

Курбацкий Е.В., к.т.н., ст. лаборант Грязева М.С. (ДонНТУ), Пефтибай Г.И., Чайковская Э.Г. (НИИГД «Респиратор»))

## **ТУШЕНИЕ РАЗВИТЫХ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ**

*Представлен возможный вариант ведения работ при тушении подземных пожаров с использованием средств малой механизации, разработанных НИИГД «Респиратор». Приведены основные параметры этого оборудования, а также краткие технические характеристики изделий, разработанных с целью уменьшения доли ручного труда и повышения эффективности ведения работ.*

**Ключевые слова:** шахта, пожар, тушение, средства малой механизации

**Проблема пожаров в угольных шахтах.** В угольной промышленности Украины по данным анализа аварийности последних лет ежегодно происходит большое количество подземных пожаров. Из общего числа аварий в 2011 году аварии, сопровождавшиеся пожаром (в т.ч. взрывы газа и угольной пыли), составили 40 % от всего количества аварий [1]. Огромный экономический ущерб несет угольная отрасль. Экономический ущерб от пожаров в 2011 году составил около 38,8 млн. грн., его удельный вес в ущербе от всех аварий этого года (60,3 млн. грн.) равен 64,4 %. Длительность ликвидации подземных пожаров в 2011г. составила 3272,7 часов, что составило 48,7 % от длительности ликвидации аварий (6727,7 часов), а трудоемкость их ликвидации – 70982,3 чел/час часов, что составило (37,5 % от трудозатрат на ликвидацию аварий (189477)).

При тушении пожаров в горных выработках шахт ведение аварийно-спасательных работ осложняется рядом факторов: отсутствием доступа к очагу горения, энергопитания (в аварийной ситуации это происходит часто), невозможностью применения промышленных механизмов (труднодоступные места в стесненных условиях горных выработок), обрушением горных пород с образованием завалов, наличием в этих завалах породных негабаритов и различных поврежденных конструкций (в основном металлических), отсутствием подсоединительных элементов на участке пожарно-оросительного трубопровода возле очага пожара (т.е. невозможно оперативно отобрать воду для тушения пожара), неэффективностью тушения пожара имеющимися средствами и др.

**Изложение материала.** НИИГД «Респиратор» разработана технология тушения развитых подземных пожаров с использованием средств малой механизации (см. рис. 1). По прибытии на место спасатели оценивают аварийную обстановку. При свободном доступе к очагам горения производится тушение пожара путем непосредственного воздействия огнегасящими средствами. В случае отсутствия доступа к очагам горения принимается

