

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 2 (148)

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 2 (148)

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)*

Nysangaliyev 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

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ, РАЗВЕДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Гарайшин А. И., Котенев Ю. А.

ОБОСНОВАНИЕ И ОЦЕНКА ОПТИМАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ТРЕЩИН ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МНОГОСТАДИЙНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА НА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ

9

ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ И ОСВОЕНИЯ СКВАЖИН

Мухаметов Ф. Х.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИИ СПИРАЛЬНОГО ОРЕБРЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ОЧИСТНЫХ УСТРОЙСТВ НА ПРОЦЕСС ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ШЛАМА В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ

19

Валямов К. Р., Ишбаев Г. Г.

ОБОСНОВАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ СТОЙКОСТИ ВНУТРЕННИХ РЯДОВ СТАЛЬНОГО ВООРУЖЕНИЯ ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ ПРИ БУРЕНИИ ВАЛУННО-ГАЛЕЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

39

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Альмухаметова Э. М., Гуторов А. Ю., Максимова А. Д., Рафиков Р. И., Смагин А. А.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН ОСЛОЖНЕННОГО ФОНДА

51

Валекжанин И. В.

СОЛЕОБРАЗОВАНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ И ПЕРЕХОД В СТОРОНУ «ЗЕЛЕННЫХ» ИНГИБИТОРОВ

61

Карачевский Д. Ю., Мустафин А. Г., Валекжанин И. В.

ИЗУЧЕНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ СВОЙСТВ КЕТОКСИМОВ В СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ СРЕДАХ

86

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ, БАЗ И ХРАНИЛИЩ

Багиров А. Ф.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ВОЛНЫ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
МЕСТА УТЕЧКИ НА ГАЗОПРОВОДЕ

99

Рахматуллина Ю. А., Алексеев В. А., Султанмагомедов Т. С., Султанмагомедов С. М.
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАГРУЗОК НА ДЕФОРМИРОВАННОЕ
СОСТОЯНИЕ ПРИМЫКАЮЩИХ УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
ОПОРНО-ЦЕНТРИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

107

**Куликов А. М., Бутырин В. С., Якупов А. У., Черенцов Д. А., Земенков Ю. Д., Чижевская Е. Л.,
Иванов В. А.**

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИДКОЙ И ГАЗООБРАЗНОЙ ФАЗ
УГЛЕВОДОРОДНЫХ СМЕСЕЙ В ВИХРЕВОЙ КАМЕРЕ

123

Некучаев В. О., Тарсин А. В.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕРАВНОВЕСНЫХ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ
ПРИ ТЕЧЕНИИ ПАРАФИНИСТЫХ НЕФТЕЙ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ
ПРОВИНЦИИ. ТИКСОТРОПИЯ, «СВЕРХАНОМАЛИЯ» ВЯЗКОСТИ, КОЛЕБАНИЯ
НАПРЯЖЕНИЯ СДВИГА

135

**Мельников Д. И., Дроздов Д. А., Мясин П. Ю., Мухин И. Б., Подорожников С. Ю.,
Земенкова М. Ю., Чижевская Е. Л.**

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОПЕРАТИВНЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РАСЧЁТОВ ПОЛЕВОГО
МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА

152

Коршак А. А., Гайсин М. Т.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РЕКУПЕРАЦИОННЫХ УГЛЕЙ

169

ЭКОЛОГИЯ

Поднебесных А. В., Поднебесных Н. В., Хафизов А. Р.

ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМОВ СЖИГАНИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА НА ПОВЫШЕНИЕ
СРЕДНЕГОДОВОЙ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

178

Ладыгина О. В., Жарова Н. В., Калаева С. З., Иваницкий М. А., Кузнецова Г. М.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СМОЛЫ
ОТ ФЕНОЛА

189

CONTENTS

GEOLOGY, PROSPECTING, EXPLORATION AND OPERATION OF OIL AND GAS FIELDS

- Garaishin A. I., Kotenev Yu. A.**
FOUNDATION AND ASSESSMENT OF OPTIMAL FRACTURE GEOMETRY
IN MULTI-STAGE HYDRAULIC FRACTURING OF HORIZONTAL WELLS 9

DRILLING AND WELL DEVELOPMENT TECHNOLOGY

- Mukhametov F. Kh.**
STUDY OF THE INFLUENCE OF MECHANICAL CLEANING DEVICE SPIRAL FIN
GEOMETRY ON TRANSPORTING CUTTING PROCESS IN HORIZONTAL WELLS
AT EXPERIMENTAL SETUP 19

- Valyamov K. R., Ishbaev G. G.**
SUBSTANTIATION OF SOLUTIONS TO INCREASE THE DURABILITY OF THE INNER ROWS
OF STEEL TEETH OF ROLLER CONE BITS DURING DRILLING OF BOULDER-PEBBLE ROCK
FORMATIONS 39

DEVELOPMENT AND OPERATION OF OIL AND GAS FIELDS

- Almukhametova E. M., Gutorov A. Yu., Maksimova A. D., Rafikov R. I., Smagin A. A.**
EFFICIENCY OF COMPLICATED WELL STOCK OPERATION 51

- Valekzhanin I. V.**
SCALE FORMATION IN THE OIL AND GAS INDUSTRY AND THE TRANSITION
TOWARDS «GREEN» INHIBITORS 61

- Karachevsky D. Yu., Mustafin A. G., Valekzhanin I. V.**
STUDYING THE INHIBITORY PROPERTIES OF KETOXIMES IN HYDROGEN
SULFIDE-CONTAINING ENVIRONMENTS 86

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

- Baghirov A. F.**
AN NEGATIVE PRESSURE WAVE METHOD OPTIMIZATION FOR GAS PIPELINE LEAK
LOCATION 99
- Rakhmatullina Yu. A., Alekseev V. A., Sultanmagomedov T. S., Sultanmagomedov S. M.**
EXPERIMENTAL STUDY OF LOAD EFFECT ON DEFORMED STATE OF ADJACENT PIPELINE
SECTIONS WHEN USING A SUPPORT-CENTERING DEVICE 107
- Kulikov A. M., Butyrin V. S., Yakupov A. U., Cherentsov D. A., Zemenkov Yu. D.,
Chizhevskaya E. L., Ivanov V. A.**
NUMERICAL MODELING OF THE SEPARATION OF LIQUID AND GASEOUS PHASES
OF HYDROCARBON MIXTURES IN A VORTEX CHAMBER 123
- Nekuchaev V. O., Tarsin A. V.**
EXPERIMENTAL STUDY OF NON-EQUILIBRIUM RHEOLOGICAL EFFECTS
DURING THE FLOW OF PARAFFINIC OILS OF TIMAN-PECHORA BASIN. THIXOTROPY,
SUPER ANOMALOUS VISCOSITY, OSCILLATIONS OF SHEAR STRESS 135
- Melnikov D. I., Drozdov D. A., Myasin P. Yu., Mukhin I. B., Podorozhnikov S. Yu.,
Zemenkova M. Yu., Chizhevskaya Ye. L.**
APPLICATION OF AUTOMATED SOFTWARE FOR OPERATIONAL HYDRAULIC
CALCULATIONS OF A FIELD TRUNK PIPELINE 152
- Korshak A. A., Gaisin M. T.**
TEST RESULTS OF DOMESTIC RECUPERATIVE COALS 169

ECOLOGY

- Podnebesnykh A. V., Podnebesnykh N. V., Khafizov A. R.**
INFLUENCE OF ASSOCIATED PETROLEUM GAS COMBUSTION VOLUMES ON AVERAGE
ANNUAL SURFACE AIR TEMPERATURE INCREASE IN WESTERN SIBERIA 178
- Ladygina O. V., Zharova N. V., Kalayeva S. Z., Ivanitskiy M. A., Kuznetsova G. M.**
WASTEWATER TREATMENT OF COAL TAR PROCESSING PROCESS FROM PHENOL 189