

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов

- Учредитель - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет».
- Входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, по научным специальностям:
*1.6.9. Геофизика (технические науки),
1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (технические науки),
2.8.2. Технология бурения и освоения скважин (технические науки),
2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (технические науки),
2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки),
1.5.15. Экология (технические науки)*
- Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций от 30.09.2016 г. Номер свидетельства ПИ № ФС77-67288.
- Подписка оформляется через АО «Почта России». Подписной индекс ПН047.

научно-технический журнал

выпуск 1 (153)

основан в 1961 г.

выходит 6 раз в год

Ministry of Science and Higher Education of Russian Federation

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ufa State Petroleum Technological University»

Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products

(Problemy Sbora, Podgotovki i Transporta
Nefti i Nefteproduktov)

- Founder - Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ufa State Petroleum Technological University».
- «Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products» («Problemy Sbora, Podgotovki i Transporta Nefti i Nefteproduktov») journal is in the List of the leading reviewed scientific journals and editions in which main scientific results of a thesis for doctorate / candidate of science degree must be published.
- The edition was registered on September 30, 2016, registration certificate ПИ No. ФС77-67288.
- Subscription is through Russian Post.
Subscription index ПН047.

scientific-technical journal

issue 1 (153)

published since 1961

periodicity - 6

Рассматриваются вопросы теории и практики добычи, сбора, подготовки и транспорта нефти, надежности и антикоррозионной защиты трубопроводов и нефтегазового оборудования, а также уделяется внимание промышленной и пожарной безопасности объектов нефтегазовой отрасли, экономическим и экологическим проблемам.

Рекомендуется специалистам-производственникам, работникам научно-исследовательских и проектных организаций, аспирантам, преподавателям и студентам высших учебных заведений.

Все статьи проходят процедуры внешнего и внутреннего рецензирования и утверждения на заседании редакционной коллегии.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР Султанмагомедов Султанмагомед Магомедтагирович - д-р техн. наук, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА Исмаков Р.А. - д-р техн. наук, профессор, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Азметов Х.А. - д-р техн. наук, профессор, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

Александров А.А. - д-р техн. наук, профессор, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (г. Москва, Российская Федерация)

Бугай Д.Е. - д-р техн. наук, профессор, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

Велиев М.М. - д-р техн. наук, доцент, СП «Вьетсовпетро» (г. Вунгтау, Вьетнам)

Георгиев М.Н. - д-р техн. наук, профессор, Институт механики Болгарской Академии наук (г. София, Республика Болгария)

Губайдуллин М.Г. - д-р геол.-минер. наук, профессор, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (г. Архангельск, Российская Федерация)

Земенков Ю.Д. - д-р техн. наук, профессор, Тюменский индустриальный университет (г. Тюмень, Российская Федерация)

Ившина И.Б. - д-р биол. наук, профессор, академик РАН, Пермский государственный национальный исследовательский университет (г. Пермь, Российская Федерация)

Котенёв Ю.А. - д-р техн. наук, профессор, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

Липский В.К. - д-р техн. наук, профессор, Полоцкий государственный университет (г. Новополоцк, Республика Беларусь)

Нанди Камал Канти - д-р философии, профессор, Северо-Бенгальский университет (г. Силигури, Индия)

Нысангалиев А.Н. - д-р техн. наук, профессор, Казахский институт нефти и газа (г. Алматы, Республика Казахстан)

Расулов С.Р. - д-р техн. наук, профессор, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (г. Баку, Азербайджанская Республика)

Рябухина В.Н. - канд. техн. наук, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

Умралиев Б. Т. - д-р техн. наук, ТОО «КазМунайГаз-Инжиниринг» АО Национальная компания «Казмунайгаз», Атырауский институт нефти и газа (Атырау, Республика Казахстан)

Федюк Р.С. - д-р техн. наук, Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток, Российская Федерация)

Чжоу Цяофэн - канд. техн. наук, Северо-восточный нефтяной университет (Дацин, Китайская Народная Республика)

Шайхиев И.Г. - д-р техн. наук, профессор, Казанский национальный исследовательский технологический университет (г. Казань, Российская Федерация)

Эфендиев Г. М. - д-р техн. наук, профессор, член-корреспондент Национальной Академии наук Азербайджана, Институт нефти и газа Министерства науки и образования Азербайджанской Республики (Баку, Азербайджанская Республика)

Ягафарова Г.Г. - д-р техн. наук, профессор, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

Ягубов Э.З. - д-р техн. наук, доцент, Майкопский государственный технологический университет (г. Майкоп, Российская Федерация)

The journal covers theoretical and practical matters of oil recovery, gathering, treatment and transportation, reliability and anti-corrosion protection of pipelines and oil and gas equipment. Also, industrial and fire safety of facilities in the oil and gas industry and economic and ecological problems are considered.

The journal is recommended for production specialists, researchers and designers, post-graduate students, teachers and students of universities.

All articles are reviewed by specialists and considered by the editorial board.

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF Sultanmagomedov Sultanmagomed M. - *Doctor of Engineering Sciences, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF Ismakov R.A. - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

MEMBERS OF EDITORIAL BOARD

Aleksandrov A.A. - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russian Federation)*

Azmetov Kh.A. - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

Bugai D.E. - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

Efendiyev G. M. – *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Corresponding Member of the Azerbaijan National Academy of Sciences, Institute of Oil and Gas of the Ministry of Science and Education of Azerbaijan Republic (Baku, Republic of Azerbaijan)*

Fediuk R.S. - *Doctor of Engineering Sciences, Far Eastern Federal University (Vladivostok, Russian Federation)*

Georgiev M.N. - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Institute of Mechanics of the Bulgarian Academy of Sciences (Sophia, Republic of Bulgaria)*

Gubaydullin M.G. - *Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russian Federation)*

Ivshina I.B. - *Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Perm State National Research University (Perm, Russian Federation)*

Kotenev Yu. A. – *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

Lipski V.K. - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Polotsk State University (Novopolotsk, Republic of Belarus)*

Nandi Kamal Kanti - *Doctor of Philosophy, Professor, University of North-Bengal (Siliguri, India)*

Nysangaliev A.N. - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Kazakh Institute of Oil and Gas (Almaty, Republic of Kazakhstan)*

Rasulov S.R. - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Azerbaijan State University of Oil and Industry (Baku, Azerbaijan Republic)*

Ryabukhina V.N. - *Candidate of Engineering Sciences, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

Shaikhiev I.G. - *Doctor Engineering Sciences, Professor, Kazan National Research Technological University (Kazan, Russian Federation)*

Umraliyev Baurzhan T. - *Doctor of Engineering Sciences, KazMunayGas-Engineering LLP JSC, National Company KazMunayGas, Professor of the Atyrau Institute of Oil and Gas (Atyrau, Republic of Kazakhstan)*

Veliev M.M. - *Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Joint Venture «Vietsovpetro» (Vungtau, Viet Nam)*

Yagafarova G.G. – *Doctor Engineering Sciences, Professor, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

Yagubov E.Z. - *Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Maykop State Technological University (Maykop, Russian Federation)*

Zemenkov Yu. D. – *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Tyumen Industrial University (Tyumen, Russian Federation)*

Zhou Xiaofeng – *Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Northeast Petroleum University (Daqing, People's Republic of China)*

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ И ОСВОЕНИЯ СКВАЖИН

Сухарев М. А., Хафизов И. Ф., Хафизов Ф. Ш., Султанов Р. М., Исмаков Р. А.
ПОЛИАКРИЛАТ НАТРИЯ В СОСТАВЕ БУРОВОГО РАСТВОРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН

9

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Исмагилова З. Ф., Ахмадиев Р. Н., Гарипов Н. Р., Сабиров А. А., Лутфуллин А. А.,
Александров К. В.
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ СБРОСА БАЛЛАСТНОЙ ПОПУТНО
ДОБЫВАЕМОЙ ВОДЫ

17

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ, БАЗ И ХРАНИЛИЩ

Азизова А. Э., Багиров А. Ф., Гумеров А. Г.
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ПОЯВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ,
ПРИВОДЯЩИХ К УТЕЧКАМ ИЗ ТРУБОПРОВОДОВ РАЗЛИЧНЫХ ДИАМЕТРОВ

33

Батыргареев Т. Д., Бусов Ю. И., Гарифуллин Н. И., Микрюков П. Е., Колчин А. В.,
Гафарова В. А.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ
ПОЛУЧЕНИЯ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

40

Бураншин А. Р., Абуталипов У. М., Китабов А. Н., Годовский Д. А., Токарев А. П.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ КОМПРЕССОРНО-ЭЖЕКТОРНОЙ
УСТАНОВКИ ДЛЯ ОТКАЧКИ ГАЗА ПРИ РЕМОНТНЫХ РАБОТАХ
НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДАХ

53

Кулешов А. И., Хасанов Р. Р., Огунсола А. Т. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЕФЕКТОВ НА СВОЙСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДА	70
Джимми Комакеч, Хасанов Р. Р. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ СТРОИТЕЛЬСТВА УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА ПРОЕКТА «TILENGA-EASOP» НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ С ВОДНЫМИ ПРЕГРАДАМИ МЕТОДОМ ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ (на англ. яз.)	81
Павлова З. Х., Азметов Х. Х., Азметов Х. А., Васильев П. И., Гумеров А. Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСТИМОГО НАИБОЛЬШЕГО ДАВЛЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ	97
Иванов В. А., Земенкова М. Ю., Карнаухов Н. Н., Борисов Н. А., Чижевская Е. Л., Гумеров А. Г. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ	113

ЭКОЛОГИЯ

Кузнецова Г. М., Нуртдинова Д. Р., Кузнецов В. О. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ <i>CHLORELLA VULGARIS</i> ДЛЯ ОЧИСТКИ ФЕНОЛСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД	125
Волков Д. В., Маркелов А. В., Фасхутдинов И. Р., Калаева С. З., Насырова Л. А. МОРОЗОСТОЙКИЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ОЧИЩЕННЫХ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ	134
Нуртдинова Д. Р., Булгакова М. А. БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К СВАЛКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ КРУПНОГО НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	144

CONTENTS

DRILLING AND WELL DEVELOPMENT TECHNOLOGY

- Sukharev M.A., Khafizov I. F., Khafizov F. Sh., Sultanov R. M., Ismakov R. A.**
EFFICIENCY OF USING SODIUM POLYACRYLATE IN DRILLING MUD 9

DEVELOPMENT AND OPERATION OF OIL AND GAS FIELDS

- Ismagilova Z. F., Akhmadiev R. N., Garipov N. R., Sabirov A. A., Lutfullin A. A., Alexandrov K. V.**
EFFICIENCY OF TECHNOLOGIES FOR DISCHARGE OF PRODUCED BALLAST WATER 17

CONSTRUCTION AND OPERATION OF OIL AND GAS PIPELINES, DEPOTS AND STORAGES

- Azizova A. E., Baghirov A. F., Gumerov A. G.**
FORECASTING THE FREQUENCY OF DAMAGES LEADING TO LEAKAGES IN PIPELINES
OF VARIOUS DIAMETERS 33

- Batyrgareev T. D., Busov Yu. I., Garifullin N. I., Mikryukov P. E., Kolchin A. V., Gafarova V. A.**
IMPROVEMENT OF EQUIPMENT FOR LIQUEFIED NATURAL GAS PRODUCTION
TECHNOLOGIES 40

- Buranshin A. R., Abutalipov U. M., Kitabov A. N., Godovskii D. A., Tokarev A. P.**
COMPARATIVE EVALUATION OF DIFFERENT DESIGNS OF COMPRESSOR-EJECTOR UNIT
FOR GAS PUMPING DURING REPAIR WORKS ON MAIN GAS PIPELINES 53

- Kuleshov A. I., Khasanov R. R., Ogunsola A. T.**
MODELING THE INFLUENCE OF DEFECTS ON PIPELINE HEAT INSULATION PROPERTIES 70

Komakech J., Khasanov R. R.
EVALUATION OF CONSTRUCTION PARAMETERS OF THE TILENGA-EACOP PROJECT
PIPELINE SECTION AT CROSSING WITH WATER BARRIERS BY HORIZONTAL DIRECTIONAL
DRILLING 81

Pavlova Z. Kh., Azmetov Kh. Kh., Azmetov Kh. A., Vasilyev P. I., Gumerov A. G.
DETERMINATION OF THE MAXIMUM ALLOWABLE PRESSURE FOR STRENGTH TESTING
OF MAIN OIL-AND-GAS PIPELINE SECTIONS 97

**Ivanov V. A., Zemenkova M. Yu., Karnaukhov N. N., Borisov N. A., Chizhevskaya E. L.
Gumerov A. G.**
FORECASTING THE LONGITUDINAL MOVEMENTS OF UNDERGROUND PIPELINES 113

ECOLOGY

Kuznetsova G. M., Nurtdinova D. R., Kuznetsov V. O.
STUDY OF THE POSSIBILITY OF USING *CHLORELLA VULGARIS* FOR THE TREATMENT
OF PHENOL-CONTAINING WASTEWATER 125

Volkov D. V., Markelov A. V., Faskhutdinov I. R., Kalaeva S. Z., Nasyrova L. A.
FROST-RESISTANT LUBRICANTS MADE FROM PURIFIED WASTE OILS 134

Nurtdinova D. R., Bulgakova M. A.
BIOTESTING OF SOILS ADJACENT TO THE INDUSTRIAL WASTE LANDFILL OF A LARGE
PETROCHEMICAL ENTERPRISE 144