ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 12.0.010— 2009

Система стандартов безопасности труда

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКОВ

Издание официальное

БЗ 12—2009/1026

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Рабочей группой, состоящей из представителей Федерации независимых профсоюзов России, Российского союза промышленников и предпринимателей, ООО «Экожилсервис»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом ТК 251 «Безопасность труда»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. № 680-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Риск 3
4.1 Ущерб здоровью и жизни работника 3
4.2 Оценка рисков 4
Приложение А (справочное) Показатели рисков 7
Приложение Б (обязательное) Оценка рисков в организации (на рабочем месте) 8
Приложение В (справочное) Косвенный метод оценки рисков на основе определения класса условий труда 13
Приложение Г (справочное) Косвенный метод оценки рисков на основе ранжирования уровня требований 14
Библиография 15

Введение

Одной из целей системы менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда является снижение ущерба здоровью и жизни работника на основе управления рисками. Начальным этапом управления рисками является проведение их оценки. В общем случае оценка (расчет) рисков включает: выявление опасностей, определение (расчет) для каждой из них размеров возможных ущербов здоровью, вероятностей их наступления, проведение расчета значения показателя рисков.

Настоящий стандарт определяет порядок оценки рисков.

Выбор показателей (ущерба, риска) и методов оценки рисков зависит от ряда факторов — целей оценки рисков (предоставление отчетных материалов, управление рисками и т. д.), необходимого количества статистической информации с точки зрения обеспечения приемлемой точности результатов, ресурсов и т. д.

Решение задачи управления рисками, связанной, как правило, с выявлением (идентификацией) опасностей, определением возможных ущербов здоровью и жизни работника и вероятностей их наступления, а также наличие достаточной статистической информации для расчета требуемого показателя риска — основание для выбора прямых методов оценки рисков. Прямые методы используют статистическую информацию по выбранным показателям рисков или непосредственно показатели ущерба и вероятности их наступления.

Косвенные методы оценки рисков для здоровья и жизни работников используют показатели, характеризующие отклонение существующих (контролируемых) условий (параметров) от норм и имеющие причинно-следственную связь с рисками.

В настоящем стандарте представлены:

- показатели ущерба и рисков (наиболее применимые), порядок их использования для оценки рисков;
- порядок выявления опасностей, последствия проявления которых могут привести к возникновению ущерба здоровью и жизни работника;
- порядок расчета вероятностей возникновения ущерба.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Система стандартов безопасности труда

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКОВ

Occupational safety standards system. Occupational safety and health management systems. Hazard and risks identification and estimation of risks

Дата введения — 2011—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает правила и методы оценки рисков, связанных с ущербом здоровью и жизни работника в процессе его трудовой деятельности, и может быть использован на различных уровнях — национальном, в отрасли экономики и промышленности, в организации и на отдельном рабочем месте.

Настоящий стандарт применяют в целях:

- обеспечения конституционного права работника на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены [1, статья 37, пункт 3];
- получения данных (об опасностях и рисках) для информирования работников о риске повреждения здоровья [2, статья 212];
- обоснования положенной социальной защиты работников, в том числе компенсаций за работу во вредных и (или) опасных условиях труда;
- оценивания эффективности мер по совершенствованию охраны труда;
- принятия превентивных мер по защите здоровья работника;
- выяснения причинно-следственной связи состояния здоровья работников с условиями труда;
- обоснования положений трудового договора об обязательствах работодателя по обеспечению работника необходимыми средствами индивидуальной защиты, установлению соответствующего режима труда и отдыха, а также по обеспечению других предусмотренных законодательством гарантий и компенсаций.

Настоящий стандарт может быть применен экспертными и страховыми организациями для обоснования размера страховых тарифов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 12.0.007—2009 Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию

ГОСТ Р 51898—2002 Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты

ГОСТ Р ИСО 12100-1—2007 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методология

ГОСТ 12.0.003—74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

ГОСТ 12.0.230—2007 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю, который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **опасность:** Фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья. В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельных факторов рабочей среды они могут стать опасными.

[ГОСТ 12.0.230—2007, пункт 2.8]

3.2 **определение опасности:** Выявление (идентификация), описание и признание потенциального источника ущерба.

3.3 **условия труда:** Совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

[2, статья 209]

3.4 **риск:** Сочетание (произведение) вероятности (или частоты) нанесения ущерба и тяжести этого ущерба.

[ГОСТ Р 51898—2002, пункт 3.2, дополнено тем, что в скобках]

3.5 **оценка риска:** Количественное или качественное определение значения показателя риска.

3.6 **ущерб:** Нанесение физического повреждения или другого вреда здоровью людей, или вреда имуществу или окружающей среде.

[ГОСТ Р 51898—2002, пункт 3.3]

Примечание — В настоящем стандарте вред имуществу или окружающей среде не рассматривается.

3.7 **вредный производственный фактор:** Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

[2, статья 209]

3.8 **опасный производственный фактор:** Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

[2, статья 209]

3.9 **охрана труда:** Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

[2, статья 209]

3.10 **организация:** Компания, фирма, проект, предприятие, учреждение, завод, фабрика, объединение, орган власти, общественный институт или ассоциация и т. п. либо их части, входящие или не входящие в их состав, различных форм собственности, которые имеют собственные функции и управление.

