Оригинальные статьи

EDN: https://elibrary.ru/qxwppq
DOI: https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-2-88-93
УДК 314.4; 614.1
© Коллектив авторов, 2023
Мохначук И.И.[1], Пиктушанская Т.Е.[2], Брылева М.С.[3], Бетц К.В.[3]

Смертность на рабочем месте на предприятиях угольной промышленности России

[1]Российский независимый профсоюз работников угольной промышленности, ул. Земляной вал, 64, стр. 2, Москва, 109004;
[2]ГБУ Ростовской области «Лечебно-реабилитационный центр № 2», пер. Дубинина, 4, Шахты, Ростовская обл., 346510;
3ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», пр-т Будённого, 31, Москва, 105275

Введение. Угольная промышленность, являясь одной из ведущих отраслей экономики России, занимает лидирующую позицию по доле работников, занятых во вредных и опасных условиях труда (79,1% в 2021 г.). Неблагоприятные условия труда и переутомление вносят значительный вклад в формирование показателей смертности на рабочем месте работников, занятых добычей угля, как по причине производственного травматизма, так и от общих заболеваний.
Цель исследования — изучить причины и уровни смертности на рабочем месте на предприятиях по добыче угля в России.
Материалы и методы. По данным Росуглепроф проведён анализ смертности работников, занятых добычей угля, на рабочем месте по причинам производственного травматизма и общих заболеваний за период 2020–2022 гг. Рассчитаны показатели смертельного травматизма на 1 млн тонн добычи угля и на 1000 работников, а также смертности от общих заболеваний на 1000 работников, проведён анализ внутри отрасли и по сравнению со страной в целом. Проведён углублённый анализ травматизма со смертельным исходом за 2022 г.
Результаты. В 2020 г. показатель смертельного травматизма на добыче угля составил 0,13 на 1 тыс. работников, в т. ч. в шахтах — 0,28 на 1 тыс. работников, что в 3 и 6 раз соответственно выше по сравнению со страной в целом (0,045 на 1000 работников). В 2021 г. показатели травматизма выросли, составив 0,51, 1,72 и 0,06 на 1000 работников соответственно. Причиной резкого увеличения показателей травматизма в 2021 г. явилась авария со взрывом метана в шахте, унёсшая жизни 51 человека. Углублённый анализ травматизма в 2022 г. показал, что основными причинами возникновения несчастных случаев со смертельным исходом при ведении работ по добыче угля являются нарушение правил безопасности и личная неосторожность.
Почти 95% случаев остро развившихся общих заболеваний были обусловлены сердечно-сосудистыми заболеваниями. На 5–6 случаев общих заболеваний, требующих экстренной медицинской помощи, приходился 1 случай смерти на рабочем месте, в то время как на 7–8 случаев производственных травм приходилась 1 со смертельным исходом.
Ограничения исследования. Относительно короткий период наблюдения, а также отсутствие технико-экономических показателей угольной отрасли за 12 месяцев 2022 г.
Выводы. *Несмотря на проводимые мероприятия по улучшению условий труда, в угольной промышленности сохраняются крайне высокие уровни смертности на рабочем месте, как по причине травматизма, так и по причине смерти от естественных причин. Наиболее неблагоприятная ситуация наблюдается в шахтах. Это связано с наличием комплекса вредных и опасных производственных факторов и высоким риском возникновения аварий. Особое значение имеет нервно-напряженный характер труда и переутомление работников, что приводит к значительному числу потенциально предотвратимых травм по причине личной неосторожности и случаям острых сердечно-сосудистых заболеваний. Указанное свидетельствует о необходимости разработки и внедрения мероприятий по снижению смертности, в т. ч. с использованием прогнозирования и оценки рисков, а также усиления медико-профилактических мероприятий, включая оптимизацию режимов труда и отдыха работников.*
Этика. Исследование не требовало заключение этического комитета.
Ключевые слова: *добыча угля; шахтёры; производственный травматизм; внезапная смерть; смертность*
Для цитирования: Мохначук И.И., Пиктушанская Т.Е., Брылева М.С., Бетц К.В. Смертность на рабочем месте на предприятиях угольной промышленности России. *Мед. труда и пром. экол.* 2023; 63(2): 88–93. https://elibrary.ru/qxwppq https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-2-88-93
Для корреспонденции: *Бетц Кристина Валерьевна,* науч. сотр. лаб. социально-гигиенических исследований, канд. мед. наук. E-mail: betts@irioh.ru
Участие авторов:
Мохначук И.И. — концепция и дизайн исследования, сбор данных;
Пиктушанская Т.Е. — анализ и интерпретация данных;
Брылева М.С. — анализ и интерпретация данных, написание статьи, редактирование статьи;
Бетц К.В. — анализ и интерпретация данных, написание статьи, редактирование статьи.
Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Дата поступления: 20.01.2023 / Дата принятия к печати: 02.02.2023 / Дата публикации: 25.02.2023

