

# ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНЫХ ФАБРИКАХ КАРЬЕРОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СУДЕБНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ

О.В. Лонский<sup>1</sup>, М.Ю. Лискова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Пермский национальный исследовательский политехнический университет

**Аннотация:** Состояние горных предприятий Российской Федерации, несмотря на освоение высокопроизводительного оборудования и высокоэффективных технологий, использование современных технических средств контроля производственной среды и другие меры, характеризуется сохранением высокого уровня тяжелого и смертельного травматизма. Анализ расследования несчастных случаев свидетельствует о том, что до 90 % травм и аварий происходит вследствие неправильных действий персонала, в том числе до 60 % вызваны ошибочными представлениями о реальном уровне опасности. Это объясняется тем, что недостаточно достоверная информация на всех уровнях иерархии производственной системы не позволяет надежно прогнозировать и своевременно предотвращать возникновение и развитие опасных производственных ситуаций. Известно, что проведение судебных технических экспертиз по охране труда по уголовным делам, связанным с несчастными случаями на производстве, значительно облегчает работу следователя. Целью данной работы было выявить проблемы безопасности на дробильно-сортировочных фабриках карьеров по результатам судебных технических экспертиз. В работе приведен анализ результатов проведенных технических экспертиз по охране труда двух смертельных несчастных случаев, произошедших в 2016–2017 годах на транспортных системах дробильных фабрик двух карьеров Пермского края, и сделаны выводы по ним. Были выявлены основные проблемы безопасности на дробильно-сортировочных фабриках карьеров и предложены рекомендации.

**Ключевые слова:** карьер, несчастный случай, техническая экспертиза, охрана труда, работодатель, предприятие, бункер, конвейер, работник, обстоятельства дела.

**Для цитирования:** Лонский О.В., Лискова М.Ю. Проблемы безопасности на дробильно-сортировочных фабриках карьеров по результатам судебных технических экспертиз // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2020. – № 3-1. – С. 116–126. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-31-0-116-126.

## Safety issues in the crushing and sorting mills of quarries based on the results of forensic technical examinations

Lonsky O.V.<sup>1</sup>, Liskova M.Yu.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Perm national research polytechnical university, Russia

**Abstract:** The state of mining enterprises of the Russian Federation, despite the development of high-performance equipment and high-efficiency technologies, the use of modern technical

means of monitoring the production environment and other measures, is characterized by the preservation of a high level of severe and fatal injuries. An analysis of the accident investigation shows that prior to 90 % injuries and accidents are caused by staff misconduct, including 60 % due to misconceptions about the actual level of danger. This is because the lack of reliable information at all levels of the production system hierarchy does not allow reliable forecasting and timely prevention of dangerous production situations. It is known that the conduct of forensic technical examinations on labour protection in criminal cases related to accidents at work greatly facilitates the work of the investigator. The purpose of this work was to identify safety problems at crushing and sorting factories of quarries based on the results of forensic technical examinations. The work includes an analysis of the results of technical examinations on labor protection of two fatal accidents that occurred in 2016–2017 at transport systems of crushing mills of two quarries of Perm region and conclusions on them are drawn. The main safety problems at the crushing and sorting mills of quarries were identified and recommendations were proposed.

**Key words:** pit, accident, technical expertise, labor protection, employer, enterprise, bunker, conveyor, employee, circumstances of the case.

**For citation:** Lonsky O.V., Liskova M.Yu. Safety issues in the crushing and sorting mills of quarries based on the results of forensic technical examinations. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2020;(3-1):116-126. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-31-0-116-126.

---

## **Введение**

Современное состояние горных предприятий Российской Федерации, несмотря на освоение высокопроизводительного оборудования и высокоэффективных технологий, использование современных технических средств контроля производственной среды и другие меры, характеризуется сохранением высокого уровня тяжелого и смертельного травматизма.

