

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 ОАО "ВНИИОЭНГ"

5(113) • 2019

москва

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Октябрь 2019 г.

№ 5(113)

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

Главный редактор

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

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

Ерусланова Е.В. – главный специалист издательства "Губкинский университет", г. Москва;

Зейналов Р.Р. – канд. техн. наук, доцент, чл.-корр. Азербайджанской Инженерной Академии, эксперт системы сертификации ГОСТ Р, эксперт Национального института нефти и газа имени И.М. Губкина, г. Баку;

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

Лачков А.Г. – генеральный директор ОАО "ВНИИОЭНГ", г. Москва;

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;

Новиков О.А. – д-р техн. наук, профессор, 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;

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, г. Баку;

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

Хостиков 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

- Ивановский В.Н., Орлова Е.А., Деговцов А.В., Сабиров А.А., Лукин М.К.** Исследования напряженного состояния конструктивных элементов заделки канатной штанги в программном комплексе SolidWorks 5
- Хузин Р.Р.** Совершенствование конструкции штанговых глубинных насосов для добычи высоковязкой нефти на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами 12
- Долов Т.Р., Донской Ю.А.** Влияние качества изготовления ступеней электроцентробежных насосов на их энергетические характеристики 16
- Мусинский А.Н., Гизатуллин Р.Р., Островский В.Г., Пещеренко С.Н.** Исследование влияния рабочих параметров газосепараторов на эксплуатационные свойства 20
- Янтурин А.Ш., Янтурин Р.А., Ахметзянов И.И., Булюкова Ф.З.** О влиянии периодического возникновения сжатой части колонны штанг на эксплуатацию скважины 27
- Хостиков М.З., Иванов А.А.** Качество, микроструктура, микротвердость поверхностного слоя резьб, обработанных накатыванием 33
- Епифанов Ю.Г.** Анализ эффективного функционирования системы пласт – скважина – насос 37
- Бойко П.Ф., Титиевский Е.М., Тимирязев В.А., Мнацаканян В.У., Хостиков М.З.** Обеспечение долговечности брони дробилок путем применения новых технологий их изготовления и диагностирования износа 42

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Гавриленко А.И., Фролов В.В., Ткачев Д.В., Баранова Н.О.** Совершенствование технологии направленного кислотного воздействия на пласт и оценка применения на примере месторождений РУП "Производственное объединение "Белоруснефть" 48
- Исмагилов Р.Н., Фролов А.А., Тупугин А.А., Бурмистров Н.А., Серебрянский С.А.** Разработка схем совместной эксплуатации УКПГ-13 и УКПГ-15 52

НОВЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- Завьялов А.П.** Концепция технологического комплекса по переработке попутного нефтяного газа для освоения нефтяных месторождений арктического шельфа России 56
- Лисенков А.Н.** Анализ зависимости степени очистки природного газа от размера загрязняющих частиц примесей 62
- Расулов С.Р., Келбалиев Г.И.** Реология нефтяных эмульсий 64

EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES FOR OIL AND GAS COMPLEX

October 2019

№ 5(113)

published since 2001

6 issues per year

CONTENTS

MACHINERY AND EQUIPMENT

- Ivanovsky V.N., Orlova E.A., Degovtsov A.V., Sabirov A.A., Lukin M.K.** Stressed state research of structural elements of a cable rod termination in "SolidWorks" program complex 5
- Khuzin R.R.** Improvement of construction of downhole sucker-rod pumps for production of high-viscous oil in the fields with hard-to-recover reserves (HRR) 12
- Dolov T.R., Donskoy Yu.A.** The influence of the quality of ESP stages manufacturing on their energy characteristics 16
- Musinskij A.N., Gizatullin R.R., Ostrovsky V.G., Peshcherenko S.N.** Research of the effect of gas separators working parameters on operational properties 20
- Yanturin A.Sh., Yanturin R.A., Akhmetzyanov I.I., Bulyukova F.Z.** On the effect of a periodic occurrence of a rods column compressed part on a well operation 27
- Khostikoev M.Z., Ivanov A.A.** Quality, microstructure, microhardness of threads surface layer processed by rolling 33
- Epifanov Yu.G.** An analysis of the effective functioning of the formation – well – pump system 37
- Boyko P.F., Titievsky E.M., Timiryazev V.A., Mnatsakanyan V.U., Khostikoev M.Z.** Provision of operational life-time period of crushers liners by applying new technologies of their manufacturing and wear-out diagnosing 42

DEVELOPMENT OF OIL AND GAS WELLS

- Gavrilenko A.I., Frolov V.V., Tkachev D.V., Baranova N.O.** The technology updating of directional acid impact on a reservoir and evaluation of its application using the example of the fields of RUE "Belorusneft" Production association" 48
- Ismagilov R.N., Frolov A.A., Tipugin A.A., Burmistrov N.A., Serebryanskiy S.A.** Development of joint operation schemes of complex gas treatment plant-13 (CGTP-13) and CGTP-15 52

NEW METHODS AND TECHNOLOGIES

- Zavyalov A.P.** A concept of a technological complex to be used for processing associated petroleum gas to develop oil deposits on the Russian arctic shelf 56
- Lisenkov A.N.** Analysis of the dependence of the degree of natural gas purification on the size of pollutant particles of impurities 62
- Rasulov S.R., Kelbaliev G.I.** Oil emulsions rheology 64

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

Editorial board

Kershenbaum V.Ya. (Chief editor) – Dr. of tech. sci., Professor, General Director of the National Institute of Oil and Gas; Head of the Chair of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

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

Valovsky V.M. – Dr. of tech. sci., Professor, adviser (equipment and technology used when developing oil fields) of the Directorate of the Tatar Research and Project Petroleum Institute of JSC "Tatneft" named after V.D. Shashin, Bugulma;

Eruslanova E.V. – senior specialist publisher "Gubkin University", Moscow;

Zeinalov R.R. – Cand. of tech. sci., assistant professor, corresponding member of Azerbaijan Engineering Academy, expert of the certification system GOST R, expert of Gubkin National University of Oil and Gas, Baku;

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

Lachkov A.G. – General Director of JSC "VNIIOENG", Moscow;

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

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

Novikov O.A. – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Chair of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

Oganov G.S. – Dr. of tech. sci., the First Deputy-General Director of LLC "Krasnoyarskgazprom neftegazproekt", Moscow;

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

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

Timiryazev V.A. – 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" (Решение Президиума ВАК Министерства образования и науки РФ от 30.11.2015 г.).

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 "Губкинский университет"

Адрес редакции:

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

Сайт: <https://www.gubkin.ru>

Тел.: 8-499-507-91-18

Адрес электронной почты: zavyalov.a@gubkin.ru,
eruslanova.e@gubkin.ru

Ведущий редактор *И.А. Антипова*
Компьютерный набор *В.В. Васина*
Компьютерная верстка *Е.В. Кобелькова*
Корректор *Н.В. Шуликина*
Перевод *О.М. Бисьярина*

Подписано в печать 11.09.2019. Формат 84×108 1/16.
Бумага офсетная. Офсетная печать. Усл. печ. л. 7,56.
Уч.-изд. л. 7,68. 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, 2019.

При перепечатке материалов ссылка на издание обязательна.

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

- Владимиров А.И. – Советник ректората, канд. техн. наук, профессор, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, лауреат премии Правительства РФ в области образования, заслуженный работник высшей школы, главный редактор журнала "Химия и технология топлив и масел", председатель 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, лауреат премии Правительства РФ в области образования, 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 энергоресурсов (жидкостей и газов)", главный редактор журнала "Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности" (по согласованию)
- Васильев Г.Г. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, главный редактор журнала "Трубопроводный транспорт: теория и практика"
- Гируц М.В. – Декан факультета научно-педагогических кадров и кадров высшей квалификации, д-р хим. наук, доцент
- Григорьев Л.И. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования, зам. главного редактора журнала "Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности"
- Ивановский В.Н. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы, главный редактор журнала "Территория Нефтегаз"
- Кершенбаум В.Я. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования, 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" (по согласованию)
- Мартынов В.Г. – Ректор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р экон. наук, профессор, академик РАО, руководитель редакционной коллегии журнала "Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина"
- Мещеряков С.В. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, заслуженный работник газовой промышленности, заслуженный химик РФ, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники
- 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"
- 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)
- Туманян Б.П. – Профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, главный редактор журналов "Технологии нефти и газа", "Промышленный сервис"

DOI-prefix Издательства "Губкинский университет"

Уважаемые коллеги, авторы и читатели!

Сообщаем, что с 2018 года всем научным статьям, публикуемым в журнале, присваивается индекс DOI. Его можно найти в начале статьи после ключевых слов.

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":
10.33285/1999-6934-2019 (год выпуска)-1(номер журнала)-5-8(номера страниц статьи)

Вниманию авторов!

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