

## **II. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

УДК 622.691

### **СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПИСАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОДЗЕМНЫХ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ С ГРУНТОМ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ ПРАКТИКЕ**

**Е. С. Носова**

*ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Москва, Россия*

В настоящее время для сооружения магистральных трубопроводов осваиваются новые территории, которые зачастую характеризуются сложными природно-климатическими и геотектоническими условиями, включая оползневые участки, участки с просадочными и пучинистыми грунтами, районы с высокой сейсмической активностью, пересечения тектонических разломов.

Численное моделирование и анализ прочности подземных трубопроводов с учетом указанных воздействий представляют непростую задачу. Она включает как сложно формализуемый характер взаимодействия трубопровода с грунтом, так и чисто вычислительные трудности, связанные с пространственной геометрией, большими деформациями, необходимостью адекватно моделировать механизмы местной и общей потери устойчивости трубопровода в условиях его нелинейного контактного взаимодействия с грунтом.

Основной инженерной моделью для расчетов участков трубопровода на грунтовые воздействия в настоящее время является балочная модель метода конечных элементов, позволяющая учесть большие перемещения и пластические деформации системы. Механическое взаимодействие трубопровода с окружающим грунтом описывается с помощью нелинейных связей (грунтопружин), которые в зависимости от своей ориентации передают взаимодействие трубы и грунта в трех ортогональных направлениях.

Ключевым моментом при численном анализе является корректный выбор параметров диаграмм взаимодействия трубопровода с грунтом. В данной работе рассмотрены методики расчета параметров диаграмм грунтопружин, принятые в отечественной [1] и зарубежной [2] практике. В табличной и графической форме приведено сопоставление результатов расчета по двум методикам для различных типов грунтов.

Для оценки влияния различий в методиках определения параметров грунтопружины на напряженно-деформированное состояние трубопровода выполнены модельные расчеты участков перехода подземного газопровода через активный тектонический разлом типа «сброс». На основе анализа полученных численных результатов сделаны выводы об особенностях применения моделей [1] и [2] при расчетах подземных трубопроводов на грунтовые воздействия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айнбиндер, А. Б. Расчет магистральных трубопроводов на прочность и устойчивость / А. Б. Айнбиндер, А. Г. Камерштейн // М.: Недра, 1982. – 343 с.
2. American Lifelines Alliance. Guidelines for the design of buried steel pipes. New York: ASCE, 2001.

**УДК 622.69**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕМОНТА ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ МАГИСТРАЛЬНОГО НЕФТЕПРОВОДА НЕ- МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ МУФТАМИ**

**Д. С. Пекарчук, М. Н. Назарова**

*ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет  
«Горный», Санкт-Петербург, Россия*

В докладе проведен сравнительный анализ современных технологий ремонта линейной части магистрального нефтепровода ремонтными муфтами, применяемых на территории Российской Федерации и на территории других стран-членов Евразийского экономического союза (Республика Казахстан, Республика Беларусь), также предоставлен SWOT-анализ рынка ремонтных муфт нефтяной отрасли Российской Федерации.

Применяемые в настоящее время технологии ремонта магистральных нефтепроводов металлическими муфтами имеют ряд недостатков, а именно:

- большой вес ремонтной конструкции;
- значительный объем земляных работ;
- необходимость выполнения сварочных работ.