

DOI: 10.24000/0409-2961-2021-3-28-35

УДК 622.862

© В.С. Оксман, Н.К. Трубецкой, А.И. Гражданкин, 2021

Анализ летальных несчастных случаев в горнорудной и нерудной промышленности России



В.С. Оксман,
канд. геол.-минерал.
наук, зам.
начальника отдела

Ростехнадзор, Москва, Россия



Н.К. Трубецкой,
зам. начальника
управления



А.И. Гражданкин,
д-р техн. наук,
зав. отделом,
gra@safety.ru

ЗАО НТЦ ПБ,
Москва, Россия

На основании данных Ростехнадзора о несчастных случаях со смертельным исходом, произошедших в 2014–2020 гг. на опасных производственных объектах горнорудной и нерудной промышленности, проведен анализ факторов травмоопасности по объектам ведения горных работ, а также основных причин травмирования riskующих.

Ключевые слова:

Для цитирования:

Оксман В.С., Трубецкой Н.К., Гражданкин А.И. Анализ летальных несчастных случаев в горнорудной и нерудной промышленности России // Проблемы, суждения. — 2021. — 3. — С. 28–35. DOI: 10.24000/0409-2961-2021-3-28-35

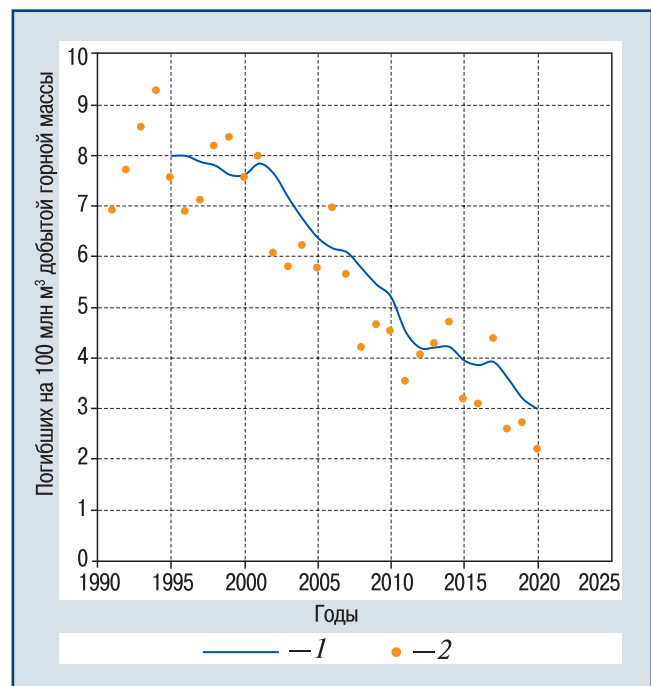
Введение

Повышенная возможность смертельного травмирования работников — одна из главных производственных опасностей в горнорудной и нерудной промышленности. Это трагическое явление постоянно исследуется и за рубежом [1–9], и в России [10–14]. Сбор и обработка статистических данных о горном травматизме исторически развиваются в России уже с конца XIX — начала XX в., особенно активно в годы дореволюционной индустриализации [15, 16]. Так, на горных, горнозаводских предприятиях России в 1895 г. погибли 326 человек, в 1900 г. — 640 [16], в 1910 г. — 691 [15].

В современных условиях для конструктивного и планомерного повышения промышленной безопасности (ПБ) на опасных производственных объектах (ОПО) добычи, переработки минерального сырья и подземного строительства (далее — объекты ведения горных работ) необходима периодическая актуализация риск-ориентированной карты опасности, в первую очередь летальных несчастных случаев. Выявление наиболее актуальных угроз производственного травматизма позволяет заблаговременно предупредить их трагическую реализацию (как обновлением федеральных норм и правил (ФНП) по безопасному ведению горных работ, так и современным государственным надзором и производственным контролем за их исполнением).

В последние десятилетия на российских объектах ведения горных работ в условиях роста объемов добычи горной массы отмечалось в целом последовательное снижение числа аварий и случаев смертельного травматизма [12].

Так, за 2000–2020 гг. уровень смертельного травматизма на ОПО горнорудной и нерудной промышленности, подземного строительства (далее — в горнорудной отрасли) сократился в 2,5 раза на фоне роста добычи горной массы более чем на 22 % (рис. 1, здесь 1 — смертность при подземной и открытой добыче, погибших на 100 млн м³ добытой горной массы; 2 — в среднем за предыдущие 5 лет).



