



УДК 622.251.8

Ликвидация последствий аварий на шахтах «Межиречанская» и им. В. М. Бажанова

Описана технология производства работ ООО «ШСК «Донецкшахтопроходка» во время ликвидации последствий аварий на шахтах «Межиречанская» ГП «Львовуголь» и им. В. М. Бажанова ГП «Макеевуголь» в 2011 г.

Трест «Донецкшахтопроходка» за 60-летний период своей истории сформировался в мощнейшую шахтопроходческую структуру. Несмотря на тотальное сокращение объемов капитального строительства, он сумел, предотвратив отток квалифицированных кадров, способных выполнять специфические виды работ в вертикальных стволах, сохранить уникальное проходческое оборудование и накопленный передовой опыт, свой технический и трудовой потенциал путем реорганизации и создания ООО «Шахтостроительная компания «Донецкшахтопроходка», вошедшего в сеть предприятий ПрАО «Донецксталь» – металлургический завод».

Сегодня ООО «Шахтостроительная компания «Донецкшахтопроходка» – единственное специализированное предприятие в Украине, осуществляющее проходение и армирование вертикальных стволов, имеющее в своем арсенале полный комплекс материально-технических ресурсов, необходимых для реализации всесторонней финансово-экономической поддержки инвестора.

В настоящее время шахтопроходчики выполняют основные

объемы работ на объектах ПАО «Шахтоуправление «Покровское», но приоритетными для предприятия всегда были и остаются государственные заказы.

В 2011 г. специалисты компании принимали участие в ликвидации последствий аварии на двух государственных шахтах: «Межиречанская» ГП «Львовуголь» и им. В. М. Бажанова ГП «Макеевуголь». Такие работы не являются профильными для предприятия, однако участие специалистов «ШСК «Донецкшахтопроходка» оказало решающее влияние на ход их выполнения. Были продемонстрированы способность к мобилизации в кратчайшие сроки, а также высокий инженерный потенциал, проявившийся в сложных, экстремальных условиях. Работы были начаты до оформления всех договорных обязательств, так как основным приоритетом политики компании была и есть помощь государственным угольным объединениям в модернизации (а в данном случае возобновлении) работы предприятий.

Шахта «Межиречанская» ГП «Львовуголь». 21 декабря 2010 г. на этой шахте произошло возгорание угля, ставшее причиной аварии. По решению правительственной комиссии для локализации пожара скиповый ствол засыпали на глубину 100 м специальным засыпчным материалом



Е. И. БУРДА,
начальник технического отдела
ООО «Шахтостроительная
компания
«Донецкшахтопроходка»,
инж.



В. И. ЯРОШЕНКО,
гл. инженер ШПСУ № 9
ООО «Шахтостроительная
компания
«Донецкшахтопроходка»,
инж.

(песком, глиной и глиной с водой и гипсом).

Благодаря принятым мерам к концу февраля 2011 г. были ликвидированы признаки пожара и возникла необходимость возобновления работы скипового ствола. По просьбе Министерства энергетики и угольной промышленности Украины руководство ПрАО «Донецксталь» – металлургический завод» приняло решение направить специалистов «ШСК «Донецкшахтопроходка» на ликвидацию последствий аварии.