Анализ расследования несчастных случаев свидетельствует о том, что до 90 % травм и аварий происходит вследствие неправильных действий персонала, в том числе до 60 % вызваны ошибочными представлениями о реальном уровне опасности [1–3, 22, 24, 25]. Это объясняется тем, что недостаточно достоверная информация на всех уровнях иерархии производственной системы не позволяет надежно прогнозировать и своевременно предотвращать возникновение и развитие опасных производственных ситуаций.

«Наиболее серьезные нарушения рабочих связаны с отступлением от требований безопасности и должностных

инструкций, а руководителей и специалистов — отклонениями от требований безопасности в управлении производственным процессом в целом, что по масштабам последствий возможных делает «цену» их ошибки более высокой» [16].

Например: по данным [18, 23] за период 2004–2016 гг. только на угольных карьерах погибло более 100 человек.

## **Порядок проведения и использования судебно-технических экспертиз**

Известно, что проведение судебных технических экспертиз по охране труда по уголовным делам, связанным с несчастными случаями на производстве, значительно облегчает работу следователя [4–6]. Для проведения технических судебных экспертиз, судебных экспертиз по охране труда в соответствии с федеральными законами «О государственной судебно-экспертной деятельности» (№73-ФЗ от 31.05.2001г.) [7] и Уголовно-процессуальным кодексом РФ (№ 174-ФЗ от 18.12.2001г.) [8] могут привлекаться и привлекаются специалисты, обладаю-

щие специальными знаниями учебных заведений.

В 2017 и 2018 годах на двух карьерах Пермского края, которые ведут добычу известняка и переработку его в щебень различных фракций, произошли смертельные несчастные случаи, были возбуждены уголовные дела. Следователи, проводившие расследование, вынесли постановления о проведении судебных технических экспертиз, которые выполнялись преподавателями кафедры «Безопасность жизнедеятельности» Пермского национального исследовательского политехнического университета. Порядок назначения судебных экспертиз изложен в ст.195 УПК РФ [8]. Заключение по проведенным техническим экспертизам были выполнены специалистами в установленные сроки и представлены в Следственный комитет Российской Федерации по Пермскому краю. Заключение были использованы следователями при формировании обвинительных заключений по уголовным делам, также на их основе была построена доказательная база в судах. Вопросов в судах со стороны адвокатов, прокуроров и судей к заключениям по техническим экспертизам не возникло.

### **Обстоятельства несчастных случаев и анализ результатов технических экспертиз**

Первый несчастный случай произошел 15.03.2017, около 09 ч 00 мин, в здании вторичного дробления дробильно-сортировочной фабрики ООО «Камень». При производстве ремонтных работ нижнего сита в заполненном бункере для отсева работниками предприятия неожиданно для них люковым был открыт люк выгрузки отсева в кузов самосвала, в результате чего слесарь А.С. Иванов при падении с отсевом в кузов самосвала получил телесные повреждения, не совместимые с жиз-

нью, и умер на месте. Работник С.В. Петров получил телесные повреждения в виде открытого перелома голени (в последующем ампутация в медучреждении нижней конечности), артериальное кровотечение, шок 2–3 степени.

Бункер для отсева представляет собой конструкцию из листовой стали, состоящей из прямоугольной верхней части и нижней части в виде пирамиды, перевернутой вниз вершиной. В нижней части бункера располагается разгрузочное устройство (шиберный люк выгрузки отсева), которое открывается и закрывается рабочим – люковым. На момент несчастного случая работодателем не было обеспечено ограждение бункера от беспрепятственного проникновения в него работников в любое время и не было устройства, позволяющего разобрать электрическую схему разгрузочного устройства бункера на время ремонта.

Второй несчастный случай произошел 15.02.2018, в ночное время, на производственной территории ООО «Горная компания». Работник предприятия – машинист конвейера М.В. Сидоров был затянут за руку под натяжной барабан конвейерной ленты конвейера специального СМД-151 – 60 дробильно-сортировочной установки, а верхнюю часть тела затянуло в правую часть конвейера по ходу движения каркаса конвейерной ленты и зажало между каркасом и натяжным барабаном (см. Фото 1).