[ГОСТ 12.0.230—2007, пункт 2.9]

3.11 **профессиональное заболевание:** Хроническое или острое заболевание работника, являющееся результатом воздействия на него вредного(ых) производственного(ых) фактора(ов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть.

[ГОСТ Р 12.0.007—2009, пункт 3.4]

3.12 **несчастный случай на производстве:** Событие, в результате которого работник получил увечье или иное повреждение здоровья при исполнении им обязанности по трудовому договору (контракту) и в иных установленных федеральным законом случаях как на территории организации, так и за ее пределами либо во время следования к месту работы или возвращения с места работы на транспорте, предоставленном организацией, и которое повлекло необходимость перевода работника на другую работу, временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть.

[ГОСТ Р 12.0.007—2009, пункт 3.3]

3.13 **гигиенический норматив:** Установленное исследованиями допустимое максимальное или минимальное количественное и (или) качественное значение показателя, характеризующего тот или иной фактор среды обитания с позиций его безопасности и (или) безвредности для человека.

[3, статья 1]

4 Риск

Риск R в общем случае рассчитывают суммированием произведений возможных дискретных значений ущерба здоровью и жизни работника U_i на вероятности их наступления P_i:

$$R = \sum_{i=1}^{N} P_i U_i , \quad (1)$$

где N — количество дискретных значений возможных ущербов (одного типа, одной размерности) или объединяющих их групп.

Вычисляемое по формуле (1) значение является математическим ожиданием дискретной случайной величины — ущерба здоровью и жизни работника. Если ущерб U является непрерывной случайной величиной, имеющей плотность распределения вероятностей $f(U)$, то риск рассчитывают по формуле

$$R = \int Uf(U)dU. \quad (2)$$

Интеграл берут по всему интервалу изменения ущерба U.

Характеристики случайных чисел, в том числе значения вероятности и ущерба, как правило, определяют по репрезентативной ограниченной по объему и времени выборке. В этом случае формула (1) приобретает следующий вид:

$$R^* = \sum_{i=1}^{N} P_i^* U_i , \quad (3)$$

где R^* — статистическая оценка риска;

P_i^* — частота наступления U_i ущерба здоровью и жизни работника.

4.1 Ущерб здоровью и жизни работника

Ущерб здоровью и жизни работника (далее — ущерб) связан с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов, приведенных в ГОСТ 12.0.003.

Ущерб проявляется в виде профессиональных заболеваний (хронических или острых) и (или) производственного травматизма.

В общем случае показатели ущерба отражают:

- ухудшение состояния здоровья работника и (или) его потомства;
- нарушение функционального состояния организма;
- сокращение предстоящей продолжительности жизни;
- нарушение психосоциального благополучия (удовлетворенности работой, семьей, доходами и здоровьем).

Выбор показателя ущерба, используемого для оценки риска, зависит от целей (предоставление отчетных данных, выявление источников возникновения рисков, выбор вариантов эффективного управления рисками и др.), ресурсов, объема информации, особенностей решаемых задач и других факторов.

Используют следующие количественные показатели ущерба:

- количество и тяжесть профессиональных заболеваний;
- продолжительность временной утраты трудоспособности;
- сумма пособий по временной нетрудоспособности;
- количество случаев стойкой утраты профессиональной трудоспособности;
- степень утраты профессиональной трудоспособности в процентах;
- сумма расходов на обеспечение по страхованию по данному виду экономической деятельности и другие показатели.

Кроме количественных показателей также используют и качественные показатели ущерба.

Ущерб от несчастных случаев классифицируют по их тяжести, например:

- легкий ущерб, когда пострадавшему работнику не требуется оказания медицинской помощи; в худшем случае 3-дневное отсутствие на работе;

- средний ущерб, когда пострадавшего работника доставляют в организацию здравоохранения или требуется ее посещение; отсутствие на работе до 30 дней; развивается хроническое заболевание;

- тяжелый ущерб, когда несчастный случай вызывает серьезное (неизлечимое) повреждение здоровья, требуется лечение в стационаре; отсутствие на работе более 30 дней; стойкая утрата трудоспособности или смерть.

Ущерб, связанный с нарушениями функций организма, оценивают, например, как незначительный, умеренный, выраженный, значительно выраженный.

Допускается использовать и другие качественные показатели ущерба здоровью — несущественный, малый, средний, существенный, большой, несовместимый с жизнью и т. д.

Ущерб здоровью, вызываемый профессиональными заболеваниями, имеет многообразные клинические проявления, различные по характеру и по степени выраженности нарушения функций. Их объединяют в группы:

- первая группа — неблагоприятные изменения в организме работника и (или) его потомстве; функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном, чем к началу следующей смены, перерыве в работе;

- вторая группа — неблагоприятные изменения в организме работника и (или) его потомстве; стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости, повышению уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности, и в первую очередь теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для вредных и (или) опасных производственных факторов органов и систем, появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний, без потери профессиональной трудоспособности, возникающих после продолжительной экспозиции, часто после 15 лет и более;

- третья группа — неблагоприятные изменения в организме работника и (или) его потомстве; развиваются, как правило, профессиональные болезни легкой и средней степеней тяжести с потерей профессиональной трудоспособности в период трудовой деятельности; хроническая профессионально обусловленная патология;

- четвертая группа — неблагоприятные изменения в организме работника и (или) его потомстве; тяжелые формы профессиональных заболеваний с потерей общей трудоспособности; хронические заболевания и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности;

- пятая группа — угроза для жизни возникает в течение рабочей смены или ее части, существует опасность развития острых профессиональных поражений, в том числе и тяжелых форм.

