

АНАЛИЗ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА НА ШАХТАХ УКРАИНЫ

**О. И. Кашуба, докт. техн. наук, Н. Б. Левкин, докт. техн. наук,
Е. А. Спиридонов, асп. (МакННН), М. С. Ковчужный, студент (ДонТУ)**

Пофакторний аналіз виробничого травматизму, який щороку виконує МакНДІ, дозволяє виявляти його причини і розробляти ефективні заходи щодо запобігання аваріям і нещасним випадкам у вугільній промисловості.

Пофакторный анализ производственного травматизма, выполняемый ежегодно МакННН, позволяет устанавливать его причины и разрабатывать эффективные меры по предотвращению аварий и несчастных случаев в угольной промышленности.

Itemized analysis of the industrial traumatism made annually by MakNDI, allows to establish its causes and to develop effective measures on mine disasters and accidents precaution in the coal industry.

В угольной промышленности Украины производственный травматизм традиционно находится на высоком уровне. По числу пострадавших на производстве и относительным показателям травматизма отечественная угольная отрасль на порядок опережает передовые угледобывающие страны, уступая только Китаю.

В текущем десятилетии (2001–2007 гг.) в угольной отрасли в результате несчастных случаев и аварий пострадало 74,4 тыс. человек, в том числе 1560 человек погибло. За этот период произошло 467 аварий и 1076 аварийных ситуаций, в ликвидации которых приняли участие горноспасательные подразделения ГВГСС. Допущено 14 взрывов газа и пыли, 139 экзогенных и 46 эндогенных пожаров, 564 газодинамических явления, 157 завалов и 7 затоплений действующих выработок. В результате 132 аварий с групповым травматизмом пострадали 1118 человек, из них 458 человек погибли.

Резко возрос травматизм со смертельным исходом в 2007 г. в связи с аварией, происшедшей 18.11.2007 г. на АП «Шахта им. А. Ф. Засядько». В целом по отрасли в 2007 году погибло 268 человек, против 167 человек в 2006 г.

Конечно, на состояние охраны труда и производственный травматизм на отечественных шахтах влияют десятки горно-геологических, технических, организационных, социальных, экономических и даже опасных факторов, включая постоянное и суфлярное выделение метана, газодинамические явления, самовозгорание угля, обвалы и обрушения горных пород, аварии на машинах и механизмах, подземном транспорте и подъеме, экзогенные пожары и поражение электротоком, взрывы газа и пыли, а также повышенная температура рудничного воздуха, неудовлетворительный уровень обучения, недостаточный профессионализм горнорабочих и специалистов, низкая производственная и технологическая дисциплина. Наряду с перечисленными

необходимо учитывать и другие опасные и вредные производственные факторы, особенно при разработке профилактических мероприятий по предотвращению аварий и несчастных случаев.

Результаты расследования этих происшествий свидетельствуют о возрастающей роли организационных причин и человеческого фактора в формировании травматизма, который составляет 80–82 %. Установлено, что при авариях с групповыми несчастными случаями удельный вес таких причин превышает 90 %.

Пофакторный анализ травматизма в отрасли, который ежегодно осуществляется в научно-исследовательском отделе общей безопасности шахт МакНИИ, показывает, что основным травмирующим фактором на протяжении последних лет были и остаются обвалы и обрушения горных пород, травматизм от которых составляет 21 %. За период с 2001 по 2007 гг. в результате обрушений пород и завалов действующих горных выработок пострадало 14 тыс. человек, погибло 270 человек, в том числе 147 человек – в лавах, 51 – в подготовительных забоях, 72 человек – на протяжении горных выработок.

В комплексно-механизированных лавах в результате обрушений погибло 13 человек, что почти в 12 раз меньше, чем в лавах с индивидуальной крепью. В лавах с индивидуальным креплением 62 % смертельно пострадавших составляют горнорабочие очистного забоя, которые не выполняли содержащиеся в паспортах выемочных участков требования к работе в закрепленном пространстве, установке крепи вслед за комбайном, передвижке органной крепи на новую дорожку.

В подготовительных забоях и прилегающих выработках 72 % травматизма составляет травматизм от обвалов и обрушений, произошедших в момент установки постоянной крепи, из-за несвоевременной оборки нависшей породы при снятой (отодвинутой) временной крепи.

На протяжении действующих выработок травматизм со смертельным исходом произошел при их ремонте (перекреплении) и в результате внезапных обрушений пород кровли (завалов) в основном при воздействии горными машинами и рельсовым транспортом на крепь действующих выработок.

На шахтном транспорте и подъеме в 2001–2007 гг. травмировано 19 тыс. человек, из них 233 (18 %) – смертельно. Около 70 % травматизма произошло на рельсовом транспорте, 16 % – на ленточных конвейерах и 14 % – на шахтном подъеме.

