



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 2.8 Недропользование и горные науки / 2.8.4
Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Школа Инженерная школа природных ресурсов
Отделение нефтегазового дела

Научно-квалификационная работа

| Тема научно-квалификационной работы |
|---|
| Разработка метода контроля пространственного положения надземного трубопровода в сложных геологических условиях с использованием системы автоматизированного мониторинга |

УДК 620.16-52:621.644(203)

Аспирант

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-------------------------|---------|------|
| A9-77 | Марина Алена Алексеевна | | |

Руководителя профиля подготовки

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------------------|------------------------|---------|------|
| Профессор | Бурков Петр Владимирович | Д.Т.Н., С.Н.С. | | |

Руководитель отделения

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|---------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент | Лукин Алексей Анатольевич | К.Т.Н | | |

Научный руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------------------|------------------------|---------|------|
| Профессор | Бурков Петр Владимирович | Д.Т.Н., С.Н.С. | | |

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В настоящее время нефтегазовые компании стремятся осваивать и внедрять новые технологии, направленные на повышение эффективности производственного процесса и снижение рисков. В технологических процессах транспортировки газа, нефти и нефтепродуктов применяют различные виды средств измерения параметров трубопровода, что позволяет создавать автоматизированное производство и приводит к цифровизации.

Многие составляющие задействованных в транспортировке сооружений, как и сами процессы, требуют мониторинга, но его проведение непосредственно обслуживающим персоналом является весьма неэффективным, такой процесс склонен к неточностям. Более правильный подход заключается в постоянном мониторинге инженерных сооружений, в частности трубопровода, что необходимо для поддержания безаварийной эксплуатации и обеспечения практически непрерывных потоков данных о его состоянии и функционировании.

Согласно нормативной документации, основным способом прокладки магистральных трубопроводов является подземный, в отдельных случаях допускается надземная прокладка. При подземной прокладке тепловое воздействие трубопровода на вмещающие грунты вполне очевидно, однако и в случае надземной прокладки строительство и эксплуатация трубопровода может приводить к растеплению грунтов, что в свою очередь вызывает значительные деформации трубопроводной системы.

В работе рассмотрена возможность оценки собственных частот и форм колебаний участков надземных трубопроводов посредством разработанного устройства для контроля его пространственного положения. Предлагаемая система включает в себя непрерывный мониторинг с получением данных от автоматизированных постов наблюдения (датчиков) о положении и

колебаниях трубопровода при влиянии различных процессов с целью обеспечения контроля и прогнозирования пространственного положения.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

В результате научно-квалификационной работы произведена оценка производственного процесса эксплуатации трубопровода, установлены основные причины возникновения аварийных ситуаций, на основании чего предложены технические решения, реализуемые в системе непрерывного мониторинга и основанные на закономерностях измеряемых параметров в процессе мониторинга.

Выполненные исследования позволили предложить научно-обоснованное техническое решение в виде метода контроля пространственного положения надземного трубопровода в сложных геологических условиях с использованием системы автоматизированного мониторинга, повышающего безопасность и экологичность процесса эксплуатации магистрального трубопровода, и алгоритмов организации процесса непрерывного мониторинга при эксплуатации участка трубопровода, в основу которых положен метод вибрационного контроля, что имеет существенное значение и может быть востребовано при расширении области непрерывного мониторинга трубопроводного транспорта в процессе эксплуатации. Перспективой дальнейших исследований является определение зависимостей и способов прогнозирования пространственного положения трубопровода в зависимости от состояния грунтового основания.