d_{mp} + b_o + b_n \times n_n + b_{n.m.} \times n_{ч} : n_{p.}, \quad (1)$$

где:  $b_m$  - ширина тамбура, 0,85 м;  $d_{mp}$  - диаметр вентиляционного трубопровода, 0,6 м;  $b_o$  - место под установку оборудования (бак для воды, телефон, контейнеры и пр.), 1,5 м;  $b_n$  - ширина перемычки, 0,2 м;  $n_n$  - количество





1 – трубопровод вентиляции; 2 – пожарно-оросительный трубопровод  $\text{Ø}$  152 мм; 3 – клапан обратного действия; 4 – телефон; 5 – громкоговорящая связь; 6 – переносной прибор контроля оксида углерода и метана; 7 – пункт ВГК; 8 – посадочные места на 50 человек; 9 – самоспасатели, 50 шт.; 10 – прибор измерения давления в камере и на выходе из нее; 11 – бак питьевой воды, 100 л; 12 – аптечка; 13 – контейнер с автономной системой воздушноснабжения; 14 – задвижка водяной завесы; 15 – задвижка противопожарного трубопровода; 16 – клапан обратного действия; 17 – звуковая и световая сигнализация; 18 – кабели сигнализации и связи; 19 – трубопровод вентиляции; 20 – пожарно-оросительный трубопровод  $\text{Ø}$  152 мм; 21 – силовые кабели; 22 – деревянный трап

Рисунок 2 – Схема размещения оборудования в камере спасения

Для проветривания КС вентиляторная установка оборудуется резервным вентилятором, работающим на тот же рабочий трубопровод. Групповой пускатель заблокирован с ВМП таким образом, что при выключении ВМП последний отключается. Контроль за работой ВМП производится с диспетчерского пункта; с него же производится переключение с рабочего на резервный режим проветривания. Для автоматического непрерывного контроля количества воздуха, поступающего в камеру, проветриваемую ВМП, применяется аппаратура АПТВ, входящая в систему "Ветер". Датчик контроля воздуха находится в камере.

Кроме того, КС оборудуется:

- двумя клапанами обратного действия, которые устанавливаются со стороны входа и выхода камеры в нижней её части для отвода воздуха в северный ходок;

- громкоговорящей и телефонной связью с диспетчером шахты;

- переносными приборами контроля СО и СН<sub>4</sub> постоянного действия и освещением, которое имеет два независимых источника энергии, один из которых автономный. Электрическая сеть питания электроаппаратуры прокладывается по северному ходуку;

- контейнерами с резервными изолирующими самоспасателями типа ШСС-1У. Их количество (50 шт.) отвечает максимальной численности работников, одновременно использующими КС;

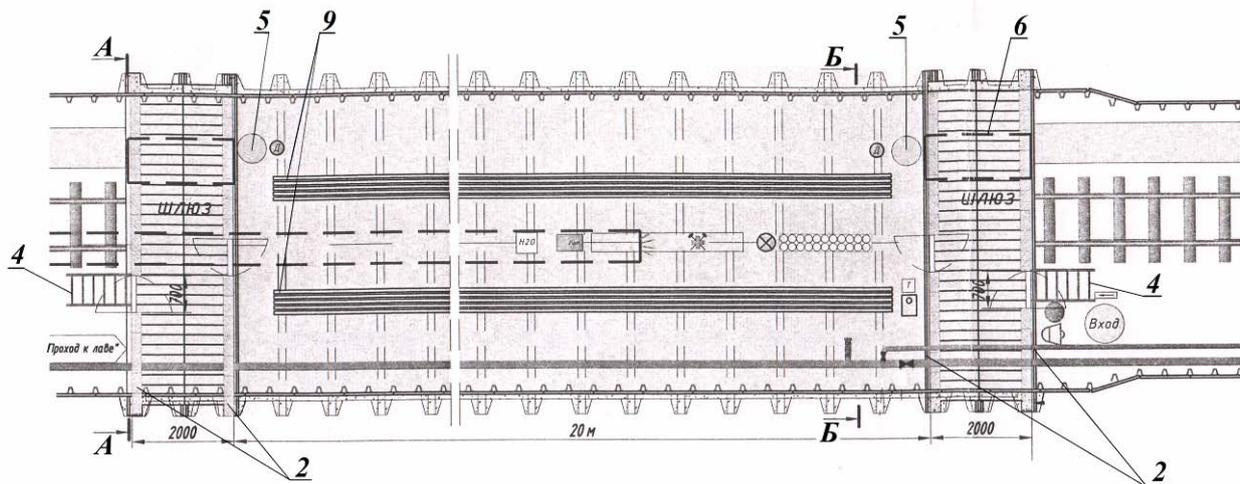
- пунктом вспомогательной горноспасательной команды (ВГК), в котором должно находиться четыре изолирующих респиратора Р-34, пять пожарных рукавов длиной по 20м, ствол пожарный, пять порошковых огнетушителей, носилки, 10 индивидуальных перевязочных пакетов, два эластичных жгута, две медицинские шины, 20мл. раствора йода;