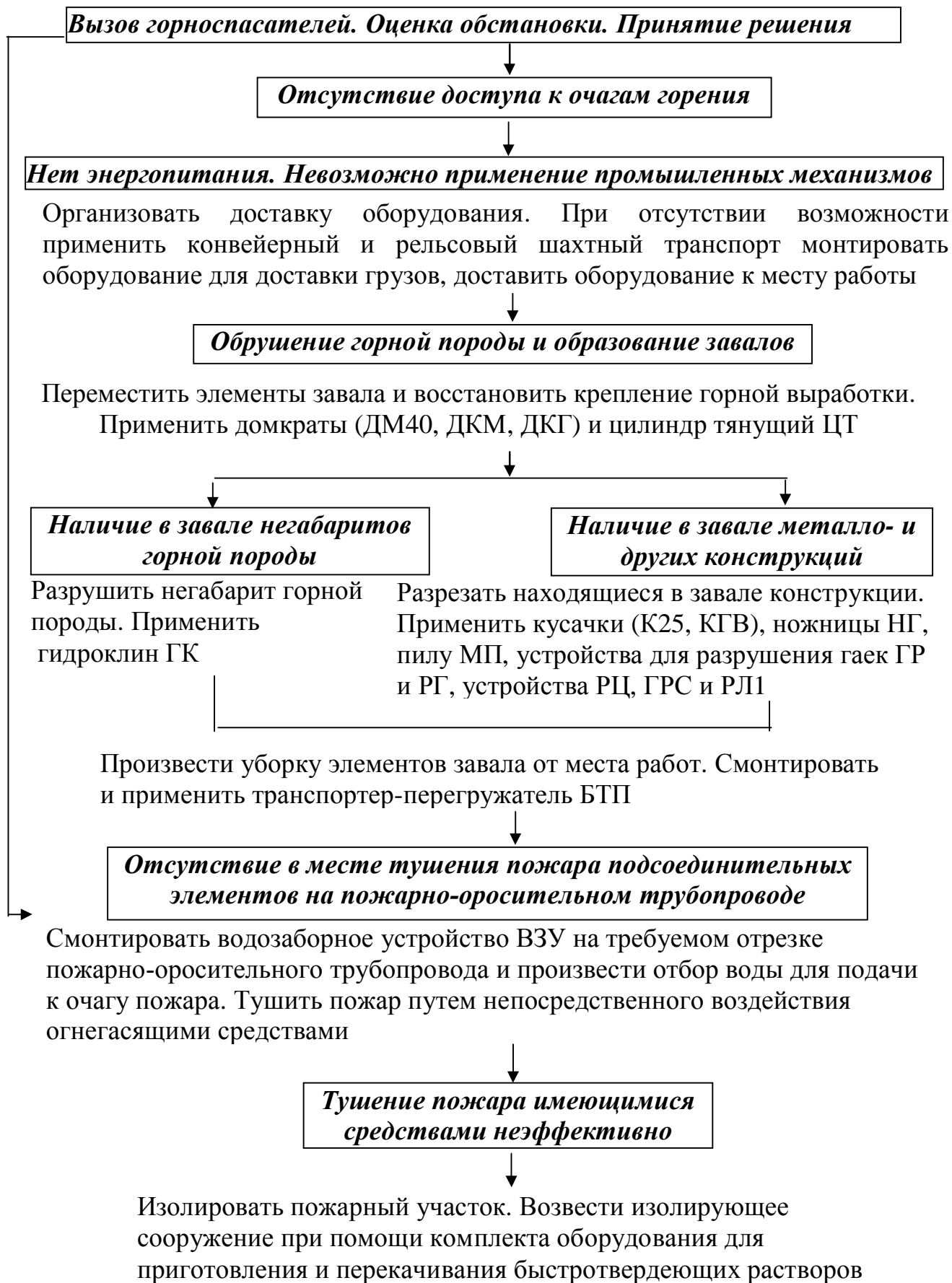


Рис. 1 Технология тушения развитых подземных пожаров с использованием средств малой механизации

решение по оперативному ведению работ. Одновременно к месту работ направляется необходимое оборудование.

При невозможности применения стационарных шахтных транспортных средств производится монтаж канатной дороги, с помощью которой доставляется необходимое оборудование. Затем, используя комплекты гидроинструмента, перемещают фрагменты завала для дальнейшей их уборки и восстанавливают крепление горной выработки. В случае нахождения в завале негабарита горной породы его разрушают на более мелкие части гидроклином. Если в завале находятся различные разрушенные конструкции, препятствующие дальнейшему прохождению, применяют режущий инструмент. Производится монтаж транспортера-перегрузателя и уборка элементов завала от места работ. При прохождении завала тушат пожар имеющимися средствами пожаротушения. В случае невозможности подсоединения к пожарно-оросительному трубопроводу на данном участке на нем монтируют водозаборное устройство и производят отбор воды для подачи к очагу пожара.

При осложнении обстановки и принятии решения об изоляции аварийного участка возводят изолирующее сооружение при помощи комплекта оборудования для приготовления и перекачивания быстротвердеющих растворов.