Условия, в которых необходимо было выполнить работы: ски-

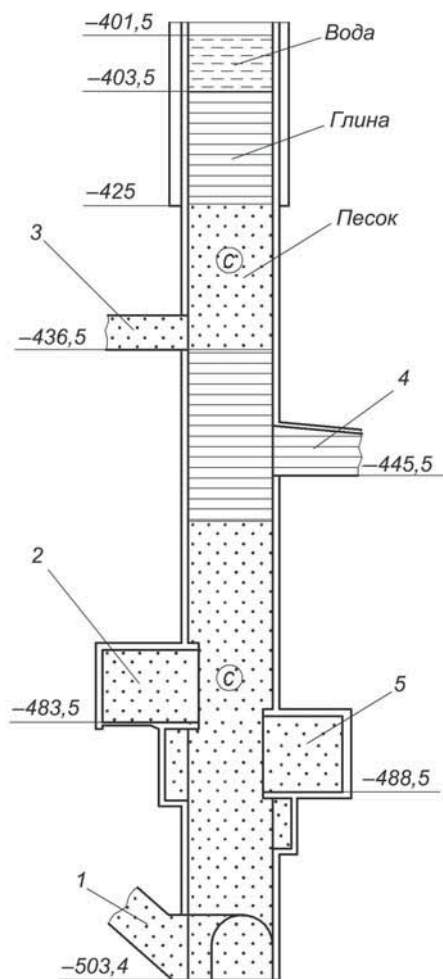


Рис. 1. Состояние ствола до начала выполнения ликвидационных работ: 1 – ходок для чистки зумпфа; 2 и 5 – камеры загрузки породной и угольной; 3 – вентиляционная сбойка; 4 – главный северный вентиляционный штрек. Отметки в метрах.

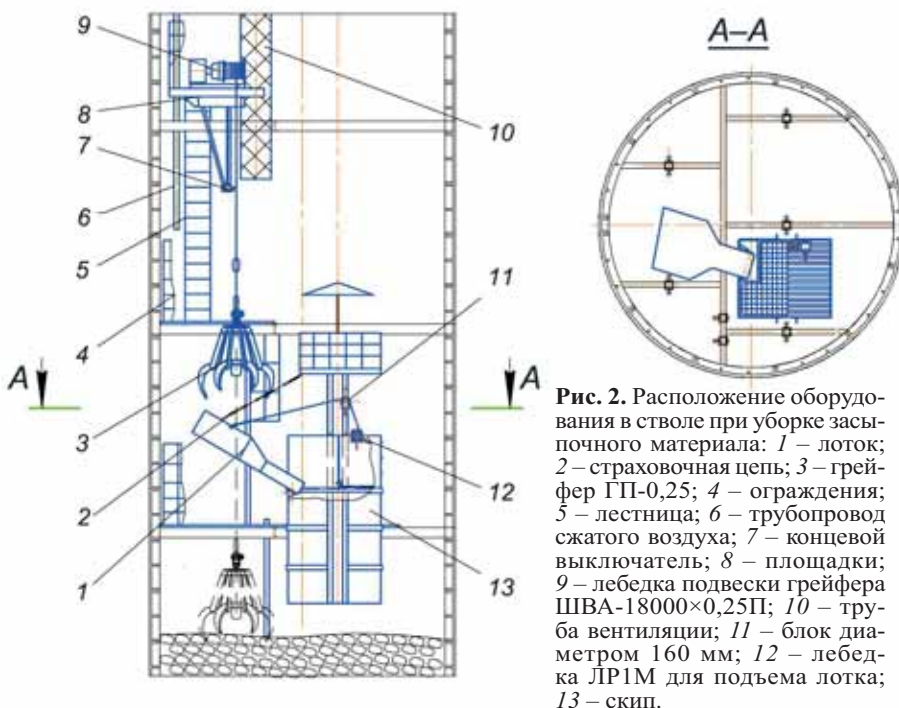


Рис. 2. Расположение оборудования в стволе при уборке засыпного материала: 1 – лоток; 2 – страховочная цепь; 3 – грейфер ГП-0,25; 4 – ограждения; 5 – лестница; 6 – трубопровод сжатого воздуха; 7 – концевой выключатель; 8 – площадки; 9 – лебедка подвески грейфера ШВА-18000×0,25П; 10 – труба вентиляции; 11 – блок диаметром 160 мм; 12 – лебедка ЛР1М для подъема лотка; 13 – скип.

повый ствол диаметром 5,6 м, глубиной 503,4 м; крепь ствола – чугунные тубинги, железобетон; в площади сечения ствола расположены два угольных скипа и один породный с противовесом; армировка – жесткая, расстрелы выполнены из двутавров, проводники – рельсы Р43, шаг армировки – 4 м (рис. 1).

Техническая служба компании в сотрудничестве со специалистами ПКБ ГП «Львовуголь» в сжатые сроки разработала документацию на уникальную технологию уборки засыпного материала из ствола. Непосредственное выполнение работ по очистке ствола поручили бригаде С. А. Корзуна. Из Донецка было отправлено необходимое оборудование (компрессорная станция, лебедка, шкивы, грейфер и др.). Нестандартизированное оборудование изготовили ремонтные заводы г. Червонограда. За 25 дней ствол был оснащен. 14 апреля 2011 г. (на шесть дней рань-

ше намеченного срока) начались работы по уборке засыпного материала. По мере выполнения работ, начиная с отметки –410,0 м, было обнаружено, что металлоконструкции армировки необратимо деформированы. Поэтому параллельно с выполнением работ по извлечению песчано-глинистой пробки пришлось заменять расстрелы и рельсовые проводники. Кроме того, были выполнены работы по очистке вентиляционной сбойки (на отметке –436,5 м) и устройству изолирующей перемычки в сопряжении на отметке –445,5 м (см. рис. 1).