- баком питьевой воды из расчета на максимальную численность работников, которые могут находиться в КС, с запасом на одни сутки;

- трубопровод оборудуется двумя пожарными кранами и задвижкой, что дает возможность перекрыть пожарно-оросительный трубопровод в северном ходке в направлении движения воды к месту пожара и направить её в КС или включить водяную завесу;

- посадочными местами, количество которых должно соответствовать максимальной численности работников, которые могут находиться в камере, а также приборами измерения давления в камере и выходящего из неё воздуха.

В процессе использования КС был предложен ряд технологических решений по снижению затрат на ее сооружение. Так, была усовершенствована конструкция КС, заключающаяся в ее оборудовании в верхней части увеличенной по высоте выработки (см. рис. 3 и 4). Причем нижняя часть выработки принимается высотой, позволяющей транспортировать габаритные грузы, и при этом элементы конструкции камеры соединены между собой и стенками и кровлей породы выработки герметично. Дополнительно к этой камере предусматриваются два герметичных люка и лестница к ним.



1 - пол; 2 - стенки; 3 - люк; 4 - лестница; 5 - клапан обратного действия; 6 - труба для вентиляции; 7- вентиляционный трубопровод; 8 - кран; 9 - посадочные места; 10 - контейнер со средствами для защиты органов дыхания; 11 - трубопровод изолированного отвода метана; 12 - пожарно-оросительный трубопровод