▲ Рис. 1. Смертельный травматизм на объектах ведения горных работ

▲ Fig. 1. Fatal injuries at the mining facilities

Относительные показатели частоты возникновения случаев смертельного травмирования для горнорудных отраслей России и США во многом сопоставимы, несмотря на различные горно-геологические условия и сложившиеся технологические традиции. В США, по данным Управления по безопасности и охране труда при добыче твердых полезных ископаемых (англ. Mine Safety and Health Administration, MSHA), в 2000–2019 гг. число смертельно травмированных в среднем достигало 10 на 100 тыс. работающих в горнорудной отрасли, а в России за последние 20 лет — от 12 до 15 погибших на 100 тыс. работающих.

Вместе с тем в горнорудной отрасли России сохраняется напряженная ситуация с производственным травматизмом. Для обеспечения ПБ, совершенствования контрольно-надзорной деятельности, своевременной оптимизации производственного контроля, профилактики условий возникновения несчастных случаев и их заблаговременного предупреждения требуются актуальные данные об особенностях возникновения и проявлений смертельного травматизма на объектах ведения горных работ в горнорудной отрасли.

Факторы опасности смертельного травматизма на опасных производственных объектах ведения горных работ

В целях совершенствования мероприятий по предупреждению производственного травматизма проведен ретроспективный анализ причин возникновения и опасностей проявлений 306 несчастных случаев со смертельным исходом, происшедших на ОПО горнорудной отрасли России в 2014–2020 гг.

Первичный качественный анализ информационных сообщений о несчастных случаях позволил структурировать и сгруппировать основные факторы опасности смертельного травматизма по системообразующим, характеристическим и пространственно-временным особенностям как источников опасности, так и травмированных.

Первая группа — факторы, связанные с особенностями источников опасности: виды работ, типы добываемых полезных ископаемых, травмоопасные факторы при ведении работ, классы опасности производственных объектов и причины несчастных случаев.

Ко второй группе относятся факторы, связанные непосредственно с пострадавшими работниками, исполнявшими производственные операции, их профессии, возрастом и стажем работы.

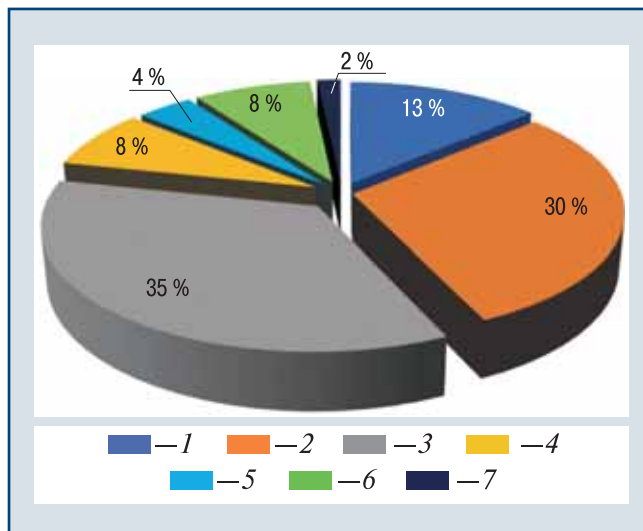
Третью группу составляют временные факторы происшедших случаев смертельного травматизма, их приуроченность к месяцам, дням недели и времени суток.

Наиболее травмоопасны объекты добычи полезных ископаемых подземным способом: на них приходится более 70 % всех несчастных случаев со смертельным исходом в 2014–2020 гг. (22 % случаев

произошли на открытых работах и 7 % — при обогащении полезных ископаемых). В отдельные годы доля погибших на подземных горных работах составляла от 60 до 90 % (в 2019–2020 гг. — 71 %). При этом подземным способом добывается около 6 % объема горной массы. Удельная смертность на единицу добытой горной массы при подземных работах примерно в 40 раз выше, чем при открытых.

Повышенная опасность смертельного травмирования на объектах подземной добычи обусловлена во многом экстремальными горно-геологическими условиями ведения работ и относительной сложностью технологических процессов. За 2018–2020 гг. на подземных объектах ведения горных работ количество смертельных случаев снизилось почти на 40 %, чему способствовало ужесточение режима постоянного надзора.

Более двух третей несчастных случаев со смертельным исходом в 2014–2020 гг. произошли на объектах добычи руд цветных металлов, драгоценных металлов и камней (рис. 2, здесь 1 — добыча руды для черной металлургии; 2 — добыча руды для цветной металлургии; 3 — добыча драгоценных металлов и камней; 4 — добыча строительных материалов; 5 — добыча сырья для строительного комплекса; 6 — добыча химического сырья; 7 — добыча сырья для атомной энергетики).



