

Научно-технический журнал

Scientific-technical journal



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
"Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет)
имени И.М. Губкина"

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ

ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО
КОМПЛЕКСА

EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES
FOR OIL AND GAS COMPLEX

2(134) • 2023

москва

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Апрель 2023 г.

№ 2(134)

Издается с 2001 г.

Выходит 6 раз в год

Учредитель

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина"

Редакционная коллегия

Лопатин А.С. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва – главный редактор;

Ерусланова Е.В. – выпускающий редактор Редакции журнала "Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса" Издательского дома "Губкин" РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва – заместитель главного редактора;

Балаба В.И. – д-р техн. наук, профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Будзуляк Б.В. – д-р техн. наук, профессор, Президент Саморегулируемой организации "Ассоциация строителей газового и нефтяного комплексов", г. Москва;

Васильев Г.Г. – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Еремин Н.А. – д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник Института проблем нефти и газа РАН, г. Москва;

Ермилов О.М. – д-р техн. наук, профессор, академик РАН, зам. главного инженера по науке ООО "Газпром добыча Надым", г. Надым;

Ермолаев А.И. – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Захаров М.Н. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой "Основы конструирования машин" МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва;

Зейналов Р.Р. – д-р техн. наук, доцент, генеральный директор "Инновационного центра", член-корреспондент Азербайджанской Инженерной Академии, г. Баку;

Ивановский В.Н. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Кениг Е.Я. – Dr.-Ing.Habil, зав. кафедрой Университета Падерборн, Германия;

Кучеров В.Г. – д-р физ.-мат. наук, профессор Королевского технологического университета, Швеция;

Оганов Г.С. – д-р техн. наук, профессор, первый заместитель генерального директора ООО "Красноярскгазпром нефтегазпроект", г. Москва;

Оганов А.С. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Расулов С.Р. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности, Азербайджан, г. Баку;

Сериков Д.Ю. – д-р техн. наук, доцент, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Шмаль Г.И. – канд. экон. наук, Президент Союза нефтегазопромышленников, г. Москва;

Ясашин В.А. – д-р техн. наук, профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Лопатин А.С. Устойчивое развитие: утопия или реальность? 5

НОВЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Мустафаева Н.П. Применение взаимодействующих нелинейных волновых процессов в нефтяной промышленности 7

Захаров В.А., Захаров К.В., Ширяева М.Ю. Возможности неразрушающих методов контроля графитовых элементов технических устройств 12

Борейко Д.А., Беляков Е.В., Литин В.Д., Сериков Д.Ю. Совершенствование технологического комплекса производства технического углерода для конверсии отходящих газов в товарный водород (на примере Сосногорского газоперерабатывающего завода) 20

СТРОИТЕЛЬСТВО НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Байковский Д.И. Преимущество роторно-управляемых систем при бурении скважин с большой протяженностью горизонтального участка 27

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Оганисян Г.А., Шальгын Р.К. Актуальные проблемы технологии промывки нефтегазовых скважин на континентальном шельфе 32

Самсонова В.В., Митичкин С.К., Маришкин В.А., Гарифуллин Р.Р., Пятибратов П.В., Чуринов В.И. Опыт разработки программного комплекса моделирования двухфазного течения многокомпонентной смеси для условий системы сбора и подготовки газа Чаяндинского нефтегазоконденсатного месторождения 36

Ахметчанов Н.Н., Ли Р.Ч., Ли А.Р. Увеличение темпа добычи газа на газоконденсатном месторождении 48

Ведменский А.М., Мулявин С.Ф., Паклинов Н.М. Исследование влияния негармонических колебаний на процесс фильтрации в насыщенной поровой среде 54

ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

Карасёв И.С. Повышение надежности и эффективности работы подогревателей газа типа "ГПМ-ПТПГ-30" в составе узлов предотвращения гидратообразований газораспределительных станций ООО "Газпром трансгаз Ухта" 58

Матвеев Ю.А., Богданов А.Ю., Кузнецов А.В., Лобачева Т.П. Установка тушения пожаров в резервуарах с использованием внутренних кольцевых пенопроводов и тепловых пожарных извещателей (патент РФ на изобретение 2775217 от 28.06.2022) 62

Игнатик А.А. Оценка напряженно-деформированного состояния и прочности трехслойного образца трубы из полипропилена с трещиноподобным дефектом 68

Велиюлин И.И., Митрохин М.Ю., Александров В.А., Сытов В.П., Лопатин А.С., Куприянов А.В. Концепция оптимизации обслуживания газопроводов 76

Андреев Д.И., Бессель В.В., Лугвищук Д.С., Никулина Д.П. О некоторых аспектах энергоэффективности компримирования метано-водородных смесей 80

Чепель Е.Н., Жучков К.Н., Завьялов А.П., Гнездилова Ю.А. Использование функций с финитным носителем при оценке вибропараметрии узлов газоперерабатывающего агрегата 86

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

К 100-летию Юрия Вячеславовича Вадецкого 92

EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES FOR OIL AND GAS COMPLEX

April 2023

№ 2(134)

published since 2001

6 issues per year

CONTENTS

THE CHIEF EDITOR'S COLUMN

Lopatin A.S. Sustainable development: utopia or reality? 5

NEW METHODS AND TECHNOLOGIES

Mustafaeva N.P. Application of interacting nonlinear wave processes in the oil industry 7

Zakharov V.A., Zakharov K.V., Shiryayeva M.Yu. Possibilities of non-destructive methods for controlling graphite elements of technical devices 12

Boreiko D.A., Belyakov E.V., Litin V.D., Serikov D.Yu. Improvement of the technological complex producing carbon black for the conversion of off-gases into commercial hydrogen (on the example of the Sosnogorsk gas processing plant) 20

CONSTRUCTION OF OIL AND GAS WELLS

Baykovsky D.I. Advantage of rotary steerable systems when drilling wells with a large extension of their horizontal part 27

DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FIELDS

Oganisyan G.A., Shalygin R.K. Actual problems of oil and gas wells flushing technology on the continental shelf 32

Samsonova V.V., Mitichkin S.K., Marishkin V.A., Garifullin R.R., Pyatibratov P.V., Churin V.I. Experience, obtained during a software package development of the two-phase flow simulation of a multicomponent mixture for the gas gathering and treating system operating in conditions of Chayandinsky oil and gas condensate field 36

Akhmetchanov N.N., Li R.Ch., Li A.R. Increase of the gas production rate at the gas condensate field 48

Vedmensky A.M., Mulyavin S.F., Paklinov N.M. Study of non-harmonic oscillations influence on the filtration process in a saturated pore medium 54

PIPELINE TRANSPORT

Karasev I.S. Increasing the reliability and efficiency of "GPM-PTPG-30" gas heaters operation as part of hydrate formation prevention units of gas distribution stations of LLC "Gazprom transgaz Ukhta" 58

Matveev Yu.A., Bogdanov A.Yu., Kuznetsov A.V., Lobacheva T.P. Fire extinguishing unit in tanks using the interal ring foam lines and thermal fire detectors (RF patent for invention No 2775217 of 28.06.2022) 62

Ignatik A.A. Evaluation of the stress-strain state and strength of a three-layer polypropylene pipe sample with a crack-like defect 68

Veliyulin I.I., Mitrokhin M.Yu., Aleksandrov V.A., Sytov V.P., Lopatin A.S., Kupriyanov A.V. The concept of optimizing the gas pipelines maintenance 76

Andreev D.I., Bessel V.V., Lugvishchuk D.S., Nikulina D.P. Some aspects of energy efficiency of methane-hydrogen mixtures compression 80

Chepel E.N., Zhuchkov K.N., Zavyalov A.P., Gnezdilova Yu.A. Finite carrier in the evaluation of vibration parameters of gas pumping assemblies units 86

MEMORIAL DATES

For the 100-th anniversary of Yuri V. Vadetsky 92

Founder of journal – National University of Oil and Gas "Gubkin University"

Editorial board

Lopatin A.S. – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow – Editor-in-Chief;

Eruslanova E.V. – Production editor of the Editorial Board of the Journal "Equipment and Technologies for the Oil and Gas Complex" of the "Gubkin" Publishing House of the National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow – Deputy Editor-in-Chief;

Balaba V.I. – Dr. of tech. sci., Professor of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

Budzulyak B.V. – Dr. of tech. sci., Professor, President of the Self-regulated organization "Association of architects of gas and oil complexes", Moscow;

Vasiliev G.G. – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

Eremin N.A. – Dr. of tech. sci., Professor, Chief researcher of "Oil and Gas Research Institute" Russian Academy of Sciences, Moscow;

Ermilov O.M. – Dr. of tech. sci., Professor, academician of the Russian Academy of Sciences, Deputy Chief Engineer for science of LLC "Gazprom dobycha Nadym", Nadym;

Ermolaev A.I. – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

Zakharov M.N. – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department "Principals of machinery designing" of Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow;

Zeinalov R.R. – Dr. of tech. sci., associate professor, General Director of the "Innovation Center", corresponding member of the Azerbaijan Engineering Academy, Baku;

Ivanovsky V.N. – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

Kenig E.Ya. – Dr.-Ing.Habil, Head of the Department of Paderborn University, Germany;

Kucherov V.G. – Dr. of phys.-math. sci., Professor of the Royal Technological University, Sweden;

Oganov G.S. – Dr. of tech. sci., Professor, the First Vice General Director of LLC "Krasnoyarskgazprom neftegaz-proekt", Moscow;

Oganov A.S. – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

Rasulov S.R. – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku;

Serikov D.Yu. – Dr. of tech. sci., associate professor, National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

Shmal G.I. – Cand. of economic sci., President of the Union of Oil and Gas Producers, Moscow;

Yasashin V.A. – Dr. of tech. sci., Professor, National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow

Журнал включен в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук".

2.5. Машиностроение

2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы (технические)

2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства (технические)

2.8. Недрапользование и горные науки

2.8.2. Технология бурения и освоения скважин (технические)

2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (технические)

2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические)

Свидетельство о регистрации средств массовой информации ПИ № ФС 77-73917 от 12 октября 2018 г.

Журнал входит в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Издательство – Издательский дом "Губкин"
РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Адрес редакции:

119991, Россия, г. Москва, Ленинский просп., д. 65, корп. 1.

Сайт: <https://www.gubkin.ru>

Тел.: 8-499-507-91-17

Адрес электронной почты: zavyalov.a@gubkin.ru,
zavyalovap@yandex.ru, eruslanova_ev@mail.ru

Ведущий редактор *И.А. Антипова*

Компьютерный набор *В.В. Васина*

Компьютерная верстка *Е.В. Кобелькова*

Корректор *Т.В. Быстракова*

Перевод *О.М. Бисярина*

Подписано в печать 20.03.23. Формат 84×108 1/16.
Бумага офсетная. Офсетная печать. Усл. печ. л. 10,08.
Уч.-изд. л. 10,20. Тираж 2000 экз.

Индекс журнала

10331, 10332 – по объединенному каталогу
"Пресса России".

Печатно-множительная база:

ООО "ИИА "Пресс-Меню"

129128, Россия, г. Москва, ул. Малахитовая, д. 21.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за соблюдение принципов научной этики и достоверность приведенных сведений.

© РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2023.

При перепечатке материалов ссылка на издание обязательна.

Редакционный совет научно-технических журналов, издаваемых РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

- Мартынов В.Г. – Ректор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р экон. наук, профессор, академик РАО, председатель совета
- Максименко А.Ф. – Проректор по научной и международной работе РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, заместитель председателя совета
- Лопатин А.С. – Председатель комиссии по редакционно-издательской деятельности Ученого Совета РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, заведующий кафедрой, д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса", заместитель председателя совета
- Завьялов А.П. – Директор Издательского дома "Губкин" РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, канд. техн. наук, доцент, секретарь совета
- Близнюков В.Ю. – Руководитель проекта ПАО "НК "Роснефть", д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море" (по согласованию)
- Голунов Н.Н. – Проректор по дополнительному профессиональному образованию РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, канд. техн. наук, доцент
- Гриняев С.Н. – Декан факультета комплексной безопасности ТЭК РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор
- Дедов А.Г. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р хим. наук., профессор, академик РАН, главный редактор журнала "Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина"
- Дмитриевский А.Н. – Научный руководитель ИПНГ РАН, д-р геол.-минер. наук, профессор, академик РАН, главный редактор журнала "Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений" (по согласованию)
- Ивановский В.Н. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Территория Нефтегаз"
- Казак А.С. – Ученый секретарь ООО "НИИгазэкономика", д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Автоматизация и информатизация ТЭК" (по согласованию)
- Комков А.Н. – Начальник Управления наукометрических исследований и поддержки публикационной активности РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, канд. техн. наук, доцент
- Лоповок Г.Б. – Директор Издательского центра РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, канд. экон. наук, доцент
- Мастепанов А.М. – Главный научный сотрудник Аналитического центра энергетической политики и безопасности ИПНГ РАН, профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р экон. наук, профессор, главный редактор журнала "Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом"
- Мельгунов В.Д. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р юр. наук, профессор
- Мещеряков С.В. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, заместитель главного редактора журнала "Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе"
- Михайлов Н.Н. – Профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, главный редактор журнала "Нефтепромысловое дело"
- Мурадов А.В. – Профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, заместитель руководителя редакционной коллегии журнала "Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина"
- Оганов А.С. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Вестник Ассоциации буровых подрядчиков"
- Поздняков А.П. – Профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, заместитель главного редактора журнала "Автоматизация и информатизация ТЭК"
- Постникова О.В. – Декан факультета геологии и геофизики нефти и газа РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р геол.-минерал. наук, профессор
- Соловьянов А.А. – Заместитель директора ФГБУ "Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды", главный редактор журнала "Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе", д-р хим. наук, профессор (по согласованию)
- Телегина Е.А. – Декан факультета международного энергетического бизнеса РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р экон. наук, профессор, член-корреспондент РАН
- Туманян Б.П. – Профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, главный редактор журналов "Химия и технология топлив и масел", "Технологии нефти и газа", "Промышленный сервис"

DOI-prefix РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина НТЖ "Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса"

Уважаемые коллеги, авторы и читатели!

**Сообщаем, что всем научным статьям, публикуемым в журнале, присваивается индекс DOI.
Его можно найти в начале статьи.**

The Digital Object Identifier (DOI) — это цифровой идентификатор документа. Научные статьи регистрируются фирмой CrossRef. Практически все ведущие научные журналы мира сотрудничают с этой фирмой. Технология и индекс DOI при помощи базы CrossRef, которая содержит несколько десятков миллионов материалов, позволяют обращаться к оригиналам научных статей, облегчают пользователям (читателям) поиск оригинала (первоисточника) научной публикации. Индекс DOI всегда остается неизменным, он "привязан" к URL научной работы. Благодаря индексу DOI увеличивается число цитирований опубликованных работ, поэтому желательно размещать статьи в журналах с этим кодом, это автоматически повышает индекс цитирования статей автора и индекс Хирша.

Пример присвоения DOI статье НТЖ "Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса":
10.33285/1999-6934-2023 (год выпуска)-(номер журнала)-(номера страниц статьи)

Вниманию авторов!

При ссылке на статьи, которые имеют индекс DOI, рекомендуется в списке литературы указывать этот индекс.