Характерно, что на рельсовом транспорте 28,2 % смертельно травмированных составляют работники участков ШТ, а 71,8 % – работники других участков, которые в момент несчастных случаев находились на рельсовых путях, перемещались на составах вагонеток, самовольно управляли электровозами и лебедками. Свыше 50 % горнорабочих на протяжении ряда лет травмируется в результате проезда на грузовом электровозном транспорте, 28 % – при езде на вагонах по наклонным выработкам с концевой откаткой и 8 % – при ручной подкатке, сцепке и расцепке вагонеток. При этом 15 % случаев связано с управлением электровозами, 38 % – с пешим передвижением

людей в выработках с неудовлетворительными зазорами, 17 % – с постановкой на рельсы сошедших с путей (буренных) вагонов подручными средствами.

На конвейерном транспорте 50 % несчастных случаев обусловлено техническими причинами, 27 % – низкой организацией работ и 21 % – неадекватным поведением работников.

На шахтном подъеме 88 % смертельного травматизма связано с обслуживанием и ремонтом вертикальных стволов и свыше 10 % – с падением в ствол работников других участков и служб.

Особую опасность представляют подземные взрывы газа и пыли. В 2001–2007 гг. произошло 14 взрывов газа и пыли и 24 вспышки метановоздушной смеси, в результате которых пострадало 705 человек, из них 267 погибли. Основные причины взрывов – взрывоопасное накопление метана в тупиковых забоях (41,2 %) из-за остановок вентиляторов местного проветривания и необеспеченности забоев расчетным расходом воздуха, поступление метана в очистные забои из выработанного пространства (13,7 %), внезапное выделение метана (12 %), нарушения при проветривании лав (10 %), газодинамические явления в очистных и подготовительных забоях (11,8 %).

Источниками воспламенения метановоздушной смеси явились: искрение в кабелях (45,1 %); фрикционное трение режущих органов комбайна о породу (21,6 %); взрывные работы (17,6%); самовозгорание угля (4 %); огневые работы (4 %) и др.

Самой значительной и пока нерешенной проблемой при обеспечении эффективного проветривания выемочных участков, особенно высоконагруженных лав, является неудовлетворительное поперечное сечение участковых подготовительных выработок и общешахтных вентиляционных магистралей (9 м²), которое не позволяет интенсивно проветривать очистные забои за счет общешахтной депрессии и способствует формированию слоевых скоплений метана.

Подземные пожары всегда характеризуются значительным материальным ущербом. В ограниченном пространстве шахтных выработок подземные пожары нередко сопровождаются человеческими жертвами. За рассматриваемый 7-летний период на шахтах произошло 46 эндогенных и 139 экзогенных пожаров, в результате которых погибло 38 человек и свыше 500 человек получили травмы, в основном ожоги различной степени тяжести. Первопричиной эндогенных пожаров является склонность пластов к самовозгоранию, а возникновение и развитие таких пожаров в более чем 90 % случаев явилось следствием оставления в выработанном пространстве не обработанных антипирогенами целиков и скоплений отбитого угля.

Экзогенные пожары, по первичным материалам возгорания, распределяются следующим образом: оболочки силовых кабелей (31,2 %); конвейерные ленты (16,3 %); метан (9,6 %); деревянная затяжка крепи (9,1 %); горючесмазочные материалы (5,7 %); уголь (5,2 %); взрывчатые вещества (3,8 %); оболочки и внутренняя часть электроаппаратов (3,2 %) и др. Основными источниками экзогенных пожаров являются: загорание оболочек электрических кабелей из-за токов короткого замыкания (ТКЗ 31,2 %) и

конвейерных лент от фрикционного трения (16,2 %); загорание электрооборудования в результате шунтирования максимальной токовой защиты, других видов токов короткого замыкания и искрения (15,2 %).

В качестве примера можно привести экзогенный подземный пожар с самыми тяжелыми последствиями за всю историю украинских угольных шахт, который произошел в 2002 году на шахте «Украина» государственной холдинговой компании «Селидовуголь». Пожар возник из-за фрикционного трения резиновой конвейерной ленты о неподвижный натяжной барабан конвейера. По причине отсутствия средств пожаротушения пожар распространился на всю выработку. В результате неправильных действий горного диспетчера шахты несколько десятков человек в людских вагонетках по наклонной выработке с концевой откаткой были доставлены в высокотемпературную задымленную горную выработку, где 35 человек погибли от удушья, отравления продуктами горения ($CO = 0,1 \%$) и высокой температуры воздуха ($+84 \text{ }^\circ\text{C}$).