4.2 Оценка рисков

Оценку рисков выполняют прямыми и косвенными методами. Порядок оценки рисков представлен на рисунке 1.

Выбор прямого или косвенного метода зависит от целей оценки рисков, имеющегося объема статистической информации и особенностей решаемых задач.

Прямые методы используют статистическую информацию по выбранным показателям риска или непосредственно показатели ущерба (см. 4.1) и вероятности их наступления.

При наличии статистической информации, достаточной для достижения требуемой точности оценки, значение показателя риска оценивают (прогнозируют), используя в общем случае методы многомерного статистического анализа.

Для обеспечения требуемой точности оценки риска при недостаточности статистической информации используют статистический по объединенной выборке, вероятностно-статистический или экспертно-статистический методы. Критерием выбора метода служит относительная погрешность показателя риска, рассчитываемая через квантили распределений, описывающих ошибку как случайную величину, частоту выбранного показателя риска и объем наблюдений.

Наиболее часто применяемые показатели рисков представлены в приложении А.

Если отсутствует статистическая информация о значениях выбранных показателей рисков или требуется установить влияние опасностей на риски (частично решить задачу управления охраной здоровья и обеспечения безопасности труда), то расчет рисков проводят экспертными методами с использованием формул (1)—(3). При этом определяют (идентифицируют) опасности, их возможные проявления и последствия проявлений — ущербы здоровью и жизни работников U_i и вероятности их наступления P_i для дискретных значений ущерба или интервал изменения ущерба и его плотность распределения $f(U)$ для непрерывных значений.

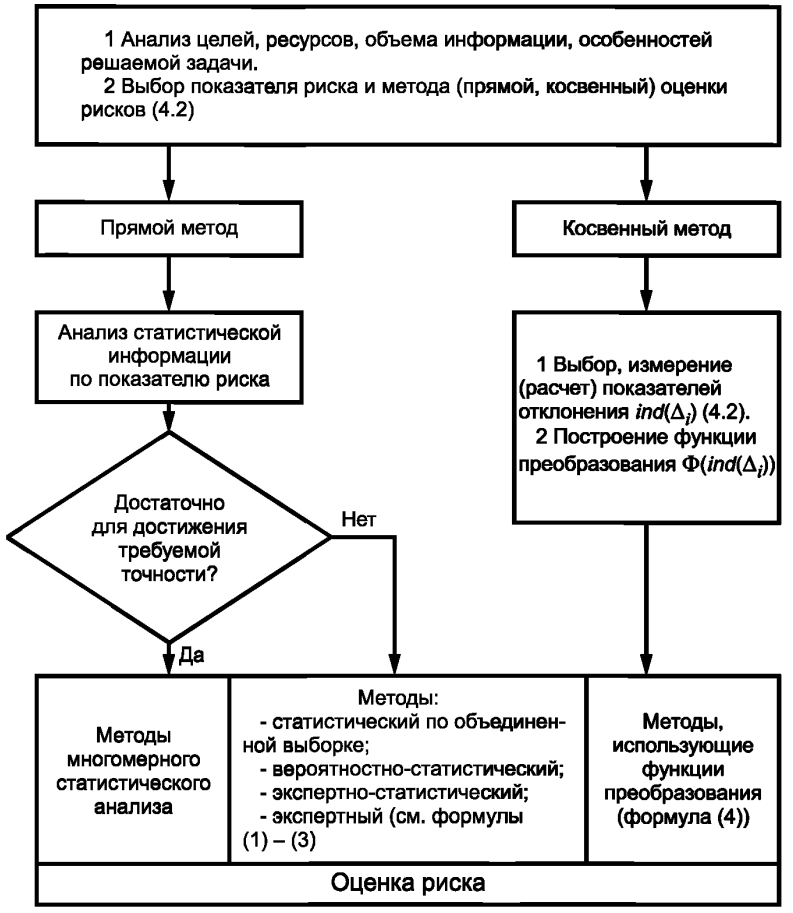


Рисунок 1 — Порядок оценки рисков

Оценка рисков в организации (на рабочем месте), реализующая указанный алгоритм, представлена в приложении Б.

Косвенные методы оценки рисков для здоровья и жизни работников используют показатели, характеризующие отклонение существующих (контролируемых) условий (параметров) от норм (далее — показатели отклонения) и имеющие причинно-следственную связь с рисками.

К таким показателям относят:

- отклонение значений (измеренных или рассчитанных) вредных и (или) опасных производственных факторов (концентрация, доза, уровень и т. д.) от предельно допустимых концентраций, уровней и других известных предельных значений;
- отношение не выполненных на рабочем месте нормативных требований охраны труда к их общему количеству и т. д.

