

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ НА СЛУЖБЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Наведені результати досліджень по виконанню урядової “Програми підвищення безпеки праці на вугільних шахтах” у 2003 р. і наведені пропозиції щодо підвищення їх ефективності.

SCIENTIFIC AND TECHNICAL DEVELOPMENTS FOR WORK SAFETY

Results of fulfilling governmental “Program of increasing work safety at coal mines” in 2003, and propositions for increasing their efficiency are given.

Травматизм на угольных предприятиях Украины является одним из основных явлений, негативно влияющих на эффективность работы отрасли. Из-за аварий, травматизма и профзаболеваемости материальный ущерб по отрасли превышает 1 млрд. гривен ежегодно [1]. Для предотвращения проявлений этих факторов необходимым является создание безопасных и здоровых условий труда на каждом рабочем месте. Это является **актуальной проблемой** для отрасли. На ее решение направлены научно-технические разработки институтов и заводов, предусмотренные «Программой повышения безопасности труда на угольных шахтах», утвержденной постановлением Кабинета Министров Украины от 06.07.2002 г. № 939. Анализом выполняемых работ Программы в 2003 г. установлено: 21 работа выполнена в полном объеме и в запланированные сроки; 26 работ продолжают выполняться, 20 работ не выполнены из-за отсутствия финансирования; выполнение 7 работ приостановлено как менее актуальных. Из общего количества предусмотренных к выполнению работ в 2003 г. сроки завершения 41 работы перенесены на 2004 г. по решению Минтопэнерго из-за несвоевременного их финансирования. В результате выполнения исследований выявлено, что обеспеченность шахтеров средствами индивидуальной и коллективной защиты продолжает оставаться недостаточной. Недооснащены в 2003 г. шахты Минтопэнерго: изолирующими самоспасателями в количестве 10921 шт., головными светильниками типа СМС 7930 шт., типа СГС 8613 шт. Обеспеченность огнетушителями составляет: порошковыми – 86,9 %, пенными – 33,6 %, пожарными рукавами – 73,4 %.

Несмотря на усложняющиеся горно-геологические условия отработки пластов в связи с увеличением глубины разработки создание и внедрение в производство технико-технологических и организационных решений, и в первую очередь, выполненных в соответствии с Программой позволили снизить общее количество несчастных случаев со смертельным исходом на 10%. Коэффициент смертельного травматизма на 1 млн. тонн добываемого угля снижен с 3,25 (в 2002 г.) до 2,7. В первом квартале 2004 г. на шахтах Минтопэнерго также достигнуто снижение количества несчастных случаев со смертельным исходом (на 15 случаев). Выполнение «Программы повышения безопасности труда на угольных шахтах» способствовало тому, что в 2003 г. на шахтах Украины не

имели места аварии I категории с групповыми несчастными случаями (5 и более погибших).

Основные задачи, предусмотренные для выполнения Программой в 2002-2005 гг., их выполнение в 2002 г. и некоторые недостатки изложены ранее в работах [2, 3].

Среди выполненных в 2003 г. работ целесообразно отметить наиболее значимые, сущность которых излагается ниже.

В результате выполнения ДонУГИ работы 2210202020 «Модернизировать бурошнековую установку БШК-2ДМ для механизации процесса добычи угля на пластах крутого падения» разработан технический проект установки. При этом проведены работы по конструированию основных узлов установки, которые модернизируются, в том числе: бурошнековый, редуктор исполнительного органа и редуктор привода. Выполнена проработка необходимых принципиальных электрических и гидравлических схем бурошнековой установки. Разработана буровая машина БШК-К.01.00.000А имеющая уменьшенные габариты и массу.

В выполненной ДонУГИ работе 2210202060 «Разработать рекомендации по обеспечению безопасной и эффективной отработке угольных пластов на глубине около 1000 м» изложены рекомендации, содержащие: применение схем проветривания, способы полного отдельного извлечения метана из выработанного пространства комплексной дегазацией и отводом метана по газопроводам и из неподдерживаемых выработок за счет общешахтной депрессии, ВМП и вакуумнасосных станций, комплекс рекомендаций по обеспечению стабильной подачи воздуха на выемочные участки, меры повышения надежности работы вентиляционных устройств, их размещение и использование в нормальных, реверсивных и аварийных режимах, способы контроля стабильности движения воздуха, полноты и безопасности работ при отводе метана из выработанного пространства, условия применения реверсивного режима при проветривании глубоких шахт и др.