М.В. Сидоров умер на месте. Согласно заключению судебно-медицинской экспертизы № 25 от 22.03.2017 г., причиной смерти является тупая сочтанная травма тела. Судебно-медицинской экспертизой установлено, что М.В. Сидоров не находился в алкогольном или наркотическом опьянении.

Конвейер специальный СМД-151 – 60 дробильно-сортировочной установки



Рис. 1  
Fig. 1

представляет собой ленточный конвейер длиной 16,27 метров. Он не был оборудован специальным ограждением натяжного барабана, на нем отсутствовало выключающее устройство для остановки конвейера в аварийных ситуациях в любом месте конвейера. Также конвейерная лента была скреплена металлическими пластинами (что запрещено нормативно-техническими документами), отсутствовало освещение зоны обслуживания конвейера, не функционировали пылеподавляющие или пылеулавливающие системы в местах выделения.

По обоим несчастным случаям были возбуждены уголовные дела и следователями назначены технические экспертизы по охране труда.

При назначении экспертиз перед экспертами следователями был поставлен ряд вопросов.

Для формирования ответов на вопросы было проведено подробное исследование обстоятельств дела непосредственно на месте несчастных случаев, изучены материалы уголовных дел, проанализированы законы, нормативно-технические документы РФ, локальные нормативно-технические документы предприятий в области охраны труда и промышленной безопасности и документация на тех-

нические устройства. Кроме этого, по запросу следователя предприятиями были предоставлены дополнительные документы предприятий для исследования, которые не нашли отражение в материалах уголовных дел и проведены дополнительные допросы свидетелей, пострадавших и подозреваемых.

По результатам анализа заключений по проведенным экспертизам было установлено:

1. Установка вторичного дробления дробильно-сортировочной фабрики ООО «Камень» и дробильно-сортировочная установка ООО «Горная компания» в настоящее время не относятся к опасным производственным объектам с момента выхода ФНП «Правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» [9], так как в ФНП изменили понятие обогащение полезных ископаемых в разделе «Термины и определения» на «совокупность технологических процессов переработки минерального сырья с целью выделения из него полезных компонентов с концентрацией, превышающей их содержание в исходном сырье».

В действующем ранее ПБ 03 – 571 – 03 «Единые правила при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых окусковании руд и концентратов» [10] было определение: «обогащение полезных ископаемых включает в себя технологические процессы дробления, сортировки и переработки полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов полезных ископаемых». Соответственно дробильно-сортировочные фабрики относились к опасным производственным объектам 5 категории в соответствии с законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [11].

Тем не менее, выполнение ФНП «Правил безопасности при ведении

горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» является обязательным для объектов ведения горных работ, в том числе на объектах, не отнесенных к опасным производственным объектам п. 4 [9]: «Требования к безопасному ведению горных работ и переработке полезных ископаемых, установленные Правилами, обязательны для выполнения юридическими и физическими лицами, в том числе индивидуальными предпринимателями на территории Российской Федерации (далее организации), независимо от форм собственности».

Кроме ФНП на предприятии ООО «Камень» должны обязательно соблюдаться Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (конвейерный, трубопроводный и другие транспортные средства непрерывного действия) ПОТ РМ-029 – 2003 [12], Правила по охране труда при работе на высоте [13] и ГОСТ 12.2.022 – 80 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Конвейеры. Общие требования безопасности [14]. На предприятии ООО «Горная компания» должны действовать аналогичные нормативно-технические документы, что и на дробильно-сортировочной фабрике ООО «Камень», а также «Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» [15]. Обязательность этих документов определена в ст. 211 ТК РФ [19] «Государственные нормативные требования охраны труда обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производ-

ства и труда», так как в соответствии со ст.209 ТК РФ «Требования охраны труда — государственные нормативные требования охраны труда, в том числе стандарты безопасности труда, а также требования охраны труда, установленные правилами и инструкциями по охране труда».

Кроме всего вышеизложенного, в соответствии с законом РФ «О техническом регулировании» [20] предприятия должны выполнять общие требования, которые перечислены в Техническом регламенте таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» [21].