Воду откачивали и выдавали засыпный материал из забоя ствола с помощью специально переоборудованного угольного скипа, снабженного шибберным затвором для разгрузки в автосамосвалы. Разрыхляли материал грейфером ГП-0,25, подвешенным на канат лебедки ШВА-1800×0,25П, установленной на ярусе армировки, а также с помощью от-



Работы	Ед. изм.	Объем	Продолжительность, сут	Февраль			Март			Апрель			Май			Июнь			Июль		
				22 – 28	10	20	31	10	20	30	10	20	31	10	20	30	10	20	31		
Разгазирование и приведение ствола в безопасное состояние (очистка крепи и армировки от засыпчного материала, замена деформированных элементов армировки)	% м	100 401	48	██████████			██████████			██████████			██████████			██████████			██████████		
Мобилизация участка, подготовка оборудования	ед.	15	17	██████████			██████████			██████████			██████████			██████████			██████████		
Изготовление металлоконструкций согласно проекту	т	12	31	██████████			██████████			██████████			██████████			██████████			██████████		
Оснащение: на поверхности	%	100	30	██████████			██████████			██████████			██████████			██████████			██████████		
в стволе	%	100	10	██████████			██████████			██████████			██████████			██████████			██████████		
Уборка засыпчного материала из ствола с ревизией и заменой элементов армировки	м	102	91	██████████			██████████			██████████			██████████			██████████			██████████		
Демонтаж оборудования оснащения в стволе, на поверхности земли, вывоз его с площадки	%	100	10	██████████			██████████			██████████			██████████			██████████			██████████		

График выполнения работ по восстановлению скипового ствола шахты «Межиречанская» (февраль – июль 2011 г.)

бойных молотков (рис. 2). Породу грузили в скип через специальный лоток, который шарнирно крепили к вертикальным стенкам скипа. Для размещения проходчиков на скипе была смонтирована специальная площадка. Жидкую фракцию размокшей глины убирали с помощью бадьи вместимостью 0,75 м³. Для проветривания использовали вентилятор ВМЭВО-7,1А. Рабочие спускались в забой угольным скипом. Связь между проходчиками осуществлялась по рации. По мере выполнения работ площадки и оборудование переносили с помощью породного скипа, каната маневровой лебедки и стропов. Трубопроводы сжатого воздуха и вентиляции, крепившиеся к расстрелам армировки, наращивали с полков и площадки угольного скипа.

31 июля 2011 г. все работы по ликвидации последствий аварии были закончены в срок, в полном соответствии с графиком выполнения работ, составленным совместно специалистами Минэнергоугля, ШСК «Донецкшахтопроходка» и руководства ГП «Львовуголь», а в августе была выдана первая тысяча тонн горной массы.

За добросовестный труд, профессионализм и оперативность при выполнении сложных восстановительных работ 36 ликвидаторов последствий аварии были отмечены ведомственными наградами министерства. Накануне Дня шахтера в Донецк приехала делегация во главе с председателем Львовской областной госадминистрации М. Цымбалюком и исполняющим обязанности генерального директора ГП «Львовуголь» Н. Клюка, вручивших работникам бригады С. Корзуна памятные подарки и грамоты.

В канун рождественских праздников 2012 г. состоялась поездка детей работников предприятия



Председатель Львовской областной государственной администрации М. Цымбалюк вручает награды бригадиру С. Корзуну.

для отдыха на курорты Галичины, инициированная Львовской ОГА и ГП «Львовуголь». За гостеприимство, оказанное в организации и проведении рождественских каникул детей горняков-шахтопроходчиков, руководство ООО «ШСК «Донецкшахтопроходка» направило в адрес губернатора Львовской области и исполняющего обязанности генерального директора ГП «Львовуголь» письмо благодарности.



