

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 6 (152)

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 6 (152)

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

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Чибисов А. В., Никифоров В. В., Шагалиев Р. Д., Белан Л. Н., Гумеров Р. Р. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТРУКТУР НЕФТЕНОСНЫХ ПЛАСТОВ ДЛЯ ЗАКАЧКИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЛЕКСНОГО КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ОБЪЕКТОВ РАЗРАБОТКИ	9
Загидуллин М. И., Сычева А. С., Марков В. В., Вторушина Э. А., Шульга Р. С., Гильманов Я. И. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ БИТУМА И ОЦЕНКИ ЕГО СОДЕРЖАНИЯ В ОБРАЗЦАХ КЕРНА КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ	23
 <h3>РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ</h3>	
Популова Т. П. ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЧИН СНИЖЕНИЯ ДЕБИТА НЕФТИ ЗА СЧЕТ РОСТА ОБВОДНЕННОСТИ НА ЗРЕЛОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ	42
Гарифуллин А. Ш., Габдуллина А. Р. ВЛИЯНИЕ ЗАКАЧКИ ВОДЫ НА МАЛЫХ РАССТОЯНИЯХ В КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ	59
Закирьянов И. И., Ишкина Ш. Х., Сагдеев Э. И., Акрамов И. Р., Давлетбаев А. Я., Кравец Д. А., Мирошниченко В. П., Щутский Г. А., Сергейчев А. В., Юлмухаметов Д. Р. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭХОГРАММ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДИНАМИЧЕСКОГО УРОВНЯ В МЕХАНИЗИРОВАННЫХ СКВАЖИНАХ	73
Абусал Юсеф А. Ю., Яхин А. Р., Галимзянова Л. Р., Юсупова Л. Ф., Соколова В. В., Муфтахова Э. Д. МИРОВОЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНОВОК МНОГОСТАДИЙНОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА. ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ НА РОССИЙСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ	86
Бобренёва Ю. О., Махота Н. А., Давлетбаев А. Я., Мирошниченко В. П., Щутский Г. А., Ефремов А. Н., Сергейчев А. В., Юлмухаметов Д. Р. ОЦЕНКА НАЧАЛЬНОГО ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ «КОРОТКОЙ» КРИВОЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С НИЗКОПРОНИЦАЕМЫМИ КОЛЛЕКТОРАМИ	104
Популова Т. П., Минко Б. С. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОТКАЗА УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ НА ОСНОВЕ КОСВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	119

- Мулюков Д. Р., Ардисламова Д. Р., Борцов В. О., Волков М. Г., Ишбулатов М. И.,
Русяева К. И., Клебанов И. И., Фазлутдинов В. И.
ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА МОДЕЛИ УТЕЧКИ НА ИНТЕРПРЕТАЦИЮ ДАННЫХ
ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА 136

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ, БАЗ И ХРАНИЛИЩ

- Закирова Г. С., Александрук Б. С., Сулова А. В., Любецкая А. А., Никитина В. С.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ УТЕЧЕК
В НЕФТЕГАЗОПРОВОДАХ МАЛОГО ДИАМЕТРА НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ 149

- Карачевский Д. Ю., Валекжанин И. В., Пудакова В. Е., Никонорова А. А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ 4-МЕТИЛЦИКЛОГЕКСАНОН ОКСИМА
ПРОТИВ ЛОКАЛЬНОЙ КОРРОЗИИ 164

- Валиахметов Р. И., Хуснуллин И. М., Абдульманов Д. А., Костицына И. В.
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРНОЙ ЗАЩИТЫ УГЛЕРОДИСТЫХ
И НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ 173

- Худяков А. О., Абдульманов Д. А.
ОСОБЕННОСТИ ОДНОСТОРОННЕЙ СВАРКИ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ
ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ УГЛЕВОДОРОДОВ 183

- Воронин К. С., Чижевская Е. Л., Земенкова М. Ю., Медведев А. В.
УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ ГАЗОПРОВОДОВ И ОБНАРУЖЕНИЕ УТЕЧЕК
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ 194

- Паскаль М. А., Кулешов А. И., Огунсола А. Т., Хасанов Р. Р., Кантемиров И. Ф.
ИССЛЕДОВАНИЕ ДОЛГОСРОЧНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ
ТРУБОПРОВОДОВ: ИЗУЧЕНИЕ ПЛОТНОСТИ, ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ
И ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ (на англ. яз.) 206

- Выдренков А. Д., Чижевская Е. Л., Багин Д. Е., Земенкова М. Ю.
ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗАДАЧАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ПРОМЫСЛОВЫХ СИСТЕМ СБОРА 218

- Чепур П. В., Тарасенко А. А., Кутрунова З. С., Иванов В. А., Тарасенко М. А.
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КРЕНА НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ
СТЕНКИ РЕЗЕРВУАРА 233

