

Coiled/tubing limes

ВРЕМЯ КОЛТЮБИНГА
ВРЕМЯ ГРП

издается с 2002 года / has been published since 2002

4 (86), Декабрь/December 2023

www.cttimes.org

ПОСТРЕЛИЗ 24-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ «КОЛТЮБИНГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ГРП,
ВНУТРИСКВАЖИННЫЕ РАБОТЫ»

САМЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ РАБОТЫ – ТЕ, КОТОРЫЕ РЕАЛЬНО
РЕНТАБЕЛЬНЫ

THE MOST EFFECTIVE WORKS ARE THOSE THAT ARE TRULY
COST-EFFECTIVE

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ПРИМЕРЕ ГРП
В ООО «ТаграС-РС»

НА ВОПРОСЫ ЖУРНАЛА «ВРЕМЯ КОЛТЮБИНГА. ВРЕМЯ ГРП»
ОТВЕЧАЕТ Р.К. ШАРАФИЕВ, РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА ГНКТ,
ООО «ВETERАН»

“COILED TUBING TIMES” IS INTERVIEWING R.K. SHARAFIEV, COILED
TUBING PROJECT MANAGER, VETERAN LLC

ТЕЗИСЫ КОНФЕРЕНЦИИ ПО КОЛТЮБИНГОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ
И ВНУТРИСКВАЖИННЫМ РАБОТАМ SPE/ICoTA 2023 (часть 2)

РЕАГЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ
ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ И ИНТЕНСИФИКАЦИИ
ДОБЫЧИ НЕФТИ



86



...НАДЁЖНО, РАЗУМНО, С ГАРАНТИЕЙ!



Предоставление высококачественных нефтесервисных услуг в сфере:

- капитального ремонта скважин с применением установки ГНКТ;
- пропантных ГРП (сшитый и низковязкий гели, углеводородная и безугаровая основы, ПАВ, маркированный пропант, высокотемпературный – до 150°C);
- кислотных ГРП (с пропантом, на загеленной кислоте)
- приготовления технологических жидкостей, блокирующих пачек и глушения скважин;
- стимуляции скважин методом ОПЗ кислотными составами (ТПКО, ПКО, МСКО, ВТОПЗ, КАЭ, ВСЭ)

461040, Россия, Оренбургская область,
Г. Бузулук, ул. Магистральная, 7
Тел.: +7 (35342) 7-64-45
veteran@veteran.bz
<http://veteran.bz>



Реклама

**25-я Международная научно-практическая конференция
«Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»**
**The 25th International Scientific and Practical Coiled Tubing,
Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference**

Официальная поддержка: Министерство
энергетики Российской Федерации и Министерство
промышленности и торговли Российской Федерации



Supported by the Ministry of Energy and the Ministry
of Industry and Trade of the Russian Federation

**Ноябрь 2024 года,
Россия, Москва, гостиница «Новотель»
(Пресненская наб., 2, ст. м. «Деловой центр»,
«Выставочная»)**

**November, 2024,
Russia, Moscow, Novotel Moscow City Hotel
(Presnenskaya emb. 2, "Delovoy Tsentr" /
"Vystavochnaya" metro station)**

Тематика:

- Колтюбинговые технологии;
- Актуальные технологии ГРП (МГРП в горизонтальных скважинах, ГПП плюс ГРП, ГРП с азотом, использование колтюбинга при проведении ГРП, большеобъемные ГРП, КГРП плюс ГРП и др.);
- Кислотные обработки (в т.ч. матричные БСКО);
- Радиальное вскрытие пластов;
- Современные методы геофизического исследования скважин, в т.ч. горизонтальных; доставка геофизических приборов с помощью колтюбинга и внутрискважинных тракторов;
- Внутрискважинный инструмент для высокотехнологичных работ;
- Зарезка боковых стволов;
- Гидромониторное бурение;
- Инструментальный сервис (ловильные операции, фрезерование, установка отсекающих пакеров и др.);
- Новые методы повышения нефтеотдачи пластов;
- Ремонтно-изоляционные работы;
- Промысловая химия для высокотехнологичного нефтегазового сервиса (реагенты и материалы для ГРП, композиции для ПНП, составы для РИР и др.).

Conference topics:

- Coiled tubing technologies;
- Latest hydraulic fracturing technologies (multistage fracturing in horizontal wells, fracturing plus hydraulic jet drilling, nitrogen fracturing, coiled tubing fracturing, large-volume fracturing, acid fracturing plus hydraulic fracturing, etc.);
- Acid Treatments (including matrix acidizing);
- Radial Drilling;
- Up-to-date well logging techniques, including horizontal wells logging; conveyance of logging tools using coiled tubing and downhole tractors;
- High-tech well intervention equipment;
- Sidetracking;
- Jet drilling;
- Well service (fishing and milling operations, packer setting jobs, etc.);
- New EOR technologies;
- Cement squeeze operations;
- Oilfield chemistry for high-tech oilfield service (hydraulic fracturing chemicals, EOR solutions, cement squeeze mixes, etc.).

КОНТАКТЫ / CONTACTS:

E-mail: mamontov@cttimes.org
Тел. +7 (495) 481-34-97 (101)
www.cttimes.org



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Е.Б. Лапотентова, заместитель председателя Совета Группы ФИД

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

К.Н. Алегин, главный геолог, ООО «ВETERAN»;
Ж. Атті, вице-президент по международным продажам компании Global Tubing;
Р.М. Ахметшин, главный специалист по кольтюбинговым технологиям, ООО «ТаграС-РемСервис»;
К.В. Бурдин, к.т.н., главный инженер департамента по ремонту скважин с ГНКТ «Шлюмберже»;
Г.А. Булыка, главный редактор журнала;
Д.В. Воробьев, заместитель генерального директора по производству РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»;
Т. Грин, старший сопредседатель Ассоциации специалистов по кольтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам (ICoTA), специалист по нефтегазовому делу;
С.А. Заграничный, генеральный директор ТОО "Temir Energy Central Asia";
Р. Кларк, почетный редактор журнала;
А.Н. Коротченко, директор ООО «ИнТех»;
А.М. Овсянкин, первый заместитель генерального директора ООО «Пакер Сервис»;
М.А. Силин, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой «Технологии химических веществ для нефтяной и газовой промышленности» РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина;
С.М. Симаков, эксперт центра компетенций по технологиям строительства и ремонта скважин, блок экспертизы и функционального развития, ООО «Газпромнефть НТЦ»;
А.Я. Третьяк, д.т.н., профессор, академик РАЕН, зав. кафедрой «Нефтегазовые техника и технологии» ЮРГТУ (НПИ);
А.В. Трифонов, главный инженер проекта «Ямбург», ООО «Газпромнефть-Заполярье»;
Е.Н. Штахов, к.т.н., зам. генерального директора ООО «НПП «РосТЭКтехнологии».

Научные консультанты – **Л.А. Магадова**, д.т.н., зам. директора Института промышленной химии РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина; **Х.Б. Луфт**, старший технический советник компании Trican Well Service; **К. Ньюман**, учредитель Athena Engineering Services.

ИЗДАТЕЛЬ

ООО «Время кольтюбинга»

ЖУРНАЛ ПОДГОТОВЛЕН К ВЫПУСКУ

редакцией журнала «Время кольтюбинга. Время ГРП». Журналу предоставлено эксклюзивное право представлять материалы российского отделения Ассоциации специалистов по кольтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам (ICoTA-Россия)

АДРЕС РЕДАКЦИИ

119017 г. Москва, Пыжевский пер., д. 5, стр. 1, офис 224,
 Тел.: +7 495 481 34 97, тел./факс: +7 499 788 91 19.
 www.cttimes.org, e-mail: cttimes@cttimes.org
 Тираж: 6000 экз. Первый завод: 1000 экз.
 Журнал зарегистрирован Федеральным агентством по печати и массовым коммуникациям РФ.
 Регистрационный номер ПИ № ФС 77-55830 от 30.10.2013.

PRESIDENT OF EDITORIAL BOARD

A. Lapatsentava, Deputy Chairman of the Board of the FID Group

EDITORIAL BOARD

K. Alegin, Chief Geologist, VETERAN LLC;
J. Attie, Vice President, International Sales, Global Tubing;
R. Akhmetshin, Chief Specialist in Coiled Tubing Technologies, TagraS-RemServis LLC;
H. Bulyka, Editor-in-Chief;
K. Burdin, Doctor of Engineering, Coiled Tubing Geomarket Technical Engineer Schlumberger;
R. Clarke, Honorary Editor;
T. Green, Petroleum Engineering Specialist, ICoTA International Sr. Chair;
A. Korotchenko, Director, InTech, LLC;
A. Ovsiankin, Deputy General Director, Packer Service LLC;
M. Silin, Doctor of Chemistry, Professor, Head of the Department of Chemical Technologies for the Oil and Gas Industry, National University of Oil and Gas "Gubkin University";
S. Simakov, Competence center expert on well construction and workover technologies, Block of Expertise and Functional Development, Gazpromneft STC LLC;
E. Shtakhov, Doctor of Engineering, Deputy Director General, "RosTEKtehnologii";
A. Tretyak, Doctor of Engineering, Professor, Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Head of Oil and Gas Equipment and Technologies Department, SRSTU (NPI);
A. Trifonov, Chief Engineer of the Yamburg project, Gazpromneft-Zapolyarye LLC;
D. Vorobiev, Deputy Chief Operations Director at RUP Production Association Belarusneft;
S. Zagranichny, Director General, Temir Energy Central Asia LP.

Scientific consultants – **L. Magadova**, Doctor of Engineering, Deputy Director of Institute of Industrial Chemistry, National University of Oil and Gas "Gubkin University"; **H.B. Luft**, Professor, Senior Technical Advisor of Trican Well Service; **K. Newman**, Founder of Athena Engineering Services.

PUBLISHER

Coiled Tubing Times, LLC

JOURNAL HAS BEEN PREPARED FOR PUBLICATION

by Editorial Board of Coiled Tubing Times Journal. The Journal has an exclusive right to present materials of the Russian Chapter of ICoTA-Russia

ADDRESS OF EDITORIAL OFFICE

5/1, Pyzhevski Lane, office 224, Moscow 119017, Russia.
 Phone: +7 495 481 34 97, Fax: +7 499 788 91 19.
 www.cttimes.org, e-mail: cttimes@cttimes.org
 Edition: 6000 copies. The first party: 1000 copies.
 The Journal is registered by the Federal Agency of Press and Mass Communication of Russian Federation.
 Registration number ПИ № ФС 77-55830 dated 30.10.2013.

Дорогие друзья!

Свежий номер журнала «Время колтюбинга. Время ГРП», который вы держите в руках или читаете онлайн, завершает год. Как обычно, мы выпустили четыре номера, в каждом из которых были материалы, чьи авторы решением нашего редакционного совета признаны лучшими в 2023 году. С ними мы знакомим вас в заключительной части этого выпуска.

Из числа лучших я хотела бы отметить публикацию в мартовском номере (№ 83) статьи коллектива авторов «Опыт фрезерования композитных пакер-пробок после многостадийного гидравлического разрыва пласта по технологии Plug & Perf в скважинах РУП «Производственное объединение «Белоруснефть». По мнению экспертов, сегодня специалисты «Белоруснефти» – лучшие на постсоветском пространстве в использовании на практике Plug & Perf. Они достигли больших успехов в применении и таких прогрессивных технологий, как высокорасходные и большеобъемные ГРП. Столь высокие достижения стали возможны не в последнюю очередь благодаря эффективной технике Группы ФИД – производителя всех флотов ГРП, задействованных в «Белоруснефти». А недавно ее технический парк пополнился насосной установкой для ГРП от Группы ФИД с максимальной производительностью 3950 л/мин (УН25), импортонезависимой от западных санкций.

О первых впечатляющих итогах использования УН25 рассказал в своем докладе «Направление ГРП в РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» в условиях импортозамещения» ведущий инженер отдела капитального ремонта скважин управления скважинных технологий и сервиса центрального аппарата «Белоруснефти» Владимир Марченко.

Его доклад был озвучен на 24-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы», которая прошла, как обычно, во второй половине ноября в Москве. Несмотря на в прямом и переносном смысле хмурую погоду за окнами, на привычном месте в «Новотеле Москва Сити» собрались более сотни членов неформального клуба приверженцев высокотехнологичного нефтегазового сервиса. Программа из шести



секций вместила 31 доклад. Так и просится написать: как в старые добрые времена, но я уверена, что и нынешние времена – добрые! С трибуны конференции о достижениях своих компаний рассказывали представители «Пакер Сервис», «Газпром нефть», «ТаграС-РемСервис», «ВЕТЕРАН», «Белоруснефть», Группы ФИД, «Вилерен», «Технологической компании Шлюмберже» и др. Однако мне особо хочется отметить неформальную составляющую этого традиционного мероприятия. Профессиональные разговоры

и обсуждения шли в кулуарах и кофе-паузах, плавно перетекали за фуршетные столики. Я даже подозреваю, что едва ли не большую часть информации участники этой ежегодной встречи получают именно в неформальных обсуждениях, в процессе которых докладчики делятся ремарками, оставшимися за слайдами презентаций.

В кулуарах конференции ее участников попросили рассказать о том, как они видят дальнейшие пути и тренды развития отечественного нефтегазового сервиса, о самых эффективных операциях и прорывных технологиях. Ответы опубликованы в нынешнем номере – в материале «Самые эффективные работы – те, которые реально рентабельны».

В «ВК» № 87 мы планируем разместить подробный отчет о 24-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы», а также несколько интервью с ведущими специалистами сервисных компаний. В редакционном портфеле есть и текстовые материалы, написанные на основе самых интересных докладов. Все это вы увидите в следующем году.

Совсем немного времени осталось до того мгновения, когда бой часов возвестит наступление 2024 года. В этот миг секундная, минутная и часовая стрелки соединятся в одну – годовую.

Пусть наступающий год станет успешным для вас, а добрые времена никогда не кончаются!

Елена Лапотентова, председатель редакционного совета журнала «Время колтюбинга. Время ГРП»

ПЕРСПЕКТИВЫ

- 6** 24-я Международная научно-практическая конференция «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»
Пострелиз
- 14** Самые эффективные работы – те, которые реально рентабельны
Мнения участников 24-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы» о дальнейших путях и трендах развития российского нефтегазового сервиса, самых эффективных операциях и прорывных технологиях

ТЕХНОЛОГИИ

- 28** **Максим Фадеев**
Автоматизация бизнес-процессов на примере ГРП в ООО «ТаграС-РС»
- 32** Тезисы Конференции по колтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам SPE/ICoTA 2023
(часть 2)

- 32** Секция 3.
Внутрискважинные работы в экстремальных условиях
- 40** Секция 4. Безрайзерные работы на скважинах: делать больше меньшими средствами
- 47** Секция 5. Электронные постеры обмена знаниями III

ПРАКТИКА

- 50** Мы выполняем весь спектр работ
*(Беседа с **Р.К. Шарафиевым**, руководителем проекта ГНКТ ООО «ВETERАН»)*

НЕФТЕПРО-МЫСЛОВАЯ ХИМИЯ

- 56** Реагенты и технологии их применения в процессах повышения нефтеотдачи пластов, интенсификации добычи нефти
- 56** Исследование температурной зависимости растворяющей способности составов на основе комплексонов и органических кислот
- 58** Исследования свойств химических продуктов для применения в технологиях увеличения нефтеизвлечения
ПАО «Татнефть»
- 61** Изучение особенностей воздействия углеводородных интенсифицирующих составов на керогенсодержащую породу бажендовской свиты
- 63** Реологические исследования полиакриламида в различных технологиях методов увеличения нефтеотдачи
- 64** Анализ технологий циклической закачки для повышения нефтеотдачи низкопроницаемых коллекторов
- 66** Осадкообразующие составы для повышения нефтеотдачи пластов
- 68** Возможность применения эфиров целлюлозы для выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин
- 69** Применимость высококонцентрированных кислот для обработки низкотемпературных доломитовых пластов осинского горизонта Среднеботуобинского месторождения

КОНФЕРЕНЦИИ И ВЫСТАВКИ

- 71** XII Петербургский международный газовый форум как отражение новой реальности

ЛУЧШИЕ АВТОРЫ – 2023

- 77** Лучшие авторы 2023 года

PROSPECTS

- 14** The Most Effective Works Are Those That Are Truly Cost-Effective
On the sidelines of the 24th International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference we talked about Russian oil and gas services development trends and options, about the most effective operations and breakthrough technologies. We bring the opinions of a number of event participants to notice of our readers

PRACTICE

- 50** We Carry Out the Whole Range of Work
(Interview with R.K. Sharafiev, Coiled Tubing Project Manager, VETERAN LLC)

С Новым годом!



24-я Международная научно-практическая конференция «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»

Пострелиз

24-я Международная научно-практическая конференция «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы» прошла 16-17 ноября 2023 года в Москве в гостинице «Новотель Москва Сити».

Организаторами мероприятия традиционно выступили российское отделение Ассоциации специалистов по колтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам (ИСОТА-Россия) и редакция научно-практического журнала «Время колтюбинга. Время ГРП».

Генеральным спонсором мероприятия являлась Группа ФИД,

в которую входят белорусские и российские предприятия, проектирующие, выпускающие и поставляющие инновационное оборудование для повышения эффективности добычи углеводородного сырья и твердых полезных ископаемых. Благодаря опыту, накопленному за более чем двадцать лет работы, Группа ФИД стала лидером на территории ЕАЭС в производстве оборудования для высокотехнологичного нефтегазового сервиса.

Спонсорскую поддержку конференции также оказали



ООО «Технологическая компания Шлюмберже» (официальный спонсор), СЗАО «ФИДМАШ» и ООО «Пакер Сервис» (спонсоры).

Партнером конференции стал Центр мирового уровня РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина «Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты».

В качестве генерального информационного партнера выступил научно-практический журнал «Время колтюбинга. Время ГРП».

Международная научно-практическая конференция «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы» – старейший в России форум, главное событие в календаре российского отделения ICoTA. Мероприятие ежегодно собирает свою целевую аудиторию – представителей нефтегазосервисных, нефтегазодобывающих, производящих оборудование и материалы для высокотехнологичного нефтегазового сервиса компаний.

Проблематика конференции неизменно фокусируется на таких темах, как:

- Колтюбинговые технологии;
- Актуальные технологии ГРП (МГРП в горизонтальных скважинах, ГПП плюс ГРП, ГРП с азотом, использование колтюбинга при проведении ГРП, большеобъемные ГРП, КГРП плюс ГРП и др.);
- Кислотные обработки (в т. ч. матричные БСКО);
- Радиальное вскрытие пластов;
- Современные методы



- геофизического исследования скважин, в т. ч. горизонтальных; доставка геофизических приборов с помощью колтюбинга и внутрискважинных тракторов;
- Внутрискважинный инструмент для высокотехнологичных работ;
- Зарезка боковых стволов;
- Гидромониторное бурение;
- Инструментальный сервис (ловильные операции, фрезерование, установка отсекающих пакеров и др.);
- Новые методы повышения нефтеотдачи пластов;
- Ремонтно-изоляционные работы;
- Промысловая химия для высокотехнологичного нефтегазового сервиса (реагенты и материалы для ГРП, композиции для ПНП, составы для РИР и др.).

В 24-й встрече приняли участие 115 делегатов из различных регионов Российской Федерации, а также из Китайской Народной Республики и Республики Беларусь.

Слушатели конференции представляли 54 структуры: Группа ФИД, ООО «Газпромнефть-НТЦ», ООО «Газпром-подземремонт Уренгой», ООО «Пакер Сервис», ООО «ИНК», ООО «ИНК-ТКРС», ПАО «ТМК», ПАО «Татнефть»,



ООО «ТаграС-РемСервис», ООО «ЛениногорскРемСервис», ООО «КРС-Сервис», ПАО «Сургутнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», ООО «Сюльдюкар геологоразведка», ООО «Технологическая компания Шлюмберже», АО «РНГ», ООО «Симойл», ООО «ФракДжет-Волга», ООО «Салым Петролеум Девелопмент», ООО «ВETERAN», ООО «Альянс Сервис», ПАО «НОВАТЭК», ООО «Койл-Сервис», ООО «Везерфорд», РУП «ПО «Белоруснефть», ООО «РусВеллГруп – Технологические партнерства», ООО «ГИС Нефтесервис», ООО «Южэнерджи», ООО «Комгаз», ООО «Нефтегазтехнология», СЗАО «ФИДМАШ», ООО «Джерри-Нефтегазовое оборудование», ООО «ЭСТМ», ООО «ШИНДА ТЮБИНГ СОЛЮШНС», ООО «Химпром», ООО «Стар Тюбинг», ООО «РостЭКтехнологии», ООО «Вилерен», ООО «Вайсрусланд» и др.

Конференцию открыл председатель российского отделения Ассоциации специалистов по колтюбинговым технологиям и внутрискважинным

работам (ISoTA-Россия), технический директор Департамента внутрискважинных работ ООО «Технологическая компания Шлюмберже», к. т. н. Константин Бурдин.

С приветственным словом выступили первый заместитель директора – начальник управления главного конструктора Группы ФИД Александр Линевиц, заместитель генерального директора по развитию службы ГНКТ ООО «Пакер Сервис» Алексей Байрамов, заместитель генерального директора по развитию международных продаж СЗАО «ФИДМАШ» Виктор Ерченко, профессор, д. т. н., в. н. с. ОНЦМУ РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина «Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты» Люция Давлетшина, председатель программного комитета «Российский нефтегазовый технический конгресс», директор Московской секции общества инженеров нефтегазовой промышленности Антон Аблаев,

главный редактор научно-практического журнала «Время колтюбинга. Время ГРП» Галина Булыка.

Программа 24-й конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы» включала шесть секций, вместивших 31 доклад.

Первую секцию открыл стратегический доклад ведущего аналитика компании RPI, к. т. н. Вадима Кравца «Российский рынок гидроразрыва пласта: текущее состояние и сценарии его развития до 2030 года».

Главный фокус большинства выступлений был традиционно направлен на прогрессивные технологии, представление которых прошло под эгидой инженерного сообщества ICoTA-Россия. Портфель докладов конференции всецело соответствовал ее названию: колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы.

Современные тренды в технологиях ГНКТ на обширном материале проследил к. т. н. Константин Бурдин. Инициативы сектора ГНКТ в периметре ПАО «Газпром нефть» представил эксперт Центра компетенций по технологиям строительства и ремонта скважин блока экспертизы и функционального развития ООО «Газпромнефть НТЦ» Сергей Симаков.

Начальник отдела маркетинга Группы ФИД Елена Грибановская выступила с докладом «Инновационное колтюбинговое оборудование Группы ФИД. Вчера.

Сегодня. Завтра». Инновационные перспективные технологии с использованием ГНКТ осветил директор – главный конструктор СЗАО «Новинка» (Группа ФИД) Сергей Атрушкевич. Внутрискважинный инструмент для колтюбинговых установок, его модернизацию и реализацию технических решений представил генеральный директор ООО «Вилерен» Юрий Штахов. Генеральный директор по развитию международных продаж СЗАО «ФИДМАШ» Виктор Ерченко рассказал о развитии колтюбинговых технологий в Российской Федерации, современности и перспективах этого процесса.

О колтюбинговых технологиях РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» в условиях импортозамещения рассказал начальник отдела капитального ремонта скважин управления скважинных технологий и сервиса центрального аппарата «Белоруснефти» Андрей Кобец.

Колтюбинговым технологиям также были посвящены доклады заместителя главного инженера по освоению скважин ООО «Технологическая компания Шлюмберже» Михаила



Тонконога «Интеграция многофазной расходомерии с технологиями ГНКТ», главного геолога ООО «ВETERАН» Константина Алегина «Методы борьбы с «самозадавливанием» газовых и газоконденсатных скважин. Удаление жидкости на горизонтальных участках ствола скважины с использованием технологии эжекторной очистки на ГНКТ».

В фокусе доклада заместителя генерального директора по развитию службы ГНКТ ООО «Пакер Сервис» Алексея Байрамова «Внутрискважинные технологии. ООО «Пакер Сервис» оказались пути восстановления работоспособности



скважин на Восточно-Мессояхском месторождении с применением установки ГНКТ и азотно-мембранного комплекса.

Трендовая тема колтюбингового бурения была поддержана докладом генерального директора ООО «Нефтегазтехнология» Павла Попова «Бурение на ГНКТ по технологии Blood Vessels».





О композитном токопроводящем колтюбинге, его текущем состоянии и планах разработки рассказал ведущий инженер Межкафедрального центра исследования новых материалов для объектов ТЭК при РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина Алексей Вахрушев.