Рисунок 3 - Схема размещения оборудования в предложенной камере спасения

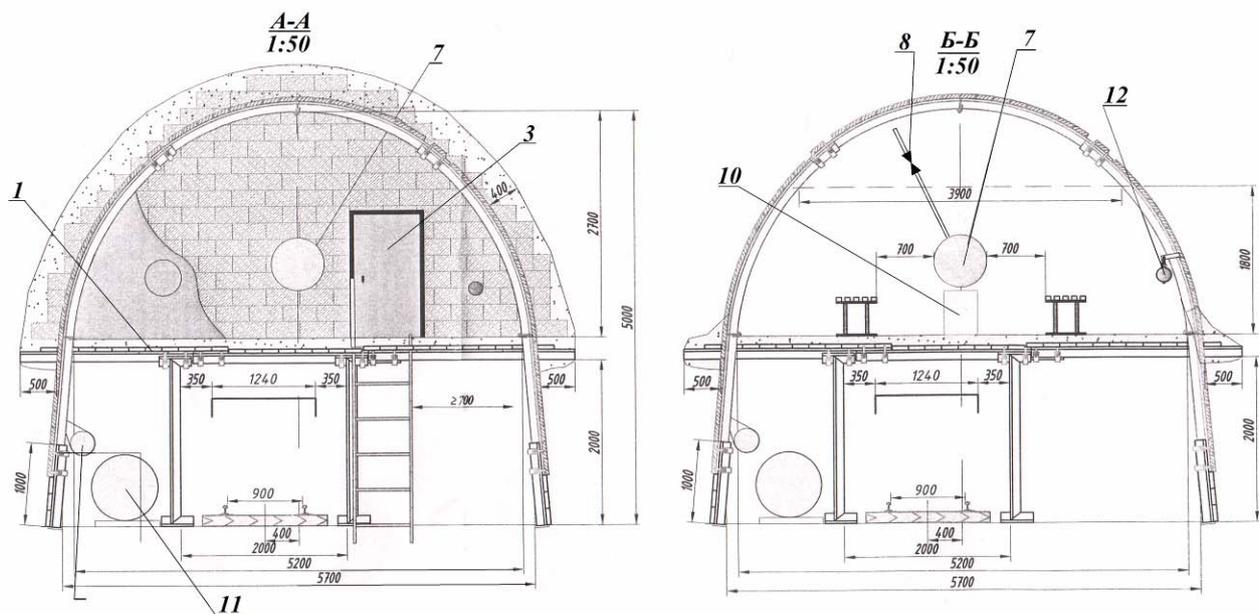


Рисунок 4 - Поперечные разрезы предложенной на рис. 3 камере спасения

При сооружении камеры зазоры между полом и стенками породы кровли должны быть заполнены герметиком для изолирования камеры от внешней атмосферы в выработке. Из вентиляционного трубопровода, проходящего через КС, делается отвод с краном, который в случае необходимости открывается для подачи свежего воздуха в пункт коллективного спасения. При возникновении аварии и заполнения выработок ядовитой атмосферой подземные работники по лестнице через люк поднимаются в камеру, размещаются на посадочных местах, после чего открывают кран подачи свежего воздуха и остаются в укрытии до ликвидации аварии. Подача свежего воздуха в камеру из трубопровода создает в этом помещении избыточное давление воздуха, не

позволяющее проникнуть в помещение вредным газам из аварийных выработок. При необходимости работники шахты могут воспользоваться самоспасателями, находящимися в контейнере, а также водой из пожарноросительного трубопровода. Однако предложенная конструкция КС не была опробована в шахтных условиях, поэтому однозначно судить о ее эффективности и безопасности еще рано.

При аварии порядок использования КС определяется следующим:

- при обнаружении дыма работники, на маршруте выхода которых расположена КС, должны немедленно включиться в самоспасатели и двигаться по направлению вентиляционной струи к КС;

- работники, которые дошли до КС, обязаны проинформировать об этом диспетчера шахты и выполнять его указания;

- во время нахождения в КС работники должны поддерживать порядок и постоянную связь с диспетчером шахты, предоставлять необходимую информацию по его требованию, контролировать работу оборудования и оснащения КС;

- решение о возможности дальнейшего самостоятельного передвижения работников из КС в непригодной для дыхания среде с применением самоспасателей к выработке со свежей струей воздуха (коренному откаточному штреку пласта I<sub>3</sub> гор.550м) принимает руководитель работ по ликвидации аварии;

- после получения информации об аварии диспетчер проверяет параметры работы ВМП местного проветривания, обеспечивающего проветривание КС, и контролирует непрерывность его работы, количества воздуха, поступающего в камеру, положение вентиляционных дверей в перемычках и уровень СО в камере;

- руководитель работ по ликвидации аварии по согласованию с руководителем горноспасательных работ должен обеспечить присутствие специалистов в горных выработках на свежей струе воздуха для контроля непрерывного энергоснабжения ВМП, подающий свежий воздух в КС, и режим его работы;

- первое отделение горноспасателей должно двигаться кратчайшим путем в выработки с исходящей струей навстречу работникам к КС для оказания помощи пострадавшим;

- для вывода работников из КС, как правило, должны быть приняты дополнительные меры, обеспечивающие наличие свежего воздуха по маршруту выхода, причем решение о выполнении дополнительных мер принимает командный пункт по ликвидации аварии в соответствии с оперативным планом;

- при невозможности обеспечения свежим воздухом по маршруту выхода работников с КС, вывод работников должны выполнять подразделения ГВГСС.