На предприятии ООО «Горная компания» должны выполняться аналогичные нормативно-технические документы, что и на дробильно-сортировочной фабрике ООО «Камень», а также «Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» [15].

В заключении по первому несчастному случаю в ООО «Камень» были выявлены следующие отклонения в техническом состоянии бункера для отсева от требований нормативно-технических документов, а также в организации ремонтных работ:

- для ограничения доступа работников и посторонних лиц в зоны повышенной опасности, где возможно падение с высоты, травмирование падающими с высоты материалами, инструментом и другими предметами, а также частями конструкций, находящихся в процессе сооружения, обслуживания, ремонта, монтажа или разборки, работодателем не было обеспечено ограждение бункера [13, 21].

- на момент несчастного случая не было устройства, позволяющего разобрать электрическую схему разгрузочного устройства бункера, которым в данном случае является ключ-

бирка от электровибратора и шиберной заслонки [9, 10];

- при работе в бункере рабочие не пользовались средствами защиты от падения с высоты [13];

- были нарушены требования охраны труда по организации работ повышенной опасности: не оформлен наряд-допуск, не выданы средства индивидуальной защиты, не обеспечено отключение оборудования от электропитания на время ремонта, мастером не выдано непосредственно люковому заданию на смену и т. д. [13];

В заключении по второму несчастному случаю в ООО «Горная компания» были выявлены следующие отклонения в техническом состоянии конвейера специального СМД-151 – 60 от требований нормативно-технических документов [9, 12, 14, 15], а также нарушения в обеспечении нормальных условий труда машиниста конвейера и в организации работ:

- отсутствие специального ограждения натяжного барабана конвейера специального СМД-151 – 60 [12, 21];

- отсутствие выключающего устройства для остановки конвейера в аварийных ситуациях в любом месте конвейера [12, 21];

- применение в скрепляющих узлах транспортерных лент, металлических соединительных элементов (болтов, скоб и т. п.) [12];

- отсутствие освещения в зоне обслуживания натяжного барабана конвейера [12];

- отсутствие работающих пылеподавляющих или пылеулавливающих систем в местах выделения пыли [12];

- в инструкции по охране труда машиниста конвейера в «Общих требованиях безопасности» не указаны опасные производственные факторы, такие как движущиеся, вращающиеся части оборудования, повышенное напряжение в сети электрического тока и т.д.

- низкая квалификация работников предприятия.

Руководитель отдела охраны труда ООО «Горная компания» не соответствует должностной инструкции, утвержденной генеральным директором предприятия в части требований к квалификации (образование, стаж работы), и не мог выполнять должностные обязанности, в частности, в области охраны труда из-за отсутствия необходимого образования, окончил только школу. Видимо, поэтому начальник дробильного цеха, мастер дробильного цеха и пострадавший машинист конвейера М.В. Сидоров не имеют специального горного образования, и, следовательно, не соответствуют должностным инструкциям, утвержденным генеральным директором ООО «Горная компания» в части требований к квалификации (образование, стаж работы), и не могли выполнять должностные обязанности, в частности, в области охраны труда.

Сам генеральный директор тоже не соответствует должностной инструкции, утвержденной им самим, в части требований к квалификации (образование, стаж работы), и не мог выполнять квалифицированно должностные обязанности, в частности, выполнение п.2.8. должностной инструкции: «2.8. Организация работы по обеспечению компании квалифицированными кадрами, рациональному использованию их профессиональных знаний и опыта, проведению аттестаций и обучению сотрудников».

Должностной инструкции, в части требований к квалификации (образование, стаж работы), утвержденной генеральным директором ООО «Горная компания», на данном предприятии, исходя из материалов дела, соответствует только заместитель генерального директора по производству (квалификация Горный инженер по специальности

«Горные машины и оборудование»). Он в соответствии с разделом 2 (должностные обязанности) должностной инструкции заместителя генерального директора по производству должен:

- п. 4. Вести профилактическую работу по соблюдению требований техники безопасности и внедрению стандартов ССБТ;

- п. 8. Организовывать безопасные здоровые условия труда и внедрять передовые средства техники безопасности, предупреждающие аварии, инциденты, производственный травматизм и профессиональные заболевания;

- п. 22. Соблюдать требования правил и норм по охране труда, технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной защиты, правил внутреннего трудового распорядка, НТД и РД.

Изложенные обязанности заместитель генерального директора по производству должным образом не выполнял, чем допустил несчастный случай на производстве, что подтверждается нарушениями обязательных требований безопасности.

### **Выводы**

Исходя из выше изложенного, были выявлены следующие проблемы безопасности на дробильно-сортировочных фабриках карьеров по результатам судебных технических экспертиз:

- в результате перевода опасных производственных объектов — дробильно-сортировочных фабрик — в разряд неопасных значительно снизился контроль за соблюдением требований охраны труда на объектах. Кроме этого, на дробильно-сортировочных объектах предприятий перестали в соответствии со ст. 13. закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [11] проводить экспертизу промышленной безопасности, а в соот-

ветствии со ст. 14.1. — обязательную подготовку и аттестацию работников в области промышленной безопасности.

- Техническое состояние оборудования дробильно-сортировочных фабрик не соответствует требованиям законов РФ и нормативно-правовых документов по безопасности, а инспекция труда проводит проверки в основном только после несчастных случаев.

- Условия труда на рабочих местах не всегда соответствуют нормативным требованиям по охране труда (освещенность, запыленность).

- Должного контроля за соблюдением требований по охране труда со стороны администрации предприятий и отделов охраны труда не ведется.

- Кадровая политика на предприятии должна быть направлена на то, что работники предприятия, начиная со специалиста по охране труда, начальника цеха и кончая машинистом конвейера, должны иметь специальное образование, подтвержденное соответствующими документами, при этом необходимо использовать ЕКТС и профессиональные стандарты.

- Локальные нормативно-правовые документы по охране труда на предприятиях оформляются неквалифицированно и формально. Наряды-допуски на работы с повышенной опасностью не оформляются.

- Необходимо навести порядок в системе законов и нормативно-правовых документов по охране труда, так как проведение технических экспертиз по охране труда затруднено из-за наличия в России нескольких документов, определяющих обязательные требования по безопасности к одному и тому же оборудованию, при этом эти документы не повторяют, а часто дополняют друг друга (Технические регламенты, Правила по охране труда, ГОСТы ССБТ, Типовые инструкции по охране труда).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Могилат В.Л.* Основные причины возникновения и развития опасных производственных ситуаций на горнодобывающих предприятиях / Горный информационно-аналитический бюллетень. 2005. — № 1. — С. 70–72.

2. Safety and Health in the Workplace. Cases of Occupational Injuries. [https://psa.gov.ph/sites/default/files/LABSTAT%20Updates%20Vol.%2021%20no%2019%20Safety%20and%20Health%20in%20the%20Workplace%20Cases%20of%20Occupational%20Injuries\\_0.pdf](https://psa.gov.ph/sites/default/files/LABSTAT%20Updates%20Vol.%2021%20no%2019%20Safety%20and%20Health%20in%20the%20Workplace%20Cases%20of%20Occupational%20Injuries_0.pdf).

3. *Drake B.* A second automation wave on the horizon: totalley automated mobile equipment “Pit & Quarry”, 1994.

4. *Лонский О.В.* Анализ причин несчастного случая на производстве по результатам судебной технической экспертизы по охране труда/ Евразийский юридический журнал. — 2019. — № 3(130). — С. 324–325.

5. *Лонский О.В.* Определение причин несчастного случая по результатам судебной технической экспертизы по охране труда/ Теоретические и прикладные вопросы комплексной безопасности = Theoretical and applied problems of integrated safety : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., 14 марта 2019 г. Т. 1. / Петровская акад. наук и искусств. — Санкт-Петербург: Павлушкин, 2019. — С. 186–188.

6. *Россинская Е.Р.* Судебная экспертиза в гражданском, арбитражном, административном и уголовном процессе: моногр. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Норма : ИНФРА-М, 2018. — 575 с.

