PolotskSU

ГОСПРОМНАДЗОР МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ОАО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ БЕЛАРУСЬ»
ОАО «ПОЛОЦКТРАНСНЕФТЬ ДРУЖБА»
ЧУП «ЗАПАД-ТРАНСНЕФТЕПРОДУКТ»
ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Сборник тезисов
IX Международной научно-технической
конференции

(Новополоцк, 18 – 20 декабря 2018 г.)

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
2018

PolotskSU

УДК 622.69(082)

Редакционная коллегия:
В.К. Липский (председатель),
А.Г. Кульбей, А.Н. Козик, Л.М. Спиридёнок,
А.П. Андриевский (отв. за выпуск)

Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта : сб. тез. IX Междунар. науч.-техн. конф., Новополоцк, 18 – 20 декабря 2018 г. / УО «Полоц. гос. ун-т» ; под общ. ред. В.К. Липского ; редкол.: В.К. Липский (пред.) [и др.]. – Новополоцк : Полоцкий государственный университет, 2018. – 108 с.

ISBN 978-985-531-623-8.

В сборник включены тезисы докладов по проблемам обеспечения безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании трубопроводов и оборудования нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ, а также по экологическим, экономическим и правовым аспектам этой проблемы.

Материалы предназначены для научных и инженерно-технических работников, занятых проектированием, сооружением и эксплуатацией трубопроводного транспорта, а также для преподавателей вузов, аспирантов, магистрантов и студентов.

ISBN 978-985-531-623-8 © Полоцкий государственный университет, 2018

PolotskSU

УДК 621.643.053:620.193

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ СТРЕСС-КОРРОЗИОННОГО РАСТРЕСКИВАНИЯ УЧАСТКА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

Л.И. Ныркова[1], С.А. Осадчук[1], И.М. Шпильський[2]
[1] Институт электросварки им. Е. О. Патона, Киев, Украина
[2] ЗАО «Системсвязь», Киев, Украина

Разработана методика оценки вероятности возникновения коррозионного растрескивание под напряжением (КРН) на участке магистрального газопровода (МГ). Основная концепция подхода заключается в том, что условиями инициирования и развития стресс-коррозионного разрушения МГ является присутствие трех основных факторов определенной интенсивности, которые условно названы: «коррозия» – C_i; «защита от коррозии» – Z_i; «механические напряжения» – N_i. Действие каждого основного фактора усиливается дополнительными, которые могут быть разными для разных участков газопровода.

Интенсивность основных и дополнительных факторов на рассматриваемом участке МГ в зависимости от условий его пролегания разная, поэтому каждому фактору присвоены численные значения. Рекомендуемые численные значения для основного и дополнительных факторов установлены на основе анализа имеющихся данных о частоте встречаемости рассматриваемого фактора при стресс-коррозионных разрушениях.

Вероятность КРН на i-том участке МГ предложено вычислять как произведение численных значений коэффициентов основных независимых факторов по формуле:

$$R_i = r_{C_i} \cdot r_{Z_i} \cdot r_{N_i} = \prod_{j=1}^{n} r_{ji}^{\left(1-\sum_{k=1}^{m} G_{ki}\right)}$$

где R_i – вероятность КРН на i-том участке МГ, r_{C_i}, r_{Z_i}, r_{N_i} – численные значения основных независимых факторов «коррозия», «защита от коррозии» и «механические напряжения», соответственно, j – текущий номер основного независимого фактора, n – количество основных независимых факторов, G_{ki} – численные значения дополнительных факторов, влияющих на основной на i-том участке, k – текущий номер дополнительного фактора, m – количество дополнительных факторов, влияющих на соответствующий основной.

Оценку вероятности рекомендуется проводить в два этапа: сначала выполнять анализ проектной, исполнительской и эксплуатационной документации, затем – проводить наземную диагностику и лабораторные исследования.

PolotskSU

Если значение одного из факторов равно 0, то вероятность КРН $R_i = 0$ – потенциальная стресс-коррозионная опасность КРН на участке отсутствует. Если значение $R_i < 0{,}33$, то вероятность КРН – «низкая», если $0{,}33 \le R_i < 0{,}67$ – «повышенная» и если $R_{di} \ge 0{,}67$ – «очень высокая».

Пример использования методики продемонстрирован для расчета вероятности КРН на участке магистрального газопровода длиной 21,6 км.

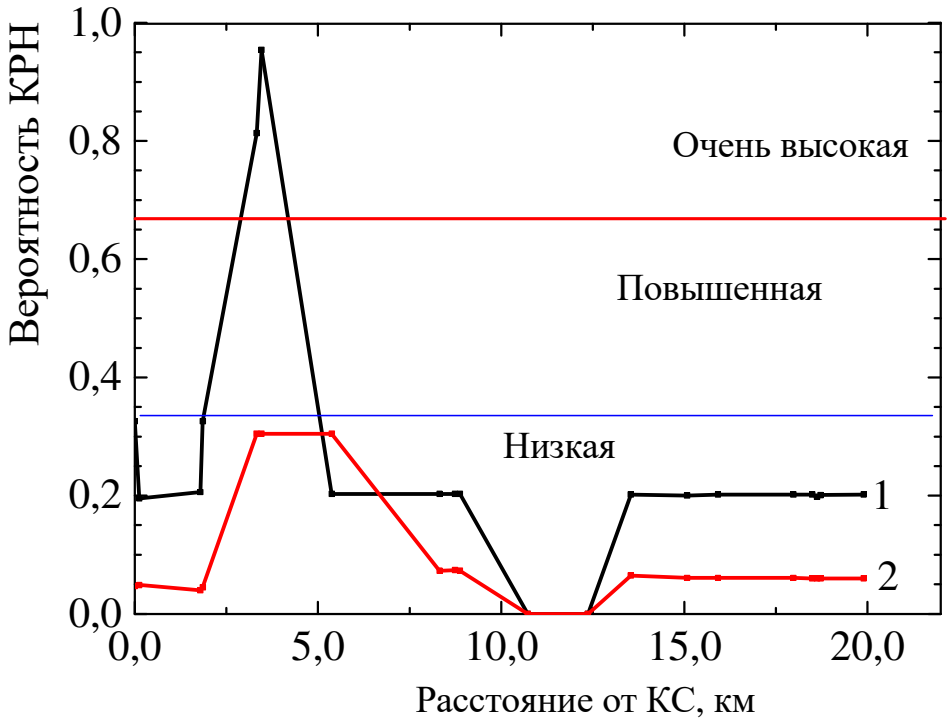

Рис. 1. Вероятность КРН на участке магистрального газопровода длиной 21, 6 км по данным проектной, исполнительской и эксплуатационной документации (1) и по данным наземной диагностики и лабораторных исследований (2)

Показано, что на участках, на которых по результатам ранее проведенных обследований происходили аварии в результате КРН, рассчитанная вероятность КРН была «очень высокой», но при поддержании активной и пассивной защиты в соответствии с требованиями ДСТУ 4219 вероятность коррозионного растрескивания под напряжением можно существенно снизить.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чвірук В.П., Поляков С.Г., Герасименко Ю.С. Електрохімічний моніторинг техногенних середовищ. – Київ, Академперіодика, – 2007. – 323.
2. 1 ДСТУ 4219-2003. Трубопроводи сталеві магістральні. Загальні вимоги до захисту від корозії. – 68 с.