

НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ

ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ



Том/Vol.12
№ 3, 2022

Science & Technologies:
Oil and Oil Products Pipeline Transportation

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОЧНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ, ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

- 224 Оценка напряженно-деформированного состояния трубопровода в области вмятины при изгибающей нагрузке**
А. А. Игнатик, М. А. Шенец
Разработана экспериментальная методика оценки напряженно-деформированного состояния трубы в области вмятины при воздействии изгибающей силы. Методика предусматривает измерения деформаций стенки трубы при ее изгибе в дефектной зоне посредством тензорезисторов, установленных в окружном и осевом направлениях, а также под углом 45° к оси трубы.

- 230 Оценка устойчивости ограждающих стен каре при аварийной разгерметизации резервуара**
А. Э. Гончар, В. Н. Слепнев, М. А. Липленко
Представлена методика расчета несущей способности ограждающих стен каре при воздействии волны нефти (нефтепродуктов) вследствие разрушения резервуара. Разработана схема, позволяющая прогнозировать развитие аварийной ситуации и на основе оценки гидродинамических нагрузок и устойчивости ограждающей стены определять достаточность мер по локализации аварии и минимизации последствий разлива.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

- 239 Расчет давления сдвига вязкопластичной нефти в профильном трубопроводе**
В. В. Жолобов, В. Ю. Морецкий, Р. Ф. Талипов
Впервые предложено интерпретировать давление в начальном сечении для бегущей волны одного направления как давление сдвига при запуске нефтепровода. Представленный метод позволил определить давление страгивания в зависимости от скорости (или времени) сдвига и учесть возможность сдвига неполным сечением при «медленном страгивании».

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

- 250 Совершенствование подходов к проектированию и эксплуатации анодных заземлителей**
Н. Н. Глазов, А. В. Гончаров, А. В. Валюшок
Выполнен анализ критериев работоспособности анодных заземлителей, эксплуатируемых организациями системы «Транснефть», проведены натурные испытания анодов различных типов и производителей, выработаны рекомендации по применению материалов и конструкций электродов анодного заземления в зависимости от условий эксплуатации.
- 262 Применение покрытия из цинка для защиты внутренней поверхности магистрального нефтепровода**
О. Р. Латыпов, Д. Р. Латыпова, Х. К. Джумабаев, Р. Р. Тляшева
Цель исследования состоит в разработке эффективного способа защиты от коррозии внутренней поверхности нефтепровода в условиях дифференциальной поляризации при расслоении водонефтяной эмульсии. Поставлены задачи по изучению развития коррозионного процесса на внутренней поверхности стенки трубы, имеющей контакт с пластовой водой и оценке возможности использования гальванического покрытия для защиты от электрохимической коррозии.

- 268 Исследование возможности применения датчиков напряженности магнитного поля для измерения постоянного тока в стальных трубопроводах**
С. В. Савченков, Е. В. Исупова, Р. В. Агинец
Выполнено исследование возможности разработки датчиков постоянного тока, принцип действия которых основан на измерении напряженности постоянного магнитного поля. Предложены конструктивные варианты их применения, проведена оценка погрешности таких систем измерения. Рассмотрены основные факторы, осложняющие решение задачи.

СВАРКА

- 277 Определение влияния механической неоднородности на напряженно-деформированное состояние сварного соединения с трещиноподобным дефектом**
М. З. Ямилев, Е. А. Тигулев, Т. И. Безмяянников, И. Ф. Кантемиров, М. З. Зарипов
Рассмотрен метод определения геометрии зон механической неоднородности сварных соединений и предложены аналитические инструменты, учитывающие влияние зон механической неоднородности на определение критической интенсивности напряжений для трещиноподобного дефекта.

ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

- 284 Оптимальная организация процесса подогрева нефти при транспортировке по магистральным нефтепроводам**
В. А. Налетов, М. Б. Глебов
Разработано мультифункциональное решение, позволяющее совместить в одной установке подогрев нефти в более мягких условиях, чем в исходном варианте, и когенерацию, обеспечив при этом концентрацию термических оксидов азота на уровне предельно допустимых средне-сточных значений.

- 292 Анализ коэффициентов силы сопротивления движению при транспортировке нефти различными видами транспорта**
Д. С. Снигерев, М. О. Мызников
Рассматривается вопрос об обосновании выбора способа транспортировки нефти по территории России. Предложено оценивать эффективность трубопроводного, железнодорожного, автомобильного и водного транспорта на основе единого физического показателя – коэффициента силы сопротивления движению со стороны среды. Разработан алгоритм расчета указанного параметра для магистрального трубопровода.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

- 302 Применение современных систем автоматизированного проектирования объектов нефтегазового комплекса в учебном процессе**
А. М. Короленок, Д. Н. Комаров, М. Ю. Темис, Н. О. Соколов, В. С. Бессонов, Е. С. Щиров
Поставлена и решена задача внедрения в учебный процесс технологии создания цифрового двойника нефтегазового объекта в рамках курсового проектирования с применением современных систем автоматизированного проектирования российского производства.

