

Анализ риска

УДК 331.461.2:613.6.02

© В.М. Попов, 2010

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ



В.М. Попов,
канд. техн. наук,
доцент
(Новосибирский
государственный
технический
университет)

The Article deals with the system of occupational risk factors. The employer liability boundaries are defined pertaining to manifestation of external and personal risk factors. Generalized model of occupational risk assessment is presented. It is shown that due to great uncertainty of the occupational risk factors it becomes impossible to obtain its quantitative assessment; therefore, it is appropriate to perform risk ranging per working conditions class.

Ключевые слова: профессиональный риск, оценка, безопасность, здоровье, вредный, опасный, работник, работодатель, классификация.

Работники, выполняющие производственные задания в рамках трудовых отношений с работодателем, подвергаются риску повреждения здоровья, порой смертельному. В соответствии со статьей 212 Трудового кодекса Российской Федерации безопасность работников при осуществлении технологических процессов обязан обеспечить работодатель. Очевидно, что у каждой из сторон трудовых отношений — работника и работодателя — свои представления о значимости различных показателей профессионального риска. Если работнику необходимо знать каков риск повреждения здоровья на его рабочем месте, то работодателя обычно больше интересует среднее для его производственного объекта значение профессионального риска. При этом средний по производственному объекту профессиональный риск иногда возможно оценить не определяя профессиональный риск на рабочих местах. Однако, поскольку статья 212 Трудового кодекса Российской Федерации возлагает на работодателя также обязанность информировать работников о риске повреждения их здоровья, то в дальнейшем речь пойдет о профессиональном риске на отдельно взятых рабочих местах.

Работодатель способен повлиять не на все составляющие профессионального риска. Прежде всего, зона ответственности работодателя ограничена теми рабочими местами, которые прямо или косвенно находятся под его контролем (статья 209 Трудового кодекса Российской Федерации). Так что выполняющие должностные обязанности за пределами своих организаций журналисты, курьеры, социальные работники и т.п. должны обеспечивать защиту от угроз окружающей их природной, соци-

альной и технической среды собственными силами. Факторы риска, обусловленные такого рода угрозами, можно назвать внешними. Примером реализации внешней угрозы может служить поражение человека молнией.

Существуют ситуации, когда угрозам со стороны окружающей среды подвергаются и рабочие места, находящиеся под контролем работодателя. Так, строители работают на открытом воздухе, продавцы магазина — в окружении покупателей, водители управляют автомобилями, находясь в потоке множества транспортных средств. Но и в отношении внешних угроз работодатели обязаны предпринимать определенные защитные меры. Конечно, набор таких мер довольно ограничен — это выдача работникам средств индивидуальной защиты и уменьшение продолжительности воздействия вредных и опасных факторов окружающей среды (сокращенный рабочий день, специальные перерывы для обогрева и отдыха и т.п.). Наряду с работодателем за внешние факторы риска ответственность несут государство и общество.

Заметный вклад в результирующее значение профессионального риска вносит сам объект защиты — работник, если не обладает необходимыми для выполнения своих должностных обязанностей биологическими, психологическими, социальными и профессиональными качествами, допускает ошибки или склонен к нарушению требований безопасности. Этот вклад можно назвать личностным фактором риска. Примером реализации угрозы, обусловленной неправильными действиями работника, может служить поражение электрическим током электрика, производившего замену выключателя без снятия напряжения. Следует учитывать, что работник способен своими неправильными действиями причинить вред не только себе, но и коллегам по работе.

Работодатель обязан влиять на уменьшение личностного риска, организуя обучение работников и принимая меры по формированию установки на безопасный труд. Результат этого влияния зависит не только от усилий работодателя, но и восприимчивости работников к обучающим и воспитательным воздействиям. Очевидно, что большая доля ответственности за личностный фактор риска лежит на работнике.