CONTENTS

GEOLOGY, PROSPECTING AND EXPLORATION OF OIL AND GAS FIELDS

- Chibisov A. V., Nikiforov V. V., Shagaliev R. D., Belan L. N., Gumerov R. R.**
OIL-BEARING RESERVOIR OPTIMAL CHARACTERISTICS DETERMINATION FOR CARBON
DIOXIDE INJECTION BASED ON A COMPLEX CLUSTER ANALYSIS OF DEVELOPMENT
FACILITIES 9
- Zagidullin M. I., Sycheva A. S., Markov V. V., Vtorushina E. A., Shulga R. S., Gilmanov Ya. I.**
METHODICAL APPROACHES FOR BITUMEN PROPERTIES STUDYING AND ITS CONTENT
ASSESSING IN CARBONATE DEPOSIT CORE SAMPLES OF EASTERN SIBERIA 23

DEVELOPMENT AND OPERATION OF OIL AND GAS FIELDS

- Populova T. P.**
IDENTIFICATION OF CAUSES OF OIL FLOW RATE DECREASE DUE TO INCREASED WATER
CUT AT A MATURE FIELD 42
- Garifullin A. Sh., Gabdullina A. R.**
EFFECT OF WATER INJECTION AT SHORT DISTANCES IN CARBONATE DEPOSITS 59
- Zakiryanov I. I., Ishkina Sh. Kh., Sagdeev E. I., Akramov I. R., Davletbaev A. Ya., Kravets D. A.,
Miroshnichenko V. P., Shchutskii G. A., Sergeychev A. V., Yulmukhametov D. R.**
QUALITY CONTROL OF ECHOGRAMS WITH MACHINE LEARNING BASED APPROACH
FOR DETERMINING THE DYNAMIC LEVEL IN PRODUCTION WELLS 73
- Abusal Yusef A. Y., Yakhin A. R., Galimzyanova L. R., Yusupova L. F., Sokolova V. V.,
Muftakhova E. D.**
WORLD EXPERIENCE IN USING VARIOUS MULTISTAGE HYDRAULIC FRACTURING
ASSEMBLY. EXPERIENCE AND PROSPECTS AT RUSSIAN FIELDS 86
- Bobreneva Yu. O., Makhota N. A., Davletbaev A. Ya., Miroshnichenko V. P., Shchutskii G. A.,
Efremov A. N., Sergeychev A. V., Yulmukhametov D. R.**
ESTIMATION OF INITIAL RESERVOIR PRESSURE BASED ON A «SHORT» PRESSURE
BUILD-UP FOR LOW-PERMEABILITY FORMATION 104

Populova T. P., Minko B. S.
ELECTRIC CENTRIFUGAL PUMP UNIT PREDICTION FAILURE BASED ON INDIRECT INDICATORS 119

Mulyukov D. R., Ardislamova D. R., Bortsov V. O., Volkov M. G., Ishbulatov M. I., Rusyaeva K. I., Klebanov I. I., Fazlutdinov V. I.
IMPACT OF LEAKAGE MODEL SELECTION ON HYDRAULIC FRACTURING DATA INTERPRETATION 136

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

Zakirova G. S., Aleksandruk B. S., Suslova A. V., Lyubetskaya A. A., Nikitina V. S.
IMPROVEMENT OF APPROACHES FOR DIAGNOSTICS OF LEAKS IN SMALL DIAMETER OIL AND GAS PIPELINES BASED ON NUMERICAL MODELLING 149

Karachevsky D. Yu., Voloshin A. I., Pudakova V. E., Nikonorova A. A.
INVESTIGATION OF 4-METHYLCYCLOHEXANONE OXIME INHIBITOR ACTIVITY AGAINST LOCAL CORROSION 164

Valiakhmetov R. I., Khusnullin I. M., Abdulmanov D. A., Kostitsyna I. V.
EFFECTIVENESS OF INHIBITOR PROTECTION OF CARBON AND LOW-ALLOY STEELS AT ELEVATED TEMPERATURES 173

Khudyakov A. O., Abdulmanov D. A.
FEATURES OF ONE-SIDED WELDING OF BIMETALLIC PIPES FOR OIL AND GAS INDUSTRY 183

Voronin K. S., Chizhevskaya E. L., Zemenkova M. Yu., Medvedev A. V.
CONTROL OF GAS PIPELINE OPERATION MODES AND LEAK DETECTION USING MACHINE LEARNING 194

Pascal M. A., Kuleshov A. I., Ogunsola A. T., Hasanov R. R., Kantemirov I. F.
INVESTIGATING THE LONG-TERM EFFECTIVENESS OF PIPELINE THERMAL INSULATION: A STUDY OF DENSITY, MOISTURE CONTENT, AND THERMAL CONDUCTIVITY 206

Vydrenkov A. D., Chizhevskaya E. L., Bagin D. E., Zemenkova M. Yu.
APPLICATION OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS IN ESTIMATING RESIDUAL RESOURCE OF FIELD GATHERING SYSTEM 218

Chepur P. V., Tarasenko A. A., Kutrunova Z. S., Ivanov V. A., Tarasenko M. A.
ANALYSING THE EFFECT OF TILT ON THE STRESS-STRAIN STATE OF THE TANK WALL 233