

О фоновых уровнях аварийных опасностей на опасных производственных объектах



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



А.С. Печёркин,
д-р техн. наук, проф.,
первый зам. ген.
директора



Е.А. Самусева,
канд. техн. наук,
ст. науч. сотрудник



Н.Л. Разумняк,
д-р техн. наук,
вед. науч. сотрудник



В.И. Сидоров,
д-р техн. наук, проф.,
президент

ЗАО НТЦ ПБ, Москва, Россия

Фонд Якова Брюса,
Москва, Россия

Представлены оценки фоновых уровней аварийных опасностей за 2009–2018 гг. на опасных производственных объектах нефтегазодобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности, магистрального трубопроводного транспорта, угледобывающей промышленности, горнодобывающих производств, металлургической промышленности, производства, хранения и применения взрывчатых материалов промышленного назначения. Наблюдаемое долгосрочное снижение фоновых уровней аварийных опасностей в большинстве отраслей промышленности и транспорта указывает на относительную стабильность, адекватность угрозам и действенность требований российской системы обеспечения промышленной безопасности.

Ключевые слова: аварийность, травматизм, оценка риска, фоновые уровни аварийных опасностей.
DOI: 10.24000/0409-2961-2019-10-50-56

Введение

Промышленное производство не только обеспечивает страну необходимой индустриальной продукцией, но и порождает негативное воздействие на окружающую среду, может приводить к материальному ущербу и гибели людей вследствие аварий при нарушении требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах (ОПО). Нормы и правила безопасности призваны ограничивать именно этот негатив, а не предпринимательскую инициативу. О том, как развивается производство, принято судить по макроэкономическим сводкам развития промышленных отраслей. Но не менее важны знания о том, как справляются со своими задачами ограничительные требования промышленной безопасности, а также реализующие их выполнение структуры — организации, осуществляющие деятельность в области промышленной безопасности, органы государственного надзора и контроля. Другими словами, для обеспечения промышленной безопасности важно знать не только о балансе обязательных требований и степени свободы предпринимателя, но и четко представлять, в каком состоянии находится

культура безопасности промышленного производства в конкретной отрасли. Естественные физико-химические опасности производства неустранимы, они стеснены искусственными рамками технологии и практикой операционных навыков, что и называют культурой безопасности промышленной деятельности [1]. В самом общем смысле культура безопасности в промышленности — актуализируемая динамическая система освоенных, принимаемых и соблюдаемых установленных запретов и неформальных ограничений, ограждающих производственную деятельность от угроз возникновения аварий и травм — проявлений аварийных опасностей. Одним из показателей адекватности, действенного восприятия и исполнения требований безопасности являются индикаторы, характеризующие изменяющиеся фоновые уровни опасности аварий и несчастных случаев со смертельным исходом, связанных с нарушением требований промышленной безопасности на ОПО [2].

Область использования фоновых уровней опасностей аварийных происшествий

Аварии и несчастные случаи со смертельным исходом, происшедшие на ОПО в результате нару-

шения требований промышленной безопасности, сложны как в реальности, так и в своих отображениях в многогранных, многослойных, многоплановых моделях возникновения, развития и локализации. Их количественные характеристики во многом остаются неполными и недостаточными, не всегда адекватными реальности. Расчетные оценки аварийной опасности не могут полностью отразить качественные свойства безопасного производства и качество работы внутри и вне производственных структур обеспечения промышленной безопасности. Исключительно количественные оценки аварийной опасности не могут служить безусловными и абсолютными аргументами обеспечения безопасности. Безопасность — это не отсутствие опасностей, а степень реализации и полнота соблюдения фактических мер по недопущению и предупреждению угроз проявления и негативной реализации аварийных опасностей.

