

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ГАЗОПРОВОДА  
ПОСЛЕ ЗАМЕНЫ ПОВРЕЖДЕННЫХ УЧАСТКОВ  
С ПОМОЩЬЮ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ-ВЫРЕЗОК**

**В. И. Слободян<sup>1</sup>, В. М. Ивасив<sup>2</sup>, В. И. Артым<sup>2</sup>, Р. А. Дейнега<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Богородчанское линейное производственное управление магистральных газопроводов УМГ «Прикарпаттрансгаз» ДК «Укртрансгаз»  
НАК «Нефтегаз Украины», г. Богородчаны, Украина*

<sup>2</sup>*Ивано-Франковский национальный технический университет  
нефти и газа, г. Ивано-Франковск, Украина*

Сложность определения надежности газопроводов заключается в том, что причины отказов и аварий участков имеют разнообразный и комплексный характер. Важное место среди них занимают процессы коррозионного повреждения наружной стенки трубы с последующим усталостным развитием трещин.

Наиболее полную и точную информацию о коррозионно-усталостной долговечности и остаточном ресурсе участка трубопровода можно получить натурными испытаниями. Но такие испытания газопроводов, особенно большого диаметра, связаны с серьезными методическими и техническими трудностями, требуют значительных затрат и времени.

Испытания образцов металлических труб дают только исходные данные. Для более точной оценки долговечности и остаточного ресурса газопроводов предлагается использовать метод локального моделирования.

Традиционные методы производства концентраторов *V*-подобного типа и дальнейшего выращивания усталостной трещины не отвечают требованиям к локальным моделям трубопровода с коррозионными и механическими повреждениями. В этой связи рекомендуется использовать модели с реальными повреждениями, полученными в процессе эксплуатации.

Использование локальных моделей дает возможность представить долговечность участка трубопровода с определенной вероятностью неразрушения и с точки зрения случайной нагрузки. Для этого нужно провести экспериментальные исследования локальных моделей на усталостную долговечность.

В большинстве случаев реальная нагрузка в опасных участках трубопровода приводит к сложному напряженному состоянию. Оценка надежности усложняется также и сложным характером напряженного состояния труб во времени с существенно разной асимметрией циклов. В процессе эксплуатации магистральных газопроводов неоднократно может меняться и схема нагрузки – с жесткой (с определенной амплитудой деформации) на мягкую (с определенной амплитудой напряжения) и наоборот, часто принимая переходные формы.

Анализ лег в основу разработки стенда для исследования локальных моделей газопроводов. Конструкция стенда позволяет исследовать модели на усталость в широком спектре геометрических параметров с амплитудой деформации в пределах 0 – 10 мм. Использование специальной силовой головки дает возможность изменять коэффициент асимметрии цикла  $r$  в пределах  $-1 \leq r < 1$ , а также жесткое нагружение – на мягкое даже в нагруженном блоке.

Результаты стендовых исследований локальных моделей и моделирование типичных повреждений трубопроводов являются основой построения натуральных кинетических кривых повреждаемости опасных участков. Такие кинетические кривые показывают рост повреждения участка во времени, а также приближение и его поведение в будущем. Это позволяет с большей достоверностью прогнозировать поведение усталостных трещин в процессе эксплуатации и, соответственно, остаточный ресурс участка.

Метод был использован для обоснования возможности замены труб противоположных линий газоперекачивающих агрегатов УМГ «Прикарпаттрансгаз» ДК «Укртрансгаз», изготовленных из импортной стали марки ST-E-385.7 в 1982 году. В связи с обнаруженными во время диагностики трещинами и коррозионными дефектами, не совместимыми в соответствии с применяемыми требованиями с дальнейшей эксплуатацией, было принято решение о ремонте линий с полной заменой труб – переход на отечественную марку стали 09Г2С. Результаты экспериментальных исследований локальных моделей, вырезанных из новых и эксплуатируемых труб, показали достаточный уровень надежности выбранных для замены труб. В данный момент произведен капитальный ремонт, противоположные линии запущены в эксплуатацию.

**УДК 621.0**

**МОДЕРНИЗАЦИЯ РЕЗЕРВУАРА ХРАНЕНИЯ НЕФТИ ОАО «НАФТАН»  
С ЦЕЛЮ УМЕНЬШЕНИЯ ВЫБРОСОВ  
В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**Л. М. Спириденко, С. В. Покровская,  
М. С. Валеитенко, А. И. Бондарчук**  
*УО «Полоцкий государственный университет»,  
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Резервуарные парки являются одним из значительных источников выбросов в атмосферу. Потери в атмосферу от этих источников обусловлены испарением легких фракций преимущественно с поверхности жидко-