

*Д.В. Тарадуда, научный сотрудник
Национальный университет гражданской защиты Украины,
Р.И. Шевченко, канд. техн. наук, с. н. с., начальник научно-исследовательской лаборатории
Национальный университет гражданской защиты Украины*

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ НА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ КАК ПРЕДМЕТ И ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Несмотря на многочисленные теоретические и прикладные исследования, вопросы повышения эффективности обеспечения безопасности потенциально опасных объектов (ПОО) являются по-прежнему актуальными. В связи с этим возникает необходимость формирования обоснованной процедуры оценки существующих угроз с целью дальнейшего определения предупредительных мер и мер по снижению уровня риска аварий на потенциально опасных промышленных объектах.

Созданный методологический аппарат (с последующей его автоматизацией) на основе такой процедуры оценки должен стать отправной точкой при разработке управленческих решений минимум для трех сторон: руководителя предприятия, на территории которого находится ПОО, так как он заинтересован в безаварийной работе объекта в течение как можно более длительного промежутка времени; государственных органов надзора, в функциональные обязанности которых входят проверки состояния безопасности ПОО; страховых компаний, для разработки эффективных бизнес-проектов.

Предлагаемая методика оценки и управления риском возникновения аварии на ПОО [4], включает обоснованную процедуру оценки существующих угроз. Оценка и управление безопасностью объекта осуществляется по трехуровневой схеме.

На первом уровне проводят оценку безопасности объекта с помощью анализа воздействий комбинации трех групп факторов опасности различной природы на функционирование объекта контроля [1 - 3], а именно:

- факторы опасности, связанные с технической надежностью функциональных элементов объекта контроля (техническая надежность);
- факторы опасности антропогенного воздействия (человеческий фактор или воздействие субъекта);
- факторы опасности внешнего влияния.

Показатели, полученные на первом уровне, являются абсолютными показателями опасности и отражают фактический уровень безопасности объекта. Они включают факторы опасности, которые представляют основное негативное воздействие на объект контроля. Полученные коэффициенты являются базовыми показателями опасности, и являются основой для проведения процедуры определения приоритетов при управлении промышленной безопасностью ПОО.

Второй уровень включает в себя применение аналитического аппарата в виде многомерной имитационной модели состояния безопасности объекта, построенной на основе нормированных значений коэффициентов опасности, которые получают на первом уровне. Графическая интерпретация предполагает: - на оси координат ОХ откладывают нормированные значения коэффициентов опасности элементов объекта при воздействии факторов опасности,

связанных с их технической надежностью; - на оси координат ОУ откладывают нормированные значения коэффициентов опасности элементов объекта при воздействии факторов опасности антропогенного воздействия (человеческий фактор или воздействие субъекта); - на оси координат ОZ откладывают нормированные значения коэффициентов опасности элементов объекта при воздействии факторов опасности внешнего влияния.

Анализ многомерной имитационной модели состояния безопасности объекта заключается в сравнении риска возникновения аварий R на объектах промышленности, к которой принадлежит объект контроля, с интегрированными коэффициентами опасности его элементов P_n .

Если выполняется равенство $P_n \leq \bar{P}_n$, где \bar{P}_n - нормированное значение вероятности возникновения аварии на одном из N объектов в течение времени $\Delta t_{\text{прогн}}$ для n -го элемента объекта, то безопасность соответствующего элемента объекта находится на уровне, достаточном для нормальной эксплуатации объекта контроля в течение прогнозируемого периода времени, если же равенство не выполняется, то уровень безопасности соответствующего элемента необходимо повышать.

Таким образом, варьируя прогностическим интервалом $\Delta t_{\text{прогн}}$, можно задавать предельный уровень безопасности объекта с соответствующей вероятностью возникновения аварии.

Кроме определения элементов объекта контроля, которые требуют повышения уровня безопасности, при анализе многомерной имитационной модели состояния безопасности объекта определяют направления осуществления мероприятий для наиболее эффективного управления уровнем безопасности. Это происходит благодаря анализу углов наклона вектора, который отображает уровень безопасности соответствующего элемента к осям координат.

Чем меньше угол наклона вектора к оси координат с нормированным значением коэффициента опасности элемента при воздействии на него факторов опасности соответствующей природы, тем меры, которые будут влиять на уменьшение действия этих факторов опасности, будут более эффективными для повышения уровня безопасности соответствующего элемента.

Данные, полученные по результатам анализа многомерной имитационной модели состояния безопасности объекта является основой процесса определения приоритетов при управлении безопасностью на третьем уровне. Где, определив наиболее приоритетные направления управления безопасностью наименее надежных элементов объекта контроля, выбирают меры для повышения уровня безопасности с учетом специфики объекта.

Заключение о целесообразности применения выбранных мер для повышения уровня безопасности объекта делают на основе анализа результатов сравнения затрат на применение этих мер $S_{\text{проф}}$ и ущерба $S_{\text{ущерб}}$ от возможной аварии на объекте, что может случиться в результате не применения выбранных управленческих мероприятий (для достижения экономического эффекта от применения выбранных мер необходимо выполнение условия $S_{\text{проф}} \leq S_{\text{ущерб}}$).

Третий уровень является важным этапом, ведь оценка безопасности объекта на первом уровне и анализ модели на втором уровне не позволяют управлять безопасностью объекта. Данные, полученные на первых двух уровнях, являются абсолютными, но они

являются основой процесса определения приоритетов при управлении безопасностью. Результаты, полученные на третьем уровне являются относительными показателями безопасности. С их помощью процесс управления становится возможным. Это происходит благодаря обратной связи между третьим и первым уровнями.

Таким образом, методика позволяет не только провести мониторинг реального состояния безопасности объекта, но и осуществлять управление промышленной безопасностью объекта контроля с целью предотвращения возникновения аварий и минимизации возможных ущербов от них.

Рассматривая практическую ценность предложенной методики с точки зрения трех вышеназванных сторон, можно определить следующее: для государственных органов надзора методика составляет ценность как предмет анализа фактического состояния безопасности объекта контроля и основание для принятия решений по применению соответствующих санкций, для страховых компаний методика составляет ценность как предмет определения вероятности возникновения аварий на рассматриваемом объекте и основа для определения размеров стоимости страховых полисов и выплат при возмещении материального ущерба, для руководителя предприятия практическую ценность методика составляет как предмет помощи в принятии управленческих решений, связанных с разработкой стратегии безопасности на объекте контроля.

Таким образом, методологический аппарат, разработанный на основе методики оценки и управления риском возникновения аварии на потенциально опасных объектах, может составлять не только научную ценность как новый метод оценки состояния безопасности объектов, но и важную практическую ценность для государственных органов надзора и субъектов предпринимательства.

Литература

1. Коврегін В.В., Формування методологічних підходів до визначення коефіцієнтів безпеки основних елементів аміачної холодильної установки за критерієм «вплив суб'єкта» / В.В. Коврегін, Д.В. Тарадуда, Р.І. Шевченко // Збірник наукових праць Харківського університету повітряних сил. – 2011. – № 1(27). – С. 233-236.

2. Тарадуда Д.В., Визначення коефіцієнтів безпеки основних елементів аміачної холодильної установки за «технічною надійністю» / Д.В. Тарадуда // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2011. – № 2(6). – С. 162-167.

3. Тарадуда Д.В., Визначення коефіцієнтів безпеки основних елементів аміачної холодильної установки при дії факторів небезпеки «зовнішнього впливу» / Д.В. Тарадуда, Р.І. Шевченко // Вісник національного технічного університету «ХПІ». Тематичний випуск «Динаміка та міцність машин». – 2011. – № 52. – С. 175-186.

4. Тарадуда Д.В., Методика оцінки та управління ризиком виникнення аварій на потенційно небезпечних об'єктах як предмі і та підгрунття для прийняття управлінських рішень / Д.В. Тарадуда, Р.І. Шевченко // X Міжнародний виставковий форум «Технології захисту – 2011»: 13 всеукр. наук-практ. конф. рятувальників, 20-22 вересня 2011 р.: тези доп. – К., 2011. – С. 422-425.