

издается с 2002 года / has been published since 2002

4 (050), Декабрь / December 2014

www.cttimes.org

15-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «КОЛТЮБИНГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ГРП, ВНУТРИСКВАЖИННЫЕ РАБОТЫ» 15<sup>th</sup> COILED TUBING, HYDRAULIC FRACTURING AND WELL INTERVENTION INTERNATIONAL CONFERENCE

МНОГОСТАДИЙНОЕ ЗАКАНЧИВАНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН ОТ КОМПАНИИ «ШЛЮМБЕРЖЕ»

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛТЮБИНГОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ТАТАРСТАНА

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СЕТИ ГЛУБОКОПРОНИКАЮЩИХ КАНАЛОВ ФИЛЬТРАЦИИ

TECHNOLOGY FOR CREATING A NETWORK OF DEEP BED PENETRATION FILTRATION CHANNELS

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ООО «ВЕТЕРАН»

**ADVANCED TECHNOLOGIES OF VETERAN, LLC** 

**50** 





# Интегрированный подход

Рост добычи. Сокращение затрат. Экономия времени.



Оптимизировать добычу можно в любой скважине и даже в любом ее интервале. Благодаря своей уникальной модульной концепции и конструктивной универсальности наши технологии обеспечивают точное соответствие выбранной системы заканчивания бюджету проекта и параметрам пласта:

Мы предлагаем полностью интегрированный подход к услугам совместного проектирования и моделирования для заканчивания скважин. Наш универсальный и полный комплекс оборудования для интенсификации добычи, включающий механические и разбухающие пакеры, муфты ГРП, а также надежные композитные пробки, можно применять совместно с флотом ГНКТ и широким слектром внутрискважинных инструментов, спускаемых на НКТ.

Связаться с нами можно через сайты weatherford.com/zoneselect и weatherford.ru



# РОССИЙСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ АССОЦИАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КОЛТЮБИНГОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ И ВНУТРИСКВАЖИННЫМ РАБОТАМ НП «ЦРКТ» (ICOTA) THE RUSSIAN CHAPTER OF ICOTA















Контактная информация

НП «ЦРКТ»
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

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



#### ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

А.Б. Яновский, д.э.н., профессор, заместитель Министра энергетики Российской Федерации

#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Ж. Атти**, вице-президент по международным продажам компании Global Tubing; **Ю.А. Балакиров**, д.т.н., профессор, заместитель Global Tubing; Ю.А. Балакиров, д.т.н., профессор, заместитель директора по науке и технике международной компании «ЮгНефтегаз» Private Limited; К.В. Бурдин, к.т.н., главный инженер департамента по ремонту скважин с ГНКТ «Шлюмберже»;
Г.А. Булыка, главный редактор журнала; Б.Г. Выдрик, директор Некоммерческого партнерства «Центр развития колтюбинговых технологий»; В.С. Войтенко, д.т.н., профессор, академик РАЕН; **Н.А. Демяненко**, к.т.н., директор БелНИПИнефть; **С.А. Заграничный**, генеральный директор ТОО «Трайкан Велл Сервис», Казахстан; **Р. Кларк**, почетный редактор журнала; А.Н. Коротченко, директор ООО «ИнТех»; А.н. Коротченко, директор ООО «интех»; Е.Б. Лапотентова, генеральный директор СЗАО «ФИДМАШ»; В.В. Лаптев, к.т.н., первый вице-президент Евро-Азиатского геофизического общества; В.П. Мороз, директор департамента ГНКТ ООО «Интегра – Сервисы»; Н.В. Рахимов, к.т.н, главный инженер – первый заместитель генерального директора ООО «Газпром подземремонт Уренгой»; М.А. Силин, д.х.н., первый проректор по стратегическому развитию НИУ РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина; Ю.Р. Стерлядев, исполнительный итаа имени илм. туокина, ю.т. стерлидев, исполнительный директор по управлению ООО «Татнефть-АктюбинскРемСервис» – заместитель директора в ООО «Татнефть-РемСервис»; Т.Л. Тамамянц, коммерческий директор ООО «НПО «ВЕРТЕКС»; А.Я. Третьяк, д.т.н., профессор, академик РАЕН, зав. кафедрой «Бурение нефтегазовых скважин и геофизика» ЮРГТУ (НПИ); **Дж. Черник**, вице-президент Foremost Industries LP, глава представительства Foremost в России; **Е.Н. Штахов**, к.т.н., зам. генерального директора ООО «НПП "РосТЭКтехнологии"»; **Р.С. Яремийчук**, д.т.н., профессор, академик РАЕН.

#### АВТОР ПРОЕКТА – Л.М. Груздилович

Почетный редактор – **Рон Кларк** (rc@cttimes.org); главный редактор – **Галина Булыка** (halina.bulyka@cttimes.org); коммерческий директор – Александр Пирожков (alexander.pir@cttimes.org); научный редактор – Василий Андреев; ответственный секретарь – Наталья Михеева; маркетинг и реклама – Марина Куликовская (advert@cttimes.org); дизайн и компьютерная верстка – Людмила Гончарова; подписка и рассылка cttimes@cttimes.org.

Главный научный консультант – В.С. Войтенко, д.т.н., профессор, академик PÁEH; научные консультанты **Л.А. Магадова**, д.т.н., зам. директора Института промысловой химии РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина; **И.Я. Пирч**, заместитель директора СЗАО «Новинка»; **Х.Б. Луфт**, старший технический советник компании Trican Well Service; **К.** Ньюман, технический директор компании NOV CTES; А.В. Кустышев, д.т.н., профессор.

#### **ИЗДАТЕЛЬ**

ООО «Время колтюбинга»

#### ЖУРНАЛ ПОДГОТОВЛЕН К ВЫПУСКУ

редакцией журнала «Время колтюбинга» и российским отделением Ассоциации специалистов по колтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам (ІСоТА)

#### АДРЕС РЕДАКЦИИ

119017 г. Москва, Пыжевский пер., д. 5, стр. 1, офис 224, Тел.: +7 499 788 91 24, 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 № 77-16977.

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

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.

#### PRESIDENT OF EDITORIAL BOARD

A. Yanovsky, Doctor of Economics, Professor, Deputy Minister of Energy of the Russian Federation

#### **EDITORIAL BOARD**

J. Attie, Vice President, International Sales, Global Tubing; Yu. Balakirov, Doctor of Engineering, Professor, Deputy Director for Science and Technology of the International Company Yug-Neftegaz Private Limited; H. Bulyka, Editor-in-Chief; K. Burdin, Doctor of Engineering, Coiled Tubing Geomarket Technical Engineer Schlumberger; J. Chernyk, Vice President, Foremost Industries LP, Head of Foremost in Russia; **R. Clarke**, Honorary Editor; **N. Demyanenko**, Doctor of Engineering, Director, BelNIPIneft; **A. Korotchenko**, Director, InTech, LLC; **A. Lapatsentava**, Director General, NOV FIDMASH; **V. Laptev**, Doctor of Engineering, Vice President of Euroasian Geophysical Society; **V. Moroz**, Director of the Coiled Tubing Department, Integra Services; N. Rakhimov, Ph.D. in Engineering Sciences, Chief Engineer – First Deputy Director General of Gazprom Podzemremont Urengoy LLC; M. Silin, Doctor of Chemistry, First Vice-Rector for Strategic Development, National Research University Gubkin Russian State University of Oil and Gas; E. Shtakhov, Doctor of Engineering, Deputy Director General, "RosTEKtehnologii";

Yu. Sterlyadev, Executive Director for Management at 'Tatneft-AktyubinskRemServis' – Deputy Director at 'Tatneft-RemServis';

T. Tamamyants, Commercial Director, NPO Vertex Ltd.; A. Tretiak, Doctor of Engineering, Professor, Member of the Russian A. Tettak, Doctor of Engineering, Professor, Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Head of the Subdepartment of the Oil and Gas Wells Drilling and Geophysics, SRSTU (NPI); V. Voitenko, Doctor of Engineering, Professor, Member of the Russian Academy of Natural Sciences; B. Vydrik, Director, Nonprofit Partnership "Coiled Tubing Technologies Development Center"; R. Yaremiychuk, Doctor of Engineering, Professor, Member of the Russian Academy of Natural Sciences: S. Zagranishny, Director General, Trican Well Service, LLP Sciences; S. Zagranichny, Director General, Trican Well Service, LLP, Kazakhstan.

#### ORIGINATOR OF THE PROJECT – L. Hruzdzilovich

Honorary editor – **Ron Clarke** (rc@cttimes.org); editor-in-chief – **Halina Bulyka** (halina.bulyka@cttimes.org); Sales manager – **Alexander Pirozhkov** (alexander.pir@cttimes.org); scientific editor – **Vasili Andreev**; translators – **Gregory Fomichev**, **Svetlana Lysenko**; Executive editor – Natalia Miheeva; marketing and advertising –
Marina Kulikovskaya (advert@cttimes.org); design & computer
making up – Ludmila Goncharova; subscription & distribution – cttimes@cttimes.org.

Chief scientific consultant - V. Voitenko, Doctor of Engineering, Professor, Member of the Russian Academy of Natural Sciences; scientific consultants L. Magadova, Doctor of Engineering, Deputy Director of Institute of Industrial Chemistry, Gubkin Russian State University of Oil and Gas; I. Pirch, Deputy Director of CJSC Novinka; H.B. Luft, Professor, Senior Technical Advisor of Trican Well Service; **K. Newman**, Technical Director of NOV CTES; **A. Kustyshev**, Doctor of Engineering, Professor.

#### **PUBLISHER**

Coiled Tubing Times, LLC

#### JOURNAL HAS BEEN PREPARED FOR PUBLICATION

by Editorial Board of Coiled Tubing Times Journal and The Russian Chapter of ICoTA

#### **ADDRESS OF EDITORIAL OFFICE**

5/1, Pyzhevski Lane, office 224, Moscow 119017, Russia. Phone: +7 499 788 91 24, 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 № 77-16977.

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.

#### СЛОВО РЕДАКТОРА

Друзья, поздравьте команду «Времени колтюбинга» с двойным юбилеем!

Вы держите в руках 50-й выпуск журнала. Это значит, что полсотни раз мы выходили на связь с нашими дорогими читателями, делились с ними информацией и получали обратную связь, путем интервью с ведущими специалистами старались распространять прорывные идеи и передовой опыт среди широкой аудитории.

Второе наше юбилейное число – 15. Именно под таким номером состоялась очередная Международная научно-практическая конференция «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы». В этом году название было уточнено, в него вошла новая составляющая – ГРП. Это уточнение явилось де-юре подтверждением тематики конференции, установившейся де-факто, и полностью себя оправдало как в части программы технических секций, так и в росте числа участников. Снова был побит рекорд – более 200 специалистов посетили конференцию – наш неформальный клуб приверженцев высокотехнологичного нефтегазового сервиса. Подробный отчет о мероприятии, подготовленный нашей аналитической группой, а также первую порцию тезисов основных докладов, а всего их было порядка трех десятков, вы найдете в этом выпуске журнала. Не забудьте оформить подписку на следующий год – вторая часть тезисов запланирована на «ВК» № 51!

В рамках конференции впервые состоялось подведение итогов и торжественное вручение дипломов лауреатам специальной премии Intervention Technology Award, учрежденной российским отделением Ассоциации специалистов по колтюбингу и внутрискважинным работам (ІСоТА) – российской версии премии, вручаемой американским отделением ІСоТА на ежегодной конференции в Вудлендсе (США, штат Техас). Я поздравляю всех лауреатов и желаю им дальнейших успехов! Обещаю, что наш журнал обязательно о них сообщит, потому что признание заслуг – очень важная составляющая карьеры специалиста, подобно короне, венчающей его достижения. Репортаж с церемонии награждения первых победителей Intervention Technology Award опубликован в этом номере.

Юбилейный выпуск, как всегда, насыщен согласно рубрикации. Я уверен, что вас заинтересуют статьи об опыте применения колтюбинговых технологий на месторождениях Татарстана, о технологии создания сети глубокопроникающих каналов фильтрации на месторождениях Беларуси, о поинтервальной обработке призабойной зоны терригенных пластов намывом проппантовой пробки, проводимой в Западной Сибири, интервью с авторитетнейшими специалистами – главным инженером ООО «Татнефть-АктюбинскРемСервис» Р.М. Ахметшиным и генеральным директором ООО «Ветеран» В.Н. Шумаковым и другие наши публикации.

В конце номера вы найдете календарь «Красота месторождений» на следующий год, подготовленный на основе одноименной журнальной рубрики. Красота месторождений - это то, что окружает нас в повседневном труде, то, что вносит поэзию в прозаичную практику.

Наступающий год тоже юбилейный – 2015-й! Я поздравляю вас с Новым годом! Пусть он осуществит ваши самые заветные желания или приблизит их исполнение!

Рон Кларк



#### **EDITORIAL**

Dear friends, the Coiled Tubing Times team takes congratulations on its double anniversary!

You have in your hands the 50th issue of the journal. Consequently, it is for the 50th time that we get in touch with our readers, share information with them and receive feedback, promote breakthrough solutions and advanced know-how among wide audience.

Another milestone number for us is 15. This is the number of the current International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference. This year the name of the conference has been slightly adjusted to include a reference to the hydraulic fracturing. This adjustment confirms de jure the de facto subject matter of the conference and has proved viable both within the programmes of technical sessions and as a booster for growing conference participation. Another record has been beaten, with more than 200 experts having attended our conference and joined the informal club of dedicated followers of the high technology oil and gas service. A detailed report of the event prepared by our analysts and the first part of about thirty conference abstracts are presented in this issue. Remember to subscribe for the next year, as the other part of the abstracts is expected to appear in Coiled Tubing Times No 51!

It is for the first time that the conference has had a summing up ceremony with special diplomas being delivered to the holders of the Intervention Technology Award which was instituted by the Russian branch of the Intervention and Coiled Tubing Association (ICoTA) as the Russian equivalent of the award presented by the ICoTA US branch at an annual conference in Woodlands (Texas, USA). Let me congratulate the winners and wish success in their future endeavours! I promise that our journal will give more details about them because giving credit to those who deserve it is an essential part of any career which crowns the achievements made by an expert. The report of the first awarding ceremony and the names of the Intervention Technology Award winners are published in this issue.

The content of the anniversary issue follows, as always, its headings. I am sure that you will enjoy our articles on the on-site application of coiled tubing technologies in Tatarstan, the creation of a network of deep bed penetrative filtration channels at the oilfields of Belarus and the interval's bottomhole treatment of terrigenous formations to inwash of proppant's plug carried out in Western Siberia, as well as interviews with the experts of highest authority, including R.M. Akhmetshin, Chief Technology Officer of Tatneft Aktubinsk Rem Service, and V.N. Shumakov, Director General of Veteran LLC, and other publications.

The Beauty of Oilfields calendar for the next year is to be found on the last pages of our issue; it has been prepared on the basis of our regular column which bears the same name. The beauty of oilfields creates the context in which our work is carried out; it introduces poetry in our everyday prose.

The incoming year of 2015 is a good round figure, too! Let me wish you a Happy New Year! May you have your heart's desires come true or come closer!

Ron Clarke

### СОДЕРЖАНИЕ • СОДЕРЖАНИЕ • СОДЕРЖАНИЕ • СОДЕРЖАНИЕ • СОДЕРЖАНИЕ • СОДЕРЖАНИЕ •

ПЕРСПЕКТИВЫ	ПАТЕНТЫ
15-я Международная научно-практическая конференция «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»	<b>Е.В. Гончаров, И.Ф. Попов</b> Оборудование и технология термогазохимического воздействия при интенсификации нефтегазопритоков в наклонно-пробуренных и
Первые лауреаты Intervention Technology Award (В рамках 15-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы» состоялось подведение	выполаживающихся скважинах68 ПРАКТИКА
итогов и торжественное вручение дипломов лауреатам специальной премии)1	Без новых технологий сложно поддерживать приемлемый уровень добычи (Беседа с главным инженером ООО «Татнефть-АктюбинскРемСервис»
Семинар «Многостадийное заканчивание горизонтальных скважин, или Скважины с МГРП»	<b>Р.М. Ахметшиным</b> )70
(В рамках 15-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы» специалистами компании «Шлюмберже» был подготовлен и проведен образовательный семинар)	Помимо колтюбинговых технологий мы занимаемся сервисом по кислотным обработкам (Беседа с генеральным директором ООО «Ветеран»  В.Н. Шумаковым)
Вектор задан!	ОБОРУДОВАНИЕ
(Говорят слушатели семинара «Многостадийное заканчивание горизонтальных скважин, или Скважины с МГРП»)	по технологии г руппы компании «ЗЭРС»
Избранные тезисы 15-й Международной научно- практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные	<b>А.Ф. Стрыхарем</b> )
работы»	6 Санкции: минусы или плюсы?
ТЕХНОЛОГИИ	КОЛОНКА ЧЛЕНА РЕДСОВЕТА
<b>Р.М. Ахметшин</b> Опыт применения колтюбинговых технологий на месторождениях Татарстана4	<ul><li>Ю.А. Балакиров</li><li>Сравнение кислотного гидроразрыва с</li><li>гидроразрывом с использованием закрепляющего агента и нереакционных жидкостей</li></ul>
Н.А. Демяненко, С.Д. Клочков, Д.Л. Третьяков, В.С. Семенков	ОБЗОР
Технология создания сети глубокопроникающих каналов фильтрации5	Принципы кислотного гидроразрыва (Обзор зарубежной информации. Часть 1)96
Д.А. Кустышев, Е.В. Паникаровский, А.В. Кустышев, Ю.В. Карачарова	КОНФЕРЕНЦИИ И ВЫСТАВКИ
Поинтервальная обработка призабойной зоны терригенных пластов намывом проппантовой пробки5	Массовых технологий, которых россияне не выполняли бы, нет! (Беседа с директором ООО «ИнТех» <b>А.Н. Коротченко</b> )104
Л.А. Магадова, Д.Н. Малкин, В.Г. Савастеев, В.Б. Губанов, К.А. Канаева	Семинар-конференция «Инновации в КРС и ЗБС, ПНП»107
Разработка состава для повышения нефтеотдачи пластов на основе суспензии полиакриламида	2 «Строительство и ремонт скважин – 2014»111

СОДЕРЖАНИЕ • СОДЕРЖАНИЕ • СОДЕРЖАНИЕ • СОДЕРЖАНИЕ • СОДЕРЖАНИЕ •

#### CONTENTS • CONTENTS • CONTENTS • CONTENTS • CONTENTS • CONTENTS • CONTENTS

Российский нефтегазовый саммит	TECHNOLOGIES
«Трудноизвлекаемые и нетрадиционные запасы»111	Nikolay Demyanenko, Sergey Klochkov, Dmitry Tretyakov, Vasiliy Semenkov
IX Международная конференция	Technology for Creating a Network of Deep Bed
«Нефтегазсервис-2014»112	Penetration Filtration Channels52
Более 3300 специалистов на главном техническом событии нефтегазовой отрасли – SPE Russian Oil & Gas 2014112	Denis Kustyshev, Yevgeny Panikarovsky, Alexandr Kustyshev, Yulia Karacharova The Interval's Bottom-Hole Treatment of Terrigenous Formations to Inwash of Proppant's Plug56
XIII Международный форум «Сервис и оборудование для нефтегазовой отрасли России – 2014»113 «Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от скважины до магистральной	L. Magadova, D. Malkin, V. Savasteev, V. Gubanov, K. Kanaeva Development of Polyacrylamide Suspension-Based Composition for Enhanced Oil Recovery
трубы»114	PRACTICE
«Метан угольных пластов – энергия будущего»115 «Строительство горизонтальных, разветвленных	It Will Be Hard to Maintain the Acceptable Production Level without New Technologies (Conversation with <b>R. Akhmetshin</b> , Chief Technology Officer, Tatneft-
скважин и ЗБС: проблемы, перспективы, инновационные решения»116	AktyubinskRemService, LLC)70
В.В. Лаптев VIII Китайско-Российский симпозиум по промысловой геофизике117	We Combine Acid Treatment Services with CT Technologies (Conversation with <b>V. Shumakov</b> , Director General of Veteran, LLC)76
Анкета «Времени колтюбинга»121	EQUIPMENT
Красота месторождений130	ZERS Company Provides Well Completion, Operation and Repair Services (Conversation with <b>A. Strykhar</b> , Deputy Director General, Technology, ZERS Scientific and Technical Center)82
PROSPECTS	OPINION
15 <sup>th</sup> Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention International Conference6	Sanctions: Pros and Cons?88
First Winners of Intervention Technology Award	CONFERENCES AND EXHIBITIONS
(Within the framework of the 15th International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference the first winners of Intervention Technology Award were selected and the corresponding awards were presented)	There Are No Mass Technologies That Russians Would Not Do! (Conversation with <b>A. Korotchenko</b> , Director of InTech, LLC)
Vector Is Plotted!	Workshop Conference "Innovations in Well Workover, Sidetracking and Oil Recovery Enhancement"106
(Opinions from the participants of the workshop "Horizontal Well Completion with MSS")30	Coiled Tubing Times Questionnaire121
The Chosen Abstracts of the 15 <sup>th</sup> International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference	The Beauty of Oilfields130

CONTENTS • CONTENTS • CONTENTS • CONTENTS • CONTENTS • CONTENTS • CONTENTS

## 15-я Международная научнопрактическая конференция «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»

## 15th Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention International **Conference**

В Москве 29-31 октября 2014 года прошла юбилейная, 15-я Международная научно-практическая конференция «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы».

Этот старейший на постсоветском пространстве профессиональный форум для специалистов нефтегазового сервиса, заказчиков нефтесервисных услуг и производителей высокотехнологичного нефтегазосервисного оборудования проводится каждую осень и является главным событием в календаре российского отделения ІСоТА.

Организаторами мероприятия традиционно являлись российское отделение Ассоциации специалистов по колтюбингу и внутрискважинным работам (ІСоТА), Центр развития колтюбинговых технологий (г. Москва) и редакция научно-практического журнала «Время колтюбинга». Конференция была организована под эгидой Министерства энергетики Российской Федерации. В качестве генерального спонсора конференции выступило СЗАО «ФИДМАШ», ведущий производитель оборудования для высокотехнологичного нефтегазового сервиса на постсоветском пространстве, выпускающий прекрасно зарекомендовавшие себя в эксплуатации колтюбинговые установки, высокопроизводительное насосное, азотное оборудование и оборудование для проведения ГРП. СЗАО «ФИДМАШ» осуществляет полный цикл создания оборудования: разработку и постановку на производство, выпуск, сервисное обслуживание и подготовку обслуживающего персонала. Предприятие является ведущим в Евразии производителем колтюбингового оборудования. На сегодняшний день 75% колтюбинговых установок, работающих в СНГ, произведено именно этим предприятием.

Спонсорскую поддержку оказали международные сервисные компании «Шлюмберже» и Weatherford, а также СЗАО «Новинка», входящее в Группу ФИД. Партнерами мероприятия выступили ООО «Инновационные технологии», ООО «Техностройлизинг» и ЗАО САО «Гефест».

15th anniversary 'Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention' International Conference took place in Moscow on October 29-31, 2014.

This longest-standing professional forum for oil and gas experts, customers of oilfield services and manufacturers of high-tech service equipment in the post-Soviet region is held every autumn and is an important event on the agenda of ICoTA's Russian Chapter.

The Conference was traditionally organized by the Russian Chapter of Intervention and Coiled Tubing Association (ICoTA), Coiled Tubing Technologies Development Centre (Moscow) and Coiled Tubing Times Journal. The conference was held under the auspices of the Russian Ministry of Energy. The main sponsor of the event was FIDMASH Company – leading equipment manufacturer for oilfield services in the post-Soviet area. This company manufactures well-reputed coiled tubing units, highly-productive pumping and nitrogen equipment, as well as equipment for hydraulic fracturing. FIDMASH is a full-cycle manufacturer that performs all the stages of the production cycle: product development and launch into manufacture, production, maintenance and training of the maintenance personnel.

The company is the leading manufacturer of coiled tubing equipment in Eurasia. At present more that 75% of all the coiled tubing units currently operational in CIS are manufactured by FIDMASH.

The event was also sponsored by international oilfield service companies Schlumberger and Weatherford, as well as by Novinka, which is part of the FID Group. Innovatsionnye Tekhnologii, Technostroyleasing and GEFEST Insurance Joint Stock Company acted as the partners of the conference.