В зону полной ответственности работодателя входит защита работников от угроз, обусловленных [1]:

процессами — физическими, химическими, биологическими, социальными — в объектах профессиональной деятельности работника;

содержанием профессиональной деятельности работника (опасные работы, умственные и физические перегрузки, монотонность);

организацией профессиональной деятельности работника (изолированность рабочих мест, десинхроз, подмены, работа не по специальности).

Эти факторы профессионального риска можно назвать подконтрольными работодателю. Примером реализации угрозы, которую работодатель обязан был предупредить, может служить электрический удар работника, прикоснувшегося к корпусу электрооборудования, не оснащенного защитой от поражения электрическим током и оказавшегося под напряжением в результате неисправности.

Классификация факторов профессионального риска по месту возникновения угроз изображена на рисунке.

В приведенных выше примерах рассмотрены самые простые ситуации, когда одного фактора риска достаточно для причинения вреда здоровью. Но в подавляющем большинстве случаев реализация угрозы — результат комбинации, иногда довольно сложной, нескольких факторов риска. Так, электротравма сварщика, производившего ручную дуговую сварку на открытом воздухе в дождливую

погоду, — это следствие совпадения следующих обстоятельств:

нарушение сварщиком инструкции по охране труда, содержащей запрет на выполнение работ в непогоду (личностный фактор риска);

отсутствие ограничителя напряжения холостого хода сварочного трансформатора в нарушение требования ГОСТ 12.2.007.8—75 [2] (фактор риска, подконтрольный работодателю);

недостаточный контроль за действиями сварщика со стороны его непосредственного руководителя (фактор риска, подконтрольный работодателю);

промокшие от дождя рукавицы и ботинки, обеспечившие замыкание цепи тока через тело сварщика (внешний фактор риска).

Из этого примера видно, что профессиональный риск может быть не только суммой некоторых составляющих, но и результатом сложного, нелинейного взаимодействия факторов риска. Таким образом, профессиональный риск R следует представить в виде функции, зависящей от состояния окружающей среды, личностных качеств работника и условий на рабочем месте:

$$R(t) = F[\omega(t), \xi(t), \rho(t)], \quad (1)$$

где $\omega(t)$ — вектор меняющихся во времени параметров, характеризующих внешние факторы риска; $\xi(t)$, $\rho(t)$ — векторы параметров, характеризующих соответственно личностные факторы риска и факторы риска, подконтрольные работодателю.

Оценку профессионального риска для работника на некоторый момент времени t_k можно представить в виде

$$\hat{R}(t_k) = Y_c \sum_i \hat{P}_i(t_k) \delta_i, \quad (2)$$

где Y_c — количественное выражение ущерба, сопряженного со смертью работника в результате реализации угроз, обусловленных его профессиональной деятельностью; $\hat{P}_i(t_k)$ — оценка вероятности получения работником повреждения здоровья определенного вида и тяжести, обозначаемого индексом i (смертельная травма, профессиональное заболевание и т.п.); δ_i — весовой коэффициент потерь, с помощью которого повреждения здоровья различной степени тяжести приводятся к единой (например, стоимостной) оценке ущерба (для смертельного несчастного случая $\delta = 1$, для других исходов $\delta_i < 1$).

К одному и тому же виду повреждения здоровья могут привести различные сценарии реа-



Классификация факторов профессионального риска

лизации существующих угроз. Полагая, что в любом сценарии повреждение здоровья обусловлено доминирующим поражающим воздействием совокупности либо вредных факторов, либо опасных, все множество сценариев можно разделить на две непересекающиеся группы. Первая группа объединяет сценарии, описывающие продолжительные воздействия вредных факторов, приводящие к функциональным изменениям, повышению уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности, профессионально обусловленной заболеваемости, а также к различным формам профессиональных заболеваний [3]. Во вторую группу входят сценарии, которые описывают кратковременные воздействия опасных факторов, приводящие к несчастным случаям. С учетом этого выражение (2) можно привести к виду

$$\hat{R}(t_k) = Y_c \sum_i \delta_i \left[\sum_l \hat{P}_l(t_k) \hat{P}_{il}(t_k) + \sum_m \hat{P}_m(t_k) \hat{P}_{im}(t_k) \right], \quad (3)$$

где $\hat{P}_l(t_k)$, $\hat{P}_m(t_k)$ — оценка вероятности реализации соответственно сценария l , описывающего продолжительные воздействия вредных факторов, приводящие к заболеванию, и сценария m , описывающего воздействия опасных факторов, приводящие к несчастному случаю; $\hat{P}_{il}(t_k)$, $\hat{P}_{im}(t_k)$ — оценка условной вероятности получения работником повреждения здоровья i -го вида в результате реализации сценария соответственно l и m .