Доклад «Сверхмощные койлы, уникальные ГНКТ и не только...» озвучил генеральный директор по России и странам СНГ ООО «ШИНДА ТЮБИНГ СОЛЮШНС», д. т. н. Павел Егоров. Об импортозамещающих гибких насосно-компрессорных трубах из новой российской стали производства ООО «СТАР ТЮБИНГ» доложил генеральный директор одноименного предприятия Владимир Руднев.

Значительная часть программы конференции была отдана докладам, посвященным технологиям ГРП.

Направление ГРП РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» в условиях импортозамещения определил ведущий инженер отдела капитального ремонта скважин управления скважинных технологий и сервиса центрального аппарата РУП «ПО «Белоруснефть» Владимир

Марченко.

С докладом «Оборудование для ГРП. Современные вызовы и решения» выступил заместитель начальника управления по послепродажному обслуживанию Группы ФИД Юрий Белугин.

Современные методы интенсификации скважин презентовал директор по развитию бизнеса и новым технологиям ООО «Пакер

Сервис» Камиль Каримов, а метод повышения эффективности МГРП на открытых муфтах с применением технологии динамического отклонения и высокочастотного мониторинга давления на объектах АО «РН-Няганьнефтегаз» представил инженер-технолог по ПНП ООО «Технологическая компания Шлюмберже» Айнур Ахунов. Секретами технологий разобращения интервалов поделился руководитель технического отдела ООО «СИМОЙЛ» Дмитрий Прокопчук.

Об успехах и проблемах масштабного внедрения высокоминерализованной воды как основы для жидкости ГРП в Западной Сибири рассказал инженер по ПНП ООО «Технологическая компания Шлюмберже» Юрий Гайнуллин.

О новых инструментах рекрутинга персонала для компаний по ГРП рассказал первый заместитель начальника предприятия по производству – главный инженер по ГРП ООО «ЛениногорскРемСервис» Максим Фадеев.

Блок нефтепромысловой химии представили специалисты Центра

мирового уровня РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина «Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты».

Люция Давлетшина, д. т. н., профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, в. н. с. Центра выступила с докладом «Зеленая химия. «Зеленые» ингибиторы коррозии». Инженер Центра Денис Поляков рассказал об изучении влияния различных сшивающих агентов на полимеры целлюлозы. Разработку и исследование многофункциональной композиции на основе имидазолина представила м. н. с. Центра Виктория Котехова.

О совершенствовании методов борьбы с опережающим обводнением нефтяных скважин рассказал д. т. н. Александр Куликов, в. н. с. Центра. Логическим продолжением этого доклада явилось выступление ученицы Куликова, ведущего инженера Центра Гульдар Куташевой «Совершенствование технологии удаления жидкости с забоя газовых и газоконденсатных скважин».

О дизельных двигателях Yuchai для нефтегазовой отрасли рассказал Сергей Иванцов, начальник отдела

силовых установок ООО «Вайсрусланд» – дилера компании Yuchai.

Заключительный тематический блок был посвящен информационной поддержке высокотехнологичного нефтегазового сервиса и подготовке специалистов для него. Об информационно-коммуникационных системах для колтюбинговых технологий и внутрискважинных работ рассказал ученый секретарь Совета ветеранов РАН Леонид Раткин. С Ассоциацией инженеров ГРП и ГНКТ присутствующих познакомил ее директор Артем Грибов. Возможность профессионального роста через обучение в «Шлюмберже» представил руководитель Сибирского тренингового центра Александр Польшенко.

В процессе мероприятия состоялось награждение лучших авторов журнала «Время колтюбинга. Время ГРП» 2023 года.

До новой встречи на 25-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы», которая состоится осенью 2024 года! ☺





**УСТАНОВКИ
НАСОСНЫЕ**



**УСТАНОВКИ
СМЕСИТЕЛЬНЫЕ**



**УСТАНОВКИ
ДОЗИРОВАНИЯ
ХИМРЕАГЕНТОВ**

**20+
ЛЕТ**

20 лет опыта
проектирования
и производства



воплощение идеи
в готовую
концепцию



решения на основе
передовых
технологий

Самые эффективные работы – те, которые реально рентабельны

The Most Effective Works Are Those That Are Truly Cost-Effective

О дальнейших путях и трендах развития российского нефтегазового сервиса, самых эффективных операциях и прорывных технологиях мы беседовали в кулуарах 24-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы». Предлагаем вниманию читателей мнения ряда участников мероприятия.

On the sidelines of the 24th International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference we talked about Russian oil and gas services development trends and options, about the most effective operations and breakthrough technologies. We bring the opinions of a number of event participants to notice of our readers.

Олег Воин, руководитель инженерно-технического центра, ООО «ФракДжет-Волга»: «Что касается трендов развития отрасли – то это растворимые материалы. Но когда при производстве ГРП переходят на растворимые материалы, то для ГНКТ становится меньше работы. Приходится ограничиваться простыми промывками, освоением, транспортом для доставки геофизических приборов на забой.

Сейчас заказчик хочет минимизировать количество работ ГНКТ и старается уйти на технологии заканчивания без ГНКТ. В связи с этим заметно падение объемов ГНКТ, но одновременно существует запрос на сложные скважины с увеличением протяженности горизонтов. Полагаю, что заказчик не всегда осознает, какое именно оборудование ему нужно. К примеру, предполагается, что задачи ограничатся

Oleg Voin, Head of the Engineering and Technical Center, FrakJet-Volga:

As for industry development trends, these are soluble materials. But when hydraulic fracturing production switches to soluble materials, there is less work for coiled tubing. We have to limit ourselves to simple washover,

development, and transport for delivering geophysical instruments to the well.

Now the customer wants to minimize the number of coiled tubing operations and is trying to switch to completion technologies without coiled tubing. In this regard, there is a noticeable drop in coiled tubing volumes, but at the same time there

Когда при производстве ГРП переходят на растворимые материалы, то для ГНКТ становится меньше работы. Приходится ограничиваться простыми промывками, освоением, транспортом для доставки геофизических приборов на забой.

When hydraulic fracturing production switches to soluble materials, there is less work for coiled tubing. We have to limit ourselves to simple washover, development, and transport for delivering geophysical instruments to the well.

горизонтами протяженностью горизонтальных участков скважин до двух километров. Но по факту уже бурятся и трехкилометровые горизонтальные скважины. Однако оборудование под это не приобретается. И когда указываешь заказчику, что у него есть проблемы с работой в трехкилометровой скважине, то он парирует, что такая скважина у него единственная, а значит, зачем покупать оборудование. Но если именно в этой скважине произойдет авария, то такая проблема будет практически неразрешима».

Сергей Бибииков, главный специалист отдела супервайзинга департамента внутрискважинных работ и супервайзинга, ООО

«Иркутская нефтяная компания»:

«Наиболее эффективные работы – это промывки после операций ГРП – промывки пропанга. А также кислотные обработки, различные фрезерования, аварийные работы на ГНКТ. В качестве трендов я бы выделил промывку скважин с низким пластовым давлением, ну

О колтюбинговом бурении сегодня говорят все.

Everyone is talking about coiled tubing drilling today.

is a demand for complex wells with increasing horizon lengths. I believe that the customer does not always realize what kind of equipment he needs. For example, it is assumed that the tasks will be limited to horizons with a length of horizontal well sections of up to two kilometers. But in fact, three-kilometer horizontal wells are already being drilled.

However, equipment for this is not purchased. And when you point out to the customer that he has problems working in a three-kilometer well, he counters that he has only one well, that is three kilometer deep, why should he buy the equipment? But if an accident occurs in this very well, then such a problem will be practically insoluble.

Sergey Bibikov, Chief Specialist of the Supervision Department of the Well Intervention and Supervision Department, **Irkutsk Oil Company**:

The most effective work is flushing after hydraulic fracturing operations –

proppant washover. As well as acid treatments, various milling, emergency



и бурение на ГНКТ.

О колтюбинговом бурении сегодня говорят все – ждем результатов!».

Александр Крюков,
начальник производственно-технического отдела,

ООО «Альянс Сервис»:

«Конечно же, это гидроразрыв пласта, который, как отмечено в вашем журнале, идет в ногу с ГНКТ. Не будет ГРП – не будет и ГНКТ. Перспективны технологии ГРП: многостадийный ГРП, селективный ГРП, Plug & Perf. Все это нужно развивать, все должно работать!».

Андрей Кобец, начальник отдела капитального ремонта скважин управления скважинных технологий и сервиса центрального аппарата,

РУП «ПО «Белоруснефть»: «Я думаю, что самые эффективные работы – это те, которые реально рентабельны.

Любую работу нужно обсчитать: целесообразно ее проводить или нет с учетом конкретной ситуации. Условия у каждой компании свои, и для них будут справедливы разные аргументы. Для одной компании какая-то технология будет целесообразна на сегодняшний день, а для другой никакой целесообразности в применении данной технологии не окажется. Невозможно найти универсальную таблетку от всех болезней».

Владимир Марченко,
ведущий инженер отдела капитального ремонта скважин управления скважинных технологий и сервиса центрального аппарата, **РУП «ПО**

«Белоруснефть»: «Тренд, мне кажется, сейчас у всех нас один – это ГРП и эксплуатационное

Перспективны технологии ГРП: многостадийный ГРП, селективный ГРП, Plug & Perf.

Promising hydraulic fracturing technologies: Multi-stage hydraulic fracturing, selective hydraulic fracturing, Plug & Perf.

works on coiled tubing. As trends, I would highlight the flushing of wells with low reservoir pressure, and drilling using coiled tubing. Everyone is talking about coiled tubing drilling today – we are waiting for the results!

Alexander

Kryukov, *Head of Production and Technical Department,*

Alliance Service: Of course, this is hydraulic fracturing, which, as noted in your journal, keeps pace with coiled tubing. If there is no hydraulic fracturing, there will be no coiled tubing. Promising hydraulic fracturing technologies: Multi-stage hydraulic fracturing, selective hydraulic fracturing, Plug & Perf. All this needs to be developed, everything must work!

Andrey Kobets, *Head of the Well Overhaul Department of the Well Technology and Service Department of the Central Office,* **Belorusneft:** I think that the most effective works are those that are truly cost-effective. Any work needs to be calculated: Is it advisable to carry it out or not, taking the specific situation into account. Each company has different conditions, and different arguments will be valid for them. For one company, some technology will be appropriate today, but for another

there will be no practicality in using this technology. It is impossible to find a universal pill for all diseases.

Vladimir Marchenko, *Leading Engineer of the Well Overhaul Department*

Тренд – ГРП и эксплуатационное бурение. Без этих двух технологий добыча расти не будет.

We all have the same trend – hydraulic fracturing and production drilling.



бурение. Без этих двух технологий добыча расти не будет. Какие работы наиболее эффективны? Соглашусь с предыдущим оратором – те работы, которые приносят наибольший результат. Но при этом не следует забывать, что никакие высокоэффективные работы не стоят дешево. И хотя цена вопроса зачастую высока, в ряде случаев за это стоит платить».

Андрей Кобец: «Дополню чуть-чуть: иногда сегодня нужно потратить больше, чтобы завтра приобрести с лихвой».

Андрей Ходырев, руководитель отдела продвижения химических реагентов для гидроразрыва пласта, ООО «Химпром»: «Я представляю направление ГРП, поэтому для меня интересна тема использования полиакриламида. Мне очень нравится, как с этим продуктом работает компания «Белоруснефть». Также впечатляющие

Никакие высокоэффективные работы не стоят дешево. No highly effective work is cheap.

of the Well Technology and Service Department of the Central Office, Belarusneft: It

seems to me that now we all have the same trend – hydraulic fracturing and production drilling. Without these two technologies, production will not grow. Which jobs are most effective? I agree with the previous speaker – those jobs that bring the greatest results. But we should not forget that no highly effective work is cheap. And although the price of the issue is often high, in some cases it is worth paying for it.

Андрей Кобец: Let me add a little: Sometimes you need to spend more today in order to buy more tomorrow.

Андрей Ходырев, Head of the Department for Promoting Chemical Reagents for Hydraulic Fracturing, Khimprom: I represent the direction of hydraulic fracturing, so the topic of

результаты использования этого вещества были представлены в программе конференции в презентациях от «Пакер Сервис» и «Технологической компании Шлюмберже».

Юрий Штахов,
генеральный директор,
ООО «Вилерен»:

«Основные тренды – это, скорее всего, оборудование, технологии и инструмент для захода в глубокие скважины (больше 6000 метров). И, соответственно, МГРП в горизонтальных стволах большой протяженности, потому тенденция такова, что мы идем не глубже, а дальше по горизонту. И эта тенденция, наверное, будет определяющей в ближайшее время».

Андрей Дроботенко, начальник
управления ГРП ГНКТ, ООО

«Сюльдюкар геологоразведка»:
«ГРП в этом году и последующих несколько лет будет очень актуален и получит большое развитие».

Камиль Каримов, директор
по развитию бизнеса и новым
технологиям, ООО «Пакер
Сервис»: «Тренды развития у нас – горизонтальные скважины, многостадийный ГРП. Плюс, как я озвучил в своем докладе, синтетические жидкости ГРП, высокорасходные закачки, создание сетки трещин. Эти тренды будут определяющими».

Артём Багманов, менеджер по
производству департамента Well
Services, ООО «Везерфорд»: «Победить непобеждаемые скважины – вот наши тренды!».

Данил Шахов, директор по
развитию сервиса и продажам,
ООО «ТМК НГС»: «Понятный тренд, который установился в 2022 году, –

Основные тренды –
оборудование, технологии
и инструмент для захода
в глубокие скважины
(больше 6000 метров).

The main trends are
equipment, technologies and
tools for entering deep wells
(more than 6,000 meters).

using polyacrylamide is interesting to me. I really like how the Belorusneft company works with this product. Also, impressive results from the use of this substance were presented in the conference program

in presentations from Packer Service and the Schlumberger Technology Company.

Yuriy Shtakhov, General Director, **Vileren:** The main trends are, most likely, equipment, technologies and tools for entering deep wells (more than 6,000 meters). And, accordingly, multi-stage hydraulic fracturing in horizontal wells of great length, therefore the trend is that we are not going deeper, but further along the horizon. And this trend will probably be decisive in the near future.

Andrey Drobotenko, Head of the Coiled Tubing Hydraulic Fracturing Department, **Syuldyukar Geologorazvedka:** Hydraulic fracturing in this and the next few years will be very relevant and will receive great development.

Kamil Karimov, Director for Business Development and New Technologies, **Packer Service:** Our development trends are horizontal wells, multi-stage hydraulic fracturing. Plus, as I voiced in my report, synthetic hydraulic fracturing fluids, high-flow injections, creation of a network of fractures. These trends will be decisive.

Artyom Bagmanov, Production Manager of the Well Services Department, **Weatherford:** Conquering invincible wells – these are our trends!

Danil Shakhov, Director of Service

это рост ГРП, и он объективно оправдан, потому что мы выходим из кризиса, вызванного санкциями».

Виктор Жигалов,
ведущий специалист
отдела маркетинга
труб для ТЭК, ПАО

«ТМК»: «Поскольку дебит скважин снижается, сегмент МГРП будет увеличиваться. Всё сейчас будет двигаться в этом направлении».

Александр Ильин,
заместитель начальника
по инженерному и полевому
сопровождению, ПАО

«Татнефть»: «По итогам конференции я укрепился во мнении, что основные тренды развития отрасли – это ГРП и ГНКТ. Что касается ГНКТ, то я прогнозирую увеличение мощности данного оборудования, диаметра гибкой

Поскольку дебит скважин снижается, сегмент МГРП будет увеличиваться.

As well production decreases, the multi-stage hydraulic fracturing segment will increase.

Development and Sales,
ТМК NGS: A clear trend that has established itself in 2022 is the growth of hydraulic fracturing, and it is objectively justified, because we are emerging from the crisis caused by sanctions.

Viktor Zhigalov, *Leading Specialist in the Marketing Department of Pipes for the Fuel and Energy Complex,* **ТМК:** As well production

decreases, the multi-stage hydraulic fracturing segment will increase. Everything will now move in this direction.

Alexander Ilyin, *Deputy Head for Engineering*

Что касается ГНКТ, то я прогнозирую увеличение мощности данного оборудования, диаметра гибкой трубы и глубины обслуживаемых скважин.

As for coiled tubing, I predict an increase in the power of this equipment, the diameter of the CT and the depth of serviced wells.



трубы и глубины обслуживаемых скважин».

Ахмадали Курбанов, заместитель начальника отдела, ПАО «Татнефть»: «Дальнейшие пути развития я вижу в оптимизации затрат, связанных с энергоэффективностью оборудования. Возможно, дорогостоящие двигатели внутреннего сгорания, которые устанавливаются на насосных агрегатах, следовало бы в некоторых случаях заменить на электроустановки. Я думаю, оборудование с электродвигателями в отрасли будет применяться все шире».

Вагиз Сираздинов, заместитель начальника цеха ГРП,

ООО «КРС-Сервис»: «Я бы хотел видеть импортозамещение в его полноценном понимании. То есть не сборки из оборудования от дружественных стран, а замену существующих агрегатов, в том числе двигателей, трансмиссий, и особенно электроники, на аналоги, созданные на российских мощностях. Полноценно, в стопроцентном формате».

Эдуард Сорокин, начальник управления технологического развития, ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»: «Наверное, самое интересное сейчас – это оборудование для морских проектов. Поэтому моя цель здесь, на этой конференции, – что-то новое узнать, что-то интересное и попробовать использовать это на наших объектах».

Марат Валиуллин, главный инженер, ООО «ПКФ ГИС Нефтесервис»: «Для меня основное – это стабилизация рынка труда и контрактной базы. Чтобы рынок успокоился и

Я бы хотел видеть импортозамещение в его полноценном понимании.

I would like to see import substitution in its meaningful understanding.

and Field Support, **TATNEFT**: As a result of the conference, I have strengthened my opinion that the main trends in the development of the industry are hydraulic fracturing and coiled tubing. As for coiled

tubing, I predict an increase in the power of this equipment, the diameter of the CT and the depth of serviced wells.

Akhmadali Kurbanov, Deputy Head of Department, **TATNEFT**: I see further development paths in optimizing costs associated with the energy efficiency of equipment. Perhaps expensive internal combustion engines, which are installed on pumping units, should in some cases be replaced with electrical ones. I think

Самое интересное сейчас – это оборудование для морских проектов.

The most interesting thing now is equipment for offshore projects.

equipment with electric motors will be used more and more widely in the industry.

Vagiz Sirazdinov, Deputy Head of the Hydraulic Fracturing Workshop, **KRS-Service**: I would like to see import substitution in its meaningful understanding. That is, not assemblies

Для меня основное – это стабилизация рынка труда и контрактной базы.
For me, the main thing is the stabilization of the labor market and the contract base.

from equipment from friendly countries, but replacement of existing units, including engines, transmissions and especially electronics, with

все чувствовали себя более-менее уверенно».

Сергей Крылов, *главный конструктор, ООО «Завод НГО ТЕХНОВЕК»*: «Я думаю, что ГНКТ – очень важная тема, потому что эти технологии дают ускорение времени и ускорение работы на скважине. Здесь есть перспектива!».

Чжилун Жэнь, *вице-президент китайской компании – производителя оборудования*: «Наша компания занимается производством и поставкой нефтесервисного оборудования, в том числе для ГРП и ГНКТ, а также комплекующих и запасных частей. Для меня большая честь участвовать в этой конференции, наиболее интересные темы которой – тенденции развития нефтегазового сервиса на ближайшие десять лет, действующая техника и направления ее совершенствования. Информацию, полученную здесь, я постараюсь использовать в своей работе».

Иван Сидорин, *руководитель отдела внутрискважинных работ, ООО «Салым Петролеум Девелопмент»*: «Для нашей компании основные тренды пятилетнего временного горизонта – разработка ТРИЗ ачимовской залежи и баженовской свиты. Соответственно, в части ГРП можно выделить технологию Plug & Perf, которая позволяет производить кластерный ГРП и тем самым повышать PI на каждую скважину в отдельности. В части ГНКТ можно выделить совместные работы колтюбинга и геофизических исследований, которые в высокой степени востребованы».

Сергей Паршуков, *начальник*

analogues created at Russian facilities. Completely, in 100% format.

Eduard Sorokin, *Head of Technological Development Department, LUKOIL-Engineering*: Probably the most interesting thing now is equipment for offshore projects. Therefore, my goal here at this conference is to learn something new, something interesting and try to use it at our facilities.

Marat Valiullin, *Chief Engineer, GIS Nefteservis*: For me, the main thing is the stabilization of the labor market and the contract base. So that the market calms down and everyone feels more or less confident.

Sergey Krylov, *Chief Designer, TECHNOVEK Plant*: I think that coiled tubing is a very important topic, because these technologies speed

up time and work at the well. There is perspective here!

Zhilun Ren, *Vice President of a Chinese equipment manufacturing company*: Our company produces and supplies oilfield service equipment, incl. hydraulic fracturing

and coiled tubing equipment, as well as components and spare parts. It is a great honor for me to participate in this conference, the most interesting topics of which are trends in the development of oil and gas services for the next ten years, current technology and directions for its improvement. I will try to use the information received here in my work.

Ivan Sidorin, *Head of the Well Intervention Department, Salym Petroleum Development*: For our company, the main trends

В части ГНКТ можно выделить совместные работы колтюбинга и геофизических исследований.

In terms of coiled tubing, we can highlight the joint work of coiled tubing and geophysical research.

технологического отдела Сургутского УПНП и КРС, ПАО «Сургутнефтегаз»: «В тренде применение различного технологического оборудования на гибкой трубе, способствующего повышению нефтеотдачи пластов».

Андрей Куприн, начальник отдела по обслуживанию и исследованию скважин, ООО «Южгазэнерджи»: «Судя по программе нынешней конференции, в тренде развитие многостадийного ГРП, спрос на который растет, потому что увеличивается количество горизонтальных скважин».

Сергей Тамилов, заместитель главного конструктора, ООО «Завод НГО ТЕХНОВЕК»: «Самые эффективные технологии – это технологии ГРП».

Денис Лазарчук, заместитель начальника управления по текущему и капитальному ремонту скважин, ПАО «Сургутнефтегаз»: «Тренд у нас сейчас один основной – импортозамещение. И самые, по нашему мнению, две важные технологии – это ГРП и зарезка боковых стволов».

Максим Давыдов, старший эксперт по ГНКТ, ООО «НТЦ «НОВАТЭК»: «ГРП – многостадийный, большеобъемный. Ну и ГНКТ. Без ГНКТ – никуда!»

Александр Польшенко, руководитель Сибирского тренингового центра, ООО «Технологическая компания Шлюмберже»: «Главный тренд «нефтянки», наверно, как и везде, – цифровизация. «Цифра» захватывает всё, и нам еще есть куда цифровизироваться».

Александр Филиппенко,

over a five-year time horizon are the development of tight oil of the Achimov reservoir and the Bazhenov formation. Accordingly, in terms of hydraulic fracturing, we can highlight Plug & Perf technology, which allows for cluster hydraulic fracturing and thereby increasing Pi for each well separately. In terms of coiled tubing, we can highlight the joint work of coiled tubing and geophysical research, which is in high demand.

Sergey Parshukov, Head of the Technological Department, Surgutneftegas: The trend is the use of various technological equipment on

Самые две важные технологии – это ГРП и зарезка боковых стволов.

The two most important technologies are hydraulic fracturing and sidetracking.

coiled tubing, which helps to increase oil recovery.

Andrey Kuprin, Head of Well Maintenance and Testing Department, Yuzhgasenergy: Judging by the program of this conference, the trend is the development of multi-stage hydraulic fracturing, the demand for which is growing because the number of horizontal wells is growing.

Sergey Tamirov, Deputy Chief Designer, TECHNOVEK Plant: The most effective technologies are hydraulic fracturing technologies.

Denis Lazarchuk, Deputy Head of the Department for Current and Overhaul of Wells, Surgutneftegas: We currently have one main trend – import substitution. And, in our opinion, the two most important technologies are hydraulic fracturing and sidetracking.

Maxim Davydov, Senior Coiled Tubing Expert, NOVATEK: Hydraulic

начальник отдела новых технологий, АО «РГН»:
«Тренды – иметь свой внутренний сервис, переходить на китайских поставщиков оборудования, применять в качестве жидкости ГРП уже не гуар, а полиакриламид, использовать жидкость на углеводородной основе.

Мы в нашей компании в настоящее время ждем прибытия нового флота ГРП и, думаю, будем использовать полиакридамид. Также подумываем насчет применения в качестве расклинивающего агента кварцевого песка по примеру «Белоруснефти», все доклады представителей которой на этой конференции были очень прогрессивными. Если раньше мы смотрели на «Шлюмберже», то сейчас я бы равнялся на сервисные подразделения «Белоруснефти». Они убежали вперед по высокорасходным

Если раньше мы смотрели на «Шлюмберже», то сейчас я бы равнялся на сервисные подразделения «Белоруснефти».

