**Обзор наиболее распространенных методов оценки рисков**

Существующие методы оценки рисков достаточно разнообразны и используются в самых различных областях (финансовые риски, информационные риски, риски отказов оборудования, риски аварий и т.д.).

Оценка рисков может быть выполнена прямыми и косвенными методами (рис. 1). Выбор прямого или косвенного метода зависит от целей оценки рисков, имеющегося объема статистической информации, особенностей решаемых задач, а также квалификации специалистов по охране труда, проводящих эту оценку.

В стандарте ISO/IEC 31010 и гармонизированном с ним российском стандарте ГОСТ Р ИСО 31000-2010 [2.10] приведены рекомендации относительно применимости методов на том или ином этапе управления и в зависимости от типа анализа. В системах управления рисками, при его прямой оценке пользуются количественными и качественными методами (рис. 1). К ним относятся такие известные методы, как FMEA (Анализ видов и последствий отказов), HAZOP (Анализ опасности и работоспособности), FTA (Анализ дерева неисправностей) и т. д. Эти методы применяются, когда имеется большое количество данных, и накоплена достаточная статистическая база по частоте наступления неблагоприятных событий и их тяжести.

Применительно к сфере охраны труда проведение прямой количественной оценки риска возможно лишь в ограниченном числе случаев, когда в организации имеются накопленные данные о частоте случаев производственного травматизма (микротравмирования, профессиональных заболеваний) и их тяжести на объекте оценки рисков. Но в реальных условиях производства очень часто данные по случаям повреждения здоровья либо недостаточны, либо просто отсутствуют – особенно, если необходимо провести оценку рисков вводимого в эксплуатацию оборудования или при организации новых рабочих мест. (Отсутствие зарегистрированных случаев повреждения здоровья работников здесь не может рассматриваться как отсутствие опасностей и рисков).

Если данных недостаточно для применения статистического анализа, то используются прямые качественные методы. Несмотря на то, что их результатом могут являться количественные характеристики риска, в основе лежат методы анализа, основанные на бальных оценках условий труда экспертами или оценочной командой.

В случае затруднительности использования прямых методов оценивания рисков применяют косвенные методы.

**Методы оценки рисков для здоровья работников**

**Прямые**

**Косвенные**

**Качественные**

**Количественные**

Рис. 1. Классификация методов оценки рисков для целей управления охраной труда

В области охраны труда наибольшее распространение в мировой и отечественной практике получили методы оценивания рисков, кратко рассмотренные ниже.

***Прямые методы оценки рисков*** используют статистическую информацию по выбранным показателям риска или непосредственно показатели ущерба (тяжести последствий несчастного случая на производстве или профессионального заболевания) 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.

При недостаточности статистической информации используют статистический по объединенной выборке, вероятностно-статистический или экспертно-статистический методы.

Если же отсутствует статистическая информация о значениях выбранных показателей рисков или требуется установить влияние опасностей на риски для здоровья работников, то расчет рисков проводят экспертными методами.

Риск ***R*** в общем случае количественно рассчитывают суммированием произведений возможных значений ущерба здоровью и жизни работника (тяжести последствий) ***Si*** в результате несчастных случаев на производстве (микротравм, профессиональных заболеваний) на вероятности наступления этих событий ***Рi*** по каждой выявленной опасности (опасному или вредному производственному фактору):

, (1.1)

где ***n*** – общее число опасностей, в результате воздействия которых может наступить несчастный случай (микротравма, профессиональное заболевание).

Количественное оценивание риска, проводимое по формуле (1.1), в реальных условиях производства затруднено. Только в очень ограниченном числе ситуаций, например, в случаях многолетнего контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, возможно с высокой степенью достоверности говорить о значениях вероятности наступления несчастных случаев и зафиксированной тяжести их последствий для здоровья работников.

В практических случаях приходится иметь дело либо с ограниченными по объему и времени выборках значений вероятности и ущерба, либо вообще с прогнозными показателями, когда на том объекте, где производится оценка рисков, не зафиксировано повреждений здоровья работников. В этих случаях говорят о статистической оценке рисков ***R\*,*** которая производится на основе оценки или прогноза тяжести ущерба ***S\*i*** и частоты наступления (оцененной по результатам учета травматизма и профессиональной заболеваемости или прогноза) случаев повреждения здоровья работников ***Р\*i***.

. (1.2)

Как следует из определений риска, он может собой представлять не только ***произведение*** величин вероятности (частоты) и ущерба (тяжести), но и ***сочетание*** этих величин, которые могут и не выражаться в числовой форме. Типичным примером прямого метода оценки риска в форме сочетания тяжести и частоты может являться матричный метод.

***Примеры прямых методов оценивания рисков***

1. Метод весовых коэффициентов (балльный метод, метод показателей риска) – представляет собой количественный подход к ранжированию и сравнению рисков. Используя выбранные заранее показатели частоты несчастных случаев и показатели ущерба для здоровья работника, риск определяется по формуле (2.2) путем перемножения этих показателей частоты и тяжести для каждой опасности и суммирования показателей риска по каждой из опасностей. В зависимости от полученной итоговой числовой величины риска делается вывод о допустимости либо недопустимости риска по каждой из опасностей. Следующими этапами являются разработка мероприятий по снижению риска и оценка остаточного риска.
2. Метод Файна и Кинни, разработанный в США, был адаптирован для определения риска странами Европейского Союза. Этот метод основан на комбинации характера воздействия вредного фактора на рабочем месте, вероятности повреждения здоровья работников и тяжести последствий воздействия опасности на здоровье работников. Метод выражается формулой:

 , (1.3)

где ***R\**** – статистическая оценка риска;

***С\*i*** – параметр, описывающий характер воздействия опасности (постоянно, временно, эпизодически и т.д.);

***S\*i*** – оценка или прогноз тяжести последствий для здоровья работника;

***Р\*i*** – оценка или прогноз вероятности повреждения здоровья работников.

Рекомендуемые параметры характера воздействия, вероятности и тяжести последствий формализованы и сведены в справочные таблицы, что облегчает применение метода на практике. Существуют также различные модификации этого метода.

1. Матричный метод – предполагает расположение ранжированных показателей тяжести и вероятности в виде таблицы (матрицы). Ранжирование может носить как количественный (как в методе весовых коэффициентов), так и качественный метод, когда значения тяжести и вероятности характеризуются словесными описаниями (например, тяжелые, средние, легкие последствия; вероятные, маловероятные, невероятные несчастные случаи или микротравмы). При заранее сформированной матрице последствий/вероятностей предполагается отнесение риска по каждой из опасностей в одну из ячеек матрицы. В зависимости от места оцененного риска в матрице делается вывод о его допустимости либо недопустимости. Следующими этапами, как и в предыдущем методе, являются разработка мероприятий по снижению риска и оценка остаточного риска по его новому месту в матрице.
2. Анализ «затраты-выгоды» - используется для оценки риска, где общие ожидаемые затраты в сфере охраны труда сравниваются с общими ожидаемыми выгодами, следующими из реализации мероприятий по улучшению условий и охраны труда работающих. Анализ может быть либо количественным (в денежном выражении), либо качественным – в случае, когда ожидаемые выгоды не поддаются финансовой оценке. В силу ограниченности ресурсов организации, предусмотренных на цели охраны труда, метод является достаточно актуальным, поскольку позволяет выбрать наиболее оптимальный путь расходования финансовых средств, который позволит сократить расходы организации, которые могут иметь место в результате аварий и несчастных случаев на производстве (например, расходы на оказание первой помощи пострадавшим, их транспортировку в лечебной учреждение, надбавки к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, административные штрафы, налагаемые органами государственного надзора и контроля, реализация решений комиссии по расследованию несчастного случая и т.д.). Основной задачей, решаемой при использовании данного метода, является определение четких критериев для объективной и явной оценки общей стоимости ряда вариантов мероприятий по охране труда.
3. Моделирование по методу Монте-Карло – используется для оценивания рисков при сложных ситуациях, когда значения тяжести и вероятности несчастных случаев не могут быть непосредственно определены оценочной командой организации. Метод предполагает использование специальных компьютерных программ, использующих математический аппарат теории вероятностей.
4. Метод Байеса – еще один метод оценивания рисков на основе математического аппарата теории вероятностей. При использовании этого метода априорная (известная заранее) информация об источнике опасности и рисках (например, количество травм, зафиксированных в медицинском пункте организации, результаты инструментальных замеров параметров опасных и вредных производственных факторов, результаты производственного контроля, и т.д.) объединяется с последующими измерениями или оценками (апостериорная информация) для определения полной вероятности наступления несчастного случая или профессионального заболевания. Данные метод также предполагает использование специальных компьютерных программ.
5. Метод оценки влияния человеческого фактора – используется для оценивания влияния ошибок и/или небезопасного поведения работника на вероятность и тяжесть последствий несчастных случаев. Необходимость внедрения этих методов была вызвана различными аварийными ситуациями, в которых человеческие ошибки и неправильные действия приводили к несчастным случаям с большой численностью пострадавших. В качестве входных данных для этого метода, помимо данных о произошедших несчастных случаях, входят модели личностных качеств человека, занятого на определенных работах.

***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.

К таким показателям, например, относятся:

- превышение измеренных или рассчитанных значений вредных и (или) опасных производственных факторов предельно допустимых концентраций (ПДК), уровней (ПДУ), установленных гигиеническими критериями и нормативами;

- общее количество факторов производственной среды, отклоняющихся от нормальных;

- отношение выполненных на рабочем месте нормативных требований охраны труда к их общему количеству.