STRENGTH, RELIABILITY, DURABILITY

224 Evaluation of the pipeline stress-strain state in the dent area under bending load

Anatoly A. Ignatik, Maxim A. Shenets

An experimental technique for estimating the stressed-deformed state of a pipe in the area of a buckle under the influence of a bending force has been developed. The technique provides for measuring the deformations of the pipe wall during its bending in the defective area by means of resistance strain gauges installed in the circumferential and axial directions, as well as at an angle of 45° to the pipe axis.

230 Assessment of retaining walls stability in case of emergency loss of tank carriage containment

Alexander E. Gonchar, Vladislav N. Slepnev, Maxim A. Liplenko

A method for calculating the bearing capacity of retaining walls of tank under the influence of wave of oil (petroleum products) due to the destruction of tank is presented. A scheme has been developed that makes it possible to predict the development of an emergency situation and, based on an assessment of hydrodynamic loads and the stability of retaining wall, determine sufficiency of measures to localize the accident and mitigate the consequences of a spill.

DESIGN, CONSTRUCTION AND OPERATION

239 Viscoplastic oil's shear pressure calculation in a profiled pipeline

Vladimir V. Zholobov, Valery Yu. Moretsky, Rustyam F. Talipov

It is offered for the first time to interpret the pressure in the initial section of the single-direction running wave as shear pressure when oil pipeline starts. The presented method made it possible to determine the displacement pressure depending on the speed (or time) of the shift and to take into account the possibility of a shift with an incomplete section during "slow displacement".

CORROSION PROTECTION

250 Improving approaches to the design and operation of anode ground bed

Nikolay N. Glazov, Andrey V. Goncharov, Andrey V. Valyushok

An analysis of the performance criteria of anode ground beds operated by organizations of the Transneft system was carried out, full-scale tests were carried, recommendations were developed on the use of materials and designs of anode ground electrodes depending on operating conditions. Based on the results of the study, the regulatory requirements for the type of product under consideration were updated.

262 Application of zinc coating to protect the inner surface of main oil pipeline

Oleg R. Latypov, Dina R. Latypova, Khurshetzhon K. Dzhumabaev, Rezeda R. Tlyasheva

The tasks were set to study the development of the corrosion process on the inner surface of the pipe wall, which is in contact with the produced formation water and to assess the fundamental possibility of using a galvanic coating to protect against electrochemical corrosion. In the course of the study, gravimetric method, intermittent method for obtaining potentiostatic curves, methods for determining pH of the medium, and measurement of electrode potential difference were used.

268 Study of the possibility of using magnetic field sensors for measuring direct current in steel pipelines

Sergey V. Savchenkov, Ekaterina V. Isupova, Ruslan V. Aginey

A possibility to develop direct current sensors, the operating principle of which is based on measuring permanent magnetic field intensity was investigated. Robust options of their application were proposed, errors of such measuring systems were evaluated. Main factors complicating the problem solution were considered.

WELDING

277 Determination of mechanical inhomogeneity effect on stress-strain state of welded joint with crack-like defect

Marat Z. Yamilev, Egor A. Tigulev, Timur I. Bezmyannikov, Igor F. Kantemirov, Mars Z. Zaripov

The paper considers a method for determining the complex shape of zones of mechanical heterogeneity of welded joints and possible analytical tools that consider the effect of zones of mechanical heterogeneity on determining the critical stress intensity for a crack-like defect.

POWER INDUSTRY AND ELECTRICAL EQUIPMENT

284 Optimization of oil heating process for main pipeline transport

Vladislav A. Naletov, Mikhail B. Glebov

This study examines a system with a convective furnace that uses recirculation to minimize nitrogen oxide emissions from fuel combustion. A multifunctional system was designed combining oil heating and cogeneration while keeping nitrous oxides concentration below the maximum allowed values. The system also does not require additional on-site power generation at main-line oil heating plants.

292 Analysis of motion resistance force coefficients for oil transfer by various types of transportation

Dmitry S. Snigerev, Mikhail O. Myznikov

The paper looks into the question of justification of the oil transportation method selection in the Russian Federation. The authors propose to evaluate efficiency of pipeline, railroad, automotive and marine transport on the basis of a single physical indicator – motion resistance force coefficient from the media side. An algorithm for calculation of the said parameter for main pipeline is proposed.

VOCATIONAL EDUCATION

302 Application of modern computer-aided design systems for oil and gas facilities in educational process

Anatoly M. Korolenok, Denis N. Komarov, Mikhail Y. Temis, Nikita O. Sokolov, Vladislav S. Bessonov, Eugeny S. Shchirov

Set and solved the problem of implementing into the educational process the technology of creating a digital twin of an oil and gas facility as part of course in design using modern Russian-made computer-aided design systems. To this end, the course project has been expanded with an additional part, including a 3D-model of an oil depot with technological facilities and their piping structure, the facility database, and the results of an analysis of the stress-strain state of the piping structure.