



Открытое акционерное общество
"Всероссийский научно-исследовательский институт организации,
управления и экономики нефтегазовой промышленности"
(ОАО "ВНИОЭНГ")



ЛАУРЕАТ
ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ SPI
ПАРИЖ ФРАНЦИЯ

НАГРАЖДЕН ПАМЯТНЫМ ЗНАКОМ
"ЗОЛОТОЙ ИМПЕРИАЛ"
ЗА АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ
В МЕЖДУНАРОДНЫХ ВЫСТАВКАХ
И ЯРМАРКАХ

Журнал основан в 1965 г.

Выходит 12 раз в год

Научно-технический журнал НЕФТЕПРОМЫСЛОВОЕ ДЕЛО

10(622)•2020
Октябрь/October

Scientific-technical journal
OILFIELD ENGINEERING

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор

Михайлов Н.Н. – д. т. н., профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Зам. главного редактора

Астахова А.Н. – к. т. н., главный менеджер ОАО "ВНИИОЭНГ", г. Москва;

Антипова И.А. – с. н. с. ОАО "ВНИИОЭНГ", г. Москва;

Валовский В.М. – д. т. н., профессор, советник дирекции Татарского научно-исследовательского и проектного института нефти ПАО "Татнефть" имени В.Д. Шашина по технике и технологии в разработке нефтяных месторождений, г. Бугульма;

Велиев Н.А. – д. т. н., профессор, академик Азербайджанской инженерной академии, начальник Департамента науки, техники и нанотехнологий SOCAR (Азербайджан), г. Баку;

Габитов И.А. – д. т. н., профессор, зав. кафедрой АГУНП, г. Баку;

Гаура В.Е. – д. г.-м. н., главный эксперт ОАО "Всероссийский научно-исследовательский институт нефти имени А.Н. Крылова", г. Москва;

Григулецкий В.Г. – д. т. н., профессор РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, г. Москва;

Дарищев В.И. – к. т. н., зам. генерального директора по науке и инновационной деятельности ОАО "РИТЭК", г. Москва;

Зейналов Р.Р. – д. т. н., доцент, академик Азербайджанской инженерной академии, генеральный директор "Инновационно-Производственного Центра" (Азербайджан), г. Баку;

Золотухин А.Б. – д-р техн. наук, профессор, академик международной академии наук Евразии, академик международной технологической академии, академик норвежской научной академии полярных исследований (Норвегия);

Муслимов Р.Х. – д. т. н., консультант Президента РТ по вопросам разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений, профессор Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань;

Салаватов Т.Ш. – д. т. н., профессор, академик РАЕН, зав. кафедрой "Разработка нефтяных и газовых месторождений" АГУНП, г. Баку;

Сафин С.Г. – д. т. н., профессор, эксперт Федерального реестра научно-технической сферы Минобрнауки РФ, г. Архангельск;

Хисамов Р.С. – д. г.-м. н., главный геолог ПАО "Татнефть", г. Альметьевск;

Хисамутдинов Н.И. – д. т. н., профессор, заместитель директора по научной работе ООО НПО "Нефтегазтехнология", г. Уфа

Ведущие редакторы: *А.Н. Астахова, И.А. Антипова*

Компьютерный набор: *В.В. Васина*

Компьютерная верстка: *Е.В. Кобелькова*

Корректор: *Н.В. Шуликина*

Переводчик: *О.М. Бисярина*

Индекс журнала:

58503 — по каталогу Агентства "Роспечать",

10336 — по объединенному

10337 каталогу "Пресса России".

Подписано в печать 02.09.2020.

Формат 84×108 1/16. Бумага офсетная. Тираж 1500 экз.

