

## ФАКТОРЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОПРОВОДОВ

**В. А. КОРОЛЕНКО, А. М. РЕВАЗОВ**

*РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,  
Москва, Россия*

Использование количественного анализа технологического риска позволяет более точно оценить потенциальные угрозы и принять соответствующие меры для предотвращения и управления ими. Он помогает предприятиям принимать обоснованные решения в области безопасности и развигать эффективные стратегии управления риском. Концептуальное положение безопасности основывается на обеспечении безопасности технических устройств, оборудования и сооружений опасных объектов производства, а также учете процессов старения основных средств в газовой промышленности, необходимости снижения эксплуатационных расходов и оптимизации затрат на поддержание требуемого уровня безопасного функционирования опасных производственных объектов ПАО "Газпром". Именно поэтому термин "риск" вводится, чтобы указать на вероятность возникновения нежелательных последствий с оговоренным ущербом [1–3].

Безопасность направлена на снижение вероятности возникновения опасных событий и уменьшение их встречаемости во времени. Для дополнительной оценки используются критерии допустимого и недопустимого риска опасных ситуаций [1–5]. Риск является ключевым показателем безопасности, позволяющим определить вероятность возникновения ущерба и способность объекта предотвратить его. Чем выше риск, тем более опасен объект [4–7]. Необходимые и достаточные условия для количественного анализа технологического риска включают следующие аспекты:

1. Доступ к достоверным и качественным данным: Для осуществления количественного анализа технологического риска необходимо иметь доступ к точным и достоверным данным о производственных процессах, технических характеристиках оборудования, статистике прошлых инцидентов и другой информации, которая может быть использована для оценки риска.

2. Методика оценки риска: Эффективный количественный анализ технологического риска требует разработки и применения соответствующей методики оценки. Это может быть формальная процедура, основанная на математических или статистических моделях, которая позволяет составить числовую оценку вероятности возникновения определенного события и его потенциальных последствий.

3. Анализ системы безопасности: Количественный анализ технологического риска должен принимать во внимание систему безопасности предприятия. Это включает в себя оценку эффективности защитных мер, мер по предотвращению возникновения аварийных ситуаций и систем контроля и управления.

4. Компетентность и опытность аналитиков: Опытные специалисты по анализу рисков имеют ключевое значение для эффективной оценки технологического риска. Их знания и навыки позволяют правильно интерпретировать данные, определить связи и зависимости между различными переменными и сделать точные выводы, основанные на результате анализа.

5. Система мониторинга и обратной связи: Для непрерывного и эффективного управления технологическим риском необходима система мониторинга и обратной связи, которая позволяет отслеживать изменения в риске, своевременно реагировать на потенциальные проблемы и корректировать стратегию управления риском при необходимости.

Отдельные аварийные ситуации и виды отказов элементов линейной части магистрального газопровода позволяют определить их воздействие на прилегающие промышленные и гражданские объекты и окружающую среду [8–9]. В заключении отметим, что один из главных методов вероятностного анализа безопасности газопроводов – это анализ рисков. Он позволяет определить вероятность и степень ущерба, который может быть нанесен в результате аварии на газопроводе, и взвесить все возможные последствия. Кроме того, в вероятностный анализ также могут быть включены методы оценки надежности и безопасности конструкций, а также анализ процесса эксплуатации газопроводов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Диалоговая система для анализа безопасных расстояний от газопроводов до других объектов / Короленок А. М. // Нефтяное хозяйство. – 1997. – № 2. – С. 36–38.
2. Восстановление эмпирической зависимости для назначения безопасных расстояний от магистральных трубопроводов / Федоров Е. И., Колотиллов Ю. В., Короленок А. М. [и др.] // Нефтяное хозяйство. – 1996. – № 3. – С. 46–48.
3. Использование понятия технологического риска для сравнения нормативных требований / Колотиллов Ю. В., Федоров Е. Н., Короленок А. М. [и др.] // Нефтяное хозяйство. – 1996. – № 6. – С. 57–58.
4. Ревазов А. М. Методология предупреждения чрезвычайных ситуаций при реализации проектов магистральных газопроводов : автореферат дис. ... доктора технических наук : 05.26.02 // Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина. – Москва. – 2006. – 39 с.
5. Короленок А. М., Эркенов А. Н., Миклуш А. С., Комаров Д. Н., Воеводин И. Г. Проектирование подготовки строительства объектов газоснабжения в информационной среде. Учебное пособие для подготовки кадров высшей квалификации по представлению Ученого совета РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина / Москва, 2014. – 560 с.
6. Анализ требований нормативно-технических документов с использованием оценок технологического риска / Улько Н. И., Короленок В. А., Миклуш А. С. // Территория Нефтегаз. – 2014. – № 11. – С. 46–49.
7. Информационно-аналитический комплекс мониторинга минимальных расстояний от трубопроводов до промышленных и гражданских объектов / Короленок В. А. // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 266–272.
8. Сопоставление нормативных требований к минимальным расстояниям от магистральных газопроводов до промышленных и гражданских объектов с учетом технологического риска / Короленок В. А. // Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И. М. Губкина. – 2019. – № 4. – С. 112–118.
9. Астанин А. Ю., Бабаков А. В., Короленок А. М., Короленок В. А., Самарин И. В., Семенова Е. М., Семенов К. А. Интеллектуальные системы проектирования подготовки строительного производства при сооружении объектов газоснабжения. – Москва: МАКС Пресс, 2025. – 568 с.