

# Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья

4 • 2020

НАУЧНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК

Издается с 1968 года

Свидетельство о регистрации в СМИ ПИ  
№ Ф С77–31862 от 23.04.2008 г.

Подписной индекс по каталогу «Пресса  
России» 10353

Журнал включен: в перечень ВАК  
рецензируемых научных изданий, в которых  
должны быть опубликованы основные научные  
результаты диссертаций на соискание ученой  
степени кандидата наук, на соискание ученой  
степени доктора наук по группам научных  
специальностей 25.00.00 – науки о земле,  
05.13.00 – информатика, вычислительная  
техника и управление; в международную  
научнометрическую базу данных цитируемости  
статей, опубликованных в научных изданиях  
Chemical Abstracts Service (CAS).

Издатель  
**ООО «ОБРАКАДЕМНАУКА»**

Учредитель  
**ООО «ОБРАКАДЕМНАУКА»**

Ответственный за выпуск  
**Л.А. Щедрина**

Ответственный редактор  
**Т.И. Шкерина**

Корректор  
**В.М. Осканян**

Дизайн-макет и верстка  
**Н.О. Полякова**

Адрес редакции:  
119313, Москва, ул. Гарибальди, д. 4г  
Тел.: +7(926)460-88-24,  
+7(916)593-05-29  
E-mail: tshkerina@yandex.ru  
info@journal-thnp.ru  
www.journal-thnp.ru

Журнал распространяется по подписке,  
на отраслевых конференциях, выставках.  
Все статьи подлежат обязательному  
рецензированию.

Все материалы журнала защищены авторским  
правом.

При перепечатке или использовании  
ссылка на журнал «Транспорт и хранение  
нефтепродуктов и углеводородного сырья»  
обязательна.

По вопросам размещения рекламно-  
информационных материалов обращаться:  
tshkerina@yandex.ru

© ОБРАКАДЕМНАУКА • 2020

Тираж 1000 экз.  
Отпечатано в типографии «Роликс»

ИЗДАЕТСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ УФИМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НЕФТЯНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Бахтизин Рамиль Назифович**

Доктор физико-математических наук, профессор, первый проректор  
Уфимского государственного нефтяного технического университета, Россия

### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Мастобаев Борис Николаевич**

Доктор технических наук, профессор, Уфимский государственный нефтяной  
технический университет, Россия

### СОСТАВ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

**Васильев Геннадий Германович**

Доктор технических наук, профессор, Российский государственный  
университет нефти и газа (национальный исследовательский университет)  
имени И.М. Губкина, Россия

**Гилаев Гани Гайсинович**

Доктор технических наук, профессор, Кубанский государственный  
технологический университет, Россия

**Лубош Новак**

Доктор химических наук, профессор, генеральный директор АО «МЕГА»,  
Чешская Республика

**Мовсумзаде Эльдар Мирсамедович**

Заместитель главного редактора. Доктор химических наук, профессор, член-  
корреспондент РАО, советник ректора Уфимского государственного нефтяного  
технического университета, Россия

**Расулов Сакит Рауфович**

Доктор технических наук, профессор, академик РАЕН, Азербайджанский  
государственный университет нефти и промышленности, Азербайджан

**Рогачев Михаил Константинович**

Доктор технических наук, профессор, Национальный минерально-сырьевой  
университет «Горный», Россия

**Сощенко Анатолий Евгеньевич**

Доктор технических наук, профессор, начальник управления  
ОАО «АК «Транснефть», Россия

**Султанмагомедов Султанмагомед Султанмагомедтагирович**

Доктор технических наук, профессор, декан факультета трубопроводного  
транспорта, Уфимский государственный нефтяной технический университет,  
Россия

**Такач Габор**

Профессор, Университет Мишкольца, Венгрия

**Хофштаттер Герберт**

Профессор, Горный университет города Леобен, Австрия

**Челомбитко Сергей Иванович**

Доктор технических наук, профессор, Тюменский государственный  
нефтегазовый университет, Россия

**Щербанин Юрий Алексеевич**

Доктор экономических наук, профессор, Институт народнохозяйственного  
прогнозирования РАН, Россия

# Transport and storage of oil products and hydrocarbons

4 · 2020

SCIENTIFIC INFORMATION JOURNAL

Since 1968

ISSN 0131-4270

Subscription index by "Russian Press" catalogue is 10353.

The journal is included in the list of the State Commission for Academic Degrees and Titles of peer-reviewed scientific publications where should be published the main scientific results of the candidate's theses and doctoral theses by the scientific specialty groups such as: 25.00.00-earth sciences, 05.13.00-information science, computer technology and management; in the international scientometric data base of citation of articles published in the scientific journals of Chemical Abstracts Service (CAS).

## Founder

OBRAKADENNAUKA  
Publishing House, Ltd.

Editorial director

**Shedrina L.A.**

Editor

**Shkerina T.I.**

Proof-reader

**Oskanian V.M.**

Making-up

**Polyakova N.O.**

## Address

St. Garibaldi, 4G, Moscow, 119313, Russia.

Phone: +7(916)593-05-29

E-mail: [tshkerina@yandex.ru](mailto:tshkerina@yandex.ru)  
[info@journal-thnp.ru](mailto:info@journal-thnp.ru)

[www.journal-thnp.ru](http://www.journal-thnp.ru)

Printing is 1000 copies.

Printed by Roliks.

## EDITORIAL BOARD

### EDITOR-IN-CHIEF

**Bakhtizin R.N.**

Dr. Sci. (Ph.-m.), Prof., first vice-rector, Ufa State Petroleum Technological University, Russia

### DEPUTY CHIEF EDITOR

**Mastobaev B.N.**

Dr. Sci. (Tech.), Prof., Ufa State Petroleum Technological University, Russia

### EDITORIAL STAFF MEMBER

**Vasilyev G.G.**

Dr. Sci. (Tech.), Prof., Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Russia

**Gilaev G.G.**

Doctor of Technical Sciences, Professor, Kuban State Technological University, Russia

**Luboš Novák**

PhD, General director MEGA a.s., Czech Republic

**Movsumzade E.M.**

Corresponding Member Russian Academy of education, Dr. Sci. (Chem.), Prof., Ufa State Petroleum Technological University, Russia

**Rasulov S.R.**

Dr. Sci. (Chem.), Prof., Azerbaijan State University of Oil and Industry, Azerbaijan Republic

**Rogachev M.K.**

Dr. Sci. (Tech.), Prof., National Mineral Resources University (Mining University), Russia

**Soschenko A.E.**

Dr. Sci. (Tech.), Prof., Head of Department, JSC «Transneft», Russia

**Sultanmagomedov S.S.**

Doctor of Technical Sciences, Professor, Dean of Pipeline Transport Faculty, Ufa State Petroleum Technical University, Russia

**Takach Gabor**

Ph.D. in Petroleum Engineering, Prof., University of Miskolc, Hungary

**Hofstatter Herbert**

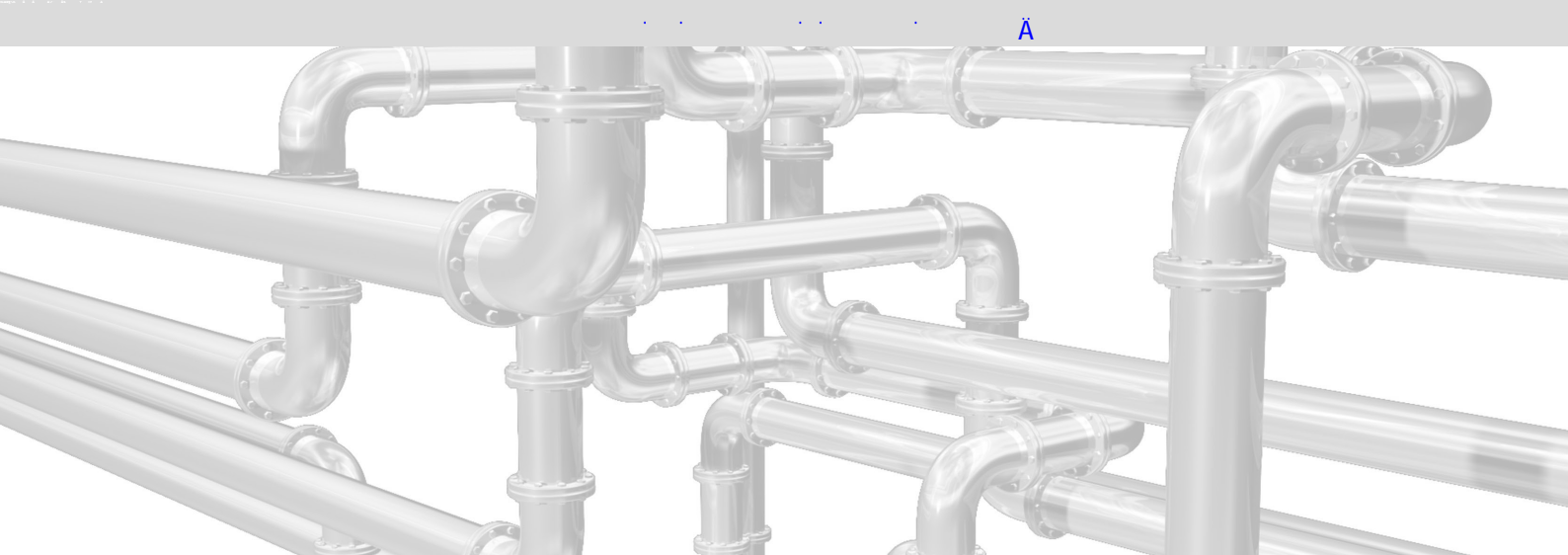
Ph.D., Prof., Leoben University Mining, Austria