По существующей [4, таблица 1] или построенной функции преобразования (отображения) пространства показателей отклонений на пространство рисков здоровью и жизни, используя измеренные (рассчитанные) значения показателей отклонения $ind(\Delta_i)$ в качестве исходных данных, определяют значения i-х показателей риска R_i:

$$R_i = \Phi(ind(\Delta_i)), \qquad (4)$$

где Φ — функция преобразования (отображения) показателей отклонений $ind(\Delta_i)$ на пространство рисков R.

При построении функции преобразования (отображения) учитывают:

- состояние здоровья;
- заболеваемость с временной утратой трудоспособности;

- биологический возраст в сравнении с паспортным;
- нарушение репродуктивного здоровья и здоровья потомства;
- смертность, недожитие, инвалидность и т. д.

Степень причинно-следственной связи нарушений здоровья (возникновение ущербов и рисков) с показателями отклонений определяют по данным эпидемиологических исследований, рассчитывая относительный риск RR и этиологическую долю EF.

Степень доказанности влияния выбранных для косвенной оценки показателей отклонений на риски классифицируют по категориям, представленным в таблице 1 [6].

Таблица 1 — Пример категорий доказанности причинно-следственной связи между ущербом (риском) и показателями отклонений

Мероприятия (материалы)	Категория доказанности		
	1А (доказано)	1Б (предполагается)	2 (подозревается)
Гигиеническая оценка условий труда	+	+	+
Периодические медицинские осмотры	+		
Физиологические исследования	+		
Лабораторные исследования	+		
Экспериментальные исследования	+		
Эпидемиологические исследования	+		
Клинико-физиологические или лабораторные данные, или экспериментальные данные, или приведенные в специализированной литературе		+	

Косвенные методы оценки рисков на основе определения класса условий труда представлены в приложении В, на основе ранжирования уровня требований — в приложении Г.

Приложение А
(справочное)

Показатели рисков

В прямых методах оценки рисков применяют следующие показатели рисков.

А.1 $К_{ЧР}$ — коэффициент частоты несчастных случаев — количество несчастных случаев, происшедших за один год на 10^3 работников.

А.2 $К_{ЧЧ}$ — коэффициент частоты несчастных случаев — количество несчастных случаев, происшедших за 10^6 отработанных человекочасов.

А.3 $К_{ЧСИ}$ — коэффициент частоты наступления несчастного случая со смертельным исходом — количество несчастных случаев со смертельным исходом, происшедших за один год на 10^3 работников.

А.4 $К_{ТПТ}$ — коэффициент тяжести производственного травматизма — средняя продолжительность временной утраты трудоспособности на один происшедший несчастный случай за один год.

А.5 Индекс профессиональной заболеваемости

$$И_{ПЗ} = (К_Р К_Т)^{-1},$$

где $К_Р$ — категория частоты выявления профзаболевания (1-я категория — более 10 % случаев профзаболеваний; 2-я категория — 1—10 %; 3-я категория — до 1 %);

$К_Т$ — категория тяжести выявленного профзаболевания (5-я категория — временная утрата трудоспособности до трех недель; 4-я категория — более трех недель; 3-я категория — постоянная частичная нетрудоспособность и т. д.).

А.6 Интегральный показатель по виду экономической деятельности

$$И_П = \frac{Е_{ВВ}}{Е_{ФОТ}} 100\ \%,$$

где $Е_{ВВ}$ — общая сумма расходов на обеспечение по страхованию по данному виду экономической деятельности в истекшем календарном году;

$Е_{ФОТ}$ — размер фонда оплаты труда по данному виду экономической деятельности, на который начислены страховые взносы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в истекшем календарном году.

А.7 Индекс травматизма — количество дней временной утраты трудоспособности в результате несчастных случаев на 10^3 работников за один год.

Допускается использовать и другие показатели риска, отличные от приведенных.

Приложение Б
(обязательное)

Оценка рисков в организации (на рабочем месте)

В случае отсутствия или недостаточности статистических данных о рисках в организации, и в частности на рабочем месте, при решении задачи управления рисками следует:

- выявить (идентифицировать) опасности, определить их возможные проявления и последствия, выбрать показатель ущерба;
- определить вероятность (частоту) наступления ущерба;
- оценить (рассчитать) риски.

Б.1 Выявление (идентификация) опасностей, определение их возможных проявлений и последствий, выбор показателей ущерба

Опасности — ситуации, операции, действия и т. д. проявляются как события, которые могут привести к возникновению несчастных случаев и (или) профессиональных заболеваний. При оценке их последствий используют прямые показатели ущерба здоровью, непосредственно характеризующие ухудшение здоровья работника.

Источники информации для выявления опасностей:

- нормативные правовые и технические акты, справочная и научно-техническая литература, локальные нормативные акты и др.;
- результаты[1)] государственного санитарно-эпидемиологического надзора;
- результаты производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий;
- результаты аттестации рабочих мест;
- результаты санитарно-эпидемиологической оценки выпускаемой продукции;
- результаты наблюдения за технологическим процессом, производственной средой, рабочим местом, работой подрядных организаций, внешними факторами (дорогами, организацией питания, климатическими условиями и т. д.);
- результаты анализа анкет, бланков, опросных листов и т. д.;
- результаты аудита (опроса) сотрудников;
- опыт практической деятельности.

Для облегчения процесса выявления опасностей их делят на группы, связанные с источниками их возникновения.

