

УДК 622.235.314

А.В. Дребница

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОЙ ЭЛЕКТРОВОЗНОЙ ДОСТАВКИ ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ШАХТАХ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Рассмотрены проблемы возникающих опасностей, связанные с загоранием доставляемых в металлических вагонах взрывчатых веществ контактными электровозами в железорудных шахтах. Описаны технические и организационные решения, позволяющие снизить риск загорания транспортируемых взрывчатых материалов.

Ключевые слова: добыча железных руд, безопасное выполнение взрывных работ, травматизм при взрывных работах, перевозки взрывчатых материалов в шахтах.

Семинар № 16

A.V. Drebnitsa

PROBLEMS OF SAFE ELECTRIC LOCOMOTIVES DELIVERIES OF EXPLOSIVE MATERIALS IN IRON-ORE MINES AND THE WAY OF THEIR DECISION

The problems of nascent dangers, related to spunking of the explosives by contact electric locomotives delivered in metallic carriages in iron-ore mines, are considered. The technical and organizational decisions allowing to reduce the risk of spunking of the transported explosive materials are described.

Key words: iron ores extraction, safe explosive works realization, traumatism at explosive works, deliveries of explosive materials in mines.

Взрывчатые материалы, используемые в производственном процессе добычи железных руд, в т.ч. в подземных выработках, относятся к вспомогательным. Тем не менее, весь объем добычи железных руд в Украине добывают взрывным способом. В связи с этим в горнодобывающей промышленности уделяется серьезное внимание безопасному выполнению взрывных работ, связанных с применением чувствительных к тепловым, механическим и химическим

воздействиям взрывчатых веществ (ВВ) и особенно средств их инициирования (СИ). Мировые тенденции в области совершенствования промышленных ВВ характеризуются стремлением создать ВВ более безопасные в изготовлении и применении из более безопасных и недорогих компонентов как заводских ВВ, так и ВВ, изготавливаемых в местах использования, т.е. из компонентов, которые до их смешивания не взрываются.

Несмотря на то, что используемые ВВ становятся все безопаснее в обращении и применении, доставка их в подземных выработках электровозным транспортом сопряжена с опасностью загорания.

Анализ смертельного травматизма при взрывных и других работах с ВМ показывает, что перечень причин несчастных случаев сравнительно невелик, а их число колеблется в значительных пределах. В особом ряду стоят аварии, имевшие место при перевозке взрывчатых веществ контактными электровозами:

7 августа 1974 г. Шахта №1 им. Артема РУ им. Кирова производственного объединения «Кривбассруда» орт №6 гор. 625 м. Сгорело около

200 кг зерногранулата 79/21. Групповой несчастный случай;

30 сентября 1974 г. Шахта «Эксплуатационная» Запорожского железорудного комбината. Камера 4/4с гор. 400м. Взрыв зерногранулата 79/21 в вагонетке. Групповой несчастный случай;

28 сентября 1977 г. Шахта «Эксплуатационная» Запорожского железорудного комбината. Квершлаг гор. 400м. Сгорело 2940 кг граммонита 79/21. Групповой несчастный случай;

12 марта 1997 г. Шахта «Эксплуатационная» Запорожского железорудного комбината. Штрек в/б гор. 518м. Обрыв контактного провода в районе сопряжения с ортом «О» оси. Загорание граммонита 79/21 в цистерне зарядной машины МТЗ-3. Пожар удалось локализовать;

16 мая 1988 г. Шахта «Гвардейская» РУ им. Ленина производственного объединения «Кривбассруда», участок 9, орт 213 оси, гор. 952 м. Пожар в вагоне с бумажной и полиэтиленовой мешкотарой из-под ВВ. Причина – контактный провод, на который подано напряжение без снятия временной металлической подвязки его к металлической крепи выработки.

Производственные аварии при доставке ВМ, в т.ч. и крупные, не очень и редкое явление сегодня, которое характеризуется необходимостью массового использования ВМ для дробления горных пород, научно-техническим прогрессом в этой области, достаточно широкой сменой технологий использования ВМ. И, как не странно, ВВ, предназначенные для использования на промышленных взрывах, неожиданно загораются там, где они совсем не должны гореть – во время их доставки.

Причины загорания ВВ – организационно-технические, зависящие от дисциплинированности взрывников и

доставщиков, соблюдения ими требований Единых правил безопасности при взрывных работах, а также отсутствие специальных вагонеток для доставки взрывчатых материалов или их неприменения.

Горение ВВ происходит благодаря наличию кислорода взрывчатого вещества. Это процесс самоускоряющийся, с интенсивным развитием высоких температур и выделением огромного количества вредных газов. Загорание ВВ имеет место в откаточных выработках (скорость воздушного потока в выработке 8...10 м/с) – единственных каналах поступления свежего воздуха в рабочие блоки. Продолжительность сгорания одной тонны граммонита 79/21 в условиях интенсивной струи шахтного воздуха не превышает 10 минут, в течении которых вредные газы (в основном окислы азота) могут нанести неисправимый вред здоровью работающих в очистных блоках.