Каждую из оценок $\hat{P}_{il}(t_k)$ и $\hat{P}_{im}(t_k)$ определяет результат взаимодействия факторов риска $\omega(t)$, $\xi(t)$ и $\rho(t)$, представляющих собой случайные процессы. Для получения этих оценок в моменты времени t_k следует располагать информацией о характеристиках соответствующих случайных процессов, для чего необходим мониторинг показателей факторов профессионального риска в организации. Законодательство Российской Федерации не требует от работодателя создания всеобъемлющей системы такого мониторинга. Некоторые его элементы имеются только на опасных промышленных объектах — это системы сбора информации об аварийности и травматизме [4], но доля таких предприятий очень мала.

Даже если в организации существует система сбора информации об аварийности и травматизме, то объем собираемых статистических данных совершенно недостаточен для оценки вероятности получения работником тяжелых или смертельных повреждений здоровья на его рабочем месте (иногда за все время наблюдений подобных инцидентов вообще не происходит). А время наблюдений не может быть сколь угодно большим — оно ограничено периодом, в пределах которого результаты

этих наблюдений принадлежат одной генеральной совокупности, т.е. условия на рабочем месте остаются неизменными. Оценка вероятностей реализации сценариев, описывающих воздействия на работника вредных и опасных факторов, — также проблема. Итак, ввиду большой неопределенности показателей профессионального риска отдельно взятого рабочего места получить его количественную оценку фактически невозможно. Кроме того, пока еще не выработано единого мнения относительно количественного выражения ущерба, сопряженного со смертью работника, и значений весовых коэффициентов потерь, приводящих повреждение здоровья различной степени тяжести к единой оценке ущерба [5].

Достаточно точную информацию о вредных факторах и обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты дает аттестация рабочих мест по условиям труда, но она проводится только один раз в 5 лет. По данным Минздравсоцразвития России [6], в большинстве федеральных округов Российской Федерации аттестовано менее 10 % рабочих мест.

Несмотря на высокую информативность результатов аттестации рабочих мест, они не могут быть применены для получения количественной оценки риска. Причина в том, что методология аттестации предусматривает использовать для оценки рисков не шкалу отношений, а порядковую, т.е. ранжирование профессионального риска по классам условий труда. Собственно говоря, применение порядковой шкалы — вынужденная мера, наилучшая альтернатива количественной оценке. Так что аттестация рабочих мест — российский вариант оценки профессионального риска [7], который дает возможность получить более объективную и обоснованную оценку составляющей риска, обусловленной вредными факторами, приводящими к заболеваниям, чем известные зарубежные методики [8].

Аттестация рабочих мест позволяет также выявить обеспечивает ли работодатель требования нормативных документов относительно мер защиты (доля его ответственности за внешние факторы риска) и обучения работников охране труда (доля его ответственности за личностные факторы риска). Но, что касается составляющей риска, обусловленной опасными факторами, приводящими к несчастным случаям, то она в документах [9, 10] проработана не так основательно, как составляющая, обусловленная вредными факторами.

В качестве первого шага по совершенствованию оценки составляющей риска, обусловленной опасными факторами, следует пересмотреть классификацию оценки условий труда по факто-

рам травмобезопасности в целях ее унификации с гигиенической классификацией условий труда. Существующая гигиеническая классификация [3] выделяет семь рангов риска повреждения здоровья от воздействия вредных факторов по классам условий труда: оптимальные, допустимые, вредные (четыре степени) и экстремальные. Классификация по травмобезопасности [9] различает только три ранга риска, которым соответствуют оптимальные, допустимые и опасные условия труда. Было бы целесообразно детализировать классификацию по травмобезопасности и ввести в нее опасные (четыре степени) и экстремальные условия труда так, чтобы значения риска в обеих классификациях совпадали при экстремальных условиях и одинаковых степенях опасных и вредных условий труда.

