



**Е. И. КОНОПЕЛКО,**  
канд. физ.-мат. наук  
(ДонНТУ)



**Э. Г. ИЛЬИНСКИЙ,**  
канд. техн. наук  
(НИИГД «Респиратор»)



**Н. Н. БУРЕГО,**  
инж.  
(НИИГД «Респиратор»)

## Аспекты нормативной базы системы самоспасения горнорабочих

Рассмотрена эволюция нормативной базы системы самоспасения горнорабочих в случае возникновения непригодной для дыхания среды в шахтах. Определены основные требования к индивидуальным и коллективным средствам защиты органов дыхания, их размещению, оснащению горняков и выработок в зависимости от горно-геологических и горнотехнических условий и рабочих мест, контролю за их техническим состоянием, правилам обучения шахтеров по их применению.

**О**пасность ведения горных работ в Украине повышается не только в связи с усложнением горно-геологических условий (72 % шахт опасны по взрывам пыли, 55 % разрабатывают пласты, склонные к ГДЯ), увеличением глубины разработок (более 30 шахт работают на глубине 1000 – 1400 м) и протяженности выработок, повышением газоносности пластов (95 % шахт – газовые) и уменьшением их мощности (0,7 – 1,2 м), но и изношенностью на 80 – 90 % шахтного фонда [1]. Поэтому одни специалисты считают необходимым срочно внедрять новые технологии, менять устаревшее оборудование, другие [2] из-за невозможности финансирования этого процесса в современных условиях (на реализацию программы повышения безопасности в горной промышленности в 2006 – 2010 гг. было выделено 262 млн грн) предлагают сосредоточить основное внимание на организационных мероприятиях, не требующих больших капиталовложений:

- разработке нормативной базы, соответствующей современным условиям угледобычи в Украине;
- улучшении процесса обучения горнорабочих;

- усилении контроля за выполнением требований существующих нормативных документов по охране труда.

Поэтому актуально рассмотрение развития и совершенствования в Украине нормативно-правовой базы по регламентации системы самоспасения горнорабочих, включающей совместное применение индивидуальных и коллективных средств защиты органов дыхания.

На протяжении многих лет единственным нормативным документом, регламентирующим применение средств защиты органов дыхания горнорабочих, были Правила безопасности в угольных шахтах [3]. В них предписано, что всем, кто спускается в шахту, необходимо выдавать исправные изолирующие самоспасатели и краткое описание порядка их учета и проверок, а также информативно упомянуто о применении коллективных средств защиты органов дыхания: «На шахтах с отдаленными местами работ, время выхода из которых при аварии в безопасное место больше времени защитного действия (ВЗД) самоспасателя, устраиваются пункты переключения (не более одного на пути передвижения), устанавливаются

групповые передвижные или стационарные средства самоспасения...» (с. 231).

Для реализации этих положений в 2004 г. введен в действие отраслевой стандарт СОУ 10.1-00174102-002-2004 [4], в котором на законодательном уровне закреплено внедрение на шахтах Украины многоступенчатой системы самоспасения горняков и изложены общие требования к ней. Необходимость его разработки была обусловлена тем, что время преодоления многих маршрутов аварийных выходов не обеспечивалось ВЗД самоспасателей типа ШСС-1, которые в основном эксплуатируются на шахтах Украины [5]. Кроме того, около 15 % подземных выработок не могли быть обследованы горноспасателями, которые оснащены респираторами Р-30 с ВЗД, равным 4 ч. Для решения проблемы безопасности горнорабочих и горноспасателей в таких случаях рассматривается несколько вариантов:

- реверсирование вентиляционной струи на аварийном участке;
- разрезание длинного выемочного столба одной или несколькими специальными выработками на части;
- увеличение ВЗД самоспасателя;
- размещение на аварийных маршрутах коллективных средств защиты органов дыхания.