7. Федеральный закон «О государственной судебно-экспертной деятельности» №73-ФЗ от 31.05.2001г.

8. Уголовно-процессуальный кодекс РФ №174-ФЗ от 18.12.2001 г.

9. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» Приказ Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2.07.2014 г., Регистрационный №32935)

10. ПБ 03–571–03 Единые правила безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов от 04.06.03 №47.

11. Закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116 ФЗ от 21.07.1997 г.

12. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (конвейерный, трубопроводный и другие транспортные средства непрерывного действия) ПОТ РМ-029–2003(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.06.2003 г., Регистрационный №4824.

13. Правила по охране труда при работе на высоте, Утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 марта 2014г. №155н.

14. ГОСТ 12.2.022–80 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Конвейеры. Общие требования безопасности.

15. Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. № 642н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 ноября 2014 г., №34558.

16. *Сыромятников Д.Б., Гридина Е.Б., Ястребова К.Н.* Основные причины аварийности и травматизма на объектах открытых горных работ в России и пути их устранения. /Горный информационно-аналитический бюллетень, 2012. — № 5. — С. 214–218.

17. *Ефремова О.С.* Проверка знаний требований по охране труда. — М.: Альфа-Пресс, 2015. — 168 с.

18. *Скударнов Д.Е. и др.* Анализ смертельного травматизма при добыче угля открытыми горными работами. <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-smertelnogo-travmatizmapri-dobyche-uglya-otkrytymi-gornymi-rabotami/viewer>.



19. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 16.12.2019)/
20. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ (с изменениями на 28 ноября 2018 года)
21. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».
22. *Tingvall Claes, Haworth Narelle Vision Zero*. An ethical approach to safety and mobility. Monash University Accident Research Center. Monash University. Retrieved 20 December 2016.
23. *Gendler S.G., Grishina A.M., Samarov L.Y.* Assessment of the labour protection condition in the vertically integrated coal companies on the basis of risk-oriented approach to analysis of industrial injuries / Innovation-Based Development of the Mineral Resources Sector: Challenges and Prospects. Proceedings of the XITH Russian-German Raw Materials Conference, 7 – 8 November 2018 Potsdam, Germany, pp. 507 – 514.
24. *Nawrocki Tomasz Leszek, Jonak-Kowalska Izabela*. Assessing operational risk in coal mining enterprises – Internal, industrial and international perspectives // Resources Policy. Vol. 48, June 2016, pp. 50 – 67.
25. *Lu-jie Zhou, Qing-gui Cao, Kai Yu, Lin-lin Wang, Hai-bin Wang*. Research on Occupational Safety, Health Management and Risk Control Technology in Coal Mines // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2018. 15, 868. [PDF](#)