The Conference convenes its friends every autumn. The first conference dates back to 1998 when it was named 'All-Russian Conference on Coiled Tubing Technologies'. Over the period of 15 years the conference has become an international one and has changed its name several times following the development of the oil and gas field services. This year the conference has changed its name once again to include hydraulic fracturing that has become one of the main trends in



Конференция собирает своих друзей каждую осень. Первая конференция состоялась в 1998 году и называлась «Всероссийская конференция по колтюбинговым технологиям». За прошедшие полтора десятилетия конференция не только заслужила статус международной, но и не раз корректировала название - в соответствии с изменениями основных направлений высокотехнологичного нефтегазового сервиса. В этом году название также было откорректировано: в нем появился ГРП, де-факто уже давно ставший одним из основных трендов программы. Но неизменным осталось направление - на высокотехнологичный нефтегазовый сервис!

Стратегический курс на расширение тематики принес свои богатые плоды. Нынешняя конференция собрала рекордное число участников – 185 представителей от 90 компаний: нефтегазосервисных, нефтегазодобывающих, производящих оборудование и материалы для высокотехнологичного нефтегазового сервиса, а также отраслевых вузов и исследовательских структур из России, Китая, США, Канады, Казахстана, Беларуси, Австрии, Индонезии.

На конференцию прибыли представители компаний «Роснефть», «Газпром», «Газпром нефть», «ЛУКОЙЛ», «НОВАТЕК», «Шлюмберже», Weatherford, Trican Well Service, Halliburton, «Татнефть», «ЕВС», «Пакер Сервис», «БВТ-Восток», «ФракДжет-Волга», «Белоруснефть», «КВС Интернэшнл», Calfrac Well Services, «Урал-Дизайн-ПНП», «Когалымнефтегеофизика», «ИНК-СЕРВИС», СЗАО «ФИДМАШ», NOV, Welltec, Baker Hughes, BICO Drilling Tools, Schoeller-Bleckmann Darron Russia, C3AO «Новинка», Jereh Oilfild Services Group, «РГМ-Нефть-Газ-Сервис», НПФ «Пакер», НПП «РосТЭКтехнологии» и др.

Был побит и рекорд количества информационных партнеров – порядка 20! В качестве генерального информационного партнера выступило Агентство Нефтегазовой Информации (www.angi.ru). Информационными партнерами являлись Национальный институт нефти и газа, журналы «Бурение и нефть», «Нефть и капитал», «Нефтегазовая вертикаль», «Нефтесервис»,

В этом году название откорректировано: в нем появился ГРП, де-факто уже давно ставший одним из основных трендов программы. Но неизменным осталось направление – на высокотехнологичный нефтегазовый сервис!

This year the conference has changed its name once again to include hydraulic fracturing that has become one of the main trends in the conference's agenda. But the main focus remains the same – high-tech oil and gas field services!

the conference's agenda. But the main focus remains the same - high-tech oil and gas field services!

Strategic course to increase the number of topics of the conference has borne its fruit. The present conference had a record high number of participants – 185 representatives of 90 companies: oil and gas service companies, oil and gas producers, manufacturers of equipment and materials for high-tech oilfield services as well as universities and research institutions from Russia, China, United States, Canada, Kazakhstan, Belarus, Austria and Indonesia.

Конференция собрала рекордное число участников – 185 представителей от 90 компаний.

The present conference had a record high number of participants – 185 representatives of 90 companies.

The conference was attended by representatives of the following companies: Rosneft, Gazprom, Gazprom neft, LUKOIL, NOVATEK, Schlumberger, Weatherford, Trican Well Service, Halliburton, Tatneft, EWS, Packer Service, BVT-Vostok, FracJet-Volga, Belorusneft, CWS International, Calfrac Well Services, Ural-Design-PNP, Kogalymneftegeofizika, INK-SERVICE, FIDMASH, NOV,



«Территория «Нефтегаз», «Нефть и Газ Евразия», Oil&Gas Journal Russia, Rogtec, Neftegaz.ru, «Инженерная практика», электронный научный журнал «Технологии добычи и использования углеводородов», «Нефтегазопромысловый инжиниринг» и другие издания.

Параллельно секциям проходила выставка, на стендах которой компании-участницы имели возможность представить свою продукцию и/или услуги. Стенды компаний – спонсоров мероприятия, а также компании BICO Drilling Tools составили основную часть экспозиции.

Технические секции конференции традиционно предварял однодневный обучающий семинар. В этом году 8-часовой курс «Многостадийное заканчивание горизонтальных скважин, или Скважины с МГРП» был подготовлен и проведен специалистами компании «Шлюмберже». В предыдущие годы

В этом году было принято решение с учетом новейших трендов в нефтесервисе направить тематику семинара именно на многостадийный ГРП. Основной задачей семинара стало показать комплексный подход компании «Шлюмберже» к процессу многостадийного ГРП.

Taking into account recent trends in oilfield services, decision was made to focus on the topic of multistage hydraulic fracturing. The main aim of the workshop was to demonstrate Schlumberger's integrated approach to the process of multistage hydraulic fracturing.

семинары, предварявшие конференцию, обычно содержали базовые знания и были адресованы тем пользователям и компаниям, которые только начинают работы с колтюбингом. В этом году было принято решение с учетом новейших трендов в нефтесервисе направить тематику семинара именно на многостадийный ГРП. Основной задачей семинара стало показать комплексный подход компании «Шлюмберже» к процессу многостадийного ГРП – от начала

Welltec, Baker Hughes, BICO Drilling Tools, Schoeller-Bleckmann Darron Russia, Novinka, Jereh Oilfild Services Group, RGM-Neft-Gaz-Service, Paker Research and Production Firm, RosTEKtekhnologii and others.

One more record has been beaten at this conference –

Был побит и рекорд количества информационных партнеров – порядка 20!

One more record has been beaten at this conference the number of media partners was around 20!

the number of media partners was around 20! Oil and Gas Information Agency (www.angi.ru) was the main media partner of the forum. Other media partners included: National Institute of Oil and Gas, Burenie & Neft, Neft & Capital, Oil and Gas Vertical, Nefteservice, Territory Neftegaz, Oil and

Gas Eurasia, Oil&Gas Journal Russia, Rogtec, Neftegaz.

ru, Engineering Practice magazines, electronic trade journal 'Hydrocarbon Production and Use Technologies', Oil and Gas Producing Engineering and other periodicals.

An exhibition was held in parallel to conference sessions. The participating companies had an opportunity to showcase their products and/or services. The majority of exhibits were showcased by conference sponsors and BICO Drilling Tools.

Technical sessions of the conference were traditionally preceded by a one-day training workshop. This year, an 8-hour training course called 'Horizontal Well Completion with MSS' was prepared and held by specialists of Schlumberger. During previous years such workshops covered basic topics and were aimed at beginners in the

coiled tubing services industry. Taking into account recent trends in oilfield services, decision was made to focus on the topic of multistage hydraulic fracturing. The main aim of the workshop was to demonstrate Schlumberger's integrated approach to the process of multistage hydraulic fracturing – from well design to well completion and evaluation of the results. Seven presentations delivered by competent experts covered the whole cycle of this process. The workshop included the following topics: geomechanics, well completion,

проектирования скважины до ее освоения и оценки результатов. Семь докладов охватывали полный цикл этого процесса. Программа курса включала следующие темы: геомеханика; заканчивание; интенсификация притока; микросейсмический мониторинг; внутрискважинные работы; испытание скважины.

По каждому из направлений выступил компетентный представитель компании. Семинар прошел под непосредственным руководством к. т. н. К.В. Бурдина, ст. сопредседателя российского отделения ІСоТА, главного инженера департамента по ремонту скважин с ГНКТ «Шлюмберже», члена редакционного совета журнала «Время колтюбинга». Тематика вызвала огромный интерес - семинар собрал около 100 слушателей, каждый из которых получил именной сертификат, подтверждающий прохождение курса. Подробный репортаж с семинара читайте на с. 22-29.

#### СЛОВА ПРИВЕТСТВИЯ

Организаторы конференции обратились к участникам с приветствием, в котором, в частности, говорилось:

«Программа мероприятия традиционно фокусируется на самых передовых технологиях. Мы постарались предоставить вам возможность получить исчерпывающую информацию о самых свежих технических и технологических инновациях мирового и отечественного нефтегазосервисного рынка.

Мы стремились создать все условия, чтобы вы могли плодотворно пообщаться и обсудить актуальные проблемы с коллегами и в неформальной обстановке - в процессе кофебрейков, фуршета и торжественного приема в честь 15-летнего юбилея мероприятия, а также с помощью квалифицированных переводчиков задать вопросы зарубежным специалистам.

Мы горды тем, что эта ежегодная конференция стала ядром неформального клуба приверженцев высокотехнологичного нефтегазового сервиса, что благодаря ей образовался круг коллег, которых связывает настоящая мужская дружба. Мы счастливы снова видеть в зале знакомые лица участников многих наших конференций. С ними мы переживали и радость побед, когда с трибуны конференции звучали доклады, свидетельствующие о впечатляющих успехах на промыслах, и горечь утраты в минуту молчания в память об основателе конференции Леониде Михайловиче Груздиловиче.

Спасибо вам за верность, друзья.

Мы приветствуем и тех коллег, кто в этом году впервые присоединился к нашему сообществу, и надеемся, что эта конференция не окажется для них единственной».

Технические секции конференции открыла Е.Б. Лапотентова, генеральный директор **СЗАО «ФИДМАШ»** – генерального спонсора конференции, предприятия, фактически



well stimulation, microseismic monitoring, well interventions, well testing.

Competent specialists were covering each of the abovementioned topics. The workshop was moderated by K.V. Burdin, Ph.D., Senior Co-Chair of ICoTA's Russian Chapter, Schlumberger's Well Intervention Senior Technical Engineer, member of the Editorial Board of Coiled Tubing Times Journal. The topic of the workshop sparked great interest – the course was attended by around 100 people, each of them receiving a personal certificate on the completion of the training. Read a detailed article on the workshop on p. 22-29.

Тематика вызвала огромный интерес – семинар собрал около 100 слушателей.

The topic of the workshop sparked great interest – the course was attended by around 100 people.

#### WELCOMING ADDRESS

Conference organizers welcomed the participants of the conference with the following words:

'The agenda of our event traditionally focuses on the cutting-edge technologies. We have done our best in order to give you an opportunity of getting exhaustive information about the most recent technical and technological innovations of the global and domestic oilfield market'.

We have tried to create an enabling environment, so that you are able to network and discuss relevant issues with your counterparts in an informal manner – during coffee breaks, buffet dinner and gala reception on the occasion of the 15th anniversary of the conference. Qualified interpreters will help us to ask questions from foreign experts.

We are very proud that this annual conference has become a heart of the informal club of high-tech oil and gas field services followers, that thanks to this conference we have a network of colleagues linked by real friendly ties. We are happy to see here a lot of familiar faces - permanent participants of our conference. With them we experienced a feeling of

создавшего базу для развития колтюбинговых технологий в России и СНГ. Е.Б. Лапотентова поблагодарила организаторов за предоставленную возможность открыть мероприятие, поздравила участников с юбилеем конференции и продолжила: «Я выступаю с этой трибуны от имени белорусской компании «ФИДМАШ», от имени Группы ФИД, членом которой «ФИДМАШ» был и остается. Многие в этом зале нас давно и хорошо знают, потому что этапы становления ваших компаний шли параллельно с нашим развитием и, возможно, вместе с ним. Группа ФИД – это группа белорусских и российских предприятий, которая начала свою деятельность, дала старт своим первым проектам на Едином экономическом пространстве еще тогда, когда оно называлось постсоветским. Мне, как человеку, рожденному в СССР, особенно приятно, что у нас снова есть общее не только экономическое, но и жизненное пространство.

Сегодня, в период действия объявленных по отношению к России секторальных санкций, которые очень остро ощущает наш нефтегазовый - сектор, что ясно чувствуется во время мероприятий и встреч различного уровня, все чаще звучат такие слова, как отечественные инновационные технологии и импортозамещение. Я уверена, что для присутствующих в этом зале представителей большинства компаний такие слова не являются чем-то новым, потому что стратегию инноваций и импортозамещения ОНИ СДЕЛАЛИ СВОИМ ГЛАВНЫМ ЛОЗУНГОМ, ДАВНО И успешно ее осуществляют, добиваясь успехов на протяжении ряда лет.

Основатель Группы ФИД Леонид Михайлович Груздилович, Центр развития колтбинговых технологий, журнал «Время колтюбинга»

Эта ежегодная конференция стала ядром неформального клуба приверженцев высокотехнологичного нефтегазового сервиса, благодаря ей образовался круг коллег, которых связывает настоящая мужская дружба.

That this annual conference has become a heart of the informal club of high-tech oil and gas field services followers, thanks to this conference we have a network of colleagues linked by real friendly ties.

triumph when success stories were presented at the conference and the anguish of bereavement during the silence minute to commemorate late Mr. Leanid Hruzdzilovich – the founder of the conference.

Thank you for your faith, dear friends.

We would like to welcome also those colleagues who have joined our community this year. We do hope that this conference will not be the only one they attended and they will continue coming again and again'.

Technical sessions of the conference were opened by

A.B. Lapatsentava, Director General of FIDMASH - main sponsor of the conference, the company that laid the foundation for development of coiled tubing technologies in Russia and CIS. E.B. Lapotentova thanked the organizers for the opportunity to open the conference, congratulated the participants on the occasion of the conference's anniversary and continued: 'I'm speaking now on behalf of Belarusian FIDMASH Company, on behalf of FID Group, of which FIDMASH is a member. Many of the people sitting in this room know us very well, since the formation of your companies was going hand in hand with our development. FID Group is the group of Russian and Belarusian enterprises



дали старт этим конференциям как площадке информационного обмена и взаимовыгодного сотрудничества. И сегодня, открывая 15-ю конференцию, я хочу пожелать вам напряженной работы, желаю вам откровенно и открыто делиться СВОИМИ ЗНАНИЯМИ С КОЛЛЕГАМИ, ПОЛУЧАТЬ ВАЖНУЮ для вас информацию, найти новых партнеров и, самое главное, новых друзей. Очень надеюсь, что большинство из нас примет участие и в 20-й, и в 30-й юбилейных конференциях, и мы будем бодры, полны идей, сил, желания и возможности для их реализации!»

Старший сопредседатель российского отделения ІСоТА К.В. Бурдин также поздравил присутствующих: «Я присоединяюсь ко всему сказанному выше и поздравляю вас с открытием юбилейной, 15-й конференции. Я здесь представляю не только ІСоТА, но и, прежде всего, свою компанию «Шлюмберже», которую вы хорошо знаете. «Шлюмберже» – публичная компания. Вчера наши специалисты провели семинар «Многостадийное заканчивание горизонтальных скважин, или Скважины с МГРП», сегодня и завтра вниманию слушателей будет предложен ряд наших докладов.

Золотая московская осень у меня ассоциируется с этой профессиональной конференцией. Я уверен, что не у одного меня. Ядро конференции, ее постоянные участники - это круг, без ложной скромности, самых крепких профессионалов нашего высокотехнологичного нефтегазового сервиса, многие из которых за эти полтора десятилетия высоко поднялись по карьерной лестнице, стали генеральными директорами и главными инженерами в своих компаниях. Я искренне рад новой встрече со старыми друзьями и коллегами и счастлив, что, согласно программе, на этой трибуне мы увидим много молодых и смелых докладчиков. Надеюсь обрести новых друзей, потому что вижу в зале конференции незнакомые прежде лица. Особенно радует, что среди них много молодых. Это значит, что у нашей конференции прекрасное будущее».

#### О ГРП, КОЛТЮБИНГЕ И НЕ ТОЛЬКО

Предельно насыщенная программа конференции включала шесть секций, вместивших более трех десятков докладов.

О российском рынке колтюбинга в контексте отечественного и мирового нефтесервисного рынка, его текущем состоянии и перспективах развития рассказал А.С. Каширский, руководитель направления исследований, RPI.

Ряд докладов был представлен компанией «Шлюмберже». К.В. Бурдин ознакомил присутствующих с последними разработками в семействе технологий ACTive. О проведении записи распределенной температуры во время кислотных обработок карбонатных коллекторов с ГНКТ рассказал Н.В. Кулинич. Об уникальных ловильных работах, проведенных на скважинах с АВПД, рассказал Д.Е. Янчук. Опытом проведения

В период действия объявленных по отношению к России секторальных санкций все чаще звучат такие слова, как отечественные инновационные технологии и импортозамещение. Я уверена, что для присутствующих в этом зале представителей большинства компаний такие слова не являются чем-то новым, потому что стратегию инноваций и импортозамещения они сделали своим главным лозунгом, давно и успешно ее осуществляют.

At a time of sectoral sanctions against Russia people are talking about domestic innovative technologies and import substitution more and more often. I'm sure that for the majority of people sitting in this room these are not new concepts, since your companies have made the strategy of innovations and import substitution their main priority and have been successfully implementing this strategy.

that started implementing its first project in the Single Economic Space at the time when it was called post-Soviet area. For me – a person born in USSR – it is a great pleasure that nowadays we have not only common economic space, but also common space for living.

Today, at a time of sectoral sanctions against Russia, which are very much felt in our oil and gas sector, and one can sense this at different events and meetings, people are talking about domestic innovative technologies and import substitution more and more often. I'm sure that for the majority of people sitting in this room these are not new concepts, since your companies have made the strategy of innovations and import substitution their main priority and have been successfully implementing this strategy, making gains for a number of years.

Leanid Hruzdzilovich, the founder of FID Group, Coiled Tubing Technologies Development Centre, Coiled Tubing Times Journal – all of them launched this conference as a forum for information sharing and mutually beneficial cooperation. Today, opening the 15th conference, I would like to wish you fruitful work, I wish you to openly share your knowledge with colleagues, obtain relevant information, find new partners, and, most importantly, new friends. I hope that many of you will attend the 20th and 30th anniversary conferences and we all will be fresh, full of new ideas, full of energy, desire and capability of implementing those ideas!'

K.V. Burdin, Senior Co-Chair of ICoTA's Russian **Chapter** also congratulated the participants: 'I also join all the words and welcome that has been made and would like to congratulate you on the occasion of the 15th conference. Here I'm not only the representative of ICoTA, but, in the first place, the representative of Schlumberger, which you all know very well. Schlumberger is a public company. Yesterday our specialists were speaking at the workshop 'Horizontal Well Completion with MSS'. Today and tomorrow we кислотной обработки в осложненных условиях карбонатных коллекторов Волго-Уральского региона России поделился А.В. Байрамов. «Применение ГНКТ для управления муфтами многостадийного ГРП» – так назывался доклад К.П. Басанова.

Тематика ГРП была представлена очень широко. Ей были посвящены выступления «Стимуляция пласта многозонных систем заканчивания на ГНКТ» Сергея Ковалева (Weatherford), «Геологотехнические мероприятия с применением технологии ГНКТ на скважинах ОАО «Самаранефтегаз» после ГРП» А.Л. Аблова и «Презентация газосепарирующего устройства при разбуривании фрак-портов после МГРП» В.В. Литвиненко (оба докладчика представляли компанию «Пакер

will make a number of presentations at the conference.

I associate golden autumn in Moscow with this professional conference. And I'm sure that it is not only me who has such associations. Permanent participants of the conference that form its nucleus are, without false modesty, top professionals in the sector of hightech oilfield services who have climbed the career ladder and have become directors and chief engineers at their companies. I am genuinely glad to meet a lot of old friends and colleagues and I'm happy to see a lot of young and brave presenters that are to speak at this conference according to the agenda. I hope to make new friends this time, because I see a lot of unfamiliar faces in this room. It is good that there are a lot of young people among the newcomers. This means that our conference has a bright future'.

Ядро конференции, ее постоянные участники – это круг, без ложной скромности, самых крепких профессионалов нашего высокотехнологичного нефтегазового сервиса, многие из которых за эти полтора десятилетия высоко поднялись по карьерной лестнице, стали генеральными директорами и главными инженерами в своих компаниях.

Permanent participants of the conference that form its nucleus are, without false modesty, top professionals in the sector of high-tech oilfield services who have climbed the career ladder and have become directors and chief engineers at their companies.

Сервис»), «Технологии фрезерования портов МГРП и нормализации ствола при внутрискважинных работах на геофизическом кабеле) А.А. Топоркова (Welltec), «Использование системы МГРП Mongoose» Марселя Боса («ЕВС» (совместно с компаниями «Руспетро» и NCS Oilfield Services), «Развитие технологий ГРП на терригенных и карбонатных коллекторах Республики Беларусь» А.В. Драбкина, «Система точечного ГРП» Дэрила Капнера (NCS Oilfield Services), «Инновации в производстве и применении проппантов» В.В. Скурихина (Боровичский комбинат огнеупоров).

Не менее представительным был корпус докладов, посвященных колтюбинговым технологиям. С огромным вниманием был выслушан доклад «Опыт применения колтюбинговых технологий на месторождениях Татарстана» Р.М. Ахметшина (ООО «Татнефть-АктюбинскРемСервис»). На месторождениях Татарстана в настоящее время 25% всех капитальных ремонтов выполняется с применением колтюбинга. В среднем это около 1000 ремонтов в год. Накопленный опыт позволяет проводить широкий спектр работ, в том числе уникальных,

Большой интерес вызвали также выступления «Применение азотных установок при работе с ГНКТ» К.А. Дубовицкого (ООО «НефтеХим-ПромПоволжье») и «Применение геофизических технологий» О.Ю. Саакова (ООО «Пакер Сервис»),

#### ABOUT HYDRAULIC FRACTURING, COILED **TUBING AND MORE**

Conference's intense agenda included six sessions accommodating more than thirty presentations.

A.S. Kashirskiy, Head of Investigation Direction, RPI, spoke about Russian coiled tubing market in the context of Russian and international oilfield service markets, its current status and development prospects.

Schlumberger representatives delivered a number of presentations. K.V. Burdin familiarized the audience

with the latest developments in the family of ACTive technologies. N.V. Kulinich spoke about distributed temperature data acquisition during coiled tubing acid treatments in carbonate reservoirs. D.E. Yanchuk shed light on the topic of unique CT fishing jobs in wells with abnormally high formation pressure. A.V. Bairamov shared experience of carbonate reservoir acidizing under complicated conditions in the Volga-Urals region of the Russian Federation. 'CT application for manipulations with multistage fracturing sleeves' this was the topic of K.P. Basanov's presentation.

The theme of hydraulic fracturing was widely covered by speakers. This relevant topic was at focus in the following presentations: 'CT-conveyed stimulation of multizone completion systems' by Sergei Kovalev (Weatherford); 'Well interventions with CT application in post-frac wells of Samaraneftegas JSC' by A.L. Ablov and 'Presentation of gas separating device during frac ports milling after multistage fracturing operation' by V.V. Litvinenko (both speakers representing Packer Service LLC); 'Technologies of multistage frac ports milling and bottomhole cleaning during well

Предельно насыщенная программа конференции включала шесть секций, вместивших более трех десятков докладов.

Conference's intense agenda included six sessions accommodating more than thirty presentations.

«Совершенствование процессов добычи высоковязких нефтей и методов удаления АСПО на основе применения колтюбинговых технологий» А.М. Галимова (ООО «Башнефть-Добыча» НГДУ «Чекмагуш-нефть»).

Настоящим открытием стал доклад «Технология создания глубокопроникающих каналов фильтрации» Д.Л. Третьякова («Белоруснефть»). Эта технология основана на формировании на действующих скважинах в интервале продуктивного коллектора системы радиальных глубокопроникающих каналов фильтрации и является альтернативой бурению боковых стволов со сверхкороткими радиусами зарезки.

О новых разработках нефти и газа им. И.М. Губкина в технологиях добычи нефти рассказала профессор Л.А. Магадова (РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина). Совершенствование конструкции скважинного штангового насоса (СШН) для повышения эффективности форсированного отбора жидкости при ПНП представил аспирант УГНТУ В.Ю. Мустафин (ООО «Башнефть-Добыча» НГДУ «Чекмагушнефть»).

Еще одной особенностью нынешней конференции стало то, что в ее программе не было откровенно рекламных докладов. Выступления представителей предприятий, выпускающих оборудование для высокотехнологичного нефтегазового сервиса, не только раскрывали технические возможности своей продукции, но и аккумулировали уже накопленный практический опыт его использования.

Доклад П.В. Лактионова (Группа ФИД) «Актуальные предложения для нефтесервиса – комплексный подход» был сфокусирован на основных направлениях деятельности Группы,

Еще одной особенностью нынешней конференции стало то, что в ее программе не было откровенно рекламных докладов.

Another peculiarity of this conference is a small quantity of obviously promotional and advertising presentations.

interventions with the use of logging cable' by A.A. Toporkov (Welltec); 'Use of Mongoose multistage system' by Marcel Bos (EWS (together with Ruspetro and NCS Oilfield Services); 'Development of hydraulic fracturing technologies in terrigenous and carbonate reservoirs of the Republic of Belarus' by A.V. Drabkin; ' Spot fracturing system' by Darryl Capner (NCS Oilfield Services); 'Innovations in manufacturing and application of proppants' by V.V. Skurihin (Borovichskiy Refractory Materials Factory).

A lot of presentations were dedicated to coiled tubing technologies. The attention of the audience was drawn by the presentation 'Case stories of coiled tubing technologies application at the fields of Tatarstan' by R.M. Ahmetshin (Tatneft-AktyubinskRemService). At present 25% of all workover operations at the fields of Tatarstan are done with the use of coiled tubing. This is about 1,000 workover jobs per annum. Experience to date allows performing a wide range of operations including unique ones.

Great interest was stirred by presentations 'Application of nitrogen units during CT operations' by K.A. Dubovitskiy (NefteHimPromPovolzhje LLC) and 'Application of geophysical technologies' by O.Yu. Saakov (Packer Service LLC), as well as 'Improvement of high viscosity oil production processes



имеющей более пятнадцати лет успешного опыта по созданию инновационного оборудования для высокотехнологичного нефтегазового сервиса, выпустившей более 300 единиц оборудования, работающего на территории стран СНГ. Комплексное решение на базе отечественного оборудования, созданного на уровне лучших мировых стандартов, позволяет отечественному нефтегазовому сервису избегать как технологических, так и политических рисков.

С полным комплексом оборудования для выполнения современных высокотехнологичных операций по повышению нефтеотдачи пластов и цементированию скважин слушателей ознакомил Ю.В. Белугин, выступивший с докладом «Современные тенденции нефтесервиса – предложения производителя» и представлявший СЗАО «ФИДМАШ» – предприятие, демонстрирующее эффективное взаимодействие производителей с сервисными компаниями, результатом которого становится создание оборудования, максимально соответствующего требованиям рынка.

С.А. Атрушкевич (СЗАО «Новинка», Группа ФИД) рассказал об основных направлениях развития компоновок для направленного бурения. Н.В. Максимович, также представлявший Группу ФИД, поделился опытом внедрения оборудования для ПНП.

На конференции впервые максимально широко были представлены производители колтюбингового оборудования. Помимо СЗАО «ФИДМАШ», своими достижениями в этой области поделились Антон Лю (Yantai Jereh Oilfield Services Group Co., Ltd.) и Е.М. Гриценко (ООО «РГМ-Нефть-Газ-Сервис»).

Приобретение и эксплуатация современного дорогостоящего оборудования значительно облегчаются при использовании эффективных финансовых инструментов, таких как лизинг и страхование. О возможностях этих инструментов присутствующих проинформировал Р.Я. Игилов, выступивший с сообщениями «Инвестиционные проекты в нефтегазовом комплексе» от ООО «Техностройлизинг» и «Комплексное страхование для предприятий нефтегазового сектора» от ЗАО САО «ГЕФЕСТ».

Тезисы основных докладов конференции опубликованы на с. 36–45.

Программа конференции завершилась заседанием круглого стола «Высокотехнологичный нефтегазовый сервис: тренды, задачи, перспективы», в процессе которого обсуждались пути развития отрасли в противостоянии непростым политическим и экономическим вызовам. Наибольший интерес вызвали следующие актуальные вопросы; какие вызовы несут российскому рынку высокотехнологичного нефтегазового сервиса секторальные санкции, принятые западными странами; какие сегменты российского нефтегазового сервиса могут столкнуться с самыми большими проблемами;

and methods of asphalt, resin and paraffin deposits removal with the use of coiled tubing technologies' by A.M. Galimov (Bashneft-Dobycha LLC, NGDU Chekmagushneft).

Presentation of D.L. Tretyakov (Belorusneft) 'Technology of deep penetration filtration channels creation' became a real revelation. This technology implies creation of a radial pattern of deep filtration channels in the producing reservoir. This technology is an alternative to short-radius side tracking.

Professor L.A. Magadova informed the audience about new developments of Gubkin Russian State University of Oil and Gas in the sphere of oil production. V.Yu. Mustafin (Bashneft-Dobycha LLC, NGDU Chekmagushneft), Ph.D. student of Ufa State Petroleum Technological University, spoke about improvement of sucker rod pump design for boosting the efficiency of forced fluid production during EOR operations.

Another peculiarity of this conference is a small quantity of obviously promotional and advertising presentations. Almost all the representatives of equipment manufacturers disclosed technical capabilities of their equipment for oilfield services and shared hands-on experience of its operation.

Presentation 'Latest offers for oilfield service. Combined solutions' by P.V. Laktionov (FID Group) was focused on the key business lines of FID Group, which has more than fifteen years of successful experience in manufacturing innovative equipment for high-tech oilfield services and has manufactured more than 300 units of equipment that is currently operational in the CIS states. Combined solution employing domestic equipment that meets top international standards allows domestic oilfield service companies to avoid both technological and political risks.

Кульминацией трех дней конференции стало подведение итогов и торжественное вручение дипломов лауреатам специальной премии Intervention Technology Award.

Conference culminated in solemn prize-giving ceremony of Intervention Technology Award.

> Yu.V. Belugin described a set of equipment meant for high-tech EOR operations and well cementing in his presentation called 'Modern trends of oilfield service. Offers from the manufacturer.' Mr. Belugin represented FIDMASH – a company that demonstrates efficient interaction between manufacturers and service companies resulting in creation of the equipment that meets market requirements to a maximum extent.

S.A. Atrushkevich (Novinka, FID Group) spoke about main trends in development of directional drilling assemblies. N.V. Maksimovich, who is also a representative of FID Group, shared experience in introduction of EOR equipment.

For the first time in history the conference featured a wide range of coiled tubing equipment manufacturers. Besides FIDMASH, equipment presentations were made



как способно повлиять падение цен на нефть на развитие высокотехнологичного сегмента нефтегазового сервиса; при каких ценах можно прогнозировать замедление темпов его развития; как могут измениться у нефтегазосервисных компаний подходы к приобретению дорогостоящего оборудования и др.

Материалы круглого стола будут опубликованы в журнале «Время колтюбинга» № 51.

#### НОВАЯ ТРАДИЦИЯ: СПЕЦИАЛЬНАЯ ПРЕМИЯ INTERVENTION **TECHNOLOGY AWARD**

Кульминацией трех дней конференции стало подведение итогов и торжественное вручение дипломов лауреатам специальной премии Intervention Technology Award, учрежденной в начале 2014 года российским отделением Ассоциации специалистов по колтюбингу и внутрискважинным работам (ІСоТА).

В номинации «Лучшая компания в использовании колтюбинговых технологий в России и СНГ» победила «ФракДжет-Волга». Специального приза от генерального спонсора конференции была удостоена компания «Урал-Дизайн-ПНП».

В номинации «Лучшая компания в области проведения ГРП в России и СНГ» победила «Татнефть-ЛениногорскРемСервис», в номинации «Лучшая международная компания в области проведения ГРП» - Trican Well Service, в номинации «Лучшая компания по продвижению инноваций в России и СНГ» – «Белоруснефть». «Прорывом года - лучшей компанией по темпам развития» была названа «Пакер Сервис». «Лучшей иностранной компанией на сервисном рынке России» стала «Шлюмберже». В номинации «Лучшая компания – производитель оборудования для высокотехнологичного нефтегазового сервиса на территории Единого экономического пространства (ЕЭП)» равных не было СЗАО «ФИДМАШ». В номинации «Финансовый институт, способствующий внедрению высокотехнологичного нефтегазового сервиса в России» победил «Техностройлизинг».

by Anton Liu (Yantai Jereh Oilfield Services Group Co., Ltd.) and E.M. Gritsenko (RGM-Neft-Gas-Service LLC).

Access to efficient financial tools - leasing and insurance – makes the process of procurement and operation of modern and highly-expensive equipment much easier. R.Ya. Igilov informed the conference participants about these tools. He made two presentations - 'Investment projects in oil and gas industry' on behalf of Technostroyleasing LLC and 'Package insurance for the companies of oil and gas sector' on behalf of Insurance Joint Stock Company GEFEST.

Summary of the main presentations is published on p.36-45.

The conference concluded with a round-table discussion 'High technology oil and gas service: trends, missions and prospects.' The participants of the round table discussed industry's development prospects in the context of political and economic challenges. The following issues and topics excited greatest interest among the participants: what challenges do sectoral sanctions supported by the West bring for the Russian market of high-tech oilfield services; what segments of the Russian oilfield market might face biggest problems; how the fall of oil prices might affect the development of the high-tech segment of oilfield services; at what level of oil prices we can expect slowdown of its development; how oil and gas producing companies might change their approaches to procurement of expensive equipment and many other topics.

Round table discussion will be covered in more detail in issue 51 of the Coiled Tubing Times Journal.

#### **NEW TRADITION: INTERVENTION TECHNOLOGY AWARD**

Three days of the conference culminated in solemn prize-giving ceremony of Intervention Technology Award that was launched by the Russian Chapter of ICoTA at the beginning of 2014.

Frac Jet Volga is the winner in 'Best company in the field of CT technologies application in Russia and CIS' nomination. Ural-Design-PNP received a special prize of the conference's main sponsor.

Tatneft-LeninogorskRemService became the winner in 'Best company in the field of hydraulic fracturing

Лауреатами персональной номинации «Лучший докладчик конференции» стали Р.М. Ахметшин («Татнефть-АктюбинскРемСервис»), Д.Л. Третьяков («Белоруснефть»), Л.А. Магадова (РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина).

Таким образом, был дан старт новой традиции. Награждение специальной премией Intervention Technology Award будет проводиться ежегодно в рамках Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы».

Репортаж с церемонии награждения вы найдете на с. 18-20.

Участник всех пятнадцати встреч, директор Центра развития колтюбинговых технологий Б.Г. Выдрик на просьбу нашего журнала поделиться своими мыслями о пути, пройденном этим мероприятием, сказал следующее: «Сегодня мы объявили о закрытии юбилейной, 15-й конференции, но лет с момента первой встречи прошло семнадцать. Тогда мы не то чтобы бросались в холодную воду, но у нас было ощущение, что мы открываем какое-то не очень понятное и не очень ясное направление. Мне приятно видеть, как за эти годы конференция набрала силу. И я, как участник всех встреч, могу утверждать, что она растет, становится все авторитетнее, ежегодно увеличивается число участников, что, с моей точки зрения, свидетельствует об исключительной актуальности этого мероприятия. Проведение наших конференций способствует развитию высокотехнологичных ремонтных работ, передаче опыта между участниками этого процесса – как заказчиками, так и подрядчиками. Я надеюсь, что и дальше этот процесс будет идти в правильном русле и распространяться на новые, в настоящее время еще не охваченные, а может быть, еще и не разработанные направления нефтегазового сервиса. В следующем году мы будем праздновать 18-летие конференции. Это возраст совершеннолетия. Я надеюсь встретить новые ее юбилеи. Желаю конференции расти, развиваться, не потерять направленность на острие новейших, самых перспективных технологий, в которых российская нефтяная отрасль испытывает непреходящую потребность».

Конференция завершилась. Да здравствует новая конференция! Поздравления с совершеннолетием будем принимать осенью 2015-го! До встречи на 16-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы» в нашем клубе единомышленников, открытом для всех, кто предан общему делу продвижения

Аналитическая группа журнала «Время колтюбинга»

высоких технологий нефтегазового сервиса.

in Russia and CIS' nomination; Trican Well Service - in 'Best international company in the field of hydraulic fracturing' nomination; Belorusneft – in 'Best innovating company in Russia and CIS' nomination. Packer Service was recognized the 'Breakthrough of the year - the fastest growing company'. Schlumberger was called the 'Best foreign company on the Russian market of oilfield services'. FIDMASH was second to none in the 'Best equipment manufacturer for oilfield service sector in the Singe Economic Space' nomination. Technostroyleasing was the best in 'Financial institution that fosters the development of high-tech oilfield services in Russia' nomination.

There are three award holders in 'Best speaker' nomination - R.M. Ahmetshin (Tatneft-Aktyubinsk-RemService), D.L. Tretyakov (Belorusneft), L.A. Magadova (Gubkin Russian State University of Oil and Gas).

Thus, a new tradition has been launched. Intervention Technology Award will be given every year within the framework of Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference.

Coverage of the prize-giving ceremony is available on p. 18-20.

Participant of all the fifteen conferences B.G. Vydrik, **Director of the Coiled Tubing Technologies Development Centre**, shared his opinion on the conference and its history: 'We have just held the 15th anniversary conference, but I would like to note that already seventeen years have passed since the very first meeting. At that time we had a feeling that we open an unplumbed and unclear area. It has been great pleasure to see the conference maturing all these years. And I, being the participant of all the meetings, can assert that the conference is growing, becoming more and more reputable, the number of participants is increasing from year to year, which is the evidence of high relevance of this event. Our conferences foster development of hightech well interventions and shared experiences between the participants of this process – clients and contractors. I do hope that this process will continue moving in the right direction and will extend to new, yet uncovered areas of oilfield services. Next year we will be celebrating full age (18 years) of our conference. I hope to celebrate its new anniversaries. I wish the conference to grow and develop, to keep its focus on cutting-edge and most promising technologies, which are in great demand in the Russian oil industry'.

The conference is over. Long live to the next conference!

In autumn 2015 we will be receiving congratulations on the conference's full age! We do hope to meet our readers and experts in autumn 2015 at the 16th International Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference - our club of like-minded people that is open for everyone who is committed to promotion of high-tech oil and gas field services.

Analytical group of the Coiled Tubing Times Journal







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

The 16th International Scientific and Practical Coiled Tubing, **Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference** 

28 – 30 октября 2015 года, Россия, Москва, гостиница «Аэростар» (Ленинградский проспект, 37, корпус 9, ст. метро «Динамо»)

October 28 – 30, 2015 Aerostar Hotel, Moscow, Russia (Leningradskiy ave. 37, bld. 9, "Dinamo" subway station)

#### Тематика:

- Колтюбинговые технологии;
- Актуальные технологии ГРП (МГРП в горизонтальных скважинах, ГРП с азотом, использование колтюбинга при проведении ГРП и т.д.);
- Современные методы геофизического исследования скважин, в т.ч. горизонтальных;
- Инструментальный сервис (ловильные операции, фрезерование, установка отсекающих пакеров и т.п.);
- Новые методы ПНП;
- с применением ГНКТ;
- Нефтепромысловая химия;
- Ремонтно-изоляционные работы; • Зарезка боковых стволов, в т.ч.

#### **Conference topics:**

- · Coiled tubing technologies;
- Latest hydraulic fracturing technologies (multi-stage fracturing in horizontal wells, nitrogen fracturing, coiled tubing fracturing, etc.);
- Up-to-date well logging techniques, including horizontal wells logging;
- · Well service (fishing and milling operations, packer setting jobs, etc.);
- New EOR technologies;
- Cement squeeze;
- Sidetracking operations, including those with coiled tubing application;
- · Oilfield chemistry;
- Equipment, tools and materials for well servicing and workover.



рамках 15-й Международной научнопрактической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы» состоялось подведение итогов и торжественное вручение дипломов лауреатам специальной премии Intervention Technology Award.

Премия учреждена в начале 2014 года российским отделением Ассоциации специалистов по колтюбингу и внутрискважинным работам (ІСоТА) и является российской версией премии, вручаемой американским отделением ІСоТА на ежегодной конференции в Вудлендсе (США, штат Техас).

В этом году награждение российской специальной премией Intervention Technology Award проводилось впервые.

В течение года российское отделение ІСоТА с помощью своего печатного органа – журнала «Время колтюбинга» проводило анкетирование читателей и пользователей сайта – специалистов нефтегазового сервиса. По результатам опроса были составлены шорт-листы в каждой номинации. Авторитетное жюри, в состав которого входят члены совета директоров российского отделения ІСоТА и члены редакционного совета журнала «Время колтюбинга», определило победителей согласно выработанным для каждой номинации качественным и количественным критериям, среди которых основным было успешное использование высоких технологий.

Российская Intervention Technology Award определяет победителей в восьми номинациях.

В шорт-лист номинации «Лучшая компания в использовании колтюбинговых технологий в **России и СНГ»** входили:

- ООО «Татнефть-АктюбинскРемСервис»;
- ООО «Урал-Дизайн-ПНП»;
- ООО «ФракДжет-Волга»;
- ООО «БВТ-Восток».

По итогам голосования жюри победила компания «ФракДжет-Волга». Специального приза от генерального спонсора конференции СЗАО «ФИДМАШ» была удостоена компания «Урал-Дизайн-ПНП».

В шорт-лист номинации «Лучшая компания в области проведения ГРП в России и СНГ» входили:

- ООО «Татнефть-ЛениногорскРемСервис»;
- РУП «ПО «Белоруснефть»;
- ООО «Юг-Нефтегаз» (Украина).

По итогам голосования жюри победила компания «Татнефть-ЛениногорскРемСервис».

В шорт-лист номинации «Лучшая международная компания в области проведения ГРП» входили:

- Trican Well Service;
- «Шлюмберже»;
- ООО «КВС Интернэшнл».

По итогам голосования жюри победила компания Trican Well Service.

В шорт-лист номинации «Лучшая компания по продвижению инноваций в России и СНГ» входили:

# Первые лауреаты Intervention **Technology Award First Winners of** Intervention Technology Award

his year, within the framework of the 15th International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference the first winners of Intervention Technology Award were selected and the corresponding awards were presented.

This Award was established early 2014 by the Russian Chapter of The Intervention & Coiled Tubing Association (ICoTA). It's the Russian version of the Award that is presented by the US Chapter of ICoTA during the Annual CT & WI Conference in Woodlands, Texas.

This year it is the first time the Russian version of the Intervention Technology Award has been present.

During the whole year of 2014, the Russian Chapter of ICoTA with the help of Coiled Tubing Times Journal has been conducting a survey among the readers of the Journal and users of cttimes.org website, the major part of which are oil and gas professionals. Based on the results of the survey, a number of companies were shortlisted in each of the Award categories. Special jury comprising the members of ICoTA Board of Directors (Russian Chapter) and the members of the Coiled Tubing Times Editorial Board chose the winners according to specific (for each category) qualitative and quantitative criteria. The main focus was made on the successful application of advanced technologies.

The winners of the Intervention Technology Award were chosen in 8 different categories.

The following companies were shortlisted in the category 'Best company in the field of coiled tubing technologies application in Russia and CIS countries':

- Tatneft-AktyubinskRemService
- Ural-Design-PNP
- · FracJet-Volga
- BVT-Vostok

According to the results of jury voting, FracJet-Volga was pronounced the winner. A special prize from the main sponsor of the Conference NOV FIDMASH was given to Ural-Design-PNP.

The following companies were shortlisted in the category 'Best company in the field of hydraulic fracturing operations in Russia and CIS countries':



- РИТЭК;
- ООО «Таргин»;
- РУП «ПО «Белоруснефть».

По итогам голосования жюри победила компания «Белоруснефть».

В шорт-лист номинации «Прорыв года лучшая компания по темпам развития» входили:

- ООО «Пакер Сервис»;
- OOO «БВТ-Восток»;
- TOO «EQUIPMENT SERVICES LTD» (Казахстан). По итогам голосования жюри победила компания «Пакер Сервис».

В шорт-лист номинации «**Лучшая иностранная** компания на сервисном рынке России» входили:

- «Шлюмберже»;
- · Weatherford:
- Trican Well Service:
- Halliburton.

По итогам голосования жюри победила компания «Шлюмберже».

В шорт-лист номинации «Лучшая компания производитель оборудования для высокотехнологичного нефтегазового сервиса на территории Единого экономического пространства (ЕЭП)» входили:

- СЗАО «ФИДМАШ»;
- ООО «РГМ-Нефть-Газ-Сервис»;
- ОАО «Сибнефтемаш»;
- НПК «Грасис».

По итогам голосования жюри победила компания «ФИДМАШ».

В шорт-лист номинации «Финансовый институт, способствующий внедрению высокотехнологичного нефтегазового сервиса в России» входили:

- ОАО «ВТБ-лизинг»;
- ООО «Техностройлизинг»;
- ОАО «Промагролизинг»;
- ЗАО «Газпром Лизинг».

По итогам голосования жюри победила компания «Техностройлизинг».

Программа нынешней конференции была чрезвычайно насыщенна и вмещала три десятка докладов. Среди участников конференции было

- Tatneft-LeninogorskRemService
- Belorusneft
- Yug-Neftegas (Ukraine)

According to the results of jury voting, Tatneft-LeninogorskRemService was pronounced the winner. The following companies were shortlisted in the category 'Best international company in the field of hydraulic fracturing operations':

- Trican Well Service
- Schlumberger
- EWS
- CWS International

According to the results of jury voting, Trican Well Service was pronounced the winner.

The following companies were shortlisted in the category 'Best innovating company in Russia and CIS countries':

- RITEK
- Targin
- · Belorusneft

According to the results of jury voting, Belorusneft was pronounced the winner.

The following companies were shortlisted in the category 'Breakthrough of the year - the fastestgrowing company':

- · Packer Service
- BVT-Vostok
- «EQUIPMENT SERVICES LTD» (Kazakhstan) According to the results of jury voting, Packer Service was pronounced the winner.

The following companies were shortlisted in the category 'Best foreign company on the Russian oilfield service market':

- Schlumberger
- Weatherford
- Trican Well Service
- Halliburton

According to the results of jury voting, Schlumberger was pronounced the winner.

The following companies were shortlisted in the category 'Best equipment manufacturer for oilfield service sector in the Single Economic Space':





проведено голосование, результаты которого определили лучших докладчиков. Поскольку мнения разошлись и достойных докладов было много, жюри приняло решение наградить нескольких лучших докладчиков.

В персональной номинации «Лучший докладчик конференции» лауреатами стали: главный инженер ООО «Татнефть-АктюбинскРемСервис» Ахметшин Рубин Мударисович (доклад «Опыт применения колтюбинговых технологий на месторождениях Татарстана»); ведущий инженер-конструктор РУП «ПО «Белоруснефть» Дмитрий Леонидович Третьяков (доклад « Технология создания глубокопроникающих каналов фильтрации»), профессор РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина Любовь Абдулаевна Магадова (доклад «Новые разработки РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина в технологиях добычи нефти»).

Таким образом, был дан старт новой традиции. Награждение специальной премией Intervention Technology Award будет проводиться ежегодно в рамках Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы».

Приглашаем наших читателей принять активное участие в определении номинантов Intervention Technology Award - 2015! ⊚

- NOV FIDMASH
- RGM-Neft-Gas-Service
- Sibneftemash
- Grasis

According to the results of jury voting, NOV FIDMASH was pronounced the winner.

The following companies were shortlisted in the category 'Financial institution that fosters the development of high-tech oilfield services in Russia':

- · VTB-leasing
- Technostroyleasing
- Promagroleasing
- · Gazprom Leasing

According to the results of jury voting,

Technostroyleasing was pronounced the winner.

The agenda of this year's Conference was highly topical and included a total of 30 presentations. A poll was organized among the Conference participants to determine the best reporter of the Conference. Since there were many worthy presentations, it was decided to reward several speakers instead of just one.

The 'Best speaker of the Conference' Award was presented to: Rubin Ahmetshin, Chief Engineer, Tatneft-AktyubinskRemService LLC (presentation 'Case records of coiled tubing technologies application at the fields of Tatarstan'); Dmitriy Tretjakov, Lead Design Engineer, RUP PO Belorusneft (presentation 'Technology of deep penetration filtration channels creation'), Lyubov Magadova, professor of the I.M. Gubkin RSU of Oil and Gas (presentation 'New developments of the I.M. Gubkin RSU of Oil and Gas in the sphere of oil production').

Thus, a new tradition has been launched. Intervention Technology Award will be given every year within the framework of Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference.

We invite our readers to actively take part in the process of selection of the Intervention Technology Award 2015 nominees.