***Примеры косвенных методов оценивания рисков***

1. Метод контрольных листов («чек-листов»). Контрольный лист – это перечень опасностей и/или рисков, который формируется на основе данных производственного контроля, предыдущих оценок рисков. Организация, как правило, разрабатывает контрольные листы с учетом специфики своей деятельности, однако, имеются и типовые контрольные листы для определенных опасностей, профессий и видов работ.
2. Метод интервью – отдельным группам работников (например, работающим в одном цехе, отделе, либо обслуживающим оборудование) задают ряд уже подготовленных вопросов относительно возможных опасностей (рисков), с которыми работники сталкиваются в ходе выполнения своей трудовой функции. Целями использования метода являются как выявление опасностей, с которыми сталкиваются работники, так и вовлечение работников в процесс оценки и управления рисками. Метод может применяться как в форме анкетирования, так и в форме так называемых «аудитов безопасного поведения».
3. Предварительный анализ опасностей – является относительно простым методом анализа, нацеленным на идентификацию опасностей, возможных опасных ситуаций и событий, которые могут привести к травмированию работников. Объектом анализа могут являться инструкции по эксплуатации оборудования, результаты расследований произошедших несчастных случаев и профессиональных заболеваний, жалобы работников, результаты административно-общественного контроля и т.д.
4. Категорирование риска по классам условий труда. В Руководстве Р 2.2. приведены категории профессионального риска по классам условий труда, установленных по результатам измерений и оценок параметров опасных и вредных производственных факторов. Категории основаны на величинах индекса профзаболеваемости (ИПЗ). В Руководстве также определяются санитарно-эпидемиологические требования при проведении оценки профессионального риска. В силу того, что данный документ предназначен для специалистов центров государственного санитарно-эпидемиологического надзора и относится, в основном, к случаям профессиональных заболеваний, он не нашел широкого применения в практике российских специалистов по охране труда предприятий, на которых отсутствуют случаи профзаболеваний, но имеют место несчастные случаи на производстве и микротравмы.
5. Анализ корневых причин происшествий – является действенным методом анализа произошедших несчастных случаев и микротравм с целью предупреждения их повторного появления. Метод нацелен на выявление самой корневой причины (опасности), в результате которой произошел несчастный случай, а не «симптомов» проявления опасности. Изначально метод применялся для анализа причин крупных аварий и групповых несчастных случаев с тяжелыми последствиями, но в настоящее время он находит широкое применение и при анализе микротравм и сбоев в работе оборудования. Известной модификацией этого метода является метод «пять «почему это произошло», который позволяет оценочной команде на предприятии, последовательно задавая вопросы «почему?», приблизиться к выявлению корневой причины происшествия.
6. Метод наблюдения за производственной средой (метод Элмери) – имеет много общего с известными процедурами многоступенчатого административно-общественного контроля. Наблюдения по этому методу охватывают все важнейшие составляющие безопасности труда: использование средств индивидуальной и коллективной защиты, чистота и порядок на рабочем месте, эргономические параметры, состояние оборудования и технических средств защиты и др. В системе Элмери уровень охраны труда на объекте наблюдения (рабочем месте, структурном подразделении, организации в целом) оценивается по, так называемому, индексу безопасности (индексу Элмери), выражаемому в процентах, и позволяющему обобщенно судить о степени соответствия объекта наблюдения требованиям охраны труда. Простота метода Элмери обусловила его широкое использование при анализе различных аспектов безопасности труда (обеспеченность работников СИЗ, охват отдельных категорий работников обязательными медицинскими осмотрами, показатели обученности работников вопросам охраны труда и т.д.). При отслеживании уровня охраны труда на предприятии в целом метод Элмери применяется в форме «барометра безопасности». Данный метод будет подробно рассмотрен ниже.

**Выполнение оценки рисков прямыми методами**

Прямые методы оценивания рисков предполагают определение величины риска по значениям вероятности неблагоприятного события и тяжести этого события. В условиях производства при определении как вероятности события, так и тяжести последствий невозможно достичь абсолютной точности, особенно для случаев оценки рисков вводимого в эксплуатацию оборудования. Проблема заключается в том, что оценить вероятность наступления таких редких с точки зрения статистики событий, как несчастный случай на производстве или профессиональное заболевание, с приемлемой точностью практически невозможно. Кроме того, оценить тяжесть (ущерб) в результате наступления неблагоприятного события можно только приблизительно в силу множества факторов, влияющих на степень тяжести последствий несчастного случая или профессионального заболевания. Эти трудности оценки носят объективный характер, и полностью преодолеть их не удается.

Не стоит также забывать, что при решении вопросов охраны труда методика оценки рисков должна быть простой и наглядной, т.е. обеспечивать возможность ее применения на уровне среднего и младшего управленческого звена предприятий.

В этой связи, многими экспертами в области оценки рисков подчеркивается, что в оценивании рисков основное значение имеет не столько их абсолютные величины, сколько различия разных рисков по уровням вероятности и тяжести последствий. Именно эти различия являются основой для разработки мероприятий по снижению рисков для здоровья работников.

Какой бы метод оценки рисков не использовался, первым этапом идет идентификация (выявление) опасностей, воздействующих на работника.

*Выявление опасностей*

Первым этапом оценки и управления рисками является выявление (идентификация) опасностей (опасных и вредных производственных факторов), воздействующих на работника в процессе трудовой деятельности. Виды опасностей, опасных ситуаций приведены в ГОСТ Р 51344-99. «Безопасность машин. Принципы оценки и определения риска»; классификация опасных и вредных производственных факторов приведена в ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

Целью процедуры идентификации опасностей являются ответы на следующие вопросы:

1. Какие опасности имеют место на объекте оценки рисков (рабочем месте, профессии, виде работы, технологической операции или ее этапе);
2. Что является источником (источниками) опасностей;
3. Каковы проявления опасности во времени;
4. Кто подвержен опасности;
5. В каких ситуациях (эксплуатационный режим, изменения в производственном процессе, обслуживание, чистка и ремонт оборудования, сбои в работе оборудования и т.д.) работники подвергаются опасности.

Для идентификации опасностей в организациях используются различные методы, наиболее употребимы из которых, следующие:

1. ***Контроль состояния условий труда на рабочих местах.*** Организация контроля состояния условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты входит в обязанности работодателя (ст. 212 Трудового Кодекса РФ). Контроль может осуществляться в следующих формах:

- Постоянный контроль (проверка) работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала и в процессе выполнения работы;

- Постоянно действующий многоступенчатый контроль за состоянием условий и охраны труда (в организациях, где созданы и функционируют представительные органы работников и/или комитеты по охране труда эту форму контроля часто называют «административно-общественным контролем»);

- Контроль и оценка состояния условий труда, осуществляемые службой охраны труда в пределах ее полномочий.

1. ***Аттестация рабочих мест по условиям труда***. В обязанности работодателя входит обязанность обеспечить проведение аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией организации работ по охране труда. В соответствии с требованиями Порядка проведения аттестации, аттестационная комиссия составляет перечень рабочих мест, подлежащих аттестации, с выделением аналогичных рабочих мест и указанием факторов производственной среды и трудового процесса, травмоопасности и обеспеченности работника специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, которые необходимо измерять и оценивать исходя из характеристик технологического процесса, состава производственного оборудования, применяемых сырья и материалов, результатов ранее проводившихся измерений показателей вредных и (или) опасных производственных факторов, требований нормативных правовых актов, а также мест проведения этих измерений. Результаты аттестации рабочих мест успешно используются предприятиями, расположенными на территории России, для последующей оценки рисков.
2. ***Метод контрольных листов («чек-листов»)***, который проводится в рамках контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, но предполагает заполнение специально разработанных вопросников.
3. ***Метод интервью***, проводимый в формах анкетирования, «аудитов безопасного поведения», тренингов для работников с целью получения их мнения о возможных факторах опасности на рабочих местах.
4. ***Предварительный анализ опасностей***, проводимый на основе: технической документации на оборудование, характеристик выполняемой трудовой функции работника, перечня используемых материалов и веществ, материалов расследований произошедших несчастных случаев и профессиональных заболеваний, жалоб и предложений работников, результатов предыдущего административно-общественного контроля, статистики обращения работников за медицинской помощью и т.д.
5. ***Результаты государственного надзора***, осуществляемого органами Государственной инспекции труда и Роспотребнадзора России.

На этапе выявления опасностей должен быть определен также контингент лиц, подвергающихся опасностям (работники, непосредственно занятые на производственном оборудовании, обслуживающий персонал, административный персонал, другие работники и т.д.).

Необходимо особо отметить, что этот этап не может быть ограничен только **выявлением** опасностей и работников, которые подвергаются воздействию опасностей, поскольку оценка рисков не является самоцелью. Первое, что необходимо сделать при обнаружении опасности – незамедлительно зафиксировать факт опасности и, по возможности, ее **устранить**. Так, например, при выявлении опасности поражения электрическим током (рис. 2а) персоналу, проводящему процедуру выявления опасностей, следует принять немедленные меры по устранению этой опасности, не дожидаясь решения вопроса о степени и значимости риска. Выявленное наличие в проходе между рабочими местами обрезков стекла (рис. 2б), которые могут привести к ранению работников, является сигналом к немедленным действием по устранению опасности.

|  |  |
| --- | --- |
|  | DSC01076 |
| Рис. 2а. Пример источника электрической опасности | Рис. 2б. Пример источника опасности ранения |

*Критерии определения тяжести последствий*

Воздействие опасности (опасного или вредного производственного фактора) может вызвать многочисленные и разные по степени последствия для здоровья работника: профессиональные заболевания (хронические или острые), несчастные случаи на производстве (в том числе групповые, тяжелые и смертельные), микротравмы.

На тяжесть последствий влияют, например, следующие факторы:

* характер причиненного вреда здоровью человека;
* широта последствий (сколько лиц пострадало или может пострадать);
* повторяемость воздействия опасности/ нет повторяемости в течении рабочей смены;
* продолжительность воздействия опасности (короткая /длительная в течении рабочей смены).

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

На практике используют следующие количественные показатели тяжести последствий:

* количество и степень тяжести повреждения здоровья в результате несчастных случаев на производстве и микротравм. Могут использоваться известные показатели – коэффициент частоты и коэффициент тяжести несчастных случаев;
* количество и тяжесть профессиональных заболеваний;
* продолжительность временной утраты трудоспособности (в рабочих днях);
* сумма выплаченных пособий по временной нетрудоспособности (в рублях);
* количество случаев стойкой утраты профессиональной трудоспособности;
* степень утраты профессиональной трудоспособности (в процентах);
* материальный ущерб от несчастных случаев и профзаболеваний (в рублях).

Приведенные выше количественные показатели (например, продолжительность временной утраты трудоспособности в днях) могут непосредственно использоваться при оценивании риска, однако более удобным оказывается давать этим показателям балльную оценку, которая впоследствии значительно упрощает оценивание риска.

Баллы (весовые коэффициенты) определяются оценочной командой предприятия на основе факторов, влияющих на тяжесть последствий, а также специфики организации. В работе оценочной команды также могут принимать участие сторонние эксперты.

Рассматриваются наиболее тяжелые последствия повреждений здоровья, даже если вероятность такого события не очень высока.

В табл. 1 приведен пример балльной оценки категорий тяжести последствий для опасности падения с высоты (трудовая функция работника связана с выполнением работ на высоте).

