

НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ

# ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ



Science & Technologies:

Oil and Oil Products Pipeline Transportation

**Том/Vol. 11**  
**№ 1, 2021**

# СОДЕРЖАНИЕ

## ПРОЧНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ, ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

### 8 Оценка влияния поверхностных трещиноподобных концентраторов напряжений на работоспособность магистральных трубопроводов

Д. А. Неганов, Е. Е. Зорин, Н. Е. Зорин

Для оценки возможности эксплуатации в междиагностический период трубопровода с дефектом типа «риска» были проведены циклические испытания по критериям механики разрушений крупномасштабных образцов с искусственным поверхностным трещиноподобным концентратором напряжений в зоне вышлифовки.

### 16 Разработка методики прокладки подземных трубопроводов с учетом опасности оползневых процессов

Х. М. Насиров, Т. И. Сулейманов, Р. А. Эминов

Определено условие, при котором подверженность трубопровода утечкам и разрывам в результате воздействия оползневых процессов может достигать максимальных значений.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

### 21 Масштабирование при прогнозировании путевой механической деградации противотурбулентной присадки

В. В. Жолобов, Ф. С. Зверев, Г. В. Несын, Д. О. Лысенко

Получены расчетные зависимости для определения интегральной гидравлической эффективности присадки в промышленных условиях по данным стендовых гидравлических испытаний, учитывающие путевую механическую деградацию полимерных добавок.

### 32 Гидравлическая характеристика трубопровода на высоковязкой нефти

С. Е. Кутуков, О. В. Четверткова, А. И. Гольянов

Предложен метод определения гидравлической характеристики трубопровода, перекачивающего неньютоновские реологически сложные нефти в диапазоне малых скоростей сдвига, исключая погрешности аппроксимации кривой течения реологической моделью и осреднения параметра вязкости.

### 40 Способ контроля баланса нефти при квазинестационарных режимах работы участка нефтепровода с безнапорным течением

Р. З. Сунагатуллин, А. М. Чионов, С. В. Петренко

Разработан алгоритм вычисления скорости изменения запаса нефти на участке трубопровода при медленном изменении размера самотечной полости, на основании которого предложен способ корректировки уравнения баланса вещества.

### 46 Анализ подходов к организации систем молниезащиты и заземления по стандартам ПАО «Транснефть» и зарубежным стандартам

Л. Ю. Могильнер, А. В. Рудоманов, Н. Н. Скуридин, Н. А. Власов, И. В. Немчиков

Проведено сравнение требований стандартов России, США и стран ЕС по проектированию и эксплуатации систем молниезащиты и заземления резервуарных парков. Обоснована актуальность и преимущества подхода к проектированию систем молниезащиты и заземления, применяемого на объектах ПАО «Транснефть».

### 56 Обеспечение надежной эксплуатации резервуаров применением системы контроля утечек: инновации и экономика

М. В. Лиховцев, Е. В. Щурова, А. Е. Сощенко

Представлены результаты исследования, проведенного с целью оценки целесообразности разработки автоматизированной системы контроля утечек из резервуаров.

### 65 Исследование проницаемости фторированного полиэтилена высокого давления для складов временного хранения топлива

Ю. Н. Рыбаков, А. В. Дедов, Р. И. Кюннап, С. В. Ларионов

Исследована кинетика изменения коэффициента проницаемости полиэтилена в течение возможного срока хранения топлив.

## РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДОВ

### 70 Определение параметров ремонта трубопровода с начальной кривизной

В. М. Варшицкий, И. Б. Лебедеко, Э. Н. Фигаров

Разработана методика определения технологических параметров ремонта участков подземного трубопровода с начальной кривизной оси.

## ТОВАРНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ОПЕРАЦИИ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 78 Влияние реологических свойств рабочей среды на показатели турбинных преобразователей расхода

О. В. Аралов, В. О. Ломакин, Н. В. Чувиков, И. В. Буянов, Н. В. Бережанский

Проведены экспериментальные исследования по оценке зависимости относительного отклонения коэффициентов преобразования турбинных преобразователей расхода от физико-химических свойств рабочей среды и условий перекачки.

## ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

### 88 Исследование коррозионной активности атмосферы на нефтеперекачивающих станциях с резервуарными парками

П. О. Ревин, А. В. Макаренко, А. А. Губенков, И. О. Осина

Представлены результаты испытаний по определению скорости коррозии стальных конструкций в различных климатических районах.

## ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

### 93 Разработка электропривода прямоходного для запорно-регулирующей арматуры

Д. А. Дворников, В. И. Воронов, И. А. Флегентов, Р. М. Гиниятов

Представлены результаты выполнения ОКР по разработке типоразмерного ряда электроприводов прямоходных, применяемых для управления клапанами запорно-регулирующими.

## ДИСКУССИЯ

### 100 Современные представления о естественных монополиях и их тарифном регулировании. Часть 1. Естественные монополии

П. Ю. Сериков, Н. В. Гончарова, И. П. Серикова

Рассмотрено становление отечественного института естественных монополий, проанализированы подходы экономистов к регулированию деятельности естественных монополий.

## STRENGTH, RELIABILITY, DURABILITY

- 8 Assessment of influence of surface crack-like stress concentrators on main pipeline operability**  
Dmitry A. Neganov, Eugeny E. Zorin, Nikolay E. Zorin  
To assess the possibility of operation in interdiagnostic period of pipeline with a “notch” type defect, cyclic tests were carried out according to the fracture mechanics criteria for large-scale specimens.
- 16 Method for laying underground pipelines taking into account the danger of landslide processes**  
Habib M. Nasirov, Tofik I. Suleymanov, Ramiz A. Eminov  
The authors determined the condition under which pipeline susceptibility to leaks and ruptures as a result of landslide impact can reach maximum values.

## DESIGN, CONSTRUCTION AND OPERATION

- 21 Scaling and forecast of drag reducing additive mechanical degradation along the pipeline**  
Vladimir V. Zholobov, Fedor S. Zverev, Georgy V. Nesyn, Dmitry O. Lysenko  
The authors obtained calculation dependencies for determining the integrated hydraulic efficiency of additives in industrial conditions based on bench hydraulic tests data, which take into account the pathway mechanical degradation of polymer additives.
- 32 Q – H characteristics for heavy crude oil pipeline**  
Sergey E. Kutukov, Olga V. Chetvertkova, Andrey I. Golyanov  
A method is proposed for determining the hydraulic characteristics of a pipeline at steady state operation, pumping non-Newtonian rheologically complex oils in the range of low shear rates, which excluding errors in approximating the flow curve by a rheological model and averaging the viscosity parameter.
- 40 Method for oil balance control under quasi-stationary modes of operation of an oil pipeline section with free flow**  
Rustam Z. Sunagatullin, Anton M. Chionov, Semyon V. Petrenko  
An algorithm was developed for calculating the oil reserve change rate in the pipeline section with a slow change in gravity cavity size, on the basis of which a method for correcting substance balance equation was proposed.
- 46 Analysis of approaches to the organisation of lightning protection and grounding systems according to PJSC "Transneft" standards and foreign standards**  
Leonid Yu. Mogilner, Andrey V. Rudomanov, Nikolay N. Skuridin, Nikolay A. Vlasov, Igor V. Nemchikov  
Requirements of Russian standards, as well as the basic standards of the USA and EU countries for design and operation of lightning protection and grounding systems for tank farms were compared.
- 56 Ensuring the reliable operation of tanks using leakage control systems: innovation and economics**  
Mikhail V. Likhovtsev, Elena V. Shchurova, Anatoly E. Soshchenko  
The results of the study are presented, the purpose of which was to assess the feasibility of developing an automated system for monitoring leaks from tanks.

- 65 Study of the permeability of fluorinated high-pressure polyethylene for temporary fuel storage**  
Yury N. Rybakov, Alexander V. Dedov, Roman I. Kyunnap, Sergey V. Larionov  
Kinetics of original and modified polyethylene permeability coefficient alteration during the possible fuel storage period has been studied. It was established that fluoridation of polyethylene decreases the permeability coefficient, but does not affect the transfer of hydrocarbon fraction with the minimum molecular weight.

## PIPELINE REPAIR

- 70 Determination of parameters of pipeline repair with initial curvature**  
Victor M. Varshitsky, Igor B. Lebedenko, Eldar N. Figarov  
A method has been developed for determining the technological parameters of repairing sections of an underground pipeline with initial axis curvature.

## COMMODITY-TRANSPORT OPERATIONS AND METROLOGICAL SUPPORT

- 78 Influence of rheological properties of the working medium on indicators of turbine flow converters**  
Oleg V. Aralov, Vladimir O. Lomakin, Nikolay V. Chuvikov, Ivan V. Buyanov, Nikita V. Berezhansky  
The purpose of the article is to conduct and analyse the results of experimental studies to assess the dependence of relative deviation of conversion coefficients of turbine flow converter on the physical and chemical properties of the working medium and pumping conditions.

## CORROSION PROTECTION

- 88 Research of atmospheric corrosion activity on oil pumping stations with tank farms**  
Pavel O. Revin, Alexey V. Makarenko, Andrey A. Gubenkov, Irina O. Osina  
In order to determine the corrosion rate of steel structures in various climatic regions, where Transneft facilities are situated, a series of tests was performed. The modeling of the climatic impact on external anti-corrosion coatings of tanks, overhead pipelines and metal structures was performed.

## POWER INDUSTRY AND ELECTRICAL EQUIPMENT

- 93 Development of an electric linear actuator for shut-off and control valves**  
Dmitry A. Dvornikov, Vladimir I. Voronov, Ilya A. Flegentov, Radik M. Giniyatov  
The article presents the results of design project on developing a standard-size range of linear electric drives used to control shut-off and control valves in order to organize their serial production.

## DISCUSSION

- 100 Modern ideas about natural monopolies and their tariff regulation. Part 1. Natural monopolies**  
Pavel Y. Serikov, Nadezhda V. Goncharova, Irina P. Serikova  
Formation of the national institute of natural monopolies is considered, the “evolution” of “natural monopoly” concept is investigated, approaches of economists to regulate natural monopoly activities are analysed.