

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

При участии



3(117) • 2020

москва

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Июнь 2020 г.

№ 3(117)

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

Кершенбаум В.Я. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, генеральный директор Национального института нефти и газа, 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;

Валовский В.М. – д-р техн. наук, профессор, советник дирекции Татарского научно-исследовательского и проектного института нефти открытого акционерного общества "Татнефть" имени В.Д. Шашина по технике и технологии в разработке нефтяных месторождений, г. Бугульма;

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, заместитель директора по инновационной работе, главный научный сотрудник Института проблем нефти и газа РАН, 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;

Золотухин А.Б. – д-р техн. наук, профессор, почетный профессор университета Ставангера, приглашенный профессор университета Молве, Норвегия;

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

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

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

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

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

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;

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

- Прыгаев А.К., Дубинов Ю.С., Елагина О.Ю., Байтемиров Р.Л., Дубинова О.Б.** Демпфирующие свойства никелида титана как одна из ключевых особенностей при создании нефтегазового оборудования 8
- Герасимов И.Н., Деговцов А.В., Долов Т.Р., Ивановский В.Н., Кузнецов И.В., Сабиров А.А.** К вопросу о деградации рабочих характеристик электроприводных лопастных насосов 14
- Софьина Н.Н., Шишлянников Д.И., Фролов С.А., Кривошеков С.Н.** Определение технического состояния элементов установок штанговых скважинных насосов по результатам ваттметраграфирования 21
- Франков М.А.** Разработка и исследование новых лабиринтных насосов с гибридным ротором 27
- Сериков Д.Ю.** Совершенствование подшипникового узла шарошечного бурового долота 31
- Богомолов Р.М.** Совершенствование вооружения одношарошечного бурового инструмента 35
- Новиков О.А.** Пути совершенствования системы комплексной автоматизации технологической подготовки производства нефтегазового оборудования 39
- Сельский А.А., Сельский В.А., Васильев С.И.** Аспекты ультразвукового контроля промышленного оборудования нефтегазовой отрасли 44
- Канафеева Д.И., Ясашин В.А., Радаев Г.В.** Анализ путей повышения эффективности оборудования нефтепереработки 52

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

- Кершенбаум В.Я., Гусева Т.А., Щипаков И.А., Гонтаренко Т.И.** Оценка рисков различий нормативных документов на основе бинарных сопоставлений требований к запорно-регулирующей арматуре 56
- Гололобов Д.В.** Методика подхода информационного описания технологической системы при формировании операционной карты технологического документа 60

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Хабидуллин М.Я.** Совершенствование процесса сепарирования жидких неоднородных систем при сборе пластовой жидкости 65

ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

- Житомирский Б.Л.** Способ регулирования процесса термомеханического воздействия на грунт при строительстве и эксплуатации трубопроводов 70
- Исупова Е.В., Агинея Р.В., Яворская Е.Е.** Определение эффективного радиуса действия вертикального заземлителя в условиях экранирования катодного тока подземных нефтегазопроводов площадных объектов 73
- Завьялов А.П.** Диагностическое обслуживание оборудования и трубопроводов нефтегазовых производств при риск-ориентированном подходе к эксплуатации 79
- Матвеев Ю.А., Богданов А.Ю., Кузнецов А.В.** Система улавливания паров при приеме и хранении нефтепродуктов на нефтебазах (патент РФ на изобретение 2699749 от 09.09.2019 г.) 82
- Холод В.В., Ясьян Ю.П., Живаев А.А.** Роль выбора уравнения состояния в среде HYSYS при определении требуемой концентрации метанола в углеводородном газе для подавления гидратообразования в низкотемпературных процессах 87

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

- Д.Ю. Серикову – 55 лет! 95

EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES FOR OIL AND GAS COMPLEX

June 2020

№ 3(117)

published since 2001

6 issues per year

CONTENTS

MACHINERY AND EQUIPMENT

- Prygaev A.K., Dubinov Yu.S., Elagina O.Yu., Baitemirov R.L., Dubinova O.B.** Damping properties of titanium nickelide as one of the key features when developing oil and gas equipment 8
- Gerasimov I.N., Degovtsov A.V., Dolov T.R., Ivanovskiy V.N., Kuznetsov I.V., Sabirov A.A.** On the issue of performance characteristics degradation of electric-driven vane pumps 14
- Sofina N.N., Shishlyannikov D.I., Frolov S.A., Krivoshchekov S.N.** Determination of the technical state of parts of sucker-rod oil-well pumps by the wattmetrography results 21
- Frankov M.A.** Development and research of new labyrinth pumps with hybrid rotor ... 27
- Serikov D.Yu.** Improvement of bearing assembly of a rolling-cutter drill bit 31
- Bogomolov R.M.** Improvement of cutting structures of a single-cone drill-bit 35
- Novikov O.A.** Ways of improving the integrated system automation of technological preparation of oil and gas equipment production 39
- Sel'skij A.A., Sel'skij V.A., Vasil'ev S.I.** Ultrasonic testing aspects of industrial oil and gas equipment 44
- Kanafeeva D.I., Yasashin V.A., Radaev G.V.** Analysis of ways to increase the efficiency of oil refining equipment 52

STANDARDIZATION AND QUALITY MANAGEMENT

- Kershenbaum V.Ya., Guseva T.A., Shchipakov I.A., Gontarenko T.I.** Risk assessment of differences in regulatory documents on the basis of binary comparison of requirements for valves 56
- Gololobov D.V.** A methodology of an information description approach to the technological system when forming the operating card of a technological document 60

DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FIELDS

- Khabibullin M.Ya.** Improvement of the separation process of liquid heterogeneous systems when collecting formation liquid 65

PIPELINE TRANSPORT

- Zhitomirsky B.L.** A method for regulating the process of thermomechanical impact on the ground during the construction and operation of pipelines 70
- Isupova E.V., Aginey R.V., Yavorskaya E.E.** Determination of an effective radius of vertical ground electrodes under conditions of the cathode current screening of underground oil and gas pipelines of sites facilities 73
- Zavyalov A.P.** Diagnostic maintenance of oil and gas production equipment and pipelines under a risk-based approach to operation 79
- Matveev Yu.A., Bogdanov A.Yu., Kuznetsov A.V.** Vapor capture system when receiving and storing petroleum products at oil storage facilities (The RF patent for Invention 2699749 dated 09.09.2019) 82
- Kholod V.V., Yasyan Yu.P., Zhivaev A.A.** The importance of selected equation of state in HYSYS for calculating the required methanol concentration in hydrocarbon gas to suppress hydrate formation in low-temperature processes 87

JUBILEE DATES

- The 55th anniversary since the birthday of D.Yu. Serikov 95

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

Editorial board

- Kershenbaum V.Ya.** – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", General Director of National Institute of Oil and Gas, 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;
- Valovsky V.M.** – Dr. of tech. sci., Professor, technical and technological adviser in the field of oil fields development of the Managerial Board of the "Tatar Research and Project Institute of Oil" and Public Corporation "Tatneft" named after V.D. Shashin, Bugulma;
- 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, Deputy Director for innovations, Chief researcher of "Oil and Gas Research Institute" Russian Academy of Sciences, 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;
- Zolotukhin A.B.** – Dr. of tech. sci., Professor, honorable Professor of the Stavanger University, visiting Professor of the Molve University, Norway;
- 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.** – Head of the Department of Paderborn University, Germany;
- Kucherov V.G.** – Dr. of phys.-math. sci., Professor of the Royal Technological University, Sweden;
- Lopatin A.S.** – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Molchanov A.G.** – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Oganov G.S.** – Dr. of tech. sci., Professor, the First Vice General Director of LLC "Krasnoyarskgazprom neftegazproekt", Moscow;
- Oganov A.S.** – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Protasov V.N.** – 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., Professor, National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Khostikoev M.Z.** – Dr. of tech. sci., 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

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".

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

Журнал входит в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.

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 *Я.В. Ткачева*
Перевод *О.М. Бисярина*

Подписано в печать 20.04.20. Формат 84×108 1/16.
Бумага офсетная. Офсетная печать. Усл. печ. л. 10,08.
Уч.-изд. л. 10,22. Тираж 2000 экз.

Индекс журнала

58501 – по каталогу Агентства "Роспечать",
10331, 10332 – по объединенному каталогу
"Пресса России".

Печатно-множительная база:

ИП Терентьева Ю.Б.
115551, Россия, г. Москва, Шипиловский пр.,
д. 43, корп. 2.

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

© РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2020.

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, 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
- Абрамов Г.С. – Д-р экон. наук, канд. техн. наук, член ТК 024 "Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов", главный редактор журнала "Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности" (по согласованию)
- 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)
- Гируц М.В. – Декан факультета научно-педагогических кадров и кадров высшей квалификации РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р хим. наук, доцент
- 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"
- Ивановский В.Н. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Территория Нефтегаз"
- Кершенбаум В.Я. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса"
- Лачков А.Г. – Генеральный директор ОАО "ВНИИОЭНГ" (по согласованию)
- Лоповок Г.Б. – Директор Издательского центра РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, канд. экон. наук, доцент
- Мастепанов А.М. – Заведующий аналитическим центром 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"
- 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, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности"
- 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 желательнее 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":
10.33285/1999-6934-2020 (год выпуска)-(номер журнала)-(номера страниц статьи)

Вниманию авторов!

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