We used to look at Schlumberger, now I would look at the service divisions of Belarusneft.

fracturing – multi-stage, large-volume, Well, coiled tubing. You can't get anywhere in this world without coiled tubing!

Alexander Polchenko, *Head of the Siberian Training Center, Technology Company*

Schlumberger: The main trend in the oil industry, probably, like everywhere else, is digitalization. “Digital” is taking over everything, and we still have room to digitalize.

Alexander Filippenko, *Head of the New Technologies Department, RGN:* Trends are to have your own internal service, switch to Chinese equipment suppliers, use polyacrylamide rather than guar as a hydraulic fracturing fluid, use hydrocarbon-based fluid. In our company we are currently waiting for the new frac fleet to arrive and I



ГРП, мощности насосов, хитрым каким-то своим технологиям. Получается, что Россия подотстала, честно скажу. Стоит у белорусов поучиться и тому, как работать с китайскими поставщиками. Они проводили тендер не из кабинета, а поехали на место, посетили предприятия, изучили их состояние и возможности. Короче, провели крутой аудит. Это нехарактерно для российских компаний, где привыкли сидеть в кабинетах и заполнять опросные листы. Я хотел бы сказать белорусам: вы молодцы, вы становитесь примером для всех!

Тренды нашей компании – создавать собственные сервисы. Мы добывающая компания, будем работать в Якутии, предоставлять самим себе услуги, бурить новое месторождение и делать на нем ГРП».

Елена Грибановская, начальник отдела маркетинга, Группа ФИД: «Железо», даже мощные инжекторы, способны производить многие. Что отличает Группу ФИД – это инновации, особенно в части автоматизации. Наша цель – максимально редуцировать, а в идеале – исключить человеческий фактор, прийти к полностью автоматизированному флоту ГНКТ, чтобы в будущем, возможно, даже весь флот управлялся из какого-то единого центра, например из Москвы, а на месторождении не было людей».

Рамис Галиев, заместитель директора – начальник предприятия «АктюбинскРемСервис» ООО «ТаргаС-РемСервис»: «Тренд –

Что отличает Группу ФИД – это инновации, особенно в части автоматизации. Наша цель – прийти к полностью автоматизированному флоту ГНКТ.

What distinguishes the FID Group is its innovation, especially in terms of automation, to achieve a fully automated coiled tubing fleet.

think we will use polyacridamide. We are also thinking about using quartz sand as a proppant, following the suit of Belarusneft, all the reports of whose representatives at this conference were very progressive. We used to look at Schlumberger, now I would look at the service divisions of Belarusneft. They ran ahead in high-flow hydraulic fracturing, in pump power, and in some of their cunning technologies. It turns out that Russia has fallen behind, to be honest. It's worth learning from Belarusians how to work with Chinese suppliers. They did not conduct the tender from the office, but went to the site, visited enterprises, studied their condition and capabilities. In short, we conducted a cool audit. This is not typical for Russian companies, where they are used to sitting in offices and filling out questionnaires. I would like to say to Belarusians: you are great, you are becoming an example for everyone!

The trends of our company are to create our own services. We are an oil producing company, we will work in Yakutia, provide services to ourselves, drill a new field and perform hydraulic fracturing on it.

Elena Gribanovskaya, Head of Marketing Department, FID Group:

“Iron”, even powerful injectors, can be produced by many. What distinguishes the FID Group is its innovation, especially in terms of automation.

Я вижу основной тренд в проведении МГРП с ГПП.

I see the main trend in carrying out multi-stage hydraulic fracturing with coiled tubing.

это бурение на ГНКТ. Это будущее».

Азамат Гаязов,
*руководитель
проекта ГРП, ООО
«ЛениногорскРемСервис»:*
«Я вижу основной тренд в проведении МГРП с ГПП как на новых горизонтальных скважинах, так и на старом фонде с убывающей добычей».

Ильдар Ахметзяров,
*начальник технологического
отдела, ООО ТаграС-РемСервис»:*
«Важными технологиями ГНКТ есть и будут промывки, нормализации забоя и освоения скважин после ГРП. Также будет развиваться бурение на ГНКТ».

Максим Фадеев, *первый
заместитель начальника
предприятия по производству –
главный инженер
предприятия по ГРП, ООО
«ЛениногорскРемСервис»:*
«Будет увеличиваться количество многостадийных скважин, а именно само количество стадий удельно на одну скважину. То есть сейчас это в среднем пять-шесть-восемь стадий, но за счет развития технологий и бурения горизонтальных скважин количество стадий ГРП способно вырасти до десяти или даже двадцати операций на одну скважину».

Дмитрий Марков, *заместитель
начальника отдела, ООО «Газпром
подземремонт Уренгой»:* «В связи с увеличением протяженности горизонтов растет диаметр ГНКТ, становятся выше грейды. Большая проблема, что в России нет рабочего скважинного трактора. Еще один вызов: обводненность газовых скважин на нашем большом фонде «Газпрома».

Евгений Штахов, *заместитель*

За счет развития технологий и бурения горизонтальных скважин количество стадий ГРП способно вырасти до десяти или даже двадцати операций на одну скважину.

Due to the development of technology and drilling of horizontal wells, the number of hydraulic fracturing stages can increase to ten or even twenty operations per well.

Our goal is to reduce as much as possible, and ideally eliminate the human factor, to achieve a fully automated coiled tubing fleet, so that in the future, perhaps even the entire fleet will be controlled from some single center, for example, from

Moscow, and there will be no people at the field.

Ramis Galiev, *Deputy Director –
Head of the AktyubinskRemService
Enterprise* **TagraS-RemService:** The trend is coiled tubing drilling. This is the future

Azamat Gayazov, *Hydraulic
Fracturing Project Manager,*
LeninogorskRemService: I see the main trend in carrying out multi-stage hydraulic fracturing with coiled tubing both on new horizontal wells and on old wells with decreasing production.

Ildar Akhmetzyarov, *Head of the
Technological Department,* **TagraS-
RemService:** Important coiled tubing technologies are and will be flushing, bottom hole normalization and well development after hydraulic fracturing. Coiled tubing drilling will also be developed.

Maxim Fadeev, *First Deputy Head
of the Production Enterprise – Chief
Engineer of the Hydraulic Fracturing
Enterprise,* **LeninogorskRemServis:** The number of multi-stage wells will increase, namely the number of stages per well. That is, now it is an average of five-six-eight stages, but due to the development of technology and drilling of horizontal wells, the number of hydraulic fracturing stages can

генерального директора, **ООО «РосТЭКтехнологии»:** «Естественно, ГРП и все, что с ним связано: техника, технологии, оборудование, специальное оборудование. Все это сейчас будет очень актуально для разработчиков и производителей внутри ЕАЭС».

Сулейман Ситдигов, РГУ (НИУ) нефти и газа им. И.М. Губкина: «Основные тренды, которые я бы выделил по результатам конференции, – это, во-первых, повышение операционной эффективности каждой из компаний. По факту сейчас все, что действует на рынке ГРП – ГНКТ, зависит от того, насколько эффективно управление техникой, персоналом и всем остальным. Второе – для каждого региона должны подбираться конкретные технические решения, соответствующие инженерной подготовке людей. Третье – импортозамещение, локализация, вопросы обеспечения запчастями и всем прочим необходимым. Рынок ГРП стремится к замещению пропанта кварцевым песком, это способ снижения затрат. Еще одна проблема на сегодняшней повестке дня – нехватка рабочего персонала».

Павел Егоров, д. т. н., генеральный директор по России и странам СНГ, ООО «ШИНДА ТЮБИНГ СОЛЮШНС»: «Тренд на увеличение диаметров, длин, толщины стенок ГНКТ, на сложные трубы и т.п. будет закрепляться и усиливаться».

Самые эффективные на сегодняшний день работы – те, что способствуют увеличению зоны дренирования скважины.

The most effective works to date are those that help increase the drainage area of the well.

Рынок ГРП стремится к замещению пропанта кварцевым песком.

The hydraulic fracturing market is seeking to replace proppant with quartz sand.

increase to ten or even twenty operations per well.

Dmitry Markov, Deputy Head of Department, Gazprom Podzemremont

Urengoy: Due to the increase in the length of

the horizons, the diameter of the coiled tubing increases and the grades become higher. The big problem is that in Russia there is no working downhole tractor. Another challenge: Water cut in gas wells at our large Gazprom asset.

Evgeniy Shtakhov, Deputy General Director, RosTEKtekhologii:

Naturally, hydraulic fracturing and everything connected with it: Equipment, technologies, equipment, special equipment. All this will now be very relevant for developers and manufacturers within the EAEU.

Suleiman Sitdikov, Gubkin University (National University of Oil and Gas):

The main trends that I would highlight based on the results of the conference are, firstly, increasing the operational efficiency of each company. In fact, now everything that operates in the hydraulic fracturing-coiled tubing market depends on how effectively the management of equipment, personnel and everything else is. Secondly, specific technical solutions must be selected for each region, corresponding to the engineering training of people. Third – import substitution, localization, issues of provision of spare parts and everything else necessary. The hydraulic fracturing market is seeking to replace proppant

with quartz sand as a way to reduce costs. Another problem on today's agenda is the shortage of workers.

Pavel Egorov, Doctor of Technical Sciences, General

Владимир Руднев, генеральный директор, ООО «Стар Тьюбинг»: «Мне очень нравится и импонирует, что в настоящее время мы нашли возможность импортозаместить сырье для нашей продукции. Это достижение нашего производства, нашей страны».

Сергей Симаков, эксперт Центра компетенций по технологиям строительства и ремонта скважин, блока

экспертизы и функционального развития, ООО «Газпромнефть-НТЦ»: «Самые эффективные на сегодняшний день работы – те, что способствуют увеличению зоны дренирования скважины. Есть ряд технологий, которые способствуют этому. Задача каждого исполнителя и каждого заказчика – найти некий компромисс, чтобы меньше потратить денежных средств и получить на выходе максимальную добычу. Всегда требуется дополнительная коммуникация с исполнителем работ: какая будет привлечена техника, какое оборудование... Чтобы выявить все риски и выставить определенные барьеры еще до того, как техника и оборудование заедут на месторождение, должна быть составлена так называемая система бурения на бумаге».

Константин Алегин, главный геолог, ООО «ВЕТЕРАН»: «По моему мнению, тренд – это качественные работы, выполненные в срок. Нужен контроль за планированием, подготовкой и непосредственно за проведением работ на скважине. Если все эти пункты будут выполнены, то и работа будет эффективной».

Тренд – это качественные работы, выполненные в срок.
The trend is high-quality work completed on time.

Director for Russia and the CIS countries, **SHINDA TUBING SOLUTIONS**: The trend is to increase the diameters, lengths, wall thickness of coiled tubing, for complex tubes, etc. will be consolidated and strengthened.

Vladimir Rudnev, General Director, **Star Tubing**:

I really like and am impressed that we have currently found an opportunity to import substitute raw materials for our

products. This is an achievement of our production, our country.

Sergey Simakov, Expert at the Competence Center for Well Construction and Repair Technologies, Expertise and Functional Development Unit, **Gazpromneft-NTC**: The most effective works to date are those that help increase the drainage area of the well. There are a number of technologies that facilitate this. The task of each performer and each customer is to find some kind of compromise in order to spend less money and get maximum production as a result. Additional communication with the work contractor is always required: what equipment will be involved, what equipment... In order to identify all the risks and set certain barriers even before the equipment and machinery enter the field, a so-called “drilling system on paper” must be drawn up.

Konstantin Alegin, Chief Geologist, **VETERAN**: In my opinion, the trend is high-quality work completed on time. We need control over planning, preparation and actual work on the well. If all these points are fulfilled, then the work will be effective.

Автоматизация бизнес-процессов на примере ГРП в ООО «ТаграС-РС»

Максим ФАДЕЕВ, первый заместитель начальника предприятия по производству – главный инженер по ГРП, ООО «ЛениногорскРемСервис»

В компании «ТаграС-РС» за год выполняется более 3000 процессов ГРП с постоянным присутствием в четырех регионах Российской Федерации. Расширение географии и увеличение объема работ требует усовершенствования инструментов управления бизнес-процессами.

Прежде в бизнес-процессах ГРП отсутствовала программа автоматизации, по завершении процесса ГРП формировалось более 15 документов. Все проводимые операции осуществлялись во множественных программных комплексах и сохранялись в виде файлов на стационарных ПК, отсутствовала систематизация и последующая консолидация полученной информации. Все это ограничивало работу по выявлению потерь, применению оперативных управленческих действий и определению точек роста.

В конце 2021 года в ООО «ТаграС-РС» был инициирован проект автоматизации бизнес-процессов ГРП на базе программы 1С. Ожидаемый результат от программного комплекса – это автоматизация учета затрат в единой системе, формирование сметы затрат и сокращение трудозатрат на ввод данных. Однако в процессе разработки выявили новый потенциал



такого программного комплекса, а именно снижение затрат и управление ими за счет повышения оперативного управленческого действия и определения новых точек роста. Здесь нужно отметить, что аналоги данного программного комплекса для ГРП на рынке отсутствовали.

Реализация проекта выполнялась согласно разработанной дорожной карте.

Первым этапом было сегментирование бизнес-процессов. Затем были выделены ключевые владельцы и кураторы процессов, которые будут реализовывать проект. Следующий этап – описание и визуализация существующих процессов и алгоритма работы. После этого в каждом процессе были определены потери компании и то, каким образом нужно повысить эффективность, какие цели ставятся: или снизить трудозатраты, или

получить экономический эффект за счет повышения уровня управляемости и снижения потерь.

На основании проведенных анализов был разработан алгоритм, который позволяет достигнуть поставленной цели, но уже при условии автоматизации в 1С. Следующим шагом стала синхронизация всех данных в одном месте в одной программе. Так как продукт был новым, возникла необходимость

Первым этапом было сегментирование бизнес-процессов. Затем были выделены ключевые владельцы и кураторы процессов, которые будут реализовывать проект. Следующий этап – описание и визуализация существующих процессов и алгоритма работы.

ИЗМЕНЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ



разработки плана по рискам и способов реагирования на них. После реализации ранее озвученных задач наступил этап апробации с параллельным обучением персонала и с последующим промышленным внедрением. Всего автоматизации подвергли шесть бизнес-процессов, в которых был обозначен желаемый эффект.

Далее рассмотрено детально, по ряду групп, за счет чего компания достигла выгоды при автоматизации учета затрат.

Первая группа – транспорт. Ранее учет затрат велся в Excel отдельно по каждому проекту, не было консолидации информации, большое количество времени уходило на ее обработку. Учет велся удельно по скважине, что не давало прозрачности в выявлении потерь в целом. С целью снижения затрат в 1С были сегментированы транспортные затраты по группам: завоз НПО; транспорт, непосредственно участвующий в проведении процесса

ИЗМЕНЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ



ГРП; вспомогательный транспорт. В 1С была разработана предварительная смета затрат на каждую группу транспорта с целью установки целевых показателей на каждую скважину с учетом объема работ и километража до объекта. После чего вносились фактические затраты и уже можно было оперативно видеть отклонение от предварительной сметы и причины отклонений за прошедшие сутки по всем проектам, на которых выполнялись процессы ГРП; автоматически фактические затраты на транспорт синхронизировались в основную смету затрат на скважину, что исключало дублирование вводимой информации. В итоге за счет правильного планирования, выявления и уменьшения потерь, консолидации информации затраты на транспорт снизились на 6,8%, уменьшилось время на выявление отклонений, что позволило оперативно применять управленческие действия.

Следующая группа – управление персоналом. Ранее суточный табель велся мастером на бумажном носителе и предоставлялся нормировщикам по окончании рабочей вахты. В 1С была разработана форма суточного акта по экипажу ГРП: мастер, находясь на скважине, вносит в 1С данные по фактически отработанному за прошедшие сутки каждым работником времени. Преимущества таковы: можно оперативно отслеживать ситуацию по переработке или недоработке по часам у персонала, что позволяет своевременно делать ротацию экипажей и понимать, когда и какой экипаж нужно отправить на отдых, а какой догрузить работой. Такой подход позволил снизить на 9% переработку персонала.

Следующая группа – материалы. Ранее мастер на электронную почту получал

В настоящее время программный комплект установлен на все флота ГРП.

дизайн работ, на основании которого заказывал химию со склада. На данный момент дизайн ГРП загружается в 1С. В дизайне уже указаны необходимые плановые данные по расходу материалов. Мастеру нет необходимости вести расчет необходимого количества товарно-материальных ценностей (ТМЦ) для проведения процесса. После

проведения ГРП данные по расходу ТМЦ автоматически загружаются в виде документа о расходе химии. Также автоматически формируется ведомость на ее списание.

Ответственные лица могут в онлайн-режиме отслеживать отклонения по материальному балансу, что

повышает уровень контроля по недостатке материалов. Программа позволяет также увидеть отклонения по продажам: все ли затраты предъявляются заказчику. Такое решение позволяет исключить неполную продажу выполненных работ.

Также в программе есть алгоритм планирования работ, а именно месячная загрузка флотов ГРП, что позволяет уже на этапе планирования видеть потребность в химии, оборудовании, какой будет выработка по часам у персонала. В программу подгружаются тесты на жидкость, акт готовности скважины, пакерный лист. Мастер уже не тратит время на сбор материалов для подготовки к выполнению ГРП. Смета затрат по скважине формируется автоматически после внесения всех данных по скважине. Исключено дублирование ввода данных.

Трудозатраты четырнадцати работников снижены на 12%.

В настоящее время программный комплект установлен на все флота ГРП и у всех заинтересованных работников. Используя программу, удалось значительно повысить скорость обработки информации по затратам и выполненным операциям. ●



ПРОИЗВОДСТВО

ЖИДКОГО АЗОТА НА МЕСТОРОЖДЕНИИ

Компания ООО «Комгаз» производит мобильные воздухоразделительные установки

ПРЕИМУЩЕСТВА ON-SITE:

- ✓ заказчик оплачивает только стоимость газа;
- ✓ нет капитальных затрат, связанных со строительством установки;
- ✓ конструкция состоит из модульных блоков, которые в любой момент возможно транспортировать и эксплуатировать на другом объекте;
- ✓ блоки адаптированы к перевозке в габаритах автотранспорта и не требуют специальных разрешений;
- ✓ отсутствует необходимость доставки газа в баллонах или цистернах, т. к. установка размещается на территории заказчика;
- ✓ эксплуатацию установки осуществляют высококвалифицированные специалисты нашей компании и все риски по работоспособности установки берут на себя.



Тезисы Конференции по колтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам SPE/ISoTA 2023 (часть 2)

Международная конференция по колтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам SPE/ISoTA прошла в Вудлендсе, штат Техас, США, 21-22 марта 2023 года. Конференция проводится ежегодно, организаторами конференции традиционно выступили Общество инженеров-нефтяников (SPE) и Ассоциация специалистов по колтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам (ISoTA).

Секция 3. Внутрискважинные работы в экстремальных условиях

Углероднокомпозитные технологии в сочетании с новейшим высокопроизводительным скважинным трактором позволяют собирать данные о добыче на большей глубине, чем когда-либо прежде, – каротаж 32 секций на расстоянии более 25 000 футов по горизонтали до общей глубины 40 600 футов

Дункан Джон Трун, Archer; Гладвин Коррейя, ADNOC Offshore; Стюарт Уильям Мерчи, Altus Intervention; Стиван Левас, Archer; Карим Хайри Наср, ADNOC Offshore

Возможность проведения работ в скважинах с очень большим отходом от вертикали с использованием традиционных технологий отстает от возможностей их бурения и заканчивания. Целью этой статьи является описание того, как физические свойства, присущие углеродным композитным материалам, обеспечивают возможность использования каротажных инструментов в такой скважине в сочетании с

высокопроизводительным трактором, а также документирование практического примера достижения общей глубины 40 600 футов при объеме добычи 6500 баррелей нефти в сутки.

Хорошо известны случаи увеличения расстояния, на которое можно доставлять колонны инструментов в горизонтальную скважину с помощью тракторов. Средство транспортировки становится важнейшим компонентом системы, позволяющим в полной мере увеличить максимальную глубину и обеспечить безопасное извлечение. Низкое трение, малый вес и высокая прочность стержня в совокупности снижают необходимую нагрузку на трактор и обеспечивают безопасное извлечение. Жесткость стержня дает исключительную точность определения глубины и устраняет возможность подъема инструмента при высоких темпах добычи, позволяя проводить каротажные исследования в условиях реальной эксплуатации коммерческих скважин.

Скважина, пробуренная на глубину, превышающую измеренные 40 000 футов, с траекторией, рассчитанной на максимальный

контакт между стволом скважины и пластом, закончена хвостовиком с ограниченным доступом. Всего выделено 37 секций длиной от 700 до 900 футов посредством компоновок набухающих пакеров вдоль горизонтального участка длиной 25 000 футов. Критическая информация об эксплуатационном притоке, включая баланс между носком и пяткой, была недоступна из-за ограничений, связанных с доступными методами проведения внутрискважинных работ.

Мероприятие разработано для максимального использования физических свойств стержня из углеродного композита в сочетании с наиболее эффективной возможной технологией внутрискважинного управления тягой и направлено на достижение глубины более 40 000 футов. Моделирование, основанное на предыдущем опыте, показало, что такая глубина достижима при использовании выбранного трактора, а также что она может быть достигнута даже при дебите скважины более 5000 баррелей в день. Это означало, что отсроченную добычу можно будет свести к минимуму, равно как и периоды ожидания стабилизации потока.

Работы успешно завершили за одну операцию, в ходе которой собраны данные о добыче на глубине до 40 600 футов. Производительность как стержня, так и трактора соответствовали результатам моделирования при планировании со значительным запасом. Это указывает на то, что легко достижимо и дальнейшее повышение производительности и дальности проведения работ.

Бурение таких скважин с большим отходом от вертикали на

существующих островах позволит сократить количество скважин, ускорить разработку и повысить нефтеотдачу за счет высвобождения запасов плотных пород и областей, которые в настоящее время недоступны с существующих островов и устьевых платформ.

Технологические решения, такие как стержни из углеродного композита и высокопроизводительные тракторы, позволяют операторам получать каротажные данные и эффективно выполнять обслуживание скважин, поддерживая жизненный цикл скважин с большим отходом от вертикали, недоступный с помощью традиционных решений.

Комплексная операция по проводке колтюбинга через разделенную эксплуатационную колонну и восстановлению целостности давления для установки пробки и ликвидации

Серхио Рондон Фахардо, Эдвард Адамс, SLB

В конце 2020 года сложные аномалии обнаружены в ранее закрытой сильно отклоненной скважине А в глубоководной части Мексиканского залива. В результате тщательного наблюдения за давлением в стволе скважины выявлено сообщение между затрубным пространством А/В, а при восстановительной диагностике на тресе обнаружено разделение НКТ на измеренной глубине от ~4250 до 4270 футов.

Аномальные условия скважины и наличие единого барьера как в затрубном пространстве А, так и в затрубном пространстве В спровоцировали аномальный процесс в скважине. Приняты меры по смягчению профиля риска решением приступить к ликвидационным

работам до начала сезона ураганов.

Оценка риска аномалий в скважине показала, что самую высокую опасность представлял собой одиночный барьер в затрубном пространстве В, поскольку он имел историю отказов и ремонтов. Результатом стала попытка дальнейшего смягчения профиля риска путем начала операций по зональной изоляции. Для безопасной эксплуатации использованы скважинная система измерения на колтюбинге (КТ) в режиме реального времени и программное обеспечение динамической интерпретации для снижения рисков, связанных с доступом к нижней части разделенной эксплуатационной колонны НКТ, опрессовкой заканчивания, перфорацией НКТ, подтверждением срабатывания перемещаемых по НКТ перфораторов и закачкой сбалансированной цементной пробки в НКТ и затрубное пространство после установки цементного фиксатора.

В этом исследовании предлагается инновационный подход к интеграции инструментов КТ, телеметрии и механической изоляции ствола скважины для повышения операционной эффективности. Измерения забойного давления, температуры и локатора муфты обсадной колонны в реальном времени оказались неоценимыми, поскольку стали источником необходимых рекомендаций для успешной установки надувного пакера и срабатывания перфораторов. Измерение давления также подтвердило, что проблемы с целостностью НКТ не позволили цементу из затрубного пространства А попасть в эксплуатационную НКТ по ГНКТ.