## REFERENCES

1. Mogilat V.L. Osnovnye prichiny vozniknoveniya i razvitiya opasnykh proizvodstvennykh situacij na gornodobyvayushchih predpriyatiyah *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2005. no 1. pp. 70 – 72. [In Russ]
2. Safety and Health in the Workplace. Cases of Occupational Injuries. [https://psa.gov.ph/sites/default/files/LABSTAT%20Updates%20Vol.%2021%20no%202019%20Safety%20and%20Health%20in%20the%20Workplace%20Cases%20of%20Occupational%20Injuries\\_0.pdf](https://psa.gov.ph/sites/default/files/LABSTAT%20Updates%20Vol.%2021%20no%202019%20Safety%20and%20Health%20in%20the%20Workplace%20Cases%20of%20Occupational%20Injuries_0.pdf).
3. Drake B. A second automation wave on the horizon: totalley automated mobile equipment “Pit & Quarry”, 1994.
4. Lonskij O.V. Analysis of the causes of an accident at work based on the results of forensic technical expertise on labor protection. *Evrazijskij juridicheskiy zhurnal*. 2019. no 3(130). pp. 324 – 325. [In Russ]
5. Lonskij O.V. *Opredelenie prichin neschastnogo sluchaya po rezul'tatam sudebnoj tekhnicheskoy ekspertizy po ohrane truda* [Determining the causes of an accident based on the results of forensic technical expertise on labor protection]. Teoreticheskie i prikladnye voprosy kompleksnoj bezopasnosti = Theoretical and applied problems of integrated safety : materialy II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 14 marta 2019 g. T. 1. Petrovskaya akad. nauk i iskusstv. Sankt-Peterburg: Pavlushkin, 2019. pp. 186 – 188. [In Russ]
6. Rossinskaya E.R. *Sudebnaya ekspertiza v grazhdanskom, arbitrazhnom, administrativnom i ugolovnom processe* [Judicial expertise in civil, arbitration, administrative and criminal proceedings]: monogr. 4-e izd., pererab. i dop. Moscow: Norma : INFRA-M, 2018. 575 p. [In Russ]
7. Federal'nyj zakon «O gosudarstvennoj sudebno-ekspertnoj deyatel'nosti» no73-FZ ot 31.05.2001g. [In Russ]
8. *Ugolovno-processual'nyj kodeks RF no174-FZ ot 18.12.2001 g.* [Criminal procedure code of the Russian Federation no 174-FZ of 18.12.2001]. [In Russ]
9. *Federal'nye normy i pravila v oblasti promyshlennoj bezopasnosti «Pravila bezopasnosti pri vedenii gornyh rabot i pererabotke tverdyh poleznyh iskopaemyh» Prikaz Rostekhnadzora ot 11.12.2013 no 599 (zaregistrirovan Ministerstvom yusticii Rossijskoj Federacii 2.07.2014 g., Registracionnyj no32935)* [Federal norms and rules in the field of industrial safety «safety Rules for mining operations and processing of solid minerals» Order

of Rostekhnadzor dated 11.12.2013 no 599 (registered by the Ministry of justice of the Russian Federation on 2.07.2014, Registration number 32935)] [In Russ]

10. pp. 03–571–03 *Edinye pravila bezopasnosti pri droblenii, sortirovke, obogashchenii poleznykh iskopaemykh i okuskovanii rud i koncentratov ot 04.06.03 no47* [pp. 03-571-03 Uniform safety rules for crushing, sorting, processing of minerals and okuskovanii ores and concentrates from 04.06.03 no 47]. [In Russ]

11. *Zakon RF «O promyshlennoj bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob»ektov» no 116 FZ ot21.07.1997 g.* [Law of the Russian Federation] on industrial safety of hazardous production facilities « no 116 FZ of 21.07. 1997]. [In Russ]

12. *Mezhotraslevye pravila po ohrane truda pri ekspluatatsii promyshlennogo transporta (konvejernyj, truboprovodnyj i drugie transportnye sredstva nepreryvnogo dejstviya) POT RM-029–2003(zaregistrirovan Ministerstvom yusticii Rossijskoj Federacii 25.06.2003 g., Registracionnyj no4824* [Intersectoral rules on labor protection in the operation of industrial transport (conveyor, pipeline and other continuous vehicles) POT RM-029-2003 (registered by the Ministry of justice of the Russian Federation on 25.06.2003, Registration number 4824)]. [In Russ]

13. *Pravila po ohrane truda pri rabote na vysote, Utv. prikazom Ministerstva truda i social'noj zashchity RF ot 28 marta 2014g. no155n* [Rules on labor protection when working at height, Approved by the order of the Ministry of labor and social protection of the Russian Federation dated March 28, 2014. no 155n]. [In Russ]

14. *GOST 12.2.022–80 Sistema standartov bezopasnosti truda (SSBT). Konvejery. Obshchie trebovaniya bezopasnosti* [GOST 12.2.022-80 System of labor safety standards (SSBT). Conveyors. General security requirements]. [In Russ]

15. *Pravila po ohrane truda pri pogruzochno-razgruzochnyh rabotah i razmeshchenii gruzov, utverzhdennyj prikazom Ministerstva truda i social'noj zashchity Rossijskoj Federacii ot 17 sentyabrya 2014 g. no 642n (zaregistrirovan Ministerstvom yusticii Rossijskoj Federacii 5 noyabrya 2014 g., no34558* [Rules on labor protection during loading and unloading operations and cargo placement approved by order of the Ministry of labor and social protection of the Russian Federation no 642n dated September 17, 2014 (registered by the Ministry of justice of the Russian Federation on November 5, 2014, no 34558)]. [In Russ]

