

Выводы. В представленной работе рассмотрены причины возникновения пульсационного течения в трубопроводах каскадного сброса конденсата греющего пара. Указано, что пульсационное течение двухфазной смеси вызывает значительные гидродинамические усилия, приводящие к заметным вибрациям трубопроводов. Разработанные строительные и технологические решения являются эффективным средством снижения вынужденных колебаний трубопроводов каскадного сброса конденсата.

Список литературы

1. **Ильченко О.Т., Паничаров Г.Х.** Вибрации трубопроводов системы РППВ на ТЭС. VI Национальная научно-техническая конференция с международным участием 2 «Тепло- и ядерно энергетические проблемы Н Р Б». Варна, 1984. - С. 171-175.
2. **Нигматулин Р.И.** Динамика многофазных сред. Москва, Наука, 1987. - С. 89-92.
3. **Медведев А.П., Лебедев В.Г.** Об определении разхода жидкости по фазе вынужденных колебаний трубопроводов. Москва, Физика, № 4, 2006 г. С. 59-64.
4. **Бутусов О.Б., Мешалкин В.П.** Компьютерное моделирование нестационарных потоков в сложных трубопроводах. Москва, ФИЗМАТГИЗ, 2005. С. 283-287.
5. **Васильев А.В., Глейзер А.И., Чернов Н.С.** Снижение вибрации и низкочастотного шума энергетических установок. Механика и машиностроение, 2011 г. С. 281-287.

Рукопис подано до редакції 01.03.11

УДК 622.86: 622.272

А.В. ДАВЫДОВ, ПАО «Евраз Суха Балка»,
А.М ГОЛЬШЕВ, д-р техн. наук, проф., Е.В. ПИЩИКОВА, канд. техн. наук, доц.,
ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ РИСКА ТРАВМИРОВАНИЯ РАБОТНИКОВ В УСЛОВИЯХ ПОДЗЕМНОЙ ДОБЫЧИ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД

Приведена технология управления риска травмирования в условиях горных предприятий Кривбасса; дано сравнение понятий «профессиональный» и «производственный» риски с позиции организации труда; разработан реестр опасностей при работе в подземных условиях и перечень опасностей, воздействующих на работников основных профессий ПАО «Евраз Суха Балка».

Ключевые слова: реестр опасностей, профессиональный риск, идентификация опасностей, железорудные шахты

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Идентификация, оценка и управление производственными рисками - это не дань моде и не временная кампания, это социально-экономическая необходимость. В большинстве развитых стран мира оценка и управление рисками в области безопасности труда являются важнейшей законодательной обязанностью работодателя. Следует отметить, что между управлением рисками и аттестацией рабочих мест по условиям труда с системной точки зрения очень мало общего. Это совершенно различные подходы, направленные на достижение различных целей. Инновационным в переходе от аттестации рабочих мест к управлению рисками в области охраны труда является то, что оценка рисков и управление ими - процесс постоянный, а не единовременная акция, как аттестация рабочих мест.

Оценка рисков является важным шагом, направленным на защиту работников и бизнеса работодателей, а также на соответствие требованиям действующего законодательства. Она помогает работодателю и работникам сосредоточить свое внимание на тех рисках, которые действительно могут возникать на рабочих местах и причинить реальный вред, а также на потенциально возможных рисках.

Анализ исследований и публикаций. Проведенный анализ [1-7] свидетельствует о том, что в Украине в нормативно-правовых актах по охране труда, пожарной безопасности, электробезопасности, санитарной гигиене, ядерной и радиационной безопасности, и др. документах, нет прямых указаний по обязательному проведению оценки рисков в области охраны труда. Есть только упоминание в Законе Украины «Об охране труда» об ознакомлении работников с вредными и опасными условиями труда, в Положении о разработке инструкций по охране труда [5] приводятся сведения о наличии на рабочих местах основных опасных и вредных производственных факторов и особенности их влияния на работников, а также подход, основанный на использовании оперативных мероприятий, направленных на локализацию и уменьшение по-

следствий уже случившихся несчастных случаев, связанных с производством, а не превентивных мероприятий для уменьшения риска, т.е. комплекса мероприятий, направленных на уменьшение вероятности и объема возможных убытков до возникновения несчастного случая.

В настоящее время оценка рисков в области охраны труда законодательно не закреплена. В Украине наиболее часто применяется международный стандарт по оценке рисков в области охраны труда - OHSAS 18001. В России введен ГОСТ Р 12.0.010 - 2009 «Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков», а в Казахстане готовится к внедрению стандарт - «Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организациях. Основные требования применения оценки и управления рисками».

Поэтому можно утверждать, что в настоящее время в Украине отсутствует государственное регулирование процесса управления рисками в области охраны труда.