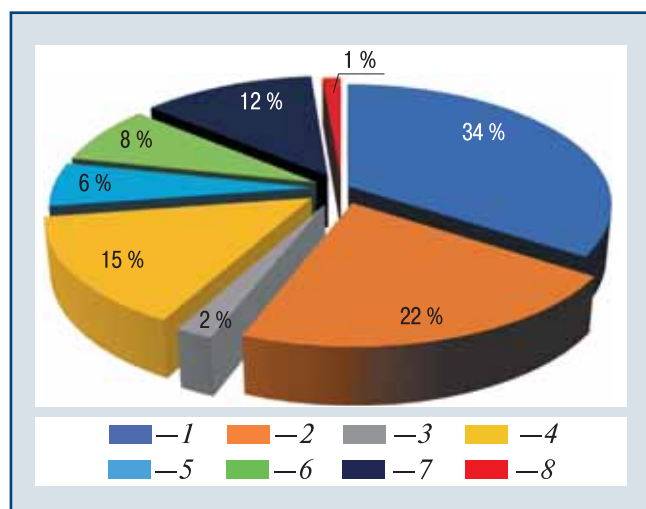
▲ Рис. 2. Распределение случаев травматизма со смертельным исходом по видам добываемых полезных ископаемых

▲ Fig. 2. Distribution of cases of fatal injuries by the types of extracted minerals

Высокий уровень смертельного травматизма обусловлен здесь тем, что в эту категорию включены наиболее сложные объекты АК «АЛРОСА» (ПАО), ПАО «ГМК «Норильский никель», АО «Севералюкситруд» и др., связанные с глубокой подземной добычей. Кроме того, разработка части месторождений золота и цветных металлов осуществляется старательскими артелями и обществами с ограни-

ченной ответственностью, в том числе с иностранным персоналом. Нормативные акты, в связи с малочисленностью персонала в таких организациях (менее 150 чел.), не требуют назначения отдельного работника, ответственного за производственный контроль. Функции ответственного, как правило, возлагаются на технического руководителя работ, на котором замыкаются также все производственные вопросы, в первую очередь выполнение бизнес-планов. В такой ситуации неизбежен «внутренний конфликт» между необходимостью роста производственных показателей и соблюдения требований промышленной безопасности. Выполнение плановых заданий является приоритетом, что приводит к снижению качества производственного контроля и является предпосылкой несчастных случаев.

Анализ непосредственно травмирующих факторов несчастных случаев со смертельным исходом показал, что их большинство (34 %) произошло в результате обрушения горной массы (рис. 3, здесь 1 — обрушение; 2 — транспорт; 3 — взрыв; 4 — работа с механизмами; 5 — электричество; 6 — отравление, ожог; 7 — падение с высоты; 8 — утопление). Инспекторскому составу и органам производственного контроля необходимо вести целенаправленные проверки соблюдения паспортов ведения работ и устранения нарушений, связанных с управлением кровлей выработок и их креплением.



▲ Рис. 3. Распределение случаев травматизма со смертельным исходом по травмирующим факторам
▲ Fig. 3. Distribution of fatal injuries by traumatic factors

При эксплуатации транспорта и механизмов суммарно произошло 37 % несчастных случаев со смертельным исходом. Основные причины: изношенность парка горной техники, многократно продлеваемые сроки ее эксплуатации, непринятие горнодобывающими предприятиями своевременных мер по модернизации и обновлению устаревших механизмов, оборудования, транспортных и технических устройств.

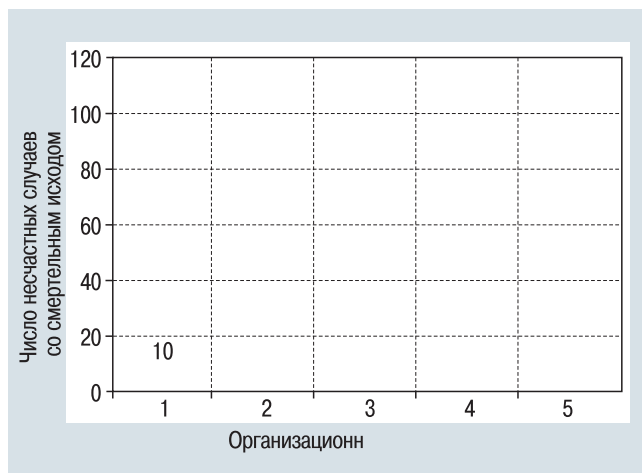
Тревожно увеличение числа случаев смертельного травматизма, связанных с отравлением газами в горных выработках: в 2017 г. — 1 случай, в 2018 г. — 10 и в 2019 г. — 8. При этом если в 2018 г. получили смертельное отравление угарным газом 9 работников вследствие одной аварии, то в 2019 г. случаи смертельного и группового травматизма, связанные с отравлением ядовитыми газами, произошли уже на нескольких объектах ведения горных работ. В 2020 г. смертельных случаев, связанных с указанным фактором, не допущено. Этому способствовали в том числе особый контроль, осуществляемый инспекторами горного надзора, за соответствием процессов вентиляции и проветривания выработок проектным решениям и требованиям безопасности; проверки состояния рудничной атмосферы, выполняемые эксплуатирующими организациями. В целях предотвращения производственного травматизма в обновленные ФНП по безопасному ведению горных работ включены обязательные требования по наличию у работников автоматических газоанализаторов со звуковой и световой сигнализацией при превышении допустимых значений вредных газов и недостатке кислорода. В ФНП включено и требование по разработке эксплуатирующими организациями регламентов всех основных производственных процессов, что позволит предотвратить травмоопасные ситуации.