Численные оценки уровней аварийных опасностей, конечно, необходимы (но недостаточны) как дополнительные аргументы при обосновании безопасности, декларировании промышленной безопасности, выборе проектных и эксплуатационных решений в специальных технических условиях, в проектной и иной документации. Важно измерять относительные уровни опасности [3] для сравнения альтернатив частных проектных решений и не судить о безопасности только по абсолютным оценкам, например, риска аварии на ОПО. Относительные оценки аварийной опасности непригодны для безусловных заключений об общей безопасности ОПО [4, 5]. Относительность оценок всегда требует наличия уровней сравнения. Такими уровнями в первую очередь могут являться количественные оценки риска аварии, полученные моделированием для гипотетического объекта, на котором полностью выполняются все требования безопасности. Тогда по степени отклонения от этого опорного уровня можно судить о тяжести нарушений требований безопасности или о достаточности предпринятых компенсирующих мер. Подобный подход [6] заложен в действующем руководстве по безопасности «Методика установления допустимого риска аварии при обосновании безопасности опасных производственных объектов нефтегазового комплекса» (далее — РБ), утвержденном приказом Ростехнадзора от 23 августа 2016 г. № 349. Вместе с тем в РБ рекомендуется в качестве ориентиров использовать и фоновые уровни аварийной опасности на ОПО в различных отраслях — их примеры приведены в приложениях к РБ и в [2, 7–16]. И производство, и обеспечение безопасности постоянно меняются, поэтому требуют периодической актуализации фоновые уровни аварийной опасности на ОПО, полученные на основании официально публикуемых данных об аварийности и травматизме на ОПО.

Условно приемлемыми могут считаться такие опасности, с которыми люди живут и сталкиваются

достаточно часто, к чему привыкли, что узнаваемо. В бытовой сфере — это смертельные опасности пожаров и дорожно-транспортных происшествий (ДТП), которые могут быть приняты для сопоставительного сравнения с аварийными опасностями на ОПО. Так, опорное среднегодовое число погибших при наиболее распространенных техногенных происшествиях (ДТП и пожары [17]) за 2009–2018 гг. составляло 242 на миллион рискующих россиян и принимается в сравнениях за нулевой уровень.

Так, уровень риска, например смертельных опасностей, согласно РБ — величина, используемая для сравнения значений показателей риска смертельного травмирования при нарушении требований промышленной безопасности на ОПО с фоновым риском гибели людей в техногенных происшествиях, численно равная умноженному на 10 десятичному логарифму безразмерного отношения риска аварии к фоновому риску гибели людей в наиболее распространенных техногенных происшествиях; измеряется в единицах дБР — децибелах риска гибели человека.

Децибелы широко применяются в различных областях техники, где требуется измерение величин, меняющихся в широком диапазоне (на несколько порядков). Для применения децибелов и оперирования логарифмами вместо процентов, промилле или миллионных долей есть ряд причин: характер отображения в органах чувств человека и животных изменений течения многих физических и биологических процессов пропорционален не амплитуде входного воздействия, а логарифму входного воздействия (закон Вебера — Фехнера [18–20]); удобство логарифмической шкалы в тех случаях, когда в одной задаче приходится оперировать одновременно величинами, различающимися на много порядков; удобство отображения и анализа величины, изменяющейся в очень широких пределах.

На практике уровень риска может принимать значения от -50 до $+20$ дБР, при этом его положительные значения характерны для случаев, когда риск аварии превышает риск гибели людей в наиболее распространенных техногенных происшествиях.

Актуальные оценки фоновых уровней аварийных опасностей на опасных производственных объектах

На рис. 1 представлены результаты оценок фоновых уровней риска гибели людей на ОПО различных отраслей промышленности за 2009–2018 гг. Все данные по смертельным несчастным случаям из-за нарушений требований промышленной безопасности взяты из официальных данных Ростехнадзора, а о средней численности рискующих работников — из Росстата. Полученные из них величины средней смертности в промышленных отраслях с пессимистичным 95%-ным доверительным интервалом затем были логарифмически соотнесены с опорным уровнем смертности в наиболее распространенных техногенных происшествиях и выражены в отно-

сительных единицах измерения уровня риска гибели людей — в дБР. При обозначенных допущениях, например, фоновый уровень гибели при ДТП и пожарах равняется 0 дБР, а допустимый риск гибели при пожаре, установленный для населения Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», составляет –23,8 дБР.