Сегодня отсутствуют специальные эффективные меры и способы тушения загоревшихся промышленных ВВ. Практика показывает, что загоревшееся ВВ следует тушить большим количеством воды, подаваемой в очаг пожара, что выполнить практически невозможно. При загорании больших масс ВВ важно, в первую очередь, рассредоточить затаренные ВВ. Однако удалить вручную из вагонетки такие ВВ, мешкотара которых уже загорелась, в стесненных условиях горной выработки в аварийной ситуации невозможно. Большие просыпи ВВ через прогары в мешкотаре интенсифицируют горение в присутствии кислорода воздуха при больших скоростях его в выработке.

С целью обеспечения безопасности работ по доставке ВМ в шахтах контактными электровозами, к транспортным средствам с ВМ предъявля-

ются соответствующие требования по их конструкции и допуску рабочих, контактирующих с ВМ, соответствующей квалификации, не имеющих отклонений по состоянию здоровья, получивших согласие органов внутренних дел, как это предписывается в Законе Украины «Об обращении со взрывчатыми материалами промышленного назначения» № 2288-IV от 23.12.2004 г.

Непрогнозируемые аварии с ВМ при доставке электровозным транспортом периодически забирают человеческие жизни, выводят из строя транспортное оборудование, наносят финансовый ущерб предприятию. Испорченные во время аварии транспортные средства, как правило, не поддаются реставрации и считаются непригодными к дальнейшему использованию.

Во время производственной аварии, связанной с загоранием ВВ, главное не дать аварии разрастись до катастрофических размеров и защитить от отравления как можно большее число работающих в шахте. Возникновение пожара при доставке ВМ в подземных выработках прежде всего зависит от технологии перевозки (рельсовым электровозным транспортом, самоходным транспортом на пневмошинном ходу и т.п.), огнестойкости и загораемости материалов, из которых выполнены транспортные емкости.

Действующие Единые правила безопасности при взрывных работах разрешают доставку ВМ в подземных условиях всеми видами шахтного транспорта, специально оборудованными для этого и отвечающими требованиям безопасной перевозки ВМ. Согласно правил перевозка ВВ контактными электровозами должна проводиться в вагонетках закрытых сплошной крышкой из несгораемых

материалов; гранулированные ВВ допускается укрывать несгораемой тканью. Чаще всего на тех предприятиях, где проводятся взрывные работы в небольших размерах, для перевозки ВМ используют обыкновенные технологические вагоны, укрываемые огнезащитными покрывалами, конструкция которых предложена ГП «НИИБТГ», допущенными до постоянного применения в установленном порядке. Основным элементом огнезащитного покрывала является асботкань ГОСТ 6102-94, защищаемая с обеих сторон водонепропускаемым труднозагораемым полотнищем, функциональное назначение которого предохранение асботкани от намокания и механических воздействий. В качестве таких полотнищ также можно использовать парусину ГОСТ 15530-93 (арт. 8В 104-РВ, арт. 2В 156-РВ/43) с огнезащитной пропиткой (изготовитель «Ровнолен») или парусину полулляную СКОП ГОСТ 15530-93 (арт. 11295) АТ «Вязниковский льнокомбинат», либо АТ «Меленковский льнокомбинат» (арт. 11211). Рынок предлагает потребителям разные теплоизоляционные материалы, из которых возможно изготовление огнезащитных покрывал. Технические условия на такой материал ТУ У 23389070.001-97 разработали специалисты УкрНИИПБ МВД Украины. Это единственное в Украине пожарное покрывало, техническая документация на производство которого зарегистрирована Госстандартом.

Предложенные ГП «НИИБТГ» и разрешенные к применению (модернизованы в последние годы) вагонетки для перевозки ВМ в шахтах контактными электровозами: тип А – вагонетка для перевозки затаренных ВВ или СИ, тип Б – вагонетки для совместной перевозки ВВ и СИ в одном кузове, но в отдельных отсеках. Одним

из требований к таким вагонеткам, согласно «Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом», есть требование, регламентирующее расстояние от контактного провода до наиболее выступающей точки вагонетки, которое не должно быть меньше 200 мм.

Вагонетка типа А – это кузов, выполненный из древесины (доски), открыт сверху. Загрузка-разгрузка с двух сторон. Боковые стенки – откидные, складывающиеся. Каркас – металлические уголки. Пол – дощатый. При перевозке ВМ кузов укрывают огнезащитным покрывалом, плотно прилегающим к боковым и торцевым стенкам кузова. Двонаклонность покрывала по длине вагона задается легкоъемными гибкими полудугами (5 шт.), представляющими собой отрезки диэлектрических труб, закрепляемых в стаканах верхней обвязки каркаса. В качестве гибких полудуг используются отрезки полиэтиленовых напорных труб с внешним диаметром 25 мм с толщиной стенки 2,3 мм ПНД ГОСТ 18599-83 тип TR №10 «СМ-Пласт» (г. Харьков) или SP1 «ROPLAST В» ПЭ200 SDR 11 ТУ У 25.2-31149692-001:2007.