Первые два варианта не решают проблему, так как в ряде случаев увеличивают потенциальную опасность возникновения аварий из-за возможности накопления метана на аварийных участках. Третий вариант не отвечает мировым тенденциям создания самоспасателей с малыми габаритами и массой, с ВЗД, равным 10 – 30 мин, и таких, которые пользователь может постоянно носить. Поэтому в Украине, как и в некоторых зарубежных угледобывающих странах, выбран вариант, регламентируемый стандартом [4], – применение многоступенчатой системы самоспасения горнорабочих, включающей использование индивидуальных и коллективных средств защиты органов дыхания. Введение стандарта [4] было прорывом в решении проблемы применения коллективных средств защиты органов дыхания (пунктов переключения в резервные самоспасатели, передвижных и стационарных камер-убежищ). Пункты переключения АД-180 и АД-360 широко использовали в Советском Союзе. В настоящее время в России разработан пункт переключения модульного типа ППРС, в Украине (НИИГД «Респиратор») – АСП (аппараты спасательные передвижные) и ППС (пункты переключения в самоспасатели). Они могут работать как в автономном режиме, так и включаться в систему безопасности шахт УТАС, КАГИ, СКБ (например, на шахте «Степная» ГП «Львовуголь», шахте

«Шахтерская-Глубокая» ГП «Шахтерскантрацит», шахте «1 – 3 Новгородовская» ГП «Селидовуголь» и др.). Почти во всех угледобывающих странах мира: Австралии, Великобритании, Германии, Канаде, США, Китае, Мексике, Перу, Польше, Чили, ЮАР, России и других широко применяются камеры-убежища. За рубежом они в основном контейнерного модульного типа [6]. Количество модулей определяется исходя из численности рабочих, которые могут оказаться на аварийно опасном участке. Модули герметично соединены между собой и имеют ячейки для резервных самоспасателей. С двух сторон камеры-убежища для входа и выхода устанавливают шлюзовые модули с герметично закрывающимися дверями.

Пример использования стационарной камеры-убежища – камера аварийного воздухообеспечения КАВС, разработанная в Институте безопасности труда в горнорудной промышленности (г. Кривой Рог). Первая информация об использовании стационарной камеры-убежища, представляющей собой изолированную от воздушной среды горную выработку, появилась в Украине на угольной шахте «Молодогвардейская» в декабре 2011 г. [7].

За рубежом применяют также надувные камеры-убежища (аналог КБГ), которые в аварийной ситуации быстро разворачиваются и обеспечивают подачу воздуха в течение 96 ч. Но применение стандарта [4] было осложнено тем, что в нем приведены только общие требования, которые не дают ответа на практические вопросы.

Цель создания отраслевого стандарта СОУ 10.1.00174102-018:2011 [8] – конкретизация основных положений и разработка технических и организационных мероприятий для обеспечения спасения горнорабочих в случае возникновения подземных аварий. Этот стандарт регламентирует необходимое обеспечение, порядок использования средств защиты органов дыхания, размещения коллективных средств с учетом горно-геологических и горнотехнических условий работы горняков.

Первичные средства защиты органов дыхания при подземных авариях – изолирующие самоспасатели. В соответствии с нормативным документом [4] они отвечают следующим требованиям безопасности, которые предусматривают:

- защиту органов дыхания человека от пыли регенеративного продукта, а также вредных газов, паров и аэрозолей, раздражающих дыхательные пути или имеющих неприятный запах;
- предохранение человека от ожогов нагревающимся в процессе работы регенеративным патроном за счет конструкций самоспасателя;

- устойчивость материалов самоспасателя к нагреванию, происходящему в процессе регенерации воздуха;

- отсутствие алюминия, магния, титана и их сплавов в незащищенных деталях самоспасателя, так как эти металлы способствуют увеличению опасности появления искр от ударов, возможных при эксплуатации самоспасателя;

- максимально допустимое поверхностное электрическое сопротивление не более  $10^9$  Ом деталей футляра самоспасателя из неметаллических материалов;

- защиту организма от токсического, раздражающего или сенсibiliзирующего воздействия материалов деталей, которые непосредственно контактируют с кожей человека и вдыхаемым воздухом;

- контроль один раз в месяц самоспасателей, находящихся в ламповой шахты, в пунктах переключения и камерах-убежищах – один раз в 6 мес (контроль осуществляют должностные лица участка вентиляции и технической безопасности шахты под руководством командного состава ГВГСС);

- списание и утилизацию забракованных из-за механических повреждений, негерметичности, окончания срока службы, использованных самоспасателей и регенеративных патронов из пунктов переключения согласно требованиям руководства по эксплуатации на аппараты. Допускается использование герметичных самоспасателей с истекшим сроком службы для практических тренировок.