Таким образом, приведены основные технические параметры КС и возможные варианты ее использования при аварии, а также технологические схемы сооружения и оборудования камеры, реализованные в условиях шахты «Алмазная», и предложена дополнительная перспективная схема новой конструкции КС.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. НАПБ.01.009-2004. Правила пожежної безпеки для підприємств угольної промисловості України. Київ: ТОВ "Промдрук", 2005. 336 с.
2. КД 12.01.401-96 Эндогенные пожары на угольных шахтах Донбасса. Предупреждение и тушение. Инструкция. Издание официальное / А.Т. Хорольский, А.Г. Заболотный и др. Донецк: НИИГД, 1997. 68 с.
3. ДНАОП 1.1.30-5.17-96 Инструкция по составлению планов ликвидации аварий. Київ: Основа, 1996. 28 с.
4. Минеев С.П., Беликов И.Б. Методология оценки параметров заложения камеры спасения в угольных шахтах // Геотехническая механика: межвед. сб. науч. тр. / ИГТМ НАН Украины. Днепр, 2019, Вып. 144. С. 126-136.
5. СОУ 10.1.202020852.002:2006 Стационарні камери-сховища рятувальні шахтні. Загальні технічні вимоги. Видання офіційне. Київ: Мінвуглепром України, 2007. 16 с.
6. ГОСТ 57585-2017 Камеры спасения. Термины и определения. Издание официальное. М.: Стандартинформ, 2017. 8 с.
7. Кузменко А.М., Беликов И.Б. Обеспечение надежности систем разработки угольных пластов в экстремальных ситуациях // Школа підземної розробки. Міжнародна науково-практична конференція. Дніпропетровськ: НГУ, 2009. С. 375-380.
8. Беликов И.Б. Системы разработки угольных месторождений с камерами-убежищами работников на случай подземного пожара// И.Б. Беликов. - Школа підземної розробки. Міжнародна науково-практична конференція 17-22 вересня 2007р. Дніпропетровськ: НГУ, 2007. С. 194-197.
9. Кокоулин И.Е., Ященко И.А., Клименко А.А. Система коллективного спасения горнорабочих при возникновении аварий в угольной шахте // Геотехническая механика: межвед. сб. науч. тр. / ИГТМ НАН Украины. Днепр, 2018. Вып. 139. С. 166 – 178.
10. Потемкин В.Я., Е.А. Козлов, И.Е. Кокоулин Автоматизация составления оперативной части планов ликвидации аварий на шахтах и рудниках. Киев: Техника, 1991. 125 с.
11. Пат У № 134178 МПК E21 F11/00 Пункт коллективного рятуння працівників шахти / Минеев С.П., Беликов И.Б., Антончик В.Э. По заявці № u201810927 від 05.11.2018р. Власник: ИГТМ НАН України, Бюл., № 9 від. 10.05.19.– 6 с.
12. Пат. № 2619577, РФ. МКИ E21F 11/00. Пункт коллективного спасения персонала / Трубицын А.А., Ярош А.С., Дружинин А.А., Черепов А.А. и др. – 3-ка № 2015121149 от 24.08.2015г., Опубл. 16.05.2017, Бюл. № 14. -7с.
13. Пат У № 138076 МПК E21 F11/00 Комплекс коллективного порятунку працівників / Минеев С.П., Беликов И.Б., Ангеловський О.А., Могильченко О.М., Сергеев Ю.М По заявці № u201902383 від 11.03.2019р. Власник: ИГТМ НАН України, Бюл., № 22 від. 25.10.19.– 7 с.
14. ДНАОП 1.1.30–4.01– 97. Статут ДВГРС по організації і веденню гірничорятувальних робіт. Київ, 1997 454 с.
15. Правила безпеки у вугільних шахтах. Харків: Форт, 2015. 248 с.
16. Минеев С.П. Прогноз и способы борьбы с газодинамическими явлениями на шахтах Украины. Днепропетровск: Восточный издательский дом, 2016. 258 с.

## REFERENCES

1. Ministry of Coal Industry of Ukraine (2005), *NAPB.01.01.009-2004. Pravila pozharnoy bezopasnosti dlya predpriyatiy ugolnoy promyshlennosti Ukrainy* [NAPB.01.01.009-2004. Fire safety rules for enterprises of the coal industry of Ukraine], Promdruk, Kyiv, UA.
2. Ministry of Coal Industry of Ukraine (1997), *KD 12.01.401-96 Endogennyye pozhary na ugolnykh shakhtakh Donbassa. Preduprezhdenie i tushenie. Instruksiya. Iadanie ofitsialnoe* [KD 12.01.401-96 Endogenous fires in the coal mines of Donbass. Warning and extinguishing. Instructions. Official Edition], NIIGD, Donetsk, UA.
3. Register (Code) of Government Regulations on Labor Protection (1996), *DNAOP 1.1.30-5.17-96 Instruksiya po sostavlenniyu planov likvidatsii avari* [DNAOP 1.1.30-5.17-96 Instructions for making emergency response plans], Osнова, Kyiv, UA.
4. Mineev S.P. and Belikov I.B. (2019), "Methodology of estimation parameters of contour interval of chamber of rescue in coal mines", *Geo-Technical Mechanics*, no. 144, pp. 126-136.
5. Ministry of Coal Industry of Ukraine (2007), *SOU 10.1.202020852.002:2006 Statsionami kamery-skhovyshcha ryatuvalni shakhtni. Zagalni tekhnichni vymogy. Vydannya ofitsiynе* [SOU 10.1.202020852.002:2006 Stationary rescue chambers are mine shafts. General technical requirements. Official Edition], Minvuhleprom Ukrainy, Kyiv, UA.
6. Federal agency on the technical adjusting and metrology of RF (2017), *GOST 57585-2017 Kamery spaseniya. Terminy i opredeleniya. Izdaniye ofitsialnoye* [GOST 57585-2017 Rescue cameras. Terms and Definitions. Official Edition], Standartinform, Moscow, RU.
7. Kuzmenko A.M. and Belikov I.B. (2009), "Ensuring the reliability of coal seam development systems in extreme situations", *Shkola Pidzemnoi Rosrobky. Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiya* [School of underground exploitation. International science-practical conference], Dnipropetrovsk, UA, pp. 375-380.
8. Belikov I.B. (2007), "Coal mining systems with workers' refuge chambers in case of an underground fire", *Shkola pidzemnoi rozrobki. Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiya* [School of underground exploitation. International science-practical conference], Dnipropetrovsk, UA, 17-22 September 2007, pp. 194-197.
9. Kokoulin I.Ye., Yashchenko I.A. and Klimenko A.A. (2018), "The system of collective salvage of miners in the event of accidents in a coal mine", *Geo-Technical Mechanics*, no. 139, pp. 166 - 178.
10. Potemkin V.Ya., Kozlov Ye.A. and Kokoulin I.Ye. (1991), *Avtomatizatsiya sostavlenniyu operativnoy chasti planov likvidatsii*

