

УДК 006.036.05

## АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НОРМАТИВНОЙ ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

*Д.А. КИСЕЛЁВ, А.А. ГРИНЕВИЧ*

*(Представлено: канд. тех. наук, доц. Л.М. СПИРИДЁНОК)*

*Рассматривается проблема изменения пространственного положения трубопровода под действием эксплуатационных нагрузок и вследствие естественных изменений ландшафта. В статье описываются магистральные трубопроводы, проходящие по территории Республики Беларусь. Приведены факторы влияющие на процесс всплытия трубопроводов.*

Республика Беларусь обладает развитой системой магистральных газопроводов и нефтепроводов. В настоящее время поставку газа в Республику Беларусь и его транзит в третьи государства осуществляет ОАО «Газпром трансгаз Беларусь». По территории страны проходят магистральные газопроводы пересекающие страну с севера –востока и на юго –запад. Газопроводы проходят по разнообразным ландшафтам (болотные ландшафты, возвышенности и пересечение водных объектов) [1].

Трассы магистральных нефте- и продуктопроводов проложены в 6 технических коридорах общей протяженностью 1233 км. Общая протяженность всех магистральных нефтепроводов в одноконтурном исчислении составляет около 4000 км. Для магистральных нефтепроводов, которые проходят в северной и северо-восточной части республики (Унеча – Полоцк, Полоцк – Скрудалиена, Полоцк – Мажейкяй и Сургут – Полоцк) характерно большое разнообразие ландшафтов, комплексность почвенного покрова и наличие значительного количества водных объектов. Для магистральных нефтепроводов, которые проходят в южной части республики (Унеча – Мозырь, Мозырь – Брест и Мозырь – Броды) характерно однообразие ландшафтов.

Надежность и безопасность эксплуатации объектов магистральных газо-нефтепроводов определяется комплексами мер по диагностике, обслуживанию и реконструкции объектов газо- и нефтетранспортной системы, автоматизации и телемеханизации производственных процессов, комплексным подходом, основанным на взаимосвязи таких факторов как обеспечение качества проектных работ; обеспечение качества строительства; организация системы в эксплуатации объектов.

По мере увеличения возраста трубопроводов усиливается тенденция к снижению их надёжности и повышению вероятности аварий. При этом следует отметить, что фактический срок эксплуатации большинства магистральных трубопроводов (МТ) в Республике Беларусь приближается к тому периоду, когда значительно возрастает интенсивность отказов и аварий. Старение трубопроводов сопровождается как изменением пространственного положения самого трубопровода под действием эксплуатационных воздействий, так и изменением ландшафта, вследствие естественных и антропогенных воздействий.

Следует учитывать, что для действующего трубопровода возможны отклонения эксплуатационных параметров от проектных, связанные с изменением его пространственного местоположения в результате взаимодействия с окружающим грунтом. Возникающие при этом напряженно-деформационные изменения способны привести к аварийным ситуациям, что влечет за собой значительный материальный ущерб и губительно воздействует на окружающую среду.

Трубопроводная система способна оказывать влияние на окружающий грунт посредством постоянно действующей нагрузки (вес трубы, давление и т.д.) либо переменных нагрузок, обусловленных продольной силой в трубопроводе и изменением температуры и давления перекачиваемого продукта по длине трубопровода. Следует отметить, что на стадии создания проекта подземных трубопроводов в основном учитывается только постоянное воздействие трубопровода на грунт, в то время как воздействие переменной составляющей учитывается не всегда либо в заметно меньшей степени. В то время как в сложных климатических, гидрогеологических либо геокриологических условиях не менее важным становится учет и переменных нагрузок при проектировании, строительстве и эксплуатации подземных трубопроводов.

Существенное влияние на различные виды взаимодействия трубопроводов с грунтами играют следующие природные процессы:

- промерзание талых грунтов в холодный период времени года;
- динамика изменения толщины снежного покрова в этот же период;
- оттаивание мерзлых грунтов в теплый период времени;
- скорость и интенсивность паводковых явлений при таянии снега;
- характер и направление движения паводковых вод;
- осадки в виде дождя в теплый период времени;
- изменение уровня грунтовых вод.

Такие эксплуатационные процессы как изменение рабочего давления, объём перекачиваемой жидкости, температурный режим, изменение свойств перекачиваемых продуктов оказывают влияние на характер взаимодействия грунтов с подземным трубопроводом и могут приводить к изменению пространственного положения последнего. Возникающие при этом дополнительные продольные напряжения изгиба могут вызывать перестройку напряженно-деформированного состояния стенки трубопровода с уменьшением его эксплуатационной надежности и долговечности [2].

В условиях эксплуатации МТ на территории Республики Беларусь наиболее актуальным является оценка указанного взаимного влияния при пересечении МТ с различными инженерными сетями и сооружениями, естественными препятствиями и при расположении МТ на землях с высокой хозяйственной деятельностью человека.

Из вышесказанного следует, что наиболее опасный вариант изменения пространственного положения обусловлен таким изменением его пространственного положения, при котором трубопровод оказывается недостаточно заглубленным, что влечет за собой увеличение эксплуатационных и экологических рисков как для трубопровода, так и для окружающей среды. Особенно это актуально для Республики Беларусь, которая является транзитной страной по доставке нефтегазового сырья в Европу

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ПАО «Газпром трансгаз Беларусь» [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://belarus-tr.gazprom.ru/>. – Дата доступа: 25.09.2016.
2. РД-75.200.00-КТН-015-09. Технология ремонта трубопроводов в местах недостаточной глубины залегания. Методика расчета технологических параметров заглубления трубопроводов. – М. : ОАО ВНИИСТ, 2008.