

*д.т.н. Фрумкин Р.А.,  
Чепурной Д.С.  
(ДонГТУ, г. Алчевск, Украина)*

## **ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ**

*Викладені не вирішені питання діючої системи забезпечення ефективного та безпечного ведення гірничих робіт на шахтах і напрямків їх можливого подолання.*

**Ключові слова:** *гірничі роботи, безпека, ефективність.*

*Изложены нерешенные вопросы действующей системы обеспечения безопасного и эффективного ведения горных работ на шахтах и возможные направления их преодоления.*

**Ключевые слова:** *горные работы, безопасность, эффективность.*

**Проблема и её связь с научными и практическими заданиями.** Необходимость повышения эффективности и безопасности ведения горных работ на шахтах – извечная проблема угольной промышленности, никогда не сходящая с повестки дня в прошлом, которая не потеряет своего значения и в обозримом будущем. Однако в последние годы она обострилась многократно в связи с реформированием собственности в отрасли и её реструктуризацией. Достаточно сказать, что за последние 5 лет в угольной отрасли было травмировано 35000 работников, из них 917 – смертельно. В 2009 г. при годовой добыче 72,3 млн. т травмы получили 5200 трудящихся, из них 151 смертельных. Только с начала 2010 г. горноспасателям пришлось устранять последствия 60-и аварий, при этом они спасли материальных ценностей на сумму 3,8 млрд. грн. [1]. Наряду с причинами технического, экономического, организационного и законодательного порядка не последнюю роль играют здесь и горно-геологические условия труда украинских шахтёров. Из общего числа пластов, разрабатываемых на 159-и действующих в стране шахтах, 90% являются опасными по газу, 60% – по взрывам угольной пыли, 45% – склонны к газодинамическим явлениям, 25% опасны по самовозгоранию. И они (геологические условия) постоянно ухудшаются по мере перехода горных работ на глубокие горизонты: увеличивается естественная газоносность пластов, число и интенсивность внезапных выбросов угля и газа, горных ударов, температура пород и рудничного

воздуха, число пластов, склонных к интенсивным вторичным осадкам, с ложной кровлей, почвой, склонной к сползанию и пучению и др. опасным явлениям. Приведенные данные свидетельствуют о том, что повышение уровня безопасности ведения горных работ и их эффективности является сейчас не только актуальной, но и неотложной проблемой, от решения которой зависит судьба реформ в отрасли, будущее и благосостояние её работников.

**Анализ исследований и публикаций.** Решением комплексной проблемы повышения безопасного ведения горных работ на основе применения эффективных технологий в течение длительного времени занимаются многочисленные правительственные структуры, академические и отраслевые НИИ, проектные и проектно-конструкторские институты, горные ВУЗы и отдельные учёные Украины, России, США, Китая, Германии, Франции и многих других стран мира, однако до конца она остаётся не решённой и по сей день. Анализ многочисленных публикаций, посвящённых этой проблеме [1-9], показывает, что в различных странах она решается по-разному с учётом особенностей и специфики развития их национальной экономики, законодательства в сфере охраны недр, труда и окружающей среды, вытекающего из него нормативной базы, налогообложения, различий в горно-геологических условиях разработки месторождений и ряда др. основополагающих положений. Говоря о главных недостатках решения проблемы в Украине, необходимо отметить, что она, будучи по своей природе комплексной, решается без учёта взаимосвязей всех её составляющих, нередко методом "кавалерийского наскока". Решения, принимаемые в этой области на отраслевом и государственном уровне, часто носят волевой характер и не являются научно и экономически обоснованными, принимаются в спешке и носят противоречивый характер.

**Постановка задачи.** Исходя из изложенного, основной целью настоящей статьи является анализ узких мест, нерешённых вопросов и недостатков действующей в отрасли системы обеспечения безопасного ведения горных работ и возможных направлений их преодоления.