Губернатору Львівської області
М. Д. Костюку
В. о. генерального директора
державного підприємства «Львіввугілля»
М. І. Ключі

Шановний Миколо Дмитровичу!
Шановний Миколо Івановичу!

7 днів діти наших гірників-шахтопрохідників на Ваше запрошення перебували на гостинній Львівській землі. Завдяки різноплановій, добре спланованій програмі вони мали змогу не лише зустрітися з керівництвом ДП «Львіввугілля», відвідати спортивно-оздоровчий комплекс, знайомитися з українськими традиціями протягом різдвяних днів, а й побачити всю красу історичних пам'яток, на які Галичина дуже багата.

Впевнені, що діти ще неодноразово згадуватимуть розкішні замки «Золотої підкови» Львівщини, різдвяний Святвечір і конкурс колядок, театралізовані вертепи і теплий прийом у школі-гімназії № 4, музей Шахтарської слави та унікальні духовні цінності, зібрані в музеї «Людина. Земля. Всесвіт».

Знаковою подією для наших дітей стало відвідування шахти «Межирічанська», на якій їхні батьки, шахтопрохідники ТОВ «ШБК «Донецькшахтопроходка», брали участь у ліквідації наслідків аварії.

Окрема подяка співробітникам ОЛК «Ровесник», який на час канікул став для дітей другим домом, де їх смачно годували, турбувалися про здоров'я та дозвілля.

Часом, спілкуючись змішаною російсько-українською мовою, що їх зовсім не бентежило, діти всюди зустрічали розуміння та щире ставлення, а численні подарунки, які вони привезли додому, лише підтверджують Вашу щедрість та дружелюбність.

Впевнені, що саме такі події сприяють об'єднанню та згуртуванню країни.

Генеральний директор
ТОВ «ШБК «Донецькшахтопроходка»



В. В. Левіт

Голова профкому



І. М. Куєвда

По завершении работ на шахте «Межиречанская» бригада С. Корзуна должна была приступить к монтажным работам в воздухоподающем стволе № 1 ГП «Угольная компания «Шахта Краснолиманская», однако планы шахтопроходчиков изменились в связи с аварией на шахте им. В. М. Бажанова. В кратчайшие сроки участок передислоцировали на эту шахту. Вновь были продемонстрированы готовность компании к быстрой мобилизации и способность решать сложные задачи по ликвидации аварий – важнейшие качества, приобретенные с прошлых лет.

Шахта им. В. М. Бажанова ГП «Макеевуголь». 29 июля 2011 г. на шахте произошло обрушение башенного железобетонного копра, что вывело из строя скиповый ствол и в результате – всю шахту.

Министерство энергетики и угольной промышленности Украины вновь обратилось к руководству ПрАО «Донецксталь» – металлургический завод» и ООО «Шахтостроительная компания «Донецкшахтопроходка» с просьбой принять участие в выполнении аварийно-восстановительных работ в стволе.

В разрушившемся башенном железобетонном копре высотой 68 м находились многоканатные подъемные машины. В площади сечения ствола размещались два угольных и один породный скип с противовесом. Армировка ствола – канатная. В результате аварии прилегающая к стволу территория оказалась заваленной обломками копра. Под обломками находились подъемные машины, породный и угольный скипы, узлы крепления направля-