***Таблица 1***

***Балльная оценка категорий тяжести последствий***

|  |  |
| --- | --- |
| **Описание степени тяжести последствий** | **Баллы** |
| Царапина, синяк | 0,1 |
| Раны, ушибы и другие повреждения здоровья, не относящиеся к категории тяжелых | 0,5 |
| Легкие переломы конечностей и ребер, легкие травмы черепа, тяжелые ушибы | 1 |
| Тяжелые переломы конечностей, черепа, ребер и позвоночника | 2 |
| Утрата конечности, глаза, перелом позвоночника, приводящий к параличу | 4 |
| Утрата двух и более конечностей, двух глаз, иного внутреннего органа | 8 |
| Смерть | 15 |

Если влиянию опасности подвержен не один, а несколько работников, то необходимо провести и оценку широты воздействия опасности, которая также может рассматриваться как показатель тяжести последствий. В табл. 2 приведен пример балльной оценки широты последствий для опасности падения с высоты.

***Таблица 2***

***Балльная оценка широты последствий, влияющих на тяжесть***

|  |  |
| --- | --- |
| **Численность работников, подверженных опасности падения с высоты** | **Баллы** |
| 1-2 человека | 1 |
| 3-7 человек | 2 |
| 8-15 человек | 4 |
| 16-50 человек | 8 |

Кроме количественных показателей также используют и качественные показатели тяжести последствий (легкие, незначительные, серьезные, тяжелые, и др.), которые широко используются в случаях дефицита количественных данных о тяжести последствий. Примеры качественных показателей тяжести последствий приведены в табл. 3 и табл. 4.

***Таблица 3***

***Качественные показатели тяжести последствий (3 градации тяжести)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Качественный показатель тяжести последствий** | **Описание тяжести последствий** |
| **1. Незначительные** | Событие вызывает кратковременное заболевание или нарушение здоровья, которые не предполагают обращение за медицинской помощью. Возможно отсутствие на работе не более трех дней. |
| **2. Умеренно значимые** | Событие вызывает значительные и длительные последствия. Предполагает обращение за медицинской помощью. Вызывает от 3 до 30 дней отсутствия на работе. |
| **3. Серьезные** | Событие вызывает постоянные и необратимые повреждения. Предполагает стационарное лечение и вызывает отсутствие на работе более 30 дней (профессиональное заболевание, тяжелый или смертельный несчастный случай) |

***Таблица 4***

***Качественные показатели тяжести последствий (4 градации тяжести)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Качественный показатель тяжести последствий** | **Описание тяжести последствий** |
| **1. Незначительные** | Необходимо оказание первой помощи (микротравма) |
| **2. Легкие** | Несчастный случай с потерей рабочего времени менее 2 недель |
| **3. Серьезные** | Несчастный случай с потерей рабочего времени  более 2 недель |
| **4. Крупные** | Массовый смертельный исход, смертельный исход  полная потеря трудоспособности |

В ряде случаев, оправданным является подход, когда тяжесть описывается как количественными, так и качественными показателями (табл. 5). При использовании этого подхода первоначально оценивают риски по качественным показателям, а если в целях управления рисками требуются их числовые значения, то используют количественные показатели (либо непосредственные показатели тяжести – материальный ущерб, число дней временной нетрудоспособности, коэффициент частоты, либо баллы (весовые коэффициенты, определенные оценочной командой по каждой градации опасности).

***Таблица 5***

***Качественные и количественные показатели тяжести последствий***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Качественный показатель тяжести последствий** | **Баллы (весовые коэффициенты)** | **Описание тяжести последствий** |
| **1. Незначительные** | 5 | Событие вызывает кратковременное заболевание или нарушение здоровья, которые не предполагают обращение за медицинской помощью. Возможно отсутствие на работе не более трех дней. |
| **2. Умеренно значимые** | 10 | Событие вызывает значительные и длительные последствия. Предполагает обращение за медицинской помощью. Вызывает от 3 до 30 дней отсутствия на работе. |
| **3. Серьезные** | 15 | Событие вызывает постоянные и необратимые повреждения. Предполагает стационарное лечение и вызывает отсутствие на работе более 30 дней (профессиональное заболевание, тяжелый или смертельный несчастный случай) |

Необходимо особо подчеркнуть, что хотя существует несколько показателей тяжести, но оценочная команда должна выбрать и использовать только один, чтобы избежать возможных последующих разночтений в оценке степени риска. Например, если на производстве не выявлены опасные факторы, могущие приводить к профессиональным заболеваниям (например, отсутствует источники шума и вибрации, не используются вредные вещества, нет перенапряжений опорно-двигательного аппарата и др.), то нет практического смысла оперировать с показателем «частота и тяжесть профессиональных заболеваний». Если на предприятии маловероятны случаи первичной инвалидизации в результате несчастных случаев или профзаболеваний, то и показатель «степень утраты профессиональной трудоспособности» не имеет смысла использовать.

Количество градаций степени тяжести может быть различно. Минимальное их число – три, как рекомендует британский стандарт BS 8800:2004, а максимальное число ограничивается лишь трудоемкостью описания ситуаций и последующей оценки рисков. На практике число градаций степени тяжести составляет от 3 до 7; дальнейшая детализация степени тяжести приводит лишь к излишним трудозатратам.

Однозначный выбор и категорирование показателя тяжести является одной из важнейших задач оценочной команды предприятия. В определении тяжести последствий, особенно при опасных ситуациях, оценочной команде следует использовать опыт и знания специалистов в области медицины труда.

*Критерии определения вероятности повреждения здоровья работников и частоты воздействия опасности.*

Вероятность, как степень возможности возникновения события (несчастного случая, микротравмы или профзаболевания), может быть непосредственно оценена только при наличии статистических данных о подобных событиях. Чаще всего, непосредственную оценку вероятности травмирования или возникновения профзаболеваний проводят на основе рассчитанных коэффициентов частоты ***КЧ***  в масштабе отдельных видов экономической деятельности, либо по отдельным предприятиям. В табл. 6 приведены значения вероятности гибели работников ***P*** в результате несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях промышленности Украины, оцененные по значению коэффициента частоты смертельных случаев ***КЧсм***

***Таблица 6***

***Вероятности гибели работников в различных отраслях промышленности***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Отрасль промышленности** | **Период статистического наблюдения, годы** | **Среднегодовое число погибших, чел** | ***КЧсм***  **(усредненные значения)** | ***P*** |
| Угольная промышленность | 1991 – 2009 | 148 | 0,48 | 4,8 \* 10–4 |
| Нефтедобывающие производства | 1992 – 2009 | 22 | 0,11 | 1,1 \* 10–4 |
| Газодобывающие производства | 1992 – 2009 | 2,4 | 0,02 | 2 \* 10–5 |
| Металлургические и коксохимические производства и объекты | 1994 – 2009 | 27 | 0,018 | 1,8 \* 10–5 |
| Производство, хранение и применение взрывчатых материалов промышленного назначения | 1995- 2009 | 14,1 | 1,16 | 1,16 \* 10–3 |

Если же по объекту оценки рисков нет отсутствуют данные многолетних статистических наблюдений, то непосредственное вычисление вероятности наступления несчастного случая, микротравмы или профзаболевания невозможно. Очевидно, что в условиях производства на вероятность повреждения здоровья работника на конкретном рабочем месте или при выполнении технологической операции влияют многие явные и неявные факторы, например:

* частота и продолжительность воздействия опасности;
* наличие и исправность необходимых средств и приспособлений, предотвращающих воздействие опасности (например, средств блокировки двигателей при снятых защитных кожухах, устройства защитного отключения в электроустановках и др.);
* осведомленность работника об опасностях, с которыми он может столкнуться в процессе выполнения своей трудовой функции;
* правильное применение работниками средств коллективной и индивидуальной защиты;
* небезопасное поведение работника при выполнении технологических операций.

Полный учет всех факторов, влияющих на вероятность повреждения здоровья, является весьма затруднительным, поэтому в практических ситуациях эту вероятность, как правило, оценивают опосредовано – через показатели частоты и продолжительности воздействия опасности.

Как и в случае оценки тяжести последствий, оценка вероятности может носить количественный (балльный) и качественный характер. В табл. 7 и табл. 8 приведены примеры качественной оценки вероятности в привязке к частоте и продолжительности воздействия опасности.

***Таблица 7***

***Качественные показатели вероятности н/с в привязке к частоте и продолжительности воздействия опасности (3 градации вероятности)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Качественный показатель вероятности события (несчастного случая)** | **Описание частоты и продолжительности воздействия опасности** |
| **А. Маловероятно** | Опасность воздействует редко и непостоянно |
| **В. Вероятно** | Опасность воздействует время от времени, но непостоянно. |
| **С. Высокая вероятность** | Опасность воздействует часто и постоянно |

***Таблица 8***

***Качественные показатели вероятности н/с в привязке к частоте воздействия опасности***

***(6 градаций вероятности)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Качественный показатель вероятности** | **Описание частоты воздействия опасности** |
| **A. Невероятно** | Реже, чем 1 раз в 10 лет |
| **B. Маловероятно** | От 1 раза в год до 1 раза в 10 лет |
| **C. Отдаленно** | От 1 раза в месяц до 1 раза в год |
| **D. Возможно** | От 1 раза в неделю до 2 раза в месяц |
| **E. Вероятно** | От 1 раза за смену до 1 раза в неделю |
| **F. Высокая вероятность** | Один и более раз за смену |

Находят применение также балльные показатели вероятности, каждой градации которой путем экспертной оценки ставят в соответствие определенный весовой коэффициент (табл. 9).

***Таблица 9***

***Качественные и количественные показатели вероятности***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Качественный показатель вероятности события (н/с)** | **Баллы (весовые коэффициенты)** | **Описание частоты и продолжительности воздействия опасности** |
| **А. Маловероятно** | 1 | Опасность воздействует редко и непостоянно |
| **В. Вероятно** | 3 | Опасность воздействует время от времени, но непостоянно. |
| **С. Высокая вероятность** | 7 | Опасность воздействует часто и постоянно |

Иногда вместо вероятности используют непосредственно частоту и продолжительность воздействия опасности, которые легче поддаются измерениям (табл. 10).