**Изложение материала и его результаты.** Перевод угольной промышленности Украины на рельсы рыночной экономики сопровождался резкой потерей управляемости предприятиями и снижением уровня безопасности ведения горных работ. Причины аварий, произошедшие в последние годы в отрасли, заложены в социально-экономических противоречиях, проблемах общества и вытекающих из них технических решениях, принимаемых собственниками и руководителями шахт (в Украине, как известно, в настоящее время уже более половины угля добывается в частном секторе). Сложилась парадоксальная ситуация, когда вопросы технического развития шахт определяют их

собственники, которые зачастую не имеют даже горного образования. Проекты, выполняемые по их заказу, чаще всего не учитывают всех мер безопасности, предусматривают минимально возможные затраты на эти цели и не подвергаются корректировке в направлении увеличения затрат на них. Собственник всегда стремится к снижению затрат на добычу, так как его доход тем выше, чем больше нагрузка на лаву и меньше удельные затраты на выемку угля. Фонд оплаты труда (ФОТ), устанавливаемый им же, составляет относительно небольшой удельный вес от общей величины затрат на добычу угля. В результате социально-экономические условия жизни рабочих зависят не только от ФОТ, но и от стоимости оборудования, затрат на модернизацию предприятия, подготовку новых лав и других довольно значительных затрат. В таких условиях снижение прибыли предприятий неизбежно, а, следовательно, неизбежно и "урезание" всех расходов, кажущихся не существенными и прямо не связанными с уровнем нагрузки на лаву, в первую очередь – на безопасность ведения работ.

Таковыми не очевидными и "завуалированными" затратами являются и расходы, связанные с *научным и проектным сопровождением угольных предприятий*, от которого с первых же дней начала реструктуризации отрасли решили отказаться, резко сократив финансирование проектных и отраслевых институтов, вузовской и академической науки. Органы госуправления и собственники предприятий, видимо, посчитали, что в угольной промышленности, как и в горном деле в целом, можно обойтись без фундаментальных, прикладных исследований и разработок. Это привело не только к снижению эффективности и безопасности угольного производства, но и к уничтожению наиболее квалифицированного кадрового потенциала отрасли, целого ряда научных школ и перспективных направлений, способных при государственном подходе к делу в достаточно короткие сроки технически переориентировать отрасль и совместно с производителями перевести её на бездотационный режим работы. Сегодня же проекты, выполняемые проектными институтами по строительству и техническому переоснащению шахт, их ликвидации, вскрытию и подготовке новых горизонтов в подавляющем большинстве случаев не выдерживают никакой критики, и прежде всего в расчётах безопасных условий ведения горных работ и их эффективности. Основная причина сложившегося положения – отсутствие грамотных проектировщиков и специалистов, покинувших отрасль из-за прекращения финансирования этих работ и неадекватной оплаты их труда. Противоречивость и парадоксальность ситуации состоит в том, что сегодня, в эпоху ускоренного развития наиболее передовых информационных технологий, почти прекратился обмен научно-технической ин-

формацией между угольными предприятиями, проектными, научно-исследовательскими институтами и вузами.

В тоже время наиболее успешные в финансовом отношении предприятия, такие как "Комсомолец Донбасса", им. А.Ф.Засядько и др. закупают высокопроизводительную дорогостоящую зарубежную технику, которую проектировщики, эксплуатационники, работники надзорных служб вынуждены изучать на стадии её практического применения, что не способствует ни эффективному её использованию, ни повышению безопасности ведения горных работ.

Из изложенного следует, что проблема безопасности в угольной промышленности является глобальной, складывается из многих составляющих, должна быть прерогативой государства и оцениваться по критериям, учитывающих общенациональные интересы. Она не может быть отдана "на откуп" ни собственникам и руководителям шахт, ни бизнес-структурам, ни региональным властям или населению территорий.

Одной из таких составляющих является использование существующих и разработка новых технологий безопасного ведения горных работ, которые бы соответствовали современному уровню развития науки и техники и экономике государства. Именно об этих аспектах проблемы и будет идти речь ниже.