Жизненно важная роль технологий и методов внутрискважинных работ в расширении границ в экстремальном заканчивании скважин

Лори Симпсон Дати, Мухаммад Аввад Хартти, Хусейн Али Сайюд, Омар Тарик Афуиф, Saudi Aramco

Преимущества бурения скважин с большим отходом от вертикали хорошо известны: увеличенный контакт с пластом, уменьшенная площадь задействованной поверхности и необходимость бурения меньшего числа скважин. Хотя преимущества бурения таких скважин очевидны, также важно иметь возможность проводить внутрискважинные работы на протяжении всего срока службы скважины. Матричная кислотная стимуляция и каротаж добычи являются критически важными внутрискважинными операциями для эффективного управления пластом.

Колтюбинг (КТ) обычно используется на скважинах с большим отходом от вертикали для выполнения таких операций. В случае скважин с открытым стволом успех операции часто напрямую зависит от длины пройденного бокового ствола. Для скважин с большим отходом от вертикали, длина которых может превышать 30 000 футов, проблемы достижения полной глубины могут быть очень серьезными в части преодоления значительных сил трения, действующих на КТ. Уровень сложности еще больше возрастает в случае прохождения открытых участков, длина которых часто превышает 10 000 футов, где присутствуют дополнительные силы трения по причине природы

горной породы, сильного изгиба и траектории скважины. Высокая забойная температура наряду с большими уровнями H_2S и CO_2 создают дополнительные проблемы. Повреждение пласта после бурения может привести к серьезным дебитовым и, следовательно, экономическим последствиям, поэтому крайне важно восстановить проницаемость пласта по всему интервалу с точным позиционированием обработки. Те же проблемы возникают и при каротажных работах, где основной задачей является определение профиля потока по всему сечению открытого ствола.

Для достижения основных целей при проведении этих внутрискважинных работ применяется комплексный подход. Для увеличения охвата открытого ствола скважин специально разработаны технологические решения, обеспечивающие хороший охват зон при матричных кислотных обработках, а также более четкое понимание многофазного потока из пласта во время каротажа. Технологии, разработанные специально для решения таких задач, включают тракторы на КТ с гидравлическим приводом, которые могут развивать тяговое усилие до 14 000 фунтов, и механические мешалки, которые эффективно снижают общий коэффициент трения. Другая используемая технология – скважинный переводник сжатия/растяжения для мониторинга производительности скважины в режиме реального времени с целью повышения эффективности принятия эксплуатационных решений. Что касается повышения максимальной дальности действия, некоторые методы позволяют

увеличить зону покрытия на несколько тысяч футов. Эти способы включают в себя струйную очистку горизонтального участка обсаженной скважины с целью снижения трения, стратегическое использование понизителя трения и адресное использование инерции.

Эти новые технологии и применяемые методы открывают возможности для достижения в конечном итоге целей улучшения наблюдения и обработки скважин в длинных горизонтальных стволах. Творческие решения сыграли ключевую роль в создании целевых технологий, при этом достигнуты большие успехи благодаря новаторским технологиям, расширяющим возможности прохождения ГНКТ в этих экстремальных условиях.

Бурение на КТ на депрессии: безопасное обеспечение добычи скважин на резервуарах с высоким содержанием H_2S и плотных газовых коллекторах, ОАЭ

Мохамед Осам Абд Эль-Мегид, Абдулрахман Хасан Аль Али, Абдалла Салех, Саид Мохамед Алмазруи, Айман Эль Шахат, Али Сулейман бин Сумайда, Ахмед Абдулла Аль Мутава, Фавад Зайн Юсфи, Нама Али Альмтейри, Мохамед Ахмед Баслаиб, Альфонсо Мантилья, Абдельхак Ладмиа, ADNOC Upstream, Рао Шафин Али Хан, Нестор Молеро, Шах Самир Алам, Мохаммад Басим Мишаэль, Магед Башиа, Арслан Зия, Шолтан Жылжайдарова, Дебарши Бхаттачария, SLB

Объединенные Арабские Эмираты стремятся достичь самообеспеченности в поставках газа к 2030 году. Это побудило

страну инициировать несколько исследовательских и оценочных проектов для достижения этой цели. В этой статье рассматривается один такой пилотный проект, нацеленный на добычу из плотных газовых пластов в трех скважинах с помощью проекта бурения на депрессии с задействованием колтюбинга (КТ) в ADNOC Onshore.

Техника для контроля давления КТ установлена на устьевом оборудовании, а скважины уже были закончены и зацементированы. Для размещения буровой компоновки низа бурильной колонны (КНБК) и устранения рисков использовалась колтюбинговая вышка.

Колтюбинговые колонны разработаны для достижения целевых интервалов с достаточной нагрузкой на долото, возможностью работы в кислых средах и способностью выдерживать высокие скорости закачки при умеренном циркуляционном давлении. Для устранения опасностей, связанных с обращением с H_2S на поверхности, развернута специально адаптированная система с замкнутым контуром. Добытая вода очищалась на поверхности и повторно использовалась для бурения, чтобы снизить потребление жидкости на протяжении всего процесса.

План состоял в том, чтобы пробурить три скважины диаметром 3/4 дюйма, горизонтальные стволы во всех скважинах-кандидатах. Каждая скважина завершена комбинацией труб диаметром 4 1/2 дюйма и 5 1/2 дюйма и 7-дюймового хвостовика. Через три скважины-кандидата на карбонатные коллекторы пробурено пять ответвлений, средняя длина каждого ствола составляла около 4000 футов. Достигнутые скорости проходки значительно варьировались

– от 15 до 30 футов/мин при бурении различных пластов. В ходе пилотного проекта пришлось решить несколько задач, таких как нарастание материала на колтюбинговой колонне во время спусков скребков, обработка возвратных жидкостей с высоким содержанием H_2S и горных пород, а также обеспечение целостности колтюбинговой трубы при работе в тяжелых скважинных условиях. Решения и уроки, извлеченные на каждой скважине, впоследствии реализованы в ходе кампании, включая использование повышенных концентраций ингибитора H_2S для покрытия колтюбинговой колонны, применение нитрифицированных жидкостей на основе изменения параметров скважины для поддержания депрессии, тщательное управление трубами в режиме реального времени при обследовании КТ и ежедневное добавление фиксированного количества пресной воды в буровую систему во избежание химических реакций между добавками бурового раствора и углеводородами. В скважинах, законченных с помощью этого метода, объемы добычи превысили ожидаемые на 35–50% по всему проекту, что еще раз подтвердило ценность технологии.

Использование КТ при бурении на депрессии по-прежнему считается сложной задачей во всем мире. Такие случаи в средах с высоким содержанием H_2S редки. В этой статье излагаются передовые методы работы с КТ при бурении на депрессии и конфигурация, которую можно воспроизвести в других местах для реализации этой методологии в ситуациях с высоким содержанием H_2S и при ограниченном выборе поставщиков буровых установок.

Разработка будущего гравитационной транспортировки внутрискважинного инструмента

Артур Джонатан Меррик, Ян Ари Альдо Хейзер, Уильям Ричард Эш, Paradigm Technology Services, BV

В настоящее время на рынке экстремальных внутрискважинных работ наблюдаются серьезные проблемы с соотношением прочности и веса, когда речь идет о скважинах с увеличенным отходом от вертикали. Обычная конструкция кабеля, даже в оболочке, ограничивает либо общую достижимую глубину, либо размер транспортируемой инструментальной колонны из-за возможного перенапряжения, если учитывать безопасную рабочую нагрузку кабеля. Для решения этой проблемы мы рассматриваем принципиально новую конструкцию транспортировки, которая может работать как внутри, так и на существующей инфраструктуре внутрискважинных работ.

Наш подход заключается в том, чтобы обеспечить желаемое соотношение прочности и веса кабелей с учетом их фундаментальных свойств, включая гибкость и усталостную долговечность, а также пригодность их силовых элементов для целей и среды применения. Для решения этой задачи проведены статические, динамические и средовые испытания. Кроме того, для обеспечения сохранения целостности необходимо учитывать быструю декомпрессию газа и внутреннюю миграцию жидкости и проводить соответствующие испытания.

В результате жесткой расчетной границы рабочих режимов (что требовало поэтапного изменения

соотношения прочности к весу при сохранении стандартного размещения оборудования для внутрискважинных работ) новое транспортное средство для внутрискважинных работ теперь на 75% легче, чем стальной трос эквивалентного размера, благодаря использованию композитных материалов с высокими техническими характеристиками. Известные проблемы, связанные с радиусом изгиба, усталостной долговечностью, миграцией жидкости и потребностями в обработке поверхности, решены с помощью множества уникальных запатентованных подходов. Кабель диаметром 0,25 дюйма с прочностью на разрыв 8200 фунтов теперь может весить всего 13 фунтов на 1000 футов при погружении в воду, а производительность по сравнению с существующей кабельной технологией для развертывания в газовых скважинах выглядит еще более примечательно. Будущее транспортировки для внутрискважинных работ, особенно для скважин с большим отходом от вертикали и нетрадиционных применений, связано с композитными материалами с высокими техническими характеристиками.

Инженер-практик сразу поймет, как новая транспортная система для внутрискважинных работ может открыть ранее недоступные глубины в стволе скважины и как ступенчатое изменение соотношения прочности к весу улучшает эксплуатационные характеристики, обеспечивая большую тяговую способность. Независимо от того, применяется ли технология для транспортировки более тяжелой колонны инструментов в обычных скважинах или для достижения большей глубины в

сложных скважинах с большим отходом от вертикали, преимущества использования композитной канатной транспортировки по сравнению с традиционной технологией на стальном тросе представлены максимально явно.

Извлечение прихваченной бурильной трубы в неконтролируемой скважине с помощью технологии абразивной резки на колтюбинге – практический пример

Нестор Меса, Камило Перес, Proshale; Эддиссон Алдана, Каролина Санчес, Estrella; Освальдо Силва, Frontera Energy

Бурение пластов с низким давлением представляет собой сложную задачу. В этой работе проблемой стала эксплуатационная ситуация, когда при бурении наклонно-направленной скважины произошла потеря циркуляции и заклинивание КНБК с последующим притоком газа в обратную линию. После мероприятий по управлению давлением в стволе скважины и нескольких неудачных попыток контроля скважины и извлечения буровой КНБК возникла еще одна проблема – засорение бурильной трубы, что сделало невозможным продолжение закачки контрольных таблеток.

Описанный выше сценарий представлен компаниям, занимающимся колтюбинговыми и сквозными решениями, с просьбой помочь решить три конкретные задачи: удалить пробку во внутренней части бурильной трубы, обеспечить сообщение между бурильной трубой и открытым стволом для прокачки реагентов для ликвидации поглощений, выполнять обрезку бурильной трубы в случае, если трубу невозможно восстановить после

контроля притока газа.

Проблема проанализирована в составе междисциплинарной группы и подано предложение, включающее три прохода с использованием инструментов на КТ и инструментов, спускаемых через НКТ. Первым проходом планировалось выполнить очистку бурильной трубы с помощью забойного двигателя и конусной фрезы. Второй спуск планировалось осуществить с абразивной пробивной КНБК для установления сообщения с затрубными пространствами, а третий спуск – с абразивной резкой, что позволит поднять бурильную трубу выше свободной точки. Подготовка включает в себя инженерную программу с эксплуатационными параметрами и технологической схемой, а также логистическую подготовку с использованием таких ресурсов, как, например, колтюбинговое оборудование, сквозные КНБК, химикаты и жидкости.

В ходе операции предложенные обсуждения и поправки привели к изменению плана по сравнению с первоначальным предложением, в результате чего выполнены два из трех проходов для очистки и абразивной резки, что явилось преимуществом, поскольку позволило осуществить контроль скважины с перекачкой цементного раствора, который помог контролировать приток газа.

По итогам успешной резки и освобождения бурильной трубы в статье представлены данные эксплуатации и анализ подготовки и выполнения.

Повышение эффективности фрезерования на нетрадиционных месторождениях высокого давления / высокой температуры

за счет комплексного инженерного проектирования и стратегического планирования пробок гидроразрыва

Хамуд Альшаммари, Сохрат Баки, Захезуани Рафик Хамидон, Стеванус Курниади, SLB; Абдулла Альзамил, Зейад Хабибалла, Saudi Aramco

Потребность в освоении новых запасов углеводородов подтолкнула Ближневосточный регион к разработке нетрадиционных ресурсов. В ходе разработки бурятся более длинные боковые стволы, чтобы достичь большего количества стадий и повысить продуктивность скважины. Это требует более сложных внутрискважинных работ, включая фрезеровку пробки после ГРП с помощью колтюбинга (КТ). В этом исследовании представлена комплексная оценка методов фрезерования пробки ГРП в сочетании с проектированием и выполнением колтюбинговых операций для повышения общей эффективности фрезерования таких нетрадиционных горизонтальных скважин.

Оптимизация фрезерования достигнута за счет работы с ключевыми факторами повышения эффективности. Во-первых, колтюбинговая колонна точно спроектирована с учетом траектории скважины и размера заканчивания. Конфигурация конической толщины стенок стратегически спланирована для максимизации жесткости в сильно отклоненной секции при одновременном снижении веса на длинной горизонтальной боковой части. Стратегия выбора и размещения пробки также тщательно спланирована для обеспечения наилучшей комбинации композитных и растворимых пробки. Поскольку

различные типы пробки ведут себя по-разному во время фрезерования, стратегия фрезерования адресно адаптирована для каждого типа и конкретной скважинной среды.

Новая специально разработанная конфигурация колтюбинга в сочетании с инструментом для увеличенного отхода от вертикали доказала свою эффективность в преодолении проблем с достигаемостью по длинному стволу при сохранении достаточной нагрузки на долото для фрезерования пробки. Также замечено, что инструмент для увеличенного отхода от вертикали повышает эффективность фрезерования из-за создаваемых им вибраций. Это приводит к более быстрой и плавной работе, что сокращает время работ на 70% по сравнению с исходным значением, установленным до начала проекта. Комплексная стратегия размещения пробки и более высокий уровень понимания поведения различных пробки в различных средах еще больше повысили эффективность фрезерования, поскольку среднее время фрезерования одной пробки сократилось на 80%. Кроме того, сокращение времени выполнения работ повысило экологическую устойчивость проекта за счет сокращения выбросов углекислого газа с колтюбинговой установки.

Комплексное инженерное проектирование и стратегия выбора пробки обеспечивают значительное повышение эффективности фрезерования. Внедрение ключевых инструментов привело к повышению производительности, более эффективному использованию ресурсов и дальнейшей оптимизации затрат. Это достижение также согласуется с инициативами по

снижению воздействия нефтегазовых операций на окружающую среду, способствуя тем самым достижению цели нулевых выбросов углерода.

Секция 4. Безрайзерные работы на скважинах: делать больше меньшими средствами

Проверенное и универсальное решение для безрайзерных внутрискважинных работ на колтюбинге с однокорпусного судна на норвежском континентальном шельфе

Кьетил Аустбе, Стейн Кристиан Андерсен, EQUINOR; Джон Стакер, Азуан Кеонг, Хесус Кампос, SLB

Оператор совместно с компанией, занимающейся специализированными судами для внутрискважинных работ, и несколькими поставщиками услуг совместно разработали универсальное решение по райзеру для операций с колтюбингом (КТ) на однокорпусном судне, уже выполняющем работы без райзера. Это решение покрывает глубины от 200 до 500 м и после работ на КТ снова переходит на систему без райзера.

При выборе концепции особое внимание уделялось подходу в составе одной команды для повышения эффективности проекта и вовлечения участников, а также для развития коллективной культуры. Команда судна собрала 3D-модели всего оборудования для проверки интерфейсов и разработки тренажера; также проведены проверки физических интерфейсов для уточнения наличия необходимого места на судне. Из-за суровых погодных условий на Норвежском континентальном шельфе (НКШ) серия анализов и заводских

испытаний показала необходимость в системах разгрузки устья скважины, обширной системе удаления флюида и твердых частиц из скважины, процессе натяжения КТ и натяжной раме как для КТ, так и каната.

Колтюбинговые операции на трех экспериментальных скважинах прошли успешно. Развертывание райзера и комплекты колтюбинга смонтированы и протестированы перед началом эксплуатации. Во время исполнения КТ введена в голову инжектора КТ после спуска райзера на скважину; это исключило столкновение КТ с приемными мостками во время установки посадочного патрубка и циклическое вращение барабана СТ из-за качки в режиме ожидания. Рельсовая система внутри рамы натяжения переоборудована с КТ на канат менее чем за 3 часа без использования крана и лебедки.

Метеорологические данные указывали, что 1% значительной высоты волн превысит эксплуатационные пределы. Такие волны возникли во время операции на КТ. Опыт показал, что пределы высоты волн могут быть увеличены до более чем 3,0 м. Следовые количества масла рециркулировались, а операция упрощалась за счет обхода масловодяных фильтров. Первоначально на работу ремонтного райзера требовалось 6 дней, а к третьей скважине этот срок сократился до менее чем 4 дней благодаря стабильной общей культуре во время эксплуатации и параллельному развертыванию пакета отсоединения райзера. Вариант с КТ демобилизован после операции, и судно вернулось к работе без райзера с нулевым зарегистрированным количеством происшествий в области

охраны труда, техники безопасности и окружающей среды.

На НКШ это первые внутрискважинные работы с КТ, осуществленные с однокорпусного судна.

Проведены 3 операции с нулевым зарегистрированным количеством происшествий в области охраны труда, техники безопасности и окружающей среды. Новая система компенсации судна и рама натяжения КТ продемонстрировали значительное повышение эффективности при переключении между канатом и колтюбингом. Подчеркивается инновационный подход к работе в составе одной команды, позволяющий быстро освоить и плавно интегрировать новые решения от поставщиков колтюбинговых, кабельных, скважинных, подводных и других решений.

Повышение эффективности безрайзерных внутрискважинных работ с точки зрения оператора

Майкл Лонг Ге, Мэттью Вик, Марк Рид, Алан Рамнарин, Меррик Келли, Алекс Бохаймер, BP America

Недавняя тенденция в отрасли по увеличению добычи на существующих морских месторождениях без значительных инвестиций в новые месторождения требует увеличения количества внутрискважинных операций. Безрайзерная система внутрискважинных работ набирает все большую популярность благодаря скорости выполнения работ и эффективности. Типичная система внутрискважинных работ без райзера состоит из нисходящей колтюбинговой системы, системы шлангокабеля и троса, а также

блока управления скважиной.

Существующая схема колтюбинговых и безрайзерных внутрискважинных работ, к сожалению, не предназначена для проведения работ на открытой воде, особенно в сложных глубоководных условиях.

При проведении морских работ на плавучем судне гибкая труба разворачивается с барабана через инжектор и подвергается значительным динамическим перемещениям из-за волновых нагрузок, океанского течения и движения судна. Интеграция шлангокабеля, троса и другого оборудования для контроля давления создает дополнительные ограничения на и без того ограниченные окна работоспособности системы. Кроме того, перегруженная подводная инфраструктура и риски падения предметов вызывают дополнительные проблемы для проведения безопасных и эффективных операций.

В этом документе представлены ключевые проблемы и решения, с которыми сталкиваются операторы при проектировании и эксплуатации морской безрайзерной системы внутрискважинных работ. Проблемы представлены с учетом нескольких точек зрения: от мощности и целостности оборудования, ограничений работоспособности системы, осведомленности о рисках, контроля процедур до отраслевых стандартов. Представлены методы и процессы решения каждой проблемы.

Выявляются возможности оборудования и слабые места, а также оцениваются варианты улучшения различных компонентов. Возможности улучшения оборудования включают в себя оценку грузоподъемности спуско-подъемных устройств, предотвращение

опрокидывания блока оконечного устройства шлангокабеля и опорного настила, конфигурацию распределенной плавучести свободно провисающего участка, оптимизацию инжекторной головки и направляющей, спецификацию подводной переключки и тяговой нагрузки дистанционно управляемого манипулятора. Ограничения работоспособности возрастают за счет оптимизации инженерного анализа и детального трехмерного конечно-элементного моделирования критических компонентов. Осведомленность о рисках и контроль процедур улучшаются за счет эксплуатационных руководящих процедур и мониторинга усталости.

Новые подходы, представленные в этой статье, могут быть рассмотрены для улучшения других безрайзерных систем внутрискважинных работ и разработки общего отраслевого стандарта.

Ремонт и блокировка забойного клапана-отсекателя с поверхностным управлением с помощью универсального решения для проверки и фиксации в открытом положении

*Пьер Фуше, Клевар Дайер, SLB;
Джонатан Рамнат, Родни Сурадджбалли, Крэйг Ганнесс, BP*

В этом тематическом исследовании объясняется инновационный метод, используемый для механического воздействия и блокировки открытого забойного клапана-отсекателя с поверхностным управлением (SCSSV) в скважине. Ремонт заключался в блокировке клапана в открытом положении перед установкой вставки на тросе, чтобы вернуть скважину в эксплуатацию. Традиционный

метод блокировки SCSSV в открытом положении был невозможен из-за застревания расходомерной трубки.

В качестве альтернативы дорогостоящему капитальному ремонту, связанному с извлечением НКТ и SCSSV, использован новый метод с канатом, позволяющий проверить расходомерную трубку и затем заблокировать клапан в открытом состоянии.

Этот метод помог диагностировать причину неисправности, механически сдвинуть застрявшую расходомерную трубку, а затем заблокировать расходомерную трубку за один проход. Как следствие, его можно использовать на любом клапане-отсекателе без использования специального механического инструмента блокировки. Контроль качества процесса в режиме реального времени обеспечивался приборами, что снижало риск последующих проходов через клапан.

Решение состоит из канатного инструмента, состоящего из двух якорей с линейным приводом между ними. Верхний якорь обеспечивает фиксированную точку в НКТ, а линейный привод выдвигается и втягивается для проверки расходомерной трубки и измерения смещения и приложенных сил. Внизу второй якорь захватывает расходомерную трубку и передает ей осевую силу линейного привода. Второй якорь также можно использовать в качестве инструмента для углубления, чтобы деформировать расходомерную трубку и сдвинуть ее за счет увеличения силы нижних якорей.

Измеряя величину силы и диаметр отверстия второго якоря, оператор может либо проверить, либо

деформировать расходомерную трубку в подходящем месте, не вытаскивая ее из скважины. Окончательный открытый диаметр нижнего якоря позволяет дополнительно подтвердить, достигнут ли диапазон деформации для фиксации в открытом положении, что обеспечивает дополнительные возможности контроля качества.

Более того, приборы генерируют подпись для каждого проверочного движения, обозначая результат этого процесса. Инструмент может подтвердить окончательное положение расходомерной трубки, показывая, возможно ли полное перемещение до начала смятия.

Инструмент использован в газовой скважине, чтобы сначала проверить расходомерную трубку выполнением пяти ходов вверх и вниз и восстановить ее функциональность. После этого этапа расходомерную трубку оставили в закрытом положении и проводили успешную проверку притока. Однако восстановление гидравлической функциональности открытия и закрытия с помощью смены циклов давления в линии управления на поверхности не увенчалось успехом.

В итоге запущен инструмент для механического перемещения расходомерной трубки в необходимое положение в открытом положении. Последующий проход через клапан доказал эффективность блокировки.

Успешная внутрискважинная операция доказала, что это передовое решение подходит для проверки и смещения SCSSV. Кроме того, его также можно использовать с другим оборудованием для регулирования потока, например с шаровыми кранами и раздвижными шторками.

Устранение давления на устьевой головке с помощью новой технологии биоминерализации

Дуайт Рэнди Хиберт, Джон Гриффин, BioSqueeze Inc.

Нефтяная скважина в Колорадо имела давление на устьевой головке 700 фунтов на квадратный дюйм в затрубном пространстве 9 5/8 × 5 1/2 дюйма, что потребовало проведения восстановительных работ, чтобы снизить давление на устьевой головке ниже порога в 200 фунтов на квадратный дюйм, установленного законодательством об охране нефтяных и газовых месторождений штата Колорадо (COGCC), для возобновления добычи.

Оператор из Колорадо заключил контракт с компанией по биоминерализации на применение в скважине их запатентованной технологии биоминерализации. Каротажные диаграммы качества сцепления цемента использовались для выявления микрозатрубного пространства на глубине около 3050 футов. Скважина подготовлена путем установки мостовой пробки на глубине 3062 фута, перфорации на глубине 3056 футов и 3052 фута и спуска НКТ на глубину нижней перфорации. Затем в скважину закачаны биоминерализующие жидкости, где ими образован кристаллический карбонат кальция в микрозатрубке.

После 36 часов обработки скорость закачки снизилась на несколько порядков. Последующий контроль со стороны государственного регулятора показал: давление на устьевой головке устранено, скважина прошла испытание на механическую целостность без каких-либо

дополнительных внутрискважинных работ, что позволило оперативно возобновить добычу.