Из сопоставления данных рис. 1 не следует однозначный вывод, что какая-то отрасль лучше или хуже по накалу смертельных опасностей. Это было бы контрпродуктивно. Данные на рис. 1 характеризуют только фактически сложившееся положение в отдельных промышленных отраслях. Этого недостаточно, чтобы утверждать, что какая-то деятельность более или менее безопасна. Промышленная безопасность — это интегральная характеристика производственной деятельности со всеми ее «плюсами и минусами».

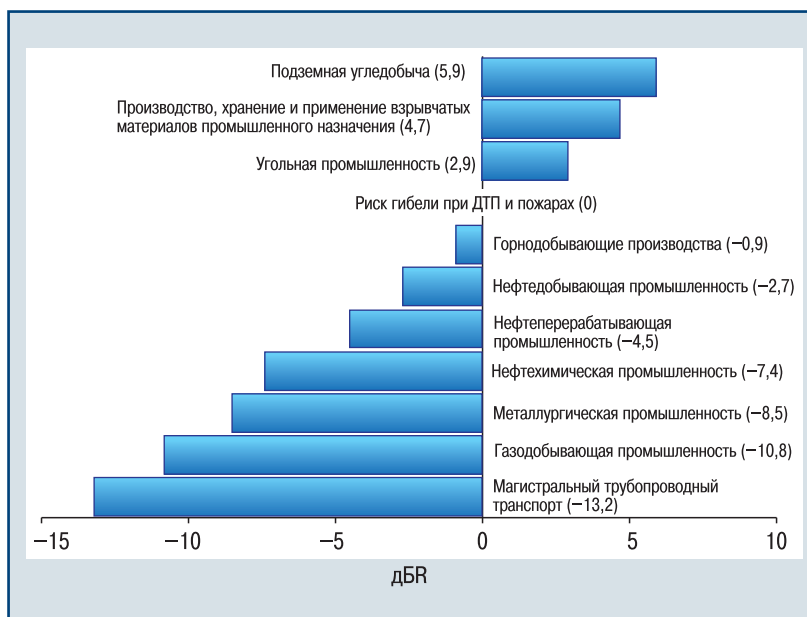
Вместе с тем полезно сравнить смертельную опасность на поднадзорных производственных объектах и в обыденной жизнедеятельности. На рис. 2 представлены соотносительные уровни риска для некоторых видов смертельных опасностей в России за 2009–2018 гг.

Из данных, представленных на рис. 1 и 2, видно, что смертельная опасность от аварийных происшествий на ОПО существенно ниже среднебытовых уровней. Это указывает на действенность существующих систем обеспечения безопасности, а не на избыточность, как иногда заявляют популисты от предпринимательства.

Распространенной ошибкой в оценках аварийной опасности является принятие во внимание исключительно смертельного травмирования людей при выполнении технологических процессов на ОПО. Моральную «культурную травму» [21], особенно при крупных авариях, получает все индустриальное общество [22]. Погоня за прибылью предпринимателей тоже крайне плохо отражается только числом смертельно травмированных. Спектр негативных последствий от любой аварии гораздо шире, чем модельная смерть индивида. Для целей обеспечения безопасности широко наблюдаемый редукционизм в отношении последствий аварий очень

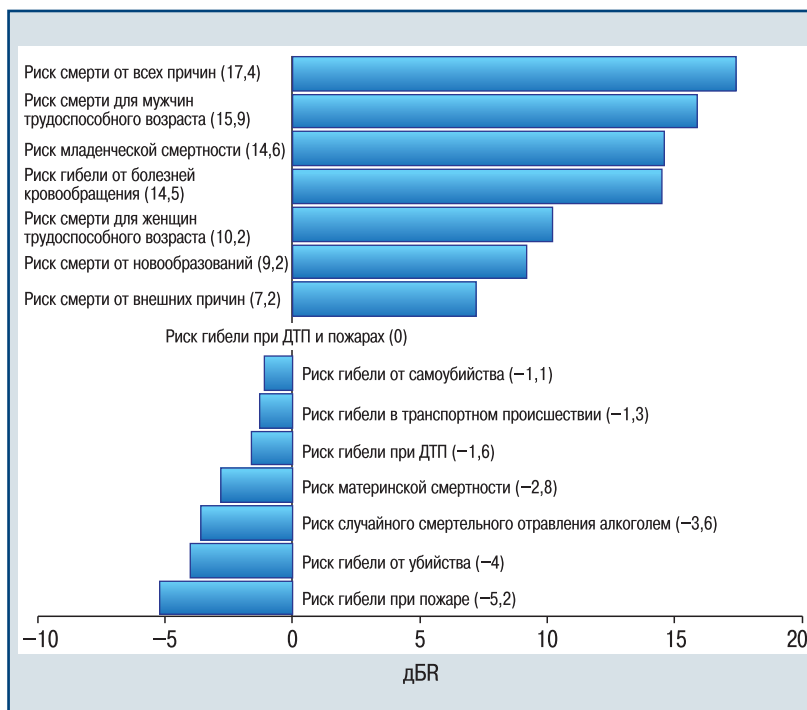
вреден, так как несоразмерно преувеличиваются одни виды угроз, оставляя в тени незнание других [23, 24].