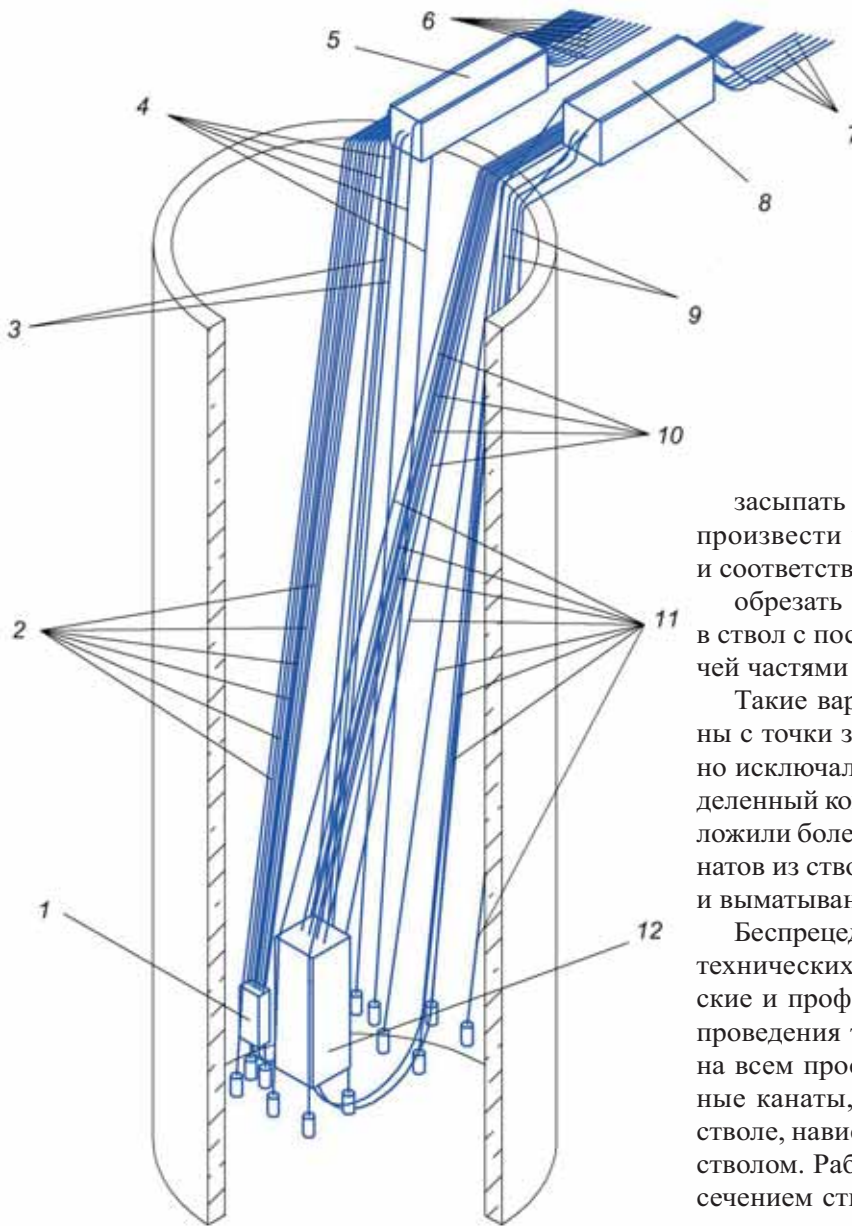


Рис. 3. Расположение сосудов и канатов в стволе после аварии: 1 – противовес породного скипа; 2 – канаты подвески противовеса диаметром 25,5 мм; 3 – уравновешивающие канаты породного скипа диаметром 49,5 мм; 4 – направляющие канаты породного скипа диаметром 41 мм; 5 – породный скип; 6 – канаты подвески породного скипа диаметром 25,5 мм; 7 – канаты подвески угольного скипа № 1 диаметром 36,5 мм; 8 – угольный скип № 1; 9 – уравновешивающие канаты угольных скипов диаметром 45,5 мм; 10 – канаты подвески угольного скипа № 2 диаметром 36,5 мм; 11 – направляющие канаты угольных скипов диаметром 41 мм; 12 – угольный скип № 2.

ющих канатов в копре. Породный скип располагался в непосредственной близости от устья. В стволе находился один из угольных скипов, противовес породного скипа и 29 канатов различного назначения (рис. 3).

На заседании правительственной комиссии по расследованию причин и ликвидации последствий аварии 31 июля 2011 г. постановили: «...восстановить шахту им. В. М. Бажанова за 16 месяцев». На регулярных оперативных совещаниях специалисты комиссии предложили несколько вариантов приведения ствола в рабочее состояние, в том числе:

засыпать ствол полностью до нулевой отметки, произвести уборку с помощью подвесного полка и соответствующего оборудования;

обрезать канаты на поверхности и сбросить их в ствол с последующей разрезкой в зумпфе и выдачей частями через клетевой ствол.

Такие варианты были наиболее предпочтительны с точки зрения безопасности проведения работ, но исключали восстановление шахты в срок, определенный комиссией. Специалисты компании предложили более сложный для себя вариант выдачи канатов из ствола – путем поочередного их обрезания и выматывания по одному.