# 000 «ПАКЕР СЕРВИС»



- Гидравлический разрыв пласта
- Услуги по заканчиванию скважин
- Канатные услуги и ГДИ
- Инструмент для ликвидации аварий
- ГНКТ и азотные обработки
- Ремонтно-изоляционные работы
- Супервайзинг в области ТКРС и освоения



Офис в Москве: тел./факс: +7 (495) 663-31-07 Офис в Сургуте: тел.: +7 (3462) 236-490 www.packer-service.ru • info@packer-service.ru

#### СЕМИНАР

## «Многостадийное заканчивание горизонтальных скважин, или Скважины с МГРП»

В рамках 15-й Международной научнопрактической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы» 29 октября 2014 года специалистами компании «Шлюмберже» был подготовлен и проведен образовательный семинар «Многостадийное заканчивание горизонтальных скважин, или Скважины с МГРП».

В качестве слушателей семинара зарегистрировалось более 100 участников, представлявших различные добывающие и сервисные компании России и ближнего зарубежья. Присутствовали также и иностранные гости.

Компания «Шлюмберже», которая являлась также и спонсором семинара, работает в России с 1929 года. Тогда был заключен первый контракт с советским правительством на реализацию проектов в Баку и Грозном. В 1932-м «Шлюмберже» и правительство СССР создали совместное предприятие, успешно действовавшее в течение пяти лет и проведшее более семи тысяч геофизических исследований - каротажей скважин общей протяженностью 1800 км на всей территории Советского Союза от Казахстана и Узбекистана до Байкала и Сахалина. Вернувшись в новую Россию в 1991 году, «Шлюмберже» первой из сервисных компаний выполнила геофизические исследования в скважинах на Варьеганском и Тагринском месторождениях в Западной Сибири. Сегодня среди заказчиков «Шлюмберже» гиганты российской и мировой нефтяной и газовой промышленности: ОАО «Газпром», ОАО НК «Роснефть», НК «Лукойл», НК «Газпромнефть», THK-BP, BP, Royal Dutch/Shell, Exxon Mobil, Chevron Texaco, Total, Agip и др.

Опытом, накопленным «Шлюмберже» при проведении МГРП по всему миру, охотно делились со слушателями семинара следующие специалисты компании:

- 1) Андрей Конченко, инженер интенсификации
- 2) Ольга Татур, инженер по геомеханике;
- 3) Евгений Деренговский, менеджер по технологиям ГТИ;
- 4) Анил Матур, технический директор департамента внутрискважинных технологий и интенсификации добычи;

- 5) Константин Бурдин, к. т. н., главный технолог департамента внутрискважинных работ, Россия и Центральная Азия;
- 6) Андрей Тимонин, специалист по промысловому каротажу и оценке целостности скважин;
- 7) Татьяна Кулагина, инженер-разработчик нефтяных и газовых месторождений;
- 8) Михаил Белов, менеджер по развитию рынка испытания скважин.

Технология выполнения МГРП, сложнейшего вида работ, основана на инженерной проработке и моделировании. При этом она предусматривает следующие этапы:

- 1) Геомеханика (является основой для последующего заканчивания скважины);
- 2) Заканчивание (доступ к коллектору там, где это нам необходимо);
- 3) Интенсификация притока (создание трещины в соответствии с пластовыми условиями);
- 4) Микросейсмический мониторинг (как «глаза» инженеров и как подтверждение правильности стратегии заканчивания);
- 5) Внутрискважинные работы (улучшение продуктивности скважины и альтернативный способ инициирования ГРП, отработанный метод изоляции этапов в фазе добычи);
- 6) Испытание скважины (понимание потенциала скважины с внедренной технологией заканчивания).

Открыл семинар Константин Бурдин, который, кроме того, что занимает высокую и ответственную должность в компании «Шлюмберже», является также старшим сопредседателем российского отделения Ассоциации специалистов по колтюбингу и внутрискважинным работам (ІСоТА). Он поприветствовал всех слушателей семинара и выразил надежду, что каждый из них откроет для себя много нового и извлечет массу выгоды из данного образовательного курса продолжительностью восемь академических

Первым из лекторов семинара выступал Андрей Конченко, инженер интенсификации добычи компании «Шлюмберже». Он начал свой рассказ с общей информации по интеграции данных для горизонтальных скважин с МГРП. Лектор отметил,



что для месторождения важными этапами системного подхода к разработке являются: создание системы разработки, сейсмическая интерпретация и анализ, петрофизика, геология и литология, создание модели трещиноватости пласта и геомеханической модели, а также 3D-геомоделирование. Что касается отдельно взятой скважины, то такими этапами являются: ее проводка и бурение, оптимизация заканчивания, дизайн ГРП, микросейсмическое картирование и моделирование притоков УВ. Далее лектор привел информацию о том, что в настоящий момент около 90% скважин являются вертикальными, тогда как остальные 10% относятся к горизонтальным. По прогнозам, по мере того как запасы легкоизвлекаемой нефти будут уменьшаться, а в разработку будет вовлекаться все большее количество нетрадиционных залежей, ситуация будет меняться на противоположную. То есть основная часть скважин (90%) будут с горизонтальным окончанием, в то время как 10% скважин будут относиться к категории вертикальных.

Также господин Конченко сказал, что переход от простого заканчивания скважин к более сложному требует роста интеграции опыта и дисциплин, более высокого уровня сложности расчетов и процессов, а также перехода от планарной трещины (1D) к комплексным трещинам ГРП (3D). К причинам, требующим применения интегрированного подхода, можно отнести: увеличивающиеся затраты на стимуляцию скважин, режим истощения и падающий дебит скважин, необходимость оптимизации процесса заканчивания (уменьшения количества кластеров/стадий, не участвующих в общей добыче). Кроме того, лектор заметил, что необходим новый взгляд как на качество пласта, так и на качество заканчивания скважин. В первом случае следует принимать во внимание такие параметры, как неоднородность пласта, его коллекторские свойства и литологию,

естественную трещиноватость, разрывные нарушения, насыщение, подвижную воду, давление и температуру. Во втором случае к таким параметрам относят: упругие свойства пород, контрасты напряжений, чувствительность породы к жидкостям, горизонты бурения и их навигацию, площадь трещин ГРП и их локализацию, сложность системы трещин.

Специалист подчеркнул, что «учет параметров качества пласта и качества заканчивания позволили изменить подход к сегментированию горизонтального ствола и улучшить конечную площадь контакта с пластом и продуктивность скважины». А «микросейсмический мониторинг и промысловый каротаж в горизонтальном стволе – необходимые инструменты для оценки результатов рабочего процесса заканчивания скважин». В заключение своего вступительного доклада господин Конченко представил слушателям семинара видеоролик, наглядно демонстрирующий один из этапов оптимизации заканчивания скважин с МГРП, а именно контроль инициации единичной трещины. После этого он передал слово следующему докладчику.

Вторая часть семинара была посвящена использованию геомеханического моделирования для оптимизации бурения и разработки месторождения. В качестве лектора выступила Ольга Татур, инженер по геомеханике компании «Шлюмберже». Она начала с описания принципа геомеханического моделирования. По словам госпожи Татур, прежде всего, необходима модель механических свойств пласта, которая включает в себя упругие и прочностные свойства пласта, а также напряжение в породе и поровое давление. Такую модель можно получить исходя из геологии пласта (литологии и структуры) путем проведения каротажа и точечных замеров, отбора керновых проб, а также на основе фактических результатов бурения. Далее после калибровки и различных проверок можно создать модель разрушения пласта, т.е. просчитать все его механизмы, выяснить соответствующие причины, определить влияние этого разрушения на бурение и разработать способы его контроля. При помощи модели механических свойств пласта возможно следующее: моделирование устойчивости ствола скважины, оптимизация процессов ГРП, прогноз выноса песка, прогноз и обновление модели пластовых давлений, а также 3D-моделирование динамического поведения напряжений резервуара.

Что касается модели устойчивости ствола скважины, то ее можно применять для: выбора глубин спуска колонн, выбора дизайна КНБК и БТ, увеличения скорости проходки и бурения в целом, выбора процедуры СПО, подбора технологий по упреждению и устранению выявленных рисков, а также для оптимизации значений эквивалентной



плотности циркуляции и удельного веса бурового раствора. После этого лектор перешла к описанию процесса оптимизации ГРП. Она продемонстрировала, что с помощью 3D-геомеханики возможны планирование заложения скважины с точки зрения безопасного бурения и проводки для последующего ГРП, учет изменения механических свойств и напряжений по латерали, а также оптимальное размещение портов ГРП и выбор дизайна геометрии трещины. Далее лектор обратила внимание слушателей на тот факт, что добыча и закачка изменяют напряжения в пласте и перекрывающих породах. Это, в свою очередь, приводит к изменению фильтрационных характеристик и проницаемости, закрытию трещиноватости, разрушению ГРП, выносу песка, проседанию пластов, реактивации разломов, изменениям градиента разрыва и устойчивости пород. На этом фоне, как правило, происходит падение дебита скважин или полная остановка добычи. Процесс 3D-моделирования позволяет с использованием соответствующего программного обеспечения (Petrel RG) оценить исходное и текущее состояния напряжений и деформаций в пласте, а также сделать прогноз на будущее. Это позволит контролировать вынос песка и учитывать влияние изменений пластового давления на добычу.

Следующим слово взял Евгений Деренговский, менеджер по технологиям ГТИ компании «Шлюмберже». Его часть доклада была посвящена технологиям геолого-технических исследований (ГТИ). Вначале лектор рассказал об одной из технологий оценки параметров качества пласта в процессе бурения – непрерывном идентификаторе флюида FLAIR. Данная технология представляет собой непрерывное количественное измерение композиционного состава пластового флюида, полученного из бурового раствора при вскрытии коллекторов. В результате можно получить уникальную характеристику пластового флюида в процессе

бурения скважины. Господин Деренговский продемонстрировал слайды, на которых видно существенное расхождение данных стандартных ГТИ с реальной ситуацией в скважине, тогда как технология FLAIR показывает хорошее согласие с реальными данными. Лектор также добавил, что такая технология позволяет осуществлять выделение фаций флюидов и контролировать качество проводки ствола скважины.

Далее речь пошла об углубленном анализе шлама (технологии АСС). Господин Деренговский рассказал о лабораторных исследованиях, которые компания «Шлюмберже» может осуществлять на буровой. Клиенту компании доступны: рентгеноструктурный анализ минералогического состава (XRD), рентгенофлюоресцентный анализ элементного состава (XRF), оценка общего уровня органического углерода (ТОС) и цифровой микроскоп высокого разрешения (HRDM). Анализ изображений вкупе с результатами рентгеноструктурного анализа дают точное описание пробуренных пород. При этом на основе вышеописанного анализа выполняется выбор зон ГРП. Для этого оценивается коэффициент хрупкости породы, который является хорошим индикатором интервала, подходящего для гидроразрыва. Если порода содержит более 50% минералов, относящихся к хрупким, то интервал хорошо подходит для гидроразрыва.

После этого лектор продемонстрировал слайд, который показывает, как рентгенофлюоресцентный анализ помогает определить кровлю пласта. Последующие слайды демонстрировали преимущества комплексных технологий ГТИ. В частности, FLAIR-анализ, оценка фаций флюида, определение коэффициента хрупкости породы и рентгенофлюоресцентный анализ элементного состава в комбинации позволяют выделять в горизонтальных секциях скважин зоны, перспективные для освоения. Господин Деренговский показал результаты реального анализа, выполненного компанией «Шлюмберже» для одного из заказчиков. Специалисты по ГТИ на основе вышеупомянутого комплексного анализа выделили два перспективных для освоения участка в горизонтальной скважине, также был четко определен участок с тяжелой нефтью и интервал с высоким содержанием газа и низким содержанием нефти. Таким образом, в заключение своего выступления лектор подчеркнул важность проведения оценок параметров пласта во время бурения.

Далее слово опять взял Андрей Конченко. Он сосредоточил свое второе выступление на программном обеспечении (ПО) и новых технологиях МГРП. Прежде всего, речь велась о программном обеспечении Mangrove.



Докладчик рассказал, что ПО Mangrove – плагин пакета Petrel для проектирования операций заканчивания скважин с МГРП. ПО Mangrove использует интегрированный рабочий процесс моделирования заканчивания скважин с ГРП. Рабочий процесс позволяет оптимизировать процесс моделирования. Completion Advisor – рабочий набор инструментов, использующий каротажные данные и общие техники проектирования для определения наилучшего положения перфораций и стадий. Известно, что приток углеводородов зависит от неоднородности коллектора. Программа Mangrove позволяет оптимизировать стадии ГРП для максимального увеличения контакта с пластом и продуктивности скважины. При этом производится учет как структурных неоднородностей (трещины, разломы и т.д.), так и операционных ограничений (расход, длина стадий и т.д.).

Также докладчик остановился на двух различных комплексных моделях трещин ГРП, которые можно использовать в процессе моделирования. Эти модели отличаются механизмом формирования трещин и распределения проппанта. Первая модель, именуемая Wiremesh Model, представляет собой полуаналитическую модель, построенную на эллиптической сетке. При этом в модели существуют два набора ортогональных трещин. Данная модель удобна тем, что требует меньше входных данных, а расчеты в рамках этой модели проходят быстрее. Вторая модель, которая называется Unconventional Fracture Model (UFM), является псевдо 3D-моделью развития непланарной трещины ГРП. Она учитывает эффект экранирования напряжений пласта и представляет собой явное моделирование пересечения трещин ГРП с естественными трещинами коллектора. После этого господин Конченко показал несколько слайдов с 3D-изображениями процесса моделирования геометрии трещин и соответствующей

калибровки, а также моделирования притока углеводородов (путем явного задания трещин, на неструктурированной прямоугольной сетке трещин и с помощью автоматического алгоритма построения сетки трещин).

Заключительную часть своего выступления лектор посвятил новым технологиям ГРП. Сначала он рассказал о технологии Broadband Sequence. Это технология ГРП для последовательной стимуляции перфорационных кластеров для максимизации контакта ствола скважины с пластом. BroadBand Sequence позволяет увеличить продуктивность и снизить затраты на заканчивание. Докладчик отметил, что данная технология может применяться в обычных и сланцевых пластах, в вертикальных и горизонтальных скважинах, в обсаженных и открытых стволах, при этом могут использоваться сшитые и гибридные жидкости. Особенности технологии включают в себя следующее: при ГРП используется смесь волокон и частиц с мультимодальным распределением размеров; данные волокна и частицы полностью разлагаемы; необходим малый объем материалов; технология довольно проста в применении; нет необходимости в капитальном ремонте скважины (КРС) для удаления волокон из скважины. К преимуществам относят: больший контакт с пластом, операционную эффективность (снижение времени работ) и снижение затрат на КРС.

Господин Конченко привел пример, демонстрирующий увеличение продуктивности скважины на 21% при использовании технологии ГРП Broadband Sequence по сравнению с соседней скважиной, где был проведен традиционный ГРП. Данный результат относится к скважинам сланцевого месторождения Eagle Ford в штате Техас. Добыча измерялась на протяжении 115 дней, а увеличение в 21% относится к нормализованной накопленной добыче.

После этого докладчик перешел к технологии ГРП HiWAY. Данная технология призвана решить проблему с проводимостью трещин, создаваемых в результате ГРП. С 60-х годов прошлого столетия проводимость трещин пытались повышать за счет улучшения жидкостей ГРП, применения новых проппантов и деструкторов. Однако имеется теоретический предел проводимости, который превысить нельзя. Технология ГРП HiWAY позволяет создавать каналы в проппанте за счет применения особых волокон, что существенно увеличивает проводимость трещин. Было отмечено, что новая технология компании «Шлюмберже» позволяет сократить время ГРП, приходящееся на каждую стадию, повысить объемы чистого флюида на стадию, а также увеличить среднюю длину полутрещины. Также новая технология значительно экономит



проппант. В заключение господин Конченко показал слайд, демонстрирующий, что технология МГРП HiWAY дает на 15% больше объема добычи нефти по сравнению с обычным МГРП.

Далее продолжил обучающий семинар Анил Матур, технический директор департамента внутрискважинных технологий и интенсификации добычи компании «Шлюмберже». Его часть была посвящена микросейсмическому мониторингу ГРП StimMAP. Лектор предложил слушателям окунуться в прошлое, продемонстрировав фото первого в истории ГРП, который был проведен в 1947 году. С тех пор мы многое узнали о ГРП. Однако все еще для проведения этой сложной операции требуются знания многих параметров, включая количество и объем стадий ГРП; ориентацию, длину и высоту трещин, их асимметричность, разветвленность, проводимость, количество и т.д. Далее были представлены трещины различной геометрии и соответствующие накопленные объемы газа, которые были добыты из скважин с такими трещинами. Оказалось, что наиболее выгодной с точки зрения объемов добычи является симметричная относительно ствола трещина с глубоко проникающими в пласт каналами.

После этого докладчик рассказал о существующих методиках диагностики трещин ГРП. Каждую из них он оценивал по способности определять азимут, высоту, длину и симметрию трещин. Первой методикой, упомянутой господином Матуром, были каротажные исследования. Они позволяют лишь со средним уровнем уверенности говорить о высоте трещины, тогда как об остальных ее параметрах данная методика практически не дает информации. Гидродинамические исследования и анализ дебита скважин, в свою очередь, позволяют судить о длине трещин со средним уровнем уверенности. Остальные параметры определяются с низким

уровнем достоверности. Моделирование ГРП с высокой долей уверенности дает информацию только о высоте и длине трещины. Исследования с использованием радиоактивных меток хорошо оценивают высоту трещины, средне - ее азимут, тогда как остальные параметры оцениваются ненадежно. Инклинометрия является более прогрессивной технологией, позволяющей с высокой уверенностью судить о высоте трещины и со средней – об остальных упомянутых выше параметрах. Но есть еще более продвинутая технология – микросейсмический мониторинг трещин. Она дает оценки азимута, длины и высоты трещины с большой достоверностью результатов и лишь симметрию трещины оценивает на среднем уровне.

Далее лектор объяснил слушателям, что такое микросейсмический мониторинг. Прежде всего, он рассказал о понятии микросейсмической активности, которая представляет собой изменения давления/напряженности, вызванные растрескиванием породы. Регистрация этих микросейсмических событий происходит путем пассивного мониторинга на кабеле с помощью акустических регистраторов, которые засекают «микроземлетрясения». В итоге мы получаем информацию об ответной реакции породы на воздействие ГРП. Было показано видео и несколько слайдов, демонстрирующих процесс микросейсмического мониторинга ГРП. Было отмечено, что с помощью специализированного программного обеспечения происходит переход к конкретным трехмерным координатам, петрофизическая интерпретация и картирование ГРП. ПО Petrel позволяет оценивать результаты обработки ГРП в 3D-формате.

После этого господин Матур перешел непосредственно к описанию сервиса StimMAP компании «Шлюмберже». Эта услуга, базируясь на данных микросейсмического мониторинга, их интерпретации и последующем картировании ГРП, позволяет оценить геометрию всех образовавшихся в процессе ГРП трещин, получив соответствующие 3D-изображения. Как правило, реальные результаты отличаются от проектного дизайна трещин. Однако информация, полученная сервисом StimMAP, позволяет внести коррективы по каждой из стадий ГРП (например, увеличить объем и расход, изменить вязкость жидкости ГРП, увеличить объем проппанта, изменить стратегию перфорации и т.п.) в зависимости от реальной геометрии трещин, что необходимо для оптимизации дизайна ГРП и итогового увеличения продуктивности скважины. Более того, мониторинг, осуществляемый в режиме реального времени, дает возможность вносить соответствующие коррективы «на лету». Затем лектор передал слово своему коллеге Константину Бурдину.



Константин Бурдин, главный технолог департамента внутрискважинных работ, Россия и Центральная Азия, компании «Шлюмберже» свою часть образовательного семинара посвятил описанию гибких труб (ГТ) в цикле строительства и освоения скважин с МГРП. Прежде всего, лектор дал описание задач ГТ в скважинах с МГРП. К ним относятся: доставка перфораторов и пробок, управление муфтами МГРП, очистка скважин от проппанта в горизонтальной части, фрезерование муфт и шаров, освоение, подготовка скважин к исследованиям и их проведение, проведение изоляционных работ, сокращение времени и стоимости работ. В качестве основных сложностей для ГТ в скважинах с МГРП господин Бурдин назвал: определение точной глубины, контроль веса, аномально низкие пластовые давления, переменный внутренний диаметр компоновок, песок ГРП между стадиями, а также значительные отклонения скважин от вертикали и сложные профили. Все эти проблемы увеличивают время работ с ГТ и их стоимость.

Докладчик отметил известную проблему достижения забоя в горизонтальных скважинах при использовании ГТ. К числу факторов, влияющих на это, относят: конструкцию скважины и ее профиль, соотношение внутреннего и внешнего диаметров ГТ, дизайн ГТ, их остаточный изгиб, выталкивающие силы и отложения в скважине. Для борьбы с названной проблемой компания «Шлюмберже» использует облегчение ГТ, понизители трения о стенки скважины, выпрямители, вибрацию ГТ, скважинные трактора. В качестве примера были приведены результаты операции промывки и освоения скважины на ГТ, проведенной специалистами компании. Осуществлялся спуск ГТ в скважину, на глубине 3300 метров произошло запирание трубы. Были закачаны химические реагенты, понижающие трение, что позволило пройти еще 400 метров. Однако на глубине 3700 метров опять произошло запирание. После этого был активирован скважинный трактор, который и позволил достичь забоя на глубине 5827 метров.

Далее речь пошла о фрезеровании шаров и седел на ГТ. Господин Бурдин отметил, что важным фактором при проведении таких работ является правильный выбор трубы, так как она должна обеспечить необходимую нагрузку на долото, выдерживать крутящий момент, в два раза превышающий максимальный момент винтового забойного двигателя, а также должна проходить в минимальное сужение скважины. Было отмечено, что для многих работ компания «Шлюмберже» использует ГТ диаметром 1,75 дюйма (44,45 мм). После этого докладчик продемонстрировал видео фрезерования шаров и седел на ГТ. Основной сложностью при проведении таких работ является наличие остатка шара после окончания его фрезерования. Константин Валерьевич продемонстрировал фрагменты шаров и седел, которые привели к прихватам трубы при фрезеровании порта и при подъеме ГТ после фрезерования. После этого последовал конкретный пример работ в горизонтальной скважине Приобского месторождения с длиной горизонтального участка в 860 метров и установленной 7-стадийной компоновкой ГРП. Было отмечено, что ГРП провели за три дня (7 операций по 50 тонн проппанта), шары разбурены за два СПО, операционное время ГТ составило трое суток. При этом на фрезерование шара/седла тратилось около 40-60 минут. В итоге начальный дебит скважины составил 240 тонн/ сутки, текущий – 105 тонн/сутки.

Докладчик также отметил, что при наличии в скважине компоновки с портами, предусматривающими их открытие/закрытие, компания «Шлюмберже» может использовать гидравлически активируемый инструмент диаметром 71,5 мм для проведения такой операции.

Затем речь пошла о технологии AbrasiFRAC TT. Эта технология позволяет выполнять абразивную перфорацию множества скважинных интервалов с последующим проведением ГРП за одну СПО, снижая стоимость работ. Для изоляции интервалов могут использоваться форсированные волокнами песчаные пробки или мостовые пробки. Лектор отметил, что первая работа в России по данной технологии была проведена в апреле 2012 года. Сегодня с использованием AbrasiFRAC TT закончено уже более 40 скважин. К преимуществам технологии относятся: стандартная система заканчивания; хорошее решение для хвостовиков и горизонтальных скважин; себестоимость работ ниже по сравнению с компоновками МГРП; использование стандартного цементируемого хвостовика или заколонных пакеров. К недостаткам причисляют: высокие требования к качеству цементирования хвостовика; дополнительную необходимость в расширении ствола; наличие пакера с увеличенным внутренним диаметром.