**Chelombitko S.I.**

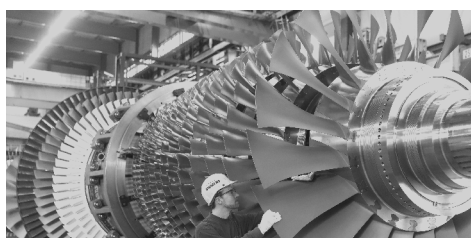
Dr. Sci. (Tech.), Prof., Tyumen State Oil and Gas University, Russia

**Shcherbanin Yu.A.**

Dr. Sci. (Econ.), Prof., Institute for Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Russia



## СОДЕРЖАНИЕ



### 5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СООРУЖЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ И ГАЗОНЕФТЕХРАНИЛИЩ

- Некрасов И.В., Жагфаров И.Ф., Кондратьев А.Д.** Многошаговое иерархическое планирование перекачки нефтепродукта по сети магистральных трубопроводов ..... 5
- Насиров Х.М.** Разработка методики определения степени коррозионности почвы в зоне прокладки трубопроводов ..... 14
- Муратова В.И., Валеев А.Р., Чэнь Ян, Цзин Цзяцян, Исмаков Р.А.** Сравнительный анализ эффективности противотурбулентных присадок в лабораторных условиях ..... 18
- Хасанов И.И., Рахматуллина Ю.А., Шакиров Р.А.** Внедрение цифровых технологий в нефтегазовую отрасль России ..... 24
- Альперович И.В.** Фронт и шлейф волны от утечки в магистральном нефтепроводе ..... 29
- Адыгезалова М.В.** О фрактальных свойствах осаждения балластов при смешении нефтей ..... 34
- Пашаева С.М.** Исследование тиксотропного свойства модельной высококопарафинистой нефти в лабораторных условиях ..... 37

### 42 СООРУЖЕНИЕ И РЕМОНТ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ И ГАЗОНЕФТЕХРАНИЛИЩ

- Гулин Д.А., Файзуллина Э.В., Шарипова Э.И.** Воздействие морозного пучения на линейную часть магистральных трубопроводов ..... 42
- Овчинников Р.Д., Хасанов Р.Р.** Определение усилия протаскивания при строительстве трубопроводных переходов методом наклонно направленного бурения ..... 49
- Никифоров Д.А., Абдуллин Н.В.** Повышение несущей способности изоляционных покрытий подземных трубопроводов ..... 57
- Абдуллин Н.В., Варфоломеев Р.О.** Методика испытания стальных пружинных предохранительных клапанов без демонтажа ..... 61

### 65 ПРОМЫСЛОВЫЕ ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ

- Гурницкая Е.Ю., Зубаиров Т.А.** Анализ эффективности применения различных методов обнаружения утечек и врезок ..... 65

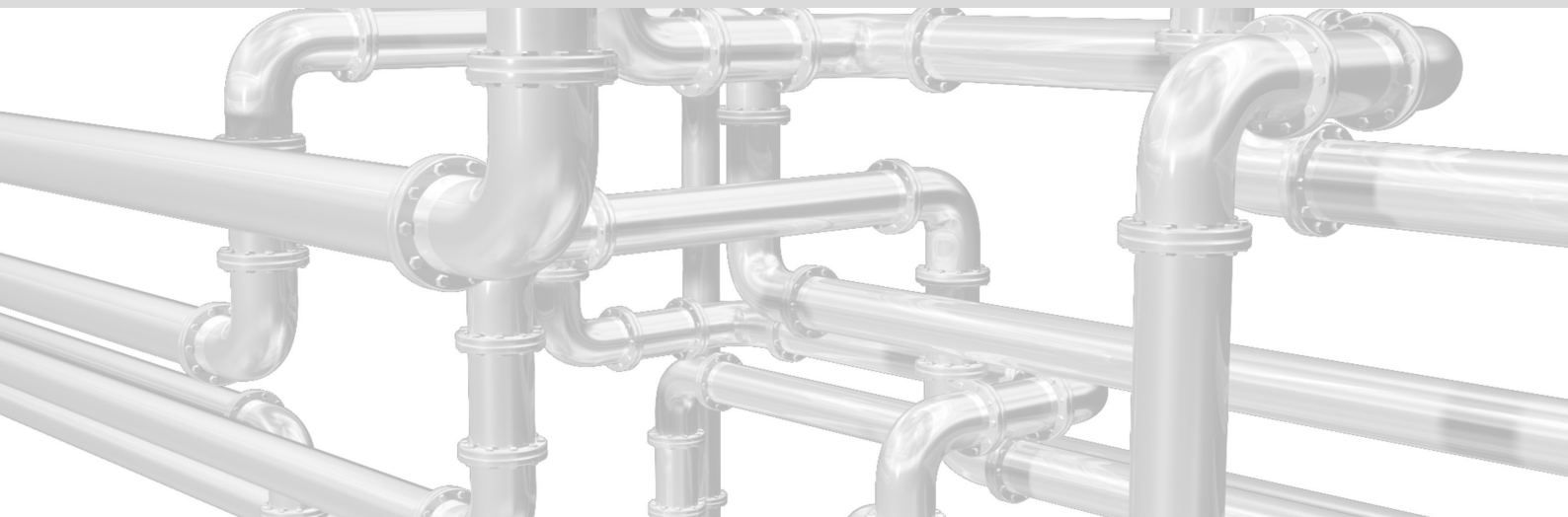
### 69 ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ И ОСВОЕНИЯ СКВАЖИН

- Лихачева Н.А., Захарова Е.А.** Исследование влияния окисленных гуматов на параметры буровых растворов ..... 69

### 73 ЭКОНОМИКА ТРУДА

- Бахтизина А.Р., Воронцов С.А., Кесаев С.А., Малинин С.В.** Направления совершенствования базы нормативных материалов по труду ..... 73





## CONTENTS

### 5 DESIGN, CONSTRUCTION AND OPERATION OF GAS AND OIL PIPELINES AND STORAGES

<b>Nekrasov I.V., Zhagfarov I.F., Kondratyev A.D.</b> HIERARCHICAL MULTISTAGE APPROACH IN BRANCHED PIPELINE OIL PRODUCT PUMPING PROBLEM .....	5
<b>Nasirov H.M.</b> DEVELOPMENT OF METHODIC FOR DETERMINATION OF SOIL CORROSIVITY LEVEL IN ZONE OF PIPELINE CONSTRUCTION....	14
<b>Muratova V.I., Valeev A.R., Chen Yang, Jing Jia Qiang, Ismakov R.A.</b> COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF ANTI-TURBULENCE ADDITIVES IN LABORATORY CONDITIONS .....	18
<b>Khasanov I.I., Rakhmatullina YU.A., Shakirov R.A.</b> IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE OIL AND GAS INDUSTRY OF RUSSIA .....	24
<b>Alperovich I.V.</b> FRONT AND TAIL OF THE WAVE FROM THE LEAK IN AN OIL PIPELINE.....	29
<b>Adygezalova M.B.</b> ON THE FRACTAL PROPERTIES OF BALLAST DEPOSITION DURING OIL BLENDING.....	34
<b>Pashaeva S.M.</b> STUDY OF THIXOTROPIC PROPERTY OF MODEL HIGH-PARAFFINIC OIL IN LABORATORY CONDITIONS.....	37



### 42 CONSTRUCTION AND REPAIR OF GAS AND OIL PIPELINES AND GAS AND OIL STORAGE FACILITIES

<b>Gulin D.A., Fayzullina E.V., Sharipova E.I.</b> INFLUENCE OF FROST BOIL ON THE LINEAR PART OF MAIN PIPELINES.....	42
<b>Ovchinnikov R.D., Khasanov R.R.</b> METHOD FOR PREDICTING TRACTION FORCES IN THE CONSTRUCTION OF PIPELINE CROSSINGS BY HORIZONTAL DIRECTIONAL DRILLING .....	49
<b>Nikiforov D.A., Abdullin N.V.</b> INCREASING THE CARRYING ABILITY OF INSULATION COATINGS OF UNDERGROUND PIPELINES .....	57
<b>Abdullin N.V., Varfolomeev R.O.</b> TESTING PROCEDURE FOR STEEL SPRING BEARINGS SAFETY VALVES WITHOUT DISMANTLING .....	61



### 65 FIELD PIPELINE SYSTEMS

<b>Gurnitskaya E.YU., Zubairov T.A.</b> EFFECTIVENESS OF APPLYING PIPELINE LEAKS AND CUTAWAYS DETECTION METHODS ANALYSIS .....	65
--	----



### 69 DRILLING AND WELLS DEVELOPMENT TECHNOLOGIES

<b>Likhacheva N.A., Zakharova E.A.</b> INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF OXIDIZED HUMATES ON THE PARAMETERS OF DRILLING FLUIDS.....	69
---	----



### 73 LABOUR ECONOMICS

<b>Bakhtizina A.R., Vorontsov S.A., Kesaev S.A., Malinin S.V.</b> FRAMEWORK OF LABOR STANDARDS OF ENTERPRISE: OUTLINES FOR DEVELOPMENT .....	73
--	----