Ivan I. Mohnachuk[1], Tatyana E. Pictushanskaya[2], Maria S. Bryleva[3], Kristina V. Betts[3]

Workplace mortality at coal industry enterprises of Russia

[1]Russian Independent Trade Union of Coal Industry Workers, 2, Zemlyanoy Val St., 64, Moscow, 109004;
[2]Treatment and Rehabilitation Centre 2, 4, Dubinin Lane, Shakhty town, 346510;
[3]Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budyonnogo Ave., Moscow, 105275

Introduction. The coal industry, being one of the leading sectors of the Russian economy, occupies a leading position in terms of the share of workers employed in harmful and dangerous working conditions (79.1% in 2021). Unfavorable working conditions and overwork make a significant contribution to the formation of mortality rates in the workplace of employees engaged in coal mining, both due to industrial injuries, and from common diseases.
The study aims to research the causes and mortality rates in the workplace at coal mining enterprises in Russia.

Materials and methods. According to Rosugleprof, the authors have carried out an analysis of the mortality of workers engaged in coal mining in the workplace due to occupational injuries and general diseases for the period 2020–2022 . The researchers calculated the rates of fatal injuries per million tons of coal mining and per one thousand employees, as well as mortality from general diseases per one thousand employees, also conducted an analysis within the industry and compared with the country as a whole. An in-depth analysis of fatal injuries in 2022 was carried out.
Results. In 2020, the level of fatal injuries in coal mining amounted to 0.13 per thousand workers, including 0.28 per thousand employees in mines, which is three and six times higher, respectively, compared with the country as a whole (0.045 per one thousand employees). In 2021, injury rates increased, amounting to 0.51, 1.72 and 0.06 per one thousand employees, respectively. The reason for the sharp increase in injury rates in 2021 was an accident with a methane explosion in a mine, which claimed the lives of 51 people. In-depth analysis of injuries in 2022 He showed that the main causes of fatal accidents in the conduct of coal mining operations are violation of safety rules and personal carelessness. Almost 95% of cases of acute diseases are closely related to cardiovascular diseases. Five to six cases of general illnesses requiring urgent medical care accounted for one death at the workplace, while seven to eight cases of occupational injuries accounted for one death.
Conclusion. *Despite ongoing measures to improve working conditions, the coal industry continues to have an extremely high rate of workplace mortality, both due to injuries and due to death from natural causes. The most unfavorable situation is observed in the mines. This is due to the presence of a complex of harmful and dangerous production factors and a high risk of accidents. Of particular importance is the nervous and stressful nature of work and overwork of workers, which leads to a significant number of potentially preventable injuries due to personal negligence and cases of acute cardiovascular diseases. This indicates the need to develop and implement measures to reduce mortality, including through the use of forecasting and risk assessment, as well as strengthening therapeutic and preventive measures, including the optimization of work and rest regimes of employees.*
Ethics. The study did not require the conclusion of the Ethics Committee.
Keywords: *coal mining; miners; industrial injuries; sudden death; mortality*
For citation: Mokhnachuk I.I., Piktushanskaya T.E., Bryleva M.S., Betts K.V. Workplace mortality at coal industry enterprises of Russia. *Med. truda i prom. ekol.* 2023; 63(2): 88–93. https://elibrary.ru/qxwppq https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-2-88-93 (in Russian)
For correspondence: *Kristina V. Betts,* the researcher at the Laboratory of Social and Hygienic Research, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Cand. of Sci. (Med). E-mail: betts@irioh.ru
Information about the authors: Mohnachuk I.I. https://orcid.org/0000-0003-0857-9152
Bryleva M.S. https://orcid.org/0000-0001-7997-979X
Betts K.V. https://orcid.org/0000-0002-2765-2856
Contribution:
Mokhnachuk I.I. — research concept and design, data collection;
Piktushanskaya T.E. — data analysis and interpretation;
Bryleva M.S. — data analysis and interpretation, writing the article, editing of the article;
Betts K.V. — data analysis and interpretation, writing the article, editing of the article.
Funding. The study had no funding.
Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 20.01.2023 / Accepted: 02.02.2023 / Published: 25.02.2023

Введение. Угольная промышленность является системообразующей отраслью в экономике России и четвертой доминантой по объёму экспортной выручки после нефти, газа и металлов [1]. Угольные предприятия являются градообразующими для 31 моногорода, а во многих регионах страны уголь — единственный приемлемый вид топлива [2]. По состоянию на 2020 г. на территории России находились более 15% мировых запасов угля [3]. За период с 2011 по 2022 гг. добыча угля в стране возросла на 30%: с 336,7 млн тонн до 442,1 млн тонн соответственно. Одновременно с этим, Программа развития угольной промышленности России до 2035 года, утверждённая Министерством энергетики РФ в 2020 г. [4], предусматривает увеличение добычи угля к 2035 г. до 485 млн тонн при консервативном сценарии или до 668 млн тонн при оптимистическом сценарии.

Для достижения таких целевых уровней, помимо внедрения прогрессивных энергоэффективных технологий и новых административных решений, планируется повысить промышленную безопасность и улучшить условия труда работников шахт, разрезов и углеобогатительных фабрик. Важным направлением стратегического планирования в этом вопросе является снижение производственного травматизма, поскольку практически все технологические схемы, производственные процессы и горное оборудование в очистных забоях так или иначе травмоопасны.

За последние десять лет уровни смертельного травматизма работников в добыче угля снижались, причём это снижение было преимущественно обусловлено ликвидацией неперспективных и опасных шахт. В 2020 г. уровень травматизма со смертельным исходом равнялся 0,047 чел./млн тонн, что сопоставимо с уровнем других развитых угледобывающих стран [5]. Однако следует отметить, что принятый расчёт коэффициента смертельного травматизма по объёму добычи (чел./1 млн тонн добычи угля) не в полной мере отражает истинную картину [6]. Согласно докладу Фонда социального страхования РФ, в 2021 г. среди всех видов экономической деятельности отрасль добыча полезных ископаемых находилась на втором ранговом месте в общей структуре смертельного травматизма, внося 11,2% случаев (на первом месте находилась отрасль строительство — 17,5%).

Помимо травмоопасности, условия труда работников, занятых добычей угля, характеризуются воздействием комплекса вредных и опасных факторов, среди которых важно отметить сочетание высоких физических нагрузок, нагревающего микроклимата и нервно-эмоционального напряжения, связанного с постоянным риском для жизни, которые обусловливают напряжение и перенапряжение в первую очередь сердечно-сосудистой системы, а также нервной, эндокринной и других систем организма. Самым неблагоприятным осложнением в этой связи является внезапная смерть от общих заболеваний, которая может случиться в том числе и на рабочем месте [7]. Многими исследователями подтверждена роль воздействия неблагоприятных условий труда и переутомления вследствие ненормированного рабочего дня как факторов риска развития внезапной смерти на рабочем месте, причиной

которой более чем в 70% случаев являются сердечно-сосудистые заболевания [8].

Цель исследования — изучить причины и уровни смертности на рабочем месте на предприятиях по добыче угля в России.

Материалы и методы. Информационной основной проводимого исследования послужили данные Российского независимого профсоюза работников угольной промышленности (Росуглепроф), которые, на основании Положения о технической инспекции труда Росуглепроф, концентрируют оперативную информацию об аварийности, случаях производственного травматизма и общих заболеваний со смертельным исходом работников, занятых добычей угля в России. Анализ смертности работников на рабочем месте по причинам производственного травматизма и общих заболеваний проведён за период 2020–2022 гг. В связи с особенностями сбора и порядка получения технико-экономических показателей, коэффициент травматизма на 1 млн тонн добычи угля и на 1000 работников, а также уровень смертности от естественных причин на 1000 работников, рассчитаны за период 2020–2021 гг. и 9 месяцев 2022 г. (январь–сентябрь). Анализ проводился для данного вида экономической деятельности в целом, а также для работников шахт.

Углублённый анализ травматизма со смертельным исходом на предприятиях угольной промышленности России проведён по оперативным данным Росуглепроф за весь 2022 г. (январь–декабрь) в соответствии с классификатором видов (типов) несчастных случаев на производстве [9].

Для проведения сравнительного анализа получена информация об уровне травматизма со смертельным исходом в целом по России за 2020–2021 гг. по данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат) [10].

Результаты и обсуждение. В зависимости от глубины залегания породы добыча угля осуществляется двумя способами: подземным (шахтным) или открытым (на карьерах и разрезах). При этом гигиенические характеристики условий труда на открытых горных работах значительно лучше.

Большая часть угля в России добывается открытым способом (порядка 75%) и только 25% добывается в шахтах. В последние годы добыча угля возросла: в 2022 г. общая добыча угля составила 442,1 млн тонн, что на 10,1% превысило показатель 2020 г. (401,6 млн тонн). При этом на долю подземной добычи приходилось лишь 102,9 млн тонн в 2020 г. и 113,0 млн тонн в 2021 г.

Среднесписочная численность работников, занятых добычей угля, в 2021 г. составляла 84,9 тыс. человек, из них примерно 45% (38,3 тыс. человек) заняты в шахтах, а 55% — на открытых горных работах.

Известно, что добыча угля в наибольшей степени характеризуется тяжёлыми, вредными и опасными условиями труда. По данным Росстата на конец 2021 г. доля занятых во вредных и опасных условиях труда в данной отрасли составляла 79,1% [10]. В связи с этим, для данной отрасли характерен высокий риск развития профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний, что является причиной повышенных уровней смертности работников [11]. Кроме того, формирование высоких уровней смертности связано со значительным числом случаев внезапной смерти на рабочем месте, как по причине травматизма, так и из-за общих заболеваний.

Численность пострадавших из-за травматизма со смертельным исходом на рабочем месте при добыче угля за период с 2020 г. по 2022 г. составила 106 человек, при этом 78,3% случаев произошли в шахтах, унеся жизни 83 человек. В 2020 г. по причине травмы на рабочем месте погибли 19 человек, из них 11 погибли в шахте, 8 — на открытых горных работах. В этом же году произошла одна авария на производстве. В 2021 г. зафиксировано резкое увеличение числа погибших по причине травмы на производстве: 70 человек, из которых 66 умерли в шахте. Всего в 2021 г. произошли 4 аварии на предприятиях по добыче угля, 1 авария была обусловлена взрывом метана, в результате которой погибли 51 человек. В 2022 г. из 17 случаев травматизма со смертельным исходом 6 случаев произошли в шахтах.

В абсолютных показателях вклад отрасли «добыча полезных ископаемых» в производственный травматизм со смертельным исходом по стране в целом составляет 2–6% [10]. Однако относительные показатели в расчёте на 1000 работников значительно превышают показатели в России в целом. Уровень травматизма со смертельным исходом на предприятиях по добыче угля в 2020 г. составил 0,21 на 1 тыс. работников, что почти в 5 раз выше по сравнению с аналогичным показателем по стране (0,045 на 1000 работников). В 2021 г. коэффициент смертельного травматизма составил 0,82 на 1000 занятых в добыче угля, что более чем в 13,6 раз выше, чем в среднем по России (0,06 на 1000 работников).

Наиболее неблагоприятная ситуация наблюдается при добыче угля в шахтах. Уровень смертельного травматизма в шахтах значительно выше как по сравнению с отраслью в целом, так и со средними показателями по стране. В 2020 г. показатель травматизма со смертельным исходом в шахтах составил 0,28 на 1000 работников шахт, что примерно на 30% выше по сравнению с отраслью добыча угля и в 6,3 раза выше, чем в среднем по стране. В 2021 г. показатель значительно вырос, составив 1,72 на 1000 работников, занятых подземной добычей угля, что в 2,2 раза превысило показатель в отрасли и в 28,7 раза — показатель по России в целом ***(рис. 1)***.

О высоких рисках травматизма со смертельным исходом в шахтах свидетельствуют также относительные показатели в расчёте числа случаев травматизма на 1 млн тонн добычи. В 2020 г. показатель числа случаев травматизма со

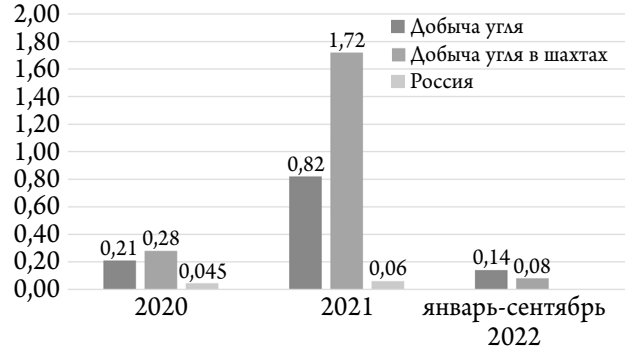

Рис. 1. Показатели травматизма со смертельным исходом в расчёте на 1000 работников в отрасли добыча угля, добыча угля в шахтах и в среднем по России за 2020–2021 гг. и январь–сентябрь 2022 г.

Fig. 1. Indicators of fatal injuries per 1,000 workers in the coal mining industry, coal mining in mines and on average in Russia for 2020–2021 and January–September 2022.

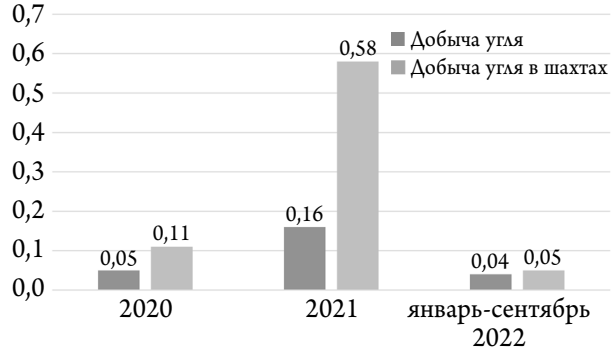

Рис. 2. Показатели травматизма со смертельным исходом в расчёте на 1 млн тонн добычи в отрасли добыча угля и добыча угля в шахтах за 2020–2021 гг. и январь-сентябрь 2022 г.

Fig. 2. Indicators of fatal injuries per 1 million tons of production in the industry of coal mining and coal mining in mines for 2020–2021 and January–September 2022.

смертельным исходом составил 0,11 на 1 млн тонн добычи в шахтах, что в 2,3 раза выше по сравнению с показателем для отрасли в целом. В 2021 г. этот показатель составил 0,58 на 1 млн тонн добычи в шахтах и был в 3,6 раза выше по сравнению с отраслью ***(рис. 2)***.

Одним из наиболее опасных факторов при подземной добыче угля является выделение метана и образование взрывоопасной смеси при смешивании с шахтным воздухом, а также возгорание угля. Аварии, возникающие в результате взрыва метановоздушной смеси, являются наиболее значимыми по числу пострадавших, что приводит к «всплескам» числа травм со смертельным исходом. По данным некоторых исследований, число происходящих аварий носит случайный характер, при этом аварии со значительным числом смертельных исходов на предприятиях по добыче угля происходят с периодичностью 1 раз в 3 года [12]. За период с 2020 г. по 2022 г. произошли 6 аварий, из них в ноябре 2021 г. произошла одна авария со взрывом метана в шахте, в результате которой пострадали 84 человека, в том числе погибли 51 человек. Это послужило причиной резкого роста показателей травматизма в подземной добыче в 2021 г.