Недостаток существующей методологии оценки травмобезопасности [10] состоит в том, что она основывается лишь на определении состояния оборудования, инструментов и средств обучения в период проведения аттестации рабочего места. При этом совершенно не учитывается угроза возникновения несчастных случаев из-за инцидентов, которые могут произойти уже после завершения аттестации: поломка оборудования или инструмента, авария, некачественное либо несвоевременное проведение инструктажа по охране труда и др. Подобные инциденты обусловлены преимущественно случайными факторами и происходят, как правило, неожиданно. Таким образом, методология исследования травмобезопасности должна быть дополнена процедурами статистического оценивания риска несчастных случаев. Оно возможно при наличии мониторинга не только несчастных случаев, но и опасных инцидентов, которые обошлись без травм или завершились микротравмами с потерей трудоспособности менее чем на одну смену. Это означает, что проявления опасных факторов риска должны находиться под постоянным наблюдением, в отличие от проявлений вредных факторов, которые достаточно контролировать в рамках производственного контроля один раз в год, а в рамках аттестации рабочих мест один раз в 5 лет.

Выводы

1. Ответственность работодателя за внешние и личностные факторы профессионального риска ограничена в первом случае выполнением предусмотренных нормами защитных мер, а во втором — организацией обучения работников охраны труда.

2. О профессиональном риске можно судить по сумме предполагаемого ущерба от повреждений

здоровья разной степени тяжести (с учетом частоты инцидентов).

3. Аттестация рабочих мест дает возможность оценить составляющую профессионального риска, обусловленную воздействиями вредных факторов, а также выполнение работодателем требований нормативных документов по уменьшению влияния внешних и личностных факторов риска.

4. Для оценки составляющей профессионального риска, обусловленной воздействиями опасных факторов, необходимо классификацию по травмобезопасности привести в соответствие с гигиенической классификацией условий труда, определить порядок мониторинга опасных инцидентов и разработать методологию статистического оценивания риска несчастных случаев.

Список литературы

1. Попов В.М. Психология безопасности профессиональной деятельности. Ч. 1. Основы. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1997. — 88 с.
2. ГОСТ 12.2.007.8—75 ССБТ. Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности. — М.: Изд-во стандартов, 2003.
3. Р 2.2.2006—05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда// Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора. — 2005. — № 3.
4. Основные принципы оценивания и нормирования приемлемого техногенного риска/ И.Л. Можаяев, А.И. Гражданкин, М.В. Лисанов и др.// Безопасность труда в промышленности. — 2004. — № 8. — С. 45–50.
5. Матрюков Б.С. Риск в промышленной безопасности и охране труда// Безопасность жизнедеятельности. — 2004. — № 5. — С. 2–7.
6. О реализации государственной политики в области охраны труда в Российской Федерации в 2008 г. [Электронный ресурс]: докл. М-ва здрав. и соц. развития Рос. Федерации от 13 августа 2009 г. Доступ с сайта Минздравсоцразвития России. URL: <http://www.minzdravsoc.ru/labour/safety/10>.
7. Алимов Н., Файнбург Г. Аттестация рабочих мест и risk assessment// Охрана труда и социальное страхование. — 2007. — № 2. — С. 7–8.
8. Калькис В., Кристиньш И., Роя Ж. Основные направления оценки рисков рабочей среды. — Рига: Jelgavas tipogrāfija, 2005. — 72 с.
9. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда// Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. — 2008. — № 10.
10. Оценка травмобезопасности рабочих мест для целей их аттестации по условиям труда. Методические указания. — М.: Минтруда России, НПК «Агрохим», 1999.

popov@idpo.nstu.ru