***Таблица 10***

***Балльная оценка частоты и продолжительности воздействия опасности***

|  |  |
| --- | --- |
| **Описание частоты воздействия опасности** | **Баллы** |
| Реже, чем 1 раз в год | 0,1 |
| 1 раз в год | 0,2 |
| 1 раз в месяц | 1 |
| 1 раз в неделю | 1,5 |
| 1 раз в течение рабочей смены | 2,5 |
| Каждый час в течение рабочей смены | 4 |
| Непрерывно, но не более половины рабочей смены | 5 |
| Непрерывно, более половины рабочей смены | 7 |

Количество градаций вероятности рекомендуется выбирать, как и в случае с градациями тяжести последствий, в диапазоне от 3 до 7.

Таким образом, оценочная команда, проведя идентификацию опасностей по объекту оценки рисков (например, рабочему месту), далее определяет:

- показатель тяжести последствий, который будет использован при последующих оценках риска на данном рабочем месте;

- количество градаций тяжести последствий и их качественные (описательные) или количественные (баллы) параметры;

- количество градаций вероятности, определяемой через частоту и продолжительность воздействия опасности на работника;

- качественные (описательные) или количественные (баллы) параметры, характеризующие вероятность повреждения здоровья работника в результате воздействия опасности.

*Оценивание рисков методом весовых коэффициентов (балльным методом)*

В методе весовых коэффициентов, используя выбранные заранее показатели частоты несчастных случаев и показатели ущерба для здоровья работника, риск определяют по формуле (2.2) путем перемножения оценок вероятности (частоты) ***Р\*i*** и тяжести ***S\*i*** для каждой опасности и суммирования показателей риска по каждой из опасностей.

,

где ***n*** – количество выявленных опасностей (опасных и вредных производственных факторов).

Оценочной команде необходимо выбрать и ранжировать показатели тяжести и вероятности. Эти показатели в общем случае определяются, исходя из специфики организации, но можно также воспользоваться образцами, приведенным в – по три градации тяжести и вероятности. (табл. 11). Перемножая весовые коэффициенты, получаем оценки риска по каждой из опасности, а суммируя эти оценки, получаем оценку итогового риска (табл. 12). Следующим этапом является принятие решения о допустимости либо о недопустимости риска и приоритетности мероприятий по снижению риска (табл. 12). Заключительным этапом является оценивание остаточного риска, который имеет место (или будет иметь место) после выполнения защитных мероприятий.

***Таблица 11***

***Балльные оценки вероятности и тяжести последствий***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ТЯЖЕСТЬ** | | **ВЕРОЯТНОСТЬ** | |
| **Баллы** | **Описание тяжести последствий** | **Баллы** | **Описание частоты и продолжительности воздействия опасности** |
| **5** | Событие вызывает кратковременное заболевание или нарушение здоровья, которые не предполагают обращение за медицинской помощью. Возможно отсутствие на работе не более трех дней. | **1** | Опасность воздействует редко и непостоянно |
| **10** | Событие вызывает значительные и длительные последствия. Предполагает обращение за медицинской помощью. Вызывает от 3 до 30 дней отсутствия на работе. | **3** | Опасность воздействует время от времени, но непостоянно. |
| **15** | Событие вызывает постоянные и необратимые повреждения. Предполагает стационарное лечение и вызывает отсутствие на работе более 30 дней (профессиональное заболевание, тяжелый или смертельный несчастный случай) | **7** | Опасность воздействует часто и постоянно |

***Таблица 12***

***Значимость риска и приоритетность мероприятий по его снижению***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Оценка риска** | **Значимость риска** | **Приоритет мероприятий по снижению риска** |
| **до 5** | Малозначимый риск | Специальных мероприятий не требуется. За риском необходимо наблюдать |
| **более 5 -15** | Малый риск | Мероприятия не обязательны, но желательны |
| **более 15 - 35** | Умеренный риск | Мероприятия для уменьшения риска необходимы, но их проведение можно спланировать и провести по графику |
| **более 35 – 70** | Значительный риск | Мероприятия по снижению величины риска обязательны и их проведение необходимо начать срочно |
| **более 70** | Недопустимый риск | Мероприятия по снижению риска обязательны и их проведение необходимо начать немедленно. Работа в условиях риска должна быть немедленно прекращена, и ее нельзя возобновлять прежде, чем риск будет снижен |

*Пример оценки № 1.*

*Описание ситуации.* При выполнении работ по перемещению груза в пределах цеха было выявлено, что тросы, размещенные на крюковой подвеске электрических талей, повреждены (рис. 3).

|  |
| --- |
| DSC01063 |
| Рис. 3. Поврежденные тросы на электрических талях |

*Опасность, воздействующая на работников* – механическая опасность травмирования работников падающим грузом, вследствие неисправности троса.

*Оценка риска (табл. 13):*

***Таблица13***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап оценки** | **Числовой показатель** | **Комментарии** |
| Частота и продолжительность воздействия опасности | 3 | Тали используются время от времени, но кратковременно |
| Тяжесть последствий | 15 | Возможен тяжелый несчастный случай |
| Оценка риска | 45 | Значительный риск. Мероприятия по снижению величины риска обязательны. Срочно заменить тросы |
| Оценка остаточного риска | 0 | Опасность устранена (обрыв нового троса практически невозможен) |

*Пример оценки № 2.*

*Описание ситуации.* На рабочем месте оператора циркулярной пилы выявлено: повреждение изоляции электропроводки пускателя (рис. 4а) и наличие на рабочем месте неизвестной жидкости, которая используется в технологическом процессе (рис. 4б).

|  |  |
| --- | --- |
| DSC01058 | DSC01057 |
| Рис. 4а. Повреждение изоляции электропроводки | Рис. 4б. Бутылка с неизвестной жидкостью на рабочем месте |

*Опасности, воздействующие на работников* – 1) опасность поражения электрическим током от источника напряжения 380/220 В; 2) опасность контакта с неизвестным вредным веществом в жидком состоянии.

*Оценка риска (табл. 14):*

***Таблица14***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап оценки** | **Числовой показатель** | **Комментарии** |
| Частота и продолжительность воздействия опасности (1) | 3 | Станок используются время от времени, но кратковременно |
| Тяжесть последствий по опасности (1) | 15 | Возможен тяжелый или смертельный несчастный случай |
| Оценка риска по опасности (1) | 45 | Значительный риск. Мероприятия по снижению величины риска обязательны. |
| Частота и продолжительность воздействия опасности (2) | 3 | Опасность воздействует время от времени (есть вероятность контакта с неизвестной жидкостью или ее проглатывания). |
| Тяжесть последствий по опасности (1) | 15 | Возможны тяжелые ожоги и отравление |
| Оценка риска по опасности (1) | 45 | Значительный риск. Мероприятия по снижению величины риска обязательны |
| Оценка итогового риска по опасностям (1) и (2) | 90 | Мероприятия по снижению риска обязательны и их проведение необходимо начать немедленно. Работа в условиях риска должна быть немедленно прекращена.  Мероприятия по снижению риска от воздействия опасности (1) - необходимо срочно провести замену изоляции электропроводки  Мероприятия по снижению риска от воздействия опасности (2) – перелить жидкость в специальную маркированную тару с нанесенными знаками безопасности |
| Оценка остаточного риска по опасности (1) | 0 | Опасность устранена. Вероятность электротравмы при наличии исправной изоляции практически нулевая. |
| Частота и продолжительность воздействия опасности (2)  после проведения мероприятий по снижению риска | 1 | Опасность воздействует редко и непостоянно (вероятность контакта с жидкостью в специальной таре со знаками безопасности стала ниже) |
| Тяжесть последствий по опасности (2) после проведения мероприятий по снижению риска | 15 | Возможны тяжелые ожоги и отравление (степень тяжести последствий не изменилась, поскольку жидкость используется та же самая) |
| Оценка остаточного риска по опасности (2) | 15 | Малый риск. Мероприятия не обязательны, но желательны (например, провести дополнительное обучение работников правилам обращения с вредными веществами) |
| Оценка итогового остаточного риска по опасностям (1) и (2) | 15 | Малый риск |

Как следует из приведенных примеров, значимость итогового риска, определяемая как сумма значимостей рисков в результате воздействия отдельных опасностей, выше, чем риски от отдельных опасностей. На практике возможны ситуации, когда несколько опасностей обуславливают малый или умеренный риск, но поскольку эти опасности воздействуют на работников одновременно, то итоговый риск оказывается в зоне значительных или недопустимых значений.

Необходимо отметить, что в реальных условиях производства бывает очень затруднительно снизить риск до нуля, полностью устранив опасность. Если в результате оценки и управления рисками удается снизить итоговый риск до малых или даже умеренных значений, то это может считаться достаточно хорошим результатом, поскольку в этих случаях ситуация остается под контролем, и необходимо только поддерживать остаточные риски в допустимом статусе.

*Оценивание рисков методом Файна и Кинни*

Метод Файна и Кинни является развитием метода весовых коэффициентов. Он основан на оценивании рисков по каждой из опасности по произведению характера воздействия вредного фактора на рабочем месте ***С\*i*** , прогноза вероятности несчастного случая ***Р\*i*** и тяжести последствий ***S\*i*** воздействия опасности на здоровье работников. Метод выражается формулой:

 , (1.4)

где ***R\**** – статистическая оценка риска.

В отличие от метода весовых коэффициентов, который оперирует с двумя параметрами – тяжесть и вероятность (частота), метод Файна и Кинни оперирует с тремя показателями – характером воздействия опасности во времени, прогнозом вероятности несчастного случая и тяжестью последствий. Этим достигается большая точность оценки, поскольку воздействие опасности описывается более детально.

Как и в методе весовых коэффициентов, работа оценочной команды здесь также предполагает не непосредственное вычисление риска по фактическим показателям тяжести, вероятности и характера воздействия, а оценивание риска по предварительно определенными баллами, характеризующие градации названных параметров.

Пример рабочих таблиц для оценивания рисков по методу Файна и Кинни приведены ниже (табл. 15 и табл. 16).

***Таблица 15***

***Балльные оценки вероятности, частоты и тяжести последствий (6 градаций)***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЯЖЕСТЬ** | | **ВОЗДЕЙСТВИЕ ОПАСНОСТИ** | | **ВЕРОЯТНОСТЬ** | |
| **Баллы** | **Описание тяжести последствий** | **Баллы** | **Характер воздействия опасности** | **Баллы** | **Прогноз вероятности несчастного случая** |
| **1** | Микротравма | **0** | Никогда | **0** | Абсолютно невозможно |
| **3** | Несчастные случаи с легким исходом с оформлением листа временной нетрудоспособности | **1** | В среднем – 1 раз в год | **0,2** | Почти невозможно |
| **7** | Несчастные случаи с тяжелым исходом с оформлением листа временной нетрудоспособности. Установление групп инвалидности. | **2** | В среднем – 1 раз в месяц | **1** | Маловероятно |
| **15** | Групповые несчастные случаи с тяжелым исходом. Смертельные случаи | **3** | В среднем – 1 раз в неделю | **3** | Нехарактерно, но возможно |
| **40** | Гибель людей и материальных ценностей, разрушения оборудования зданий и сооружений | **6** | В среднем – 1 раз за рабочую смену | **6** | Очень возможно |
| **100** | Чрезвычайная ситуация с большим числом жертв | **10** | Постоянно в течение рабочей смены | **10** | Скорее всего произойдет |

***Таблица 16***

***Значимость риска и приоритетность мероприятий по его снижению***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Оценка риска** | **Значимость риска** | **Приоритет мероприятий по снижению риска** |
| **0 - 20** | Малый риск | Специальных мер не требуется. Следует контролировать уровень опасности |
| **20 - 70** | Умеренный риск | Следует спланировать и выполнить мероприятия по снижению риска |
| **70 - 200** | Значительный риск | Необходимо запланировать и выполнить мероприятия по снижению риска в сжатые сроки |
| **200 - 400** | Высокий риск | Необходимо принятие экстренных мер по снижению риска |
| **Свыше 400** | Сверхвысокий риск | Необходимо прекратить деятельность до устранения опасности или снижения риска |

*Пример оценки № 1.*

*Описание ситуации* – на рабочем месте швеи, обслуживающей электрическую швейную машину, была выявлены случаи выхода из строя механизма, направляющего иглу, что могло привести к поломке иглы на высокой скорости кроя.

*Опасность, воздействующие на работников* – механическая опасность повреждения глаз и лица в результате попадания осколков иглы.

*Оценка риска (табл. 17), см. также табл. 15 и табл. 16:*

***Таблица 17***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап оценки** | **Числовой показатель** | **Комментарии** |
| Характер воздействия опасности | 10 | Опасность возникает постоянно в течение рабочей смены |
| Тяжесть последствий | 7 | Возможен тяжелый несчастный случай (повреждение глаз с частичной утратой трудоспособности) |
| Прогноз вероятности несчастного случая | 3 | Нехарактерно, но возможно, поскольку были выявлены случаи неисправности механизма |
| Оценка риска | 210 | Высокий риск. Необходимо принятие экстренных мер по снижению риска: 1) оснастить машину кожухом из плотной ткани, препятствующим разлетанию осколков иглы; 2) применить СИЗ глаз – защитные очки (рис. 2.7). |
| Характер воздействия опасности после применения защитных мер | 10 | Опасность возникает постоянно в течение рабочей смены – тип и режим работы швейной машины не изменился |
| Тяжесть последствий после применения защитных мер | 1 | Микротравма лица, поскольку кожух и очки обеспечивают эффективную защиту |
| Прогноз вероятности несчастного случая после применения защитных мер | 1 | Маловероятно что осколок иглы при поломке пробьет кожух и защитные очки |
| Оценка остаточного риска | 10 | Малый риск. Специальных мер не требуется. Следует контролировать исправность кожуха и правильность применения защитных очков |

|  |
| --- |
| Фото093 |
| Рис. 5. Рабочее место после проведения мероприятий по снижению риска; видны защитный кожух и СИЗ глаз |

В случае, если опасность воздействует на большие контингенты работников (например, опасность падения с высоты при выполнении строительных работ), используют модификацию метода Файна и Кинни, вводя дополнительный параметр – широту воздействия опасности ***Вi*** – т.е. число людей, подвергаемых опасности. Оценка риска в этом случае имеет вид:

 (1.5)

В качестве примера на рис. 6, 7 приведены рабочие таблицы для оценивания рисков падения работников с высоты по модифицированному методу Файна и Кинни. Таблицы разработаны и используются компанией Wrigley. Риск оценивался по формуле (2.5).

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 6. Рабочая таблица для оценивания параметров опасности |

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 7. Рабочая таблица для оценивания риска и срока реализации мер по его снижению |

*Пример оценки № 2.*

*Описание ситуации* – по обращению работников был проведен анализ риска в ситуации повреждения теплоизоляции трубопровода с горячей водой (рис. 8). Трубопровод размещался в технологическом проходе, где постоянно перемещаются работники.

*Опасность, воздействующие на работников* – термическая опасность ожога

|  |
| --- |
| PR20 |
| Рис. 8. Повреждение термоизоляции трубопровода |

*Оценка риска (табл. 18)*

***Таблица 18***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап оценки** | **Числовой показатель** | **Комментарии** |
| Вероятность контакта с опасностью | 8 | Возможно и достаточно предсказуемо |
| Частота подвержения опасности | 4 | Примерно каждый час для отдельного работника |
| Максимально возможная тяжесть последствий | 1 | Ожоги 1-й или 2-й степени тяжести |
| Число людей, подвергаемых опасности | 8 | По данному проходу ежедневно проходят не менее 30 человек |
| Оценка риска | 256 | Очень высокий риск. Мероприятия необходимо провести немедленно – заменить поврежденный участок термоизоляции |
| Оценка остаточного риска | 0 | После замены термоизоляции вероятность контакта с опасностью близка к нулю, следовательно близок к нулю и риск |

Из приведенного примера видно, что воздействовать на риск можно разными путями, снижая разные параметры опасности. Например, можно было бы ограничить доступ людей в этот проход, что привело бы к снижению показателя широты последствий, можно было бы выдать работникам термокостюмы, применение которых позволило бы снизить тяжесть последствий, и т.д. На практике перед оценочной командой всегда стоит задача выбора оптимального метода снижения рисков после проведения их оценки. Этот вопрос подробно рассмотрен в главе 3.

*Оценивание рисков матричным методом*

Матричный метод оценивания рисков имеет некоторые отличия от методов, рассмотренных выше.

Во-первых, этот метод оперирует только с показателями тяжести последствий и вероятности повреждения здоровья. Показатели частоты воздействия опасности и широты последствий в явном виде не рассматриваются.

Во-вторых, метод предполагает графическую форму представления оценочной таблицы (матрицы), размером ***k X m***, где ***k***  – число градаций тяжести последствий; ***m*** – число градаций вероятности наступления несчастного случая.

В-третьих, в матричном методе широко используются качественные показатели тяжести и вероятности, определенные экспертным путем без присвоения им баллов (весовых коэффициентов). Качественные показатели характеризуются словесными описаниями, что обуславливает очевидный недостаток этого метода – его абсолютную субъективность.

Сущность метода заключается в том, что оценочная команда для каждой опасности определяет ранг вероятности наступления несчастного случая (например: низкая вероятность, средняя вероятность, высокая вероятность) и соответствующую этому случаю потенциальную тяжесть последствий (например: малые, средние, большие). На пересечении соответствующего столбца и строки определяется искомая величина риска, который, как правило, тоже выражается качественным описанием.

Этот метод является наиболее часто применяемым в развитых странах ввиду своей простоты. Кроме того, поскольку в большинстве развитых стран оценка рисков на рабочих местах является законодательной обязанностью работодателя, то применение такого простого метода позволяет работодателю выполнить это требование с минимальными затратами.

Размер матрицы определяется только количеством градаций тяжести и вероятности и трудозатратами оценочной команды. Британский стандарт BS 8800:2004 содержит пример базовой матрицы размером 3 Х 3 для трех градаций тяжести и вероятности (табл. 19, табл. 20, табл. 21, табл. 22).

***Таблица 19***

***Качественные показатели тяжести последствий (3 градации)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Качественный показатель тяжести последствий** | **Описание тяжести последствий** |
| **1. Незначительные** | Событие вызывает кратковременное заболевание или нарушение здоровья, которые не предполагают обращение за медицинской помощью. Возможно отсутствие на работе не более трех дней. |
| **2. Умеренно значимые** | Событие вызывает значительные и длительные последствия. Предполагает обращение за медицинской помощью. Вызывает от 3 до 30 дней отсутствия на работе. |
| **3. Серьезные** | Событие вызывает постоянные и необратимые повреждения. Предполагает стационарное лечение и вызывает отсутствие на работе более 30 дней (профессиональное заболевание, тяжелый или смертельный несчастный случай) |

***Таблица 20***

***Качественные показатели вероятности (3 градации)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Качественный показатель вероятности события (н/с)** | **Описание частоты и продолжительности воздействия опасности** |
| **А. Маловероятно** | Опасность воздействует редко и непостоянно |
| **В. Вероятно** | Опасность воздействует время от времени, но непостоянно. |
| **С. Высокая вероятность** | Опасность воздействует часто и постоянно |

***Таблица 21***

***Матрица 3 Х 3 для оценивания риска***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вероятность** | **Тяжесть последствий** | | |
| **1. Незначительные** | **2. Умеренно значимые** | **3. Серьезные** |
| **А. Маловероятно** | А1. Малозначимый риск | А2. Малый риск | А3. Умеренный риск |
| **В. Вероятно** | В1. Малый риск | В2. Умеренный риск | В3. Значительный риск |
| **С. Высокая вероятность** | С1. Умеренный риск | С2. Значительный риск | С3. Недопустимый риск |

***Таблица 22***

***Значимость риска и приоритетность мероприятий по его снижению***

|  |  |
| --- | --- |
| **Значимость риска** | **Приоритет мероприятий по снижению риска** |
| Малозначимый риск | Специальных мероприятий не требуется. За риском необходимо наблюдать |
| Малый риск | Мероприятия не обязательны, но желательны |
| Умеренный риск | Мероприятия для уменьшения риска необходимы, но их проведение можно спланировать и провести по графику |
| Значительный риск | Мероприятия по снижению величины риска обязательны и их проведение необходимо начать срочно |
| Недопустимый риск | Мероприятия по снижению риска обязательны и их проведение необходимо начать немедленно. Работа в условиях риска должна быть немедленно прекращена, и ее нельзя возобновлять прежде, чем риск будет снижен |

Для упрощения восприятия матрицы и последующей обработки результатов оценки рисков очень часто в саму матрицу вносят не словесные описания категории рисков, а их буквенно-цифровые коды, представляющие собой комбинацию ранга тяжести и вероятности по каждой из опасностей. Например, умеренный риск по табл. 21 может носить коды С1, В2, А3; значительный риск – С2, В3 и т. д.

На практике используются и более развернутые матрицы, в случаях, когда оценочная команда ранжирует вероятность и тяжесть последствий по большему числу градаций (табл. 23, табл. 24, табл. 25, табл. 26).

***Таблица 23***

***Качественные показатели тяжести последствий (4 градации тяжести)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Качественный показатель тяжести последствий** | **Описание тяжести последствий** |
| **1. Незначительные** | Необходимо оказание первой помощи (микротравма) |
| **2. Легкие** | Несчастный случай с потерей рабочего времени менее 2 недель |
| **3. Серьезные** | Несчастный случай с потерей рабочего времени  более 2 недель |
| **4. Крупные** | Массовый смертельный исход, смертельный исход, полная потеря трудоспособности |

***Таблица.24***

***Качественные показатели вероятности (6 градаций вероятности)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Качественный показатель вероятности** | **Описание частоты воздействия опасности** |
| **A. Невероятно** | Реже, чем 1 раз в 10 лет |
| **B. Маловероятно** | От 1 раза в год до 1 раза в 10 лет |
| **C. Отдаленно** | От 1 раза в месяц до 1 раза в год |
| **D. Возможно** | От 1 раза в неделю до 2 раза в месяц |
| **E. Вероятно** | От 1 раза за смену до 1 раза в неделю |
| **F. Высокая вероятность** | Один и более раз за смену |

***Таблица 25***

***Матрица 4 Х 6 для оценивания риска***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вероятность** | **Тяжесть последствий** | | | |
| **1. Незначительные** | **2. Легкие** | **3. Серьезные** | **4. Крупные** |
| **A. Невероятно** | А1. Малозначимый риск | А2. Малозначимый риск | А3. Малый риск | А4. Умеренный риск |
| **B. Маловероятно** | В1. Малозначимый риск | В2. Малый риск | В3. Умеренный риск | В4. Умеренный риск |
| **C. Отдаленно** | С1. Малый риск | С2. Умеренный риск | С3. Умеренный риск | С4. Средний риск |
| **D. Возможно** | D1. Умеренный риск | D2. Умеренный риск | D3. Средний риск | D4. Значительный риск |
| **E. Вероятно** | E1. Умеренный риск | E2. Средний риск | E3. Значительный риск | E4. Недопустимый риск |
| **F. Высокая вероятность** | F1. Средний риск | F2. Значительный риск | F3. Недопустимый риск | F4. Недопустимый риск |

***Таблица 26***

***Значимость риска и приоритетность мероприятий по его снижению***

|  |  |
| --- | --- |
| **Значимость риска** | **Приоритет мероприятий по снижению риска** |
| Малозначимый риск | Специальных мероприятий не требуется. За риском необходимо наблюдать |
| Малый риск | Мероприятия не обязательны, но желательны |
| Умеренный риск | Мероприятия для уменьшения риска необходимы, но их проведение можно спланировать и провести по графику |
| Средний риск | Мероприятия для уменьшения риска необходимы, и их проведение необходимо спланировать и провести по графику в сжатые сроки |
| Значительный риск | Мероприятия по снижению величины риска обязательны и их проведение необходимо начать срочно |
| Недопустимый риск | Мероприятия по снижению риска обязательны и их проведение необходимо начать немедленно. Работа в условиях риска должна быть немедленно прекращена, и ее нельзя возобновлять прежде, чем риск будет снижен |

*Пример оценки № 1.*

*Описание ситуации* – В складском помещении завода по производству бордюрных блоков участились жалобы работников на интенсивное движение погрузчиков, от которых они вынуждены уворачиваться, чтобы не получить травму (рис. 9).

|  |
| --- |
| MOBILA 006 |
| Рис. 9. Опасность травмирования работников движущимся транспортным средством на складе |

*Опасности, воздействующие на работников* – механическая опасность в результате контакта с движущимся транспортным средством

*Оценка риска (табл. 27) по табл. 23, табл. 24:*

***Таблица 27***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап оценки** | **Качественный**  **Показатель** | **Комментарии** |
| Прогноз вероятности несчастного случая | F. Высокая вероятность | Опасность возникает постоянно в течение рабочей смены |
| Тяжесть последствий | 3. Серьезные | Возможны тяжелые несчастные случаи |
| Оценка риска | F3. Недопустимый риск | Мероприятия по снижению риска обязательны и их проведение необходимо начать немедленно. Работа в условиях риска должна быть немедленно прекращена. Возможные мероприятия: установление и разметка маршрутов движения погрузчиков, установка проходов и их защитное ограждение, снижение скорости движения погрузчиков, оснащение погрузчиков световыми и звуковыми сигналами при движении |
| Прогноз вероятности несчастного случая после применения защитных мер | B. Маловероятно |  |
| Тяжесть последствий после применения защитных мер | 2. Легкие |  |
| Оценка остаточного риска | В2. Малый риск | Дополнительные мероприятия не обязательны, но желательно провести дополнительное обучение работников и не ослаблять контроль за безопасным движением погрузчиков |

Результаты оценки и снижения рисков наглядно могут быть представлены на матрице рисков (табл. 28).

***Таблица 28***

***Матрица оценки исходного и остаточного риска***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вероятность** | **Тяжесть последствий** | | | |
| **1. Незначительные** | **2. Легкие** | **3. Серьезные** | **4. Крупные** |
| **A. Невероятно** | А1. Малозначимый риск | А2. Малозначимый риск | А3. Малый риск | А4. Умеренный риск |
| **B. Маловероятно** | В1. Малозначимый риск | В2. Малый риск | В3. Умеренный риск | В4. Умеренный риск |
| **C. Отдаленно** | С1. Малый риск | С2. Умеренный риск | С3. Умеренный риск | С4. Средний риск |
| **D. Возможно** | D1. Умеренный риск | D2. Умеренный риск | D3. Средний риск | D4. Значительный риск |
| **E. Вероятно** | E1. Умеренный риск | E2. Средний риск | E3. Значительный риск | E4. Недопустимый риск |
| **F. Высокая вероятность** | F1. Средний риск | F2. Значительный риск | F3. Недопустимый риск | F4. Недопустимый риск |

*Пример оценки № 2.*

*Описание ситуации* – В цехе, в зоне работы деревообрабатывающего оборудования повредилось плиточное напольное покрытие (рис. 10).

|  |
| --- |
| DSC01052 |
| Рис. 10. Неровный пол как источник опасности  запинания и падения |

*Опасность, воздействующие на работников* – опасность запинания и падения с высоты собственного роста из-за неровностей пола.

*Оценка риска (табл. 29) по табл. 23, табл. 24:*

***Таблица 29***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап оценки** | **Качественный**  **Показатель** | **Комментарии** |
| Прогноз вероятности несчастного случая | E. Вероятно | Опасность возникает примерно 1 раз за смену, когда возможно нахождение людей в зоне с поврежденным полом |
| Тяжесть последствий | 3. Серьезные | Возможны тяжелые несчастные случаи в результате падения с высоты собственного роста |
| Оценка риска | E3. Значительный риск | Мероприятия по снижению величины риска обязательны и их проведение необходимо начать срочно. Восстановить или заменить напольную плитку |
| Прогноз вероятности несчастного случая после применения защитных мер | B. Маловероятно |  |
| Тяжесть последствий после применения защитных мер | 1. Незначительные |  |
| Оценка остаточного риска | В1. Малозначимый риск | Дополнительных мероприятий не требуется. Необходимо наблюдать за исправностью напольного покрытия |

Результаты оценки и снижения рисков также представлены на матрице рисков (табл. 30).

***Таблица 30***

***Матрица оценки исходного и остаточного риска***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вероятность** | **Тяжесть последствий** | | | |
| **1. Незначительные** | **2. Легкие** | **3. Серьезные** | **4. Крупные** |
| **A. Невероятно** | А1. Малозначимый риск | А2. Малозначимый риск | А3. Малый риск | А4. Умеренный риск |
| **B. Маловероятно** | В1. Малозначимый риск | В2. Малый риск | В3. Умеренный риск | В4. Умеренный риск |
| **C. Отдаленно** | С1. Малый риск | С2. Умеренный риск | С3. Умеренный риск | С4. Средний риск |
| **D. Возможно** | D1. Умеренный риск | D2. Умеренный риск | D3. Средний риск | D4. Значительный риск |
| **E. Вероятно** | E1. Умеренный риск | E2. Средний риск | E3. Значительный риск | E4. Недопустимый риск |
| **F. Высокая вероятность** | F1. Средний риск | F2. Значительный риск | F3. Недопустимый риск | F4. Недопустимый риск |

**Выполнение оценки рисков косвенными методами**

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

*Метод категорирования риска по классам условий труда*

Применение данного метода на практике предполагает использование данных аттестации рабочих мест по условиям труда или санитарно-производственного контроля – классов условий труда на рабочих местах (табл. 31)

***Таблица 31***

***Классы условий труда, категории профессионального риска и срочность мер профилактики***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс условий   труда по   Руководству  Р 2.2.755-99** | **Индекс  профзаболе- ваний Ипз** | **Категория профессионального риска** | **Срочность   мероприятий   по снижению риска** |
| Оптимальный - 1 | - | Риск отсутствует | Меры не требуются |
| Допустимый - 2 | < 0,05 | Пренебрежимо  малый (переносимый) риск | Меры не требуются, но уязвимые лица нуждаются в дополнительной защите \* |
| Вредный - 3.1 | 0,05 - 0,11 | Малый (умеренный) риск | Требуются меры по снижению риска |
| Вредный - 3.2 | 0,12 - 0,24 | Средний (существенный) риск | Требуются меры по снижению риска в установленные сроки |
| Вредный - 3.3 | 0,25 - 0,49 | Высокий (непереносимый)  риск | Требуются неотложные меры по снижению риска |
| Вредный - 3.4 | 0,5 - 1,0 | Очень высокий  (непереносимый) риск | Работы нельзя начинать или продолжать до снижения риска |
| Опасный  (экстремальный) | > 1,0 | Сверхвысокий риск и риск для жизни,  присущий данной профессии | Работы должны проводиться только по специальным регламентам \*\* |

\* К уязвимым группам работников относят несовершеннолетних, беременных женщин, кормящих матерей, инвалидов .

\*\* Ведомственные, отраслевые или профессиональные регламенты работ с мониторингом функционального состояния организма работника до начала или в течение смены.

Индекс профзаболевания **ИПЗ** – величина, обратная произведению категории риска и категории тяжести профзаболевания:

***ИПЗ = (КР·КТ)−1***, (1.6)

где ***КР***— категория риска;

***КТ*** – категория тяжести профзаболеваний.

Различают три категории риска в зависимости от выявленных случаев профессиональных заболеваний (табл. 32) и пять категорий тяжести в зависимости от медицинского прогноза заболевания и типа нетрудоспособности, которую оно вызывает (табл. 33).