Абсолютно безопасных технологий угледобычи не существует. Их создание, использование и оценка всегда сопряжены с определённой степенью риска. Задача состоит в том, чтобы в конкретных горно-геологических и горнотехнических условиях минимизировать степень риска и при этом обеспечить достаточно высокие технико-экономические показатели: нагрузку на очистной забой, производительность труда, низкую себестоимость 1 т добываемого угля, его качество в соответствии с требованиями потребителей и др.

Этим требованиям в наибольшей степени отвечает так называемая "безлюдная выемка угля" [5, 6], при которой люди в очистном забое не присутствуют при выполнении всех производственных процессов и операций, включая ремонтные и ремонтно-профилактические работы, а также технологии, предусматривающие ведение работ во взрывобезопасной (инертной, нейтральной) газовой среде [7, 8]. Они обеспечивают достижение минимального уровня травматизма работающих, профзаболеваний и загрязнения окружающей среды со всеми вытекающими из этого положительными эффектами. В то же время большинство из них, за редким исключением, имеют весьма ограниченную область применения по мощности пласта, углу его падения, устойчивости вмещающих пород, выбросо-пожаро- и удароопасности разрабатываемых пластов, характеризуются невысокой нагрузкой на добычный участок, большой

удельной протяжённостью выработок, проводимых на 1 т подготовленных запасов, отсутствием серийно выпускаемого оборудования, а в ряде случаев и весьма значительными первоначальными (единовременными) капитальными затратами, что, конечно же, не способствует их применению на практике. Кроме того, работы по их созданию, совершенствованию и модернизации с началом реструктуризации угольной отрасли были повсеместно прекращены из-за отсутствия финансирования, а по ряду из них оно и не открывалось [7, 8]. Несмотря на свою перспективность и достаточно большой объём выполненного опытно-промышленного внедрения [5, 6], сегодня в Украине они практически нигде не применяются. В то же время экономическая ситуация, сложившаяся в стране в последние годы, в корне меняет традиционные представления о них как о вспомогательных технологиях, переводя их в разряд экономически обоснованных и весьма перспективных.

Покажем это на примере создания и модернизации бурошнековой выемки угля, которую разрабатывали ряд отраслевых институтов СССР в период активного внедрения механизированных комплексов.

В начальный период опытно-промышленного внедрения её рассматривали как вспомогательную и рекомендовали для отработки изолированных целиков, разработки пластов в местах геологических нарушений и т.п., то есть в условиях, где применять механизированные комплексы экономически не выгодно. При этом длина буримых из одной выработки скважин не превышала 120-160 м и приводила к большим удельным затратам на проведение и поддержание подготовительных выработок. Модернизация бурошнекового оборудования (создание комплекса КБВ взамен БШК-2М) и доведение длины буримых из одной выработки скважин до 400 м [9] значительно расширяет область её применения и заставляет в корне пересмотреть существующие подходы к проектированию этой технологии, раскройке шахтных полей и отработке их запасов. Появилась возможность эффективной и безопасной отработки ранее законсервированных запасов под промышленными и гражданскими объектами; запасов, которые ранее были отнесены к забалансовым по мощности, по фактору неустойчивости кровли и зольности пласта; запасов, сосредоточенных в маломощных защитных пластах. Шахты с такими запасами либо уже закрыты, либо отнесены к III-ей группе и переданы в Углеторфреструктуризацию под закрытие. Однако частные предприниматели достаточно успешно "оживляют" закрытые шахты, отработывая брошенные запасы без каких-либо дотаций государства с применением дешёвых, но морально и физически устаревших технологий, не отвечающих современному уровню развития науки и техники, не говоря уже об их высокой опасности и наносимом вреде окружающей среде.