Б.1.1 Опасности, связанные с **профессиональной деятельностью** работника

Наличие движущихся физических объектов (средств и предметов труда), процессов и явлений (ударной волны, разлета брызг, осколков и т. д.), имеющих опасную конструкцию и (или) форму и энергию выше безопасного уровня.

Наличие неустойчивых (нестабильных) физических объектов (горных пластов, пород, средств и предметов труда и т. д.), имеющих достаточную потенциальную энергию и приходящих в движение под воздействием природных факторов или самого работника.

Наличие средств производства и предметов труда, имеющих:

- недостаточную по различным причинам механическую прочность;
- опасную форму — острые кромки, колющие части, заусенцы, шероховатости и т. д.

Наличие скоростных потоков (струй) газовых, жидкостных, абразивных смесей и т. д.

Наличие высоко- и низкотемпературных потоков (струй) и емкостей газовых, жидкостных и т. д.

Наличие емкостей под давлением с вредными, опасными, агрессивными веществами и т. д.

Наличие:

- электрических цепей с опасным напряжением;
- взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ и т. д.

Повышенные (пониженные) значения нормируемых производственных факторов на отдельном рабочем месте.

Нарушение нормативных требований к рабочему месту.

Работы на высоте.

Работы в учебных, исправительных и других учреждениях, где возможно проявление насилия, агрессии и т. п.

[1)] В перечислениях Б.1 термин «результаты» означает совокупность реестров, протоколов, актов, справок и других локальных документов.

Наличие психоэмоциональных перегрузок, обусловленных конфликтным началом в паре «руководитель — подчиненный».

Работы в военизированной охране, службе спецсвязи, аппарате инкассации, банковских структурах, других ведомствах и службах, при которых разрешено ношение огнестрельного оружия и его применение.

Работы в газоспасательной службе, добровольных газоспасательных дружинах, военизированных частях и отрядах по предупреждению возникновения и ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов, военизированных горных, горноспасательных службах, пожарной охране.

Работы в аварийно-спасательных службах по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Другие.

Б.1.2 Опасности, **связанные с производственной деятельностью организации**

Наличие (деятельность) поставщиков, подрядчиков, посетителей и т. п.

Повышенные (пониженные) значения нормируемых производственных факторов, связанные с особенностями производства и применяемых технологий.

Существование вероятности разрушения (возгорания, затопления, взрыва и т. п.) конструкций зданий, сооружений, кораблей или судов, морских буровых установок, оборудования и т. д.

Наличие скользких полов, лестниц и т. д.

Движение транспорта в цехе, на территории организации.

Другие.

Б.1.3 Опасности, **не связанные с профессиональной деятельностью работника и производственной деятельностью организации**

Тяжелые физико-географические и климатические условия: полярные, высокогорные, пустынные, необжитые районы и т. д.

Размещение вблизи техногенных источников опасности — плотин, АЭС, магистральных трубопроводов, линий электропередачи и т. д.

Размещение в пространстве (в космосе, над землей, на воде, под водой и т. д.).

Б.1.4 Опасности, **связанные с работником**, выполняющим данную работу

Недостаточные образование, профессиональная подготовка, квалификация, стаж, опыт и т. д.

Недостаточный уровень внимания, самодисциплины; неадекватность поведения; нарушение требований нормативных правовых, технических и локальных актов, касающихся охраны труда, в том числе требований пожарной, электрической, химической, биологической, радиационной, термической безопасности и т. д.

Существенно отличные от предусмотренных техническими характеристиками оборудования антропометрические данные (рост, вес), несоответствующие состояние здоровья (телесное, духовное, социальное), возраст, пол работника, образ жизни. Наличие вредных привычек и т. д.

При прочих равных условиях более вероятно причинение ущерба здоровью несовершеннолетних, беременных женщин, кормящих матерей, работников с ограниченными возможностями.

Примеры опасностей, их возможных проявлений и последствий, учитываемых при конструировании машин, представлены в ГОСТ Р ИСО 12100-1 (раздел 4).

На основе анализа источников информации формируют исходную базу возможных опасностей. После ее корректировки на рабочем месте в конкретной организации составляют перечень (реестр) идентифицированных опасностей. Перечень (реестр) регулярно и своевременно актуализируют.

Каждой из выявленных опасностей (проявлению опасности) ставят в соответствие связанный с ее проявлением ущерб.

В общем случае при оценке риска на рабочем месте может быть использована *N*-уровневая шкала ущерба, каждому уровню которой путем экспертной оценки ставят в соответствие определенный весовой коэффициент.

Пример трехуровневой шкалы тяжести ущерба представлен в таблице Б.1.

Таблица Б.1 — Пример трехуровневой шкалы тяжести ущерба

Тяжесть ущерба	Весовой коэффициент	Вербальное описание ущерба
Малый	5	Пострадавшему работнику не требуется оказания медицинской помощи; в худшем случае 3-дневное отсутствие на работе
Средний	10	Пострадавшего работника доставляют в организацию здравоохранения или требуется ее посещение; отсутствие на работе до 30 дней; развитие хронического заболевания
Большой	15	Несчастный случай вызывает серьезное (неизлечимое) повреждение здоровья; требуется лечение в стационаре; отсутствие на работе более 30 дней; стойкая утрата трудоспособности или смерть

При рассмотрении в качестве идентифицированных опасностей опасных и вредных производственных факторов по ГОСТ 12.0.003 в качестве критериев выбора уровня тяжести ущерба можно использовать классы условий труда, установленные по результатам аттестации рабочих мест.