Другими показателями аварийности различных производственных отраслей, которые меняются по годам, могут являться совокупный размер материального ущерба от аварий и удельное число аварий,



▲ Рис. 1. Фоновые уровни смертельного риска в различных отраслях промышленности за 2009–2018 гг.

▲ Fig. 1. Background levels of mortality risk in various branches of industry for 2009–2018



▲ Рис. 2. Некоторые фоновые уровни смертельного риска в России за 2009–2018 гг.

▲ Fig. 2. Some background levels of mortality risk in Russia for 2009–2018

Промышленная отрасль	Фоновые значения риска за 2009–2018 гг.	
	Материального ущерба от аварии, млн руб. на 1 аварию	Возникновения аварийных случаев, число аварий, отнесенное к масштабности деятельности
Горнорудная и нерудная промышленность, объекты подземного строительства	780	5 аварий на 1 трлн м ³ добытой горной массы
Угольная промышленность	300	4,1 аварий на 100 млн т добытого угля
Нефтехимическая, нефтеперерабатывающая промышленность и нефтепродуктообеспечение:	295	—
нефтехимическая промышленность	—	4,6 аварий на 10 млн т продукции
нефтеперерабатывающая промышленность	—	3,9 аварий на 100 млн т переработанной нефти
Металлургические производства	160	2,1 аварий на 100 млн т продукции черной металлургии
Нефтедобывающая промышленность	105	3,2 аварий на 100 млн т добытой нефти
Взрывопожароопасные объекты хранения и переработки растительного сырья	33	2,3 аварий на 100 млн т собранного зерна
Газораспределение и газопотребление	25	9,2 аварий на 100 млрд м ³ потребляемого газа
Магистральный трубопроводный транспорт	23	7,6 аварий на 100 тыс. км протяженности линейной части трубопроводов; 7,6 аварий на 1 трлн т-км грузооборота
Производство, хранение и применение взрывчатых материалов промышленного назначения	1,3	2,9 аварий на 1 млн т расходующихся взрывчатых материалов

отнесенное к выпуску продукции. В таблице представлены оцененные по данным госдокладов Ростехнадзора за 2009–2018 гг. фоновые значения риска возникновения аварий и причинения материального ущерба от них на ОПО в различных отраслях российской промышленности.

Выводы

1. Актуализируемые оценки фоновых уровней аварийных опасностей на опасных производственных объектах целесообразно использовать при разработке обоснований безопасности и специальных технических условий проектирования опасных производственных объектов, в соответствии с алгоритмами сравнения, изложенными в руководстве по безопасности «Методика установления допустимого риска аварии при обосновании безопасности опасных производственных объектов нефтегазового комплекса», в целях оценки достаточности компенсирующих мероприятий проектных решений, обеспечивающих промышленную безопасность.

2. Фоновые уровни аварийных опасностей на опасных производственных объектах предлагается характеризовать не средней величиной, а пессимистичной верхней границей 95%-го доверительного интервала выборки зафиксированных за последние десять лет значений относительных показателей аварийности и травматизма на опасных производственных объектах.