*avarij na shakhtakh I rudnikakh* [Automation of drafting of plans of liquidation of emergencies operative part on mines and ore mines], Technique, Kyiv, SU.

11. Mineev S., Bielikov I. and Antonchik A., IGTM NAS of Ukraine (2018), *Punkt kolektyvnogo ryatuvannya pratsivnykiv shakhty* [A collective rescue punkt of workers of the mine], Pat № 134178.

12. Trubitsyn A., Yarosh A., Druzhynin A. and Chierieпов A. (2015), *Punkt kollektivnogo spaseniya personala* [Centre of Personnel Collective Rescue], Pat. № 2619577, RF.

13. Mineev S.P., Bielikov I.B., Angelovsky O.A., Mogilchenko O.M. and Sergeev Yu.M., IGTM NAS of Ukraine (2019), *Kompleks kolektyvnogo poryatunku pratsivnykiv* [Complex of collective rescue of workers], Pat № 138076.

14. Register (Code) of Government Regulations on Labor Protection (1997), *DNAOP 1.1.30-4.01- 97 Statut DVGRS po organizatsii I vedennyyu gignychoryatuvalnykh robit* [DNAOP 1.1.30-4.01- 97 Statute DVGRS for the organization and management of rescue works], Kyiv, UA.

15. *Pravyla bezpeky u vugilnykh shakhtakh* [Safety rules in coal mines], Fort, Kharkiv, UA.

16. Mineev S.P. (2016), *Prognoz I sposoby borby s gazodinamicheskimi yavleniyami na shakhtakh Ukrainy* [Forecast and ways to combat gas-dynamic phenomena in the mines of Ukraine], Skhidnyi vidavnychiy dim, Dnipropetrovsk, UA.

#### Об авторах:

**Минеев Сергей Павлович**, доктор технических наук, профессор, зав. отделом управления динамическими проявлениями горного давления Института геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины, Днепр, Украина, [sergmineev@gmail.com](mailto:sergmineev@gmail.com),

**Беликов Игорь Борисович**, магистр, первый зам. начальника Центрального штаба ГВГСС Украины, Краматорск, Украина

**Могильченко Александр Николаевич**, магистр, генеральный директор шахтоуправления «Добропольское», Доброполье, Донецкой обл., Украина

**Чекмезов Вадим Николаевич**, магистр, главный инженер шахтоуправления «Добропольское», Доброполье, Донецкой обл., Украина

**Сергеев Юрий Николаевич**, магистр, зам. главного технолога шахтоуправления «Добропольское», Доброполье, Донецкой обл., Украина

#### About the authors:

**Mineev Sergey Pavlovich**, Doctor of Technical Sciences (D.Sc.), Professor, Head of the Department of Pressure Dynamics Control in Rocks, *Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poyakov of National Academy of Sciences of Ukraine*, Dnipro, Ukraine, [sergmineev@gmail.com](mailto:sergmineev@gmail.com)