После этого господин Бурдин рассказал об опыте работ компании «Шлюмберже» по водоизоляции с применением ГИС на ГТ. В спектр работ входили ГИС на ГТ для уточнения проблемных зон, работы по водоизоляции на ГТ, а также повторные ГИС на ГТ для оценки результатов выполненных работ. Результаты ГИС до начала ремонтно-изоляционных работ показали термоаномалию на глубине порта № 6 для МГРП. Оказалось, что порт дает воды в объемах до 68% от общей добычи. Разрез скважины по азимуту бурения подтвердил наличие водоносного пласта на 18 м ниже ствола скважины. Для водоизоляционных работ использовались специальные составы и цемент с наполнителями. Были установлены два надувных пакера, выше и ниже порта № 6, для изоляции интервала. Пакеры были посажены в колонне внутренним диаметром 99 мм, что позволило им выдерживать перепады давления в 390 атм. Всего было выполнено шесть СПО: шаблонный спуск; посадка первого пакера с закачкой баритного состава; посадка второго пакера, изоляция порта и закачка цемента, поднятие второго пакера; фрезерование остатков цемента; поднятие первого пакера; промывка и освоение скважины. Далее были показаны слайды пакеров после работы, демонстрирующие их удовлетворительное состояние. Работы по водоизоляции в скважине с МГРП полностью остановили поступление воды из порта № 6.

В заключение лектор остановился на системе ACTive для определения внутрискважинных параметров в реальном времени по оптоволоконному каналу связи. В основе системы лежит кабель из нержавеющей стали диаметром 1,8 мм, внутри которого располагаются четыре оптоволоконных канала. Этот кабель закачивается в ГТ, обеспечивая прекрасную защиту каналов связи. Малый диаметр кабеля не утяжеляет ГТ и практически не занимает места, позволяя прокачивать шары диаметром до 5/8 дюйма (15,9 мм). Система может применяться при температурах до 121 градуса Цельсия. При этом в реальном времени могут измеряться внутреннее и затрубное давления КНК, скважинная температура, может проводиться распределенное измерение температуры по стволу, имеется магнитный локатор муфт. В России с использованием технологии ACTive можно выполнять работы: по перфорированию, промывке, обработке призабойной зоны, изоляции, освоению, профилированию температуры, промысловому каротажу. Технология позволяет обеспечивать эффективный процесс работы, оптимальный для повышения

производительности, улучшать эффективность операции, увеличивая скорость и логистику, оптимизировать работу забойного инструмента, улучшить понимание внутрискважинных условий.

Следующим выступил Андрей Тимонин, специалист по промысловому каротажу и оценке целостности скважин компании «Шлюмберже». Он рассказал про промысловый каротаж в горизонтальных скважинах. Докладчик заметил, что промысловый каротаж - это замеры параметров флюида по глубине для получения информации о виде и движении флюида в скважине и околозабойной зоне. В результате обработки данных промыслового каротажа получают профиль притока по глубине. Господин Тимонин отметил, что в наклонно-направленных скважинах промысловый каротаж затруднен из-за сложного профиля притока, сегрегации флюида и его рециркуляции. К проблемам горизонтальных скважин можно отнести также: сегрегацию флюида, различные фазовые скорости, зависимость потока от наклона скважины. Решает многочисленные проблемы промыслового каротажа в горизонтальных скважинах технология Flow Scanner (FSI) компании. Прибор FSI имеет раскладывающееся колено, на котором установлены пять винтовых расходомеров (измеряют скорость флюида), шесть оптических датчиков (измеряют процентное содержание газа), шесть электрических датчиков (измеряют процентное содержание воды) и каверномер (измеряет внутренний диаметр скважины). Далее лектором было продемонстрировано несколько реальных применений технологии FSI в добывающих скважинах. Во всех случаях прибор Flow Scanner позволил существенно улучшить данные промыслового каротажа, а в некоторых случаях эта технология является безальтернативной, так как в горизонтальных и наклонных скважинах на забое имеет место очень сложный трехфазный поток и традиционные приборы не позволяют видеть всю картину целиком.

В самом конце образовательного семинара был сделан доклад на тему «Технологии испытания горизонтальных скважин с многостадийным заканчиванием». Он состоял из двух частей, первую из которых представила Татьяна Кулагина, инженер-разработчик нефтяных и газовых месторождений компании «Шлюмберже». Она остановилась на теории анализа данных испытаний горизонтальных скважин с многостадийным заканчиванием.

Прежде всего, были описаны принципы анализа данных гидродинамических испытаний скважин (ГДИС). В качестве первого примера была взята вертикальная скважина с измененной призабойной зоной пласта. Для такой скважины ожидается радиальная структура потока, а



исследования позволят оценить проницаемость пласта k, скин-фактор S и коэффициент влияния ствола скважины (ВСС). Вторым примером выступает вертикальная скважина с трещиной ГРП. Для нее на начальных этапах установления потока ожидается линейная структура, которая после этого трансформируется в радиальную. Исследования позволят оценить проницаемость пласта k, общий скин-фактор St (который должен быть <0), коэффициент ВСС, а также полудлину трещины xf. Третьим примером была горизонтальная скважина. Для такой скважины исследования дают возможность оценить проницаемость k, общий скин-фактор St (который должен быть <<0), коэффициент ВСС, скин-фактор S, эффективную длину ствола L, а также среднюю проницаемость в вертикальной плоскости  $\sqrt{k_x k_y}$ . Что касается структуры потока в данной скважине, то вначале мы имеем линейное течение из пласта к трещинам, затем линейное течение к скважине между кровлей и подошвой пласта, а потом радиальное течение в пласте к скважине.

Было отмечено, что такие вещи, как неоднородности пласта в пространстве, разные проводимости трещин и их полудлины, неравномерное распределение трещин по стволу и интерференция от соседних скважин, влияют на поведение давления в процессе испытаний и дают неопределенности в полученных оценках параметров. Также очень важным параметром служит проницаемость пласта, так как он влияет на время достижения установившегося режима в скважине. При нескольких миллидарси (мД) на достижения установившегося режима требуются месяцы, а при десятых и сотых мД – уже годы. Лектор отметила, что классические ГДИС бывают непрактичны, а зачастую и вовсе нереальны. Альтернативой может служить анализ данных добычи (Rate Transient Analysis), который предусматривает постоянный мониторинг забойного давления, дебита (критично качество данных). Проблема в том, что для

этого необходима установка соответствующих систем перманентного мониторинга. Наконец, докладчик подчеркнула, что для снижения неопределенностей при оценках параметров нужна дополнительная информация от сейсмики и микросейсмики, профилеметрии, скважинных имиджеров и т.п.

Последним выступал Михаил Белов, менеджер по развитию рынка испытания скважин компании «Шлюмберже». Его часть доклада была связана с технологиями испытаний скважин с МГРП. К стадиям работ при МГРП докладчик отнес: запись мини-ГРП, сопровождение МГРП, очистка скважины, проведение испытаний, оценка качества МГРП. При выборе комплекса ГДИС во внимание следует принимать такие факторы, как тип скважины (поисковая, разведочная, добывающая), возраст месторождения, тип скважинного флюида, наличие инфраструктуры, важность оценки заканчивания и наличие сопровождения МГРП подрядчиком по ГРП.

Господин Белов отметил, что компания «Шлюмберже» для качественной и достоверной оценки МГРП может предложить использование сочетания передовых технологий, включая сканер потока FSI, ГТ с системой ACTive, распределенное измерение температур (DTS) и многофазный расходомер Vx. Далее докладчик более подробно остановился на преимуществах и особенностях каждой из вышеупомянутых технологий, о которых упоминали или детально рассказывали предыдущие лекторы семинара.

В заключение господин Белов подчеркнул, что именно сочетание всех описанных передовых технологий обеспечивает клиента максимальной информативностью при оценке МГРП. Он заметил, что специалисты компании «Шлюмберже» осуществляют инженерное сопровождение цикла испытаний скважин, начиная от постановок целей и подбора оборудования и заканчивая проведением работ и анализом/интерпретацией результатов.

Следует особо отметить, что каждому из лекторов семинара «Многостадийное заканчивание горизонтальных скважин, или Скважины с МГРП» по окончании выступления задавалось множество вопросов, и несколько раз обсуждения перерастали в острые дискуссии. Всего было задано около сорока вопросов, что демонстрирует высочайший интерес слушателей к выбранной тематике.

Каждый слушатель семинара получил презентации докладов на электронном носителе.

Семинар завершился традиционным торжественным вручением именных сертификатов, свидетельствующих об успешном прохождении курса, всем слушателям.

#### Василий Андреев, «Время колтюбинга»

Говорят слушатели семинара «Многостадийное заканчивание горизонтальных скважин, или Скважины с МГРП», который был организован специалистами компании «Шлюмберже» в рамках 15-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы».

Opinions from the participants of the workshop "Horizontal Well Completion with MSS" held by the experts of Schlumberger in the framework of the 15th International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference.

#### Александр Зотов, главный геолог, ООО «Татнефть-ЛениногорскРемСервис»:

– В прошлом году я высказал организаторам конференции пожелание организовать семинар, посвященный технологиям ГРП. В этом году коллеги из «Шлюмберже» подготовили курс, словно по моему заказу. Я с удовольствием его прослушал. Особенно понравилась первая половина курса. Очень много интересного! Что-то из услышанного здесь попробуем осуществить у себя.

#### Дмитрий Третьяков, ведущий инженерконструктор, РУП «ПО «Белоруснефть»:

Семинар понравился. Компания «Шлюмберже» это безусловный флагман нефтегазового сервиса. Тематика МГРП для «Белоруснефти» очень актуальна. Мы узнали много полезного, получили в концентрированном виде ценную информацию, которую будем адаптировать для своей работы.

#### Вячеслав Сафин, главный геолог, ООО «Урал-Дизайн-ПНП»:

- Самые положительные впечатления. Такие семинары нужны для российских сервисных компаний. У меня были вопросы к коллегам из «Шлюмберже», касающиеся геофизики. Я их задал и получил ответы. Буду использовать полученные знания в своей работе.

#### Рубин Ахметшин, главный инженер, ООО «Татнефть-АктюбинскРемСервис»:

Семинар полезный, но, возможно, в нем был некоторый избыток теории. Я, как практик сервисного предприятия, с наибольшим интересом прослушал части, ориентированные на практические работы. Основная программа курса была предназначена для специалистов, которые занимаются ГРП, геологией, сейсморазведкой. Мой главный профиль – ГНКТ, но и я из семинарского курса для себя кое-что взял.

#### Денис Закружный, ведущий инженер управления скважинных технологий и сервиса, РУП «ПО «Белоруснефть»:

- Очень понравился семинар! Узнал много нового в части исследования скважин, проведения ГРП, планирования бурения, что чрезвычайно важно для конечных результатов. Будем свои пробелы

# **BEKTOP** ЗАДАН! **VECTOR IS** PLOTTED!

#### Alexander Zotov, Chief Geologist, Tatneft-LeninogorskRemService,LLC:

Last year I wished the organizers of the Conference held a workshop on hydraulic fracturing. This year, our colleagues from Schlumberger have presented a course as if to my order. I was happy to attend it. The first half of the course was of special interest to me. It was so fascinating! We will try and put in practice some of the ideas we learned about.

#### **Dmitry Tretjakov**, Lead Design Engineer, RUPPO Belorusneft:

I liked the workshop. Schlumberger is an unchallenged authority in the oil and gas service. Multistage hydraulic fracturing is a high priority issue for Belorusneft. We have got beneficial and valuable information in a concentrated form and we are going to get it adapted to our activities.

#### Vyacheslav Safin, Chief Geologist, Ural-Design-PNP,LLC:

It was ultimately positive experience. Russian service companies need such workshops. I had some questions to my colleagues from Schlumberger in connection with geophysics. I asked them and got the answers. I am going to apply the knowledge I received in my work.

#### Rubin Akhmetshin, Chief Technology Officer, Tatneft-AktyubinskRemService, LLC:

The workshop was useful, but perhaps, it was focused on theory a bit too much. I am involved in industry practice as a representative of a service entity and I found the discussions of practical issues most motivating. The basic program of the course is designed to cover the needs of those whose work is connected with hydraulic fracturing, geology and seismic survey. My major area is coiled tubing but I also managed to get something out of the workshop.

#### Denis Zakruzhny, Lead Engineer, Downbole Technologies and Service Department, RUPPO Belorusneft:

I liked the workshop! I leaned a lot about well surveying, performing of hydraulic fracturing and planning of drilling operations, which is vital for the end product. The information I received there will



заполнять полученными здесь знаниями. Для нас технология МГРП – новая, мы ее применяем первый год и строим планы на будущее. Поэтому сложно переоценить опыт, который нам передали коллеги из «Шлюмберже», где эта технология освоена в совершенстве.

#### Алексей Вшивков, ведущий инженер, ЗАО «СП «Мекаминефть»:

- Очень интересный семинар! Спасибо российскому отделению ІСоТА за его организацию, а компании «Шлюмберже» – за проведение!

#### Дмитрий Зайцев, ведущий распорядитель работ по КРС и ПНП, ОАО «Татнефть»:

– Я на таком семинаре впервые. Расширил для себя рамки того, с чем мы работаем, почерпнул много интересного и одновременно много пока непонятного. В частности, в плане сейсморазведки. Хотелось бы, чтобы в будущем доклады семинара носили более прикладной характер. Например, были привязаны к работам на конкретной скважине, к работам, проводимым на определенном объекте.

#### Владислав Кочетков, ведущий инженер, ООО «Когалымнефтегеофизика»:

– Участников семинара с каждым годом становится все больше и больше. Тематика также становится все более актуальной, все новые проблемы затрагиваются, в частности, в нынешнем курсе от «Шлюмберже». Это очень полезно в плане расширения профессионального кругозора. Важно не зацикливаться только на колтюбинге, а обращать внимание и на сопутствующие направления. Этот семинар намного интереснее, чем предыдущие, проходившие в рамках конференции.

#### Владимир Скурихин, заместитель начальника технического отдела, ОАО «Боровичский комбинат огнеупоров»:

- Мне семинар понравился, но было довольно много непонятного, потому что некоторые специальные доклады были предназначены только узким специалистам. Но в целом было интересно прослушать этот курс, чтобы расширить свой кругозор.

allow me to fill up my skill gaps. Multistage horizontal wells completion is a new technology for us, it is the first year when we apply it, and we plan to use it in the future. So the more valuable is the experience our colleagues from Schlumberger shared with us, because they have mastered this technology to perfection.

#### Aleksey Vshivkov, Lead Engineer, SP MeKaMineft, CJSC:

An extremely interesting workshop! I am grateful to the Russian Chapter of ICoTA which organized it and to Schlumberger whose experts held it!

#### **Dmitry Zaitsev**, Lead Administrator, Well Workover and EOR, Tatneft, JSC:

It is the first workshop of such kind for me. It showed a broader perspective of our work and revealed lots of interesting facts though some of them remain unclear to me, in particular, those relating to seismic survey. I would like the reports at future workshops to be more application-oriented. For example, it would be great if they were connected with specific operations carried out at certain wells or field facilities.

#### Vladislav Kochetkov, Lead Engineer, Kogalymneftegeofizika, JSC:

The number of workshop participants is increasing year after year. The issues chosen grow in importance and new problems get covered by the discussions, and Schlumberger experts have also contributed to this list. Such workshops are essential for professional enrichment. It is important not to stay within the boundaries of coiled tubing and pay attention to the related activities. This workshop is by far more promising than the previous ones.

#### **Vladimir Skurikhin**, Deputy Head of Technical Branch, Borovichi Refractories Plant, JSC:

I liked the workshop though I didn't understand some things in special reports which were intended for experts in specific narrow areas. However, in general, the workshop helps to broaden horizons.

#### Sergey Kuzub, Head of External Service Department, RUP PO Belorusneft:

Schlumberger is justifiably viewed as the locomotive of the oilfield service market. The practical part of

#### Сергей Кузуб, начальник службы внешнего сервиса, РУП «ПО «Белоруснефть»:

- «Шлюмберже» справедливо позиционируется как локомотив на нефтесервисном рынке. Нас в семинаре заинтересовала прежде всего практическая сторона – особенно то, как компания реализует свои проекты по фрезерованию при помощи ГНКТ, как она выполняет ловильные работы. Мы в настоящее время осваиваем рынок Западной Сибири, у нас там работает флот ГНКТ. Планируем также поводить работы по ГРП. Богатейший профессиональный опыт коллег из «Шлюмберже», лидера отрасли,

которым они щедро поделились со слушателями семинара, обязательно пригодится нам в будущей работе.

#### **Дмитрий Внуков**, начальник участка ГНКТ, ОАО «Когалымнефтегеофизика»:

- Мы с коллегами участвуем в семинаре и конференции второй год подряд. Берем информацию от старших по опыту товарищей, от тех, кто на рынке работает уже лет десятьпятнадцать, в этом году - от компании «Шлюмберже». Набираемся информации, чтобы развиваться, расти. Приедем еще не один раз!

#### Александр Стрыхарь, заместитель генерального директора по технологии, ООО «НТЦ «ЗЭРС»:

- Очень понравился семинар. Высокопрофессиональный и интересный. Я почерпнул для себя много полезной информации.

#### Денис Воробьёв, начальник отдела строительства и ремонта скважин, РУП «ПО «Белоруснефть»:

– Семинар прошел на достойном уровне. Было показано достаточно много интересных разработок, подходов к выбору объектов и проведению на них работ, по исследованию скважин и получению результатов с последующим их анализом. Для нас это очень актуально, поскольку мы только начали осваивать нетрадиционные залежи нефти, приуроченные к сланцевым коллекторам и полуколлекторам.

#### Алексей Рогов, ведущий геофизик ПТО, ОАО «Когалымнефтегеофизика»:

- Семинар понравился. Не совсем, конечно, все открыто, но тем не менее общая картина проведения работ понятна. Лекторы семинара, а в кулуарах – и слушатели друг с другом делятся информацией. Очень интересно узнавать, каких высот достигли коллеги-конкуренты, чем дышит рынок.

Денис Сокол, руководитель группы ремонта



the workshop was of special interest to us, especially the methods used by the company to implement its coiled tubing mill-out projects and to perform fishing operations. We are currently developing the market in Western Siberia and have a coiled tubing fleet working there. We are also planning to perform hydraulic fracturing operations. Schlumberger, being the industry leader, has the most extensive professional background and its experts were generous to share it with the workshop participants. We are sure to use it in our future work.

#### **Dmitry Vnukov**, Head of CT Department, Kogalymneftegeofizika, JSC:

My colleagues and I have taken part in the conference and workshop for two years. We come here to obtain information from those who are more competent and have been in this market for decades, Schlumberger being one of such sources of information. We rely on this information to help us develop and go ahead. It is definitely not the last time we are attending the conference!

#### Alexander Strykhar', Deputy General Director, Technologies, ZERS, LLC:

I am very impressed by the workshop. It maintains a highly professional level and keeps us motivated. I personally find its information very useful.

#### **Denis Vorobjev**, Head of Well Construction and Repair Department, RUP PO Belorusneft:

The workshop was held in consistency with high standards. It presented a good deal of innovative solutions, a range of approaches to selecting sites and putting them into operation, methods of well surveying and analyzing the results achieved. It is of special importance to us as we are only starting to exploit unconventional oil deposits, including shale oil reservoirs.

#### Alexey Rogov, Lead Geophysicist, Technical Engineering Department, Kogalymneftegeofizika, JSC:

I liked the workshop. There are still questions remaining, but, the overall picture is clear. The



#### скважин ТПП «Повхнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»:

- Семинар очень здорово прошел. Живое общение, непосредственная передача опыта дорогого стоят. Спасибо!

#### Михаил Гвоздь, первый заместитель генерального директора – исполнительный директор, ООО НПО «БентоТехнологии»:

– Очень интересный обучающий семинар. Много полезного в докладах прозвучало. Больше всего понравилось то, что был задан определенный вектор внутрискважинных работ. Впечатление очень хорошее! Грамотные специалисты, замечательные доклады, особенно меня впечатлило, как были изложены технологии по заканчиванию скважин. Такие семинары, несомненно, нужны, потому что это не только PR новых технологий, но и непосредственная передача знаний. Мы, специалисты из разных компаний, работающие на скважинах, собрались здесь, в одном месте, чтобы пообщаться, услышать друг друга, определить новые направления своей работы.

#### Максим Тиньков, главный технолог по колтюбинговым технологиям отдела ГТМ, ООО «Газпром георесурс»:

- Мне было очень интересно. Познавательно! Узнал определенные технологические тонкости, которые хотелось бы применить у себя в компании. Планирую внедрять.

#### Павел Потапов, менеджер по ГНКТ и освоению, ОАО «НК «Роснефть» ОАО «Оренбургнефть»:

– Я не в первый раз принимаю участие в этой конференции и семинарах. С компанией «Шлюмберже» мы тесно сотрудничаем уже восьмой год. Семинар, озвученный коллегами, очень полезен, поскольку задает динамику движения вперед.

#### Манфред Фёслейтнер, управляющий директор, Schoeller-Bleckmann Darron Russia:

- Очень хороший семинар. Презентации высочайшего качества. Конечно, этот курс не workshop speakers and, behind the scenes, the participants themselves share information. It is always interesting to find out what heights your colleagues and competitors have reached, and to understand what makes the market go.

#### Denis Sokol, Head of Well Workover Team, Povkhneftegaz Business Unit, LUKOIL-Western Siberia, LLC:

The workshop was a success. Reallife communication and direct transfer of best practices are invaluable. Thank

#### Mikhail Gvozd'. First Deputy Director General, CEO,

#### BentoTechnologies, LLC:

It was a training workshop of high importance. The reports were extremely useful. What I liked most is that it managed to plot the vector for well intervention. I am really impressed! Competent experts, remarkable reports, I enjoyed the way the well completion technologies were presented. We need such workshops because it is not only PR for new technologies, it is also immediate transfer of skills and knowledge. Experts from different companies who work on well sites have gathered to communicate, to listen to each other and to determine new directions for further work.

#### Maksim Tin'kov, Chief Process Engineer, CT, Workover Solutions Department, Gazprom Georesource, LLC:

I really enjoyed the workshop. It was very educational! I learned certain technology details which I would like my company to apply. I am planning to implement them.

#### Pavel Potapov, Manager, CT and Development, Orenburgneft, JSC, a subsidiary of Rosneft, JSC:

I have already taken part in this conference and its workshops. We have maintained close cooperation with Schlumberger for eight years. Their workshop is very useful as it sets the pace for further progress.

#### Manfred Fosleitner, Managing Director, Schoeller-Bleckmann Darron Russia:

A very good workshop. High-quality presentations. Although the issues covered are not directly related to our current business, I, as an petroleum engineer, found them extremely interesting. Well done!

## Vladislav Ignatjev, Chief Technology Officer, INK-

I am a man of practice. I enjoyed reports on equipment. In general, I am 95 per cent satisfied with the workshop. There is only one thing to note – although I speak English I would like all presentations to be executed in Russian as we meet here, in Russia. In all other respects, everything has been great!



касается напрямую нашего сегодняшнего бизнеса, но мне, как инженеру-нефтянику, он был очень интересен. Отличная работа!

#### Владислав Игнатьев, главный инженер, ЗАО «ИНК-Запад»:

- Я практик. Очень интересно было слушать о «железе». В целом семинар меня удовлетворил процентов на 95. Одно замечание: хотелось бы, хотя я знаю английский, чтобы все презентации были оформлены исключительно на русском языке, ведь мы же в России. А так – всё классно!

#### Олег Воин, директор ОП (г.Нижневартовск), ООО «ФракДЖет-Волга»:

- Семинар понравился. Наша компания не впервые присутствует на семинарах, проводимых в рамках данной конференции. Для российских сервисных компаний очень полезно бывает почерпнуть опыт зарубежных коллег с возможностью внедрить его здесь для таких заказчиков, как «Газпром», «Роснефть», «ЛУКОЙЛ» и других уважаемых добывающих компаний.

#### Роман Коротков, студент 5-го курса РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина:

– Семинар дал всеобъемлющую информацию по заявленной тематике. В университете эта тематика проходится недостаточно подробно, а здесь специалисты из «Шлюмберже» преподнесли ее очень широко. Многостадийный ГРП, колтюбинговые технологии – это будущее нефтегазового сервиса. Я собираюсь в этой сфере работать после окончания университета, поэтому мне хочется знать о самых передовых технологиях как можно больше. Спасибо организаторам семинара!

#### Константин Бурдин, главный технолог по внутрискважинным операциям, компания «Шлюмберже»:

- Я не могу оценивать семинар, поскольку принадлежу к числу его организаторов и лекторов одной из частей. Для меня главное, чтобы наш курс понравился слушателям. Мы постарались показать действительно комплексный подход компании к решению ряда непростых вопросов. Ну а насколько это оказалось полезно для слушателей, покажет время. @

#### Oleg Voin, Director of Separate Business Unit (Nizbnevartovsk), FracJet-Volga, LLC:

I enjoyed the workshop. Our company also took part in previous workshops held in the framework of this conference. It is often useful for Russian service companies to learn from the experience of their foreign colleagues and get an opportunity to use it for the benefit of their clients, including Gazprom, LUKOIL and other recognized oil and gas producers.

