

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ РИСКА

Осиновская И.В., Коростелева Е.В.

Тюменский государственный нефтегазовый университет

Тюмень, Россия

INCREASE USE GAS FACILITIES IN RISK

Osinovskaya I.V., Korosteleva E.V.

Tyumen State Oil and Gas University

Tyumen, Russia

Согласно Энергетической стратегии России до 2030 года повышение эффективности функционирования трубопроводного транспорта газа требует решения основных задач, связанных со своевременным обновлением оборудования и труб газотранспортной системы, исключающее снижение ее пропускной способности; а также созданием конкурентной среды, демополизацией газового рынка для доступа к его инфраструктуре.

В процессе эксплуатации на магистральные газопроводы имеет большое влияние внешние и внутренние факторы, в результате чего в материале труб происходят физические и химические процессы, основными из которых являются старение и износ.

В настоящее время на отечественных предприятиях газотранспортного обслуживания износ трубопровода является актуальным вопросом, так как большая часть трубопроводов была введена в строй 20 – 35 лет назад, то есть вступила в период, характеризующийся проявлением различных видов коррозионной повреждаемости труб и ростом вероятности аварийных отказов.

На рисунке 1 представлена структура распределения магистральных газопроводов по срокам эксплуатации на территории России на 01.01.2012 год.

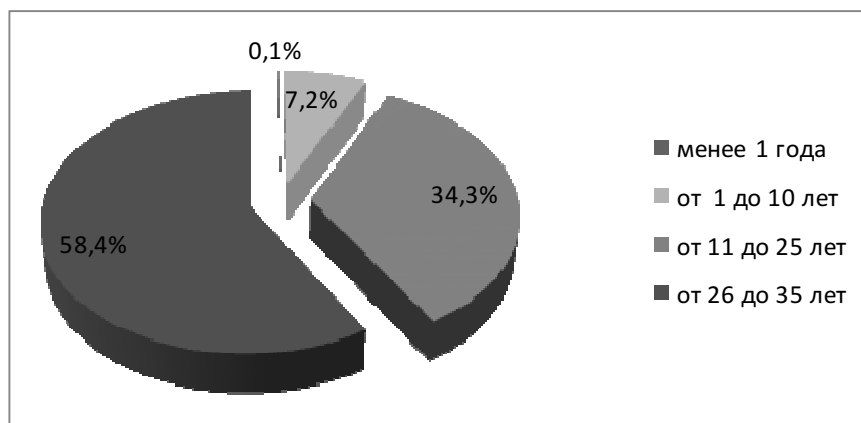


Рисунок 1. Распределение магистральных газопроводов по срокам эксплуатации (по состоянию на 01.01.2012 год)

Основная часть газопроводов эксплуатируется уже больше 25 лет, что подтверждает высокую вероятность износа.

С каждым годом на газотранспортном предприятии растут затраты на ремонтное обслуживание в абсолютном и относительном выражении в составе общей величины затрат на транспортировку газа. Данный рост связан с нарастающим износом газопровода, что требует больших капитальных вложений.

Проблема обеспечения надежности и эффективности систем транспорта газа является одной из наиболее приоритетных отраслевых задач, поэтому необходима разработка путей повышения эффективности ремонтного обслуживания.

В качестве объекта исследования было выбрано газотранспортное предприятие ООО «Газпром трансгаз Сургут». Для выполнения целевых задач основного производства на предприятии создана система ремонтного обслуживания газопроводов.

Решение о выводе участка газопровода в ремонт осуществляется на основе технического состояния газопровода и экономической целесообразности проведения ремонта. Для технического обоснования необходимости ремонта предприятие проводит внутритрубную диагностику, которая выявляет участки газопровода, нуждающиеся в ремонте. Показатель технического состояния участков газопровода зависит от показателя технического состояния труб, сварных соединений и соединительных деталей.

Используемая программа отражает недостатки организации ремонтного обслуживания, т.к. при выборе приоритетных для вывода в ремонт участков газопровода не учитывается риск аварийности на газопроводе.

Для повышения эффективности организации ремонтного обслуживания газопровода автором предлагается создание Совета по разработке стратегии ремонта магистральных газопроводов, который в своей деятельности будет учитывать риски возникновения аварийных ситуаций, что позволит усовершенствовать систему планирования и сравнивать между собой различные стратегии проведения ремонтных работ.

При решении задач оптимизации планирования необходимо определить, какой риск имеет то или иное решение.

В целях оценки и предотвращения ущерба от снижения надежности газопровода предлагается авторский алгоритм проведения оценки риска аварий на магистральных газопроводах. Он включает 4 этапа:

На первом этапе определяется вероятность аварий на основе бальной оценки коэффициента влияния, с учетом внешних и внутренних факторов.