За последние семь лет более 88 % несчастных случаев со смертельным исходом произошли на ОПО I и II классов опасности. Число объектов I класса — 63 (2,6 % общего числа, учтенных государственным реестром) и II класса — 555 (22,9 %), что составляет суммарно лишь четверть от общего числа. При этом на рассматриваемых объектах зарегистрировано почти 90 % происшедших смертельных случаев. На объектах I класса, где законодатель закрепил право осуществления постоянного надзора, наиболее тревожная ситуация сложилась в 2017 г., когда произошло более 50 % всех смертельных случаев по отрасли. В связи с этим Ростехнадзором приняты меры по проведению проверок в режиме постоянного надзора с периодичностью не менее одной проверки в неделю. В 2018–2019 гг. число проверок постоянного надзора, выявленных нарушений, наложенных административных наказаний и сумма штрафов увеличились в 2 раза. Принятые меры способствовали снижению уровня смертельного травматизма в 2 раза.

На объекты II класса опасности (особенно при ведении отработки подземным способом) приходится более половины регистрируемых смертельных травм: в 2019–2020 гг. — 55 %. Способствует этому то, что режим постоянного надзора на указанные объекты не распространяется, а в 2020 г. в связи с пандемией не проводились и плановые проверки. Проверки на объектах II класса должны выполняться регулярно и при качественной подготовке. Кроме того, территориальным органам горного надзора необходимо тщательно проверять правильность идентификации

подземных шахт и рудников и при наличии признаков I класса опасности принимать меры по перерегистрации объектов.

Показательно распределение несчастных случаев со смертельным исходом по организационным причинам, выделенным в результате анализа 306 актов расследований за 2014–2020 гг. (рис. 4, здесь 1 — низкий уровень производственного контроля; 2 — нарушения технологии ведения работ; 3 — неудовлетворительная организация работ; 4 — нарушение трудового распорядка и дисциплины труда; 5 — низкий уровень знания требований норм и правил безопасности).



Более трети (35 %) всех несчастных случаев со смертельным исходом произошли в результате низкого уровня производственного контроля. Со стороны технических руководителей работ отсутствует надлежащий контроль состояния рабочих мест, оснащения персонала средствами индивидуальной защиты. Часто случаи смертельного травмирования связаны с неисправностью эксплуатируемой техники, зданий, сооружений. Это обусловлено неисполнением мероприятий, предусмотренных экспертизой ПБ при продлении сроков эксплуатации, либо неудовлетворительным качеством самой экспертизы.

В результате нарушения технологии ведения работ, неисполнения проектных решений, требований технологических регламентов и паспортов ведения работ, полноты и последовательности рабочих операций за последние семь лет произошли 87 несчастных случаев со смертельным исходом (28 %).

Каждый пятый случай смертельного травмирования (21 %) вызван

неудовлетворительной организацией работ, в том числе отсутствием проектной и технологической документации, паспортов крепления, регламентов. Отмечены случаи, причиной которых явилась недостаточность разработанных решений, что свидетельствует о неудовлетворительном качестве проектной и технологической документации или отсутствии в ней своевременно внесенных дополнений в связи с изменившимися горно-геологическими условиями ведения работ.

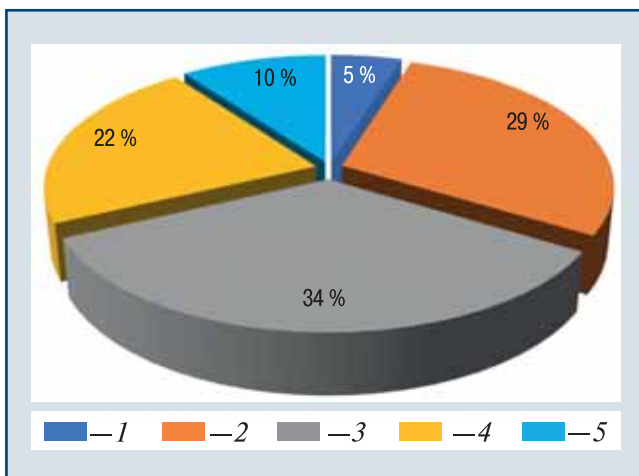
Грубые нарушения трудового распорядка и дисциплины труда, самовольные действия пострадавших, в том числе в состоянии алкогольного опьянения, стали причиной их гибели в 13 % несчастных случаев.

Низкий уровень знания требований норм и правил безопасности, допуск к работе исполнителей несоответствующей квалификации, без проведения инструктажа, обучения и проверки знаний о мерах безопасности стали причиной 3 % случаев со смертельным исходом.

Более четверти всех смертельно травмированных в 2014–2020 гг. — проходчики (рис. 5, здесь 1 — проходчик; 2 — взрывник; 3 — инженерно-технический работник (ИТР); 4 — электрослесарь; 5 — машинист горно-выемочных машин; 6 — крепильщик; 7 — слесарь-ремонтник; 8 — машинист буровой установки; 9 — водитель; 10 — машинист электровоза; 11 — машинист экскаватора; 12 — электрогазосварщик; 13 — машинист подземных установок; 14 — машинист бульдозера; 15 — машинист конвейера; 16 — горномонтажник; 17 — прочие профессии), традиционно выполняющие наиболее опасные производственные операции при ведении подземных горных работ (в 2020 г. — 31 %). Работа взрывников также связана с повышенной опасностью: на несчастные случаи с ними приходится до 9 % всех смертельных травмирований.

Удивительным может показаться присутствие в тройке наиболее рискованных ИТР — в среднем 8 % всех случаев за 2014–2020 гг. (в 2019 г. — 15, в 2020 г. — 6 %). Одна из доминирующих причин заключается в наблюдаемом на протяжении ряда постперестроечных лет снижении требований к образованию и квалификации лиц, допускаемых к техническому руководству работами. Отсутствие профильного образования подменялось прохождением краткосрочных курсов с программами неудовлетворительного качества. Последнее приводило к недостаточным знаниям у таких специалистов и несоблюдению ими технологических процессов и требований ПБ. В связи с этим в обновленные ФНП включены обязательные требования по наличию у руководителей горных и взрывных работ соответствующих образования и подготовки.

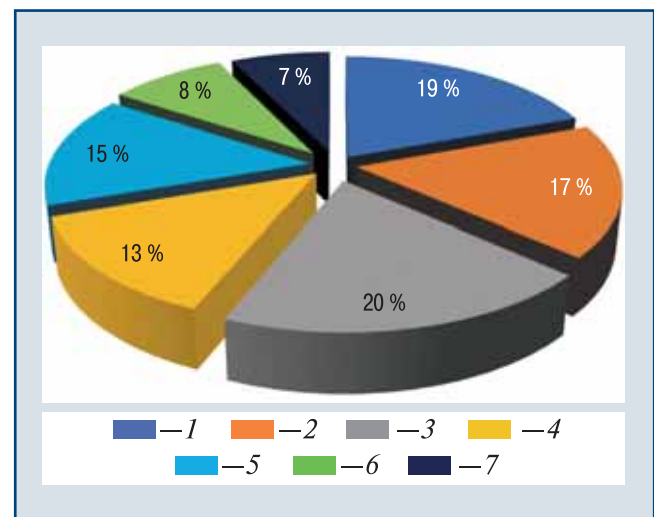
Распределение смертельных случаев по возрасту пострадавших (рис. 6, здесь 1 — до 25 лет; 2 — 25–34 года; 3 — 35–44 года; 4 — 45–55 лет; 5 — 55 лет и старше) показывает, что наименьшее количество погибших наблюдается среди молодых (до 25 лет) и пожилых (после 55 лет) работников — до 15 % всех несчастных случаев. Такие работники проявляют большую осмотрительность при выполнении производственных операций, чем те, кто, приобретя опыт, утратил осторожность. К тому же основная возрастная группа работников ОПО — от 30 до 50 лет. На возрастную когорту 35–44 года приходится более трети всех несчастных случаев со смертельным исходом (34 %). Молодые специалисты до 30 лет, как правило, не принимают ключевых решений и защищены внешней ответственностью. Работники старше 45 лет — наименьшая по численности возрастная группа в связи с ранней пенсией и выбытием по состоянию здоровья, но с ними произошло 32 % несчастных случаев.



