

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ОПОРНЫХ УЗЛОВ НАДЗЕМНЫХ УЧАСТКОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

А. В. Драгилев¹, А. А. Кычма², Р. Ю. Банахевич³

¹ЧП «Инжиниринговые технологии», г. Киев, Украина

²Национальный университет «Львовская политехника», г. Львов, Украина

³Филия УМГ «Львовтрансгаз», г. Львов, Украина

Проблемы ремонта опорных узлов магистральных трубопроводов (МТ) длительной эксплуатации без прекращения транспортировки газа на надземных переходах через водные препятствия или заболоченные участки требуют дополнительных теоретических и экспериментальных исследований [1]. Как показывает практика эксплуатации, на труднодоступных участках надземных переходов трубопроводов из-за отсутствия мобильных подъемных устройств такие работы преимущественно не проводились. Грузоподъемная техника не может переместиться к опоре балочного перехода, которая находится в труднодоступных местах, например, непосредственно в русле реки или на заболоченных участках, без дополнительных подготовительных работ с обустройства подъездных путей и монтажных площадок. В последнее время при ремонтах опорных узлов магистральных трубопроводов на балочных переходах внедряются мобильные подъемные устройства, в которых элементами, создающими подъемную силу есть пневмоподушки фирмы «Vetter». На сегодняшний день для решения данной проблемы предложено ряд устройств [2], которые позволяют поднять и удерживать трубопровод над опорой для проведения ремонтно-восстановительных работ. В зависимости от конструкции опорного узла пневмоподушки устанавливаются на дополнительной площадке, которая с помощью специальных кронштейнов крепится на железобетонном ростверке [2]. При этом грузоподъемность такой установки достигает 1000 кН, а высота поднятия 120 мм.

Для оперативного определения параметров, которые необходимо знать при подготовке и непосредственном проведении ремонтных работ опорных узлов МТ на надземных переходах, разработано информационно-аналитическое обеспечение. Моделирование участка МТ на ЭВМ с последующим расчетом напряженно-деформированного состояния методом конечных элементов, проводили используя лицензионную программу «Solidworks» [3]. Непосредственно около объекта, который ремонтируется, использовали портативный компьютер (ноутбук), определяли предельные технологические параметры (максимально допустимая высота поднятия и давление газа в трубопроводе, величины опорных реакций и необходимое давление в пневмосистеме подъемной установки).

Большое внимание уделяется процессу подготовки входных величин модели, а именно: определению реального планово-высотного положения трубопровода и его опор; давлению газа в трубопроводе; остаточной толщине стенок трубы; возможному изменению механических характеристик металла трубы; влажности почвы и изменению его коэффициента податливости; температуре газа и окружающей среды в процессе проведения ремонтных работ и температуре, при которой осуществлялся замыкающий кольцевой сварной шов во время строительства; величинам напряженно-деформированного состояния, определенным экспериментальным путем и др. Оценку остаточной прочности участков МГ с дефектами проводим за алгоритмом, составленным на основе критерия статической прочности, которая базируется на двокритериальном подходе с применением диаграммы оценки разрушения (ДОР), с учетом хрупкого и вязкого разрушения [4].

Предложенный комплекс технических средств и программное обеспечение были использованы в УМГ «Львовтрансгаз» в процессе ремонта опорных узлов надземных участков МГ «Пукенычи-Дашава» D_y 500 и МГ «Ивацевичи-Долина» D_y 1200.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мазур, И.И. Безопасность трубопроводных систем / И.И. Мазур, О.М. Иванов. – М.: ЭЛИМА, 2004. – 1097 с.
2. Способ ремонта участков трубопроводов, расположенных на колоннах балковых переходов: пат. Украины № 21540 / С.Ф. Савула, Ю.В. Банахевич, Й.Л. Зубик, А.А. Кычма, Я.М. Новицкий; опубл. 15.03.2007 // Официальный бюл. – 2007. – № 3 – С. 2.
3. Алямовский, А.А. Проектирование SolidWorks/CosmosWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов / А.А. Алямовский. – М.: Изд-во «ДМК». – 2004. – 432 с.
4. Определение остаточной прочности магистральных трубопроводов с дефектами: ДСТУ-НБВ.2.3-21:2008. – Киев: Минрегионбуд Украины, 2008. – 88 с.

УДК 621.891

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСЧЕТА НА НАДЕЖНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДА

В. Э. Завистовский

*УО «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Отказ материала восстановленного элемента трубопровода в значительной степени определяется наличием дефектов в металле трубы и материале восстанавливающего покрытия, а также их взаимодействием с частицами присадочного материала. Механическая обработка таких элемен-