В работе 2310202030 «Разработать технологию дистанционного создания разгрузочных пазов гидравлическим способом при проведении подготовительных выработок на выбросоопасных пластах» ГОАО НИПКИ «Углемеханизация» изложены результаты разработки окончательной редакции технологических схем и требований к оборудованию для дистанционного создания разгрузочных пазов гидравлическим способом при проведении подготовительных выработок на выбросоопасных пластах. Окончательная редакция «Технологических схем» выполнена с учетом отзывов, рекомендаций и замечаний (более 40), полученных от НИИ и ГП по добыче угля, управлений Госнадзорохрантруда по Луганской и Донецкой областям. Технологические схемы охватывают все условия проведения выработок на выбросоопасных пластах Донбасса и переданы на основе лицензионного договора МакНИИ для использования при разработке нормативного акта Украины «Инструкции по безопасному ведению работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям».

В результате выполнения ГОАО НИПКИ «Углемеханизация» работы

231202010 «Разработать и внедрить тормозное устройство для улавливания грузового поезда в наклонных выработках в аварийных ситуациях при обрыве подъемного каната» изготовлен экспериментальный образец устройства тормозного УТ и проведены его предварительные испытания. По результатам испытаний откорректирована конструкторская документация. Приемочной комиссией рекомендовано тормозное устройство к серийному производству.

Согласно работе 2310202022 ГОАО НИПКИ «Углемеханизация» «Создать и внедрить в производство шахтный осланцеватель с питанием от шахтной пневмосети» создан осланцеватель, проведены приемочные испытания экспериментального образца осланцевателя и откорректирована конструкторская документация на установочную серию. Испытания проведены на шахте им. 50-летия СССР ГП «Краснодонуголь».

ОАО НИПКИ «Автоматуглерудпром» выполнена работа 1810202030 «Разработка и освоение производства системы оповещения и поиска горняков в завале». Задачей данной работы являлась разработка и постановка на производство аппаратуры «Зонд» и генератора «Вызов», постановка на производство сигнализаторов метана СМГ-2 с встроенным радиомаяком системы оповещения и поиска горняков в завале, дающая возможность своевременно оповещать горняков об аварии, оперативно определять координаты нахождения потерпевшего и исключить ошибочные работы по прохождению поисковых и обходных выработок. Институтом разработан комплекс технических средств системы оповещения и поиска горняков в завале, проведены его приемочные испытания и корректировка рабочей документации с устранением недостатков, выявленных в процессе испытаний. Комплекс технических средств системы оповещения и поиска горняков в завале рекомендован к серийному производству.

НПО «Респиратор» НИИГД выполнена работа 1910201030 «Разработать методику определения зон загазирования горных выработок угольных шахт продуктами термодеструкции при подземных пожарах». Результатом выполнения является окончательная редакция ГСТУ «Зоны загазирования горных выработок угольных шахт продуктами термодеструкции при подземных пожарах. Методика определения», который согласован, утвержден и представлен на государственную регистрацию. ГСТУ включает такие разделы, как определение вредных веществ, которые образуются в горных выработках при термодеструкции шахтных материалов, методика расчета зон загазирования горных выработок угольных шахт продуктами термодеструкции при подземных пожарах, о действии служб вентиляции относительно ликвидации угрозы химического отравления продуктами термодеструкции при подземных пожарах, а также раздел по требованиям безопасности при загазировании шахтных выработок. При разработке документа учтены замечания и предложения предприятий.

ГП НИИ МЭП Донбасса и угольной промышленности (г.Донецк) выполнены работы: Ц110201010 «Разработка отраслевого положения о диспансеризации и реабилитации работников угольных предприятий»; Ц110201020 «Разработка положения медико-санитарного обслуживания работников угольных предприятий»; Ц110201030 «Разработка медицинских инструкций и порядка

проведения профессионального отбора горняков для работы в опасных и вредных условиях угольных шахт и нормативно-методических документов по созданию отраслевого центра и региональных лабораторий профессионального отбора». Внедрение этих разработок способствует обеспечению приоритетности охраны здоровья работников угольных предприятий, решению проблемы оказания медико-санитарной помощи работающим, особенно тем, кто занят во вредных и небезопасных условиях труда.