3. Для оценки аварийной опасности более информативны и продуктивны не точечные, а интервальные оценки не абсолютных, а относительных показателей аварийности и травматизма, а также

выявляемые по ним изменения фоновых уровней аварийных опасностей за долгосрочный период.

4. При оценке безопасности проектных и организационно-технических решений на опасных производственных объектах нельзя ограничиваться моделированием только гибели условного индивида от последствий возможных аварий, целесообразно дополнять такую оценку всесторонним рассмотрением других аварийных показателей (например, число аварий на условную единицу выпуска продукции или усредненную «стоимость» одной аварии в отрасли).

5. Наблюдаемое долгосрочное снижение фоновых уровней аварийных опасностей на опасных производственных объектах в большинстве отраслей промышленности и транспорта указывает на относительную стабильность, адекватность угрозам и действенность требований системы обеспечения промышленной безопасности в России.

Список литературы

1. *Промышленная* безопасность как основной элемент устойчивого развития российской Арктической зоны / Е.В. Иваницкая, С.Н. Буйновский, С.М. Никоноров, К.С. Ситкина // *Безопасность труда в промышленности*. — 2019. — № 3. — С. 34–44. DOI: 10.24000/0409-2961-2019-3-34-44
2. *Печёркин А.С., Гражданкин А.И.* Фоновые показатели аварийности — индикаторы эффективности введения инструментов регулирования промышленной безопасности // *Безопасность труда в промышленности*. — 2017. — № 5. — С. 5–8. DOI: 10.24000/0409-2961-2017-5-5-8

3. *Assessment of uncertainties in risk analysis of chemical establishments*/ K. Lauridsen, I. Kozine, F. Markert et al.// The ASSURANCE project. Final summary report. — 2002. — 49 p. URL: http://riskprom.ru/_id/2/265_ris-r-1344.pdf (дата обращения: 01.09.2019).

4. *Risk terminology — a platform for common understanding and better communication*/ F.M. Christensen, O. Andersen, N.J. Duijm, P. Harremoës// *Journal of Hazardous Materials*. — 2003. — № 103. — P. 181–203.

5. *Печеркин А.С. Тенденции применения количественной оценки риска пожара и аварии в российском законодательстве. Отказ от «рискованной» альтернативы*// *Безопасность труда в промышленности*. — 2012. — № 12. — С. 50–53.

6. *Гражданкин А.И., Печёркин А.С., Николаенко О.В. Об установлении допустимых уровней риска аварии для оценки достаточности компенсирующих мероприятий в обосновании безопасности опасного производственного объекта нефтегазового комплекса*// *Безопасность труда в промышленности*. — 2017. — № 12. — С. 51–57. DOI: 10.24000/0409-2961-2017-12-51-57

7. *Мясников С.В. Состояние промышленной безопасности и организация контроля в угольной промышленности*// *Безопасность труда в промышленности*. — 2015. — № 6. — С. 9–14.

8. *Бритиков Д.А. Надзору на взрывопожароопасных производственных объектах хранения и переработки растительного сырья — 25 лет*// *Безопасность труда в промышленности*. — 2015. — № 6. — С. 16–19.

9. *Лаптев Б.В. Историография аварий при разработке соляных месторождений*// *Безопасность труда в промышленности*. — 2011. — № 12. — С. 41–46.

10. *О проблемных вопросах надзорной деятельности на объектах предприятий химического и оборонно-промышленного комплексов*/ Г.М. Селезнёв, В.А. Жарков, И.С. Ясинский и др.// *Безопасность труда в промышленности*. — 2017. — № 2. — С. 5–10.

11. *Медведев А.В. Новые аспекты деятельности Ростехнадзора в металлургической отрасли*// *Безопасность труда в промышленности*. — 2015. — № 7. — С. 5–8.

12. *О реализации мер по совершенствованию системы контроля за состоянием безопасности ведения горных работ в Российской Федерации*/ С.В. Мясников, Н.К. Трубецкой, В.С. Оксман, Т.В. Тихонова// *Безопасность труда в промышленности*. — 2016. — № 4. — С. 58–64.