Постановка задачи. Для совершенствования существующей системы управления охраной труда (СУОТ) на горных предприятиях Кривбасса необходима разработка и внедрение технологии управления рисками в этой области. Первым этапом данной технологии является идентификация факторов риска (опасностей) травмирования работников, которая позволит определить степень риска для конкретного рабочего места и конкретной опасности. Поэтому целью данной работы является разработка процедуры идентификации опасностей при работе в подземных условиях ПАО «Евраз Суха Балка» для последующей оценки рисков в области охраны труда.

Изложение материала и результаты. В практике оценки и управления рисками используются два достаточно близких по смыслу понятия - профессиональный риск и производственный риск, которые во многих случаях являются синонимами, что не подтверждается смыслом, заложенным в эти термины.

Термин «*профессиональный риск*» связан с особенностями профессии работающего или определенной группы профессий, отличающимися особыми условиями производства. Например, при производстве буровзрывных работ после взрыва могут оставаться не взорвавшиеся заряды, остатки ВМ, которые являются источниками опасности получения травмы для взрывников и являются профессиональными рисками. При этом травму могут получить не только взрывники, но проходчики, горнорабочие очистного забоя, машинисты погрузочной машины ППН, которые нарушили инструкцию по ОТ и приступили к работе в забое без проведения проверки на наличие не взорвавшихся зарядов. Эти риски, безусловно, связаны не с профессией, а с производством.

Термин «*производственный риск*» непосредственно связан с особенностями конкретного производства с учетом применяемой технологии, системы менеджмента, а также условий труда. Понятие «производственный» включает в себя все факторы, оказывающие воздействие на работающих различных профессий в процессе их трудовой деятельности, и имеет отношение к производству (виду деятельности, организации, отрасли, подотрасли).

Следовательно, понятие «профессиональный риск» является субъективным и используется с целью защиты работника от воздействия производственных опасностей, а понятие «производственный риск» имеет более широкий смысл и решает проблемы эффективного функционирования СУОТ с целью уменьшения или исключения производственных рисков на рабочем месте.

Как показывает практика, при помощи конкретных мер можно полностью контролировать производственные и профессиональные риски. Так, например, 10 «золотых правил» производственной безопасности ПАО «Евраз Суха Балка» являются подтверждением этого:

Правило 1. Приходи на работу трезвым, здоровым, отдохнувшим, тем самым обеспечивая себе успешный и безопасный рабочий день.

Правило 2. Используя СИЗ, Ты сохраняешь себе жизнь и здоровье.

Правило 3. Будь всегда осторожным, выполняя работы или находясь вблизи рельсовых путей, движущихся деталей, механизмов.

Правило 4. Для безопасного выполнения порученной работы, знай и выполняй требования нормативных актов, инструкций по охране труда.

Правило 5. Использование исправных средств защиты от падения с высоты сохраняет Тебе жизнь и здоровье.

Правило 6. Будь осторожным при нахождении под нависающими кусками горной массы, подвешенным грузом, т.к. таким образом, Ты подвергаешь свою жизнь смертельной опасности.

Правило 7. Для предупреждения несчастных случаев всегда соблюдай процедуру блокировки (изоляция) при работе на оборудовании.

Правило 8. Чтобы не принести вред лично себе или окружающим людям, помни о том, что нельзя убирать или повреждать защитное ограждение, перекрытие восстающего.

Правило 9. Перед входом в ограниченное (замкнутое) пространство, всегда выполняй требования правил и инструкций.

Правило 10. Передвигаясь по территории предприятия, всегда будь внимательным, соблюдая маршрут следования и правила движения для пешеходов.

Следует отметить, что обращение в вышеприведенных «золотых правилах» лично к каждому работнику позволяет пробиться до сознания каждого работника и повысить его уровень ответственности за свою жизнь и за жизнь окружающих людей. Как видно, в большинстве случаев это простые, дешевые и эффективные меры, обеспечивающие защиту жизни и здоровья работников шахты.

Следовательно, целью управления рисками является разработка реальных эффективных шагов (мероприятий), позволяющих устранить критические (недопустимые) риски для жизни и здоровья работников во время производственной деятельности, направленных на решение организационных причин несчастных случаев.

Создающие опасности риски, которые требуют оценки, могут быть различными по целому ряду факторов. В основном это физические факторы (шум, вибрация, неионизирующее излучение, микроклимат и др.), механические факторы, присутствие химических или биологически активных веществ, эргономические, психосоциальные, организационные и др. факторы, а также оборудование, методы труда, технологии и т.д.

Ниже представлены рекомендации, которые могут быть использованы в ПАО «Евраз Суха Балка» при определении рисков травмирования (опасностей) с целью выявления тех опасностей, которые могут привести к несчастным случаям, авариям и профессиональным заболеваниям. Выявление опасностей включает следующие направления:

проведение обхода рабочих мест с целью установления вероятных опасностей, которые могут привести к несчастным случаям, авариям и профессиональным заболеваниям;

опрос работников, которые трудятся на опасных и вредных рабочих местах для установления источников опасностей;

изучение инструкций производителей и спецификации применяемых химических веществ и оборудования для выявления существующих угроз и перспектив реального развития событий;

ретроспективное изучение документации по расследованию несчастных случаев и нарушений работников – эти данные помогают выявить наиболее очевидные опасные и вредные производственные факторы;

рассмотрение вопроса о выявлении опасностей, оказывающих влияние на здоровье работников в долгосрочной перспективе (например, высокий уровень шума или подверженность воздействию пыли и вредных веществ);

составление списка опасностей, существующих в ПАО «Евраз Суха Балка».

Первичным источником информации для выявления, т.е. идентификации и учета источников производственных опасностей служат:

перечень работ повышенной опасности по структурному подразделению, составленный согласно Приказу Госнадзорохрантруда от 26.01.2005 №15;

распоряжения по результатам комиссионных проверок состояния ОТ и ПБ на участках и отделах структурного подразделения;

акты целевых проверок и осмотров непосредственно на рабочих местах и оборудования;

заявления работников, анкеты, опросные листы и т.д.;

акты Н-1, Н-5, НПВ, П-3, П-4, карты П-5 и другие материалы по расследованиям несчастных случаев и профзаболеваний;

инструкции производственно-технические, технологические, эксплуатационные, по ОТ и ПБ, должностные;

планы ликвидации аварий, программы и тематика противоаварийных тренировок и занятий;

результаты аттестации рабочих мест (карты условий труда по рабочим местам, протоколы замеров и т.д.);

технические паспорта, нормативно–техническая и другая проектно-технологическая документация на машины, механизмы, оборудование, здания и сооружения, ГОСТ, ДСТУ, ОСТ, ТУ и т.д.;

акты обследований зданий и сооружений;
 заключительный акт по результатам периодического медицинского осмотра работников структурного подразделения;
 предписания контролирующих органов и служб;
 журналы регистрации нарушений по ОТ и ПБ;
 протоколы рабочих собраний.

Выявленные опасности сводятся в Реестр учтенных опасностей структурного подразделения предприятия. Каждой выявленной опасности присваивается учетный номер согласно Реестру, в порядке возрастания, начиная с единицы. Выдержки из реестра, составленного для условий ПАО «Евраз Суха Балка» приведена в табл. 1.

Таблица 1

Реестр опасности при работе в подземных условиях ПАО «Евраз Суха Балка»

Номер в реестре	Наименование опасности	Возможность развития аварии, инцидента, профессионального заболевания, травмирования работника при:	Примеры
2	Вещества вредные	Наличии, перевозке, хранении, использовании веществ общетоксического, раздражающего, сенсibiliзирующего действия при ведении технологического процесса	Пыль, NO _x , CO _x после взрыва, мелкодисперсный маслянистый туман
4	Вибрация	Работе с ручными механизированными машинами ударного и (или) вращательного действия с пневматическим или электрическим приводом (локальная вибрация); работе на транспорте.	Перфораторы, скреперные лопатки, буровые установки, доставка рабочих на пассажирских вагончиках
10	Замкнутое пространство	Работе в пространстве, ограниченном поверхностями, имеющем люки (лазы), с размерами, препятствующими свободному и быстрому проходу через них работающих и затрудняющими естественный воздухообмен	Подземная часть шахты
18	Освещенность	Наличии условий недостаточного уровня освещенности	Все участки шахты
19	Падение	Падении с высоты или передвижении, заваливании, сползании материалов, предметов	все участки шахты
26	Шум	Наличии шума, уровень которого превышает предельно-допустимый уровень	Все оборудование, работающее в шахте, железнодорожный транспорт
27	Электрическая опасность	Контакте с токоведущими частями оборудования	Все оборудование, работающее в шахте, контактный провод

Процесс идентификации факторов риска травмирования (опасностей) проведен на основании перечня опасностей Стандарта ООО ЕвразХолдинг «Об оценке рисков в области охраны труда» с учетом специфики подземной добычи железной руды в условиях ПАО «Евраз Суха Балка» [9], который насчитывает 28 наименований опасностей.

На основании данных табл. 1 проведена идентификация источников опасных и вредных производственных факторов (опасностей) по основным рабочим местам ПАО «Евраз Суха Балка».

Фрагмент данного анализа для одного рабочего места представлен в табл. 2.