Модернизированная бурошнековая технология выемки угля с применением комплекса КБВ является не только одной из самых безопасных (его обслуживание осуществляется в комфортных условиях подготовительной выработки, сводится к подготовке места для бурения скважины и перемещению комплекса на новое место, при этом вероятность травмирования и приобретение профзаболеваний не больше, чем у рабочих других профессий, а риск страхования здоровья и жизни обслуживающего персонала минимален), но и весьма эффективных, обеспечивающих ведение работ в автоматизированном режиме с высокими технико-экономическими показателями [9]. Достаточно сказать, что стоимость оборудования для традиционной комплексно-механизированной выемки тонкого пологого пласта составляет 10-40 млн. долларов в зависимости от комплектации, длины лавы, завода или страны-изготовителя, что в 10-30 раз больше стоимости бурошнекового комплекса. С учётом же затрат на подготовку лав, доставку, монтаж и демонтаж многих тысяч тонн оборудования, зольности добываемой горной массы и её транспортирования экономическая эффективность бурошнековой выемки возрастает многократно.

Главными преимуществами бурошнековой выемки угля нового технического уровня по сравнению с традиционными технологиями является высокий уровень автоматизации производственных процессов, её мобильность и универсальность при высоком уровне безопасности ведения работ и эффективности угледобычи, что позволяет в корне изменить финансовое состояние угольных предприятий. Но для этого необходимо пересмотреть техническую политику отрасли и государства, увязав её с финансово-экономическими критериями их деятельности.

Таким образом, обобщая результаты выполненного анализа, можно сделать следующие **выводы**:

- необходимо в кратчайшие сроки возобновить научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы по созданию новых и модернизации известных технологий "безлюдной выемки угля" для сложных горно-геологических условий и работы по их научному и проектному сопровождению в процессе внедрения и использования;

- нужно определить перечень первоочередных приоритетных разработок, сроки их выполнения и порядок финансирования, которые обеспечат качественное снижение уровня травматизма на шахтах, улучшение условий труда и снижение уровня профзаболеваний;

- следует установить пониженные налоговые ставки или полное освобождение от налогов на определённый срок при внедрении на шахтах технологий и оборудования, обеспечивающих повышенный уровень безопасности работ, снижения загрязнения окружающей среды, утилизацию отходов и сохранение рабочих мест;

- необходимо разработать систему страхования здоровья и жизни горнорабочих, при которой внедрение безопасных технологий на шахтах будет намного выгоднее, чем выплаты страховых сумм;

- должны быть разработаны количественные критерии оценки безопасности ведения горных работ с применением различных технологий, учитывающие их технический уровень и финансово-экономические результаты последствий их использования.

### **Библиографический список**

1. *Впереди Европы всей. По людским потерям // Голос Донбасса. – 2010. – № 47 (916) от 25.11.2010. – С. 3.*

2. *Кучеба П. Научные основы экономического управления охраной труда / П. Кучеба // Охрана труда. – 1996. – № 12. – С. 13-16.*

3. *Лесенко Г. Порядок заохочення працюючих за дотримання вимог охорони праці / Г.Лесенко // Охорона праці. – 2004. – № 9. – С. 36-38.*

4. *Рубин В.С. Экономическое управление условиями труда / В.С.Рубин. – К.: Наукова думка, 1987. – 131с.*

5. *Левкович П.Е. Технология безлюдной выемки угля / П.Е.Левкович, Н.Е.Чаленко, В.Л.Дроздов, Б.М.Пучков. – К.: Техніка, 1980. – 192 с.*

6. *Фрумкин Р.А. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых : конспект лекций. Ч II / Р.А.Фрумкин. – Алчевск: ДонГТУ, 2007. – 165 с.*

7. *Литвинский Г.Г. Агрегат для безлюдной выемки тонких пластов угля / Г.Г.Литвинский // Уголь Украины. – 2006. – № 3. – С. 15-19.*

8. *Литвинский Г.Г. Сущность научной доктрины "Шахта XXI века" / Г.Г.Литвинский // Уголь. – 2006. – № 11. – С. 44-46.*

9. *Строяковский Л.М. Создание безопасной и эффективной технологии добычи угля / Л.М. Строяковский // Уголь Украины. – 2008. – № 1. – С. 12-16.*

**Рекомендовано к печати д.т.н., проф. Борзыхом А.Ф.**