16. Syromyatnikov D.B., Gridina E.B., Yastrebova K.N. Main causes of accidents and injuries at open-pit mining sites in Russia and ways to eliminate them. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2012. no 5. pp. 214–218. [In Russ]

17. Efremova O.S. *Proverka znaniy trebovanij po ohrane truda* [Checking the knowledge of labor protection requirements]. Moscow: Al'fa-Press, 2015. 168 p. [In Russ]

18. Skudarnov D.E. i dr. *Analiz smertel'nogo travmatizma pri dobyche uglja otkrytymi gornymi rabotami* [Analysis of fatal injuries in open-pit coal mining]. <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-smertelnogo-travmatizmapri-dobyche-uglya-otkrytymi-gornymi-rabotami/viewer>. [In Russ]

19. *«Trudovoj kodeks Rossijskoj Federacii» ot 30.12.2001 N 197-FZ (red. ot 16.12.2019)* [«Labor code of the Russian Federation» from 30.12.2001 N 197-FZ (ed. from 16.12.2019)] [In Russ]

20. *Federal'nyj zakon «O tekhnicheskome regulirovanii» ot 27.12.2002 N 184-FZ (s izmeneniyami na 28 noyabrya 2018 goda)* [Federal law «on technical regulation» of 27.12.2002 N 184-FZ (as amended on November 28, 2018)] [In Russ]

21. *Tekhnicheskij reglament tamozhennogo soyuza TR TS 010/2011 «O bezopasnosti mashin i oborudovaniya»* [Technical regulations of the customs Union TR CU 010/2011 «on the safety of machinery and equipment»]. [In Russ]

22. Tingvall Claes, Haworth Narelle Vision Zero. An ethical approach to safety and mobility. Monash University Accident Research Center. Monash University. Retrieved 20 December 2016.

23. Gendler S.G., Grishina A.M., Samarov L.Y. Assessment of the labour protection condition in the vertically integrated coil companies on the basis of risk-oriented approach

to analysis of industrial injuries / Innovation-Based Development of the Mineral Resources Sector: Challenges and Prospects. Proceedings of the XITH Russian-German Raw Materials Conference, 7–8 November 2018 Potsdam, Germany, pp. 507–514. [In Russ]

24. Nawrocki Tomasz Leszek, Jonek-Kowalska Izabela. Assessing operational risk in coal mining enterprises Internal, industrial and international perspectives. Resources Policy. Vol. 48, June 2016, pp. 50–67. [In Russ]

25. Lu-jie Zhou, Qing-gui Cao, Kai Yu, Lin-lin Wang, Hai-bin Wang. Research on Occupational Safety, Health Management and Risk Control Technology in Coal Mines. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2018. 15, 868. [In Russ]

### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

*Лонский Олег Васильевич*<sup>1</sup> — канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности», e-mail: LOV000@yandex.ru,

*Лискова Мария Юрьевна*<sup>1</sup> — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности», e-mail: liskova.rpb@gmail.com,

<sup>1</sup> Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, 614990, Комсомольский пр., 29, Россия.

### **INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

*Lonsky O.V.*<sup>1</sup>, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor of the Department «Safety of Life Activity», e-mail: LOV000@yandex.ru.

*Liskova M.Yu.*<sup>1</sup>, Cand. Sci. (Eng.), the associate professor, the associate professor «Health and safety», e-mail: liskova.rpb@gmail.com,

<sup>1</sup> Perm national research polytechnical university, 614990, Perm Krai, Perm, Komsomolsky Avenue, 29, Russia.

Получена редакцией 21.11.2019; получена после рецензии 06.03.2020; принята к печати 20.03.2020.

Received by the editors 21.11.2019; received after the review 06.03.2020; accepted for printing 20.03.2020.

