

УДК: 622.8:658,562.5+65.012.8

А.Ф. ДОЛЖЕНКОВ (д-р техн. наук, проф.)

Е.И КОНОПЕЛЬКО (канд. физ.-мат. наук, доц.)

Донецкий национальный технический университет, г. Покровск, Украина

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЯКОВ ЗА СЧЕТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНЫМИ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

В горной промышленности на работников воздействуют множество вредных и опасных факторов, обусловленных горно-геологическими и горнотехническими причинами. Для защиты от их негативного влияния широко применяются средства коллективной защиты. Однако, уровни вредных и опасных факторов при угледобыче таковы, что эти средства не обеспечивают необходимого уровня безопасности. Поэтому средства индивидуальной защиты являются необходимым элементом в системе защиты горняков. Показано, что существующая система обеспечения горняков средствами индивидуальной защиты недостаточно эффективна и предложены пути ее совершенствования.

Ключевые слова: горная промышленность, вредные и опасные производственные факторы, безопасность, средства индивидуальной защиты.

При подземной разработке полезных ископаемых на горнорабочих действует множество вредных и опасных факторов (ВОПФ), связанных с горногеологическими и горнотехническими : шум, вибрация, запыленность, обводненность, повышенная температура и влажность, возможность взрывов, обвалов, пожаров, ГДЯ и т.д. Их воздействие на горняка приводит к возникновению профессиональных заболеваний и травматизму. По уровню этих показателей в угольной промышленности Украина занимает лидирующее место в мире. Поэтому повышение безопасности горняков с целью снижения рисков профессиональных заболеваний и травматизма в нашей стране является актуальной задачей. Самым радикальным решением проблемы повышения безопасности труда на шахтах является создание безопасной технологии выемки угля. Однако, существующая на сегодняшний день техника и технология выемки угля не могут обеспечить этого. [1]. Для снижения негативного воздействия ВОПФ, на горнорабочего разработаны и широко применяются в угольной промышленности средства коллективной (СКЗ) и индивидуальной защиты (СИЗ). Коллективные предназначены для одновременной защиты двух и более работающих от ВОПФ. К ним относятся различные средства по борьбе с пылью, системы пожаротушения, ограждающие и предохранительные устройства, автоматически выключающие неисправное оборудование или отдельный узел устройства, пункты переключения в резервные самоспасатели и т.д. [2]. Структурно механизм воздействия ВОПФ производственной среды на горнорабочего представлена на рисунке .

В связи с высоким уровнем ВОПФ в угольной промышленности Украины СКЗ не могут обеспечить их снижение до предельно допустимых значений. Поэтому важное место в системе управления условиями труда для снижения остаточных уровней ВОПФ отводится СИЗ (блок 9), эффективность которых в значительной степени зависит от того, насколько их защитные и эксплуатационные свойства снижают или устраняют воздействие неблагоприятных факторов горного производства на рабочем месте [3-5]. Воздействие ВОПФ определяет характер и степень необходимой защиты кожных покровов, ног, головы, органов зрения, дыхания и так далее. Профессиональная принадлежность работников, род и место выполняемых ими работ определяют преобладающее влияние на горнорабочего тех или иных факторов, на устранение которых и должно быть направлено защитное действие СИЗ.

Травмы кистей рук во всех профессиональных группах горнорабочих занимают первое место среди анатомо-топографических зон. Процент травмирования кистей рук по профессиям составляет: у рабочих очистного забоя - 34,3%; проходчиков -27,5%; подземных электрослесарей - 35,3%; рабочих ВШТ - 18,4% и доставщиков-такелажников -10,7%. Основной удельный вес травм верхней конечности у всех профессиональных групп занимают повреждения пальцев кистей (65,7%-73,0%). Средняя продолжительность случая

при переломах фаланг пальцев кистей составила 17,6 дней, при переломах кисти - 40,0 дней, при ушибах и ранах пальцев и кисти - 7,4-9,6 и 10,9-12,7 дней соответственно. Исследования, проведенные на ряде шахт, разрабатывающих маломощные пласты, показали, что наибольшая частота травмирования ног у горнорабочих отмечается в области голени. При этом переломы голени составляют 0,52 случая на 100 работающих, уступая по частоте лишь переломам пальцев кисти. Высок, также, процент ран и ушибов голени составляющей соответственно 0,11 в 0,27 на 100 работающих.