▲ Рис. 6. Распределение несчастных случаев со смертельным исходом по возрасту погибших
▲ Fig. 6. Distribution of fatal injuries by the age of the perished persons

Несколько иная картина наблюдается в отношении распределения смертельных случаев по трудо-

вому стажу пострадавших на горных производствах (рис. 7, здесь 1 — до 1 года; 2 — 1–3 года; 3 — 3–7 лет; 4 — 7–10 лет; 5 — 10–15 лет; 6 — 15–20 лет; 7 — более 20 лет). Более половины травмированных приходится на работников со стажем до 7 лет (56 %). Сюда входят как работники практически без опыта (стаж до 1 года), с начальным опытом (1–3 года), так и те, кто, приобретя некоторый опыт, уже «все знают, все умеют и ничего не боятся» (3–7 лет). Наименьшее количество пострадавших наблюдается среди производственников со стажем более 15 лет (15 %). Приведенные данные обуславливают целесообразность комплексного формирования состава бригад по возрасту и производственному стажу работников.



▲ Рис. 7. Распределение несчастных случаев со смертельным исходом по производственному стажу погибших
▲ Fig. 7. Distribution of fatal injuries by the work experience of the perished persons

Распределение случаев смертельного травмирования по месяцам года показывает, что почти треть происшествий приходится на апрель, август и декабрь (рис. 8, здесь 1 — 2014 г.; 2 — 2015 г.; 3 — 2016 г.; 4 — 2017 г.; 5 — 2018 г.; 6 — 2019 г.; 7 — 2020 г.). Апрель — весна в северных регионах, где находится большинство крупных горнодобывающих предприятий, перестройка зимнего состояния организма. Август — возвращение из отпусков, вхождение в работу. Подобные перемены сопровождаются ослаблением внимания и самоконтроля при выполнении работ. Декабрь — «гонка» плана, увеличение нагрузок, спешка и, как следствие, возрастание числа случаев травматизма.

Распределение несчастных случаев по дням недели (рис. 9, здесь 1–7 — то же, что на рис. 8) показывает, что «лидерами» по количеству происшедших смертельных травмирований ожидаемо становятся пятница и суббота (21 и 15 % всех случаев соответственно). К концу недели, в преддверии выходных, ослабевает контроль со стороны лиц технического надзора. Сами работники устают и торопятся завершить производст-

венные процедуры, забывая про осторожность и безопасность. Нередко в эти дни происходят и застолья с распитием алкоголя, что также приводит к травматизму на производстве. Воскресенье несколько выпадает из этого ряда, так как объем выполняемых работ, как правило, невелик по сравнению с остальными днями недели. В понедельник, напротив, со стороны лиц технического надзора осуществляется наиболее строгий контроль состояния рабочих мест и выполнения технических операций, что определяет уменьшение количества смертельных случаев (11 % всех происшествий).

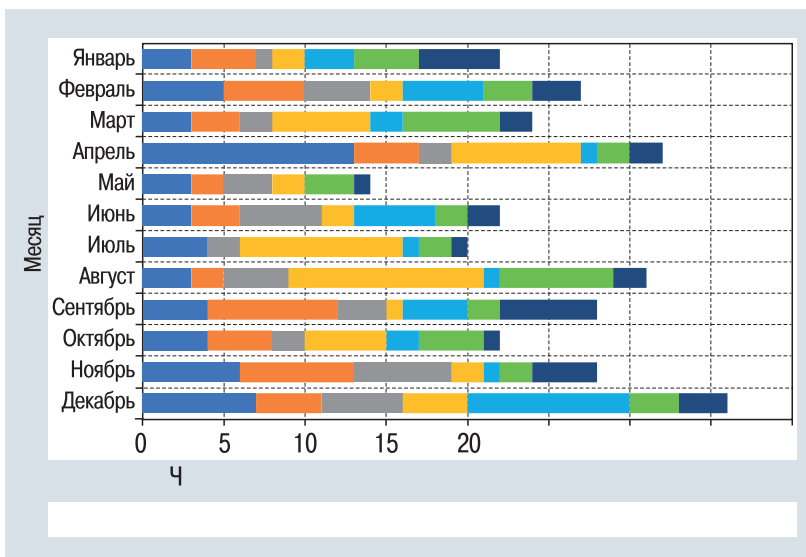
Наиболее травмоопасное время суток — с 09:00 до 15:00. На эти часы приходится 37 % всех несчастных случаев со смертельным исходом на производстве. Это время суток наиболее интенсивной производственной деятельности и высокой физиологической активности человеческого организма. В этот период также происходят пересменки, контроль промежуточных результатов работ, что может повлечь спешку при выполнении нарядов и, как следствие, повысить риск травмирования (рис. 10, здесь 1–7 — то же, что на рис. 8).