Прогноз частоты аварийных утечек из трубопровода проводится с учетом факторов влияния, которые объединены в следующие группы:

1. внешние антропогенные воздействия;
2. коррозия;
3. качество производства труб;
4. качество строительно-монтажных работ;
5. конструктивно-технологические факторы;
6. природные воздействия;
7. эксплуатационные факторы;
8. дефекты тела трубы и сварных швов.

Влияние факторов для каждого участка оценивается методом балльной оценки по 10-балльной шкале. Диапазон изменения и вклад каждого фактора в обобщенную балльную оценку определяется путем суммирования балльных оценок каждого фактора с помощью «весового фактора».

$$P_j = \frac{U'_j}{\sum U'_j}, \quad (1)$$

Где P_j - весовой фактор;

U'_j - абсолютный приоритет по каждому фактору (j);

При рассмотрении конкретного участка трассы последовательно оценивается интенсивность влияния каждого из факторов.

$$K_{вл} = \frac{\Phi_n}{\Phi_{ср}}, \quad (2)$$

где $K_{вл}$ – интегральный коэффициент влияния;

Φ_n - интегральная балльная оценка n-го участка;

$\Phi_{ср}$ – среднеарифметическая интегральная балльная оценка.

На основе расчетов каждому участку газопровода присваивается соответствующая вероятность аварий.

$$H = H_{ср} * K_{вл}, \quad (3)$$

где H – удельная частота (вероятность) аварий на участке магистрального газопровода (аварий/км);

$H_{ср}$ - среднестатистическое значение аварийности =0,258 (аварий/км)

На втором этапе рассчитывается прогнозируемый ущерб от аварий. При этом, оценивается экономический и экологический ущерб, затраты на восстановление работоспособности магистрального газопровода с помощью Стандарта Газпром 39-1.10-084-2008 «Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром».

На третьем этапе определяется величина возможного ущерба при аварии по исследуемым участкам газопровода.

$$R = H \times C, \quad (4)$$

где R – величина риска;

H – вероятность аварии;

C – величина прогнозируемого ущерба, выраженная в денежном эквиваленте.

Для принятия решений в области планирования ремонтных работ участки ранжируются по величине риска на группы:

1. Особо опасные ($R > 1000$ тыс. руб.);
2. Опасные ($100 < R \leq 1000$ тыс. руб.);
3. Малоопасные ($10 < R \leq 100$ тыс. руб.);
4. Потенциально опасные ($R < 10$ тыс. руб.).

На четвертом этапе на основе экономической оценки риска для каждого участка газопровода разрабатываются рекомендации по оптимизации программы ремонтных работ в части оперативного планирования.

Совершенствование методики планирования ремонтных работ с учетом показателя риска позволило скорректировать сроки и очередность проведения ремонтов отдельных участков газопровода (Таблица 1).

Проведенные расчеты показали, что величина возможного сокращения ущерба составит свыше 20 млн. рублей.

Таблица 1

Ожидаемое сокращение ущерба за счет рационализации программы ремонтных работ

Наименование газопровода	Участок, требующий ремонта	Срок реализации		Возможное сокращение ущерба, млн. руб.
		План	Проект с учетом корректировки	
1	2	3	4	5
Уренгой-Челябинск, 1 нитка	1	1 кв.	1 кв.	-
	2	4 кв.	1 кв.	7,75
	3	1 кв.	1 кв.	-
	4	1 кв.	1 кв.	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Уренгой-Челябинск, 2 нитка	5	4 кв.	4 кв.	-
	6	3 кв.	4 кв.	6,56
	7	3 кв.	3 кв.	-
Комсомольское-Сургут, 1 нитка	8	4 кв.	4 кв.	-
	9	4 кв.	4 кв.	
Комсомольское-Сургут, 2 нитка	10	3 кв.	3 кв.	
	11	3 кв.	3 кв.	-
Комсомольское-Сургут, 2 нитка	12	1 кв.	3 кв.	7,04
Комсомольское-Сургут, резер. нитка	13	2 кв.	2 кв.	-
Нижевартовски ГПЗ-Сургутская ГРЭС	14	2 кв.	2 кв.	-
СРТО-Омск	15	2 кв.	2 кв.	-
Итого				21,35

Планирование ремонтных работ с учетом показателя риска приведет к уменьшению затрат, возникающих при авариях на газопроводе, на 21,35 млн. руб. Поэтому, при принятии управленческих решений необходимо учитывать результаты анализа риска аварии на участках газопровода планируемых к ремонту. Правильное определение приоритета вывода того или иного участка газопровода в ремонт имеет определяющее значение при повышении эффективности газотранспортного производства.

Список литературы

- 1) 1. Верещагин В.В. Управление рисками в России - новый растущий рынок // Русский полис – 2011.- №11.
- 2) Управление риском Проблемы анализа риска, том 5, 2008, № 4 И.В. Мещерин, ОАО «Газпром», Москва
- 3) СТО РД Газпром 39-1.10-084-2003 «Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром».