

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 3 (149)

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 3 (149)

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

Ядрин В. В., Линд Ю. Б., Гераськин А. С., Галиев А. Ф.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ БУРЕНИИ НА ГИБКИХ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБАХ - СОВРЕМЕННЫЙ МИРОВОЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ РОССИИ 9

Валитов Р. Р., Линд Ю. Б.
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАБУРИВАНИЯ СЕКЦИЙ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН 22

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Иванаевская Е. С., Малышев В. Л., Моисеева Е. Ф.
ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА СВЕРХСЖИМАЕМОСТИ ГЕЛИЯ НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ 32

Валекжанин И. В., Волошин А. И.
РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ МОДУЛЯ ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПАРАМЕТРОВ ЗАКАЧКИ ИНГИБИТОРОВ СОЛЕОТЛОЖЕНИЯ В ПЛАСТ 43

Денисламов И. З., Бахтегареев А. И., Файзуллин Б. Р.
РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ НА ПЕРВОЙ СТУПЕНИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СЕПАРАЦИИ ГАЗА ИЗ ПЛАСТОВОЙ НЕФТИ 54

Галимов А. А., Волков М. Г., Волошин А. И., Докичев В. А.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ (ПОВРЕЖДЕНИЕ ПЛАСТА) ПРИ ЗАКАЧКЕ CO₂ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ. Часть 1. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ С УЧАСТИЕМ МИНЕРАЛОВ ПОРОДЫ, ИЗМЕНЕНИЕ ПЕТРОФИЗИЧЕСКИХ И ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРОДЫ 63

Гайнетдинов Р. Х., Андреев А. Е., Кутуков Н. С., Роньжин Е. Ю., Якупов Р. Ш., Камскова Ю. М., Асылгареев И. Н.
АНАЛИЗ ВЫРАБОТКИ ЗАПАСОВ НЕФТИ ОБЪЕКТА РАЗРАБОТКИ БП8 ТАРАСОВСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ 83

Мухтаров Т. А.
РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В РАЗВИТИИ РЫНКА CCS: ОПЫТ СТРАН-ЛИДЕРОВ С РАЗВИТОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ 99

- Кох А. В., Хафизов А. Р.**
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОТБОРА ЗАТРУБНОГО ГАЗА
ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ДЕБИТА НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН 110

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ, БАЗ И ХРАНИЛИЩ

- Игнатик А. А.**
РАСЧЁТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТРУБЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ
ВНЕШНЕЙ РАДИАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ, ВНУТРЕННЕГО ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРНОГО
ПЕРЕПАДА 120

- Насибуллин Т. Р., Каравайченко М. Г.**
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО УГЛА НАКЛОНА ФЕРМЕННОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ СТЕНКИ
В ДВУСТЕННОМ РЕЗЕРВУАРЕ 136

- Китаев С. В., Молчанова Р. А., Мельников Д. И.**
АНАЛИЗ СПОСОБОВ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА ЭТАНА 146

- Шаммазов И. А., Борисов А. В., Александрук Б. С., Никитина В. С., Муллабаев Д. И.**
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ УРОВНЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ТЕЛА
ТРУБЫ ПРОДУКТОМ ПЕРЕКАЧКИ 159

- Иванов В. А., Борисов Н. А., Чекардовский М. Н., Шабаров А. Б., Пономарева Т. Г.**
ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ПРОДОЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ,
ПРОЛОЖЕННЫХ В НЕОДНОРОДНЫХ ГРУНТАХ 174

ЭКОЛОГИЯ

- Катин В. Д., Журавлев А. А.**
АНАЛИЗ И СОЗДАНИЕ НОВЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ УСТРОЙСТВ
ДЛЯ ЭКОЛОГИЧНОГО СЖИГАНИЯ ЖИДКОГО ТОПЛИВА В НЕФТЕЗАВОДСКИХ ПЕЧАХ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛОТЫ УХОДЯЩИХ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ 183

- Геннадьева А. М., Калаева С. З., Филиппова О. П., Петропавловская В. Б., Кузнецова Г. М.**
ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МАГНИТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ 191

CONTENTS

DRILLING AND WELL DEVELOPMENT TECHNOLOGY

Yadrin V. V., Lind Yu. B., Geraskin A. S., Galiev A. F.
TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR DRILLING USING FLEXIBLE TUBING - UP-TO-DATE
WORLD EXPERIENCE AND PROSPECTS FOR RUSSIA 9

Valitov R. R., Lind Yu. B.
ANALYSIS OF TECHNOLOGIES FOR COLLARING LARGE-DIAMETER SECTIONS OF OIL
AND GAS WELLS 22

DEVELOPMENT AND OPERATION OF OIL AND GAS FIELDS

Ivanaevskaya E. S., Malyshev V. L., Moiseeva E. F.
IMPROVING THE ACCURACY OF CALCULATING THE SUPER-COMPRESSIBILITY
COEFFICIENT OF HELIUM BASED ON STATE EQUATIONS 32

Valekzhanin I. V., Voloshin A. I.
DEVELOPMENT AND TESTING OF A MODULE FOR CALCULATING THE PARAMETERS
OF SCALE INHIBITORS SQUEEZE TREATMENT 43

Denislamov I. Z., Bakhtegareev A. I., Fayzullin B. R.
PRESSURE CALCULATION OF THE FIRST DIFFERENTIAL SEPARATION STAGE OF GAS
FROM RESERVOIR OIL 54

Galimov A. A., Volkov M. G., Voloshin A. I., Dokichev V. A.
TECHNOLOGICAL COMPLICATIONS (FORMATION DAMAGE) DURING CO₂ INJECTION
FOR ENHANCED OIL RECOVERY. Part 1. GEOCHEMICAL PROCESSES INVOLVING ROCK
MINERALS, CHANGE OF PETROPHYSICAL AND GEOMECHANICAL ROCK PROPERTIES 63

**Gaynetdinov R. Kh., Andreev A. E., Kutukov N. S., Ronzhin E. Yu., Yakupov R. Sh.,
Kamskova Yu. M., Asylgareev I. N.**
ANALYSIS OF OIL RESERVES PRODUCTION AT THE BP8 DEVELOPMENT OBJECT
OF THE TARASOVSKY OIL AND GAS CONDENSATE FIELD 83

Mukhtarov T.A.
THE ROLE OF GOVERNMENT SUPPORT IN THE DEVELOPMENT OF THE CCS MARKET:
EXPERIENCE OF COUNTRIES WITH A DEVELOPED OIL AND GAS INDUSTRY 99

Kokh A. V., Khafizov A. R. USAGE OF TECHNICAL MEANS FOR ANNULAR GAS EXTRACTION TO INCREASE OIL WELL PRODUCTION	110
--	-----

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

Ignatik A. A. COMPUTATIONAL AND EXPERIMENTAL STUDY OF THE STRESS-STRAIN STATE OF A PIPE UNDER EXTERNAL RADIAL LOAD, INTERNAL PRESSURE AND TEMPERATURE DIFFERENCE	120
--	-----

Nasibullin T. R., Karavaychenko M. G. DETERMINATION OF THE OPTIMAL INCLINATION ANGLE OF THE TRUSS FILLER IN A DOUBLE-WALLED TANK	136
--	-----

Kitaev S. V., Molchanova R. A., Melnikov D. I. ANALYSIS OF METHODS OF ETHANE PIPELINE TRANSPORTATION	146
--	-----

Shammazov I. A., Borisov A. V., Aleksandruk B. S., Nikitina V. S., Mullabaev D. I. IMPROVING APPROACHES TO DETERMINING THE LEVEL OF FILLING OF THE PIPE BODY WITH PUMPED PRODUCT	159
--	-----

Ivanov V. A., Borisov N. A., Chekardovskiy M. N., Shabarov A. B., Ponomareva T. G. FEATURES OF CALCULATING LONGITUDINAL DISPLACEMENTS OF PIPELINES LAID IN HETEROGENEOUS SOILS	174
--	-----

ECOLOGY

Katin V. D., Zhuravlev A. A. ANALYSIS AND CREATION OF NEW ENERGY-SAVING DESIGNS OF INSTALLATIONS FOR ENVIRONMENTALLY COMBUSTION OF LIQUID FUEL IN OIL FACTORY FURNACES USING THE HEAT OF OUTLET COMBUSTION PRODUCTS	183
---	-----

Gennadieva A. M., Kalaeva S. Z., Filippova O. P., Petropavlovskaya V. B., Kuznetsova G. M. TECHNOLOGY OF WATER TREATMENT FROM OIL PRODUCTS USING MAGNETIC LIQUIDS FROM INDUSTRIAL WASTE	191
---	-----