В результате выполнения МакНИИ работы 1710202170 «Разработать схемы подготовки и проветривания выемочных участков, устраняющие опасность распространения поражающих факторов взрывов метана и пыли в сети горных выработок» разработаны шесть схем подготовки и проветривания выемочных участков: четыре схемы при панельной схеме подготовки и две при – погоризонтной. Эти схемы предназначены для использования их проектными организациями и шахтами. Они позволяют исключить опасность распространения поражающих факторов взрывов метана и пыли в сети горных выработок. На основе выполненных исследований сформулированы принципы разработки схем подготовки и проветривания выемочных участков и сделаны выводы относительно особенностей разрушения выработок при взрывах метана и пыли.

При выполнении МакНИИ работы 1710202100 «Разработка отраслевого стандарта «Руководство по оборудованию и эксплуатации систем аэрогазового контроля в угольных шахтах» получены нижеследующие результаты.

1. Разработаны требования, предъявляемые в системе АГК угольной шахты и поверхностных объектов.

2. Разработаны требования к проектированию систем АГК.

3. Разработаны требования к монтажу и эксплуатации аппаратуры, предназначенной для контроля состава и параметров атмосферы в горных выработках шахт и на поверхностных объектах.

4. Разработаны требования к службе эксплуатации системы АГК.

5. Синтезированы типовые схемы горных выработок и поверхностных объектов с аппаратурой АГК.

6. Разработаны программы подготовки специалистов по эксплуатации аппаратуры автоматического контроля метана и расхода воздуха.

7. Разработаны типовые формы: актов сдачи в эксплуатацию систем АГК, удостоверения для лиц службы АГК, журнала эксплуатации аппаратуры АГК, журнала оператора АГК и ряд других форм.

8. Подготовлен проект окончательной редакции РД «Руководство по оборудованию и эксплуатации систем аэрогазового контроля в угольных шахтах» и пояснительная записка.

В результате выполнения работы МакНИИ 1710202210 «Разработать (ГСТУ) «Руководство по обогреву воздухоподающих стволов и скважин на базе огневых калориферов, использующих шахтный метан» разработан нормативный документ с учетом замечаний и предложений заинтересованных организаций. В результате выполнения работы подготовлены:

а) проект окончательной редакции ДНАОП «Обогрев воздухоподающих

стволов и скважин на базе огневых калориферов, использующих шахтный метан. Руководство»;

б) пояснительная записка к проекту окончательной редакции ДНАОП.

Разработанный документ отвечает требованиям ТЗ, ДНАОП 0.00-4.13-94 и ДНАОП 0.00-4.14-94. Ввод в действие разработанного документа обеспечит возможность обогрева шахтных воздухоподающих стволов огневыми калориферами, использующими шахтный метан в качестве топлива. Для этого потребуются в установленном порядке пересмотреть требования п.3.1.6 ДНАОП 1.1.30-1.01-00 п. 1.1.1 ДНАОП 0.00-1.20-98

Выполненная МакНИИ работа 1710202290 «Разработать требования безопасности к системе кондиционирования рудничного воздуха» предусматривала определение условий, создающих опасные ситуации при применении систем кондиционирования рудничного воздуха и обосновании способов опасных событий, которые явились основой для разработки технического задания на разработку нормативного документа.

В результате выполненной работы подготовлены:

а) окончательная редакция проекта отраслевого стандарта «Системы кондиционирования рудничного воздуха. Требования безопасности», отвечающая требованиям ТЗ, ДСТУ 1.2-93 и ДСТУ 1.5-93.

б) пояснительная записка к окончательной редакции проекта стандарта;

в) материалы, необходимые для утверждения и регистрации стандарта.