На угольных шахтах Украины рекомендованы к применению следующие изолирующие самоспасатели: ШСС-1, СИ-40 (к сожалению, его серийное производство до сих пор не освоено), СИ-30, имеющие различные массу и с ВЗД, равным 50, 40, 30 мин [4]. Это позволяет варьировать и наиболее целесообразно использовать самоспасатели с различным ВЗД в зависимости от горно-геологических и горнотехнических условий добычи угля. В нормативном документе [8] приведены основные технические показатели изолирующих самоспасателей, используемых в Украине, изложены требования к их обеспечению, закреплению их в зависимости от профессии горнорабочих и размещения их рабочих мест; описан алгоритм размещения в подземных выработках коллективных средств защиты органов дыхания, их основные технические параметры, формулы для определения мест размещения и примеры их размещения.

Разные уровни профессиональных рисков в угольной промышленности определяют отличие в требованиях к камерам-убежищам, изложенным в нормативных актах разных стран. Например, зако-

нодательство США определяет место для размещения камер-убежищ на расстоянии 300 м от забоя и в местах, где горнорабочие не могут выйти из горных выработок за 60 мин. В Австралии согласно плану ликвидации аварии (ПЛА) камеры-убежища устанавливаются во всех выработках, чтобы создать «камерную сетку», достижимую всеми горнорабочими при передвижении пешком. При этом в зарубежных нормах, в отличие от нормативно-правовых актов Украины, нормируются также:

- объем камеры на одного работника не только у сидячем, но и в лежачем положении, так как продолжительность пребывания в камере может достигать 4 сут;

- время продувки камеры после входа в нее людей – не менее 5 мин (расход воздуха  $0,5 \text{ м}^3/\text{мин}$  на  $1 \text{ м}^3$  камеры);

- расход воздуха после продувки – не менее  $0,1 \text{ м}^3/\text{мин}$  на одного человека и т. д.

Общие требования к коллективным средствам защиты в Украине следующие [8]:

- тип и количество необходимых коллективных средств защиты органов дыхания определяются энергоемкостью эвакуационного маршрута выхода, который преодолевает горнорабочий;

- размещение коллективных средств защиты согласовывается во время согласования плана ликвидации аварии руководителем предприятия с НИИГД «Респиратор» и ГВГСС;

- пункты переключения в резервные самоспасатели оснащаются автономной системой воздухоподачи для включения не менее чем шести горняков и должны иметь в наличии 15 резервных самоспасателей с ВЗД не менее 50 мин. Количество резервных самоспасателей должно быть не меньше количества горняков, которые могут находиться на данном участке во время аварии. При этом учитываются горняки, выходящие на поверхность, и те, которые идут с поверхности на свои рабочие места. Пункт переключения в резервные самоспасатели должен размещаться в выработке на расстоянии, не большем, чем расстояние, которое может преодолеть горнорабочий, включенный в определенный тип самоспасателя;

- на всех шахтах, разрабатывающих пласты, склонные к внезапным выбросам угля, породы и газа, пункты необходимо устанавливать в вентиляционном и откаточном (конвейерном) штреках на расстоянии не более 50 м от выхода из лавы. При проходке тупиковых выработок пункты переключения размещаются на расстоянии  $L_T$  не более 50 м от забоя выработки;

• в длинных выработках, для преодоления которых ВЗД самоспасателя, находящегося на оснащении у горнорабочего, и резервного из пункта переключения недостаточно, необходимо размещать передвижную камеру-убежище [9]. Размеры камеры позволяют находиться в ней 12 – 15 горнорабочим или горноспасателям; воздух подается из шахтной пневмосети либо из автономной системы жизнеобеспечения. Размещать передвижную камеру-убежище необходимо на расстоянии от пункта переключения не более, чем расстояние, которое может преодолеть горнорабочий, включенный в самоспасатель с временем защитного действия 50 мин.

**Основные правила безопасности, предъявляемые к коллективным средствам защиты органов дыхания [8], следующие.**

*Для пунктов переключения в резервные самоспасатели:*

- установка на специально подготовленном настиле в нишах горных выработок, чтобы в случае возникновения подземной аварии не была нарушена их целостность;
- вывеска предупреждающих табличек с надписью «Внимание! До пункта переключения в самоспасатели – 20 м» на маршрутах аварийных выходов по обеим сторонам от пункта на расстоянии 20 м;
- внешний осмотр их каждую смену ответственным лицом;
- переснаряжение после использования их по назначению или по истечении срока службы регенеративных патронов специалистами предприятия-изготовителя или лицами, прошедшими обучение в надлежащей инстанции;
- техническое обслуживание не реже одного раза в 6 мес в целях проверки их технического состояния с обязательной заменой блока питания системы сигнализации (для ППС) или после использования пункта по назначению [9].