Цена свободная. ОАО "ВНИИОЭНГ" № 6351.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН

Фаттахов М.М., Бакиров Д.Л., Бабушкин Э.В., Щербаков А.В., Абдрахманов Р.Р., Шаляпин Д.В. Повышение энергоэффективности бурения горизонтальных и многоствольных скважин с большим отходом от вертикали..... 5

Буянова М.Г., Бабушкин Э.В., Конесев Г.В., Аглиуллин А.Х., Исмаков Р.А. Применение ингибирующего бурового раствора при строительстве горизонтальных скважин трехколонной конструкции..... 12

Шириев А.К., Бакиров Д.Л., Фаттахов М.М., Святухов Д.С. Технологические решения по промывке и обработке заколонного пространства хвостовиков..... 17

Бакиров Д.Л., Бурдыга В.А., Фаттахов М.М., Грицай Г.Н., Белюсов А.В., Антонов В.В., Галеев Н.Р. Подбор оптимального тампонажного состава с использованием "цифрового двойника" крепи скважины 22

Бакиров Д.Л., Овчинников В.П., Бурдыга В.А., Фаттахов М.М., Мелехов А.В. Исследование фазовых преобразований тампонажного камня для формирования долговечной крепи скважин с термогазовым воздействием на пласт..... 27

Юдчиц В.В., Литовар Р.Е., Бабенков С.В., Балакина А.Е., Сунарчин М.Ю. Особенности проводки скважин сложной архитектуры в коллекторах тюменской свиты Сыморьяхского месторождения..... 32

Бакиров Д.Л., Бабушкин Э.В., Бурдыга В.А., Фаттахов М.М., Яковлев А.Е., Щербаков А.В., Абдрахманов Р.Р., Багаев П.А. Оценка перспектив применения технологии строительства многоствольных скважин без использования механических стыков 38

Шириева Н.С., Шириев А.К., Тляшева Р.Р. Проведение анализа риска строительства скважин с оценкой влияния геолого-технических условий бурения на вероятность возникновения осложнений 43

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОНЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Дулкарнаев М.Р., Юнусов Р.Р., Рябов И.В., Лобанов П.Ю., Радевич Ю.Е., Анкудинов А.А. Кластеризация данных при геолого-промысловом анализе 49

Сафонов А.В., Кондратьев М.А. Выявление зон и источников опережающего обводнения..... 53

Грезин А.В. Подходы к распределению отборов и закачки по совместно эксплуатируемым пластам многопластового месторождения..... 60

Сенцов А.Ю., Молоканов С.В., Рябов И.В., Анкудинов А.А., Радевич Ю.Е., Полякова Н.С., Дулкарнаев М.Р. Опыт применения вероятностного подхода при формировании оптимального варианта разработки объекта БВ, Южно-Виньтойского месторождения..... 70

Мулявин С.Ф., Розбаев Д.А., Фуфаев С.А., Семенов С.В., Корнев А.А. Применение методологических подходов к количественной оценке производительной закачки воды для увеличения нефтеотдачи разрабатываемых месторождений..... 75

МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ

Мамбетов С.Ф., Ишков А.А., Мальшаков Е.Н., Шамсутдинова Е.В. Влияние кислотного состава на качество полимера, используемого в технологиях повышения нефтеотдачи пластов..... 82

CONTENT

DRILLING TECHNIQUE AND TECHNOLOGY

- Fattakhov M.M., Bakirov D.L., Babushkin E.V., Shcherbakov A.V., Abdrakhmanov R.R., Shalyapin D.V.** Energy efficiency increase of drilling horizontal and multilateral wells with a large step out from the vertical 5
- Buyanova M.G., Babushkin E.V., Konesev G.V., Agliullin A.Kh., Ismakov R.A.** Use of inhibiting drilling mud when constructing horizontal wells of three casing string design..... 12
- Shiriev A.K., Bakirov D.L., Fattakhov M.M., Svyatukhov D.S.** Technological solutions on flushing and treatment of annulus space of shanks... 17
- Bakirov D.L., Burdyga V.A., Fattakhov M.M., Gritsay G.N., Belousov A.V., Antonov V.V., Galeev N.R.** Selection of the optimum grouting composition using the "digital twin" of a well support 22
- Bakirov D.L., Ovchinnikov V.P., Burdyga V.A., Fattakhov M.M., Melekhov A.V.** Research of the cement stone phase transformations to form a long-lasting well support with a thermal gas impact on the formation... 27
- Yudchits V.V., Litovar R.E., Babenkov S.V., Balakina A.E., Sunar-chin M.Yu.** Some specific features of drilling complex architecture wells in oil reservoirs of Tyumen formation of Symoryakhskeye field 32
- Bakirov D.L., Babushkin E.V., Burdyga V.A., Fattakhov M.M., Yakovlev A.E., Shcherbakov A.V., Abdrakhmanov R.R., Bagaev P.A.** Assessment of application prospects of multilateral wells construction technology without use of mechanical joints 38
- Shirieva N.S., Shiriev A.K., Tlyasheva R.R.** Analysis of wells construction risks assessing the impact of geological-technical drilling conditions on the probability of problems with the well..... 43