Смертельный травматизм по одному из основных травмирующих факторов «машины и механизмы» (87 человек) в основном связан с ездой пострадавших на скребковых конвейерах (38,2 %), обслуживанием горных машин при работе (38,1 %) и передвижкой секций механизированной крепи из опасных зон (9 %). Особую опасность представляет езда на скребковых конвейерах, тем не менее такие нарушения имеют место и нередко заканчиваются смертельным исходом.

За период 2001–2007 гг. на шахтах произошло 564 газодинамических явления, в том числе: 36 внезапных выбросов угля и газа, 5 внезапных обрушений, 9 внезапных выдавливания угля, 71 выброс при дистанционном управлении комбайнами. В результате газодинамических явлений погибло 50 человек. Основная причина внезапных выбросов заключается в невыполнении противовыбросных мероприятий в опасных зонах (92 %). В целом ряде случаев не производился прогноз газодинамических явлений для своевременного определения выбросоопасных зон, поэтому происходили внезапные выбросы с человеческими жертвами. Имели место также факты прогнозирования выбросоопасности необученными людьми или с помощью неисправного оборудования и приборов. В отдельных случаях, с целью ускорения профилактических работ, противовыбросные мероприятия просто не осуществлялись, что в конечном счете приводило к внезапным выбросам угля и газа с трагическими последствиями. Все это свидетельствует о том, что газодинамические явления в шахте являются грозными и непредсказуемыми опасными факторами не только для работников, нарушающих требования нормативных документов по предотвращению внезапных выбросов, но и для людей, находящихся за многие сотни метров и даже километры от места аварии.

Электрооборудование также является инициатором (воспламенителем) взрывов и пожаров и источником поражения людей электрическим током. В 2001–2007 гг. электротоком было смертельно травмировано 46 человек. Кроме того, с электрооборудованием связаны 8 из 14 взрывов газа и пыли и 16

вспышек метановоздушной смеси. Электротравматизм в основном (55 %) происходит во время ремонта и обслуживания электрооборудования без отключения электроаппаратуры, а также при неисправности (шунтировании) реле утечки тока на землю (22 %) или максимального токового реле (20 %).

В рассматриваемый период на шахтах произошли такие аварии и несчастные случаи, как: затопление шахт и горизонтов водой (погибло 6 человек), падение людей с высоты (80 человек), падение предметов сверху (кроме обрушения пород) – 13 человек, а также внезапная смерть работников на рабочих местах или по выезду из шахты – 189 человек, по другим факторам, не входящим в перечень госстатотчетности, – 67 человек, и на поверхностных объектах – 235 человек.

Кроме анализа причин производственного травматизма по опасным производственным факторам и местам происшествий, в МакНИИ проводится его анализ по организационным и психофизиологическим факторам, а также по возрасту, стажу работы пострадавших, временным показателям происшедших несчастных случаев – по временам года, дням недели, сменам, на протяжении рабочей смены и др.

Наряду с анализом травматизма в обязательном порядке осуществляется анализ причин техногенной аварийности, так как травматизм во многих случаях является прямым следствием аварий. Более чем 90 % аварий 1 категории связано с организационными причинами и человеческим фактором. Кроме недостаточной обученности и непрофессионализма, низкого уровня технологической дисциплины, в глубоких шахтах при высокой температуре рудничного воздуха все большую роль играют отрицательное психофизиологическое состояние человека – безразличие, инертность, ослабление сосредоточенности, внимания в неблагоприятных условиях.

По результатам пофакторного анализа травматизма разрабатываются конкретные мероприятия по предупреждению аварий и несчастных случаев, что способствует их неуклонному снижению.

Выводы

Анализ травматизма играет важнейшую роль для установления его истинных причин и тенденций, для разработки конкретных мероприятий по предотвращению несчастных случаев на производстве.

Целью мероприятий на данном этапе является снижение травматизма до уровня передовых угледобывающих стран.

1. *Расследование и предотвращение аварий на угольных шахтах* / А. М. Брюханов, В. И. Бережинский, В. П. Колосюк, В. П. Коптиков, Н. Б. Левкин, А. Г. Мухин / Под общ. ред. А. М. Брюханова. – Т. 3. – Донецк: Вебер, 2007. – 692 с.: ил.

2. *Проведение анализа травматизма, профзаболеваемости и аварийности и разработка мероприятий по предотвращению несчастных случаев, профзаболеваний и аварий в угольной промышленности Украины: Отчет и НИР (заключ. / МакНИИ – 17150407040; № ГР0104 УОГО324. – Макеевка, 2007. – 226 с.*

3. *Разработать мероприятия по предотвращению аварий 1 категории с групповыми несчастными случаями: Отчет о НИР (заключ.) / МакНИИ, 2002. – 147 с.*