Беспрецедентность аварии заставила инженерно-технических работников проявить все организаторские и профессиональные качества, так как опыта проведения таких работ не только в Украине, но и на всем пространстве СНГ еще не было: оборванные канаты, зависшие глыбы бетона и металла в стволе, нависшие скипы и другое оборудование над стволом. Работать необходимо было над открытым сечением ствола*. Каждый из 29 канатов мог быть где-то зажат, перехлестнут. Никто не знал, как они поведут себя при выматывании.

Техническая служба компании разработала технологию выдачи канатов. Однако многие решения по извлечению каждого из них принимали на месте после обсуждений, проведения необходимых расчетов и обеспечения максимальной безопасности.

Основные работы были начаты 1 августа 2011 г. На начальном этапе завалы разбирали совместно со специалистами МЧС, что позволило приобрести

* Хрусталева Н. Уголь будущего: над пропастью проблем // Макеевский рабочий. – 2011. – № 101 (18095). – Электронный ресурс: http://makrab.com.ua/?m_ob=STO&m_id=6837&f_ob=NUM&f_id=18095

большой опыт работы по ликвидации последствий аварии. Следует отметить высокий уровень технического оснащения спасательных служб средствами малой механизации и гидравлическим аварийно-спасательным инструментом, что в условиях запрета на ведение огневых работ позволило найти решение для безопасного выполнения работ по демонтажу элементов копра. Применение специальных гидророжниц очень помогло бригаде ликвидаторов извлечь из ствола 33 км зависших канатов.

Главная задача по приведению ствола в безопасное состояние заключалась в обрезке канатов на горизонте и их выдаче из ствола. По мере разборки боя железобетона на поверхности возникло опасение возможного смещения подъемных машин, породного и угольного скипов, направляющих канатов под весом зависшего груза, их падения в ствол. Чтобы это исключить, подъемные машины застраховали канатами за здание диффузора вентилятора. Направляющие канаты заякорили за фундаментные блоки БФ-2, находящиеся на площадке и заглубленные в грунт. Чтобы исключить перемещение зависших грузов угольного скипа, противовеса породного скипа и натяжных грузов, нижнюю часть ствола от зумпфа до почвы ходка для перепуска воды засыпали щебнем фракции 20 мм (рис. 4). Это позволило снять дополнительную нагрузку с канатов. После расчистки площадки вокруг устья ствол был перекрыт балками и настилами на отметках $-5,0$ и $+1,0$ м.

На поверхности была установлена лебедка грузоподъемностью 18 т, применявшаяся для смены навески канатов. Для безопасного ведения работ по обрезке канатов в сечении ствола был перекрыт щитами сектор выше ходка перепуска воды. Для проветривания использовали общешахтную депрессию. Технология выполнения работ предусматривала обрезку канатов на поверхности и в стволе, заводку их на барабан лебедки и выматывание. Для операций на поверхности использовали автокран «КАТО» грузоподъемностью 75 т. Перед обрезкой поверхность участка каната длиной 100 мм обезжировали и насухо протирали. На этом участке устанавливали зажим, производили трехкратную обтяжку болтов и краном приподнимали канат выше кромки ствола. После установки бандажа канат обрезали ножницами с гидроприводом (рис. 5). Выматываемый канат максимально отводили в сторону от ближайших канатов и определяли место его положения в стволе на отметке $-772,4$ м.

Проходчик-сигналист, бригадир и горный мастер опускались в зумпф клетового ствола. По ходку пе-

репуска воды они выходили под предохранительный настил перекрытия в скиповом стволе и визуально (по диаметру каната, его местоположению в подсыпанной части и его конструкции) находили подготовленный к демонтажу канат. Для подтверждения правильности выбранного под демонтаж каната по рации давали команду на спуск-подъем каната