Для выполнения вышеуказанных операций НИИГД «Респиратор» создано и постоянно совершенствуется оборудование, позволяющее оперативно вести аварийно-спасательные работы с учетом отмеченных сложностей [2]. Накоплен большой многолетний опыт создания средств малой механизации, которые сокращают долю ручного труда во время монтажно-демонтажных и горноспасательных работ и обеспечивают эффективное ведение работ. Многие разработки по техническим характеристикам не уступают зарубежным и отечественным аналогам, превосходя их по некоторым параметрам.

Наши гидроинструменты работают от гидравлического насоса Н80 (рис. 2) с мускульным приводом, имеющим максимальное давление рабочей жидкости 80 МПа, объем бака 2,5 л, а массу 9 кг.

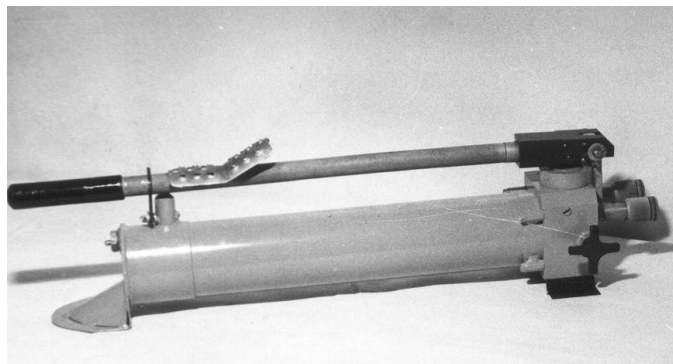


Рис. 2 Насос Н80

Для более интенсивного ведения работ разработаны маслостанции с электро- и пневмоприводом. Маслостанции ИУМС и СНМ имеют

максимальное давление рабочей жидкости 80 МПа, объем бака 15-20 л, массу 70 кг.

Для выполнения операций по перемещению грузов разработан расширитель ИУМС с усилием раздвигания 6 т, усилием сжатия 4,7 т, ходом рычагов 650 мм и массой 22 кг.

Разработаны домкраты ДМ40 с максимальным рабочим ходом 70 мм, грузоподъемностью до 40 т, массой 6 кг, и ДКМ с грузоподъемностью 2 т, рабочим ходом 380 мм, массой 12 кг для подъема грузов.

Для демонтажа металлоконструкций большой интерес представляют устройства для разрушения гаек ГР и РГ (рис. 3), имеющие размер под ключ разрезаемых гаек до 46 мм, усилие резания до 26 т, массу 7 и 15 кг.

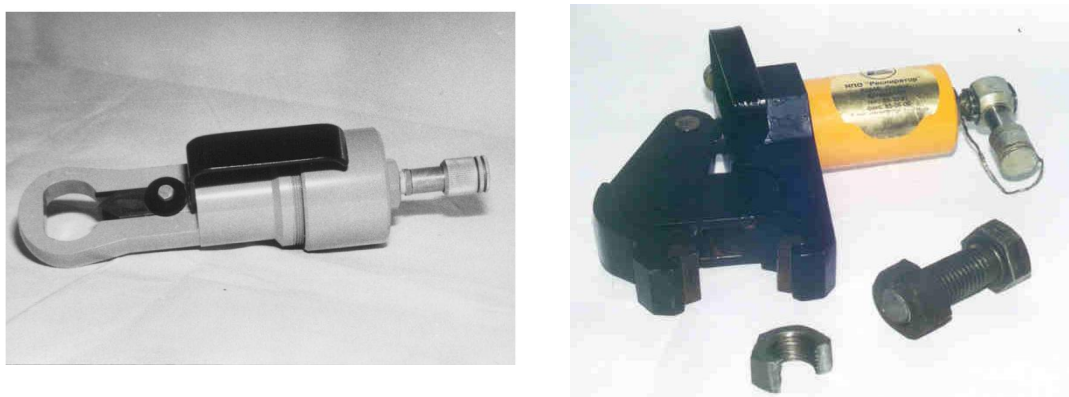


Рис. 3 Устройства для разрушения гаек ГР

Для резки металлоконструкций разработаны кусачки для металлопроката и строительной арматуры К25, обеспечивающие перекусывание стального стержня диаметром 25 мм, с массой 11 кг; КГВ со встроенным приводом, обеспечивающие перекусывание стального стержня диаметром 20 мм, с максимальным усилием на рукоятке 25 кг и массой 7 кг; НГ, разрезающие стальной лист толщиной 4 мм с массой 10 кг.