Таким образом, уровень смертельного травматизма в шахтах значительно выше, по сравнению с открытыми горными работами, что связано с более тяжёлыми условиями труда и более сложным технологическим процессом. Значительную опасность представляют аварии, связанные со взрывом метана, ввиду их масштабности по количеству пострадавших.

Необходимо обратить внимание, что при доле занятых в шахтах около 45% от общей численности работников, доля угля, добываемая данным способом, не превышает 30%. При этом порядка 80% случаев травматизма со смертельным исходом происходит именно в шахтах.

При проведении углублённого анализа травматизма со смертельным исходом за январь–декабрь 2022 г. на предприятиях по добыче угля в России в соответствии с классификатором видов (типов) несчастных случаев на производстве [9] можно выделить следующие виды происшествий:

– транспортные происшествия;
– падение пострадавшего с высоты;
– падение, обрушение, обвалы предметов, материалов, земли и прочего;
– воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин и других;
– воздействие электрического тока;
– повреждения при чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и иного характера;
– воздействие других неклассифицированных травмирующих факторов.

Всего за 2022 г. произошли 17 случаев смерти на рабочем месте по причине производственной травмы. Наибольшее количество травм со смертельным исходом связано с несчастными случаями на транспорте (6 происшествий на поверхности, 2 из которых на поверхности шахт). Причинами происшествий стали дорожно-транспортное происшествие и сход автомашины с уступа технологической дороги.

В результате обвалов и обрушений при подземных работах в шахтах погибли 2 человека. Данные литературы свидетельствуют, что обвалы и обрушения являются одними из наиболее часто встречающихся несчастных случаев со смертельным исходом на предприятиях по добыче угля, что, как правило, связано с нарушением технологического процесса выемки горной массы, преимущественно в шахтах [13].

Ещё две смерти произошли по причинам чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (сход снежной лавины и прорыв воды в горные выработки). Две травмы, несовместимые с жизнью произошли в результате воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин и других. Два случая смертельного травматизма произошли в результате падения с высоты 15 м при открытых работах и при падении в бункер шахты. Ещё один человек погиб в результате поражения электрическим током, что стало следствием неудовлетворительной организации работ с электрооборудованием. При воздействии других неклассифицированных травмирующих факторов погибли ещё два работника: одна смерть на поверхности и одна при подземных работах.

Таким образом, основными причинами возникновения несчастных случаев со смертельным исходом при ведении работ по добыче угля являются нарушение правил безопасности и личная неосторожность, которая в т. ч. может быть последствием дефицита внимания на фоне переутомления работников. По данным Фонда социального страхования РФ в 2021 г. в России личная неосторожность стала причиной почти трети (29,4%) всех случаев производственного травматизма. Организация адекватных режимов труда и отдыха должна рассматриваться как обязательная профилактическая мера, направленная на снижение травматизма.

Помимо риска травматизма, необходимо помнить, что трудовая деятельность шахтёров связана со значительной физической нагрузкой, работой в вынужденной позе, воздействием пылевого фактора, шума и вибрации, нагревающего микроклимата. Перечисленный комплекс факторов, воздействующий на организм работников одновременно с нервно-напряженным характером труда, связанным с постоянным риском для жизни, потенцирует развитие и прогрессирование сердечно-сосудистых заболеваний, одним из наиболее неблагоприятных осложнений которых является внезапная смерть [7], а также перенапряжение нервной, эндокринной и других систем организма [11, 14].

В 2020 г. на рабочем месте работников, занятых добычей угля, были зарегистрированы 55 случаев острых состояний, потребовавших экстренной медицинской помощи, среди

них 3 случая эпилепсии (5,5%) и 52 — сердечно-сосудистые заболевания (94,5%). В 2021 г. зарегистрированы 2 случая эпилепсии и 46 случаев сердечно-сосудистых заболеваний, а в 2022 г. — 8 и 64 случая соответственно. Эти развившиеся состояния потребовали оказания медицинской помощи на рабочем месте и не привели к смертельному исходу. Однако, помимо указанных, за исследуемый период наблюдения была констатирована биологическая смерть работника на рабочем месте из-за естественных причин: 9 человек в 2020 г., 11 человек в 2021 г. и 11 человек в 2022 г.

Уровень смертности от общих заболеваний на рабочем месте составил 0,102 на 1000 работников в 2020 г., 0,130 на 1000 работников в 2021 г. и 0,127 за первые 9 месяцев 2022 г. (январь–сентябрь).

Важно отметить, что в среднем на 5–6 случаев общих заболеваний, требующих экстренной медицинской помощи, приходится 1 случай смерти на рабочем месте, в то время как анализ травматизма за 2022 г. показывает, что на 7–8 случаев производственных травм приходится 1 со смертельным исходом.

Таким образом, вредные и опасные условия труда, характерные для угольной промышленности, являются причиной не только крайне высоких уровней смертельного травматизма, но и значительного числа случаев смерти на рабочем месте от общих заболеваний, что может быть связано с дефицитом медицинских мероприятий, в т. ч. недостаточным уровнем медицинских осмотров и мониторинга состояния здоровья работников.

Выводы:

1. Несмотря на проводимые мероприятия по улучшению условий труда, включающие модернизацию процессов и оборудования, совершенствование нормативно-правовой базы, внедрение корпоративных программ, в угольной промышленности сохраняются крайне высокие уровни смертности на рабочем месте, как по причине травматизма, так и по причине смерти от естественных причин. Наиболее неблагоприятная ситуация наблюдается в шахтах.

2. Причины высоких уровней травматизма со смертельных исходом и случаев смерти на рабочем месте среди работников угольной промышленности связаны с наличием комплекса вредных и опасных производственных факторов и высоким риском возникновения аварий. Особое значение имеет нервно-напряженный характер труда и переутомление работников, которые приводят к значительному числу потенциально предотвратимых травм по причине личной неосторожности и случаям острых сердечно-сосудистых заболеваний.

3. Проведённый анализ смертности на рабочем месте работников, занятых добычей угля, свидетельствует о необходимости разработки и внедрения мероприятий по снижению смертности, в т. ч. с использованием прогнозирования и оценки рисков, а также совершенствования медико-профилактических мероприятий, включая оптимизацию режимов труда и отдыха и контроля за состоянием здоровья работников.

Список литературы

1. Перевалка угля: экологические особенности в дальневосточном регионе. Восточный экономический форум. https://forumvostok.ru/news/perevalka-uglja-ekologicheskie-osobennosti-v-dalnevostochnom-regione/
2. Васильева Н.В. Угольная промышленность России — локомотив развития экономики страны. *Образование и право.* 2020; 5: 99–104.
3. *bp Statistical Review of World Energy 2020.* BP p.l.c. 2020.
4. *Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.06.2020 г. № 1582-Р).* Москва: Министерство энергетики Российской Федерации; 2020.
5. Итоги деятельности надзора в угольной промышленности с 2009 по 2019 г. *Горная промышленность.* 2019; 5(147): 8.
6. Килимник В.Г., Радионовский В.Л., Ивашин В.М., Ануфриенко А.А. Уровень травматизма в угольных отраслях России и Украины. *Горная промышленность.* 2004; 6.
7. Жидкова Е.А., Гутор Е.М., Гуревич К.Г., Макогон Н.В., Шугушев З.Х., Орлов Д.О. и др. Анализ причин внезапной смерти среди работников железных дорог российской федерации. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова.* 2022; 30(4): 497–506.
8. Каримова Л.К., Гимаева З.Ф., Бакиров А.Б., Мулдашева Н.А., Капцов В.А. Внезапная смерть на рабочем месте от общих заболеваний и меры профилактики (на примере Республики Башкортостан). *Пермский медицинский журнал.* 2021; 38(1): 123–34.
9. Приказ Министерство труда и социальной защиты РФ от 20 апреля 2022 г. № 223н «Об утверждении Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве».
10. Условия труда. Федеральная служба государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/working_conditions
11. Тихонова Г.И., Пиктушанская Т.Е., Горчакова Т.Ю., Чуранова А.Н., Брылева М.С. Исследование смертности в когорте больных профессиональными заболеваниями шахтёров-угольщиков. *Медицина труда и промышленная экология.* 2017; 12: 6–11.
12. Новоселов С.В., Панихидников С.А. Травматизм в угольной промышленности России и прогнозирование риска аварий взрыва метана на опасном производственном объекте — в очистном забое сверхкатегорной шахты. *Уголь.* 2017; 9(1098): 32–35.
13. Скударнов Д.Е., Портола В.А., Квасова А.А., Сачков А.В. Анализ смертельного травматизма при добыче угля открытыми горными работами. *Вестник Научного центра.* 2018; 1: 33–8.
14. Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г., Хелковский-Сергеев Н.А., Каледина Н.О. Оценка условий труда, профессионального риска, состояния профессиональной заболеваемости и производственного травматизма рабочих угольной промышленности. *ГИАБ.* 2011; S7: 9–40.