Б.2 Определение вероятности (частоты) наступления ущерба здоровью

Для определения вероятности (частоты) наступления ущерба используют как отдельно, так и в совокупности:

- статистические данные;
- метод логического анализа дерева событий, представленный на рисунке Б.1;
- метод вербальных функций;
- экспертную оценку специалистов в данной области.

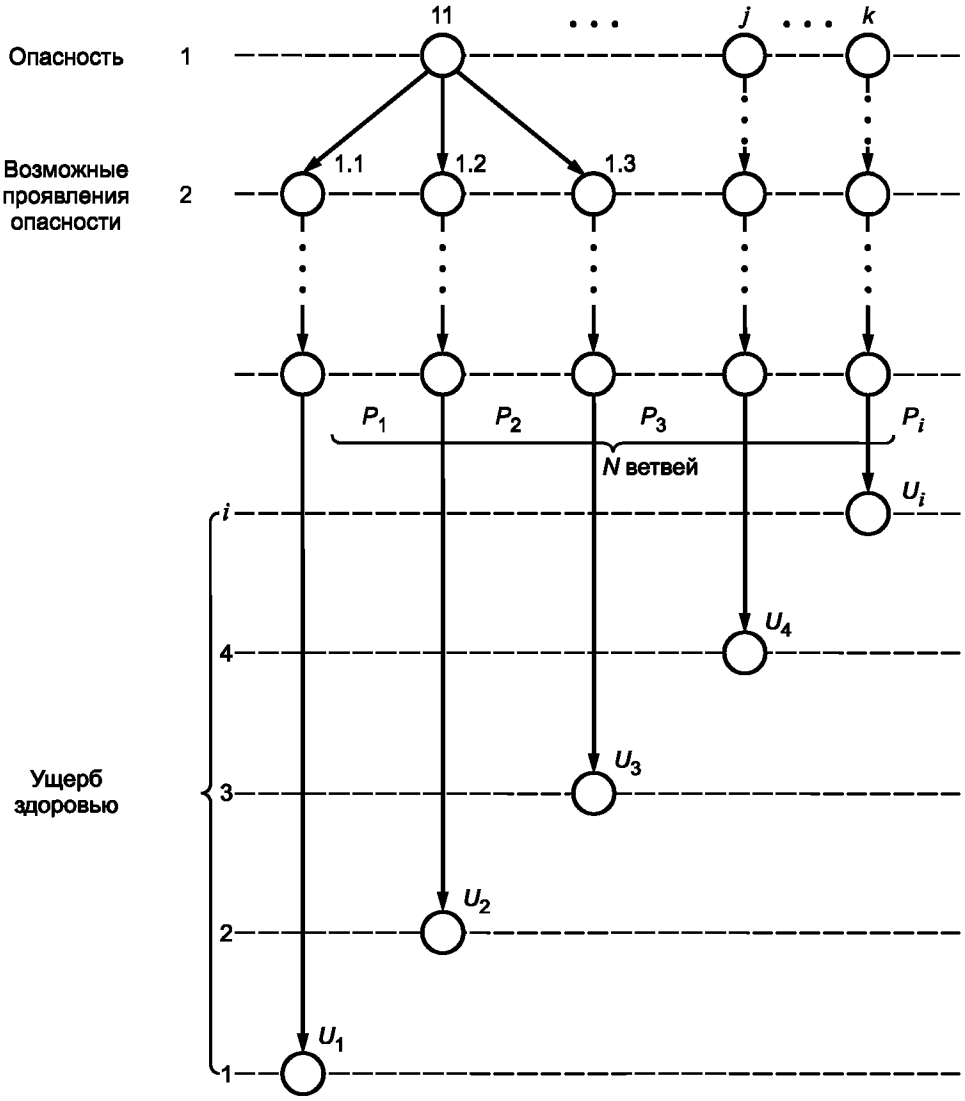


Рисунок Б.1 — Дерево событий. Схема расчета вероятности наступления ущерба

При проведении логического анализа дерева событий за первоначальное событие принимают факт наличия опасности (например, шума, открытого огня, использования на рабочем месте сосудов, работающих под давлением, и т. д.). Такое событие отображают в виде узла на верхнем уровне (см. рисунок Б.1). Одной опасности соответствует один узел на верхнем уровне. Всего может быть идентифицировано k опасностей.

Последующие события (возможные проявления опасностей) при необходимости размещают на втором уровне дерева событий. Например, опасность «открытый огонь» (узел 1) может проявиться в виде пожара (узел 1.1), задымленности (узел 1.2), повышенной температуры (узел 1.3) и т. д.

Каждая i-я ветвь дерева из общего их числа N представляет собой определенный i-й сценарий наступления последствий проявления опасности. Вероятность реализации i-го сценария P_i — условная вероятность конечного в ветви события. Наступление последствий по i-му сценарию приводит к возникновению того или иного ущерба U_i.

Для каждого уровня дерева событий определяют вероятности (частоты) наступления возможных ущербов, вызванных идентифицированными опасностями, и исхода, не связанного с наступлением ущерба. При этом указанные события на каждом уровне должны составлять полную группу событий (сумма вероятностей (частот) их наступления должна равняться единице).