Для подъема и перемещения грузов разработаны гидроцилиндр ЦТ, имеющий тянущее усилие 8 т, рабочий ход 250 мм, массу 10 кг, а также клиновой гидродомкрат ДКГ со встроенным насосом (рис. 4), имеющий усилие подъема 3 т, рабочий ход 300 мм, массу 22 кг.

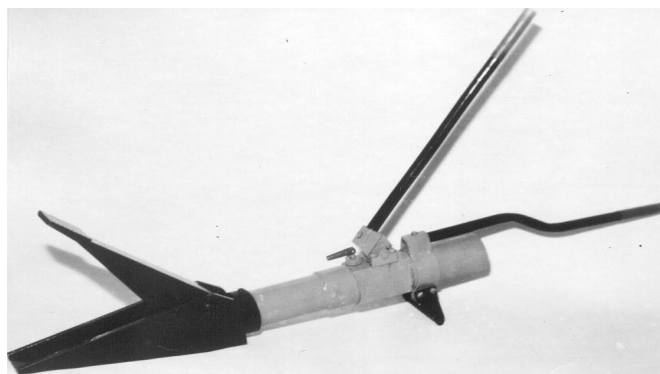


Рис. 4 Клиновой домкрат ДКГ

Для невзрывного разрушения горных пород разработан гидроклин ГК (рис. 5), имеющий разрывное усилие 40 т, массу 15 кг.

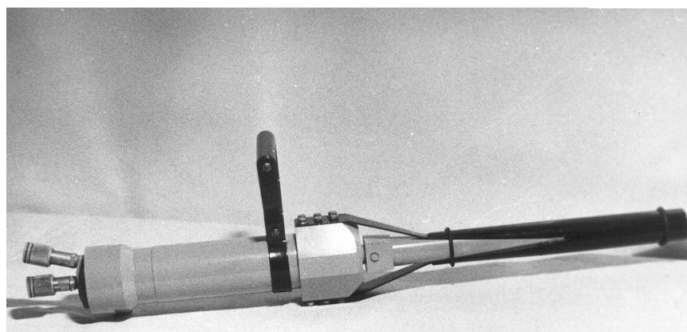


Рис. 5 Гидроклин ГК

Для резки металлопроката весьма полезной может стать работающая от маслостанций СНМ или ИУМС пила МП, имеющая 500 ходов режущего органа в минуту, ход режущего органа 60 мм, массу 15 кг.

Наибольший интерес для работающих на конвейерном транспорте представляет ручное устройство для резки резиновых конвейерных лент РЛ1 (рис. 6), разрезающее ленту различной ширины с диаметром тросов до 7,5 мм, с усилием на рукоятке 10 кг и массой 22 кг.