#### Roman Korotkov, Student, The I.M. Gubkin Russian State University of Oil and Gas:

The workshop has given comprehensive information on the issues included in the agenda. The corresponding course we have at our university does not provide enough details, while Schlumberger experts have covered so many aspects. Multistage hydraulic fracturing and coiled tubing technologies represent the future of the oil and gas service. I am planning to work in this sphere after graduation and I want to know as much as possible about the cuttingedge technologies. Thank you so much!

#### Konstantin Burdin, Well Intervention Domain Champion for Intervention & Diagnostic/Matrix Stimulation, Schlumberger:

I am not entitled to give assessment to the workshop as I am one of its arrangers and speakers. I believe that our major mission was to create a course which our participants could enjoy. We tried to present an integrated approach to the solution of challenging problems. Time will tell whether it was useful for our participants. @





Только оригинальные запчасти! Только профессиональные услуги!

### СЕРВИС КОЛТЮБИНГОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЕРЬ ЕЩЕ ДОСТУПНЕЕ

**Компания «МашОйл»** (Российская Федерация) — официальный представитель по сервисному обслуживанию оборудования СЗАО "ФИДМАШ" (Республика Беларусь).

#### Основные наши услуги это:

- Гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования производства СЗАО «Фидмаш»
- Проведение пуско-наладочных работ и обучение специалистов Заказчика
- Проведение работ по капитальному ремонту и модернизации оборудования
- Поставка безмуфтовой длинномерной трубы
- Поставка оригинальных запасных частей и импортной комплектации, в том числе с регионального склада в г. Сургут

На площадях склада имеется широкий ассортимент оригинальных запасных частей, импортной комплектации и расходных материалов для колтюбингового, нагнетательного и азотного оборудования, а также оборудования для ГРП.

**Мы постоянно расширяем ассортимент продукции**, что в ближайшее время позволит удовлетворять любые Ваши запросы.

Мы готовы организовать доставку комплектации со склада в любое удобное для Вас место в кратчайшие сроки!

### www.mashoil.ru

СКЛАД в г. Сургут ул. Буровая, д. 6, 1 эт. Тел. +7 (922) 256-59-89 Колесник Александр Россия, 119017, г. Москва Пыжевский пер., д. 5, стр. 1, офис 224 ОТДЕЛ ПРОДАЖ Тел. +375 (29) 664-74-04

+7 (916) 965-81-01 E-mail: sales@mashoil.ru ОТДЕЛ СЕРВИСА Тел. +375 (44) 775-06-75

> +7 (987) 478-42-26 E-mail: dmitriy.klimovich@mashoil.ru

### Избранные тезисы 15-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»

The Chosen Abstracts of the 15th **International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing** and Well Intervention Conference

#### Актуальные предложения для нефтесервиса - комплексный подход

П.В.ЛАКТИОНОВ, заместитель директора – начальник УВЭДПиС, Группа ФИД

Группа ФИД – это группа белорусских и российских предприятий, развивающих актуальные технологии на территории стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС), создающих инновационное оборудование для повышения эффективности добычи углеводородного сырья. Использование продукции предприятий Группы ФИД обеспечит заказчику высокую эффективность и надежность, экологическую безопасность и удобство эксплуатации за счет применения технических решений и ноу-хау компании на уровне лучших мировых стандартов. В состав Группы ФИД входят 4 производственные площадки, 3 отдельных конструкторских бюро, научно-исследовательский центр, несколько сервисных предприятий. Гарантией качества продукции является сертификация предприятия и соответствие систем управления качеством международному стандарту ISO 9001, API Q1, а также сертификаты соответствия, полученные предприятиями Группы ФИД по каждому виду продукции.

Основные направления деятельности:

- Проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских работ в отношении новых образцов оборудования.
- Производство оборудования, в том числе:
- колтюбинговых комплексов;
- азотных нагнетательных комплексов;
- комплексов оборудования для гидравлического разрыва пласта;
- комплексов повышения нефтеотдачи пластов;
- цементировочных комплексов;
- внутрискважинного оборудования.
- Комплексов для бурения из горных выработок.
- Техническая поддержка на протяжении всего жизненного цикла продукции.

### Latest offers for oilfield service. Combined

Pavel LAKTIONOV, Deputy Director, Head of External Business Activities, Sales and Service Department, FID

FID Group is a group of Belorussian and Russian companies developing the advanced technologies on the territory of Eurasian Economic Union and creating innovative equipment that allows to improve hydrocarbons production efficiency. The use of FID Group's products will provide customers with high efficiency and reliability, environmental safety and flexibility during their operations thanks to the highest standards technical solutions and advancements applied by the Group. FID Group consists of 4 production facilities, 3 construction departments, research center, and a number of service companies. The product assurance is granted by the fact that the Group has been certified for conformity with the specifications of the international standards ISO 9001, API Q1, as well as by the conformity certificates obtained by FID Group for each of its product types.

The main activity areas of the Group include:

- Research, development, and engineering of new equipment.
- Equipment manufacturing, including the following items:
- coiled tubing units;
- · nitrogen units;
- hydraulic fracturing fleets;
- · enhanced oil recovery complexes;
- · cementing units;
- downhole equipment;
- complexes for drilling of wells out of mine openings.
- Technical support during the whole product lifecycle. More than 300 units of equipment manufactured by FID Group are currently in operation on the territory of CIS countries. More than 15 years of successful experience involving creation of innovation equipment for high-tech oilfield service that has previously been manufactured only in foreign countries allow us to offer

Более 300 единиц оборудования производства Группы ФИД работают на территории стран СНГ. Более 15 лет успешного опыта по созданию инновационного оборудования для высокотехнологичного нефтегазового сервиса, ранее производившегося только в странах дальнего зарубежья, позволяют нам сегодня предложить нефтесервису комплексное отечественное решение основных технологических задач. Мы полагаем, что только комплексное решение на базе отечественного оборудования, созданного на уровне лучших мировых стандартов, позволит отечественному нефтегазовому сервису избежать как технологических, так и политических рисков.

Основные условия, способствующие активному развитию инновационного отечественного нефтегазового сервиса:

- Понимание владельцами бизнеса, топменеджерами сервисных и добывающих компаний необходимости развития собственных технологий как основы для устранения политических рисков долгосрочного стратегического развития;
- Создание преференций со стороны сервисных и добывающих компаний развитию оборудования и технологий на базе производителей стран ЕАЭС;
- Готовность производителей предложить комплексное техническое решение поставленных отраслью задач.

#### Стимуляция пласта многозонных систем заканчивания на ГНКТ

Сергей КОВАЛЕВ, региональный менеджер направления работы через HKT, Weatherford

Многозонное (многостадийное) заканчивание скважин – это тренд текущего времени, который набирает обороты из года в год, совершенствуя и привнося новые решения и технологии. На сегодняшний день количество интервалов в многозонных скважинах растет в прогрессии и времени оказания услуг на одной скважине соответственно. Мы готовы предложить ряд продуктов, которые позволят снизить временные затраты на стимуляцию пласта.

#### Современные тенденции нефтесервиса предложения производителя

Ю.В.БЕЛУГИН, начальник Управления продаж и продвижения продукции, СЗАО «ФИДМАШ»

В настоящее время в области сервисных услуг в нефтегазодобывающей отрасли наблюдается интерес и спрос на новые технологии, и, следовательно, на высокотехнологичное, надежное и современное оборудование. Как никогда в этот период актуальным является эффективное взаимодействие производителей с сервисными компаниями, результатом которого становится создание оборудования, максимально соответствующего требованиям рынка.

В докладе представлены современные

#### The Chosen Abstracts of the 15th **International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference**

a complex domestic solution for the main technology tasks. We think that only complex solution on the base of domestic equipment manufactured on a level with the highest world standards will allow our oilfield service to avoid both technological and political risks.

The main factors facilitating the dynamic development of high-tech domestic oilfield service

- Understanding of the owners and top managers of service and production companies that it's necessary to develop own technologies as the base for mitigation of political risks to the long-term strategic development;
- Preferences from service and production companies that support the development of equipment and technologies by the Eurasian Economic Union's manufacturers.
- The readiness of manufacturers to offer complex technological solutions that will solve the main industry tasks.

### **CT Stimulation of Multizone Completion**

Sergei KOVALEV, Region Thru-Tubing Product Line Manager, Weatherford

Multizone completions of wells it is a trend of the current time which grow up from year to year, improving and introducing new conclusion and technologies. Today, the quantity of intervals in multizone wells grows in a progression, time of rendering services respectively. We are ready to offer few products which will allow to lower time expenditure on layer stimulation.

#### Modern trends of oilfield service. Offers from the manufacturer

Yuri BELUGIN, Head of Products Sales and Promotion Department, NOV FIDMASH

Today, there is a high interest and demand for new technologies and, therefore, for high-tech reliable equipment in the oilfield services sector of oil and gas industry. More than ever, a very important role over that period plays an effective cooperation between manufacturers and service companies. This cooperation results in creation of equipment, which maximally satisfies the market requirements.

The report presents up-to-date developments and modifications of coiled tubing equipment, injectors, nitrogen units, as well as the new generation of data acquisition complex for acid fracturing.

#### Well interventions with CT application in post-frac wells of Samaraneftegas, JSC

A.L.ABLOV, Head of CT Department, Packer Service, LLC

разработки и модификации колтюбингового оборудования, инжекторов, азотных установок, а также новое поколение измерительнорегистрирующего комплекса СКР.

#### Геолого-технические мероприятия с применением технологии ГНКТ на скважинах ОАО «Самаранефтегаз» после ГРП

А.Л.АБЛОВ, руководитель службы ГНКТ, ООО «Пакер Сервис»

В докладе рассмотрены:

- Гидродинамические исследования при нормализации и освоении скважин после ГРП;
- Опыт применения пенных систем при нормализации скважин с АНПД.

Проведение геолого-технических мероприятий методом ГРП предусматривает оптимизацию работы скважин с внедрением оборудования УЭЦН. При нормализации и освоении скважин после ГРП с использованием оборудования ГНКТ производится запись в память забойных параметров давления и температуры. На основе данных по притоку и забойных параметров специалисты ОАО «Самаранефтегаз» производит подбор погружного оборудования.

В условиях АНПД для эффективной промывки скважин после ГРП проведены работы с применением пенных систем, которые улучшают качество промывки с выносом механических примесей и твердой фазы.

#### Проведение записи распределенной температуры во время проведения кислотных обработок карбонатных коллекторов с ГНКТ

Мансур АГЛЯМОВ, Данияр АГРЫНОВ, Артем САВИН, Николай КУЛИНИЧ, Антон БУРОВ, Константин БУРДИН, «Шлюмберже»

Кислотная стимуляция карбонатных коллекторов является одним из основных методов по улучшению добычи и приемистости на нефтегазовых месторождениях. Было проанализировано множество различных результатов промысловых исследований по интенсификации притока при помощи установки гибких НКТ (ГНКТ), где применение отклонения потока флюида достигалось за счет применения различных гелеобразователей, эмульгированной отклоняющей кислоты, самораспадающихся волокон или совокупности этих методов для разработки усовершенствованной методики кислотной обработки.

Отсутствие контроля над размещением жидкостей при проведении кислотной обработки может привести к тому, что при их проведении не будет достигнута максимальная эффективность или же результаты вообще будут отрицательными, что впоследствии может привести к гораздо большим затратам.

Данный доклад описывает целевое исследование

Избранные тезисы 15-й Международной научнопрактической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»



The following items are considered in the report:

- Well testing during post-frac development and cleaning of wells;
- Experience of foam systems application during cleaning of wells with abnormally low formation

Well interventions that include hydraulic fracturing operations involve optimization of wells operation with installation of ESP units. During post-frac development and cleaning of wells with CT equipment utilization we perform recording of bottomhole temperature and pressure values. Based on the flow data and bottomhole parameters, the specialists of Samaraneftegas, JSC perform the selection of downhole equipment.

Under the conditions of abnormally low formation pressures, the effective post-frac cleaning of wells included the application of foam systems that increase the quality of cleanouts and facilitate lifting of solid particles.

#### Distributed temperature data acquisition during coiled tubing matrix stimulation in carbonate reservoir

Nikolay KULINICH, Mansur AGLYAMOV, Artemy SAVIN, Daniyar AGYNOV, Anton BUROV, Konstantin BURDIN, Schlumberger

Carbonate acidizing is one of the main techniques for improving the production and injectivity in oil and gas fields. Various studies and field stimulation results were analyzed to develop a fit-for-purpose acid stimulation treatment design placed with coiled tubing in which diversion is achieved by using in-situ gelation, emulsified diverting acid, degradable fibers, or combinations of these methods.

The lack of downhole fluid placement control during the pumping of stimulation treatments may cause these jobs to not achieve the maximum stimulation effect or even fail, which may eventually call for more costly solutions.

An innovative stimulation approach was applied on a sour gas injector well in a carbonate oil field in the Caspian region. The field is characterized as a naturally инновационного подхода к интенсификации притока, использованного на газонагнетательной скважине на карбонатном месторождении в Каспийском регионе. Это месторождение характеризуется естественной трещиноватостью, мощными, продуктивными карбонатными отложениями с высоким содержанием Н<sub>2</sub>S. Для утилизации Н, S и улучшения нефтеотдачи добываемый попутный газ закачивается обратно в коллектор через нагнетательные скважины. Инновационный метод применения оптоволоконной технологии для получения распределенных температурных замеров (РТЗ) и забойные датчики замера давления-температуры, и локатор муфтовых соединений обсадных труб, делающий замеры в режиме реального времени, были использованы в данной скважине для увеличения результативности кислотной стимуляции.

Технология РТЗ была применена для лучшего понимания движения флюидов при кислотной обработке коллектора с помощью получения данных в режиме реального времени, что дает возможность оптимизировать закачку кислоты по всему целевому интервалу. Анализ РТЗ сразу после закачки выявил переток и продемонстрировал хорошую корреляцию между кислотной реакцией с карбонатными породами и пропорциональными трендами восстановления профиля температур по пластовому интервалу.

Применение данной методики позволило увеличить общую уверенность в принятии решений во время выполнения обработки, что обеспечило улучшенную стратегию размещения, в результате чего повышается эффективность интенсификации притока. У данной технологии безусловный потенциал стать следующим важным этапом в эволюции стратегий проведения кислотной обработки в Каспийском регионе.

#### Совершенствование процессов добычи высоковязких нефтей и методов удаления АСПО на основе применения колтюбинговых технологий

А.М. ГАЛИМОВ, к. т. н., начальник отдела, ОАО АНК «Башнефть» ООО «Башнефть-Добыча» НГДУ «Чекмагушнефть»

В докладе представлены разработки, позволяющие оптимизировать процесс добычи высоковязких нефтей и технологию удаления скважинных отложений за счет адресной доставки рабочего агента в скважину с помощью ГНКТ. Показаны результаты лабораторных исследований и промысловых испытаний.

#### Инвестиционные проекты в нефтегазовом комплексе

Р.Я.ИГИЛОВ, коммерческий директор ООО «Техностройлизинг»

ООО «Техностройлизинг» (РФ, Москва) – это

#### The Chosen Abstracts of the 15<sup>th</sup> **International Scientific and Practical** Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and **Well Intervention Conference**

fractured, thick, and prolific carbonate formation with high H<sub>2</sub>S content. To dispose of H<sub>2</sub>S and improve oil recovery, the produced sour gas is injected back into the reservoir through injector wells. An innovative method using fiber optic technology for acquiring distributed temperature survey (DTS) measurements and a realtime downhole sensor tool providing pressure and temperature measurements and casing collar location were used in this well to improve its injection potential.

DTS technology was utilized to better understand the movement of stimulation fluids into the reservoir through real-time monitoring, thus providing the capability to optimize the acid injection along the target zone. The DTS analysis during the post-acid injection stage identified crossflow and provided good correlation between acid reaction with carbonates and proportional warm-back trends along the formation.

The adoption of the technique enabled increased overall confidence in decision making during treatment execution, which allowed an improved placement strategy, resulting in increased stimulation effectiveness. This technology has the potential to become the next important step in the evolution of acid stimulation strategies in the Caspian region.

#### Improvement of high viscosity oil production processes and methods of asphalt, resin and paraffin deposits removal with coiled tubing technologies application

A.M. GALIMOV, Ph.D in Technical Sciences, Head of Department, Bashneft, Bashneft-Dobycha, LLC, NGDU Chekmagushneft

The report presents the developments that allow to optimize the process of high-viscosity oil production and the technology of downhole sediments removal due to address delivery of working fluid into well with the help of CT. The results of laboratory and field tests are shown.

#### Investment projects in O&G complex

Ruslan IGILOV, Commercial Director at Technostroyleasing, LLC

Technostroyleasing, LLC (RF, Moscow) is an independent non-bank leasing company, one of the few firms that succeeded in investment to O&G complex (O&G service), fuel and energy complex, small and big energy, which offers not only financial services, but also support in finding suppliers and manufacturing plants. Besides, while dealing with the manufacturing plants, Technostroyleasing, LLC is capable of reducing and optimizing the delivery costs for the customer. Such services provided for the company's success and enabled it tying partnership links with the major независимая небанковская лизинговая компания, одна из немногих, успешно действующих и специализирующаяся на инвестиционных проектах в сфере нефтегазового комплекса (нефтесервиса), ТЭКа, малой и большой энергетики и предлагающая помимо финансовых услуг еще и поддержку с точки зрения подбора «Поставщика» завода-изготовителя. Кроме того, ООО «Техностройлизинг», взаимодействуя напрямую с заводом-изготовителем, предлагает возможность сделать экономику заказчика более выгодной и оптимизированной, а также минимизировать сроки поставки оборудования. Именно эти составляющие и стали одними из основных слагаемых успеха компании, позволивших ей наладить партнерские отношения с крупнейшими заводами - изготовителями нефтегазового оборудования, в число которых как основной и стратегический партнер входит СЗАО «ФИДМАШ» (входит в NOV). ООО «Техностройлизинг» (РФ, Москва) - официальный финансоволизинговый партнер NOV FIDMASH, официальным финансово-лизинговым партнером является с сентября 2012 года по настоящее время.

#### Применение азотных установок при работе с ГНКТ

К.А.ДУБОВИЦКИЙ, заместитель директора по технологии производства, ООО «НефтеХимПромПоволжье»

В докладе поставлены цели применения азотных установок, перечислены модификации имеющихся на ранке азотных установок и дана сравнительная характеристика их технических возможностей.

Подробно рассказано об опыте работы с семью азотными установками ГУ-16/22, ГУ-20/25, ГУ-30/30 производства РФ, с помощью которых с 2008 года произведено 3500 операций по освоению скважин на месторождениях Урало-Поволжья. В 2014 году выполнено 73 операции по нормализации забоя и освоению скважин. Успешность работ составила 95%. Проанализированы причины неуспеха 5% операций. Даны универсальные рекомендации по проведению работ.

Во второй части доклада рассмотрена инновационная технология укрепления коллектора от выноса песка в нефтяных скважинах, основанная на применении кремнийорганического полимера, даны рекомендации по выбору скважины для применения данной технологии и подробно рассказано об этапах выполнения работ. Сделаны следующие выводы: образующийся в результате взаимодействия кремнийорганического полимера с песком и продувки азотом песчаник обладает высокими прочностными свойствами, что исключает вынос механических примесей в скважине, при этом проницаемость по нефти не уменьшается, а возрастает на 27%. Применение данной технологии позволяет: уменьшить вынос песка; продлить срок эксплуатации внутрискважинного оборудования; снизить

Избранные тезисы 15-й Международной научнопрактической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»

producers of O&G equipment including such strategic partners as NOV FIDMASH (which makes part of NOV). Technostroyleasing, LLC (RF, Moscow) has been an official financial and leasing partner of NOV FIDMASH since September 2012.

#### Application of nitrogen units during **CT operations**

Konstantin DUBOVITSKIY, Deputy Director, Production Engineering, NefteHimPromPovolzbje

The report narrates about the purposes of nitrogen units' application, and the types of commercially available nitrogen units. The comparative analysis of these units is presented in the report as well.

Also, the report includes detailed information about operational background of seven GU-16/22, GU-20/25, and GU-30/30 nitrogen units manufactured in Russia. These units have performed more than 3,500 well development operations at the fields of Ural-Povolzhje region since 2008. A total of 73 well cleaning and development operations were performed in 2014. The success rate was 95%. The failure origins of the remaining 5% of operations were also analyzed in the report. General advices were given as well.

The second part of the report contains the information about the innovation technology on sand production protection in oil wells. The technology is based in the application of organo-silicon polymer. A set of recommendations on selection of wells suitable for technology application was given. Detailed information about project completion stages was included in the report as well. The following conclusions were made: the sandstone that is formed as a result of organo-silicon polymer and sand interaction has high strength properties. This eliminates lifting of solid particles, while oil permeability increases by 27%. Application of given technology enables: reduction of sand production; increase of downhole equipment lifespan; reduction of well workver costs.

#### Presentation of gas separating device during frac ports milling after multi-stage fracturing

V.LITVINENKO, Head of CT-2 Project, Packer Service, LLC

The technological result of a gas separating device operation is the possibility to create a pressure communication between the tubing annulus, production string and CT in low formation pressure wells. Such communication is realized by means of circulating sub utilization as a part of milling assembly, and its control from the surface on the basis of nitrided fluid injection during milling. Regular release of nitrided fluid pressure above the downhole drilling

затраты на проведение капитального ремонта скважин.

#### Презентация газосепарирующего устройства при разбуривании фракпортов после МГРП

В.В. ЛИТВИНЕНКО, руководитель проекта ГНКТ-2, ООО «Пакер Сервис»

Технологическим результатом работы газосепарирующего устройства является возможность создания гидродинамической связи межтрубного пространства колонны НКТ, эксплуатационной колонны и ГНКТ в скважинах с низким пластовым давлением посредством применения промывочного переводника в составе фрезеровочной компоновки и управления с поверхности нагнетанием азотированной жидкости при фрезеровании. Постоянный сброс давления азотированной жидкости выше винтового забойного двигателя повышает качество фрезерования (проходки) с эффективным выносом продуктов фрезерования и механических примесей без дополнительных превышающих нагрузок на ВЗД. Подхватывая поток жидкости, создаваемый вращением фрезера ВЗД, выходящая азотированная жидкость из штуцеров промывочного переводника выносит на поверхность продукты фрезерования, механические примеси, проппант и т.д.

#### Применение ГНКТ для управления муфтами МГРП

К.БАСАНОВ, Д.СЕРИКОВ, Д.ДЕМЕНЧУК, «Шлюмберже»

Технология «TEXAS TWO-STEP» – это метод МГРП в горизонтальных стволах, при котором очередность стимуляции интервалов отличается от стандартной. В случае трехстадийной компоновки производство МГРП начинается с интервала № 1 (самого нижнего), после чего производится ГРП интервала № 3, и в последнюю очередь проводится ГРП интервала № 2. Суть технологии заключается в том, что после проведения ГРП на двух крайних интервалах в промежуточном интервале создается дополнительное напряжение, что создает условия для получения лучших параметров трещины при проведении ГРП на этот промежуточный интервал. Помимо последовательности проведения ГРП, особенностью данной технологии являются оборудование – механические сдвижные муфты (PremiumPort), открываемые/закрываемые при помощи специального инструмента - ключа, спускаемого на ГНКТ. Это позволяет открывать и закрывать муфты в желаемом порядке и производить ГРП на конкретный интервал либо отсекать водоносные зоны. Также появляется возможность впоследствии производить повторный ГРП на желаемый интервал.

В августе 2014 года в Западной Сибири была проведена одна из первых работ по данной

The Chosen Abstracts of the 15<sup>th</sup> **International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference** 



motor improves the milling quality and increases the efficiency of milling products removal and solid particles lifting with no additional loading of the downhole motor. The nitrided fluid that comes from circulating sub chokes picks up the fluid flow created by mill rotation and carries the milling products, solid particles, and proppant to the surface.