***Таблица 32***

***Категории риска профзаболеваний (Кр)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Категории *Кр*** | **Выявленные случаи профзаболеваний, %** | **Выявленные случаи ранних признаков профзаболеваний, %** |
| 1 | Более 10 | Более 30 |
| 2 | 1 – 10 | 3 – 30 |
| 3 | Менее 1 | Менее 3 |

***Таблица 33***

***Категории тяжести профзаболеваний (КТ)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Категории, *КТ*** | **Определение категории тяжести на основе медицинского прогноза заболевания и типа нетрудоспособности, которую оно вызывает** |
| 1 | Нетрудоспособность, прогрессирующая даже при отсутствии дальнейшей экспозиции и обусловливающая смену профессии |
| 2 | Постоянная нетрудоспособность или необходимость смены профессии |
| 3 | Постоянная умеренная нетрудоспособность |
| 4 | Тяжелая временная нетрудоспособность свыше 3 недель |
| 5 | Умеренная временная нетрудоспособность или больничный лист менее 3 недель |

Индекс ***ИПЗ*** учитывает как вероятностную меру риска, так и степень тяжести профессионального заболевания в виде интегрального показателя в пределах от 0,6 до 1,0.

*Метод контрольных листов («чек-листов»).*

Контрольный лист – это перечень опасностей и/или рисков, который формируется на основе данных производственного контроля, предыдущих оценок рисков, нормативно-технической документации на используемое оборудование и т.д.. Организация, как правило, разрабатывает контрольные листы с учетом специфики своей деятельности, однако, имеются и типовые контрольные листы для определенных опасностей, профессий и видов работ.

В работе, подготовленной Европейским агентством по охране труда (EU OSHA), содержатся примеры контрольных листов, которые можно использовать на практике как образцы.

Применение метода начинается с разработки общего контрольного листа, который отражает наиболее значимые опасности, воздействующие на работников (рис. 11).

Примеры контрольных листов, используемых при оценивании рисков по отдельным опасностям приведены на рис. 12, рис. 13, рис. 14.

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 11. Пример общего контрольного листа |

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 12. Пример контрольного листа по оценке рисков  транспортных средств и подвижного оборудования |

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 13. Пример контрольного листа по оценке рисков  подвижных частей оборудования |

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 14. Пример контрольного листа по оценке рисков поражения электрическим током |

*Метод наблюдения за производственной средой (метод Элмери)*

Метод наблюдений Элмери разработали Финский институт гигиены труда (FIOH) и Управление по охране труда при Министерстве социального обеспечения и здравоохранения Финляндии. Метод основан на наблюдениях, использует числовой параметр безопасности, носит превентивный характер и является простейшим косвенным методом количественной оценки рисков.

Изначально метод Элмери предназначался для достаточно широкого круга специалистов, имеющих отношение к вопросам охраны труда на предприятии (сами работники, начальники цехов, уполномоченные по охране труда, инженеры и специалисты по охране труда, работники служб гигиены труда на предприятии). Однако для стран СНГ наиболее характерно использование метода Элмери именно уполномоченными по охране труда. На основе этой системы в России были разработаны «Методические рекомендации по организации наблюдения (контроля) за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах уполномоченными (доверенными) лицами профессиональных союзов».

Имеется принципиальное сходство метода Элмери и известной процедуры многоступенчатого административно-общественного контроля - на каждом из рабочих мест производится наблюдение состояния условий и охраны труда на рабочих местах. В методе Элмери наблюдение производится по 7-ми группам факторов:

* производственный процесс;
* порядок и чистота;
* безопасность труда при работе с машинами;
* факторы окружающей среды;
* эргономика;
* проходы и проезды;
* возможности для спасения и оказания первой помощи.

Для проведения наблюдений разработаны анкеты и инструкции. Оценка производится на выбранном рабочем месте, и результаты заносятся в анкету по принципу «хорошо» или «плохо» («+» или «–«, «соответствует» или «не соответствует»).

Состояние объекта наблюдения (пункт) признается "хорошим" и ставится «+» в графу, если он отвечает минимальному уровню (по мнению наблюдателя) требований безопасности. Если состояние объекта не соответствует требованиям охраны труда, то ставится отметка "–".

Если по какой-либо причине нет возможности оценить данный показатель или методом наблюдения его нельзя определить, то в соответствующей графе карты наблюдений указывается отметка "отсутствует" или "0".

Инструкции по оценке состояния условий и охраны труда на рабочих местах следующие:

***1. Производственный процесс***

Наблюдением устанавливаются оценки по работнику данного рабочего места с учетом двух показателей. Если работник отсутствует во время наблюдения, то в соответствующих графах ставится отметка "отсутствует" или «0».

Основания для положительной оценки:

*1.1. Использование средств защиты*. Работник использует необходимые средства коллективной защиты, правильно и постоянно применяет специальную одежду, специальную обувь и другие средства индивидуальной защиты (СИЗ).

*1.2. Степень риска в работе.* Работник не допускает явного риска в работе. Например: не работает со снятыми защитными кожухами (устройствами безопасности), отключенными или находящимися в неисправном состоянии устройствами защиты; не осуществляет чистку машины, техническое обслуживание и др. во время работы; при работе использует исправный инструмент и приспособления; не перегружает оборудование (соблюдает заданные технологическим процессом режимы); не курит в пожароопасных местах или работах.

***2. Машины и оборудование***

Наблюдением устанавливаются оценки по каждому станку или устройству на рабочем месте, например, по четырем показателям.

Основания для положительной оценки:

*2.1. Конструкция и состояние.* Конструкция и состояние оборудования считаются безопасными, если: станок или устройство без видимых повреждений и находится в устойчивом положении; отсутствуют острые края и углы, которые могут привести к травмам; имеется информация о своевременном проведении испытания; устройство имеет четкие и хорошо видимые знаки безопасности.

*2.2. Устройства управления и аварийного выключения*. К устройствам управления относятся, например, устройства запуска, остановки и регулирования. Состояние устройств управления "хорошее", если: они хорошо видны и имеют необходимые обозначения; целые (комплектны); размещаются в соответствии с требованиями безопасности и технологического процесса; управление движениями смонтировано в соответствии с логикой направления движения. Дополнительное требование: аварийный выключатель (стоп) должен быть расположен на видном месте и иметь надлежащее обозначение и окраску, легко доступен с опасной зоны.

*2.3. Устройства защиты.* Движущиеся части станков должны быть внутри корпуса или иметь устройства защиты, предотвращающие прикосновение или уменьшающие угрозу прикосновения к ним. Вращающиеся части оборудования, передачи, вращающийся режущий инструмент имеют ограждения.

Состояние устройств защиты "хорошее", если: они соответствуют требованиям стандартов; установлены в необходимом месте; целые (комплектны); работа не ведется с выключенными устройствами защиты или их блокированием.

*2.4. Стационарные площадки для обслуживания и подъемы*. Стационарные площадки для обслуживания и подъемы считаются в хорошем состоянии, если: они смонтированы в нужных местах; по своему устройству они безопасны и имеют достаточные размеры; лестницы для подъема на площадки подъема установлены под углом менее 45 градусов; на площадках нет лишних предметов; для работы и обслуживания не используются временные подставки.

***3. Порядок и чистота на рабочем месте***

Порядок и чистоту на рабочем месте можно оценить по пяти наблюдениям. Если на рабочем месте нет рабочего стола (верстака), то в соответствующей графе ставится отметка "отсутствует" или «0».

Основания для положительной оценки:

*3.1. Рабочие столы и верстаки.* Рабочие столы и верстаки находятся в хорошем состоянии и на них нет лишних предметов.

*3.2. Стеллажи и полки.* Стеллажи и полки находятся в хорошем состоянии, надежно закреплены и не перегружены. В этом же пункте могут оцениваться вешалки, катушки для шлангов (кабелей) т.д.

*3.3. Ручной инструмент.* Ручной инструмент и приспособления, находящиеся на рабочем месте, в исправном состоянии и чистом виде. Например: молотки и кувалды правильно насажены на ручки и расклинены, ручки без трещин, заусениц и сучков; на хвостовики напильников, стамесок, долот насажены ручки; сверла правильно заточены.

*3.4. Поверхности.* На поверхностях станков, шкафов, подоконников и др. нет лишних предметов.

*3.5. Пол.* Пол чистый и в хорошем состоянии, не имеет выбоин, приямков, пригоден для передвижения и транспортировки грузов. Контейнеры для отходов производства не переполнены.

***4. Факторы окружающей среды***

Всего пять оценок, по одной на каждый фактор. Если фактор, например чистота воздуха, не может быть оценен органами обоняния (физически) или на основе опыта, то вносится запись в соответствующей графе "отсутствует". В этом случае в разделе "замечания" карты наблюдений можно указать на необходимость проведения специальных замеров.

Основания для положительной оценки:

*4.1. Шум.* Шум считается в пределах нормы "хорошо", если в производственном помещении уровень шума составляет менее 80 дБА, когда применение средств защиты слуха не требуется и речь нормальной громкости слышна на расстоянии 1 метра;

*4.2. Освещение.* Освещение считается "хорошим", если оно достаточно по своей мощности (не ослепляет, ровно распределено по всей поверхности рабочего места); работнику не требуется, например, при считывании показаний с измерительных приборов и инструментов напрягать зрение или передвигаться ближе к источнику света.

*4.3. Чистота воздуха.* Чистота воздуха на удовлетворительном уровне ("хорошо"), если на рабочем месте нет пыли, волокон, газов, дыма и биологических раздражителей в количествах, не превышающих 10% от предельно допустимых концентраций. Если на рабочем месте проводились инструментальные замеры вредных производственных факторов, то выводы основываются на результатах замеров. При физическом наблюдении оценка основывается на опыте, принимая во внимание характер выполняемой работы, систему вентиляции, возможные запахи и видимые загрязнения. Вывод о запыленности на рабочем месте можно сделать и по пыли, осевшей на поверхностях.

*4.4. Микроклимат.* Показатели микроклимата считаются "хорошими", если работнику комфортно работать в соответствующей выполняемой работе спецодежде, нет необходимости использовать дополнительные источники тепла при работе; влажность воздуха не создает тепличного эффекта, т.е. нет повышенной влажности; вентиляция эффективная и не создает сквозняков.