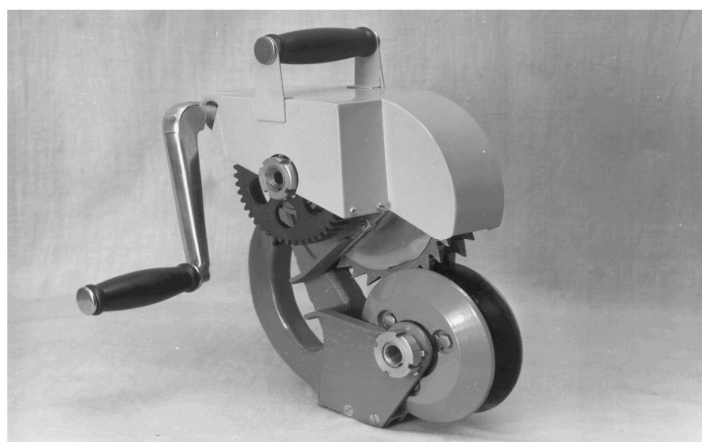


Рис. 6 Устройство для резки резиновых конвейерных лент РЛ1

Для пожарно-технических служб большой интерес представляет водозаборное устройство ВЗУ (рис. 7) для промежуточного отбора воды из пожарно-оросительного трубопровода под давлением и в любом месте, обеспечивающее вскрытие трубопровода с наружным диаметром до 250 мм с толщиной стенки трубы до 12 мм (диаметр просверливаемого отверстия 30 мм, давление среды во вскрываемом трубопроводе 2 МПа, масса 8,5 кг).

Для доставки пострадавших шахтеров и горноспасателей по горным выработкам любого наклона разработана специальная конструкция капсулы КДП, имеющая грузоподъемность 150 кг, а массу 12 кг.

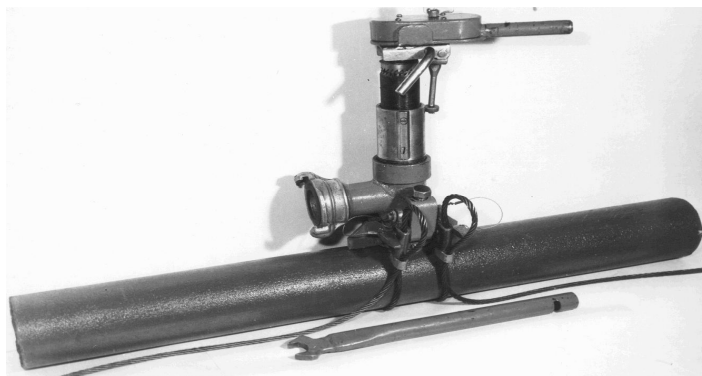


Рис. 7 Водозаборное устройство ВЗУ

Одной из последних разработок стал комплект оборудования ОПР1 (рис. 8), предназначенный для приготовления и перекачивания быстротвердеющих растворов из гипсовых вяжущих при ведении горноспасательных работ, связанных с возведением изолирующих сооружений (перемычек изолирующих и взрывоустойчивых, околотрековых полос и др.), заполнением пустот закрепного пространства и локализацией очагов эндогенных пожаров в труднодоступных местах через скважины (производительность по раствору 10,0 м<sup>3</sup>/ч, максимальная длина растворопровода 150 м). Это оборудование разработано взамен устаревших комплексов «Темп», агрегатов «Монолит», «Пневмолит».

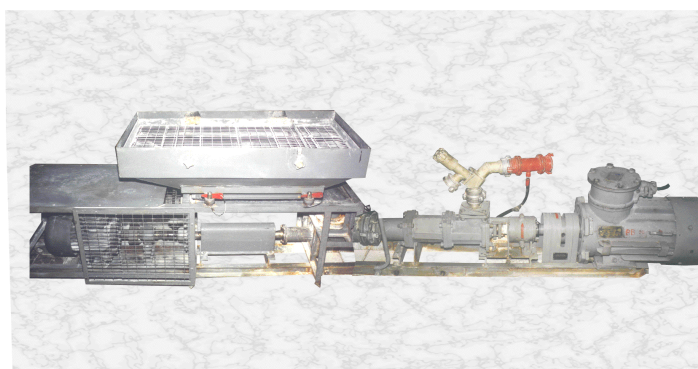


Рис. 8 Комплект оборудования

Быстромонтируемый транспортер-перегрузатель БТП (рис. 9) для разборки завалов имеет производительность 10 т/ч, расстояние транспортирования от 4 до 24 м, а полную массу 600 кг.