Точная и эффективная операция фрезерования с несколькими шаровыми седлами, выполняемая за один проход с использованием фрезерной колонны с электрокабелем и многоступенчатой фрезы особой конструкции

Стюарт Уильям Мурчи, доктор Юсуф Иман, Кнут Эйрик Руисе, Altus Intervention; Йенс Сторхауг, Wintershall Dea

У оператора была морская водонагнетательная скважина, которая работала не так, как ожидалось, а расход при нагнетании наблюдался значительно ниже запланированного. Скважина имела нижнее заканчивание, состоящее из четырех муфт ГРП в горизонтальном участке. Проведена безрайзерная внутрискважинная операция для оценки состояния седел шара и клапана, выявления любых возможных засоров, а также для определения необходимого объема последующих работ. Диагностика с использованием камеры показала засорение.

Запланирована последующая безрайзерная внутрискважинная операция для использования механического инструмента с электроприводом для фрезеровки всех четырех шаровых седел и выполнения операции перфорации во всех зонах для достижения желаемой приемистости. В нижнем заканчивании использовались шаровые седла уменьшающихся размеров с внутренним диаметром от 3,403 дюйма для самого верхнего до 2,697 дюйма для самого нижнего. Оператору нужна была

эффективность решения за один проход для выполнения всей операции фрезерования. Для этого требовалось спроектировать многоступенчатую фрезу соответствующего размера, которая могла бы фрезеровать седла шаров всех четырех размеров в заканчивании до общего максимального внутреннего диаметра. Это впоследствии позволило бы пропустить заряды глубокого пробития или перфорации больших отверстий.

Колонну с электрокабелем оснастили высококлассным оборудованием, обеспечивающим измерение и контроль критических параметров в режиме реального времени для оптимизации фрезерования. Трактор должен был обеспечивать транспортировку инструментальной колонны, вращательное крепление и нагрузку на долото. Переводники растяжения/сжатия обеспечивали измерения нагрузки на долото на месте. Ротационный переводник создавал крутящий момент. Мониторинг и регулировка крутящего момента, нагрузки на долото и скорости вращения в режиме реального времени позволили бы оптимизировать скорость проникновения на всех этапах по всем седлам шаров.

Тщательные предварительные испытания проведены на идентичных седлах шаров, помещенных в испытательный стенд. Проверены ключевые параметры колонны инструментов и зафиксировано время, необходимое для фрезерования каждого седла шара, что позволило определить оптимальные параметры инструмента для использования на протяжении всей операции.

Все четыре седла шара успешно отфрезерованы за один проход.



УСТАНОВКИ КОЛТЮБИНГОВЫЕ

20+
ЛЕТ

20 лет опыта
проектирования
и производства



комплексные
решения



УСТАНОВКИ НАСОСНЫЕ



автоматизированное
управление



подтвержденное
качество



УСТАНОВКИ АЗОТНЫЕ КРИОГЕННЫЕ



Производство гибких насосно-компрессорных
труб в России в соответствии с требованиями
API Q1 и API 5ST



С каждым днём нам доверяют
всё больше профессионалов
в России и мире

office@estm-tula.com
estm-tula.com

При этом комплект инструментов обеспечивал как фрезерование, так и обратную проработку, что гарантировало отсутствие острых кромок в результате фрезерования. Полная операция фрезерования завершена за считанные часы – намного быстрее, чем на предыдущих операциях у оператора. По возвращении на поверхность на ступенчатой фрезе практически не обнаружено износа, а все секции фрезы по-прежнему имели хорошую толщину. По сути, ступенчатая фреза использовалась для выполнения проходческой операции после фрезерования, позволяя сразу же следом выполнить проходы для перфорации. После последующей операции перфорации переходная приемистость значительно увеличилась. Долгосрочные данные по закачке и добыче помогут определить необходимую поддержку давления и коэффициент охвата.

Восстановление добычи и доступа к скважине после успешного фрезерования расходомерной трубы забойного клапана-отсекателя на канате e-line, что предотвратило капитальный ремонт буровой установки

Хуан Хосе Нобиле Бланко, Судеши Прабхакаран, Шиваниу Шиван, Чираг Ратод, Дэвид Тунг, Welltec Oilfield Services Doha LLC

Морская добывающая скважина остановлена после неудачных испытаний на приток. Разработан план ремонтных работ, но его выполнение привело к серьезному повреждению верхней части расходомерной трубы внутри забойного клапана-отсекателя (SSSV), которая была перегнута и мешала

добыче. Выполнена механическая внутрискважинная операция на канате с использованием роботизированных инструментов для фрезерования препятствия и восстановления полного доступа к стволу.

Скважинное аппаратное фрезерование – распространенная технология; однако для достижения успеха требовалось тщательно следовать технологическому процессу. Среди факторов, которые нужно было учитывать, следующие: конфигурация скважины (схема заканчивания и ограничения); материал расходомерной трубы (мартенситная сталь 9CR-1MO); риск повреждения окружающей области; риск вращения всей компоновки при фрезеровании; и риск застревания компоновки низа буровой колонны (КНБК) на канате e-line. Составлена программа фрезерования с учетом различных сценариев, включая непредвиденные обстоятельства.

Роботизированное фрезерование с использованием каната e-line стало предпочтительным вариантом из-за срочности операции и высокой точности, необходимой для обеспечения работоспособности забойного клапана-отсекателя после фрезерования. Роботизированная колонна инструментов впервые использована для проходческой операции. Выполнены последующие диагностические проходы, чтобы команда понимала ситуацию в скважине, могла скорректировать план работы и проверить производительность скважинного инструмента. Проведен фрезерный прогон, результатом которого стала четкая подпись в системе сбора данных, что дало участвующим сторонам уверенность в результате. Для проверки состояния рабочей зоны

после фрезерования выполнен проход с камерой. Согласно программе, задание выполнено за четыре СПО. Кроме того, само время фрезерования составило всего 17 минут. Полное удаление поврежденной части расходомерной трубки позволило клиенту восстановить добычу сразу после проверки целостности скважины, при этом SSSV был полностью работоспособен.

В данной статье описывается сложная, но эффективная операция, в ходе которой с помощью роботизированного фрезерного инструмента, транспортируемого на канате e-line, удалось устранить критическое внутрискважинное препятствие и восстановить добычу, сохранив при этом все аспекты безопасности скважины, тем самым предотвратив сложную операцию капитального ремонта. Глубокая подготовка с последующим методическим исполнением позволила возобновить добычу нефти на этой скважине.

Внутрискважинные работы на скважине с высоким поперечным потоком/автогазлифтом на месторождении Чираг, Каспийский регион

*Раван Адиллов, Равана Каримова,
Джавид Алиев, ВР*

В этой статье представлены мероприятия по вмешательству, выполненные в условиях сильного перетока при проектировании заканчивания автогазлифтом на месторождении Чираг (In-situ GL/Natural GL), где переток между зонами пласта представлял собой серьезную проблему. Конструкция «автогазлифт» установлена на нескольких выбранных скважинах месторождения Чираг из-за

отсутствия традиционного газлифтного оборудования, компрессоров и трубопроводов. При закрытии автогазлифтных скважин возникает переток между газоносной зоной высокого давления, используемой для подъема нефти, и нефтеносной зоной пласта с более низким давлением. Величина перетока регулируется установкой дросселя (газлифтного клапана) поперек газоносной зоны. На скважине А, завершённой в августе 2020 года, установлен газлифтный клапан увеличенного размера, создавший неоптимальные условия потока, что вызвало задержки добычи и сильный переток во время остановки. Проведены мероприятия по замене клапана увеличенного размера в этих тяжелых условиях перетока. Установка заглушки необходима для остановки поперечного потока во время операции замены клапана, но это оказалось очень сложной задачей, поскольку сила поперечного потока – быстро движущаяся смесь газа и песка – будет давить на площадь поперечного сечения любого инструмента, спускаемого в скважину. В этом документе описываются многочисленные варианты, которые могут быть разработаны с помощью моделирования для определения оптимального подхода для успешных внутрискважинных операций в средах с высокими перетоками. Скорость перетока в скважине может ограничивать возможности проведения внутрискважинных работ. Из-за поршневой силы, создаваемой перетоком, традиционные методы изоляции пласта не всегда осуществимы, поэтому метод развертывания необходимо тщательно проанализировать во время планирования работ.

Несколько способов изоляции резервуара – с использованием методологии натяжного каната или e-line – проверены путем тщательного моделирования и сотрудничества с подрядчиками. Это моделирование показало, что условия перетока скважины А превышают безопасные эксплуатационные пределы каната и могут привести к значительным повреждениям троса e-line из-за увеличения поршневой силы на пробке по мере ее расширения. После нескольких итераций идентифицировано оптимизированное решение – якорь, который будет установлен перед пробкой и позволит потоку газа проходить через него. Эту внутрискважинную операцию успешно провели на скважине А в результате совместных усилий всех партнеров. В статье также обсуждается вариант глушения скважины в качестве крайней меры для продолжения необходимых внутрискважинных работ.

Секция 5. Электронные постеры обмена знаниями III

Спускаемая через трубу надувная извлекаемая мостовая пробка на КТ в газовых скважинах низкого давления с ограничениями по внутреннему диаметру для операций капитального ремонта – практический пример из Китая

Лей Хоу, Baker Hughes; Чонг Жанг, Синь Жи Хоу, Йонг Джиа Донг, CNOOC China LTD Hainan Branch; Ю Жао Пенг, Вайбхав Гупта, Викрам Унникришнан, Baker Hughes; Фенг Ли Вей, Лин Гуо Ли, Фенг Йи Ву, Йанг Минг Хуань, Жен Хуа, Лин Хоу Ли, CNOOC Energy Development Engineering Technology Co

Была запланирована кампания по капитальному ремонту газовых скважин с низким забойным давлением в Южном Китае, где для обеспечения изоляции зон выбрали извлекаемую через НКТ надувную мостовую пробку.

Сложные обстоятельства включают нулевое допустимое жидкостное загрязнение, малый диаметр проходимости НКТ, в отличие от большого внутреннего диаметра скважины, небольшую рабочую глубину и плотный рабочий график для завершения работ по капитальному ремонту во время сезона тайфунов. Чтобы смягчить проблему жидкостного загрязнения, выбрана азотная конфигурация извлекаемой через НКТ надувной мостовой пробки.

Услуги по осуществлению работ через НКТ безопасно и успешно выполнены с помощью азота во всех шести скважинах с использованием колтюбинга. При этом соблюдены сроки выполнения заказчиком графика капитального ремонта. Затем эти газовые скважины быстро и эффективно восстановлены до того же начального уровня добычи.

В этом документе представлены подробности эксплуатации шести скважин в рамках этой кампании. Эти методы описаны подробно с целью донесения до читателей ценного опыта для аналогичного применения.

Успешная очистка парафина с помощью телеметрической системы на КТ

Дэвид Парра, Ализамин Тагиев, Хаджага Мамедов, Стивен Крэйг, Baker Hughes

На скважине с отклонением от вертикали в Каспийском море

с 5-дюймовыми фильтрами из гравийной набивки с открытым стволом добыча начата в 2009 году (рис. 1). Дебит нефти оставался стабильным до середины 2017 года, когда он стал быстро снижаться с прорывом воды, достигшим 90%, прежде чем скважина была остановлена в начале 2022-го. Из-за отложений парафина в НКТ в середине 2022 года, до закрытия скважины, закачано 30 м³ растворителя парафина. В середине 2022 года началась операция по завершению освоения скважины с целью изоляции существующего пласта и бокового ствола. Во время работы на канате с отклонением 4,275 дюйма на измеренной глубине 60 м по стволу встречен искусственный забой, в результате чего на колонне инструмента извлекли тяжелый парафин. При использовании 3,5-дюймовой калибрующей шарошки и 3-дюймовой желонки максимальная достигнутая измеренная глубина составила 145 м по стволу. В это время принято решение провести операцию по очистке с помощью колтюбинга (КТ) до целевой измеренной глубины 4200 м по стволу для операции изоляции нижележащего пласта.

Выполнены три СПО с использованием системы телеметрии на КТ, которая состоит из специальной компоновки низа буровой колонны (КНБК), передающей в реальном времени на поверхность данные о перепаде давления, температуре и локаторе муфты обсадной колонны для корреляции глубин через неинтрузивный провод, запасованный в гибкую трубу. Впервые в регионе применялся датчик момента растяжения и сжатия вместе с инструментом ротационной струйной обработки под высоким давлением для

контроля процесса очистки парафина с точным измерением осевых сил в скважине. После успешного достижения измеренной глубины в 215 м с помощью инструмента ротационной струйной обработки под высоким давлением выполнены две дополнительные СПО с использованием системы телеметрии на КТ. Первая СПО шаблонирования с рифленным центратором с наружным диаметром 5 дюймов для подтверждения очистки секции 7-дюймовой НКТ до 199,3 м по стволу и второй проходческий спуск с рифленным центратором 4,275 дюйма до целевой глубины 4200 м по стволу для подтверждения очистки 5,5-дюймовой трубы.

Технология телеметрии на КТ стала ключевым элементом успешной очистки парафина на 7-дюймовых и 5,5-дюймовых участках НКТ. После этих внутрискважинных работ выполнены операции по изоляции нижележащего пласта следующим образом: установлена мостовая пробка на глубине 4115 м по стволу, НКТ диаметром 5,5 дюйма разрезана на глубине 4084,5 м по стволу, скважина прокачана и верхнее заканчивание извлечено, чтобы подготовить скважину к последующим операциям по зарезке бокового ствола. Доказано использование системы телеметрии на КТ и датчика момента растяжения и сжатия для мониторинга данных инструмента ротационной струйной обработки под высоким давлением в режиме реального времени в забойных условиях во время операции очистки от парафина, что позволило расширить их применение на месторождении.

Продолжение в следующем номере журнала
«Время колтюбинга. Время ГРП»

ДЕФЕКТОСКОП ГИБКОЙ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНОЙ ТРУБЫ



Определение реального состояния гибкой насосно-компрессорной трубы на всех этапах её использования

Выявляемые дефекты:

- отверстия,
- раковины,
- вмятины,
- поперечные наружные/внутренние трещины.

Контролируемые параметры:

- диаметр,
- толщина стенки,
- овальность,
- температура,
- вибрация,
- длина трубы.



Мы выполняем весь спектр работ We Carry Out the Whole Range of Work

На вопросы журнала «Время колтюбинга. Время ГРП» отвечает Р.К. Шарафиев, руководитель проекта ГНКТ ООО «ВETERАН».

Беседа состоялась в кулуарах технологической встречи в Витебске, организованной Группой ФИД 26 июля 2023 года.

После окончания колледжа и прохождения службы в Вооруженных силах РФ начал трудовую деятельность в бригаде КРС АО «Саматлорнефтепромхим» в рабочей должности, параллельно получая высшее образование в Самарском государственном техническом университете. В компании «ВETERАН» прошел путь от помощника бурильщика во флоте ГНКТ до руководителя проекта. В настоящее время – руководитель проектов на территории Оренбургской и Самарской областей.



“Coiled Tubing Times” is interviewing R.K. Sharafiev, Coiled Tubing Project Manager, VETERAN LLC.

The conversation took place on the sidelines of a technology meeting in Vitebsk organized by the FID Group on July 26, 2023.

After graduating from college and serving in the armed forces of Russia, he began his career in the workover brigade of Samatlorneftepromkhim JSC in a working position, while simultaneously receiving higher education at the Samara State Technical University. In the company “VETERAN” he went from an assistant driller in the coiled tubing fleet to a project manager. Currently, he is a project manager in the Orenburg and Samara regions.

«Время колтюбинга. Время ГРП»: Ришат Камильевич, когда была организована служба ГНКТ в нефтесервисной компании «ВETERАН»? Какова техническая оснащенность службы?

Ришат Шарафиев: Служба ГНКТ в нашей компании была образована в 2013 году. На сегодняшний день у нас уже 12 полных колтюбинговых флотов.

ВК: В каких регионах работают эти флоты?

Р.Ш.: Во многих – от Якутии до Нового Уренгоя. Главный офис компании расположен в Бузулуке.

ВК: Какова численность персонала в службе ГНКТ?

"Coiled Tubing Times": Rishat Kamilyevich, when was the coiled tubing service organized at the VETERAN oilfield services company? What is the service's technical equipment?

Rishat Sharafiev: Coiled tubing service in our company was established in 2013. Today we already have 12 complete coiled tubing fleets.

CTT: In what regions do these fleets operate?

R.Sh.: In many – from Yakutia to Novy Urengoy. The head office of the company is located in Buzuluk.

CTT: What is the number of staff in the coiled tubing service?



Р.Ш.: Служба ГНКТ занимает одну из лидирующих позиций в компании. В ней задействовано более 300 человек из общего количества персонала «ВЕТЕРАНА», составляющего около 1000 человек.

ВК: Какое оборудование, помимо колтюбинговых установок, имеется у Вашей службы?

Р.Ш.: Помимо колтюбинговых установок, у нас имеются азотные и насосные установки, а также вспомогательное оборудование: вакуумные установки, грузовые автомобили, оперативный транспорт... Очень большое хозяйство! Каждый полный колтюбинговый флот содержит около восьми-деяти единиц техники.

ВК: Если не секрет, назовите основных заказчиков Вашей компании.

Р.Ш.: Наши основные

R.Sh.: Coiled tubing service occupies one of the leading positions in the company. More than 300 people are involved in it out of the total number of VETERAN's staff, which is about 1000 people.

CTT: What equipment, besides coiled tubing units, does your service have?

R.Sh.: In addition to coiled tubing units, we have nitrogen and pumping units, as well as auxiliary equipment: Vacuum units, trucks, operational transport... A very large enterprise! Each complete coiled tubing fleet contains about eight to nine pieces of equipment.

CTT: If it's not a secret, name the main customers of your company.

R.Sh.: Our main customers are Rosneft Oil Company PJSC, Gazprom Neft, Independent Oil and

Каждый полный колтюбинговый флот содержит около восьми-деяти единиц техники.

Each complete coiled tubing fleet contains about eight to nine pieces of equipment.

заказчики – это ПАО «НК «Роснефть», «Газпром нефть», «Независимая нефтегазовая компания» (ННК), ПАО НК «РуссНефть», ООО «Газпром добыча».

ВК: Какие технологии с применением колтюбинга предлагает «ВETERАН»?

Р.Ш.: Мы выполняем фактически весь спектр работ: проводим обработку призабойной зоны скважин с использованием вращающихся гидромониторных насадок, ведем работы в многоствольных скважинах с использованием инструмента для переориентации, делаем очистку лифта НКТ и эксплуатационной колонны от АСПО и гидратов с помощью тепловых обработок, растворителей и гидромониторных насадок, производим ловильные и аварийные работы, разбуриваем муфты МГРП, стоп-кольца и песчаные пробки с применением забойного двигателя и торцевых фрез, отрезаем НКТ с помощью гидравлического трубореза с применением гидравлического якоря, промываем скважины от пропанта после ГРП (с применением азота), осваиваем скважины азотом, проводим геофизические исследования с применением автономных приборов ННС и ГС, а также геофизические исследования с применением ГНКТ с запасованным геофизическим кабелем в ННС и ГС, осуществляем гидропескоструйную перфорацию, восстанавливаем циркуляцию в НКТ с помощью дырокола. Кроме всего этого, осуществляем радиальное вскрытие пластов и работаем по технологии Plug & Perf.

ВК: Колтюбинговые установки у Вас отечественного производства или импортные?

Р.Ш.: Белорусские установки на шасси МЗКТ, IVECO, Tatra. Последнюю установку

Gas Company (NPC), RussNeft Oil Company PJSC, Gazprom Dobycha LLC.

CTT: What coiled tubing technologies does VETERAN offer?

R.Sh.: We perform virtually the entire range of work: We treat the bottomhole zone of wells using rotating jet nozzles, we work in multilateral wells using a reorientation tool, we clean the tubing lift and production string from paraffin deposits and hydrates using heat treatments, solvents and jet nozzles, we carry out fishing and emergency operations, drill out multi-stage hydraulic fracturing sleeves, stop rings and sand plugs using a downhole motor and end mills, cut tubing using a hydraulic pipe cutter using a hydraulic anchor, flush wells from proppant after hydraulic fracturing (using nitrogen), develop wells with nitrogen, we carry out geophysical surveys using stand-alone controlled directional well and horizontal well instruments, as well as geophysical surveys using coiled tubing with a stocked geophysical cable in controlled directional wells and horizontal wells, carry out hydro-sandblast perforation, restore circulation in the tubing using a hole punch. In addition to all this, we carry out radial opening of reservoirs and work using Plug & Perf technology.

CTT: Are your coiled tubing units domestically produced or imported?

R.Sh.: They are Belarusian units on the MZKT, IVECO, Tatra chassis. We purchased the last unit in 2023. She is on a Tatra chassis.

CTT: What class is this unit?

R.Sh.: This is a heavy class unit designed for serious work.



мы приобрели в 2023 году. Она на шасси Tatra.

ВК: Какого класса эта установка?

Р.Ш.: Это установка тяжелого класса, предназначенная для серьезных работ.

ВК: Какая из осуществленных операций Вам наиболее запомнилась?

Р.Ш.: Радиальное вскрытие пласта по заказу «Газпром нефти». Первый опыт получился пробный, но многообещающий. В настоящее время мы готовимся к новой процедуре.

ВК: Какое предприятие произвело оборудование, которое использовалось Вами для радиального вскрытия пласта?

Р.Ш.: Мы использовали оборудование от СЗАО «Новинка» (Группа ФИД).

ВК: В последнее время многие наши респонденты в качестве перспективной технологии все чаще стали называть колтюбинговое бурение. Собирается ли «ВETERАН» включить эту технологию в

CTT: Which of the operations carried out was the most memorable?

R.Sh.: It was radial reservoir drilling commissioned by Gazprom Neft. The first experience turned out to be trial, but promising. We are currently preparing for a new procedure.

CTT: Which company manufactured the equipment that you used for radial drilling?

R.Sh.: We used equipment from SZAO Novinka (FID Group).

CTT: Recently, many of our respondents have begun to name coiled tubing drilling as a promising technology more and more often. Is VETERAN going to include this technology in its active arsenal?

R.Sh.: We also see coiled tubing

Мы рассматриваем колтюбинговое бурение в качестве перспективы на будущее. Активно готовимся к реализации данной технологии своими силами до конца 2023 года и верим в ее успех.

We see coiled tubing drilling as a future prospect. We are actively preparing to implement this technology on our own until the end of 2023 and believe in its success.

свой активный арсенал?

Р.Ш.: Мы тоже рассматриваем колтюбинговое бурение в качестве перспективы на будущее. Активно готовимся к реализации данной технологии своими силами до конца 2023 года и верим в ее успех.

ВК: Как изменились Ваши подходы к работе в связи с санкциями, наложенными на российский нефтесервис недружественными государствами?

Р.Ш.: Существенных простоев каких-то, слава богу, нет. Что касается техники, то ищем и находим всевозможные замещающие варианты. А в целом как работали, так и работаем.

ВК: Какие советы, исходя из Вашего опыта, Вы бы дали коллегам из других компаний для преодоления технических трудностей?

Р.Ш.: Отслеживать ситуацию на российском рынке, переходить на отечественное оборудование, китайское или на оборудование производства Группы ФИД.

ВК: Какие технологии нефтегазового сервиса будут, по Вашему мнению, наиболее востребованы в ближайшем будущем?

Р.Ш.: На мой взгляд, большие перспективы у технологии Plug & Perf, когда за один раз производится много вскрытий пласта. Будет развиваться также наклонно-направленное бурение. Здесь важно по условиям скважины в зависимости от породы правильно подобрать компоновку низа бурильной колонны, как и устьевое оборудование.

drilling as a future prospect. We are actively preparing to implement this technology on our own until the end of 2023 and believe in its success.

CTT: How have your approaches to work changed in connection with the sanctions imposed on Russian oilfield services by unfriendly states?

R.Sh.: Thank God, there are no significant downtimes. As for technology, we are looking for and finding all kinds of substitute options. And, in general, how we worked, and we are working.

CTT: Based on your experience, what advice would you give colleagues from other companies to overcome technical difficulties?

R.Sh.: Monitor the situation on the Russian market, switch to domestic equipment, Chinese equipment or equipment manufactured by the FID Group.

CTT: What technologies of oil and gas service will, in your opinion, be most in demand in the near future?

R.Sh.: In my opinion, the Plug & Perf technology has great prospects, when many reservoir openings are performed at a time. Directional drilling will also be developed. Here it is important, according to the conditions of the well, depending on the rock, to correctly select the

Большие перспективы у технологии Plug & Perf, когда за один раз производится много вскрытий пласта. Будет развиваться также наклонно-направленное бурение.