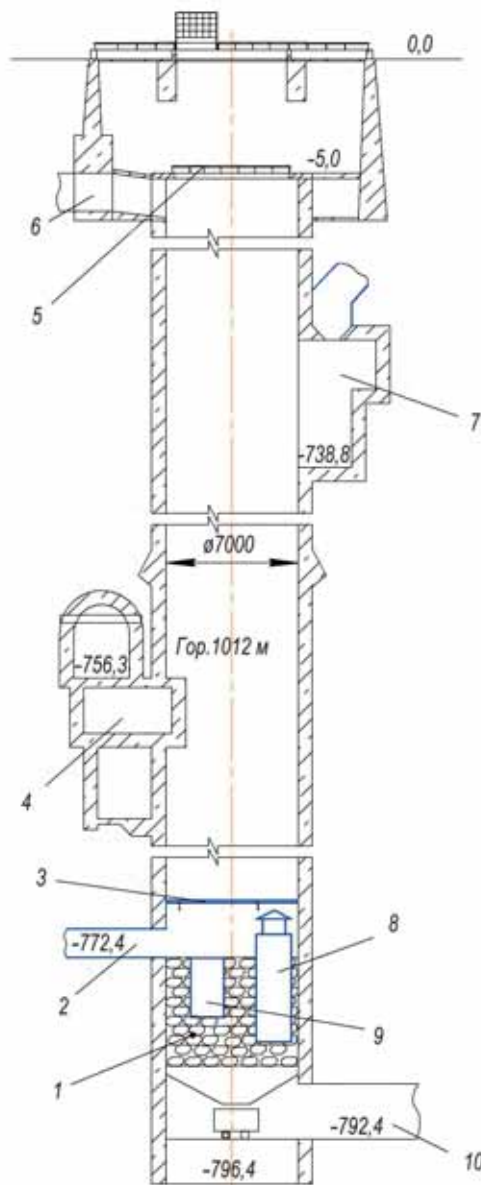


Рис. 4. Разрез по стволу после аварии: 1 – щебень; 2 и 10 – ходки для перепуска воды и для чистки зумпфа; 3 – предохранительное перекрытие; 4 и 7 – загрузочные камеры породная и угольная; 5 – перекрытие на отметке $-5,0$ м; 6 – вентиляционный канал; 8 – угольный скип; 9 – противовес породного скипа.



(0,5 м). Убедившись в правильном выборе каната, приступали к его резке.

Канаты обрезали в стволе в такой последовательности. На канат устанавливали специальный ловитель, закрепленный к балкам перекрытия. Ловитель представлял собой рамку, исключая перехлест с другими канатами и уменьшающую амплитуду раскручивания после обрезания. Выше и ниже места реза закрепляли бандаж из мягкой проволоки. На месте реза устанавливали и фиксировали за конструкцию перекрытия гидронулцы. После этого исполнители работ, размотав гидравлические рукава, уходили с рабочим насосом в ходок перепуска воды и обрезали канат. Убедившись в отсутствии захлестывания каната, демонтируемый канат поднимали краном «КАТО-75» на максимально возможную высоту подъема (примерно 20 – 25 м).

На перекрытии ствола (отметке –5,0 м) в месте выхода каната устанавливали две опорные балки по разным сторонам от каната с креплением к балкам перекрытия, на канате – зажим. После проверки надежности крепления балок и зажима конец каната перемещали к барабану лебедки, предварительно обогнув обводной барабан. Если длина каната позволяла завести его на барабан лебедки и обеспечить необходимое количество витков трения (пять), то после снятия верхнего зажима с каната его наматывали на барабан, крепили свободный конец и производили вымотку. Если длина каната не обеспечивала необходимое количество витков на барабане, то его соединяли с канатом, предварительно намотанным на барабан.

18 октября 2011 г. был демонтирован последний канат, зависший в сечении ствола. Первоначально рассчитывали, что на демонтаж одного каната потребуется не менее 2 – 3 сут, однако бригаде под руководством С. Корзуна удалось извлекать в среднем по канату в сутки. После извлечения всех канатов ствол перекрыли, а перекрытие засыпали глиной, чтобы исключить подсосы воздуха. Было восстановлено проветривание шахты, что позволило вести работы под землей без ограничений. Таким образом, цель и задача ликвидаторов последствий аварии на этом этапе – восстановление скипового ствола в режиме проветривания шахты – были выполнены в срок и в полном объеме с учетом всех рекомендаций руководства министерства и объединения.

Трудовые коллективы предприятий сети «Донецксталь» – металлургический завод» перечислили 1 млн. 100 тыс. грн. семьям погибших в результате обрушения копра на шахте им. В. М. Бажанова.

Случившиеся трагические события подтвердили преемственность славных шахтостроительных традиций, начало которых было заложено еще при ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в 1986 г. и землетрясения в Армении в 1988 г.

Навыки, приобретенные бригадой ликвидаторов, могут быть применимы не только для локализации возможных аварий в будущем, но и для реконструкции действующих горнодобывающих объектов и организации безопасного ведения работ.