Таблица 2

Перечень опасностей, воздействующих на работников основных профессий ПАО «Евраз Суха Балка»

Номер участка	Рабочие места (с наименованием профессий)	Количество работников	Перечень опасностей
Шахта «Юбилейная»			
9,21	Подземный бурильщик	11	<ol style="list-style-type: none"> 1. Падение с высоты. 2. Падение при передвижении. 3. Падение, обрушение, обвал предметов, материалов, породы, грунта. 4. Воздействие движущихся и вращающихся деталей оборудования, машин и механизмов. 5. Воздействие предметов разлетающихся в результате взрыва или разрушения оборудования работающего под давлением. 6. Поражение электротоком. 7. Воздействие вредных химических веществ. 8. Недостаточная освещенность рабочего места. 9. Замкнутое пространство

Таким образом, рассмотренные в табл. 2 источники опасностей (опасные и вредные производственные факторы), воздействующие на работников ПАО «Евраз Суха Балка», позволяют

провести оценку рисков травмирования рассмотренных профессий, с целью выявления критических и недопустимых значений и выполнить разработку первоочередных мер по снижению их значений до предельно допустимых.

Выводы и направления дальнейших исследований. Оценка и управление профессиональными и производственными рисками - это более сложный процесс, чем простое соблюдение установленных государством требований по охране труда. В настоящее время на горных предприятиях Кривбасса в силу морального износа оборудования, нехватки финансовых ресурсов очень сложным является выполнение стандартов ССБТ, ДНАОП, НАОП, правил по охране труда, типовых инструкций по охране труда, строительных норм и правил и др. нормативных актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда. Требования этих документов содержат указания о потенциальных опасностях, позволяющих оценить реальные опасности и разработать методы управления рисками в области охраны труда.

Таким образом, на современном этапе система управления охраной труда (СУОТ) на горных предприятиях Кривбасса требует пересмотра и учета оценки рисков в области охраны труда, позволяющей перейти от формального выполнения указаний стандартов к осмысленному управлению рисками. Для этого необходимо на уровне отдельных предприятий разработка и внедрение методик по идентификации опасностей и оценке рисков в области охраны труда.

Список литературы

1. Законодавство України про охорону праці: Зб. нормативних док. – В 3-х т. – К.: Основа, 2010.
2. www.dnopr.kiev.ua
3. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом. – М.: Недра, 1977. – 224 с.
4. Правила безпеки під час розробки рудних та нерудних родовищ корисних копалин підземним способом: Розроблено УкрНДІ безпеки праці та екології в гірничовидобувній і металургійній промисловості. – К. – Кривий Ріг, 2000.
5. НПАОП 0.00-4.15-98. Положение о разработке инструкций по охране труда
6. Стандарта ДСТУ OHSAS 180001 – 2007.
7. **В.В. Тихоненко** Идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков на АЭС / **Тихоненко В.В.** // Проблемы безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля. – Вип. 13, 2010. – С. 60-69.
8. **Г.Г. Гогіташвілі, Є.Т. Карчевські, В.М. Лапін** Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами / **Гогіташвілі Г.Г., Карчевські Є.Т., Лапін В.М.** – К.: Знання, 2007. – 367 с.
9. Стандарт ООО «Евраз Холдинг» «Об оценке рисков в области охраны труда (проект), 2011. – 27 с.

Рукопись поступила в редакцию 01.03.11

УДК 622.235: 622.271

А.А. ГУРИН, д-р техн. наук, проф., Ю.А. ГУРИН, канд. техн. наук., доц.
И.С. РАДЧЕНКО, канд. физ.-мат. наук., доц.
ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭЛЕКТРИЗАЦИИ ПРИ ПНЕВМОЗАРЯЖАНИИ СКВАЖИН И ШПУРОВ ГРАНУЛИРОВАННЫМИ ВВ

Рассмотрены некоторые закономерности электризации гранул ВВ в процессе пневмозаряжения скважин и шпуров гранулированными ВВ. При этом учтено кристаллическое строение гранул и его влияние на процесс разрушения. Показано, что работы сил трения достаточно для разрушения гранул и их электризации.

Проблема и ее связь с научными и прикладными задачами. К основным процессам, которые приводят к образованию заряда на частицах пыли, относятся: прямая ионизация, статическая электризация, столкновение с ионами кластерами (в присутствии внешнего электрического поля или без него), а также ионизация электромагнитным излучением (ультрафиолетовым, видимым или гамма-излучением). Перечисленные процессы могут протекать как совместно, так и по отдельности.

Постановка задачи. В настоящей работе рассматривается электризация гранул ВВ трением и при их разрушении, с учетом их кристаллического строения.

Изложение материала. В процессах электризации важную роль играют электролитические эффекты. В этом случае жидкие растворы с высокой диэлектрической проницаемостью