**Belikov Igor Borisovich**, Master of Science, First Deputy Chief of the Central Staff of the SMMSS of Ukraine, Kramatorsk, Ukraine

**Mogilchenko Aleksandr Nikolayevich**, Master of Science, General Director of the "Dobropolskoye" Colliery Group, Dobropillya, Donetsk region, Ukraine

**Chekmezov Vadym Mykolayovych**, Master of Science, Chief Engineer of the "Dobropolskoye" Colliery Group, Dobropillya, Donetsk region, Ukraine

**Sergeev Yuri Nikolaevich**, Master of Science, Deputy Chief Technologist of the Dobropolskoye "Dobropolskoye" Colliery Group, Dobropillya, Donetsk region, Ukraine

**Анотація.** При розробці планів розвитку гірничих робіт у вугільній шахті в разі розвитку аварії (вибух, пожежа) необхідно передбачати застосування способів колективного та індивідуального захисту, які гарантують безпеку працівників під час їх виходу з аварійної виробки або для відсиджування. Для вирішення цієї проблеми на маршруті виходу працівників з аварійної ділянки необхідно споруджувати камери-порятунку. Спорудження камер-порятунку - це сукупність технічних і організаційних заходів, призначених для забезпечення колективної безпеки працівників вугільних шахт та гірничорятувальників під час підземної пожежі або присутності в підземних виробках непридатною для дихання середовищі. Крім того, камера-порятунку забезпечує придатну для дихання середу в місці перемикання працівників в резервні саморятівники. При подоланні працівниками маршруту аварійного виходу камери-порятунку дають можливість працівникам, у разі неможливості подальшого руху, відсиджуватися і чекати допомоги в придатній для дихання середовищі. Як приклад розглянуто спорудження камери порятунку на шахті «Алмазна» ШУ «Добропольское», яка була закладена на північному ходку вугільного пласта І1 горизонту 550 м в районі ПК32 в місці примикання її до північного ходку. При спорудженні камери порятунку були використані технічні рішення, захищені патентами. Під час обстеження аварійних виробок відділеннями ДВГРС камери-порятунку використовуються як проміжна підземна база для організації та проведення розвідки. Камери-порятунку також дають можливість відділенням ДВГРС виконувати пошук потерпілих по всьому маршруту їх пересування і виходу. Тому метою даної роботи є обґрунтування параметрів і вивчення досвіду споруди камер-порятунку з урахуванням умов шахти «Алмазна» ШУ «Добропольское». Запропоновано додаткова перспективна схема нової конструкції камери-порятунку.

**Ключові слова:** вугільна шахта, аварія, пожежа, камера, порятунк, евакуація

**Annotation.** When developing plans for further mining operations in a coal mine, it is necessary, for the event of an accident (explosion, fire), to provide for the use of collective and individual protection methods that guarantee the safety of workers during their exit from emergency site or for sitting out. To solve this problem, rescue chambers must be built on the workers' exit route from the emergency site. The construction of rescue chambers is a combination of technical and organizational measures designed to ensure the collective safety of coal mine workers and mine rescuers during an underground fire or in the presence of an air unsuitable for breathing in underground workings. In addition, the rescue camera provides a breathable air at the point where workers switch to backup self-rescuers. When employees have passed the emergency exit route, the workers, in the case of impossibility of further travel, can stay in the rescue chamber with breathable air and wait for help. As an example, a rescue chamber constructed in the Almaznaya Mine of the Dobropolskoye Mine Administration is considered, which is located in the northern passway of the coal seam  $l_1$ , horizon 550 m, in the area of PK32 at the point where it adjoins the northern passway. When this rescue chamber was constructed, technical solutions protected by patents were used. During the inspection of emergency workings by the rescue services, these rescue chambers are used as an intermediate underground base for organizing and conducting reconnaissance in accordance with the normative requirements. Rescue chambers also make possible for the rescue services to search for victims along the entire route of their movement and exit. Therefore, the aim of this work is to substantiate parameters for and to study experience of building rescue chambers with regard to the conditions of the Almaznaya Mine of the Dobropolskoye Mine Administration. An additional promising scheme for the new design of the rescue chamber is proposed.

**Keywords:** coal mine, accident, fire, camera, rescue, evacuation

*Стаття надійшла до редакції 31.10. 2019*

*Рекомендовано до друку чл.-кор. НАН України О.П. Круковським*