The Plug & Perf technology has great prospects, when many reservoir openings are performed at a time. Directional drilling will also be developed.

ВК: Какие максимальные протяженности горизонтального ствола Вам приходилось обслуживать?

Р.Ш.: До 2500 метров. У нас имеется комбинированная ГНКТ, у которой в верхней части толщина стенки больше, чем в нижней. Так что с дохождением проблем нет.

ВК: Возможно, на таких протяженных горизонтальных участках пригодился бы скважинный трактор?

Р.Ш.: Мое мнение: скважинный трактор более прогрессивен в плане геофизических исследований. А мы вполне успешно выполняем задачи, которые были поставлены перед нами заказчиками, с помощью ГНКТ.

ВК: Что бы Вы посоветовали молодым инженерам, которые только начинают свою карьеру в нефтесервисе?

Р.Ш.: Учиться и еще раз учиться. Целеустремленно! Все нужно увидеть, пропустить через свою душу и разум и только потом применять свои знания. Все-таки основное – это практика.

ВК: Помогает ли Вам журнал «Время колтюбинга. Время ГРП» в работе?

Р.Ш.: Да, журнал полезен. Из Вашего издания можно получить разностороннюю информацию. Оставайтесь на таком же высоком уровне.

ВК: Ваши пожелания нашим читателям – Вашим коллегам, российским нефтесервисникам.

Р.Ш.: Процветания, стабильности и достижения новых высот!

layout of the bottom of the drill string, as well as the wellhead equipment.

CTT: What are the maximum lengths of a horizontal wellbore that you have serviced?

R.Sh.: Up to 2500 meters. We have a combined coiled tubing that has a thicker wall at the top than at the bottom. So there is no problem with reaching.

CTT: Perhaps a downhole tractor would be useful in such long horizontal sections?

R.Sh.: My opinion: The downhole tractor is more progressive in terms of geophysical research. And we quite successfully fulfill the tasks that were set for us by customers, with the help of coiled tubing.

CTT: What advice would you give to young engineers who are just starting their career in oilfield services?

R.Sh.: Study and study again. Purposefully! Everything needs to be seen, passed through your soul and mind, and only then apply your knowledge. Still, the key is practice.

CTT: Does the Coiled Tubing Times journal help you in your work?

R.Sh.: Yes, the journal is helpful. From your publication you can get versatile information. Stay at the same high level.

CTT: Your wishes to our readers – your colleagues, Russian oil service workers.

R.Sh.: Prosperity, stability and reaching new heights!

Реагенты и технологии их применения в процессах повышения нефтеотдачи пластов, интенсификации добычи нефти

Исследование температурной зависимости растворяющей способности составов на основе комплексонов и органических кислот

Л.А. Магадова, А.Е. Киселева, П.Е. Косых, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Одной из проблем, возникающих в результате техногенного воздействия на пласт, является проблема солеотложений, которая приводит к снижению проницаемости коллектора, а также неисправности оборудования. Сейчас применение химических растворяющих композиций является наиболее перспективным методом удаления отложений неорганических солей.

В последние годы активно изучаются композиционные составы на основе минеральных и органических кислот с добавлением комплексообразующих агентов в качестве растворителей солеотложений. Такие составы позволяют эффективно растворять отложения солей за счет совместного действия реагентов: кислота, реагируя с осадком, растворяет его, а комплексон взаимодействует с доступными ионами кальция, образуя с ними устойчивые водорастворимые комплексы и препятствуя осадкообразованию.

Пластовые условия, в которых применяются кислотные составы для удаления солеотложений и

интенсификации добычи нефти, различны и зависят от многих факторов. В частности, пластовая температура является важным параметром, определяющим эффективность кислотного состава, поэтому необходимо изучать целесообразность применения различных композиций при различных температурах.

Таким образом, цель данной работы заключается в исследовании и сравнении эффективности различных составов на основе комплексонов и органических кислот при различных температурах.

При выполнении данной работы исследовались растворяющие способности кислотных составов на основе щавелевой и лимонной кислот по отношению к гипсу с добавлением оксиэтилидендифосфоновой кислоты (ОЭДФК), нитрилтриметилфосфоновой кислоты (НТФ), тетранатриевой соли этилендиамина тетрауксусной кислоты (Na_4 -ЭДТА). Концентрация кислот в композициях составляла 2, 3, 4, 7 и 10% масс., комплексоны взяты в концентрации 4% масс.

Методика эксперимента основана на гравиметрическом анализе отобранных образцов гипса, обрабатываемых кислотными составами при различных температурах. По потере массы гипса рассчитывалась его степень растворения, и на основе данного показателя определялась эффективность кислотного состава.

Графики зависимостей степени растворения гипса для кислотных составов с комплексоном приведены на рисунках 1–3.

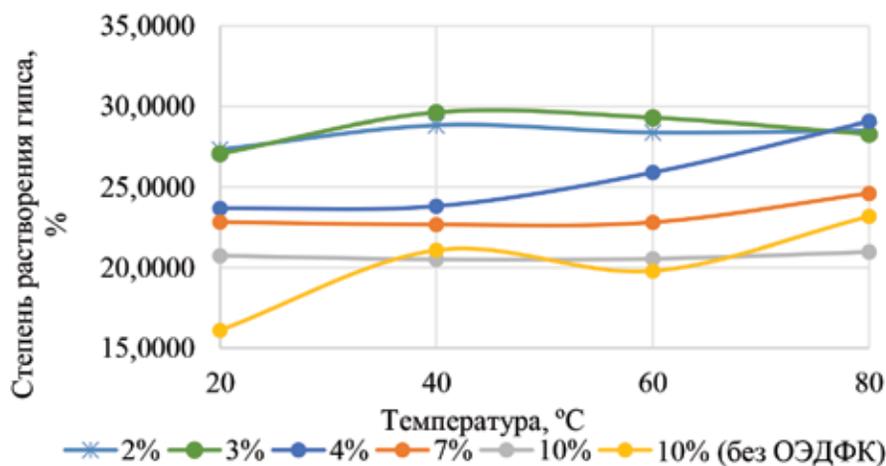


Рисунок 1 – Зависимость степени растворения гипса от температуры для составов щавелевой кислоты в концентрациях 2, 3, 4, 7, 10% масс. и ОЭДФК 4% масс.

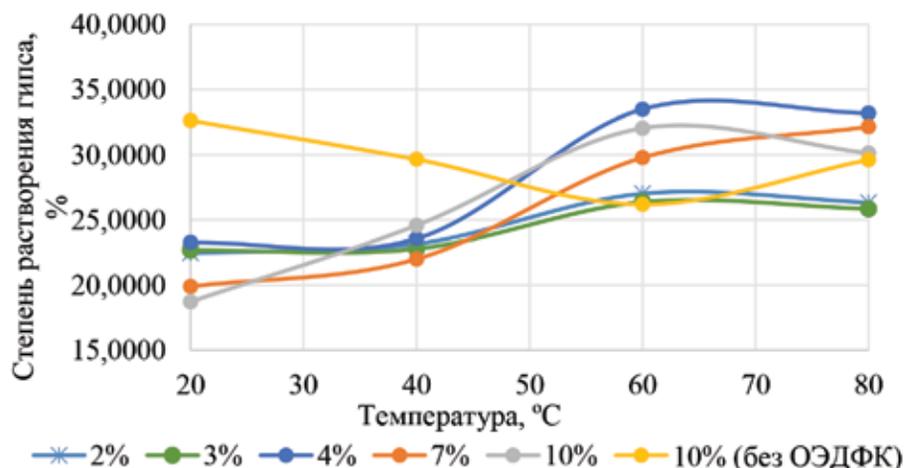


Рисунок 2 – Зависимость степени растворения гипса от температуры для составов лимонной кислоты в концентрациях 2, 3, 4, 7, 10% масс. и ОЭДФК 4% масс.

По результатам работы для растворов кислот без добавок комплексонов можно сделать следующие выводы:

1. Для растворов кислот без добавления комплексонов выявлено:

- Степень растворения гипса щавелевой кислотой монотонно возрастает при увеличении времени реакции при всех температурах, а лимонной кислотой – проходит через максимум при времени 2–3 ч.

2. Кислоты без добавления комплексонов показывают лучшую растворяющую способность по сравнению с кислотными составами при низких температурах (20 °C). Для кислотных составов с добавлением комплексонов характерно:

- Использование НТФ неэффективно из-за образования труднорастворимых продуктов гидролиза как при низких, так и при высоких температурах.
- Наибольшие степени растворения гипса характерны для составов с концентрациями лимонной кислоты 4% масс. и тетранатриевой соли ЭДТА 4% масс, щавелевой кислоты 3% масс. и ОЭДФК 4% масс. Для кислотных составов наблюдается снижение

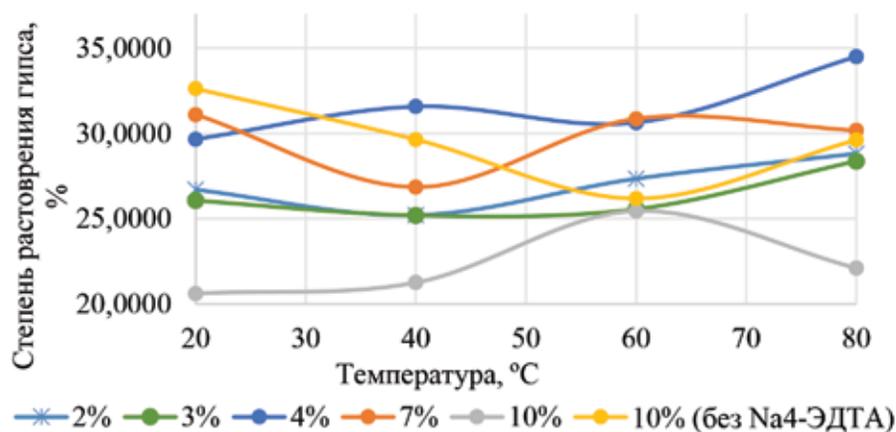


Рисунок 3 – Зависимость степени растворения гипса от температуры для составов лимонной кислоты в концентрациях 2, 3, 4, 7, 10% масс. с Na₄-ЭДТА 4% масс.

- растворяющей способности при увеличении концентрации кислоты выше оптимальной.
- Добавление электролитов в кислотный состав и защелачивание состава неэффективно, для составов с этими добавками наблюдается снижение степени растворения гипса по сравнению с составами без добавок. ☉

ЛИТЕРАТУРА

1. Промысловая химия: учеб. пособие / М.А. Силин, Л.А. Магадова, Л.И. Толстых и др. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2016. – 350 с.
2. Силин М.А., Магадова Л.А., Цыганков В.А., Мухин М.М., Давлетшина Л.Ф. Кислотные обработки пластов и методики испытания кислотных составов: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: РГУ нефти и газа имени (НИУ) имени И.М. Губкина, 2011. – 120 с.
3. Комплексоны и комплексоны металлов / Н.М. Дятлова, В.Я. Темкина, К.И. Попов. – М.: Химия, 1988. – 544 с.
4. Кащавцев В.Е., Мищенко И.Т. Солеобразование при добыче нефти. – М.: Орбита-М, 2004. – 432 с.
5. Кащавцев В.Е. Предотвращение и удаление солеотложений при добыче нефти: учеб. пособие. – М.: Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2002. – 140 с.

Исследования свойств химических продуктов для применения в технологиях увеличения нефтеизвлечения ПАО «Татнефть»

М.Р. Хисаметдинов, Г.Р. Каримова, Е.И. Варламова, Е.П. Орлова, Институт «ТатНИПИНефть» – ПАО «Татнефть»; К.А. Троц, ООО «НТЦ Татнефть»

Применение различных классов и групп химических продуктов для целей увеличения нефтеизвлечения обусловлено необходимостью решения бизнес-вызовов компаний-операторов, направлено на повышение эффективности разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами и продление периода рентабельной эксплуатации высоковыработанных объектов. Поиск оптимальных марок химических продуктов

выполняется исходя из нескольких взаимосвязанных аспектов, наиболее важным из которых является соответствие технологических параметров конкретной марки техническим требованиям, сформированным на основе исследований в условиях, приближенных к геолого-физическим условиям объекта воздействия и способа реализации технологического процесса.

Учитывая, что объектом воздействия

являются запасы нефти относительно небольшого природного объекта с индивидуальными характеристиками небольшого блока скважин, а спектр возможных вариантов применения технологий весьма разнообразен [1], приоритетной задачей является детальное и систематизированное описание эффектов, осуществляемых агентами воздействия, чтобы выполнить наиболее обоснованный выбор конкретного варианта композиции. Важность проведения исследований химических продуктов обусловлена и увеличением в последние годы крупномасштабных проектов химического заводнения, предусматривающих обязательное гидродинамическое моделирование конкретного метода воздействия для определения наиболее эффективных вариантов его реализации, что требует проведения детальных лабораторных исследований для получения исходных данных по свойствам агентов.

В ранее выполненных исследованиях [2] были изучены

свойства индивидуальных агентов в стандартизированных условиях, приближенных к условиям основных объектов разработки ПАО «Татнефть». Работы проводилась в ходе двух основных этапов:

1. Исследования в «свободном объеме» – выбор конкретных марок и концентраций на основе физико-химических свойств химических продуктов.

2. Фильтрационные исследования на моделях пласта (естественные керны), в ходе которых определялись их фильтрационные и нефтевытесняющие параметры выбранных марок.

Исследования проводили с использованием пластовых флюидов и кернов типовых объектов терригенного девона и бобриковского горизонта месторождений ПАО «Татнефть», были изучены свойства 18 марок ПАВ, шести марок полиакриламида (ПАА). Для фильтрационных исследований были отобраны две марки ПАВ (АЛ и КД), две марки ПАА (высокомолекулярный

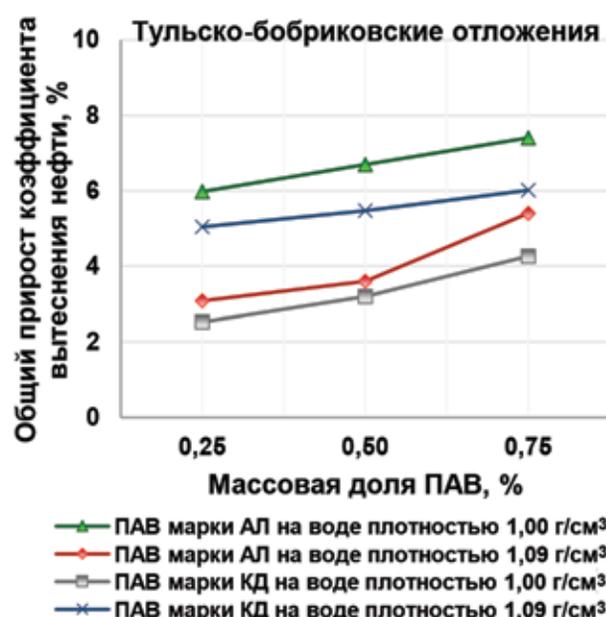
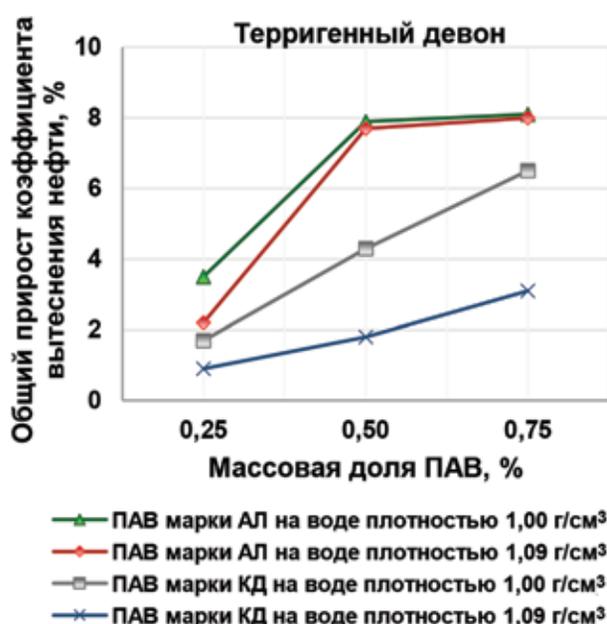


Рисунок 1 – Зависимость общего прироста коэффициента вытеснения нефти от массовой доли ПАВ в растворе и минерализации воды

и среднемолекулярный), эксперименты проводили на установке УИК-4(8) (ООО «Гло-Бел лаборатория», г. Москва) с использованием единичных образцов керна.

На рисунке 1 представлены результаты фильтрационных исследований по определению общего прироста коэффициента вытеснения нефти, полученного за счет закачки растворов ПАВ.

Как видно из рисунка 1, с увеличением концентрации ПАВ в растворе наблюдается увеличение общего прироста коэффициента вытеснения нефти, максимальные значения которого фиксируются на уровне 8% для растворов ПАВ марки АЛ на пресной воде. Растворы ПАВ на минерализованной воде приводят к меньшим значениям общего прироста, при этом наиболее эффективен ПАВ марки КД для тульско-бобриковских отложений (прирост – 6%) и ПАВ марки АЛ – для терригенного девона (8%).

Исследования по определению

нефтевытесняющих свойств ПАА проводили для растворов в диапазоне концентраций 0,05–0,25%, учитывая снижение вязкости – концентрации в минерализованной воде были выше, чем в пресной.

Результаты фильтрационных исследований по определению нефтевытесняющей активности растворов ПАА представлены на рис. 2, из которого видно, что использование высокомолекулярного ПАА приводит к линейному увеличению прироста коэффициента вытеснения нефти с увеличением концентрации ПАА, при этом более высокие значения прироста (около 23%) достигаются в условиях, моделирующих тульско-бобриковский коллектор. Среднемолекулярный ПАА, характеризующийся невысокой анионностью, обеспечивает меньший прирост (примерно в 4 раза) при равной концентрации (0,15 %) с высокомолекулярным ПАА на пресной воде. Для достижения сопоставимых значений прироста

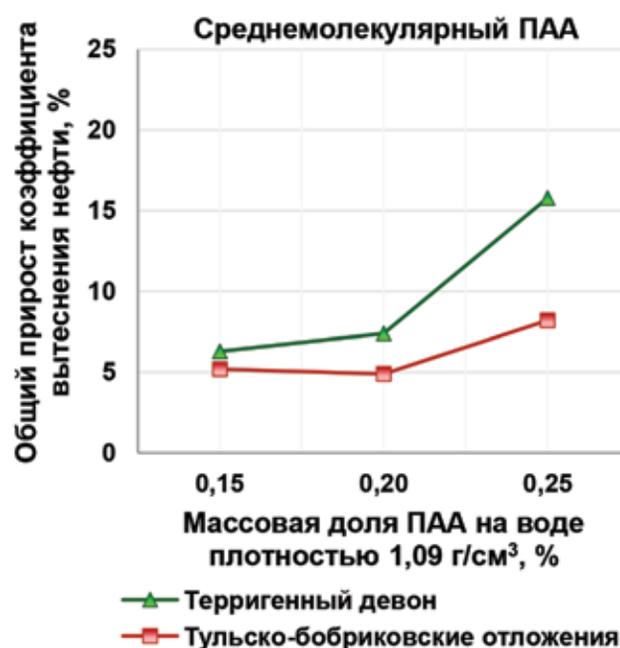
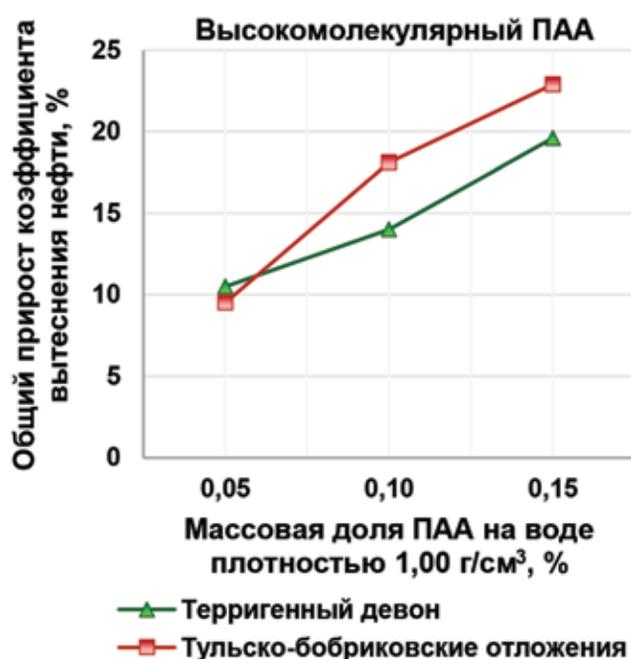


Рисунок 2 – Зависимость общего прироста коэффициента вытеснения нефти от массовой доли ПАА и минерализации воды

требуется большая концентрация среднемолекулярного ПАВ в минерализованной воде (0,25% и более), при этом более высокий прирост достигается в условиях терригенного девона.

Подытоживая полученные результаты, можно отметить, что наиболее высокая нефтевытесняющая способность для подобранных марок ПАА отмечается при максимальной концентрации в исследуемом диапазоне: для воды плотностью $1,00 \text{ г/см}^3$ – при 0,15% высокомолекулярного ПАА; для минерализованной воды плотностью $1,09 \text{ г/см}^3$ – при 0,25% среднемолекулярного ПАА.

Полученные данные использовались для обоснования применения химических продуктов для

технологий увеличения нефтеизвлечения ПАО «Татнефть» и проведения гидродинамического моделирования вариантов химического заводнения, а также они представляют теоретическую ценность, так как отражают зависимости процессов вытеснения нефти от изменения параметров модельной пластовой системы и типа вытесняющего агента. ©

ЛИТЕРАТУРА

1. Ибатуллин Р.Р. Технологические процессы разработки нефтяных месторождений. – 2-е изд. – М.: Изд-во «Нефтяное хозяйство», 2019. – 324 с.
2. Хисаметдинов М.Р., Варламова Е.И., Ганеева З.М., Орлова Е.П. Поисковые исследования синтетических полимеров для применения в технологиях увеличения нефтеотдачи ПАО «Татнефть»: сб. научных трудов ТатНИПИнефть. Выпуск № ХС. – Набережные Челны: ООО «Экспозиция Нефть Газ», 2022. – 292 с.

Изучение особенностей воздействия углеводородных интенсифицирующих составов на керогенсодержащую породу бажендовской свиты

Л.А. Магадова, З.Р. Давлетов, Ю.Ж. Вагапова, Р.Н. Набиулина, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Согласно различным литературным источникам, в бажендовской свите содержится от 600 млн до 174 млрд тонн потенциально извлекаемой нефти. Однако в настоящее время не существует достоверных методов построения геологических моделей коллекторов, а следовательно, и эффективных технологий разработки таких месторождений.

Важнейшими факторами в рамках разработки бажендовской свиты являются выделение высокопродуктивных зон, подбор надлежащих конструкций скважин

и способов вскрытия пластов. Существующие технологии освоения заключаются в воздействии на переслаиваемые дренируемые интервалы, представленные различными литотипами с развитой системой открытых пор, а также недренируемых участков с высоким содержанием органического вещества (до 25% масс.), в которых происходит преобразование керогена в жидкие и газообразные флюиды.

На сегодня на месторождениях бажендовской свиты реализуется два принципиально разных подхода к

разработке баженовской свиты – ускорение процессов преобразования материнского органического вещества в добываемые углеводороды, происходящее при использовании термических методов увеличения нефтеотдачи (МУН). Второй метод заключается в подключении к выработке зон с закрытой пористостью, увеличении размеров каналов фильтрации, а также повышении подвижности преобразованного органического вещества, также участвующего в формировании фильтрационно-емкостных свойств пород, без использования потенциала керогенсодержащих участков (методы интенсификации добычи).

В случае методов интенсификации на гидрофобные пласты невозможно воздействовать агентами на водной основе, которые приводят к формированию единичных пор и трещин и прекращению извлечения углеводородов. К таким методам относят кислотные обработки и воздействие различными химическими реагентами (растворителями). Они способствуют растворению составляющих породы и расширению каналов фильтрации углеводородов. Таким образом, использование углеводородной основы (растворителей) будет способствовать дополнительному контакту кислотных составов с растворимой частью органического вещества на поверхности минералов. Однако большинство кислотных композиций являются системами, не совместимыми с углеводородными растворителями. Одним из решений является совмещение действия кислотогенерирующих составов с использованием уксусной кислоты и изопропанола, основанном на

происходящих в растворе реакциях этерификации и гидролиза. Так, высвобождающаяся в ходе гидролиза уксусная кислота способствует растворению минералов, а растворители с разной полярностью – образованный сложный эфир, изопропанол и углеводородный растворитель – будут участвовать в растворении и отмыве различных органических компонентов.

