

РАЗРАБОТКА РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

В. В. БЕРДАШКЕВИЧ¹, И. А. ЛЕОНОВИЧ²

¹ Погоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,
Новополоцк, Беларусь

² РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,
Москва, Россия

Надёжность распределительных газопроводов во многом определяется качеством решений, принимаемых при планировании ремонтных и профилактических мероприятий. Однако действующие подходы в значительной степени опираются на результаты визуально-инструментального контроля, тогда как современные стандарты управления целостностью трубопроводного транспорта требуют обязательного учёта как вероятности отказа, так и тяжести его последствий [1].

В рамках проводимого исследования предложено развитие методики оценки технического состояния газопроводов, основанное на принципах риск-ориентированного управления. Методика сформирована как многофакторная модель, позволяющая количественно учитывать как состояние самого газопровода (материал, возраст, наличие дефектов, категория давления), так и влияние внешних условий эксплуатации. При прокладке в зонах с повышенной плотностью застройки, вблизи школ и других социально значимых объектов даже локальные повреждения могут приводить к критическим последствиям, что должно находить отражение в оценке риска.

Каждому фактору присваивается балл, который показывает его текущее состояние, а степень влияния на общий результат учитывается через весовой коэффициент. Весовые значения определяются специалистами на основе их практического опыта работы с распределительными газопроводами и анализа условий их эксплуатации.

Интегральный показатель риска представляет собой сумму произведений баллов факторов на их весовые коэффициенты. В результате участки распределительных газопроводов ранжируются по категориям риска, что позволяет обоснованно определять приоритеты ремонта и диагностики распределительных газопроводов [2].

Особое внимание уделяется возможности включения в модель современных цифровых технологий, включая автоматизированный анализ данных по внешним условиям и состоянию электрохимической защиты, обработку геоинформационных данных и перспективную интеграцию результатов интеллектуальной классификации грунтов, выполняемой с применением методов машинного обучения. Такой подход позволяет существенно снизить неопределённость исходной информации при принятии решений, а также формирует основу для перехода к концепции цифровых двойников распределительных сетей.

Полученные результаты показывают перспективность применения риск-ориентированного подхода для оценки технического состояния распределительных газопроводов. Разрабатываемая методика позволит в будущем более точно определять приоритетность ремонтных и диагностических мероприятий с учётом реальных условий эксплуатации, а также повысить уровень безопасности газоснабжения.

На текущем этапе ведутся исследования по уточнению перечня факторов и весовых коэффициентов на основе экспертных оценок и анализа данных эксплуатации. Планируется программная реализация модели и её апробация на объектах газораспределительных сетей Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. ASME B31.8S–2018. Managing System Integrity of Gas Pipelines. – New York: ASME, 2018. – 178 p.
2. Бердашкевич В. В., Леонович И. А. Мониторинг технического состояния системы распределительных газопроводов Республики Беларусь // Научный журнал РГО. – 2024. – № 4(46). – С. 84–95.