*Для камер-убежищ:*

- сооружение согласно проекту, прошедшему экспертизу и согласованному в соответствующей инстанции, размещение в пределах выемочного участка, надежную изоляцию от действующей выработки и осуществление независимого проветривания;
- проверка технического состояния службой технического надзора эксплуатационного участка, ВТБ шахты и представителями ГВГСС не реже 1 раза в месяц согласно требованиям руководства по их эксплуатации. Ответственность за сохранность камер несет начальник эксплуатационного участка;
- значение избыточного давления – не менее 50 Па относительно окружающей среды;

• проверка на герметичность после завершения строительных работ. Если при этом не поддерживается избыточное давление внутри камеры, необходимо принять меры для дополнительной герметизации или увеличения подачи воздуха;

- обследование каждую смену ответственными работниками добычного участка в целях проверки их технического состояния и готовности к использованию по назначению (фиксируется в журнале);
- соблюдение Требований [10], незамедлительная ликвидация выявленных во время проверок неисправностей.

Приказом руководителя предприятия назначается ответственное лицо, которое по графику, разработанному в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации для каждого вида оборудования, осуществляет контроль за выполнением регламентного обслуживания коллективных средств защиты.

Варианты размещения коллективных средств защиты между собой и свежей струей зависят и определяются расстоянием, которое может преодолеть горнорабочий, включенный в самоспасатель с ВЗД не менее 50 мин.

Согласно стандарту [4] расстояние, которое может преодолеть горнорабочий, включенный в тот или иной тип самоспасателя,

$$L = v_{\text{п}} T_{\text{взд}}, \quad (1)$$

где  $v_{\text{п}}$  – средняя скорость передвижения горнорабочих в самоспасателе согласно стандарту [4], м/мин;  
 $T_{\text{взд}}$  – время защитного действия самоспасателя, мин.

Время передвижения для преодоления отдельных участков аварийных маршрутов рассчитывается по формуле

$$T = l/v, \quad (2)$$

где  $l$  – длина участка согласно плану горных работ, м;  
 $v$  – средняя скорость передвижения горнорабочих в самоспасателе согласно стандарту [4], м/мин.

В связи с тем что выход на свежую струю связан с последовательным преодолением нескольких участков, а энергоемкость является аддитивной величиной, то энергоемкость маршрута определяется суммой энергоемкостей отдельных участков. Зная зависимость скорости передвижения  $v_{\text{ик}}$  горнорабочего от сложности маршрута выхода на каждой участке при средней энергоемкости, соответствующей нагрузке средней тяжести [4], получаем расстояние, которое может преодолеть горнорабочий, включенный в самоспасатель:

$$L_{\text{к}} = \sum_{i=1}^n L_{\text{ик}}, \quad (3)$$

где  $L_{\text{ик}}$  – длина каждого участка, м.

Количество участков  $n$ , которые пройдет горнорабочий, определяется из условия

$$\sum_{i=1}^n \frac{L_{iК}}{v_{iК}} = T_j, \quad (4)$$

где  $T_j$  – ВЗД самоспасателя, мин.

Зная размещение людей на рабочих местах при нормальной работе, можно найти распределение длин маршрутов, которые преодолевают горняки. Найдя максимальное значение этого распределения от свежей струи  $L_{CB}$ , получаем одну границу  $l_1$  мест расположения пунктов переключения:

$$l_1 = \max \{L_{CB} - L_{К}\}. \quad (5)$$

Вторую границу  $l_2$  определим исходя из условия, что ВЗД резервного самоспасателя  $T_{П}$ , находящегося в пункте, должно хватить для выхода на свежую струю воздуха:

$$T_{П} = \sum_{\varphi=1}^n \frac{L_{\varphi}}{v_{\varphi}}, \quad (6)$$

где  $L_{\varphi}$  – длины участков после пункта переключения, м;  
 $v_{\varphi}$  – средние скорости движения на этих участках, м/мин.

Тогда

$$l_2 = \sum_{\varphi=1}^n L_{\varphi}, \quad (7)$$

где количество участков определяется из равенства (4). Следовательно, на маршруте выхода пункты переключения оптимально размещаются в интервале значений  $L_{П} = \{l_1, l_2\}$ .