13. *Показатели опасности аварий на российских магистральных трубопроводах*/ С.Г. Радионова, С.А. Жулина, Т.А. Кузнецова и др.// *Безопасность труда в промышленности*. — 2015. — № 11. — С. 62–69.

14. *Гражданкин А.И. Об индикаторах опасностей крупных промышленных аварий в угольных шахтах*// *Безопасность труда в промышленности*. — 2016. — № 4. — С. 52–58.

15. *20 лет Федеральному закону № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»*/ М.М. Бринчук, А.К. Голиченков, Е.В. Кловач и др.// *Безопасность труда в промышленности*. — 2017. — № 4. — С. 37–45. DOI: 10.24000/0409-2961-2017-4-37-45

16. *Анализ российских и зарубежных данных по авариям на объектах трубопроводного транспорта*/ М.В. Лиса-

нов, А.В. Савина, Д.В. Дегтярев, Е.А. Самусева// *Безопасность труда в промышленности*. — 2010. — № 7. — С. 16–22.

17. *Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Иванова О.В. Сколько человек погибает при пожарах в мире?// Пожаровзрывобезопасность*. — 2019. — Т. 28. — № 4. — С. 51–62.

18. *Sheynin O. Fechner as a statistician*// *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*. — 2004. — Vol. 57. — Iss. 1. — P. 53–72. DOI: 10.1348/000711004849196

19. *Физики: биографический справ.*/ под ред. А.И. Ахизера. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Наука, 1983. — С. 276.

20. *Masin S.C., Zudini V., Antonelli M. Early alternative derivations of Fechner's law*// *Journal of the History of the Behavioral Sciences*. — 2009. — Vol. 45. — Iss. 1. — P. 56–65. DOI: 10.1002/jhbs.20349

21. *Sztompka P. Cultural Trauma: The Other Face of Social Change*// *The European Journal of Social Theory*. — 2000. — Vol. 3. — № 4. — P. 449–466.

22. *Lagadec P. Major Technological Risk. An assessment of Industrial Disasters*. — 1st Ed. — Oxford: Pergamon Press, 1982.

23. *Нормативно-методическое обеспечение и опыт проведения анализа опасностей технологических процессов методами HAZID/HAZOP*/ В.В. Симакин, М.В. Лисанов, Е.В. Ханин, Л.В. Бланк// *Безопасность труда в промышленности*. — 2017. — № 6. — С. 64–72. DOI: 10.24000/0409-2961-2017-6-64-72

24. *Опыт разработки обоснования безопасности опасных производственных объектов взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих производств*/ Л.В. Бланк, И.С. Жуков, М.В. Лисанов, Е.В. Ханин// *Безопасность труда в промышленности*. — 2018. — № 2. — С. 72–79. DOI: 10.24000/0409-2961-2018-2-72-79

gra@safety.ru

Материал поступил в редакцию 13 сентября 2019 г.

«Bezopasnost Truda v Promyshlennosti»/ «Occupational Safety in Industry», 2019, № 10, pp. 50–56.
DOI: 10.24000/0409-2961-2019-10-50-56

On the Background Levels of Emergency Hazards at Hazardous Production Facilities

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

A.S. Pecherkin, Dr. Sci. (Eng.), Prof., First Dep. General Dir.
E.A. Samuseva, Cand. Sci. (Eng.), Senior Research Assistant
N.L. Razumnyak, Dr. Sci. (Eng.), Lead Researcher
STC «Industrial Safety» CJSC, Moscow, Russia

V.I. Sidorov, Dr. Sci. (Eng.), Prof., President
Fund of James Bruce, Moscow, Russia

Abstract

The article presents the estimates of emergency hazards background levels at hazardous production facilities of oil and gas, oil refining, petrochemical industries, trunk pipelines, coal mining industry, mining enterprises, metallurgical industry, objects of production, storage and use of industrial explosives. All estimates for 2009–2018 are obtained based on the official data from