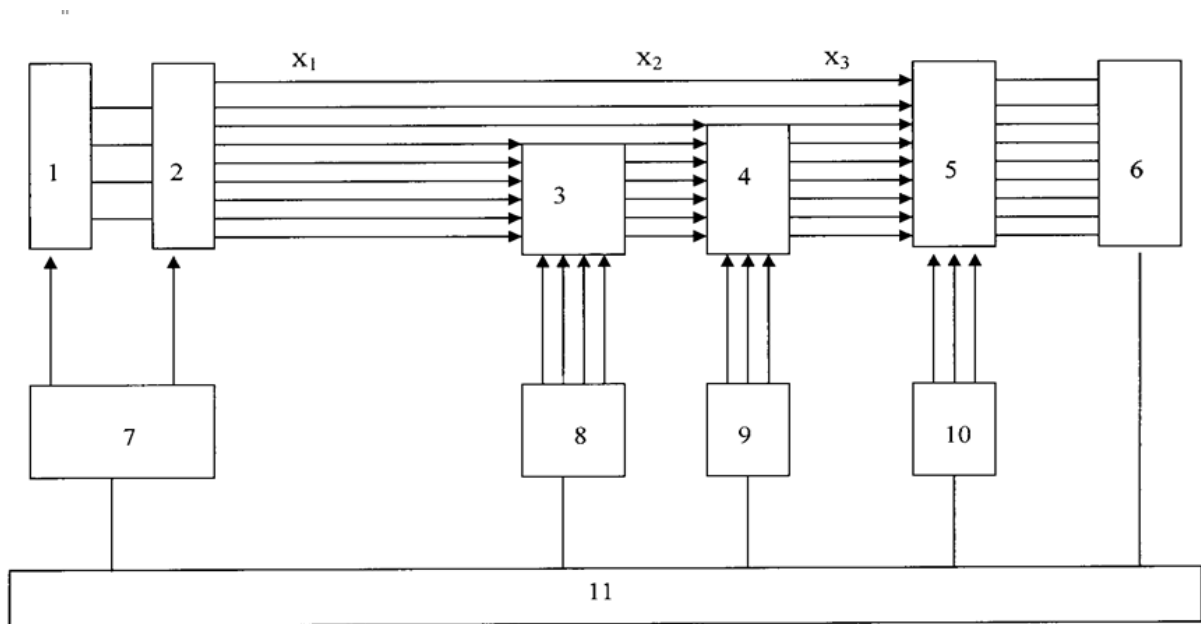


Рис. 1. Блок-схема управления системой «производственная среда-горнорабочий»

1 - орудия труда; 2 - объект труда; 3 - средства коллективной защиты; 4 - средства индивидуальной защиты; 5 - горнорабочий; 6 - травматизм, профессиональная заболеваемость; 7 - управление объектом и орудиями труда (рационализация техники и технологии); 8 - управление уровнем производственных факторов посредством применения средств коллективной защиты; 9 - управление уровнем производственных факторов посредством применения средств индивидуальной защиты; 10 - оздоровление рабочих; 11 - система управляющих воздействий; x_1 - опасные и вредные факторы производственной среды; x_2 - остаточные уровни ОВПФ после применения СКЗ; x_3 - остаточные уровни ВОПФ после применения СИЗ.

Одной из важных проблем, связанных с профилактикой травматизма на угольных шахтах, является травматизм позвоночника. Повреждения позвоночника у шахтеров по данным различных авторов, составляют от 10 до 21% в общем числе повреждений костей скелета, являясь причиной наиболее тяжелых и длительных форм инвалидности. Так, в структуре первичной инвалидности, от травм опорно-двигательного аппарата, инвалидность после травм позвоночника у шахтеров, по данным разных авторов, колеблется в пределах 27- 30,5%, приводя к значительным экономическим потерям для отрасли.

Особо опасным производственным фактором в угольных шахтах является возникновение при аварии (взрыв, обрушение, ГДЯ, пожар) непригодной для дыхания среды вследствие недостатка кислорода или возрастания содержания токсичных веществ (оксиды углерода и азота и т.д.), содержание которых во много раз превышает ПДК. Так, при взрыве содержание кислорода в шахтном воздухе может снизиться до 2-3% (при норме не менее 18%), что вызывает практически мгновенную смерть, а содержание оксида углерода при пожаре достигает более 100 ПДК, что приводит к тем же негативным последствиям [6].