Если в соответствии с ПЛА этой же камерой должны воспользоваться и горнорабочие, появляются дополнительные требования к размещению камер-убежищ и других средств коллективной защиты – пунктов переключения в резервные самоспасатели. Зная тип самоспасателя, находящегося у горнорабочего, можно рассчитать, где должна находиться камера-убежище, чтобы  $T_{ВЗД}$  самоспасателя хватило на преодоление расстояния, которое отделяет горнорабочего от камеры-убежища. Для этого должны выполняться следующие условия:

- если камера-убежище находится в вентиляционном штреке,

$$T_{ВЗД} \geq \max \left\{ \begin{array}{l} \sum_{m=1}^{M''} \frac{L_m}{v_m} + \sum_{\varphi=1}^{\Phi} \frac{L_{\varphi}}{v_{\varphi}} + \sum_{j=1}^{J'} \frac{L_j}{v_j}, \\ \sum_{i=1}^{|J'-J''|} \frac{L_i}{v_i}, \end{array} \right. \quad (8)$$

- если камера-убежище находится в откаточном штреке,

$$T_{ВЗД} \geq \max \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^{J''} \frac{L_i}{v_i} + \sum_{\varphi=1}^{\Phi} \frac{L_{\varphi}}{v_{\varphi}} + \sum_{\xi=1}^{M'} \frac{L_{\xi}}{v_{\xi}}, \\ \sum_{m=1}^{|M'-M''|} \frac{L_m}{v_m}, \end{array} \right. \quad (9)$$

где  $M''$  – количество участков с разной энергоемкостью их преодоления, находящихся на пути горнорабочего от места работы в откаточном штреке до лавы;  
 $m, i, j, \varphi, \xi$  – индексы суммирования на различных участках;

$l$  – длины участков, м, с разными условиями движения;

$v$  – скорость передвижения горнорабочего на каждом участке, соответствующая нагрузке средней тяжести, которая нормирована [4];

$J, M, \Phi$  – количество участков с разной энергоемкостью их преодоления при движении для вентиляционного, откаточного штреков и лавы соответственно;

$J'$  – количество участков с разной энергоемкостью их преодоления, находящихся на пути горнорабочего от лавы до камеры-убежища, если она установлена в вентиляционном штреке;

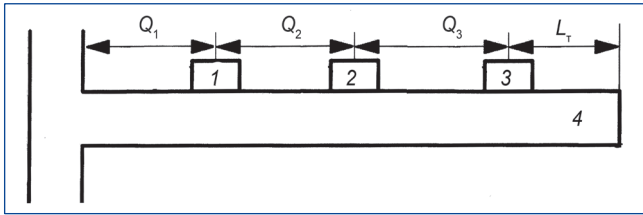
$J''$  – количество участков с разной энергоемкостью их преодоления, находящихся на пути горнорабочего от места работы в вентиляционном штреке до лавы;

$M'$  – количество участков с разной энергоемкостью их преодоления, находящихся на пути горнорабочего от лавы до камеры-убежища, если она установлена в откаточном штреке.

Варьируя расположение коллективных средств защиты в пределах, определяемых полученными соотношениями, можно найти оптимальные места их размещения и повысить надежность системы самоспасения за счет рационального выбора типа самоспасателя.

Пример размещения коллективных средств защиты органов дыхания в тупиковой выработке показан на рис. 1. При ее проходке пункт переключения передвигается вслед за забоем до тех пор, пока время преодоления этого маршрута не достигнет 50 мин.

Если в соответствии с планом горных работ время выхода из забоя будет менее 100 мин, на этом месте целесообразно монтировать передвижную камеру-убежище; если от 100 до 150 мин – стационарную. В этом случае время функционирования стационарной камеры будет максимальным и, следовательно, капитальные затраты на ее сооружение и поддержание в работоспособном состоянии эффективны. После отработки данного участка передвижную камеру можно демонтировать и переместить на новый участок. Важно, что такое размещение коллективных



**Рис. 1.** Размещение коллективных средств защиты органов дыхания в тупиковой выработке:  $Q_1, Q_2, Q_3$  – энергоёмкость маршрута выхода, который может преодолеть горнорабочий, включенный в самоспасатель с ВЗД, равным 50 мин,  $\text{дм}^3$  (по выделению диоксида углерода);  $L_r \leq 50$  м – расстояние между пунктом переключения и забоем тупиковой выработки; 1 и 2 – стационарная и передвижная камеры-убежища; 3 – пункт переключения в резервные самоспасатели; 4 – забой тупиковой выработки.

средств защиты обеспечит возможность разведки аварийно-спасательных работ подразделениями ГВГСС.

В нормативном документе [8] особое внимание уделено проблемам обучения, тренировок и контроля знаний по использованию средств защиты органов дыхания во время аварийного выхода горнорабочих по подземным выработкам. Все горнорабочие должны быть обучены правилам включения в изолирующие самоспасатели, правилам дыхания и поведения в них. Для этого в специальных «дымовых камерах» проводят практические тренировки с использованием либо учебных самоспасателей ШСС-1Т1 [11], которые в течение 15 мин имитируют дыхание в изолирующем самоспасателе типа ШСС-1 либо в исправных изолирующих самоспасателях с истекшим сроком службы. При переводе горнорабочих на новый тип самоспасателей все горнорабочие и должностные лица, за которыми будут закреплены эти аппараты, должны пройти практические тренировки в «дымовых камерах» продолжительностью, равной ВЗД нового самоспасателя. Если при выходе из аварийного участка горнорабочий расходует более 90 % ВЗД самоспасателя, то один раз в 6 мес перед согласованием плана ликвидации аварии с ГВГСС должен быть проведен контрольный выход работников, включенных в самоспасатель, под руководством командного состава ГВГСС. После проведения обучения и практических тренировок в «дымовых камерах» каждый работник должен быть зарегистрирован в специальном журнале.

Все горнорабочие и должностные лица, которые согласно ПЛА должны во время аварии использовать коллективные средства защиты органов дыхания, обязаны быть ознакомлены с руководствами по их эксплуатации. Практические тренировки горнорабочих и должностных лиц по правилам пользования

стационарными камерами-убежищами проводят не реже 1 раза в 6 мес под руководством командного состава ГВГСС, после чего каждый работник должен быть зарегистрирован в журнале, в котором также фиксируется состояние готовности камеры и работников к ее использованию.

**Выводы.** Внедрение на угольных предприятиях Украины нормативных документов [4, 8] способствует улучшению обучения горняков правилам поведения в экстремальных ситуациях, учитывает горно-геологические и горнотехнические условия их работы, дает возможность оптимизировать места расположения коллективных средств защиты, их применение, порядок обслуживания, что повысит безопасность труда горнорабочих при возникновении аварий в угольных шахтах.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Яценко Ю. П. Вугільна галузь: проблеми та перспективи / Ю. П. Яценко // Охорона праці. – 2010. – № 8. – С. 6 – 11.
2. Грядущий Б. А. Важкі пласти непорозуміння / Б. А. Грядущий // Охорона праці. – 2012. – № 5. – С. 32 – 34.
3. Правила безпеки у вугільних шахтах: НПАОП 10.0-1.01-05: Затв. Держкомітетом України з нагляду за охороною праці 16. 11. 05.– К., 2005. – 432 с.
4. Система саморятування гірників. Загальні вимоги: СОУ 10.1-00174102-002-2004. – [Чинний від 2005-01-07]. – Донецьк, 2006. – 24 с.
5. Индивидуальные средства защиты органов дыхания с химически связанным кислородом / Э. Г. Ильинский, Е. И. Конопелько, В. К. Овчаров, Л. А. Зборщик // Уголь Украины. – 2008. – № 12. – С. 31 – 35.
6. Голинько В. И. Аварийно-спасательные работы в шахтах / В. И. Голинько, С. А. Алексенко, И. Н. Смоленов. – Днепропетровск: Лира, 2011. – 480 с.
7. Актуальність камери-убежища [Електронний ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://схід.info/90859.html>.
8. Система і технічні засоби саморятування гірників. Вибір типу саморятувальника і місць розташування засобів колективного захисту органів дихання в гірничих виробках: СОУ 10.1.00174102-018:2011. – [Чинний від 2012-01-01]. – К., 2011. – 28 с.
9. Ильинский Э. Г. Коллективные средства защиты органов дыхания / Э. Г. Ильинский, Е. И. Конопелько, В. К. Овчаров // Уголь Украины. – 2008. – № 12. – С. 36 – 40.
10. Стационарні камери-сховища рятувальні шахтні. Загальні технічні вимоги: СОУ 10.1.202020852.002:2006. – [Чинний від 2007-15-10]. – К., 2007. – 15 с.
11. Зборщик Л. А. Учебный самоспасатель ШСС-1Т1 / Л. А. Зборщик, Н. Н. Бурего // Горноспасательное дело: сб. науч. тр. / НИИГД. – Донецк, 2007. – № 44. – С. 136 – 139.