DEVELOPMENT OF OIL AND GAS-OIL FIELDS

- Dulkarnaev M.R., Yunusov R.R., Ryabov I.V., Lobanov P.Yu., Radevich Yu.E., Ankudinov A.A.** Data clustering during a geological-field analysis 49
- Safonov A.V., Kondratev M.A.** Identification of zones and sources of advanced watering 53
- Grezin A.V.** Approaches to distribution of samples and injection in jointly operated formations of a multi-layer field 60
- Sentsov A.Yu., Molokanov S.V., Ryabov I.V., Ankudinov A.A., Radevich Yu.E., Polyakova N.S., Dulkarnaev M.R.** Experience of the probabilistic approach application when forming the optimal option for the BV₇ formation development of the Yuzhno-Vyintoiskeye field 70
- Mulyavin S.F., Rozbaev D.A., Fufaev S.A., Semenov S.V., Kornev A.A.** Application of methodological approaches to the quantitative estimation of the efficient water injection to enhance oil recovery of developed fields 75

METHODS OF PRODUCING EFFECT ON A DEPOSIT AND RAISING OIL RECOVERY

- Mambetov S.F., Ishkov A.A., Malshakov E.N., Shamsutdinova E.V.** Influence of acid composition on the quality of polymer used in the technologies for enhancing oil recovery 82

EDITORIAL BOARD:

Chief Editor

Mikhailov N.N. – Doc. of techn. sciences, Professor of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

Deputy Chief Editor

- Astakhova A.N.** – Cand. of techn. sciences, General Manager of JSC "VNIOENG", Moscow;
- Antipova I.A.** – senior research employee, JSC "VNIOENG", Moscow;
- Valovsky V.M.** – Doc. of techn. sciences, Professor, Adviser on technique and technology applied in oil fields development of the Directorship of Tatar Scientific-Research and Design Institute of Oil of JSC "TatNIPNefte" named after V.D. Shashin, Bugulma;
- Veliev N.A.** – Doc. of techn. sciences, Professor, Academician of the Azerbaijan Engineering Academ, Head of the Department of State Oil Company of Azerbaijan Republic (SOCAR), Baku;
- Gabibov I.A.** – Doc. of techn. sciences, Professor, Head of the Chair of the Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku;
- Gavura V.E.** – Doc. of geol.-min. sciences, Chief expert of JSC "Krylov All-Russian Scientific-Research Institute of Oil", Moscow;
- Griguletsky V.G.** – Doc. of techn. sciences, Professor of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Darishchev V.I.** – Cand. of techn. sciences, Chief of the Department of "Scientific-Technical Development" of JSC "RITEK", Moscow;
- Zeinalov R.R.** – Doc. of techn. sciences, Assistant professor, Academician of the Azerbaijan Engineering Academ, General Director of the "Innovation and Production Center, Baku;
- Zolotukhin A.B.** – Dr. of tech. sci., Professor, Academician of the international Academy of Sciences of Eurasia, Academician of the international Academy of technology, Academician of the Norwegian scientific Academy of polar research (Norway);
- Muslimov R.Kh.** – Doc. of techn. sciences, adviser of the President of the Tatarstan Republic on the problems of oil and gas fields development, Professor of Kazan (Pre-Volga) Federal University, Kazan;
- Salavatov T.Sh.** – Doc. of techn. sciences, Professor, academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Head of the Chair "Development of Oil and Gas fields" of the Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku;
- Safin S.G.** – Doc. of techn. sciences, Professor, expert of the Federal Register of research-technical activity of the RF Ministry of Education and Science, Arkhangelsk;
- Khislamov R.S.** – Doc. of geol.-min. sciences, chief geologist of JSC "Tatneft", Almetevsk;
- Khislamutdinov N.I.** – Doc. of techn. sciences, Professor, Scientific Adviser of "Neftegaztehnologiya, Ltd." Scientific-Production Association, Ufa.
- Managing editor: **A.N. Astakhova, I.A. Antipova**
- Computer set: **V.V. Vasina**
- Computer imposition: **E.V. Kobelkova**
- Corrector: **N.V. Shulikina**
- Translator: **O.M. Bisyarina**
- Index magazine:
58503 – As per Catalogue of "Federal Agency on Press and Mass Communications",
10336 – As per the joint Catalogue
10337 of "Press of Russia"
- Signed in print 02.09.2020.
The format of the publication 80×108 1/16. Paper offset.
Edition 1500 copy. Free price. JSC "VNIOENG" № 6351.