*4.5. Химические вещества.* Безопасность химических веществ можно считать управляемой ("хорошей"), если, например: упаковка этих веществ не нарушена; на упаковку нанесены коммерческое название вещества и необходимые знаки безопасности; обращение с ними правильное и безопасное, не приводит к раздражениям кожи.

На рабочем месте не должно быть емкостей, не имеющих опознавательных надписей. Если на рабочем месте нет химических веществ, то в соответствующей графе карты наблюдений ставится отметка "отсутствуют".

***5. Эргономика***

Эргономика рабочего места оценивается по трем показателям.

Основания для положительной оценки:

*5.1. Размеры рабочего места и положение тела при работе.* Показатель считается "хорошим", если у работающего достаточно пространства для производства работ и он может свободно менять положение тела при работе; рабочее место оборудовано таким образом, что позволяет работающему принимать удобное положение тела для работы, при необходимости используя спинку или опору; возможность проведения на рабочем месте регулировки (настройки) в зависимости от выполняемой работы и физиологических данных работника.

*5.2. Перемещение и поднятие грузов вручную.* Трудовой процесс не предусматривает применение больших физических усилий или усилий, не превышающих установленные нормы.

*5.3. Повторяющиеся рабочие операции.* Под повторяющимися рабочими операциями подразумевается работа, при которой возникает риск получить травму от чрезмерной нагрузки. Повторяющиеся рабочие операции применяются, например, в серийном производстве или при упаковке продукции.

Показатель оценивается на "хорошо", если рабочий процесс не содержит монотонных повторяющихся операций или продолжительность повторяющейся фазы рабочей операции составляет более 30 секунд.

*5.4. Смена физических положений во время работы.* Процесс работы должен включать смену физических состояний: физическую работу, сидение, стояние и движение.

Необходимо определить, какие задачи входят в состав работ. Исходя из этого, необходимо сделать вывод о том, достаточно ли разнообразна смена физических положений.

***6. Проходы и проезды***

Всего три оценки по этому фактору. Пути движения, ведущие к рабочему месту, оцениваются на протяжении десяти метров.

Основания для положительной оценки:

*6.1. Устройство, обозначения, защитные ограждения.* Проходы выполнены в соответствии с действующими нормами и правилами, обозначены, пешеходные дорожки отделены от транспортных. Проходы вне помещения очищены от посторонних предметов, в зимнее время очищены от снега и наледи, подсыпаны и не проходят: в опасных зонах работы грузоподъемного оборудования; в местах, где возможно падение предметов с высоты; в непосредственной близости от движения транспорта; вблизи от неогражденных перепадов по высоте. Транспортные проезды должны быть четко выделены или отделены от остальной поверхности пола. Для этого могут быть использованы возвышения, ограждения или дорожные знаки (разметка).

*6.2. Порядок и состояние.* На путях перемещения нет никаких предметов, выбоин, разбросанных деталей, воды, масла, промышленных отходов; поверхность прохода целая и нескользящая.

*6.3. Видимость и освещение*. Видимость во все стороны хорошая; освещенность проходов достаточная и равномерная.

***7. Возможности для спасения и оказания первой помощи***

Всего четыре показателя, оценивающие спасательные средства, находящиеся рядом с рабочим местом. Если спасательное средство или оборудование общее для нескольких рабочих мест, то результат записывается только один раз (по одному рабочему месту). При проверке остальных рабочих мест вносится отметка "отсутствует" в соответствующих графах.

Основания для положительной оценки:

*7.1. Электрощит.* Электрощит имеет четкую надпись, указывающую назначение устройства, снабжен запирающим устройством, препятствующим доступу в него посторонних лиц, и имеет ширину прохода обслуживания с лицевой стороны не менее 0,8 метра.

*7.2. Средства спасения и оказания первой помощи.* Необходимые средства спасения и оказания первой помощи находятся в пригодном состоянии. Их комплектность определяется в соответствии с рабочим процессом и условиями работы. Места расположения медицинской аптечки, носилок и др. средств обозначены.

*7.3. Средства пожаротушения.* Средства пожаротушения соответствуют условиям, в которых производятся работы, имеют необходимые обозначения, могут быть легко использованы, подходы к ним свободны.

*7.4. Пути эвакуации.* Пути эвакуации свободны и имеют четкие обозначения. Информационные знаки видны с рабочего места, в том числе при отключенном освещении. Стены и потолок отделаны негорючими материалами. Двери открываются по ходу движения, не закрываются снаружи и на ключ, в рабочее время открываются только изнутри.

В методе Элмери уровень охраны труда на объекте наблюдения (рабочем месте, структурном подразделении, организации в целом) оценивается по, так называемому, коэффициенту безопасности ***КБ*** (индексу Элмери), выражаемому в процентах, и позволяющему обобщенно судить о степени соответствия объекта наблюдения требованиям охраны труда. Индекс обозначает процентное соотношение, значение которого может быть от 0 до 100. Например, результат 60 % показывает, что 60 пунктов из 100 оцененных соответствует требованиям охраны труда.

 (1.7)

*Пример оценки*

Производятся оценки коэффициента безопасности по двум рабочим местам: (1) – рабочее место токаря инструментальщика, (2) рабочее место шлифовщика. наблюдение состояния условий и охраны труда на рабочих местах. Наблюдения производятся по 7-ми группам факторов: производственный процесс; порядок и чистота; безопасность труда при работе с машинами; факторы окружающей среды; эргономика; проходы и проезды; возможности для спасения и оказания первой помощи. По каждому пункту анкеты наблюдений делалась одна из следующих оценок:

- пункт соответствует требованиям охраны труда, пункт признается "хорошим" и ставится «+» в соответствующую графу анкеты;

- пункт не соответствует требованиям охраны труда, пункт признается "плохим" и ставится «–» в соответствующую графу анкеты;

- пункт не может быть оценен (или методом наблюдения его нельзя определить) или данный фактор отсутствует, то в соответствующей графе анкеты наблюдений указывается отметка "отсутствует" или "0", и данный пункт исключается из расчетов коэффициента безопасности.

Заполненная анкета приведена в табл. 34.

***Таблица 34***

Анкета для наблюдений

Цех \_\_\_\_\_металлообработки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Начало наблюдений \_18.04.2012\_\_\_\_\_\_\_ Конец наблюдений \_\_18.04.2012\_\_\_\_\_\_

Участок \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Составил \_\_\_\_Федоров Николай Федорович, старший уполномоченный по охране труда\_\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ра-  бо-  чие  мес- та | Объекты наблюдения | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Производст- венный процесс | | 2. Машины и оборудование | | | | 3. Порядок и чистота на  рабочем месте | | | | | 4. Факторы окружающей  среды | | | | |
| 1.1.  Ис-  пользо- вание  средств защиты | 1.2.  Сте-  пень  риска  в ра-  боте | 2.1.  Конст- рукция и сос- тояние | 2.2.  Устр-ва управ-  ления и аварий- ного  выкл. | 2.3.  Уст-  ройст- ва за- щиты | 2.4.  Пло-  щадки обс-  луж. | 3.1.  Столы и  верс- таки | 3.2.  Стел- лажи  и  полки | 3.3. Руч- ной  ист- ру-  мент | 3.4.  По-  верх- ности | 3.5. Пол | 4.1. Шум | 4.2.  Осве- щен-  ность | 4.3. Чис- тота воз- духа | 4.4. Мик- ро-  кли- мат | 4.5.  Хими- чес-  кие  веще- ства |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (1) | + | + | + | + | + | 0 | – | + | + | + | + | + | ­– | 0 | + | 0 |
| (2) | – | + | + | – | + | 0 | – | – | – | + | + | – | + | 0 | + | 0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объекты наблюдения | | | | | | | | | | | **Сумма** | |
| 5. Эргономика | | | | 6. Проходы и  проезды | | | 7. Возможности для  оказания первой помощи | | | |
| 5.1. Положе-ние  тела | 5.2.  Переме-щение  грузов  вручную | 5.3.  Повторя- ющиеся  рабочие  операции | 5.4.  Смена физичес-  ких  положений | 6.1.  Устройс- тво.  Обозначе- ние | 6.2. Порядок  и состояние | 6.3.  Видимость и освеще- ние | 7.1.  Электро-  щит | 7.2.  Средства  спасения и оказания помощи | 7.3.  Средства  пожаро-  тушения | 7.4. Пути эвакуа- ции | (+) | (-) |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| – | + | – | + | – | – | + | + | + | + | + | **18** | **6** |
| + | – | – | + | – | – | + | + | – | + | + | **13** | **11** |

Коэффициенты безопасности по рабочим местам (1) и (2) будут равны, соответственно:





В процессе оценки видно какие пункты требуют дополнительного улучшения – они сразу отмечаются как «плохо» или «–». Таким образом, метод Элмери является средством, с помощью которого на предприятии можно выявлять возможности для повышения безопасности труда, идентифицировать опасности; соответственно, работа по охране труда становится более эффективной.

Выбор объектов и пунктов наблюдения при разработке и внедрении системы контроля безопасности труда зависит от вида экономической деятельности организации. Например, для строителей дополнительным объектом наблюдения может быть "Безопасность при работе на высоте", где надо будет оценить приспособления для безопасного ведения работ на высоте: строительные леса, подмости, лестницы, трапы, грузоподъемные механизмы и др.

Простота метода Элмери обусловила его широкое использование при анализе различных аспектов безопасности труда (обеспеченность работников СИЗ, охват отдельных категорий работников обязательными медицинскими осмотрами, показатели обученности работников вопросам охраны труда и т.д.).

В качестве примера, на рис. 15 приведены коэффициенты безопасности при соблюдении требований обученности персонала в разрезе структурных подразделений предприятия.

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 15. Индекс безопасности по структурным подразделениям предприятия |

При регулярном проведении наблюдений можно следить за изменением уровня безопасности труда. Если результаты наблюдений будут доведены до всех работающих, например, через доски объявлений, то каждый работник сможет увидеть, как изменяется уровень безопасности в его подразделении или предприятии в целом. При отслеживании уровня охраны труда на предприятии в целом, метод Элмери применяется в форме «барометра безопасности» (рис. 16).

Как показывает практика, метод Элмери позволяет делать качественные прогнозы уровня травматизма на предприятии. На предприятиях с высоким коэффициентом безопасности, уровень травматизма заметно ниже, чем на предприятиях с низким коэффициентом.

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 16. «Барометр безопасности» - динамика изменения коэффициента безопасности предприятия |