#### **Application of Coiled Tubing for controlling** port MSF

K.BASANOV, D.SERIKOV, D.DEMENCHUK, Schlumberger

«TEXAS TWO-STEP» technology is MSF method when stimulation sequence is different from standard. In case of three stages completion fracturing starts from port 1 (the lowest one), then fracturing done on port 3 and at the end on port 2. Fracturing on two outermost intervals creates additional stress at middle zone that positively affect frack parameters in middle zone when it is stimulated. Besides fracturing sequence the feature of this method is equipment: mechanically movable ports (PremiumPort) activated by special shifting tool key to be run on CT. It allows ports to be opened in desired sequence and to perform fracturing on target interval only or isolate water zones. Additionally there is possibility to perform re-frac on desired intervals afterwards.

In August 2014 in Western Siberia one of pilot operations with CT on this technology was performed. The job was done successfully and flow rate of the well after fracturing exceeded flow rate on similar wells after conventional MSF. The operation was done on sidetrack completed with 102 mm liner with three multi-use ports separated by oil sellable packers. CT operations (ports manipulation, cleanout and kick off) on such well completion could be done in 3-4 runs in case efficient cleanout without shifting tool change to wash BHA (for intermediate cleanouts between stages) is possible. Possibility of cleanout with tool should be технологии с ГНКТ. Операция была выполнена успешно, дебит скважины превышает дебит аналогичных скважин, где работы по ГРП производились по стандартной технологии МГРП. Работа была произведена на скважине после ЗБС со спущенным хвостовиком 102 мм с тремя многоразовыми фрак-портами, разделенными нефтенабухающими пакерами. Работы ГНКТ по манипуляциям с портами и промывке с освоением на данном типе скважине могут быть проведены за 3-4 СПО при условии возможности проведения промывки без смены инструмента – ключа на промывочную насадку для промежуточных промывок между стадиями ГРП. Возможность проведения промывки через инструмент определяется по результатам поверхностного теста перед работой (в зависимости от расхода и давления активации ключа). Индикацией успешного открытия/закрытия порта является вес ГНКТ и нагнетательный тест, проводимый сразу после манипуляции с портом.

На основании полученного опыта были намечены шаги по оптимизации работ в будущем. Одним из таких путей оптимизации является внедрение оборудования семейства ACTive: Tension and Compression Sub, позволяющего измерять осевые и крутящие нагрузки на забойный инструмент в режиме реального времени. Это позволит получить полный контроль при управлении системами заканчивания, в частности, получить четкую индикацию зацепа и отсоединения инструмента от муфты.

#### Технологии фрезерования портов МГРП и нормализации ствола при внутрискважинных работах на геофизическом кабеле

А.А. ТОПОРКОВ, менеджер по развитию бизнеса, ООО «Велтэк Ойлфилд Сервисес (РУС)»

С того времени как концепция проведения фрезеровочных работ на кабеле была представлена (2005 год), операторы компании по всему миру успешно применяют данную технологию для устранения различных препятствий в горизонтальных стволах. С использованием этой технологии производится удаление различных отложений, остатков цемента, фрезерование цементных мостов, заклинивших клапанов, задвижек и прочих неработающих элементов заканчивания скважин. При этом пользователи добиваются наиболее эффективного производства внутрискважинных работ с точки зрения финансовых и временных затрат.

Говоря об опыте подобных работ с использованием скважинного трактора и фрезера, стоит выделить два особо успешных направления:

1. Фрезерование шаров и седел в подвеске МГРП, хорошо зарекомендовавшее себя в Каспийском регионе, где в 2014 году были проведены несколько работ по фрезерованию шаров и седел портов подвески МГРП.

Избранные тезисы 15-й Международной научнопрактической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»



defined based on surface function test results before the job (depends on activation rates and pressure). CT weight and injection test straight after port manipulation are positive indications of successful port sliding sleeve activation.

Based on experience received future optimization steps were defined. One of such steps is introduction of ACTive family equipment: Tension and Compression Sub that allows monitoring of axial and torsional loads on tool in real time. The equipment will provide full control on completion systems and clear indication of tool engagement/disengagement from sliding sleeve.

#### Technologies of multi-stage frac ports milling and bottomhole cleaning during well intervention with logging cable utilization

A.A. TOPORKOV, Business Development manager, Welltec Oilfield Services, LLC (Rus)

Since the time when the concept of performing milling operations on cable was introduced in 2005 operators all over the world have successfully applied this technology for horizontal wells clearance. The technology is used for removal of various well sediments and cement cuttings, for milling of cement plugs, jammed valves, and other out-of-action elements of well completion. Users of this technology achieve high financial and time efficiency of their well interventions.

Speaking about the case histories of combined application of a downhole tractor and a mill, we should highlight two successful directions:

- 1. Milling of balls and seats of the multi-stage completion system in Caspian region. A number of successful operations were performed there in 2014.
- 2. Removal of casing string scale in Canada. Such operations have been performed there since 2013. Such operations are usually performed with the help of CT complex, which imposes a number of

2. Удаление отложений на стенках обсадной колонны, проведенное в Канаде, где подобные работы ведутся с 2013 года.

Традиционно такие работы выполнялись с помощью комплекса ГНКТ, что имеет некоторые ограничения: низкую скорость проведения операции и зачастую такие негативные последствия, как воздействие на продуктивный пласт, влияние на экологию. Используя комбинацию последних достижений в области робототехники и технологий фрезерования на геофизическом кабеле для выполнения данного типа работ, мы смогли обеспечить доставку компоновки в скважины с большими отходами, стабильную передачу неизменного крутящего момента и нагрузки на долото на протяжении всей длины горизонтального ствола скважины для разбуривания шаров и седел подвески МГРП (Каспийский регион) или удаления отложений со стенок скважины (Канада). Немаловажным преимуществом данной технологии является отсутствие необходимости наличия циркуляции в стволе. Данный доклад представляет последние достижения в области фрезерования с использованием внутрискважинного трактора и рассматривает конкретные примеры проведения успешных работ в Каспийском регионе по фрезерованию портов МГРП и многочисленных работ по удалению отложений со стенок скважины в Канаде.

#### Основные направления развития компоновок для направленного бурения и интенсификации притока

С.А.АТРУШКЕВИЧ, главный конструктор – первый заместитель директора, C3AO «Новинка», Группа ФИД

СЗАО «Новинка», созданное в 1990 году, занимается разработкой и изготовлением нефтегазового оборудования и, в частности, компоновок для создания боковых стволов несколькими способами:

1. Бурение при помощи ВЗД.

Для бурения при помощи ВЗД предназначена система направленного бурения с электрическим каналом связи СНБ89-76М. Она выполнена в типоразмере 76,2 мм (3") и предназначена для управляемого бурения горизонтальных, наклоннонаправленных и вертикальных скважин, в том числе на депрессии. Обеспечивает контроль внутрискважинных параметров и определение положения КНБК в режиме реального времени. Измеряемые параметры: зенитный угол; азимут; угол установки отклонителя, осевая нагрузка, забойное давление, забойная температура, гаммаизлучение, уровень вибраций х, z, y. Помимо бурения боковых стволов данное оборудование может использоваться для разбуривания портов после многостадийного ГРП.

- 2. Гидромониторное бурение.
- 2.1 Радиальное вскрытие пласта.

#### The Chosen Abstracts of the 15<sup>th</sup> **International Scientific and Practical** Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and **Well Intervention Conference**

limitations: low speed of operation and often negative consequences, including formation damage and environmental impact. Using the combination of latest advancements in the field of robotics and milling technologies on a logging cable, we managed to provide conveyance of milling assembly up to the bottom of extended reach wells, stable providing of torque transmission and weight on bit across the whole horizontal section, which allowed to mill out balls and seats of multi-stage completion system (Caspian region) or remove casing scale (Canada). Important advantage of this technology is that there is no need for circulation in the wellbore. The presented report describes the latest advancements in the field of milling operations with application of a downhole tractor, includes case studies of successful multi-stage frac ports milling operations in Caspian region and numerous scale removal operations in Canada.

#### Main development trends of directional drilling assemblies

Sergei ATRUSHKEVICH, Chief Design Engineer, First Deputy Director, Novinka, CJSC, FID Group

Novinka, CJSC was founded in 1990. The company specializes in development and manufacturing of oil and gas equipment, in particular, directional drilling assemblies of several types:

1. Drilling with the use of downhole motor SNB89-76M directional drilling system with electric communication channel is intended for drilling with the help of downhole motor. It has the outer diameter of 3 in. and can be used for overbalanced and underbalanced drilling of horizontal, directional, and vertical wells. The system provides monitoring of downhole parameters and real-time bottomhole assembly orientation. The measured parameters include: inclination angle, azimuth, whipstock orientation angle, axial load, bottomhole pressure and temperature, gamma-radiation, vibrations level on x,y,z axes. Besides sidetracking operations, the system can be used for milling multi-stage frac ports.

2. Jet drilling.

R2.1 Radial drilling.

The technology involves the following procedures: at a planned depth we cut a window in the casing with the help of special tool; after removal of the tool we lower down a special CT-conveyed jet nozzle. After that, a radial channel is drilled by means of water pumped under high-pressure conditions. For jet drilling we use 1/2 in. corrosion-resistant coiled tubing.

During 2011-2013 the company was developing and manufacturing KF40 equipment complex for Belorusneft company. The KF40 equipment complex is able to create 4 filtration channels per trip with a

Принцип работы технологии заключается в том, что на необходимой глубине специальным инструментом прорезается обсадная колонна и после выемки инструмента на гибкой НКТ спускается гидромониторная насадка. Затем насосом под высоким давлением подают воду для размыва радиального канала. Для проведения размыва используется ГНКТ диаметром 0,5 дюйма из антикоррозионного материала.

С 2011 по 2013 год по техническому заданию для компании «Белоруснефть» разработан и изготовлен комплекс оборудования КФ40. Комплекс оборудования КФ40 обеспечивает создание 4-х каналов фильтрации длиной до 100 м за 1 СПО. Класс прочности обсадной колонны – до Т(Р110) включительно. Процесс сверления полностью контролируется оператором.

2.2 Кислотоструйное бурение.

В основе технологии лежит возможность растворения карбонатных коллекторов с использованием кислот. Последовательность проведения работ: 1. Спуск прямой компоновки на ГНКТ (Ф38,1); 2. Искривление компоновки на заданный угол за счет подачи давления и размыв канала рабочей жидкостью (НСІ до 22% + ингибитор, в одной вертикальной скважине намывается, как правило, до пяти боковых отводов).

2.3 Гидромониторный размыв. В данной технологии, в отличие от радиального вскрытия, используется ГНКТ большего диаметра (1,25"), но при этом требуется значительно больший расход рабочей жидкости (750 л/мин при давлении до 90 МПа.)

Исходя из упомянутых вначале тенденций роста строительства боковых стволов, описанное оборудование и технологии могут быть значительно востребованы на рынке нефтегазовых услуг.

#### Развитие технологий ГРП на терригенных и карбонатных коллекторах Республики Беларусь

Н.А.ДЕМЯНЕНКО, К.В.МИРОНЕНКО, А.В. ДРАБКИН, Д.В. ТКАЧЕВ, БелНИПИнефть РУП «ПО «Белоруснефть»

Единственным нефтегазоносным регионом в Беларуси является Припятский прогиб, добыча нефти в котором ведется уже более 40 лет. В настоящее время одной из основных задач является вовлечение в разработку трудноизвлекаемых запасов нефти, приуроченных к низкопроницаемым, карбонатным коллекторам, в которых сосредоточено более 50% остаточных извлекаемых запасов углеводородов, а также вовлечение запасов углеводородного сырья, сконцентрированного в карбонатных и терригенных породах-«полуколлекторах» Республики Беларусь.

Сконца 2007 года на месторождениях РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» широко началось внедрение КГРП и ГРП. С 2008 года

Избранные тезисы 15-й Международной научнопрактической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»

length up to 330 ft. It can drill casing strings with a strength grade up to P110. The drilling process in fully controlled by operator.

2.2 Acid jet drilling.

The technology is based on the fact that carbonate reservoirs can be dissolved with acids. The sequence of operations is the following: 1. lowering of CT assembly (1-1/2 in. OD); 2. Deflection of the assembly for a given angle initiated by pressure feed and jet drilling with the use of HCl (up to 22% + inhibitor, up to 5 sidetracks can be drilled in one vertical well).

2.3 Jet "washing-out". As opposed to radial drilling, this technology requires utilization of large diameter CT (1-1/4 in.) and large flow rates (750 liters per minute, pressure up to 13,000 psi).

Based on the uptrends in the number of sidetracking operations performed annually, the above-mentioned equipment and technologies can be in high demand on the oilfield service market.

#### Development of hydraulic fracturing technologies in terrigenous and carbonate reservoirs of the Republic of Belarus

N.A. DEMYANENKO, K.V. MIRONENKO, A.V. DRABKIN, D.V. TKACHEV, BelNIPINeft, RUP PO Belorusneft

The only oil and gas bearing region in Belarus is the Prypyatskiy downfold. Oil has been produced there for more than 40 years so far. Currently, one of the main tasks for us is to involve hard-to-recover oil reserves into development. The major part of these reserves (more than 50%) is confined within low permeability carbonate reservoirs. Another task is to recover hydrocarbons concentrated within carbonate and terrigenous rocks, the so-called "half-reservoirs", of the Republic of Belarus.

Starting from the late 2007, RUP PO Belorusneft has been widely applying the technologies of acid fracturing and conventional hydraulic fracturing. The company has used hydraulic fracturing with proppant (to fix the fractures created) since 2008. During the process of adaptation and wide application of acid and hydraulic fracturing technologies in the Republic of Belarus, a total of 330 operations have been performed

The history of hydraulic fracturing in Belarus started from "blind" one-stage fracturing operations. The total weight of used proppant was around 20-25 tons per operation. The economic situation was good enough to start mastering and developing fracturing technology. Thus, during the last few years the following technologies have been adapted, introduced and widely applied: multi-stage hydraulic fracturing with the use of perforation, subsequent fracturing and isolation of stimulated interval, and moving to

для стимуляции карбонатных коллекторов начато применение гидравлического разрыва пласта с закреплением трещин расклинивающим агентом. За время адаптации и широкого применения технологий ГРП/КГРП в РБ и по настоящие дни выполнено более 330 операций.

История развития технологии ГРП в Республике Беларусь начиналась с проведения «слепых» и одноэтапных ГРП, при этом масса закачиваемого проппанта колебалась в пределах 20-25 т. Экономическая обстановка диктовала необходимость развития технологии, в связи с чем за последние несколько лет адаптированы, внедрены и в настоящее время широко применяются такие технологии, как: поинтервальные ГРП с выполнением перфорации, последующим ГРП и изоляцией обработанного интервала, переходом выше и проведением аналогичного цикла работ (Plug&Perf), ПГРП, МГРП, КГРП с закреплением протравленных трещин расклинивающим агентом, ГРП с созданием искусственных перемычек, ГРП на маловязких гелях.

В настоящее время внедрены технологии азотнопенного ГРП (ПГРП) и многозонного ГРП (МГРП), КГРП с закреплением протравленных трещин расклинивающим агентом и ГРП с созданием искусственных перемычек.

Технология заканчивания скважин многопакерными компоновками с последующим проведением МГРП в Республике Беларусь только набирает обороты. На данный момент работы выполнены на 3 скважинах: две скважины с 5-портовой компоновкой и одна скважина с 4-портовой компоновкой. При этом две из данных скважин вскрывали карбонатные «полуколлекторы», на которых до настоящего времени не представлялось возможным вести разработки ввиду ОТСУТСТВИЯ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ экономически рентабельных дебитов нефти. В период с 2015 по 2016 год планируется бурение еще шести скважин для освоения с МГРП на карбонатные и терригенные «полуколлекторы».

Таким образом, в течение 2007–2014 годов в РУП «ПО «Белоруснефть» накоплен определенный опыт проведения КГРП и ГРП на карбонатных и терригенных коллекторах глубокопогруженных низкопроницаемых залежей с глубиной залегания до 5000 км. При этом технология ГРП планомерно развивалась от «слепых» малообъемных ГРП на терригенных отложениях и до современных технологических подходов (МГРП, ПГРП, КГРП с проппантом), способных вводить в рентабельную разработку коллекторы, на которых традиционные методы интенсификации не могут дать необходимого эффекта. По состоянию на 01.10.2014 дополнительная добыча от проведенных ГРП составляет более 130 тыс. тонн, при этом эффект по 80% скважин продолжается.

Окончание читайте в следующем номере журнала.

#### The Chosen Abstracts of the 15<sup>th</sup> **International Scientific and Practical** Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and **Well Intervention Conference**

the next stage with the similar operations sequence (Plug&Perf); nitrogen-foam fracturing; multi-stage and acid fracturing with fixing of fractures with proppant; hydraulic fracturing with creation of artificial barriers; hydraulic fracturing with low viscosity gels application.

At this stage, we use technologies of nitrogen-foam fracturing, multi-stage fracturing, acid fracturing with fixing of fractures with proppant, and hydraulic fracturing with creation of artificial barriers.

The technology of well completion with the use of two-packer assemblies and subsequent multi-stage fracturing is not widely applied in Belarus yet. Three pilot operations have been performed so far: in the first two wells a 5-staged frac has been performed, while the third one has had only 4 stages. Two of these three wells are drilled in carbonate "half-reservoirs", the oil recovery from which was previously impossible due to the lack of stimulation methods that would allow costefficient oil production. During 2015–2016 we plan to drill six more wells to master multi-stage fracturing of carbonate and terrigenous "half-reservoirs".

Thereby, during 2007–2014 RUP PO Belorusneft has managed to gain certain experience in the field of acid and hydraulic fracturing of carbonate and terrigenous reservoirs in deep-sunk (up to 16,400 ft) low permeability deposits. The frac technology has been routinely developing, from "blind" low-volume fracturing operations in terrigenous reservoirs to advanced techniques (multi-stage, acid, nitrogen-foam fracs) that allow involving previously non-commercial reserves into development. As of October 1, 2014, the incremental ultimate recovery exceeded 130,000 tons, while in more that 80% of wells the effect can be seen

The second part of the article will be published in the next issue.

Не забудьте подписаться на журнал «ВРЕМЯ КОЛТЮБИНГА»! Подписной индекс – 84119 («Роспечать»).

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛТЮБИНГОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ТАТАРСТАНА

Р.М. АХМЕТШИН, главный инженер ООО «Татнефть-АктюбинскРемСервис»

Сегодня на месторождениях Татарстана 20% всех капитальных ремонтов скважин выполняется с применением колтюбинга. В среднем проводится около 1000 скважиноопераций в год. Накопленный опыт позволяет проводить широкий спектр работ.

#### Управление разработкой нефтяных залежей:

- Отключение отдельных пластов и горизонтов цементными заливками и разбуриваемыми пакер-пробками;
- Изоляционные работы с применением надувных пакеров.

#### Интенсификация процессов притока:

- Депрессионное и репрессионное ОПЗ;
- Виброволновое воздействие;
- Закачка реагентов МУН;
- ОПЗ спуском ГНКТ по межтрубному пространству;
- Управляемый кислотный разрыв пласта.

#### Специальные работы:

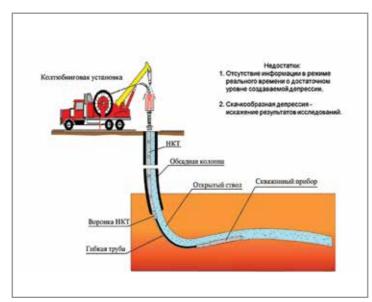
- Ликвидация, реликвидация скважин;
- Селективный доступ в стволы многоствольных скважин;
- Вымыв проппанта после ГРП;
- Промывка, отрезание забитых и прихваченных НКТ;
- Разбуривание цементных мостов.

Рубин Мударисович Ахметшин, выступивший с одноименным докладом на 15-й Международной научнопрактической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы», был признан одним из трех лучших докладчиков конференции.

#### С развитием технологии бурения и эксплуатации горизонтальных скважин проводится много опытно-промышленных и экспериментальных работ, таких как:

- Доставка геофизических приборов на ГНКТ с кабелем при исследовании горизонтальных скважин;
- Селективные большеобъемные обработки призабойной зоны с применением надувных пакеров;
- Разбуривание портов многостадийного ГРП;
- ГПП при многостадийном ГРП;
- Удаление заглушек фильтра обсадной колонны на битумных скважинах.

#### 3. ДОСТАВКА АВТОНОМНЫХ ПРИБОРОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН

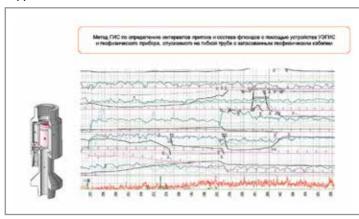


С целью повышения эффективности эксплуатации горизонтальных скважин, выявления источников обводнения, неработающих участков увеличивается потребность проведения геофизических исследований в таких скважинах. Существовавшие ранее технологии исследования с применением жесткого геофизического кабеля не обеспечивают доставку приборов до забоя в скважинах с протяженностью горизонтального ствола более 150 м. Ранее нами совместно с ТНГ-Групп для этих целей использовалась ГНКТ и автономный комплекс приборов.

Для создания депрессии применялась технология компрессирования через пусковые муфты или циркуляционный клапан на ГНКТ.

Данный метод исследования имел существенные недостатки. Во-первых, отсутствовала информация в режиме реального времени о достаточном уровне создаваемой депрессии, во-вторых, депрессия создавалась скачкообразно, что искажало результаты исследований.

#### 4. ДОСТАВКА ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ НА ГНКТ С КАБЕЛЕМ



С 2013 года для доставки геофизических приборов в горизонтальный участок ствола скважины применяется гибкая труба с запасованным в нее трехжильным геофизическим кабелем. Преимуществом трубы с кабелем являются высокая надежность линии связи со спускаемыми приборами и высокий процент доставки приборов на забой горизонтальной скважины при длине ствола более 500 м. Для выявления источника обводнения применяется комплекс АГАТ -42, имеющий раскрывающийся расходомер и шесть датчиков влагомера, перекрывающих весь диаметр скважины.

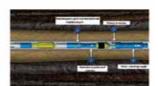
Для создания депрессии используются эжекторные устройства УЭГИС (струйный насос) со съемной вставкой, позволяющей загерметизировать ГНКТ в струйном насосе. УЭГИС позволяет устанавливать требуемое забойное давление и поддерживать его в течение необходимого

времени. К настоящему времени проведено 36 исследований. Успешность работ по доставке приборов составляет 95%. Максимальная протяженность горизонтального ствола, где проводилось исследование, составила 530 м при глубине скважины 2700 м.

#### 5. ТЕХНОЛОГИЯ ГПП ПРИ МНОГОСТАДИЙНОМ ГРП

- Примеры технологий:
  - «Iso-Jet» «Трайкан»
  - «CobraMax» «Халлибуртон»
  - «AbrasiFRAC» «Шлюмберже»
  - «SJ» «Бейкер Хьюз»
  - Технология «Mongoose <sup>ТМ</sup>» «NCS»





Горизонтальное бурение и многостадийный гидроразрыв пласта (ГРП) становятся все более распространенными операциями в разработке низкопроницаемых нефтеносных пластов. Данная технология заключается в проведении определенного количества операций ГПП через ГНКТ с последующим ГРП. Технология позволяет использовать обычные цементируемые хвостовики, исключая необходимость в дорогой системе заканчивания с пакерами в открытом стволе и фрак-портами с шаровым толкателем.

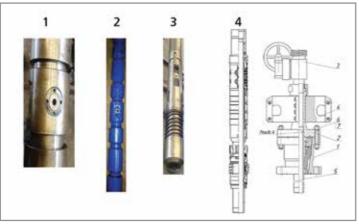
Метод абразивной перфорации (ГПП) применяется уже более 40 лет, но с развитием методов кумулятивной перфорации в вертикальных скважинах он потерял актуальность. Современное развитие данного метода перфорации связано с развитием горизонтального бурения и возможностью проведения нескольких ГРП за один спуск инструмента.

В настоящее время на рынке существует несколько технологий ГПП при многостадийном ГРП. Технология Iso-Jet (Trican Well Service), CobraMax (Halliburton),

AbrasiFRAC («Шлюмберже»), SJ (Baker Hughes), Mongoose TM (NCS-Technology). При этом используются различные забойные компоновки.

В связи с отсутствием собственного оборудования после изучения рынка по оказанию услуг по ГПП с ГНКТ такими компаниями, как «Шлюмберже», Weatherford, Halliburton, для осуществления технологии нами был выбран инструмент российского производителя.