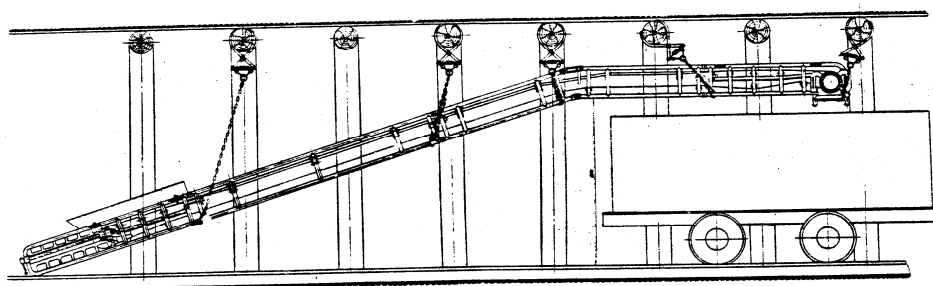


Рис. 9 Быстромонтируемый транспортер-перегрузатель

НИИГД «Респиратор» разработано устройство РЦ для безогневой резки круглозвенных высокопрочных цепей калибром до 34 мм (рис. 10).



Рис. 10 Устройство РЦ

За последние годы нашими специалистами разработано специализированное устройство ГРС для резания шахтной арочной крепи из специального взаимозаменяемого профиля СВП (рис. 11) без использования высоких температур и открытого пламени и спроектирован комплект быстромонтируемого оборудования для доставки грузов массой до 200 кг на любое расстояние (комплект – до 200 м) по горным выработкам шахт в условиях отсутствия источников энергоснабжения [3].



Рис. 11 Устройство ГРС

### **Выводы и направление дальнейших исследований.**

Для повышения эффективности ведения работ целесообразно широкое применение таких инструментов и оборудования на предприятиях различных отраслей промышленности с целью сокращения доли тяжелого физического труда. Это позволит не только облегчить труд рабочих и повысить его производительность, но и сделать его более безопасным.

НИИГД «Респиратор» разрабатывает, изготавливает опытные образцы средств малой механизации, используя потенциал собственного производства, а для серийного производства необходимо задействовать мощности других предприятий.

В дальнейшем предполагается расширение номенклатуры разрабатываемых средств по мере появления новых задач. У нас ведется ряд

перспективных разработок, одной из которых является комплекс средств малой механизации с автономным источником питания для ведения спасательных работ.

#### Список литературы

1 «Анализ аварий и горноспасательных работ на предприятиях, обслуживаемых ГВГСС в угольной промышленности Украины за 2011 год»: Донецк: ЦШ ГВГСС Украины, 2012 г.

2 Каледин Н.В., Пефтибай Г.И., Чайковская Э.Г. Средства малой механизации, автоматики и связи для горноспасателей и шахтеров// Уголь Украины.-2008.- № 12.– С.42-45

3 Каледин Н.В., Пефтибай Г.И., Медгаус В.М., Олексюк А.Б.,- Оптимизация параметров гидравлического режущего устройства шахтной арочной крепи // Горноспасательное дело: Сб.науч.тр. / НИИГД «Респиратор».- Донецк, 2006. – С. 118.



Курбацький Є.В., к.т.н., ст.. лаборант Грязєва М.С. (ДонНТУ), Пефтїбай Г.І.,  
Чайковська Е.Г. (НДІГС «Респіратор»)

## **ГАСІННЯ РОЗВИТИХ ПІДЗЕМНИХ ПОЖЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ МАЛОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ**

*Представлено можливий варіант ведення робіт при гасінні підземних пожеж з використанням засобів малої механізації, розроблених НДІГС «Респіратор». Приведено основні параметри цього устаткування, а також короткі технічні характеристики виробів, розроблених з метою зменшення частки ручної праці і підвищення ефективності ведення робіт.*

**Ключові слова:** шахта, пожежа, гасіння, засоби малої механізації