Путем перемножения вероятностей по ветвям дерева событий определяют вероятности P_1, P_2, ..., P_i наступления ущербов U_1, U_2, ..., U_i и вероятность исхода, не связанного с наступлением ущерба.

Метод логического анализа дерева событий может быть применен в сочетании с вербальным описанием вероятностей (частот) наступления ущерба. При этом возможным качественным значениям вероятностей (частот) наступления ущерба P_1, P_2, ..., P_L присваивают весовые коэффициенты A_1, A_2, ..., A_L соответственно, где L — количество нормируемых вероятностей (частот). Каждой из k выявленных (обнаруженных) опасностей и исходу, не связанному с наступлением ущерба, ставят в соответствие одно из L качественных значений вероятностей наступления ущерба и соответствующий весовой коэффициент.

Вероятность (частота) наступления ущерба, вызванного проявлением j-й опасности, определяют путем деления i-го весового коэффициента на сумму весовых коэффициентов, присвоенных k идентифицированным опасностям и исходу, не связанному с наступлением ущерба:

$$P_j = \frac{A_j}{\sum_{j=1}^{k+1} A_j}. \qquad (5)$$

Аналогично определяют вероятность (частоту) исхода, не связанного с наступлением ущерба.

Например, качественным значениям вероятности, нормируемой по трем ступеням (низкая, средняя и высокая) путем экспертной оценки присвоены весовые коэффициенты 1, 3 и 7 соответственно. Трехуровневая шкала вероятностей (частот) и их вербальное описание представлены в таблице Б.2.

Таблица Б.2 — Пример трехуровневой шкалы вероятностей (частот)

Вероятность	Весовой коэффициент	Вербальное описание вероятностей (частот) проявления опасностей и наступления ущерба
Низкая	1	Опасность или ее проявления, которые могут вызвать определенный ущерб, не должны возникнуть за все время профессиональной деятельности работника
Средняя	3	Опасность или ее проявления, которые могут вызвать определенный ущерб, возникают лишь в определенные периоды профессиональной деятельности работника
Высокая	7	Опасность или ее проявления, которые могут вызвать определенный ущерб, возникают постоянно в течение всей профессиональной деятельности работника

Вероятности (частоты) с использованием трехуровневой шкалы определяют следующим образом. Например, идентифицированы четыре опасности. Экспертным путем установлены качественные значения вероятностей наступления ущербов: низкая, средняя, средняя и высокая. При этом вероятность исхода, не связанного с наступлением ущерба, оценивают как среднюю. Этим вероятностям соответствуют весовые коэффициенты 1, 3, 3, 7, 3 соответственно (см. таблицу Б.2). Тогда численные значения вероятностей (частот) наступления ущербов составят P_1 = 1/17, P_2 = 3/17, P_3 = 3/17, P_4 = 7/17 и P_5 = 3/17 соответственно.

Б.3 Оценка (расчет) рисков

Оценку рисков на рабочем месте производят с использованием формул (1)—(3) в такой последовательности:

1 Идентифицируют опасности и при необходимости их проявления.

2 Каждой идентифицированной опасности ставят в соответствие возможный ущерб и соответствующий ему весовой коэффициент (см., например, таблицу Б.1).

3 Определяют качественные значения вероятностей наступления ущербов и исхода, не связанного с наступлением ущерба, и соответствующие им весовые коэффициенты путем логического анализа дерева событий или с использованием вербального описания вероятностей (частот) (см., например, таблицу Б.2). Численные значения указанных вероятностей (частот) рассчитывают по формуле (5).

4 Путем перемножения численных значений вероятностей (частот) наступления ущербов на соответствующие весовые коэффициенты ущербов определяют риски по каждой из идентифицированных опасностей.

5 По шкале оценки значимости рисков оценивают значимости рисков по каждой из идентифицированных опасностей (см. таблицу Б.3).

6 Путем сложения рисков для каждой идентифицированной опасности на рабочем месте определяют общий риск.

7 По шкале оценки значимости рисков оценивают значимость риска на рабочем месте (см. таблицу Б.3).

Пример трехуровневой шкалы оценки значимости рисков (шкалы рисков) представлен в таблице Б.3.

Таблица Б.3 — Пример трехуровневой шкалы оценки значимости рисков

Интервал значений риска	$0 < R \le 5$	$5 < R \le 10$	$10 < R \le 15$
Значимость риска	Низкий	Умеренный	Высокий

Верхнее значение шкалы оценки значимости рисков (в таблице Б.3 это значение равно 15) должно соответствовать значению наибольшего весового коэффициента ущерба (см. таблицу Б.1).

Пример оценки рисков представлен в таблице Б.4.

Таблица Б.4 — Пример оценки рисков

Идентифицированные опасности	Возможный ущерб	Весовой коэффициент ущерба	Качественное значение вероятности наступления ущерба	Весовой коэффициент вероятности наступления ущерба	Численное значение вероятности (частоты) наступления ущерба (см. формулу (5))	Риски по идентифицированным опасностям (см. Б.3, перечисление 4)	Оценка значимости риска по отдельной опасности (см. табл. Б.3)	Риск на рабочем месте (см. формулу (1))	Оценка значимости риска на рабочем месте (см. табл. Б.3)
	По табл. Б.1		По табл. Б.2						
Высокое давление	Малый	5	Средняя	3	$3/17 \approx 0{,}18$	0,9	Низкий	9,1	Умеренный
Электрический ток	Средний	10	Средняя	3	$3/17 \approx 0{,}18$	1,8	Низкий		
Открытый огонь	Малый	5	Низкая	1	$1/17 \approx 0{,}05$	0,25	Низкий		
Взрывчатые вещества	Большой	15	Высокая	7	$7/17 \approx 0{,}41$	6,15	Умеренный		
Исход, не связанный с наступлением ущерба	0	0	Средняя	3	$3/17 \approx 0{,}18$	0			

Приложение В
(справочное)

Косвенный метод оценки рисков на основе определения класса условий труда

Все условия труда в зависимости от величины возможного ущерба здоровью и жизни работника делят на классы. Например, к первому классу относят такие условия, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных. Ко второму классу — условия, при которых нет превышения установленных гигиенических нормативов, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работника [5, пункт 4.2]. К третьему классу — условия, при которых возможен ущерб, присущий первой группе (см. 4.1) и т. д. Отнесение условий труда к тому или иному классу в зависимости от уровней (значений) показателей, характеризующих вредные и (или) опасные производственные факторы, тяжесть и напряженность труда, выполнение требований безопасности труда, проводят по действующим правилам, методикам, руководствам [5]. Для этого сначала измеряют (рассчитывают) значение показателя, а затем его сравнивают с нормативными предельно допустимыми значениями (концентрациями, уровнями и т. д.). Степень (кратность) превышения является критерием отнесения конкретных условий к классу.

Каждому классу условий труда соответствует определенный риск, выраженный как качественной величиной (от пренебрежимо малого до сверхвысокого), так и количественной величиной — индексом профессиональной заболеваемости [4, таблица 1].

Приложение Г
(справочное)

Косвенный метод оценки рисков на основе ранжирования уровня требований

В основе метода лежит предположение, что выполнение в полном объеме нормативных требований, например, по охране труда не причиняет ущерба здоровью и жизни работника. В этом случае риски минимальны. Чем больше доля невыполненных требований, тем выше риски.

Поскольку требования, как правило, влияют на риски по-разному, их делят на группы. Например, государственные нормативные требования охраны труда относят к группе обязательных требований. В формуле (Г.1) общее количество таких требований обозначено как $n_{оо}$. Требования, не входящие с правовой точки зрения в группу обязательных, но фактически признаваемые таковыми в силу их объективной важности, относят к группе важных. Рекомендации, не являющиеся обязательными, но применение которых желательно для улучшения условий труда, относят к группе рекомендуемых. Общее количество важных и рекомендуемых требований обозначены как $n_{ов}$ и $n_{ор}$. Количество выполненных в полном объеме обязательных, важных и рекомендуемых требований обозначено как $n_{во}$, $n_{вв}$ и $n_{вр}$ соответственно.

Каждой группе требований присваивают определенный весовой коэффициент, например, обязательной группе — $К_1$, важной — $К_2$, рекомендуемой — $К_3$, причем $К_1 > К_2 > К_3$. Индекс безопасности $И_{овр}$ — отношение количества требований, которые выполнены, к общему количеству показателей с учетом их весовых коэффициентов рассчитывают по формуле

$$И_{овр} = \frac{К_1 n_{во} + К_2 n_{вв} + К_3 n_{вр}}{К_1 n_{оо} К_2 n_{ов} К_3 n_{ор}} 100\ \%. \qquad (Г.1)$$

Количество групп и весовые коэффициенты выбирают по усмотрению эксперта.

В случае если требования не делят на группы и им не присваивают весовые коэффициенты, то формула может быть трансформируема в простую дробь, в числителе которой находится количество выполненных требований, а в знаменателе — общее количество требований.

Этот метод используют для сравнительной оценки рисков на рабочих местах.

Связь индекса $И_{овр}$ с прямыми показателями риска здоровью и жизни работника осуществляется с помощью функции преобразования (см. 4.2).

Библиография

[1] Конституция Российской Федерации (Официальное издание). М.: Юридическая литература, 2009. 64 с.

[2] Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с изменениями). Трудовой кодекс Российской Федерации (по состоянию на 15 марта 2009 г.

[3] Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями от 30 декабря 2001 г., 10 января 2003 г., 30 июня 2003 г., 22 августа 2004 г., 9 мая 2005 г.)

[4] Р 2.2.1766—03 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки

[5] Р 2.2.2006—05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда

[6] UN. Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals (GHS). — New York and Geneva: United Nations, 2003 (ISBN № 92-1-116840-6). — 443 pp. (ООН. Глобально гармонизированная система классификации и маркировки химических веществ)

УДК 613.6.027:006.354 ОКС 13.100 Т58

Ключевые слова: риск, оценка риска, показатели риска, прямые методы оценки риска, косвенные методы оценки риска, ущерб здоровью и жизни работника, показатели ущерба, вероятность наступления ущерба, определение вероятностей наступления ущерба, опасность, определение опасностей, идентификация опасностей

Редактор *П.М. Смирнов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 07.12.2010. Подписано в печать 24.01.2011. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,85. Тираж 206 экз. Зак. 41.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru