



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

Научно-технический журнал

# **СТРОИТЕЛЬСТВО НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН НА СУШЕ И НА МОРЕ**

Scientific-technical journal

## **Construction of oil and gas wells on land and sea**

# СТРОИТЕЛЬСТВО НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН НА СУШЕ И НА МОРЕ

Ноябрь 2021 г.

№ 11(347)

Издается с 1993 г.  
Выходит 12 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:

**Близиных В.Ю.** (главный редактор) – д-р техн. наук, проф., акад. РАЕН, акад. Украинской нефтегазовой академии, г. Москва

*Липатов В.И.* (зам. главного редактора) – канд. техн. наук, г. Москва,

*Быков И.Ю.* (зам. главного редактора) – д-р техн. наук, проф., акад. РАЕН, г. Ухта,

*Цхадая Н.Д.* (зам. главного редактора) – д-р техн. наук, проф., акад. РАЕН, г. Ухта,

*Агзамов Ф.А.* – д-р техн. наук, проф., г. Уфа, *Антониади Д.Г.* – д-р техн. наук, проф., акад. РАЕН, г. Краснодар,

*Бастриков С.Н.* – д-р техн. наук, проф., акад. РАЕН, г. Тюмень,

*Вахромеев А.Г.* – д-г.м.н., доцент, г. Иркутск, *Войтенко В.С.* – д-р техн. наук, проф., акад. РАЕН, акад. Украинской нефтегазовой академии, г. Минск,

*Евсеев В.Д.* – д-р техн. наук, проф., г. Томск, *Кузнецов Ю.С.* – д-р техн. наук, проф., г. Москва,

*Куликов В.В.* – д-р техн. наук, проф., г. Москва, *Кунина П.С.* – д-р техн. наук, проф., г. Краснодар,

*Курбанов Я.М.* – д-р техн. наук, проф., г. Тюмень, *Кязимов Э.А.* – д-р техн. наук, г. Баку,

*Литвиненко В.С.* – д-р техн. наук, проф., акад. РАЕН, РАН, МАНЭБ, г. Санкт-Петербург, *Мыслик М.А.* – д-р техн. наук, проф., акад. Украинской нефтегазовой академии, г. Ивано-Франковск,

*Нескоромных В.В.* – д-р техн. наук, проф., г. Красноярск,

*Нижник А.Е.* – д-р техн. наук, проф., г. Краснодар, *Оганов А.С.* – д-р техн. наук, проф., акад. РАЕН, г. Москва,

*Повалихин А.С.* – д-р техн. наук, доцент, акад. РАЕН, г. Москва,

*Рябоконь С.А.* – д-р техн. наук, проф., г. Краснодар, *Сочнев О.Я.* – д-р техн. наук, член-кор. РАЕН, г. Москва,

*Трифанов Г.Д.* – д-р техн. наук, проф., г. Пермь, *Хегай В.К.* – д-р техн. наук, проф., член-кор. РАЕН, г. Ухта,

*Хузина Л.Б.* – д-р техн. наук, доцент, г. Альметьевск, *Шайдаков В.В.* – д-р техн. наук, проф., г. Уфа.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ

- Липатов А.В., Ибятуллин И.М., Малков Б.К.* Сокращение времени строительства скважин с длиной горизонтальной части 2000 метров .....5
- Гнибидин В.Н.* Оценка усталостного ресурса бурильных труб в условиях интенсивного кавернообразования .....9
- Лукьянов С.А., Живаева В.В.* Оценка характера и уровня вибраций при бурении скважин Ковыктинского КГМ телесистемами с гидравлическим каналом связи .....12
- Коваль М.Е., Капитонов В.А.* Пример расчёта эквивалентной циркуляционной плотности по стандарту API RP 13D .....15
- Ермолаева Л.В.* Роль осмотических процессов в сохранении стабильности глинистых отложений .....19
- Никитин В.И., Живаева В.В., Казаян М.Г.* Нахождение профиля скоростей буровых промывочных жидкостей реологической модели Гершеля–Балкли в кольцевом пространстве скважины .....22
- Игнатъева Е.О., Капитонов В.А.* Влияние величины минерализации дисперсионной среды на набухание аргиллитов .....26
- Никитин В.И.* Влияние подвижности фильтра буровой промывочной жидкости на глубину его проникновения в нефтенасыщенный пласт .....29

### ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ

- Шмелев В.А.* Применение функционально-структурного моделирования для выбора оптимальной комплектации буровой установки .....32
- Подъячев А.А., Букин П.Н.* Моделирование напряженного состояния упорно-прижимных элементов установки независимого трехосного сжатия в условиях нагружения .....41
- Биктимиркин Е.Ю., Демьянов Е.А., Мозговой Г.С.* Применение винтовых забойных двигателей с гидроимпульсной секцией .....44

### КРЕПЛЕНИЕ СКВАЖИН

- Камаев Д.Р., Живаева В.В.* Разработка алгоритма определения времени беспроблемной работы оболочки цементного камня в условиях агрессии сероводорода .....48

### РЕМОНТНО-ИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ

- Роднова В.Ю., Царьков А.Ю., Нечаева О.А., Бойко В.А., Тихонова Ю.Ш.* Сравнение методов измерения прочности силикатных гелей, применяемых в водоизоляционных работах .....51

### РАЗРАБОТКА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Сюраева К.В., Еремин Р.А., Подъячев А.А.* Моделирование Монте-Карло при интерпретации данных низкочастотного сейсмического зондирования .....57

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ СКВАЖИН

- Кац Н.Г., Живаева В.В., Парфенова С.Н.* Протекторная защита вертикальных резервуаров .....61

### ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

- Калинину Анатолию Георгиевичу – 90 лет! .....65

# CONSTRUCTION OF OIL AND GAS WELLS ON LAND AND SEA

November 2021

№ 11(347)

published since 1993

12 issues per year

## CONTENTS

### DRILLING TECHNIQUE AND TECHNOLOGY

- Lipatov A.V., Ibyatullin I.M., Malkov B.K.* Reduction of wells construction time with a horizontal part length of 2000 meters .....5
- Gnibidin V.N.* Evaluation of drill pipes' fatigue operational life-time in conditions of intense cavitation .....9
- Lukyanov S.A., Zhivaeva V.V.* Assessment of the nature and level of vibrations when drilling wells in the Kovykta gas-condensate field (GCF) by telemetry systems with a hydraulic communication channel .....12
- Koval M.E., Kapitonov V.A.* An example of calculating the equivalent circulating density according to API RP 13D standard .....15
- Ermolaeva L.V.* The role of osmotic processes in conservation of clay deposits stability .....19
- Nikitin V.I., Zhivaeva V.V., Kazazyan M.G.* Calculation of drilling fluids velocity profile of the Herschel-Bulkley rheological model in the annular space of a well .....22
- Ignatieva E.O., Kapitonov V.A.* Influence of the value of the mineralization of the dispersion medium on the swelling of mudstones .....26
- Nikitin V.I.* Influence of drilling fluid filtrate mobility on the depth of its penetration into an oil-saturated reservoir .....29

### EQUIPMENT AND TOOLS

- Shmelev V.A.* Application of functional-structural simulation for selecting the optimal drilling rig assembly .....32
- Podyachev A.A., Bukin P.N.* Modeling of thrust-clamping elements stress state of an independent triaxial compression unit under loading conditions .....41
- Biktimirkin E.Yu., Demyanov E.A., Mozgovoy G.S.* Use of screw downhole motors with hydro-impulsive section .....44

### WELLS CEMENTING

- Kamaev D.R., Zhivaeva V.V.* Development of an algorithm for determining the time of problem-free operation of the cement stone shell under conditions of hydrogen sulfur aggression .....48

### REPAIR-INSULATION WORKS

- Rodnova V.Yu., Tsarkov A.Yu., Nechaeva O.A., Boyko V.A., Tikhonova Yu.Sh.* Comparison of methods for measuring the strength of silicate gels used in waterproofing works .....51

### DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FIELDS

- Syuraeva K.V., Eremin R.A., Podyachev A.A.* Monte Carlo simulation when interpreting data of low frequency seismic sounding .....57

### WELLS OPERATION

- Katz N.G., Zhivaeva V.V., Parfenova S.N.* Corrosion protection of vertical tanks .....61

### ANNIVERSARY

- Kalinin Anatoly Georgievich – 90 year anniversary .....65

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

#### EDITORIAL BOARD:

**Bliznyukov V.Yu. (Chief editor)** – DSc, professor,

*Lipatov V.I.* (Deputy Chief editor) – Phd,  
*Bykov I.Yu.* (Deputy Chief editor) – DSc, professor,  
*Chadaya N.D.* (Deputy Chief editor) – DSc, professor,  
*Agzamov F.A.* – DSc, professor,  
*Antoniadi D.G.* – DSc, professor,  
*Bastrikov S.N.* – DSc, professor,  
*Vakhromeev A.G.* – DSc, professor,  
*Voytenko V.S.* – DSc, professor,  
*Evseev V.D.* – DSc, professor,  
*Kuznetsov Yu.S.* – DSc, professor,  
*Kulikov V.V.* – DSc, professor,  
*Kunina P.S.* – DSc, professor,  
*Kurbanov Ya.M.* – DSc, professor,  
*Kyazimov E.A.* – DSc  
*Litvinenko V.S.* – DSc, professor,  
*Myslyuk M.A.* – DSc, professor,  
*Neskoromny V.V.* – DSc, professor,  
*Nizhnik A.E.* – DSc, professor,  
*Oganov A.S.* – DSc, professor,  
*Povalikhin A.S.* – DSc, professor,  
*Ryabokon S.A.* – DSc, professor,  
*Sochnev O.Ya.* – DSc, professor,  
*Trifanov G.D.* – DSc, professor,  
*Khegay V.K.* – DSc, professor,  
*Khuzina L.B.* – DSc, professor,  
*Shaidakov V.V.* – DSc, professor.

Решением Президиума ВАК Минобрнауки России НТЖ "Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море" включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, 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 77-77940 от 19.02.2020.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) и международную реферативную базу данных и системы цитирования Chemical Abstracts.

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

Адрес редакции:  
119991, Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65, корп. 1.

Сайт: <https://www.gubkin.ru>  
E-mail: [zavyalov.a@gubkin.ru](mailto:zavyalov.a@gubkin.ru), [zavyalovap@yandex.ru](mailto:zavyalovap@yandex.ru),  
[olenka.kalinina.00@inbox.ru](mailto:olenka.kalinina.00@inbox.ru)  
Тел. 8-499-507-91-68.



Ведущий редактор *О.А. Калинина*

Компьютерная верстка *Т.Д. Диатроптова*

Корректор *Т.В. Быстракова*

Переводчик *О.М. Бисярина*

Подписано в печать 14.10.2021 г. Формат 84×108 1/16.  
Бумага офсетная. Офсетная печать. Усл. печ. л. 7,14.  
Уч.-изд. л. 7,26. Тираж 1000 экз.  
Цена свободная.

#### Индекс журнала

10334, 10335 – по объединенному каталогу  
"Пресса России".

Печатно-множительная база:  
ИП Терентьева Ю.Б.  
115551, Россия, г. Москва, Шипиловский пр., 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,  
2021

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
- Абрамов Г.С. – Д-р экон. 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"
- 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"
- Ивановский В.Н. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Территория Нефтегаз"
- Комков А.Н. – Начальник управления наукометрических исследований и поддержки публикационной активности 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. – 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 юрид. 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 М.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, 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"