References

1. Coal transshipment: environmental features in the Far East region. Eastern Economic Forum. https://forumvostok.ru/news/perevalka-uglja-ekologicheskie-osobennosti-v-dalnevostochnom-regione/ (in Russian).
2. Vasilieva N.V. The Russian coal industry is the engine of the country's economic development. *Obrazovanie i pravo.* 2020; 5: 99–104 (in Russian).
3. *bp Statistical Review of World Energy 2020.* BP p.l.c. 2020.
4. *Program for the development of the coal industry in Russia for the period up to 2035 (approved by Decree of the Government*

of the Russian Federation dated June 13, 2020, No 1582-P). Moscow: Ministry of Energy of the Russian Federation; 2020 (in Russian).
5. Results of supervision activities in the coal industry from 2009 to 2019. *Gornaya promyshlennost'*. 2019; 5(147): 8 (in Russian).
6. Kilimnik V.G., Radionovsky V.L., Ivashin V.M., Anufrienko A.A. The injuries rates in the coal industries of Russia and Ukraine. *Gornaya promyshlennost'*. 2004; 6 (in Russian).
7. Zhidkova E.A., Gutor E.M., Gurevich K.G., Makogon N.V., Shugushev Z.Kh., Orlov D.O. Analysis of the causes of sudden death among railway workers in the Russian Federation. *Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I.P Pavlov.* 2022; 30(4): 497–506 (in Russian).
8. Karimova L.K., Gimaeva Z.F., Bakirov A.B., Muldasheva N.A., Kaptsov V.A. Sudden death from common diseases at workplace and preventive measures (on the example of the Republic of Bashkortostan). *Permskyi meditsinskyi jurnal.* 2021; 38(1): 123–34 (in Russian)
9. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated April 20, 2022, No. 223n "On approval of the Regulations on the peculiarities of the investigation of industrial accidents in certain industries and organizations, forms of documents, relevant classifiers required for the investigation of industrial accidents" (in Russian).
10. Working conditions. Federal State Statistics Service. Available at: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (in Russian).
11. Tikhonova G.I., Piktushanskaya T.E., Gorchakova T.Yu., Churanova A.N., Bryleva M.S. Mortality study in a cohort of coal miners with occupational diseases. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology.* 2017; 12: 6–11 (in Russian).
12. Novoselov S.V., Panihidnikov S.A. Injury rate in the coal industry of Russia and prediction of methane explosion risk in the hazardous production facility — working face of the extreme explosion category mine. *Ugol'*. 2017; 9(1098): 32–5 (in Russian).
13. Skudarnov D.Ye., Portola V.A., Kvasova A.A., Sachkov A.V. Analysis of fatal traumatism in opencast coal mining operations. *Vestnik nauchnogo centra.* 2018; 1: 33–8 (in Russian).
14. Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Helkovsky-Sergeev N.A., Kaledina N.O. Evaluation of working conditions, occupational risk, the state of occupational morbidity and occupational traumatism in the coal industry. *GIAB.* 2011; S7: 9–40 (in Russian).