Технология, разработанная для выемки засыпного материала на шахте «Межиречанская», может быть трансформирована для решения задач по углю-

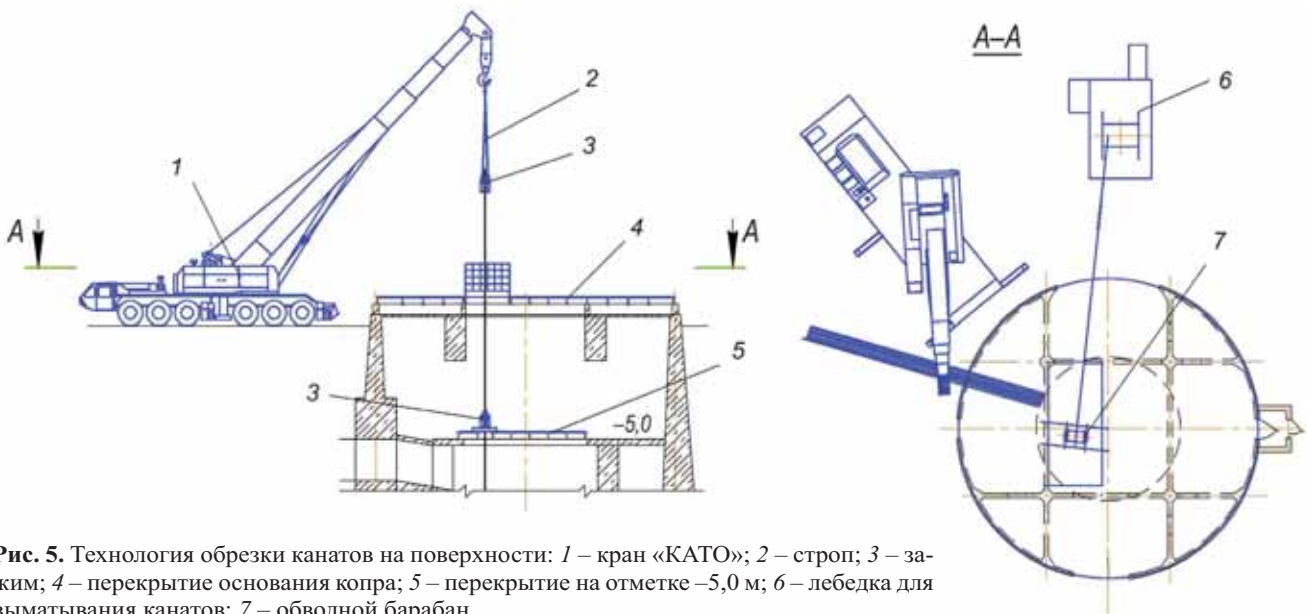


Рис. 5. Технология обрезки канатов на поверхности: 1 – кран «КАТО»; 2 – строп; 3 – зажим; 4 – перекрытие основания копра; 5 – перекрытие на отметке –5,0 м; 6 – лебедка для выматывания канатов; 7 – обводной барабан.



блению и расширению вертикальных стволов при реконструкции шахт, а впервые примененные инерционные страховочные пояса – для обеспечения безопасной работы проходчиков во время выполнения сложных работ в вертикальных стволах.

Немаловажный элемент технологии, использованной на шахте им. В. М. Бажанова, – освоение проходчиками современных средств малой механизации, пневматического и гидравлического инструмента, с помощью которого можно выполнять сложнейшие задания без огневых работ при обеспечении максимальной безопасности. Такую технику можно использовать во всех трудоемких процессах по разборке железобетонной крепи во время ремон-

та горных выработок, при смене-навеске канатов, демонтаже элементов армировки в стволах и др.

Любая авария позволяет выявить слабые и сильные стороны не только отдельного человека, но и целого коллектива. Уверенно можно утверждать, что коллектив ООО «Шахтостроительная компания «Донецкшахтопроходка», несмотря на все деструктивные факторы, существующие в отрасли последние десятилетия, сумел сохранить и мобилизовать весь свой потенциал, мастерство, самоотверженность и нестандартный подход к решению экстренных задач для достижения единственной цели – оказать помощь попавшим в беду коллегам.



Площадка блока № 10 ПАО «Шахтоуправление «Покровское».