В самые травмоопасные календарные месяцы (апрель, август, декабрь), дни недели (среда, пятница, суббота) и периоды суток (с 09:00 до 15:00) службам производственного контроля и работникам технического надзора в эксплуатирующих организациях необходимо особенно внимательно контролировать безопасное выполнение производственных операций.

Заключение

Проведенный анализ факторов опасности смертельного травматизма на опасных производственных объектах горнорудной отрасли в 2014–2020 гг. показал, что в основном несчастные случаи со смертельным исходом происходили при проведении подземных горных работ на объектах добычи руд цветных металлов, драгоценных металлов и камней, относящихся к опасным производственным объектам II класса опасности.

Наиболее рискуют проходчики в возрасте 25–45 лет с рабочим стажем до 7 лет. Самое травмоопасное время — с 09:00 до 15:00 в декабрьскую пятницу.



Каждый третий несчастный случай со смертельным исходом произошел из-за низкого уровня производственного контроля на объекте ведения горных работ, а каждый четвертый — вследствие нарушения технологии ведения работ, неисполнения проектных решений, требований технологических регламентов и паспортов ведения работ, полноты и последовательности рабочих операций.

Необходимо целенаправленно снижать влияние преобладающих факторов «где — кто — когда» и причин проявления смертельного травматизма при проведении горных работ в ходе планирования, организации и исполнения предупредительных мер обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах горнорудной и нерудной промышленности, объектах подземного строительства.

Список литературы

1. *An analysis of equipment-related fatal accidents in U.S. mining operations: 1995–2005*/ V. Kecojevic, D. Komljenovic, W. Groves, M. Radomsky// *Safety Science*. — 2007. — Vol. 45. — № 8. — P. 864–874. DOI: 10.1016/j.ssci.2006.08.024
2. *Komljenovic D., Groves W.A., Kecojevic V.J. Injuries in US mining operations—A preliminary risk analysis*// *Safety Science*. — 2008. — Vol. 46. — Iss. 5. — P. 792–801. DOI: 10.1016/j.ssci.2007.01.012
3. *Analysis of work related accidents in the Spanish mining sector from 1982–2006*/ L. Sanmiquel, M. Freijo, J. Edo, J.M. Rossel// *Journal of Safety Research*. — 2010. — Vol. 41. — Iss. 1. — P. 1–7. DOI: 10.1016/j.jsr.2009.09.008
4. *Influence of occupational safety management on the incidence rate of occupational accidents in the Spanish industrial and ornamental stone mining*/ L. Sanmiquel, J.M. Rossell, C. Vintró, M. Freijo// *Work*. — 2014. — Vol. 49. — Iss. 2. — P. 307–314. DOI: 10.3233/wor-141854
5. *Sanmiquel L., Rossell J.M., Vintró C. Study of Spanish mining accidents using data mining techniques*// *Safety science*. — 2015. — Vol. 75. — P. 49–55. DOI: 10.1016/j.ssci.2015.01.016
6. *Verma S., Chaudhari S. Safety of workers in Indian mines: study, analysis, and prediction*// *Safety and health at work*. — 2017. — Vol. 8. — Iss. 3. — P. 267–275. DOI: 10.1016/j.shaw.2017.01.001
7. *Analysis and evaluation of risks in underground mining using the decision matrix risk-assessment (DMRA) technique*, in Guanajuato, Mexico/ C.R. Domínguez, I.V. Martínez, P.M.P. Peña, A.R. Ochoa// *Journal of Sustainable Mining*. — 2019. — Vol. 18. — Iss. 1. — P. 52–59. DOI: 10.1016/j.jsm.2019.01.001
8. *Stemn E. Analysis of injuries in the Ghanaian mining industry and priority areas for research*// *Safety and health at work*. — 2019. — Vol. 10. — Iss. 2. — P. 151–165. DOI: 10.1016/j.shaw.2018.09.001
9. *Rahimdel M.J. Injury Analysis of Iran's Mining Workplaces*// *Mining-geological-petroleum engineering bulletin*. — 2021. — Vol. 36. — Iss. 1. — P. 15–23. DOI: 10.17794/rgn.2021.1.2
10. *Гражданкин А.И. Научно-техническая инволюция в отечественной промышленности. Предупреждение аварийности и травматизма*// *Безопасность труда в промышленности*. — 2008. — № 3. — С. 26–31.
11. *Стась Г.В., Смирнова Е.В. Аварийность и травматизм в горнорудной и нерудной промышленности, на объектах подземного строительства и угольной промышленности*// *Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле*. — 2015. — № 2. — С. 26–30.
12. *О реализации мер по совершенствованию системы контроля за состоянием безопасности ведения горных работ в Российской Федерации*/ С.В. Мясников, Н.К. Трубечкой, В.С. Оксман, Т.В. Тихонова// *Безопасность труда в промышленности*. — 2016. — № 4. — С. 58–64.
13. *Михина Т.В. Состояние производственного травматизма в горнодобывающей промышленности*// *Горный информационно-аналитический бюллетень*. — 2017. — № 11. — С. 192–199.
14. *О фоновых уровнях аварийных опасностей на опасных производственных объектах*/ А.И. Гражданкин, А.С. Печёркин, Е.А. Самусева и др.// *Безопасность труда в промышленности*. — 2019. — № 10. — С. 50–56. DOI: 10.24000/0409-2961-2019-10-50-56
15. *Крузе Э.Э. Условия труда и быта рабочего класса России в 1900–1914 гг.* — Л.: Наука, 1980. — 142 с.
16. *Ашмарина С.В., Бородкин Л.И. Травматизм и страхование горнозаводских рабочих в России в начале XX в.: количественный анализ*// *Экономическая история. Обзорение*. Вып. 9: сб. тр. — М.: Изд-во МГУ, 2003. — С. 44–59.