Процесс этерификации является крайне медленным, для чего в системе необходимо использование катализаторов (минеральные кислоты, алкилбензолсульфоукислоты и фосфорорганические соединения).

Для работ были взяты образцы керна Пальяновского месторождения Красноленинского свода, относящегося к баженовской свите. Данные породы характеризуются большим количеством органического вещества (до 15% масс.). В данной работе осуществлялся подбор оптимальных концентраций исходных реагентов – уксусной кислоты, изопропанола, катализатора и растворителя. В ходе испытаний были выполнены следующие эксперименты:

– исследование растворяющей способности и взаимодействия породы с водными и углеводородными растворами уксусной кислоты, изопропанола и катализатора гравиметрическим методом. В качестве катализаторов были использованы соляная кислота, линейная алкилбензолсульфоукислота (ЛАБСК) и фосфол в концентрациях 0,5%, 1% и 1,5% масс. Уксусная кислота и изопропанол были взяты в эквивалентном содержании относительно друг друга, а также в избытке и недостатке относительно

кислоты и спирта. Исследования были проведены при 70 °С, продолжительность воздействия составляла 0,5, 1, 2 и 3 часа; – была изучена кинетика протекания реакции этерификации в присутствии катализаторов и их отсутствии для систем, аналогичных исследуемым гравиметрическим методом, с помощью титриметрического метода путем определения количества уксусной кислоты в растворах после выдерживания, по сравнению с исходным, и расчета

степени этерификации в системе. Длительность экспериментов также составляла 0,5, 1, 2 и 3 часа при 70 °С. Следующим этапом при разработке интенсифицирующего состава является подбор вспомогательных компонентов путем анализа совместимости композиции с нефтью и снижения межфазного натяжения, анализ изменения смачиваемости породы, определение коррозионной активности состава и моделирование воздействия с помощью фильтрационных экспериментов. ©

Реологические исследования полиакриламида в различных технологиях методов увеличения нефтеотдачи

Л.Ф. Давлетшина, Л.Р. Газалеева, Ян Цзехун, Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

В качестве агентов для увеличения нефтеотдачи находят широкое применение синтетические полимерные соединения. Выбор производителей и конкретных марок полимеров для проведения опытно-промышленных работ определяется технологией применения, промысловыми условиями (температура, минерализация воды, целевое значение вязкости) и заключением лабораторных испытаний [1].

Теоретически основным параметром при подборе полимера являются реологические характеристики его раствора в пластовых условиях, параметры его подвижности, которые сопоставляют с подвижностью нефти. Однако не менее важными параметрами для полимера являются степень гидролиза, молекулярный вес,

время растворения, реологическое поведение, солестойкость, механическая и термоокислительная деструкция [2]. Вследствие этого лабораторные испытания являются необходимым этапом при выборе реагента для проведения работ в конкретных условиях.

Для анализа реологических свойств в промысловой практике проектов по полимерному и ПАВ-полимерному заводнению чаще всего используется ротационный вискозиметр Brookfield в комплекте с UL-адаптером [3]. Brookfield используется с целью изучения влияния температуры на эффективную вязкость, зависимости эффективной вязкости от концентрации полиакриламида в водном растворе, для сравнения кривых вязкости для гидролизованых и модифицированных ПАА и

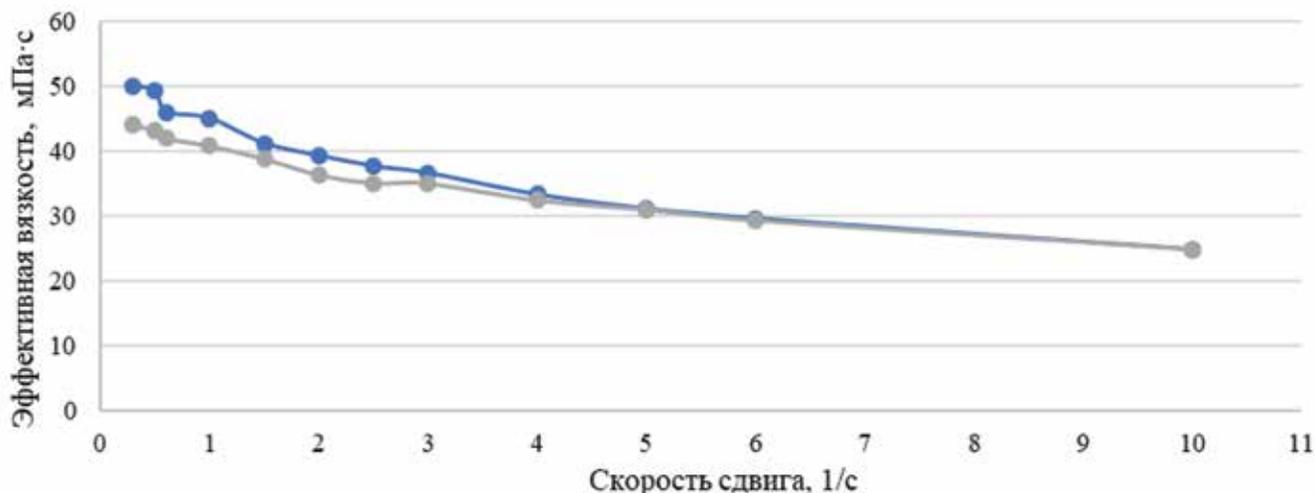


Рисунок 1 – Результаты измерения эффективной вязкости раствора ПАА с концентрацией 0,1 масс. % при различных скоростях сдвига на вискозиметре Brookfield DV2T при 22 °С

их стабильности при высокой температуре и минерализации.

В ходе исследований был проанализирован полимер марки Floраат 3630 S, на рис. 1 представлен гистерезис его реологического поведения. Также были определены его молекулярная масса, равная 9,9 млн, и степень гидролиза, равная 21,2%. Это может классифицировать полимер марки Floраат 3630 S как высокомолекулярный, что подтверждают его высокие вязкостные свойства. Однако значение степени гидролиза говорит не только о хорошей растворимости в воде, но и о повышенной чувствительности к минерализации. В дальнейшем планируется более подробное изучение адсорбции, деструкции и

реологических свойств полимера в зависимости от температуры и минерализации, а также его модификаций в зависимости от характеристик объекта внедрения. ©

ЛИТЕРАТУРА

1. Кладова А.В., Черепанова Н.А., Шамсутдинова Е.В. Выбор марки полимера для технологии полимерного заводнения // Нефтепромысловое дело. – 2018. – № 10. – С. 63–67.
2. Силин М.А., Магадова Л.А., Давлетшина Л.Ф., Потешкина К.А., Гвелесиани И.А., Тома А., Иванис А.И. Опыт применения и основные тенденции развития технологии полимерного заводнения в мире // Территория «НЕФТЕГАЗ». – 2021. № 9–10. С. 46–52.
3. Магадова Л.А., Потешкина К.А., Давлетшина Л.Ф., Каржавина К.В. Особенности реологических исследований водных растворов полиакриламида на вискозиметрах ротационного типа // Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина. – 2021. – № 3 (304). – С. 115–128.

Анализ технологий циклической закачки для повышения нефтеотдачи низкопроницаемых коллекторов

Л.А. Магадова, Д.А. Дашкевич, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, НОЦ «Промысловая химия»

Разработка низкопроницаемых коллекторов, которые относятся к трудноизвлекаемым запасам

(ТРИЗ), ведется с использованием горизонтального бурения с многостадийным гидроразрывом пласта (МГРП). Коэффициент

извлечения нефти остается достаточно низким, поэтому такие месторождения следует разрабатывать и с помощью методов увеличения нефтеотдачи пласта.

Было предложено использование технологии циклической закачки (Huff & Puff) для таких месторождений. В данной технологии реагент закачивается в добывающую скважину, затем скважина останавливается на период выдержки, после чего возобновляется добыча [1].

В качестве реагентов для закачки рассматриваются газ, низкоминерализованная вода и раствор поверхностно-активного вещества (ПАВ).

Для большей эффективности проведения технологии циклической закачки необходимо обеспечить смешивающиеся условия. Низкое давление смеси газа с нефтью обуславливает его применение в данной технологии [2]. Механизм увеличения нефтеотдачи при использовании газового агента заключается в повышении градиента давления, чему способствует увеличение объема нефти в пласте из-за растворения газа [3]. Газ при растворении снижает вязкость нефти и межфазное натяжение, что уменьшает действие капиллярных сил, удерживающих нефть в пласте [4]. У данного метода есть недостатки: возможность снижения проницаемости вследствие выпадения асфальтенов из-за потери их агрегативной устойчивости и парафинов при снижении температуры пласта за счет закачки сжиженного CO_2 ; высокая подвижность газа, которая может привести к его прорыву и снижению эффективности технологии; недоступность газа на некоторых

месторождениях [1, 4, 5].

Альтернативным реагентом для циклической закачки в низкопроницаемые коллекторы может выступать низкоминерализованная вода. На месторождениях Китая с гидрофильным типом смачиваемости породы были достигнуты в основном положительные результаты [1, 6]. В то время как на гидрофобных коллекторах Баккенской формации результата получено не было [1, 4]. Таким образом, можно сделать вывод, что данная технология применима только для гидрофильных коллекторов. Процесс увеличения нефтеотдачи при водном Huff & Puff происходит из-за увеличения пластового давления, капиллярной пропитки и явления осмоса [7, 8]. Так как технология водного Huff & Puff применима только для гидрофильных коллекторов, то при закачке ПАВ, способного изменять смачиваемость породы в сторону гидрофильности, возможно будет применять технологию и на гидрофобных коллекторах.

Технология Huff & Puff с раствором ПАВ в низкоминерализованной воде была протестирована на месторождении Баккенской формации в коллекторе с гидрофобным типом смачиваемости, и результат оказался положительным [9]. Однако до сих пор стоит вопрос экономической эффективности использования технологии Huff & Puff с раствором ПАВ из-за низкой скорости пропитки, как отмечается в исследовании [1]. Правильно подобранный ПАВ может повысить эффективность данной технологии и позволит использовать ее в низкопроницаемых коллекторах с гидрофобным типом смачиваемости. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Sheng J.J. Critical review of field EOR projects in shale and tight reservoirs // *Journal of Petroleum Science and Engineering*. – 2017. – Vol. 159. – P. 654–665.
2. Zeng T., Miller C., Mohanty K.K. Use of Gas and Chemical Blend for Shale Oil Huff-n-Puff EOR // *SPE/AAPG/SEG Unconventional Resources Technology Conference*. – 2020. – P. 9.
3. Мухина Е.Д. и др. Химические, газовые и тепловые МУН для баженовской свиты // *Neftegaz.RU*, 2022. – № 5–6. – С. 58–64.
4. Elturki M., Imqam A. Application of Enhanced Oil Recovery Methods in Unconventional Reservoirs: A Review and Data Analysis // *54th US rock mechanics/geomechanics symposium*. – 2020. – P. 15.
5. Соромотин А.В., Лекомцев А.В., Илюшин П.Ю. Анализ особенностей применения технологии CO₂ Huff-n-Puff // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. – 2022. – Т. 333. – № 12. – С. 178–189.
6. Цыкунов О.И., Каешков И.С. Анализ эффективности технологии водного Huff-and-Puff на основе мирового опыта применения и лабораторных исследований // *Известия Томского политехнического университета*. – 2023. – Т. 334. – № 4. – С. 22–33.
7. Wang J. et al. Mechanisms and capacity of high-pressure soaking after hydraulic fracturing in tight shale oil reservoirs // *Petroleum Science*. – 2021. – Vol. 18. – P. 546–564.
8. Uzun O., Torcuk M.A., Kazemi H. Enhanced oil recovery for liquid-rich unconventional shale reservoirs using low-salinity surfactant and wettability altering dilute surfactants // *SPE Improved Oil Recovery Conference*. – 2020. – P. 11.
9. Kazempour M. et al. Boosting oil recovery in unconventional resources utilizing wettability altering agents: successful translation from laboratory to field // *SPE Improved Oil Recovery Conference*. – Oklahoma, 2018. – P. 19.

Осадкообразующие составы для повышения нефтеотдачи пластов

А.В. Кладова, филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть»

Для ограничения добычи попутной воды и увеличения нефтеотдачи пластов получили широкое распространение осадкообразующие технологии. Применение данных методов основано на снижении коллекторских свойств пласта за счет заполнения порового пространства осадками или гелями с вызовом тем самым потокоотклоняющего эффекта с ростом сопротивления для фильтруемой воды.

Для технологий повышения нефтеотдачи пластов в качестве осадко- и гелеобразователей используются химические реагенты, способные в водонасыщенных зонах образовывать нерастворимый осадок (твердого или гелеподобного вида). Достоверным способом оценки работоспособности химреагентов являются экспериментальные исследования, моделирующие пластовые условия. По внешнему виду системы классифицируются и

применяются в зависимости от типа:

- подвижный гель, не сохраняет объемную форму, растекается – для снижения фильтрующей способности поровых коллекторов, для выравнивая профиля приемистости и ограничения водопритока в нагнетательных скважинах, в добывающих скважинах необходимо докрепление созданного экрана со стороны ствола скважины более прочным составом;
- нетекучий гелеобразный гель – регулирование профиля закачки нагнетательной скважины, изоляция водопритока в добывающих скважинах в поровых и трещиновато-поровых коллекторах;
- жесткий гель – для ограничения проводимости трещин, ликвидации заколонных перетоков воды.

В таблице 1 представлено описание и фотоизображения систем

Таблица 1 – Описание осадкообразующих составов

Технология	Фотоизображение	Описание осадка
Составы, образующие осадки при взаимодействии с растворами солей и пластовыми водами		Плотный, неподвижный, слоистый осадок
Составы, образующие осадки при смешении двух реагентов, закачиваемых последовательно		Плотный, однородный гель в полном объеме
Полимер-дисперсные системы		Структурированный, однородный гель, фиксируется широкий, средний, висячий язык
Составы, образующие осадок под действием температуры пласта		Неподвижный, кристаллический осадок

осадкообразующих технологий.

На основании обобщения литературных данных, нормативно-технической документации, практики тестирования осадкообразующих составов определены технологические требования к осадкообразующим составам:

- для обеспечения технологического эффекта необходимо определить структурно-механические свойства и устойчивость составов в пластовых условиях;
- при наличии в составе кислотных компонентов с целью поддержания сохранности оборудования необходимо контролировать

такой показатель, как скорость растворения стали композицией при температуре закачки;

- для полимер-дисперсных систем для исключения седиментации наполнителя во время закачки необходимо определить стабильность суспензии. ☉

ЛИТЕРАТУРА

1. Ибрагимов Г.З. Применение химических реагентов для интенсификации добычи нефти: справочник. – М.: Недра, 1991. – 384 с.
2. Никитин М.Н., Петухов А.В. Гелеобразующий состав на основе силиката натрия для ограничения водопритока в сложнопостроенных трещинных коллекторах // Нефтегазовое дело. – 2011. – № 5 – С. 143–153.

Возможность применения эфиров целлюлозы для выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин

К.А. Потешкина, Н.Д. Смирнов, Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

На сегодняшний день основным методом добычи углеводородов является вытеснение нефти водой. При этом большинство отечественных месторождений находится на поздней стадии разработки и характеризуется высокими показателями обводненности продукции, становится актуальной проблема поиска эффективных технологий, решающих этот вопрос [1, 2]. Одним из эффективных способов, который может снизить обводненность продукции, является технология выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин (ВПП) [3]. Для ВПП чаще всего применяют водорастворимые полимеры (ВРП) и композиции на их основе. Наиболее часто применяемым полимером является полиакриламид и его различные модификации. Однако в связи с отсутствием в стране крупнотоннажного производства и существенными изменениями в структуре поставок данного вида полимера стоит вопрос поиска возможной альтернативы.

В качестве альтернативы могут рассматриваться простые эфиры полисахаридов, в частности эфиры целлюлозы, которые нашли широкое применение в различных отраслях промышленности. Несомненными преимуществами эфиров целлюлозы являются: широкая сырьевая база и наличие отечественного крупнотоннажного производства, экологическая безопасность

и нетоксичность, высокая устойчивость к термоокислительной и механической деструкции, слабая чувствительность к минерализации пластовых вод [4].

В РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина ведутся работы по подбору оптимального состава композиции «полимер – сшиватель» на основе эфиров целлюлозы с целью ее дальнейшего изучения в рамках развития данной темы.

Исследование свойств полимеров является неотъемлемым этапом при подборе композиции. На первом этапе была выявлена проблема отсутствия единой и универсальной методики оценки свойств различных эфиров целлюлозы. Основным стандартом для исследования полимеров в нефтегазодобыче является американский стандарт API RP 63. При этом стоит оговориться, что данный стандарт преимущественно ориентирован на исследование синтетических полимеров. Существующий стандарт ГОСТ 56946-2016 содержит раздел, посвященный исследованию свойств эфиров целлюлозы для применения их в качестве компонентов буровых растворов. Однако в работе [5] авторами были установлены существенные недостатки, связанные со способами растворения и временем выдерживания модельных растворов эфиров целлюлозы, что может негативно сказываться на результатах исследований.

Поэтому первоочередной задачей

является адаптация существующих методических материалов по исследованию эфиров целлюлозы различных марок под решение задачи применения их для выравнивания профиля приемистости нагнетательной скважины. ©

ЛИТЕРАТУРА

1. Восстановление продуктивности месторождения с высокой обводненностью продукции и низкой выработкой начальных извлекаемых запасов / А.И. Ипатов, М.И. Кременецкий, Д. Н. Гуляев, В. М. Кричевский // Нефтяное хозяйство. – 2022. – № 11. – С. 98–102.
2. Щербакова К.О. Анализ проблемы высокой обводненности добываемой продукции

- горизонтальных скважин / К.О. Щербакова // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2022. – № 6. – С. 29–38.
3. Химические реагенты и технологии для повышения нефтеотдачи пластов: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / М.А. Силин, Л.А. Магадова, Л.И. Толстых, Л.Ф. Давлетшина. – М.: Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2015. – 145 с.
 4. Господарев Д.А. Разработка технологии увеличения нефтеотдачи сложно построенных коллекторов с использованием термочувствительных эфиров целлюлозы / Д.А. Господарев // Нефтепромысловое дело. – 2019. – № 5 (605). – С. 24–28.
 5. Проблемы контроля качества реагентов на основе эфиров целлюлозы для буровых растворов / Е.А. Абраменкова, А.С. Захаров, К.М. Минаев, Р.Р. Сагитов // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2020. – № 7 (103). – С. 74–79.

Применимость высококонцентрированных кислот для обработки низкотемпературных доломитовых пластов осинского горизонта Среднеботуобинского месторождения

А.Р. Хатмуллин, А.Ш. Ибрагимова, И.А. Таипов, С.В. Назарова, Л.Е. Каштанова, А.В. Малинин, А.Р. Субхангулов, Общество с ограниченной ответственностью «РН-БашНИПИнефть»

Среднеботуобинское нефтегазоконденсатное месторождение расположено на территории Мирнинского и Ленского районов Республики Саха (Якутия), промышленная нефтегазоносность установлена в вендских терригенных отложениях бюксской свиты (ботуобинский горизонт) и нижнекембрийских карбонатных отложениях билирской свиты (осинский горизонт – объект исследований). Нефть осинского горизонта тяжелая (876 кг/м^3), имеет повышенную вязкость ($62,78 \text{ мПа}\cdot\text{с}$), сернистая (0,74%), парафинистая (2,50%) и высокосмолистая (28,20%), минерализация пластовой воды достигает 410 г/л , пластовая температура – 8°C . Среди осложнений выделяются

образование неорганических солей и асфальтосмолопарафиновых веществ [1, 2].

Разработка пластов осинского горизонта Среднеботуобинского месторождения находится на начальном этапе, постепенно происходит увеличение фонда добывающих скважин, и одной из приоритетных задач является подбор эффективного кислотного состава (КС) и технологии его применения для стимуляции матрицы, очистки перфорационных отверстий и снятия кольматации, обусловленной выпадением неорганических солей и проникновением бурового раствора.

Поскольку пласты осинского горизонта представлены низкотемпературными доломитизированными породами,

что подразумевает низкую скорость реакции породы с кислотой, в качестве основы выбрана соляная кислота. Определение оптимальной концентрации соляной кислоты в КС выполнено путем исследования кинетики реакции с породой, выявлялась необходимость его дополнительной модификации облагораживающими реагентами (ингибиторы коррозии (ИК), взаимные растворители (ВЗР), стабилизаторы железа (СЖ), деэмульгаторы (ДЭ) и другие).

Установлено, что благодаря особенностям пластовых флюидов осинского горизонта введение в КС ДЭ и СЖ не требуется, состав совместим с пластовыми флюидами без дополнительной модификации. Среди исследованных композиций наилучший результат показали КС с повышенным содержанием соляной кислоты (24% HCl) и добавлением ряда ВЗР (этиленгликоль, его эфиры и одноатомные спирты), присутствие которых обеспечило увеличение расчетной глубины проникновения КС в нефтенасыщенный пласт и снижение глубины проникновения в водонасыщенный пласт.

На завершающем этапе выполнены фильтрационные испытания по закачке КС в образцы керна для оценки их влияния на фильтрационно-емкостные свойства пород. Для экспериментов выбраны образцы с различными проницаемостями и литотипами, один эксперимент проведен в условиях предварительной кольматации буровым раствором на углеводородной основе с карбонатным утяжелителем, для оценки применимости состава на скважинах, вводимых в эксплуатацию из бурения. Стоит отметить, что

присутствие ВЗР в КС способствует отмыву углеводородной фазы бурового раствора с поверхности утяжелителя и породы. Для сравнения ряд экспериментов выполнен с составом без ВЗР.

По результатам исследования, все кислотные составы дают положительный эффект в условиях как низких (до 1 мД), так и высоких исходных проницаемостей (до 100 мД) и при кольматации буровым раствором. Состав без ВЗР показал положительный результат на высокопроницаемых образцах, на модели керна с низкой проницаемостью кратность прироста была ниже, чем у составов с ВЗР.

Проведенные исследования подтверждают корректность реализуемых подходов к разработке кислотных композиций. Подобранные составы рекомендованы для проведения опытно-промышленных испытаний на осинском горизонте Среднеботуобинского месторождения как на добывающем фонде, так и на новых скважинах, вводимых из бурения. ☉

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов Г.К., Ишмияров Э.Р., Политов М.Е., Мингалишев Ф.К., Барбаев И.Г., Никифоров А.А., Иванов Е.Н., Волошин А.И., Смолянец Е.Ф. (2018b). Физическое моделирование процессов кольматации призабойной зоны скважин Среднеботуобинского месторождения. Ч. 1. Моделирование отложений кальцита и гипса в пористой среде и способы их удаления // Нефтепромысловое дело. – № 11. – С. 73–80. <https://doi.org/10.30713/0207-2351-2018-11-73-80>.
2. Борисов Г.К., Ишмияров Э.Р., Политов М.Е., Барбаев И.Г., Никифоров А.А., Иванов Е.Н., Волошин А.И., Смолянец Е.Ф. (2018a). Физическое моделирование процессов кольматации призабойной зоны скважин Среднеботуобинского месторождения. Ч. 2. Моделирование кольматации порового пространства пласта компонентами нефти // Нефтепромысловое дело. – № 12. – С. 64–67. <https://doi.org/10.30713/0207-2351-2018-12-64-67>.

31 ОКТЯБРЯ –
3 НОЯБРЯ
2023



XII ПЕТЕРБУРГСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ГАЗОВЫЙ ФОРУМ



XII Петербургский международный газовый форум как отражение новой реальности

Нефтегазовая отрасль России в очередной раз продемонстрировала всему миру свои сильные стороны: устойчивость, самодостаточность, гибкость. Игроки выдержали давление санкций и успешно перестраивают работу в непростой геополитической ситуации.

В 2023 году Петербургский международный газовый форум (ПМГФ) собрал более 20 тыс. участников из 53 стран, деловая программа состояла из 90 мероприятий различных тематик – от международного сотрудничества и импортозамещения до безопасности труда и привлечения молодых кадров в отрасль. Спикерами тематических сессий, конференций и круглых столов выступили 750 профессионалов отрасли. Выставки, организованные в рамках ПМГФ, заняли все пространство Экспофорума: на площади 48 000 кв. м более 600 компаний продемонстрировали свои научно-технические разработки для газовой отрасли. Работу Форума освещали представители 200 СМИ.