Внедрение результатов всех работ предусмотренных Программой, имеет большое народнохозяйственное и социальное значение. К негативным аспектам при выполнении Программы следует отнести: недостаточность и несвоевременность финансирования выполнения работ, перенос сроков окончания выполнения работ, задержки с внедрением результатов разработок. Частично эти недостатки учтены в постановлении Кабинета Министров Украины от 18.02.2004 г. №186 «Про внесення змін до Програми підвищення безпеки праці на вугільних шахтах».

Выводы. «Программа повышения безопасности труда на угольных шахтах», в целом выполняется успешно. В 2003 г. в отрасли достигнуто снижение общего и смертельного травматизма на 10%, что свидетельствует о повышении безопасности труда.

Для повышения эффективности и ускорения внедрения научно-технических разработок, выполненных согласно Программы, целесообразно организовать научно-производственный центр, укомплектованный специально подготовленными высококвалифицированными специалистами. Центр должен иметь тесную связь с предприятиями-разработчиками (институтами, заводами) мероприятий и шахтами, внедряющими мероприятия, оказывать оперативную помощь в ускорении освоения разработанного оборудования и технологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выполнить исследования состояния охраны труда и результатов реализации Программы повышения уровня безопасности труда на угледобывающих предприятиях и разработать мероприятия по предотвращению аварий. Отчет о НИР 1710202030 (промежуточный). МакНИИ /Руководители Левкин Н.Б., Кузьменко Н.С. –

Макеевка-Донбасс, 2003. – 101 с.

2. Левкин Н.Б., Кузьменко Н.С., Якуба Л.Н. О программе повышения безопасности труда на шахтах // Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах: Сб. научн. тр. / МакНИИ-Макеевка. – 2003. – С. 149-155.

3. Брюханов А.М., Кудинов Ю.В. О состоянии научных исследований по «Программе повышения безопасности труда на угольных шахтах» // Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах: Сб. научн. тр./МакНИИ. – Макеевка. – 2003. – С. 11-16.

УДК 534.222.2

И.П. Гаркуша, В.П. Куринной

ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ УДАРНЫЕ ВОЛНЫ В ГРУНТЕ

Розглянуто особливості розповсюдження ударної хвилі у ґрунті.

THE CYLINDRICAL PERCUSSION WAVES IN THE SOIL

The especial of cylindrical percussion waves propagation are described

В Украине достаточно часто используют взрывы на выброс и сброс горной породы. В настоящее время теоретическое обоснование этих процессов развито недостаточно. Связано это с тем, что выражения для ударных адиабат многокомпонентных сред очень громоздки и не определены точно. Громоздки и в основном численные расчеты затрудняют выяснение закономерностей процессов, протекающих при взрыве на выброс. В данной работе предлагается модель ударной сжимаемости грунта, которая позволяет получить в первом приближении простые формулы, определяющие параметры процессов, протекающих в грунте при взрыве.

Рассмотрим взрыв бесконечно длинного цилиндрического заряда фугасного взрывчатого вещества в грунте. Детонация мгновенная. Грунт состоит из минеральных зерен, связующего цемента, воды и воздуха. Ударную адиабату грунта можно рассматривать как сумму адиабат для каждой компоненты. Расчеты показывают, что при давлениях, развиваемых при взрыве фугасных взрывчатых веществ (ВВ) можно пренебречь сжимаемостью минеральных зерен и воды. При давлениях, больших 10 МПа, можно пренебречь объемом воздуха в грунте. Таким образом, если плотность грунта ρ_0 , а относительный объем воздуха пор α , то плотность грунта за фронтом ударной волны (УВ) $\rho = \rho_0/(1-\alpha)$.

С целью получения некоторых соотношений для цилиндрических УВ рассмотрим цилиндрическую полость с начальным радиусом r_0 , расширяющуюся с начальной скоростью u_0 (рис. 1).

В момент времени t радиус полости будет r_n . В породе распространяется цилиндрическая УВ со скоростью D . Скорость породы за фронтом УВ u . Закон сохранения массы можно записать в виде:

$$\rho_0 r d\beta dr D dt H = \rho r d\beta (D - u) dt \cdot H, \quad (1)$$

где $d\beta$ – угол клина; dt – дифференциал времени; H – высота части заряда;