gra@safety.ru

Материал поступил в редакцию 9 февраля 2021 г.

«Bezopasnost Truda v Promyshlennosti»/ «Occupational Safety in Industry», 2021, № 3, pp. 28–35.
DOI: 10.24000/0409-2961-2021-3-28-35

Analysis of Fatal Injuries in the Mining and Non-Metallic Industry of Russia

V.S. Oksman, Cand. Sci. (Geol.-Mineral.), Deputy Head of the Department

N.K. Trubetskoi, Deputy Department Head

Rostechnadzor, Moscow, Russia

A.I. Grazhdankin, Dr. Sci. (Eng.), Department Head,
gra@safety.ru

STC «Industrial Safety» CJSC, Moscow, Russia

Abstract

The analysis was conducted concerning the main causes and factors of fatal injuries that occurred in 2014–2020 at hazardous production facilities of the mining and non-metallic industry of Russia. The source of primary statistical data is the information from the enterprises received by Rostechnadzor.

The analysis showed that mostly fatal injuries occur during the underground mining operations at the non-ferrous metals, precious metals and stones mining facilities that are classified as hazardous production facilities of hazard class II. The facilities of class II of hazard account for more than half of the registered fatal injuries: in 2019–2020 — 55 %. The regime of continuous supervision of these facilities is not legally applicable, and in 2020, due to the pandemic, no scheduled inspections were carried out either.

As a result of the rock mass collapse, 34 % of fatal injuries occurred, and during the operation of transport and mechanisms — a total of 37 % of the total number of fatal injuries.

Every third fatal injury occurred due to a low level of production control at the mining facility, and every fourth due to a violation of the technology of work, failure to comply with the design solutions, the requirements of technological regulations and passports of work, completeness, and sequence of work operations. Shaft miners are most susceptible to injuries at the age of 25–45 years with a work experience of up to 7 years. The most traumatic time is from 09:00 to 15:00 on December Friday.

The results obtained are used to reduce the influence of the prevailing factors and causes of fatal injuries occurrence during mining operations in the process of planning, organization, and implementation of preventive measures to ensure industrial safety at hazardous production facilities of the mining and non-metallic industry, underground construction facilities, as well as when updating federal regulations and rules for safe mining operations.

Key words: mining industry, fatal injuries, industrial injury, hazard factor, safety measures.

References

1. Kecojevic V., Komljenovic D., Groves W., Radomsky M. An analysis of equipment-related fatal accidents in U.S. mining operations: 1995–2005. *Safety Science*. 2007. Vol. 45. № 8. pp. 864–874. DOI: 10.1016/j.ssci.2006.08.024
2. Komljenovic D., Groves W.A., Kecojevic V.J. Injuries in US mining operations-A preliminary risk analysis. *Safety Science*. 2008. Vol. 46. Iss. 5. pp. 792–801. DOI: 10.1016/j.ssci.2007.01.012
3. Sanmiquel L., Freijo M., Edo J., Rossel J.M. Analysis of work related accidents in the Spanish mining sector from 1982–2006. *Journal of Safety Research*. 2010. Vol. 41. Iss. 1. pp. 1–7. DOI: 10.1016/j.jsr.2009.09.008
4. Sanmiquel L., Rossell J.M., Vintr