В первую очередь ПМГФ-2023 показал, что проблемы изоляции России как производителя и поставщика углеводородов не существует. География участников мероприятия в этом году сместилась в сторону Азиатско-Тихоокеанского региона, Африки и арабского мира. В пленарном заседании Форума приняли

участие председатель правления ПАО «Газпром» Алексей Миллер, министр энергетики Российской Федерации Николай Шульгинов, первый заместитель премьер-министра Республики Казахстан Роман Скляр, министр энергетики и природных ресурсов Турецкой Республики Алпарслан Байрактар, вице-президент Китайской национальной нефтегазовой корпорации Се Цзюнь, министр энергетики Республики Узбекистан Журабек Мирзамахмудов, министр энергетики Кыргызской Республики Таалайбек Ибраев.

С приветственным словом к участникам и гостям пленарного заседания обратился губернатор Санкт-Петербурга Александр Беглов. Он отметил, что тема природного газа особенно актуальна для Северной столицы. «Наш город первым в России поставил в 1812 году газовые фонари, а в 1835 году у нас было создано Санкт-Петербургское общество освещения газа, а на берегах Невы был построен первый газовый завод. Сегодня у нас самый высокий в России процент газификации частных владений», – заключил он.

«Пути развития газового рынка определятся в новых мировых центрах экономического развития – странах глобального Юга и Азиатско-Тихоокеанского региона, с которыми Россия динамично развивает

отношения», – заявил Алексей Миллер, председатель правления ПАО «Газпром».

Он отметил, что с коллегами из Казахстана, Узбекистана и Кыргызстана «Газпром» работает в течение десятилетий. Однако сейчас эта работа вышла на новый рубеж: стороны ставят цели на ближайшие 15 лет и под это сотрудничество подводят долгосрочную договорную базу. Алексей Миллер озвучил, что в планах — дальнейшее увеличение объемов поставок российского газа по системе газопровода Средняя Азия — Центр непосредственно потребителям в Казахстане, Узбекистане и Кыргызстане.

Роман Скляр, первый заместитель премьер-министра Республики Казахстан, подтвердил, что страна в связи с активным ростом промышленности ощущает нехватку газа. Таалайбек Ибраев, министр энергетики Кыргызской Республики, также отметил, что за годы сотрудничества с «Газпромом» уровень обеспечения населения Кыргызстана газом с 22% в 2014 году вырос до 38%, а к 2030 году планируется довести обеспеченность населения до 60%. На долгосрочное сотрудничество нацелена и Республика Узбекистан. «Потребление газа также растет, за короткие сроки благодаря слаженной работе наших команд мы смогли организовать поставки газа в Узбекистан», – поделился Журабек Мирзамахмудов, министр энергетики Республики Узбекистан.

Говорил о перспективах использования газа и направлениях поставок внутри страны и Алпарслан Байрактар, министр энергетики и природных ресурсов Турецкой Республики. Се Цзюнь, вице-



президент Китайской национальной нефтегазовой корпорации, подчеркнул, что китайское правительство и руководство рассматривают природный газ в качестве низкоуглеродного и гибкого источника энергии, его доля в газификации городов и промышленном секторе растет.

По словам министра энергетики Российской Федерации Николая Шульгинова, падение потребления газа в Европе после того, как Еврокомиссия приняла решение об отказе от российского топлива, компенсируется все возрастающим спросом на Востоке и Юге. Это подтвердили партнеры «Газпрома» из Индии и Китая, где интерес к природному газу высок как со стороны частных потребителей, так и со стороны промышленности.

Генеральный представитель Китайского комитета содействия международной торговле и Китайской палаты международной торговли в Российской Федерации (ССРПТ) Гао Ци рассказал на Форуме, что в 2023 году объем поставок российского газа в Китай побьет рекорды прошлых лет и превысит 30 млрд куб. м. Генеральный консул Индии в Санкт-Петербурге Кумар Гаурав отметил, что энергетическое сотрудничество России и Индии в сфере СПГ достигнет объема 3,5 млрд долларов к

2030 году.

Доказательством мощного развития газовой отрасли в России стал запуск новых заводов с площадки Экспофорума. «Газпром» начал подачу газа на комплексы по малотоннажному производству сжиженного природного газа (КСПГ) «Тобольск» и «Конаково», построенные в Тюменской и Тверской областях компанией «Газпром СПГ технологии». Это первые в промышленной истории регионов объекты производственной СПГ-инфраструктуры. Торжественный запуск вместе с председателем правления ПАО «Газпром» Алексеем Миллером осуществил председатель совета директоров ООО «Газпром СПГ технологии» Алексей Кахидзе. «Даю команду «Пуск!», – сказал Алексей Миллер и добавил: – Коллеги, всех поздравляю! И, как говорят в «Газпроме», продолжим работу!».

В ходе ПМГФ-2023 также были торжественно введены в эксплуатацию газопроводы в Ульяновской, Ленинградской и Саратовской областях. Мероприятие прошло в формате телемоста, который связал Москву и Санкт-Петербург. Вместе с председателем правления ПАО «Газпром» Алексеем Миллером и министром энергетики Российской Федерации Николаем Шульгиновым в церемонии запуска приняли участие председатель Совета Федерации Российской Федерации Валентина Матвиенко, заместитель председателя правления ПАО «Газпром» Виталий Маркелов, генеральный директор ООО «Газпром межрегионгаз» Сергей Густов, первый заместитель председателя Совета Федерации, секретарь Генерального совета партии «Единая Россия» Андрей Турчак, а также главы российских регионов.



Почетные гости участвовали также в запуске нового завода СПГ под Волгоградом. Этот малотоннажный СПГ-комплекс будет производить до полутора тонн СПГ в час для заправки автобусов и спецтехники.

Развитие внутреннего рынка – отдельная тема, о которой много говорили участники Форума. Катализатором этого процесса является программа догазификации регионов, реализуемая в соответствии с поручением президента России Владимира Путина. Для управления этим сложным и важным проектом в масштабах всей страны создана и успешно функционирует специальная аналитическая панель «Газификация РФ», презентация возможностей которой состоялась в рамках ПМГФ-2023. «Представленная на платформе информация позволяет видеть, как меняются показатели в режиме реального времени и как еще можно улучшить ситуацию», – отметил генеральный директор ООО «Газпром межрегионгаз» Сергей Густов.

Среди других тем, которые обсуждались в этом году на площадке Петербургского международного газового форума, – устойчивое развитие отрасли, цифровая трансформация, проектирование и строительство, инновации,

импортозамещение в газовой сфере, экология.

Одним из главных мероприятий деловой программы ПМГФ-2023 стало Собрание по вопросам технологического развития ПАО «Газпром» под руководством заместителя председателя правления – начальника Департамента ПАО «Газпром» Виталия Маркелова. Собрание было посвящено вопросам технологических приоритетов ПАО «Газпром», создания и внедрения российских инноваций, оборудования, материалов, сервисных услуг, а также реализации механизмов поддержки промышленных предприятий на государственном уровне.

В рамках ПМГФ-2023 традиционно состоялся Молодежный день – один из самых ярких международных проектов в энергетической сфере для молодых специалистов. В этом году с лучшими студентами на площадке Форума встретился председатель правления ПАО «Газпром» Алексей Миллер.

Реальные достижения отечественной промышленности и науки можно было увидеть на экспозиции ПМГФ-2023 – в рамках Форума прошли специализированные выставки «InGAS Stream 2023 – Инновации в газовой отрасли», Корпоративная выставочная экспозиция «Импортозамещение в газовой отрасли», «Газомоторное топливо» и «РОС-ГАЗ-ЭКСПО».

На площадке мероприятия была также организована экспозиция с коллективными стендами российских регионов и Республики Беларусь.

Свои разработки представили компании из Объединенных Арабских Эмиратов, Ирана, Турции, Беларуси, Италии, Словении и других стран.

Экспозицию Петербургского международного газового форума

осмотрела официальная делегация во главе с председателем правления ПАО «Газпром» Алексеем Миллером. Гости ознакомились с транспортными новинками от компании «КАМАЗ»: пригородным автобусом НефАЗ-5222, работающим на компримированном природном газе, а также газомоторной передвижной мастерской КИПиА КАМАЗ-62501, созданной на базе полноприводного вахтового автобуса КАМАЗ-6250. Холдинг «Вертолеты России», входящий в госкорпорацию «Ростех», представил вертолет Ми-171А3 в грузопассажирской конфигурации. Объединенная двигателестроительная корпорация (ОДК, также входит в ГК «Ростех») презентовала ГТД-110М – первый отечественный энергетический газотурбинный двигатель большой мощности. На стенде «Газовая наука и инновации» делегации была представлена нейросеть «Алена», которую в компании называют «младшим цифровым сотрудником».

Найти новых партнеров и поставщиков участникам Газового форума помог Центр деловых контактов, в рамках которого было проведено более 1500 индивидуальных переговоров между представителями компаний нефтегазовой отрасли из России, Беларуси, Индии, Марокко.

В этом году для участников ПМГФ были организованы две экскурсии на промышленные предприятия. В ходе поездки на Всеволожскую газотурбинную электростанцию специалисты увидели в работе отечественные газотурбинные установки, познакомились со всеми этапами современного производственного цикла электроэнергии, узнали о новых технологиях генерации тепла и электричества. На Невском

заводе участникам экскурсии был представлен современный производственный комплекс по изготовлению энергетического оборудования для нефтегазовой отрасли.

В плотном графике мероприятий ПМГФ нашлось место не только для деловых встреч и серьезных дискуссий, но и для культурных и спортивных мероприятий.

Так, в Бильярдном клубе Winline, организованном на площадке Форума, состоялся турнир по бильярдному спорту «Winline Кубок Президента Российского газового общества».

Для участников ПМГФ-2023 на крытых кортах также прошел турнир по бадминтону.

На стенде Футбольного клуба «Зенит» можно было увидеть трофеи клуба, принять участие в викторинах с ценными призами и сфотографироваться с легендарным вратарем Вячеславом Малафеевым.

Императорский фарфоровый завод показал новую коллекцию «Полководцы великих побед», созданную вместе с Государственным мемориальным музеем А.В. Суворова.

Кульминацией культурной программы Форума стал торжественный прием, собравший более 2 тыс. гостей на «Газпром Арене».

На стенде Группы «Газпром межрегионгаз» была организована открытая медиастудия «Газ для России». В формате живого диалога с ведущими гости студии делились впечатлениями о мероприятиях Форума и экспертными оценками современной ситуации в газовой отрасли России.

В рамках ПМГФ-2023 также работала онлайн-студия «Россия – Со-бытие хороших новостей» – совместный проект издания «Петербургский



дневник» и компании «ЭкспоФорум-Интернэшнл». В прямом эфире журналистам давали интервью ключевые участники и медийные лица Форума.

«Результаты XII Петербургского международного газового форума превзошли все ожидания. Мероприятие по ключевым показателям стало рекордным за все время проведения! Форум в очередной раз подтвердил статус главного события отрасли России и мира. Во многом это стало возможным благодаря генеральному партнеру Форума – ПАО «Газпром», – отметил Сергей Воронков, президент Российского союза выставок и ярмарок, генеральный директор компании «ЭкспоФорум-Интернэшнл», и пригласил собравшихся на следующий Форум в 2024 году. ☉

Лучшие авторы 2023 года



Дипломы

В рамках 24-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы» состоялось награждение лучших авторов журнала «Время колтюбинга. Время ГРП» 2023 года.

Звание «Лучший автор» было учреждено редакционным советом научно-практического журнала «Время колтюбинга. Время ГРП» в 2016 году. Традиционно наших лучших авторов мы чествуем в заключительном, зимнем номере года.

В течение 2023-го свет увидели «ВК» № 83–86.

В мартовском номере (№ 83), в рубрике «Технологии», была опубликована статья коллектива

авторов «Опыт фрезерования композитных пакер-пробок после многостадийного гидравлического разрыва пласта по технологии Plug & Perf в скважинах РУП «Производственное объединение «Белоруснефть». По мнению экспертов, сегодня специалисты «Белоруснефти» лучшие на постсоветском пространстве в применении на практике технологии Plug & Perf.

В статье говорится: «По результатам работ многостадийного гидравлического разрыва пласта (МГРП) на месторождениях РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» наиболее перспективным направлением МГРП стала технология Plug & Perf. ▶

Данная технология активно развивается в Республике Беларусь, получаемые дебиты по скважинам позволяют позитивно взглянуть на разработку нетрадиционных коллекторов. <...> На сегодняшний день поставлена цель сократить время освоения скважин после МГРП по технологии Plug & Perf путем увеличения механической скорости фрезерования пакер-пробок, количества разрушенных пакер-пробок (не менее 20 штук) за одну спуско-подъемную операцию (1 рейс) КНБК. Пути развития в данном направлении связаны с испытанием нового высокоэффективного и качественного разрушающего инструмента (фрезера), применением новых типов винтовых забойных двигателей

и осцилляторов, которые имеют увеличенный ресурс оборудования без его отказа в работе, а также применением вместо композитных растворимых пакер-пробок».

Авторы статьи **Павел Ревяков, Андрей Кобец, Юрий Войтов и Степан Плеханов** отмечены редакционным советом как лучшие.

Член редакционного совета журнала «Время колтюбинга. Время ГРП», эксперт Центра компетенций по технологиям строительства и ремонта скважин, блока экспертизы и функционального развития ООО «Газпромнефть-НТЦ» **Сергей Симаков** в своей авторской колонке, опубликованной в «ВК» № 84, определяет стратегическое направление развития колтюбинговых технологий:



Главный редактор журнала Галина Булыка и председатель ICoTA-Россия Константин Бурдин вручают дипломы начальнику отдела капитального ремонта скважин управления скважинных технологий и сервиса центрального аппарата РУП «ПО «Белоруснефть» Андрею Кобецу

«Экспертная оценка решений по применяемым технологическим операциям дает представление о том, что спектр применимости сервиса ГНКТ кратно увеличивается, вовлекая все более сложные операции и технологии, такие как технологии с применением сталеполимерной гибкой трубы, радиального вскрытия пласта (РВП), технологию стеклопластиковой гибкой трубы, концентрической (многоканальной) трубы, бурения на ГНКТ. Часть из перечисленных технологий уже были опробованы, получены результаты, часть еще предстоит испытать, провести ОПИ с подключением технологических партнеров.

Член редакционного совета журнала, главный геолог

ООО «ВЕТЕРАН» **Константин Алегин** в этом году представил вниманию читателей две публикации. В «ВК» № 83 увидела свет статья «Перспективы ультразвукового воздействия на продуктивный пласт горизонтального участка ствола скважины с применением ГНКТ», а в № 85 была опубликована статья «Перспективы бурения боковых стволов на ГНКТ по типу Fishbone из обсаженных хвостовиков диаметром 114 мм». Обе эти публикации продвигают на отечественный нефтесервисный рынок прорывные технологии, так необходимые в нынешнее непростое время.

Статья специалистов из компании «Салым Петролеум Девелопмент» – ведущего технолога по добыче



Константин Бурдин и Сергей Симаков



Константин Алегин выступает на 24-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»

нефти и газа **Дмитрия Чаплыгина** и руководителя направления трудноизвлекаемых запасов **Дамира Хамадалиева** «Эволюция ГРП с переходом на ТРИЗ в «Салым Петролеум Девелопмент». Авторы рассказали о том, как в компании менялись приоритеты при подготовке и модерировании ГРП, обратив внимание на то, что эволюция всегда движется вслед за потребностями. Была представлена история ГРП в компании – как изначально совершались операции ГРП, как и почему менялись подходы к их производству. Был сделан вывод: «На протяжении всего освоения черкашинской и ахской свит компания «Салым Петролеум Девелопмент» непрерывно улучшала процессы проведения гидроразрыва пласта. Из-за геологических особенностей акцент был смещен в первую очередь на экранирование

высоты закрепленной трещины и максимизацию ее проводимости. Использование комбинации технологичных подходов позволило сохранять отрицательный скин на скважинах с гидроразрывом в некоторых случаях более десяти лет. Однако развитие проектов по освоению трудноизвлекаемых запасов ставит новые вызовы и требует развития новых технологий. Существующие подходы к моделированию и калибровке полученных результатов не могут в полной мере быть использованы для планирования разработки. Использование методов, стандартизированных годами на традиционных коллекторах, может приводить к завышению моделируемой полудлины полученной трещины и, как следствие, неэффективной разработке запасов. Мировой

опыт показывает, что переход на цементируемые хвостовики осуществляется не только ради увеличения стабильности, но и для снижения рисков при проведении операций».

Одной из основных рубрик нашего журнала является «Нефтепромышленная химия». На протяжении всего года в ней публиковалась информация о новых реагентах и материалах, предназначенных для использования в нефтегазовом сервисе. Большую часть публикаций предоставило отделение Научного центра мирового уровня «Рациональное освоение запасов

жидких углеводородов планеты» при РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина. Руководителем многих исследований и соавтором публикаций результатов о них является **Любовь Абдулаевна Магадова**, директор НОЦ «Промысловая химия», профессор кафедры технологии химических веществ для нефтяной и газовой промышленности РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, удостоенная диплома «Лучший автор – 2023».

Приглашаем нынешних и новых авторов к сотрудничеству в 2024 году! ©



Сотрудники отделения Научного центра мирового уровня «Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты» при РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина во главе с профессором Люцией Давлетшиной (слева)

**24-я Международная научно-практическая конференция
«Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»**



**24-я Международная научно-практическая конференция
«Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»**



**24-я Международная научно-практическая конференция
«Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»**

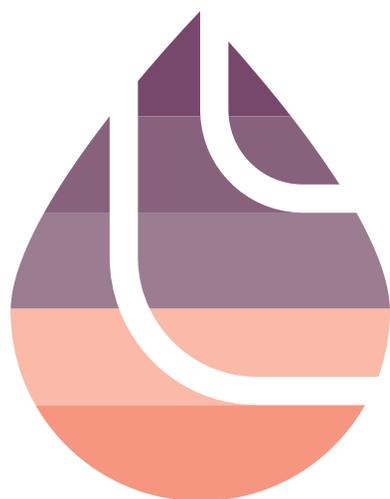


24-я Международная научно-практическая конференция «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»





Геомодель



6-я научно-практическая конференция
**ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ
СКВАЖИНЫ 2024**

ОКОНЧАНИЕ ПОДАЧИ ТЕЗИСОВ - 1 ФЕВРАЛЯ 2024 Г.

13–16 мая 2024 г. | Казань, Россия

www.geomodel.ru

**Российское отделение Ассоциации специалистов
по колтюбинговым технологиям
и внутрискважинным работам**

**Russian Chapter of the Intervention
and Coiled Tubing Association**



ИСОТА
РОССИЯ



Контактная информация

**Пыжевский переулок, 5, строение 1, офис 224
Москва 119017, Российская Федерация
Телефон: +7 499 788 91 24; +7 (916) 512 70 54
Факс: +7 499 788 91 19
E-mail: info@icota-russia.ru**

Contact information

**5/1 Pyzhevsky lane, Suite 224
119017 Moscow, Russian Federation
Telephone: +7 499 788 91 24; +7 (916) 512 70 54
Fax: +7 499 788 91 19
E-mail: info@icota-russia.ru**

Реклама

www.icota-russia.ru



Целью Ассоциации специалистов по колтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам является развитие возможностей для профессионального общения специалистов, аккумуляция технических знаний, обобщение опыта применения инновационных технологий, содействие внедрению новейших разработок в области колтюбинговых технологий и других сегментов высокотехнологичного нефтегазового сервиса и стандартов безопасности проведения работ.

Российское отделение Ассоциации специалистов по колтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам (ICoTA-Россия) является информационной структурой и осуществляет свою деятельность в соответствии с Соглашением о сотрудничестве, заключенным между Ассоциацией специалистов по колтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам (ICoTA) и Некоммерческим партнерством «Центр развития колтюбинговых технологий».

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу принять меня в члены ICoTA-Россия

Фамилия _____ Написание по-английски _____

Имя _____ Написание по-английски _____

Отчество _____

Организация/компания/структура _____

Должность _____

Адрес электронной почты _____

Телефон служебный _____ Факс _____

Телефон мобильный _____

Почтовый адрес для связи _____

Дата _____

Подпись _____

Пожалуйста, отправьте заполненное заявление по факсу: +7 499 788 91 19
или скан заявления на e-mail: info@icota-russia.ru



Coiled/tubing

ВРЕМЯ КОЛТЮБИНГА
ВРЕМЯ ГРП

Times

Календарь на 2024 год

Январь						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Февраль						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

Март						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Апрель						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Май						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Июнь						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Июль						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Август						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Сентябрь						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Октябрь						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Ноябрь						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Декабрь						
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

119017 г. Москва, Пыжевский пер.,
д. 5, стр. 1, офис 224
тел.: +7 499 788 914, тел./факс: +7 499 788 91 19.

Дорогие читатели!

Подписку на научно-практический журнал «Время колтюбинга»

вы можете оформить в любом отделении
«Роспечати» в период проведения подписных
кампаний.

**ИНДЕКС В ПОДПИСНОМ КАТАЛОГЕ
«РОСПЕЧАТИ» – 84119.**

Компании могут оформить годовую подписку
непосредственно в редакции журнала
(не менее чем на 3 экземпляра). Подписка
в редакции возможна с любого месяца года.

Минимальная стоимость годовой подписки
(3 экз. х 4 вып.): 13 200 руб.
(включая НДС 10%) + стоимость доставки.

Для оформления подписки через редакцию
отправляйте запрос по адресу:
cttimes@cttimes.org

For English-speaking readers we recommend
to subscribe for PDF-version of the Journal.

Please send your subscription request to:
cttimes@cttimes.org

Year subscription price for PDF-version: 80\$.



Фрагмент картины Ивана Айвазовского «Зима»

Иван Пирч – директор ООО «Время колтюбинга»;
Никита Мамонтов – заместитель директора ООО «Время колтюбинга»
(mamontov@cttimes.org).

Редакция: **Рон Кларк** – почетный редактор (rc@cttimes.org);
Галина Булыка – главный редактор (halina.bulyka@cttimes.org);
Григорий Фомичев, Христина Булыко – переводчики;
Наталья Михеева – выпускающий редактор;
Марина Куликовская – маркетинг и реклама (advert@cttimes.org);
Людмила Гончарова – дизайн и компьютерная верстка;

Журнал распространяется по подписке среди специалистов
нефтегазовых компаний и профильных научных институтов.
Осуществляется широкая персональная рассылка руководителям
первого звена.

Материалы, автор которых не указан, являются продуктом
коллективной работы сотрудников редакции.

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Время колтюбинга»
обязательна.

Редакция не всегда разделяет мнение авторов статей.

Ivan Pirch – Director of Coiled Tubing Times LLC;
Nikita Mamontov – Deputy Director of Coiled Tubing Times LLC
(mamontov@cttimes.org).

Editorial Board: **Ron Clarke** – Honorary editor (rc@cttimes.org);
Halina Bulyka – Editor-in-chief (halina.bulyka@cttimes.org);
Gregory Fomichev, Christina Bulyko – translators;
Natallia Mikheyeva – Managing editor;
Marina Kulikovskaya – Marketing and advertising (advert@cttimes.org);
Ludmila Goncharova – Design & computer making up;

The Journal is distributed by subscription among specialists
of oil and gas companies and scientific institutions. In addition,
it is also delivered directly to key executives included into
our extensive mailing list.

The materials, the author of which is not specified, are the product of the
Editorial Board teamwork. When reprinting the materials the reference to the
Coiled Tubing Times is obligatory. The articles provided in this journal do not
necessarily represent the opinion of the Editorial Board.

The Journal offers a cooperation to advertisers and persons concerned.



**УСТАНОВКИ
ДВУНАСОСНЫЕ
ЦЕМЕНТИРОВОЧНЫЕ**



**УСТАНОВКИ
СМЕСИТЕЛЬНО-
ОСРЕДНИТЕЛЬНЫЕ**



**ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

**20+
ЛЕТ**

20 лет опыта
проектирования
и производства



собственная система
управления с возможностью
приготовления и поддержания
плотности раствора в
автоматическом режиме



изготовление по
индивидуальному
техническому
заданию



- пакерное оборудование
- оборудование для ГНКТ
- оборудование для МГРП
- фрезерный инструмент
- устьевое и скважинное оборудование



ПАКЕР



СЕРВИС

Офис в Москве:
+7 (495) 663-31-07
Офис в Сургуте:
+7 (3462) 556-322
Офис в Ноябрьске:
+7 (3496) 423-100
www.packer-service.ru
info@packer-service.ru

Гидравлический разрыв пласта
Hydraulic fracturing

Услуги с установками ГНКТ
Coiled tubing services

Освоение скважин азотом
Well gaslifting

Заканчивание скважин
Well completion

Пакерный сервис
Packer service

Ловильные работы
Fishing operations

**Супервайзинг при ТКРС, освоении,
ГРП и ГНКТ**
Workover, CT & fracturing supervising



packer-tools.ru, contact@packer-tools.ru