Вагонетка типа Б – это закрытый металлический кузов с крышей, покрытой транспортной лентой (с кабиной для проезда сопровождающего лица или без нее). В конструкции вагонетки отсутствуют выступающие элементы, способные задержать контактный провод в случае его обрыва. Загрузка вагонетки двусторонняя. В отсеки вагонетки загружают затаренные ВВ в мешках, ящиках, коробках. Сейф для средств инициирования (электродетонаторы, детонирующий шнур, системы инициирования неэлектрические, зажигательные трубки) со середины футерован – войлоком и

резиновыми пластинами. Стенки сейфа двойные. Внутренняя металлическая стенка перфорирована. Поэтому в случае загорания и спонтанного взрыва СИ сейф в одно мгновение оказывается разгерметизированным и газообразные продукты беспрепятственно попадают под днище вагонетки, а давление газов в сейфе резко снижается. Сейф отделен от секций с ВВ пенобетонными перегородками толщиной 250 мм; толщина бетона дверей 100 мм. При перевозке ВМ все двери вагонетки закрывают на замки и пломбируют на расходном складе взрывчатых материалов шахты.

Практика показывает, что специфика перевозки взрывчатых материалов в шахтах не может полностью исключить аварийность из-за наличия контактного провода электровозной откатки, возможности его неконтролируемого провисания, обрыва, образования искр и расплавленного металла. В таких случаях техногенная безопасность процесса перевозки ВМ в шахтах обеспечивается за счет применения специальных вагонеток, а также использования быстрого подсоединения пожарного рукава к водной магистрали на случай загорания ВВ, обеспечение состава с ВМ необходимым количеством огнетушителей, сопровождение его обученным и проинструктированным персоналом, способным адекватно принимать решения в случае пожара, способным ликвидировать его в месте загорания ВВ, недопуская возможной детонации перевозимых ВМ.

Использование специальных вагонеток полностью снимает проблему техногенных аварий и риск образования несчастных случаев, связанных с загоранием и возможным взрывом доставляемых ВМ контактными электровозами в подземных выработках, что будет способствовать снижению

затрат на возмещение убытков от несчастных случаев на производстве.

С целью принятия мер по ликвидации аварии в начальной стадии необходимо, чтобы лица, задействованные на доставке ВМ в шахте, были обучены способам пожаротушения, а также имели в своем распоряжении необходимую аппаратуру и оборудование (изолирующие самоспасатели, средства тушения загоревшегося ВВ, а именно, шланги, пожарные рукава для быстрого присоединения к кранам водяной общерудничной магистрали, огнетушители).

Основным оперативно-техническим подразделением для достижения безопасной перевозки ВМ в подземных выработках является бригада исполнителей, выполняющих весь комплекс работ по загрузке-разгрузке и перевозке ВМ. Состав бригады по возможности должен быть стабильным и минимальным. Привлечение третьих лиц для участия в работах по перевозке ВМ допускается как исключение и под контролем постоянных членов бригады, имеющих наибольший практический опыт обращения со взрывчатыми материалами.

В период перевозки ВВ и возможного их загорания может возникнуть паника или другие негативные явления. Поэтому члены бригады во время выполнения технологического

процесса перевозки ВВ должны отличаться высокими морально-психологическими качествами, своевременно использовать доступные средства для ликвидации пожара. Острота психологических потрясений разного характера значительно снижается если заранее перед сменой проводить инструктаж персоналу, связанному с перевозкой ВМ, напоминая об обстоятельствах, которые могут иметь место в центре возможной аварии или угрозы на аварию. Теоретические знания персонал бригады должны быть закреплены в отношении разных аварийных ситуаций, могущих иметь место при перевозке ВМ контактными электровозами в шахте.

Подготовленность в работе, умение пользоваться средствами спасения и локализации аварий, быстрая реакция и ориентация в аварийных ситуациях, правильное и наиболее эффективное взаимодействие членов бригады доставщиков ВМ – это основные факторы по обеспечению успеха операций в сложных аварийных ситуациях. На практике имели место случаи, когда члены бригады ликвидировали достаточно опасную аварию до прибытия бойцов ВГСС к месту ее возникновения (12 марта 1997 г. шахта «Эксплуатационная» Запорожского железорудного комбината). **ГИАБ**

Коротко об авторе

Дребница А.В. – кандидат технических наук, ст. научный сотрудник, Государственное предприятие «Научно-исследовательский институт безопасности труда и экологии в горнорудной и металлургической промышленности» (ГП «НИИБТГ»), Украина, г. Кривой Рог, E-mail:ndibpg@mg.dp.ua