Т. о., очевидно, что существующие СИЗ и порядок их применения не обеспечивают необходимого уровня защиты и разработчикам и производителям СИЗ для предприя-

тий угольної промисловості необхідно зосередити своє уваження на розробці і вдосконаленні саме цих напрямків раціоналізації засобів індивідуальної захисту.

Для рішення цієї проблеми необхідно з'ясувати причини склалася ситуації. На наше бачення, вони наступні і пов'язані як з неефективністю застосовуваних СИЗ :так і неефективністю забезпечення безпеки їх застосування.

Виходячи з принципу відповідності захисних властивостей СИЗ комплексу ВОПФ, на робочих місцях повинен встановлюватися їх асортимент і максимальні, можливо допустимі строки служби, що буде сприяти зниженню виробничого травматизму і збереженню здоров'я працівників угольної промисловості. Однак діючими нормативними документами практично не враховується номенклатура, інтенсивність, а так же комплексність впливу шахтної середовища на робочих місцях [7-10].

Властивості СИЗ оцінюються, як правило, по технічно досяжним параметрам, що не дозволяє оцінити ступінь захищеності гірничо-шахтарського [11].

Для ряду факторів відсутні методи кількісної оцінки, не дозволяють переводити їх в розряд вимірюваних категорій, що робить проблематичним перетворення параметрів виробничих факторів, в вимоги до захисних властивостей СИЗ. Так, показники обводненості, як правило, оцінюються в балах, і перетворити цей показник в технічні характеристики водозахисних властивостей СИЗ представляється малоймовірним [12].

Відсутня комплексна оцінка ефективності захисних і експлуатаційних характеристик, застосовуваних на угольних підприємствах СИЗ, що не дозволяє достовірно обґрунтувати перспективні напрями їх розробки і вдосконалення [12]. Діючими нормативними документами практично не враховується номенклатура, інтенсивність, а так же комплексність впливу шахтної середовища на робочих місцях [13]. Існуючими стандартами і іншими нормативними документами прийнята пофакторна система розробки і оцінки СИЗ, передбачаюча захист, як правило, від одного виробничого фактора. В той же час, відомо, що на робочому місці шахтаря одночасно діє комплекс ВОПФ різної інтенсивності. Аналіз достаточності захисту шахтарів при застосуванні СИЗ показав, що її необхідно визначати виходячи з комплексної оцінки ВОПФ, впливаючої на ту або іншу зону тіла. В зв'язі з цим необхідним етапом в процесі вибору СИЗ, найбільш повно відповідаючим вимогам захисту, є проведення комплексної оцінки на відповідність їх вимогам по рівню захисту від ВОПФ. В основі алгоритму комплексної оцінки можуть лежати методи оцінки індивідуальних ризиків на кожному етапі створення СИЗ. З точки зору теорії ризиків, мова може йти про індивідуальний виробничий ризик, об'єктом якого є людина, працюючий в шахті. Застосування поняття ризик дозволяє переводити небезпеку в розряд вимірюваних категорій. Для цього необхідно провести дослідження, що дозволяють перетворити інформацію про умови праці в параметри вимог до окремих властивостей СИЗ. Такий підхід дозволить значно спростити процедуру оцінки ефективності СИЗ, зводячи її до послідовної пофакторної оцінки існуючого рівня захисту всіх анатомо-топографічних зон і в результаті комплексна оцінка може бути представлена як функція від пофакторних оцінок

Відсутність класифікації контингенту робочих підземних професій, заснованої на аналізі умов праці, що відрізняються за локалізацією, номенклатурою і інтенсивністю впливу ВОПФ на гірничо-шахтарського не дозволяє сформулювати вимоги до засобів індивідуальної захисту для груп з подібними умовами праці. Виникає необхідність в побудові моделей, що характеризують залежності між показниками умов праці і характеристиками СИЗ, що дозволяють перетворювати інформацію про ВОПФ. в параметри вимог до властивостей СИЗ.

Існуюча система обліку застосування СИЗ на підприємствах угольної промисловості, в даний час являючись офіційною формою звітності, не надає достатнім обсягом інформації, необхідним для повноцінного аналізу безпеки і
якості СИЗ.

Поэтому чрезвычайно важно, на наш взгляд, для такой опасной и вредной отрасли как угольная промышленность регламентация проведения обязательного входного контроля СИЗ, поступающих на предприятия. После введения в 1999 году на Украине обязательной сертификации, главной задачей которой являлась оценка соответствия контролируемой продукции требованиям НТД, качество предлагаемых угольным предприятиям СИЗ значительно улучшилось. При проведении сертификации, одновременно с оценкой требований и норм, заложенных в НТД, проводились лабораторные исследования по основным параметрам качества спецодежды, тканей и материалов для их изготовления, спецобуви, касок, наколенников, очков и т. д.

Создание и развитие систем сертификации продукции показало, что они обеспечивают надежный и эффективный механизм контроля и влияния на качество серийно выпускаемой продукции, используемой как одним отдельным потребителем, так и в масштабах крупного производства, в том числе с опасными условиями труда.

Попытка создания документа по регламентации системы входного контроля была предпринята уже сравнительно давно [14]. Система включает входной контроль оборудования при поступлении его на шахты и периодические во время их эксплуатации: входной контроль позволяет оценить качество и безопасность аппаратов; периодический - предусматривает проверку правильности, эффективности, полноты входного контроля и технического состояния. Рассмотрим эту систему на примере применения ее к СИЗ органов дыхания для горняков [15].

Входному контролю подвергаются все партии самоспасателей, поступающие на угольные предприятия. Его осуществляет комиссия, состоящая из представителей служб по охране труда и материально-технического снабжения, к участию в ее работе могут привлекаться представители профсоюзной организации. Входной контроль проводится в специально приспособленном помещении, оборудованном необходимыми средствами контроля, оргтехники. Он включает в себя следующие виды проверок: наличие сопроводительной документации, комплектность, визуальный осмотр и маркировку.

Сопроводительная документация должна содержать: отметку о приемке ОТК предприятия-изготовителя, иметь сертификат соответствия с указанием срока его действия или документ о качестве поступившей продукции, заверенный печатью предприятия-изготовителя, товарно-транспортную накладную предприятия-изготовителя (поставщика), разрешения на изготовление и применение самоспасателей по наличию его и его товара в Реестре, копию Заключения государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы на продукцию. Самоспасатели зарубежного производства, поступившие на предприятие, должны быть сертифицированы на территории Украины.

В комплект поставки самоспасателя должен входить ремень плечевой или поясной; памятка шахтеру по обращению с самоспасателем; руководство по эксплуатации или техническое описание и инструкция по эксплуатации; этикетка и может быть дополнительно укомплектован в соответствии с документами на поставку защитными очками, тепловлагообменником, индикатором герметичности.

Визуальный осмотр самоспасателей включает контроль упаковки, наличия и целостности всех деталей и сборочных единиц, размещенных с внешней стороны корпуса и крышки, а также корпуса и крышки. Самоспасатели должны быть упакованы в картонные ящики, при этом самоспасатели должны быть расположены в ящике в вертикальном положении, крышкой вверх, упакованы плотно, что исключает перемещение а эксплуатационная документация к ним находится в полиэтиленовом пакете. Проверяется также целостность корпуса, его герметичность, наличие вмятин на корпусе глубиной до 15 мм; исправность замка; пломбы с нанесенным на ней товарным знаком завода-изготовителя и клеймом ОТК;

Проверка маркировки самоспасателей заключается в осмотре стяжных лент, на которых должны быть нанесены: товарный знак завода-изготовителя и надпись «Made in Ukraine»; модификация самоспасателя; порядковый номер (нумерация самоспасателей, которая должна начинаться с 00001 в начале каждого месяца), месяц и год изготовления. На крышке и корпусе должны быть размещены: «ANTISTATIK», дата (месяц, год), пикто-

грамма, изображающая в виде наглядных рисунков порядок включения в самоспасатель; этикетка с указанием наименования самоспасателя и обозначение технических условий. На ящике, предназначенном для упаковки самоспасателей, маркировка, написанная четко и разборчиво, должна содержать: наименование предприятия-изготовителя; наименование изделия; манипуляционные знаки (темного цвета на светлых поверхностях или светлого - на темных); информационные надписи: масса «брутто» и масса «нетто» в килограммах; товарный знак завода-изготовителя.

Самоспасатели считаются прошедшими входной контроль, если отвечают всем перечисленным требованиям. При получении позитивных результатов оформляется «Акт о поступлении самоспасателей на угольное предприятие», затем на дно самоспасателей наносится шахтный номер, который заносится в прошитый, пронумерованный и скрепленный печатью «Журнал регистрации самоспасателей на шахте» и может быть допущен к эксплуатации на данном угольном предприятии. При необходимости комиссия может для проведения лабораторных испытаний на договорных началах обратиться в специализированную организацию. В этом случае комиссия отбирает образцы продукции, печатывает и вместе с актом отбора направляет их в Испытательный центр. По результатам лабораторных испытаний составляется протокол испытаний, который передается предприятию вместе с испытанными образцами или с актом по их утилизации. Если самоспасатели не соответствуют требованиям нормативной документации, оповещают орган, который выдал сертификат соответствия, территориальный орган стандартизации, метрологии и сертификации продукции, территориальный орган Государственного комитета Украины по промышленной безопасности, охране труда и горного надзора по месту нахождения поставщика для принятия мер в соответствии с возложенными на них функциями, а также в орган, поддерживающий Реестр для внесения в него изменений. Забракованную при входном контроле продукцию маркируют надписью «Брак» и хранят в обособленном месте.

При проведении периодического контроля проверяют:

- акты входного контроля;
- соответствие продукции и поставщика Реестру сертифицированных СИЗ;
- наличие копий сертификатов соответствия (деклараций соответствия); наличие и содержание маркировки СИЗ, находящихся на складе на момент проверки;
- условия хранения СИЗ (наличие отдельного помещения, оборудованного необходимыми средствами контроля, оргтехникой, стеллажами и пр.);
- климатические условия на складе в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91, ДСН 3.3.6.042-99, наличие поверенных средств измерительной техники для определения температуры, относительной влажности воздуха.

Эффективность этой системы была доказана на практике: за последние годы не было случаев отравления грижков вследствие неисправности самоспасателя. И несмотря на такие результаты, стандарт так и не был введен в действие.

Из вышеуказанного можно сделать вывод, что существующая в настоящее время система обеспечения трудящихся средствами индивидуальной защиты нуждается в совершенствовании следующих направлений

Первое - разработка нормативного документа по применению СИЗ, эксплуатация которых планируется на угольных предприятиях с учетом условий труда и характерных для шахты ВОПФ. Нормативный документ должен устанавливать основные правила выбора необходимого средства защиты в зависимости от условий труда работника, места его работы, риска возникновения аварийной ситуации, учитывать возможность комплексного использования индивидуальных и коллективных средств и их взаимного резервирования. Для разработки нормативного документа необходимо:

-собрать информационные материалы о современных индивидуальных и коллективных средствах защиты, которые применяются или могут применяться на рабочих местах с ВОПФ;

-разработать классификацию контингента горнорабочих подземных профессий, основанную на анализе условий труда;

-разработать методы количественной оценки всех ВОПФ, введением понятия риска их воздействия на горняка и как следствие, возникновения заболевания или травмы, что даст возможность переводить опасность в разряд измеряемых категорий:

-научно обосновать методы комплексной оценки СИЗ для эффективной их эксплуатации в соответствии с условиями труда;

-исследовать зависимости между показателями условий труда и техническими характеристиками СИЗ, и разработать модели, позволяющие преобразовывать информацию об ВОПФ в параметры требований к техническим характеристикам СИЗ;

-выполнить исследования систем обеспечения безопасности, которые применяются в мировой практике и проанализировать их на целесообразность применения в Украине.

Второе - организация контроля поступления и распределения СИЗ должна вестись на основе учетно-отчетной документации, учитывающей в полном объеме всю максимально достоверную информацию о состоянии безопасности и качества приобретаемого средства защиты. С этой целью необходима обязательная сертификация СИЗ, поступающих на угольные предприятия, и обязательное внедрение системы входного контроля этой продукции, которая должна регламентироваться нормативным документом, действующим для всех форм собственности в угольной промышленности.

Реализация этих мероприятий повысит безопасность труда горняков, снизит уровни травматизма и профзаболеваний в угольной промышленности, что будет иметь не только социальный, но и экономический эффект.

Бібліографічний список

1. Лёвкин Н. Б. Охрана труда в угольной промышленности Украины: состояние и перспективы / Н. Б. Лёвкин // Социально-экономические аспекты промышленной политики. Экономика и социология труда, менеджмент персонала: сб. научн. тр. – Т. 4, Ч. 2/ ИЭП НАН Украины. – Донецк, 2003. – С. 296-303.
2. Ильинский Э. Г. Коллективные средства защиты органов дыхания / Э. Г. Ильинский, Е. И. Конопелько, В. К. Овчаров // Уголь Украины. – 2008. – № 12. – С. 36 – 40.
3. Отраслевые нормы выдачи спецодежды, спецобуви и др. средств индивидуальной защиты для работников угольной промышленности. – Макеевка: МакНИИ, 1993. – 62 с.
4. Інструкція з експлуатації засобів індивідуального захисту шахтарів // Збірник інструкцій до правил безпеки вугільних шахтах: НПА ОП. 0-5.20-04. – К.: 2003. - Т. 2. - С. 143-165.
5. Галузеві норми безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту для працівників вугільної промисловості / О. М. Брюханов, А. П. Долженков, С. А. Крутенко [та ін.]; під загальною редакцією А. П. Долженкова– Макеевка: МакНИИ, 2005. – 218 с.
6. 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
7. Система разработки и постановки продукции на производство. Правила выполнения научно-исследовательских работ: ДСТУ 3973-2000. – [Введ. 27.11.2000] - К.: Госстандарт Украины, 2001. – 18с.
8. Система разработки и постановки продукции на производство. Средства индивидуальной защиты: ГОСТ 15.004-88. – [Введ. 26.05.88]. - М.: Изд-во стандартов, 1988 – 13 с.
9. Разработка и постановка продукции на производство. Основные положения: ГОСТ 15.001-73. - [Введ. 01.03.89]. - М.: Изд-во стандартов, 1979. – 34 с.
10. Методические указания о порядке разработки и постановки на производство средств индивидуальной защиты. - М.: ЦНИЭИуголь, 1982. - 123 с.
11. Долженков А. Ф. О перспективах рационализации средств индивидуальной защиты, применяемых в угольной промышленности / А. Ф. Долженков // Пути повышения безопасности горных работ в угольной отрасли: 8-9 дек. 2004: тезисы докл. – Макеевка: МакНИИ, 2004. – С. 180-183.
12. Долженков А. Ф. О совершенствовании системы контроля качества и безопасности средств индивидуальной защиты / А. Ф. Долженков // «Уголь Украины». – № 10. – 2005. - С. 28-30.
13. Система разработки и постановки продукции на производство. Правила выполнения научно-исследовательских работ: ДСТУ 3973-2000. – [Введ. 27.11.2000] - К.: Госстандарт Украины, 2001. – 18с.
14. Система входного контролю ЗІЗ, які надходять на підприємства вугільної промисловості. Загальні вимоги. СОУ-Н 10.1.00174088.021:2009. Мінвуглепром України, Київ, 2010. – 40с.
15. Конопелько Е.И. Система входного контроля самоспасателей на угольных предприятиях Украины / Е.И. Конопелько, Э.Г. Ильинский, Н.К. Бурего // Уголь Украины. – 2011. - № 4. – С. 28-32

Надійшла до редакції 14.09.2016

А.П. Долженков, Є.І. Конопелько

Донецький національний технічний університет, м. Покровськ, Україна

ПІДВИШЕННЯ БЕЗПЕКИ ГІРНИКІВ ЗА РАХУНОК ЗАБЕСПЕЧЕННЯ ЇХ ЕФЕКТИВНИМИ ЗАСОБАМИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

У гірничій промисловості на працівників впливає безліч шкідливих і небезпечних факторів, обумовлених гірничо-геологічними та гірничотехнічними причинами. Для захисту від їх негативного впливу широко застосовуються засоби колективного захисту. Однак, рівні шкідливих і небезпечних факторів при вуглевидобутку такі, що ці засоби не забезпечують необхідного рівня безпеки. Тому засоби індивідуального захисту є необхідним елементом в системі захисту гірників. Показано, що існуюча система забезпечення гірників засобами індивідуального захисту недостатньо ефективна і запропоновано шляхи її вдосконалення

Ключові слова: гірнича промисловість, шкідливі та небезпечні виробничі фактори, безпека, засоби індивідуального захисту.

A. Dolzhenkov, Ye. Konopelko

Donetsk National Technical University, Pokrovsk, Ukraine

INCREASING THE SAFETY OF MINING INDUSTRY WORKERS BY PROVIDING THEM WITH EFFECTIVE PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

In the mining industry workers are affected by many harmful and dangerous factors which are caused by mining and geological and mining-technical reasons. Means of collective protection are used widely to protect them from negative impact. However, levels of harmful and hazardous factors in the coal production are such that these tools do not provide the necessary level of safety. Therefore, personal protective equipment is an essential element in the system of the protection of miners. In this article it has been shown that the existing system of providing miners with personal protective equipment is not effective enough and ways to improve it have been suggested.

Key words: the mining industry, harmful and dangerous factors, safety, personal protective equipment.