Учредитель журнала – ОАО "ВНИИОЭНГ"

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций РФ от 04.04.2002 г. Пер. № ПИ 77-12336.

Решением Президиума ВАК Министерства образования и науки РФ НТЖ "Нефтепромышленное дело" включен в "Перечень рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук".

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

НТЖ "Нефтепромышленное дело"

входит в международную реферативную базу данных и систему цитирования Chemical Abstracts.

Издательство ОАО "ВНИИОЭНГ" всем научным статьям, публикуемым в журнале, присваивает индекс DOI – The Digital Object Identifier (DOI).

Вниманию авторов!

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

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

Мнение редакционной коллегии не всегда совпадает с мнением автора материала.

Адрес редакции: 117420, г. Москва, ул. Наметкина, д. 14, корп. 2.

Тел. редакции: (495) 332-00-35, 332-00-49.
Факс: (495) 331-68-77.

Адрес электронной почты:

vniioen@vniioen.ru

Типография "Принт Ю"
109202, г. Москва, ул. 1-я Фрезерная, д. 2/1,
стр. 1, технопарк "Иткол"

© ОАО "ВНИИОЭНГ", 2020

При перепечатке материала ссылка на издание обязательна.

Редакционный совет научно-технических журналов, издаваемых ОАО "ВНИИОЭНГ"

Лачков А.Г. – генеральный директор ОАО "ВНИИОЭНГ" (председатель),

Абрамов Г.С. – д. э. н., к. т. н. ТК 024 "Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов",

Близнюков В.Ю. – д. т. н., начальник управления технологической экспертизы Экспертно-аналитической группы ПАО "НК "Роснефть",

Быков И.Ю. – д. т. н., профессор, зав. кафедрой Ухтинского государственного технического университета,

Валовский В.М. – д. т. н., профессор, советник дирекции Татарского научно-исследовательского и проектного института нефти ПАО "Татнефть" имени В.Д. Шашина по технике и технологии в разработке нефтяных месторождений,

Дмитриевский А.Н. – д. т. н., академик РАН, научный руководитель Института проблем нефти и газа РАН,

Ивановский В.Н. – д. т. н., профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,

Захаров Е.В. – д. г.-м. н., зав. отделом ООО "Газпром ВНИИГАЗ",

Зубченко А.В. – д. б. н., профессор, старший научный сотрудник ФГУП "Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии имени Н.М. Книповича",

Карпов В.А. – д. т. н., зам. директора ФГБУН "Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН",

Кершенбаум В.Я. – д. т. н., профессор, генеральный директор Национального института нефти и газа, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,

Кошелев А.Т. – д. т. н., профессор НЦ НВМТ РАН,

Мастепанов А.М. – д. э. н., руководитель Аналитического центра энергетической политики и безопасности, зам. директора Института проблем нефти и газа РАН,

Оганов С.А. – д. т. н., профессор, зав. отделом ОАО "ВНИИОЭНГ",

Поляков В.Н. – д. т. н., профессор, главный научный сотрудник НИИ повышения нефтеотдачи пластов АН Республики Башкортостан,

Потапов А.Г. – д. т. н., профессор, зам. директора Центра разработки, эксплуатации месторождений природных газов и бурения скважин, ООО "Газпром ВНИИГАЗ",

Спиркин В.Г. – д. т. н., профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,

Слепян М.А. – д. э. н., к. т. н., генеральный директор ООО НПФ "Нефтеавтоматика",

Хисамов Р.С. – д. г.-м. н., главный геолог ПАО "Татнефть",

Шмаль Г.И. – к. э. н., президент Союза нефтегазопромышленников