Rostekhnadzor about accidents and injuries rate at hazardous production facilities, as well as data from Rosstat on the average number of employees and the volume of industrial production in various sectors of the Russian industry. The above estimates of the background levels of emergency hazards are recommended for use when developing Safety Cases and Project Specific Technical Specifications for designing hazardous production facilities. Unfortunately, in the Russian practice of risk assessment, the background levels of emergency hazards at hazardous production facilities are determined by the statistically average value for a certain period. In these cases, it is proposed to use not the average value, but the pessimistic upper limit 95 % of the confidence interval for the sample of the values of relative accidents and injuries rate at hazardous production facilities recorded over the past five to ten years. When assessing emergency hazard, more informative and productive are not the point estimates, but the interval estimates not of absolute, but of relative accidents and injuries rate, as well as identified on them changes in the background levels of emergency hazards over the long period of time. It is inappropriate to assess safety of design and organizational and technical solutions only using simplified reduction models of the reference individual death in an accident. The observed long-term decrease in the background levels of emergency hazards in most branches of industries and transport indicates the relative stability, adequacy to threats and efficiency of the requirements for the system of ensuring industrial safety in Russia.

Key words: accident rate, injury rate, risk assessment, background levels of emergency hazards.

References

- Ivanitskaya E.V., Buinovskiy S.N., Nikonorov S.M., Sitkina K.S. Industrial Safety as the Main Element of the Sustainable Development of the Russian Arctic Zone. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2019. № 3. pp. 34–44. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2019-3-34-44
- Pecherkin A.S., Grazhdankin A.I. Background Indicators of Accident Rate — Indicators of Efficiency of Introduction of Instruments for Industrial Safety Regulation. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2017. № 5. pp. 5–8. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2017-5-5-8
- Lauridsen K., Kozine I., Markert F., Amendola A., Christou M., Fiori M. Assessment of uncertainties in risk analysis of chemical establishments. The ASSURANCE project. Final summary report. 2002. 49 p. Available at: http://riskprom.ru/_ld/2/265_ris-r-1344.pdf (accessed: September 1, 2019).
- Christensen F.M., Andersen O., Duijm N.J., Harremoes P. Risk terminology — a platform for common understanding and better communication. *Journal of Hazardous Materials*. 2003. № 103. pp. 181–203.
- Pecherkin A.S. Tendencies of Using Quantitative Risk Assessment of Fire and Accident in the Russian Legislation. Waiving off «Risky» Alternative. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2012. № 12. pp. 50–53. (In Russ.).
- Grazhdankin A.I., Pecherkin A.S., Nikolayenko O.V. On the Establishment of the Tolerable Risk Levels of Accident for Assessment of Compensatory Measures Sufficiency in Substantiation of Safety of Hazardous Production Facility of Oil and Gas Complex. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2017. № 12. pp. 51–57. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2017-12-51-57
- Myasnikov S.V. Condition of Industrial Safety and Organization of Control in the Coal Industry. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2015. № 6. pp. 9–14. (In Russ.).
- Britikov D.A. Supervision at Fire and Explosion Hazardous Production Objects of Vegetable Raw Materials Storage and Processing — 25 Years. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2015. № 6. pp. 16–19. (In Russ.).
- Laptev B.V. Historiography of Accidents when Developing Salt Mines. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2011. № 12. pp. 41–46. (In Russ.).
- Seleznev G.M., Zharkov V.A., Yasinsky I.S., Perelygin A.I., Yermoshin V.A., Smirnova I.D., Mikhailova L.A. About the Problematic Issues of Supervising Activities at the Objects of the Enterprises of Chemical and Defence Industry Complexes. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2017. № 2. pp. 5–10. (In Russ.).
- Medvedev A.V. New Aspects of Rostekhnadzor Activity in the Metallurgical Branch. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2015. № 7. pp. 5–8. (In Russ.).
- Myasnikov S.V., Trubetskoi N.K., Oksman V.S., Tikhonova T.V. About Implementation of Measures on Improvement of the Control System of Mining Operations in the Russian Federation. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2016. № 4. pp. 58–64. (In Russ.).
- Radionova S.G., Zhulina S.A., Kuznetsova T.A., Pecherkin A.S., Kruchinina I.A., Grazhdankin A.I. Accidents Hazard Indices on the Russian Main Pipelines. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2015. № 11. pp. 62–69. (In Russ.).
- Grazhdankin A.I. On Indicators of Hazards of Major Industrial Accidents in the Coal Mines. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2016. № 4. pp. 52–58. (In Russ.).
- Brinchuk M.M., Golichenkov A.K., Klovach E.V., Krasnyh B.A., Sidorov V.I. 20 Years to the Federal Law № 116-FL «On Industrial Safety of Hazardous Production Facilities». *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2017. № 4. pp. 37–45. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2017-4-37-45
- Lisanov M.V., Savina A.V., Degtyarev D.V., Samuseva E.A. Russian and Western Pipelines Accident Data Analysis. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2010. № 7. pp. 16–22. (In Russ.).
- Brushlinskiy N.N., Sokolov S.V., Ivanova O.V. How many people die in fires in the world? *Pozharovzryvobezopasnost = Fire and explosion safety*. 2019. Vol. 28. № 4. pp. 51–62. (In Russ.).
- Sheynin O. Fechner as a statistician. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*. 2004. Vol. 57. Iss. 1. pp. 53–72. DOI: 10.1348/000711004849196
- Akhiezer A.I. Physicists: biographical reference book. 2-e izd., ispr. i dop. Moscow: Nauka, 1983. P. 276. (In Russ.).
- Masin S.C., Zudini V., Antonelli M. Early alternative derivations of Fechner's law. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*. 2009. Vol. 45. Iss. 1. pp. 56–65. DOI: 10.1002/jhbs.20349

21. Sztompka P. Cultural Trauma: The Other Face of Social Change. *The European Journal of Social Theory*. 2000. Vol. 3. № 4. pp. 449–466.

22. Lagadec P. *Major Technological Risk. An assessment of Industrial Disasters*. 1st Ed. Oxford: Pergamon Press, 1982.

23. Simakin V.V., Lisanov M.V., Khanin E.V., Blank L.V. Normative and Methodical Support and the Experience of Conducting Hazards Analysis of Technological Processes by HAZID/HAZOP Methods. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2017. № 6. pp. 64–72. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2017-6-64-72

24. Blank L.V., Zhukov I.S., Lisanov M.V., Khanin E.V. Experience in the Development of Safety Case of Hazardous Production Facilities for Explosion and Fire Hazardous Chemical, Petrochemical, Oil and Gas Processing Plants. *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2018. № 2. pp. 72–79. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2018-2-72-79

Received September 13, 2019



ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ СЕРИЯ 17 ВЫПУСК 59

Приведен приказ Минэнерго России от 14.05.2019 № 465, утвердивший прилагаемые к нему Правила проведения технического освидетельствования оборудования, зданий и сооружений объектов электроэнергетики.

Правила устанавливают требования к организации, содержанию, объему работ при техническом освидетельствовании и порядок его проведения для оборудования, зданий и сооружений в части линий электропередачи объектов электроэнергетики по истечении установленного нормативного срока службы.

Вступят в действие с 17.01.2020.

ЭТУ КНИГУ И ДРУГИЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ МОЖНО ПРИОБРЕСТИ ПО АДРЕСУ:

Москва, Переведеновский пер., д. 13, стр. 14, а также заказать в отделе распространения по тел/факсам: +7(495) 620-47-53 (многоканальный), +7(495) 620-47-47, +7(495) 620-47-46. E-mail: ornd@safety.ru.

Реклама

IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

АРКТИКА

НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

5–7 ДЕКАБРЯ
2019 года
Санкт-Петербург



РЕАЛИЗАЦИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АРКТИКИ



МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО



ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ



ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ АРКТИКИ



ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ



НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ



КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В АРКТИКЕ



ЭКОЛОГИЯ ПОЛЯРНОГО РЕГИОНА



АРКТИКА – МОЙ ДОМ



**ОРГАНИЗАТОР:
АССОЦИАЦИЯ
ПОЛЯРНИКОВ**
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ
ОБЩЕСТВЕННАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ

**ПОДВЕДЕНИЕ
ИТОГОВ ГОДА**

**ФОРМИРОВАНИЕ
АРКТИЧЕСКОЙ
ПОВЕСТКИ**

forumarctic.com expert@aspolf.ru +7 (812) 327 93 70

Реклама