#### 6. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГПП ПРИ МНОГОСТАДИЙНОМ ГРП



Этот инструмент состоит из:

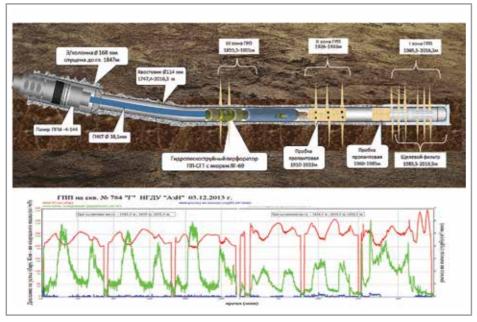
- Секционного гидропескоструйного перфоратора с двумя гидромониторными насадками с 6-миллиметровыми отверстиями (1);
- Гидравлического якоря диаметром 69 мм для предотвращения перемещения перфоратора от колебания давления в процессе закачки абразивной пульпы (2);
- Пакера ПГМ-4-144 с проходным каналом в 76 мм, рассчитанного на устъевое давление 1000 атм (3);
- Устьевой арматуры АЗП с проходным сечением 76 мм, также рассчитанной на устьевое давление 1000 атм (4).

Основным требованием к пакеру и арматуре является большой проходной диаметр для беспрепятственного спуска перфорационной компоновки на ГНКТ в необходимую зону.

Наземный комплекс состоит из колтюбинговой установки МК10Т с гибкой трубой диаметром 38,1 мм.

Оборудование флота ГРП состоит из блендера, станции управления, блока манифольдов, емкостей для приготовления жидкости и насосного агрегата.

#### 7. ТЕХНОЛОГИЯ ГПП ПРИ МНОГОСТАДИЙНОМ ГРП



Первые опытные работы ГПП и ГРП были проведены на скважине Ромашкинского месторождения НГДУ «Азнакаевскнефть».

Эксплуатационная колонна диаметром 168 мм. Горизонтальный ствол обсажен цементируемым хвостовиком 4", в нижней части которого имеется незацементированный фильтр в интервале 1904-2002 м.

В скважину на 3" НКТ был спущен пакер ПГМ -4-144 и посажен в колонне 6". Планировалось провести три стадии ГРП.

Первую стадию ГРП провели через незацементированную фильтровую часть хвостовика.

Для разобщения первого и второго интервалов после проведения ГРП на первой стадии провели недопродавку проппанта и оставили проппантовую

пробку. Для повышения надежной изоляции интервалов в конце ГРП использовался проппант с полимерным покрытием. Перед проведением ГПП провели спуск на ГНКТ автономного прибора ГК, ЛМ для привязки трубы по глубине.

Затем спустили компоновку, состоящую из коннектора гидроперфоратора с обратным клапаном и гидравлического якоря. Приступили к ГПП. Создали циркуляцию с расходом 7 л/сек при давлении закачки 300 атм. Для снижения гидросопротивлений и повышения удерживающей способности в промывочную жидкость добавили гелеобразователь ГПГ-3 в количестве 1 кг/м<sup>3</sup>. В качестве абразива использовался кварцевый песок фракции 0,8–1,2 мм с концентрацией песка 80-90 кг/м<sup>3</sup>. Время перфорации одного интервала составило 40 минут. Провели ГПП в 6 интервалах. Допуском перфоратора до первого интервала провели промывку скважины. Подняли компоновку и провели вторую стадию ГРП с оставлением проппантовой пробки для разобщения интервалов. Повторили работы на третьей стадии, выполнив четыре установки ГПП.

На следующей скважине, конструкция которой схожа с первой (168-миллиметровая эксплуатационная колонна, горизонтальный ствол обсажен цементируемым хвостовиком 4", в нижней части которого имеется незацементированный фильтр), выполнили ГПП в двух интервалах по четыре и пять установок, а также три стадии ГРП.

#### 8. ТЕХНОЛОГИЯ ГПП ПРИ МНОГОСТАДИЙНОМ ГРП



Однако при работах возник ряд проблем.

Во-первых, мы не смогли герметично посадить пакер ПГМ -4-144. Пришлось использовать пакер ПРО с проходом 58 мм и, соответственно, отказаться от использования гидравлического якоря. Перфоратор использовали диаметром 56 мм. При этом увеличили время обработки одного интервала до 50 мин.

Для разобщения первого и второго интервалов планировали провести недопродавку проппанта и оставить пробку в интервале 1950-2016 м. Однако пробка с полимерным проппантом оказалась выше на 94 м на глубине 1856 м. После промывки проппанта до необходимой глубины выявилась негерметичность пробки, и разделение первого и второго интервала пришлось проводить установкой разбуриваемой пакерпробки.

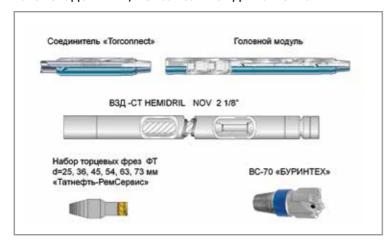
При использовании кварцевого песка в качестве абразива наблюдался износ ГНКТ, перфорационного и насосного оборудования. На следующей скважине попробовали в качестве абразива использовать проппант фракции 20/40. Провели ГПП на четырех интервалах. Износ уменьшился. Результат положительный.

#### 9. РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ НА СКВАЖИНЕ СТЕПНООЗЕРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ



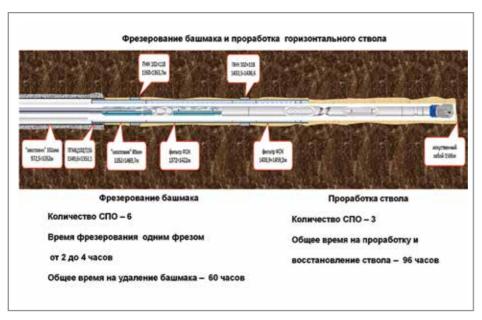
Следующая технология фрезерование башмака хвостовика и восстановление горизонтального ствола. На скважине Степноозерского месторождения после бурения бокового горизонтального ствола при спуске хвостовика был получен прихват по причине осыпания пород, хвостовик не был допущен до забоя. Часть ствола осталась необсаженной. Нам было предложено провести работы по восстановлению проходимости в горизонтальном стволе. Проблема заключалась в том, что некрупная компания, которая проводила зарезку бокового ствола, использовала самодельный сварной башмак хвостовика. (Представлен на фото).

#### 10. ОБОРУДОВАНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ БАШМАКА И ПРОРАБОТКИ СТВОЛА СКВАЖИНЫ



Было опасение, что в процессе фрезерования может произойти отворот башмака. После изучения всех обстоятельств было принято решение провести фрезерование набором торцевых фрез малого диаметра с последующим увеличением диаметра на ГНКТ. Мы использовали оборудование NOV (коннектор, головной модуль, забойный двигатель HEMIDRIL). В сервисном центре по ликвидации внутрискважинных осложнений «Татнефть-РемСервис» был изготовлен набор торцевых фрез диаметром 25, 36, 45, 54, 63 и 73 мм. Для проработки ствола в открытом стволе использовали фрез-долото «Буринтех» ВС 70 мм.

#### 11. РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ НА СКВАЖИНЕ СТЕПНООЗЕРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

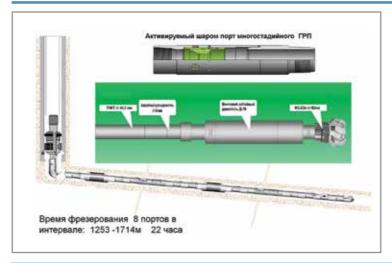


Спуском набора фрез с ВЗД на ГНКТ за шесть СПО мы расфрезеровали обратный клапан и башмак. На фрезеровку одним типоразмером инструмента уходило от 2 до 4 часов. Общее время работ составило 60 часов. Ситуация осложнялась тем, что необсаженный ствол был нестабилен и осыпался. Переведя скважину на полимерный раствор, спуском ВЗД с долотом мы провели проработку и восстановление проходимости.

#### 12. РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ НА СКВАЖИНЕ СТЕПНООЗЕРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ



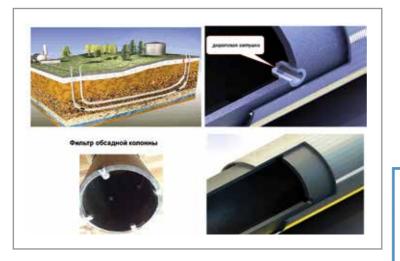
Далее бригадой КРС с подъемника А-50 горизонтальный ствол был обсажен хвостовиком - фильтром меньшего диаметра. Работы проведены успешно. Применение ГНКТ позволило снизить время СПО при фрезеровке башмака и безаварийно восстановить горизонтальный ствол.



#### 13.РАЗБУРИВАНИЕ ПОРТОВ МНОГОСТАДИЙНОГО ГРП

Также мы начали заниматься разбуриванием портов многостадийного ГРП. По требованию Заказчика необходимо было обеспечить прохождение по всему диаметру хвостовика. Эта работа была выполнена спуском ВЗД Д-76 с забойным фрезом Ф3-2Сп диаметром 92 мм производства «Буринтех» на ГНКТ диаметром 44 мм. За 22 часа разбурили восемь портов с композитными шарами.

В настоящее время с целью увеличения скорости разбуривания портов прорабатывается вопрос закупки фрезы компании Wellvention. (Представлена на фото).



#### 14. УДАЛЕНИЕ ЗАГЛУШЕК ФИЛЬТРА ФОК НА СКВАЖИНАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СВЕРХВЯЗКОЙ НЕФТИ

В Татарстане ведется активная разработка битумных месторождений парагравитационным методом добычи. В конструкции битумных скважин применяется фильтр - хвостовик диаметром 168 мм, имеющий пустотелые дюралевые заглушки, которые удаляются перед вводом скважины в эксплуатацию.

#### 15. УДАЛЕНИЕ ЗАГЛУШЕК ФИЛЬТРА ФОК НА СКВАЖИНАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СВЕРХВЯЗКОЙ НЕФТИ

Первоначально удаление заглушек проводилось буровой бригадой с наклонной установки К-2000 спуском фрез-долота на бурильных трубах. Удаление происходило за счет вращения труб верхним приводом и разгрузкой инструмента.

Для снижения затрат попробовали эти работы проводить с наклонной установки для ремонта скважин К-54 спуском фреза на НКТ, но в связи с необходимостью дополнительного монтажа К-54 ожидаемого снижения затрат не получили. Тогда было предложено удаление заглушек провести с использованием колтюбинговых установок спуском гидравлического забойного двигателя Д-76 или 85 с фрез-долотом 142,9 мм на гибкой трубе.

Начали работы с использованием гибкой трубы диаметром 38,1 мм, но на глубинах более 900 м труба складывалась и не доносила нагрузку на забойный двигатель. Перешли на гибкую трубу большего диаметра – 44 мм, в результате проблема была снята.

Продолжительность работ снижена в два раза по сравнению с работами с использованием буровой установки. @

#### ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ СТРАХОВАНИЯ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА

### **ТЕХНОСТРОЙ** ЛИЗИНГ

астущий мировой спрос на энергоносители способствует развитию нефтегазовой отрасли, внедрению современных технологий, позволяющих оптимизировать производство и увеличить производительность. Очевидно, что любой технологический процесс сопряжен с определенными рисками, которые невозможно предвидеть и заранее исключить эффект от их негативного воздействия. Именно поэтому уже много лет в России активно применяется страхование. О потенциальных рисках, механизме страхования рассказал Руслан Игилов, советник генерального директора САО «ГЕФЕСТ».

В современных условиях, которые характеризуются повышенной неопределенностью экономических, технических и организационных факторов, управление рисками представляет очень важный и значимый элемент системы управления нефтегазовыми проектами. Особенно когда речь идет о ведущей отрасли страны, которая генерирует доходы государства, граждан, смежных отраслей и играет основополагающую роль в социально-экономическом развитии страны.

Защита для внутрискважинного оборудования. Современные программы управления рисками предприятий предлагают множество решений и методов. Однако наиболее успешным и целесообразным признан механизм страхования. Так, страхование внутрискважинного геофизического оборудования является одним из самых востребованных видов, так как позволяет компенсировать потенциальные риски, которые произошли в результате пожара, взрыва, фонтанирования скважины или образования грифона, стихийных бедствий и др. Также, помимо традиционных рисков, «ГЕФЕСТ» страхуетриск «Прихват», т.е. рискущерба или потери оборудования в случае непредвиденного застревания в сломанной бурильной колонне или в стволе скважины. Тариф по такому



виду страхования варьируется от 1% до 2,5% от страховой суммы. К примеру, для оценки качества цементирования используется компоновка в составе аппаратуры АМК «ГОРИЗОНТ-90» + «АМК ГОРИЗОНТ-90-ВИКИЗ» стоимостью 20 млн руб. При условии страхового тарифа 1% стоимость страхования аппарата составит 200 тыс. руб. на 1 год страхования.

Страхование для скважин. Не менее востребованным является страхование скважин, которое защищает от рисков утраты, гибели или повреждения застрахованного ства в результате потери контроля над скважиной по любой причине, не исключенной договором страхования, а также полисом, покрываются расходы, связанные с восстановлением или повторным бурением скважины, или восстановлением контроля над ней. По данному виду тариф составляет от 0,3% до 1,0% на скважину и устанавлива-

ется с учетом вида, глубины скважины, специфики работ и другие. Так, если стоимость бурения скважины равна 50 млн руб., страховая сумма по рискам потери контроля над скважиной равна 50 млн руб., а расходы по повторному бурению – 50 млн руб., то стоимость страхования будет около 300 тыс. руб.

Полис для специализированной техники. Специализированная самоходная техника, применяемая при работах на месторождениях, имеет ряд специфических рисков, которые не у всех страховых компаний покрываются полисом страхования. Как правило, по договору включаются риски ДТП на дорогах общего пользования, аварии, стихийные бедствия, противоправные действия третьих лиц. Тариф здесь составляет от 0,35% до 2,0%. САО «ГЕФЕСТ» неоднократно



выплачивало страховые возмещения по объектам и технике, применяемым при работе в ТЭК. Так, было возмещено 5,3 млн руб. за поломку келли-штанги при проведении буровых работ. 2,8 млн руб. выплачено за повреждение штанги и штоков цилиндров в результате падения буровой установки, 1,1 млн руб. — за повреждение «Магис-2» в процессе ловильных работ и многое другое.

По всем оценкам, разведка и добыча нефти будут перемещаться на шельф и в Восточную Сибирь. Очевидно, что освоение новых территорий с более сложными геологическими условиями будет сопряжено с дополнительными рисками. Поэтому вопросы обеспечения качественной страховой защитой предприятий нефтегазового комплекса будут все более актуальны и востребованы.

## ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СЕТИ ГЛУБОКОПРОНИКАЮЩИХ КАНАЛОВ ФИЛЬТРАЦИИ TECHNOLOGY FOR CREATING A NETWORK OF DEEP BED PENETRATION FILTRATION **CHANNELS**

Н.А. ДЕМЯНЕНКО, к. т. н., директор, С.Д. КЛОЧКОВ, заведующий отделом развития инновационных технологий, Д.Л. ТРЕТЬЯКОВ, ведущий инженер-конструктор отдела развития инновационных технологий, В.С. СЕМЕНКОВ, инженертехнолог 1 категории отдела развития инновационных технологий, БелНИПИнефть

Nikolay DEMYANENKO, Candidate of Technical Sciences, Director, Sergey KLOCHKOV, Head of the Department for the Development of Innovation Technologies, Dmitry TRETYAKOV, Lead Design Engineer of the Department for the Development of Innovation Technologies, Vasiliy SEMENKOV, Category 1 Process Engineer of the Department for the Development of Innovation Technologies, Belarusian Oil Research and Design Institute

Дмитрий Леонидович Третьяков, выступивший с одноименным докладом на 15-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы», был признан одним из трехлучших докладчиков конференции.

D. Tretyakov, who made a report at the 15th International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference, was recognized one of the best three reporters of the conference.

Технология создания сети глубокопроникающих каналов фильтрации основана на формировании на действующих скважинах в интервале продуктивного коллектора системы радиальных глубокопроникающих каналов фильтрации для увеличения площади фильтрации пластовых флюидов к стволу скважины.

Технология является альтернативой бурению боковых стволов со сверхкороткими радиусами зарезки и направлена на:

- улучшение гидродинамической связи скважины с продуктивным пластом;
- увеличение приведенного радиуса скважины;
- получение связи ствола скважины с удаленными зонами пласта.

Пионером и единственной компанией на сегодняшний день, владеющей правами на подобную технологию, является компания Radial Drilling Services (США). Результаты применения технологии радиального вскрытия пласта в мире (в том числе и на территории РФ) показывали среднее увеличение дебита скважин в 2 раза при успешности работ 75%.

В 2008 году РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» заключило договор с компанией RDS на выполнение работ

The technology for creating a network of deep bed penetration filtration channels is based on setting up a system of radial deep bed penetration filtration channels in the existing wells in the production interval to increase the area of filtration of formation fluids to the well bore.

The technology is an alternative to sidetracking with ultra-short kick-off radius and is aimed at:

- improving the hydrodynamic connectivity between the well and the producing reservoir;
- increasing the reduced well radius;
- ensuring the connectivity between the well bore and the remote zones of the formation.

Radial Drilling Services (US) is a pioneer and the only company today to have the license to this technology. The outcome of the usage of the radial drilling technique around the world (including Russia) showed, on average, two-fold production increase at 75% success rate.

In 2008 Production Association Belorusneft contracted RDS for works on 5 wells in Belarusian oilfields. The outcome of the completed works turned out to be controversial. On the one hand, the works confirmed the possibility of obtaining an elongated filtration channel in the reservoir without recorded improvement in the performance of the wells.

The main reason for low cost efficiency was the

на 5 скважинах на месторождениях Беларуси. Результаты проведенных работ получились неоднозначными. С одной стороны, проведенные работы подтвердили возможность получения в коллекторе протяженного канала фильтрации, при этом улучшения в динамике работы скважин зафиксировано не было.

Основной причиной низкой экономической эффективности стало ограничение по максимальной глубине (до 2000 м) и группе прочности материала эксплуатационной колонны (группа прочности Д) в которых возможно проведение работ.

Недостатки применения сверлящей компоновки, спускаемой на гибкой трубе:

- Мощность применяемого ВЗД ограничена пропускной способностью гибкой трубы.
- Отсутствие фиксации положения инструмента при сверлении отверстия.
- Неконтролируемый процесс сверления отверстия в обсадной колонне.
- Несколько (2 и более) спуско-подъемных операций гибкой трубы для получения одного фильтрационного канала.
- Отсутствие средств контроля за этапами выполнения работ.

Анализ полученных результатов показал, что реализация гидромониторного размыва породы в условиях месторождений РБ невозможна без коренного изменения технологии и оборудования для ее обеспечения.

Для успешной реализации технологии гидромониторного размыва был разработан комплекс оборудования, который позволяет создавать протяженные каналы фильтрации в скважинах с эксплуатационной колонной из стали группы прочности Р110 и диаметром 139,7 мм, на глубинах до 4000 м. Кроме того, обязательным являлась возможность управления процессом сверления эксплуатационной колонны и получение инструментального подтверждения факта получения отверстий в эксплуатационной колонне.

Схема работы комплекса оборудования для создания сети глубокопроникающих каналов фильтрации следующая:

- В скважину на колонне свинчиваемых труб на заданную глубину спускается сверлящая компоновка и фиксируется с помощью двустороннего механического якоря.
- Выполняются геофизические работы по определению азимутального положения сверла.
- Производится поворот сверла в заданное азимутальное направление для сверления первого отверстия.
- Выполняется сверление первого отверстия в эксплуатационной колонне с регистрацией параметров сверления (отображаются на слайде в виде графика).

limitation of the maximum depth (up to 2000 m) and of the grade of the material of the production string (grade D) at which it is possible to perform the works.

The disadvantages of using a drilling assembly lowered into the hole using coiled tubing are as

- The capacity of the bottom-hole motor is restricted by the flow capacity of the coiled tubing.
- The position of the tool is not fixed when drilling a
- Drilling of a hole in the casing string is uncontrollable.
- Several (two or more) CT round-trip operations are needed to obtain one filtration channel.
- There are no means of monitoring the work stages. The analysis of the results showed that water jet washing-out of the formation in Belarusian oilfields is impossible without radically changing the technology and the equipment required to implement it.

To successfully implement the technology of water jet washing-out an equipment system was developed which allows creating elongated filtration channels in the wells with production strings from grade P110 and 139.7-mm diameter steel at the depth of 4000 m. Additionally, it was obligatory to be able to control the drilling of the production string and to receive the instrumental confirmation of the hole formation in the production string.

Below is given the procedure for the operation of the equipment system to create deed bed penetration filtration channels:

- · A drilling assembly is lowered into the hole using a string of roll tubes to a given depth and fastened with a two-sided mechanical anchor;
- · Logging is performed to determine the azimuth position of the drill;
- · The drill is turned to the specified azimuthal direction to make the first hole;
- The first hole is drilled in the production string with the recording of the drilling parameters (shown in the slide in the form of a diagram);
- · The drill is moved to the starting position;
- It is turned to a specie angle and further holes are drilled:
- · After the required number of holes is achieved, the backup pad is aligned with the first drilled hole;
- A high-pressure hose with a jet nozzle is lowered into the string of tubes using coiled tubing; the nozzle goes into the hole drilled in the wall of the casing string.
- The pump delivers the process fluid from the well head to the jet nozzle and a filtration channel is formed (the direction of the washing-out is uncontrollable);
- · The nozzle is taken is out of the newly created channel to the pad;
- · The pad is turned to the next drilled hole;
- · Further channels are washed out.
- · If necessary, after the creation of the system of

- Выполняется отвод сверла в исходное положение.
- Производится поворот на заданный угол и сверление последующих отверстий.
- После сверления необходимого количества отверстий производится совмещение отклоняющего башмака с первым просверленным отверстием.
- В колонну НКТ спускается закрепленный на ГНКТ рукав высокого давления с гидромониторной насадкой, которая входит в отверстие, просверленное в стенке обсадной колонны.
- Насосом с устья скважины к гидромониторной насадке подается под давлением рабочая жидкость и производится формирование канала фильтрации (направление размыва нерегулируемое).
- Насадка выводится из созданного канала в башмак.
- Производится поворот башмака к следующему просверленному отверстию.
- Выполняется размыв последующих каналов.
- При необходимости после формирования системы протяженных каналов фильтрации в одной плоскости вся компоновка с колонной НКТ и якорем перемещается внутри обсадной колонны в пределах продуктивного пласта и устанавливается на другой заданной глубине для формирования второго уровня сети каналов фильтрации.

Сверление отверстий в эксплуатационной колонне, а также поворот и перемещение компоновки управляется оператором с устья скважины. Связь с внутрискважинной компоновкой осуществляется посредством геофизического кабеля, спускаемого снаружи колонны свинчиваемых труб.

Блок управления внутрискважинной компоновки позволяет регистрировать в режиме реального времени и записывать на жесткий диск:

- температуру в зоне блока электроники;
- величину выдвижения сверла;
- ток потребления двигателей привода сверла, перемещения сверла, поворота компоновки. Управлять с рабочего места оператора:
- подводом/отводом сверла;
- допустимой нагрузкой на сверло;
- направлением сверления;
- включением/выключением двигателей привода сверла, перемещения сверла, поворота компоновки.

Разработанный комплекс для создания сети глубокопроникающих каналов фильтрации состоит из:

- установки для струйного вскрытия пласта
- комплекта внутрискважинного оборудования;
- желоба направляющего;



Рисунок 1 – Установка для струйного вскрытия пласта СВП1

Figure 1 – Jet formation drilling unit SVP1

elongated filtration channels in one plane, the whole assembly with the tubing string and the anchor is moved inside the casing string within the producing formation and is set at another given depth to create the second level of the network of filtration channels.

Drilling of holes in the production string and the turning and moving of the assembly is controlled by the operator from the well head. The connection with the downhole assembly is ensured by a logging cable lowered into the hole on the outside of the string of roll tubes.

The downhole assembly control unit allows realtime recording and writing to the hard drive of the following parameters:

- · Temperature in the electronics module.
- · Extension of the drill.
- · Current consumption of the drill driver motor, movement of the drill, turning of the assembly. From the operator's workstation it is possible to
- Advancement/retraction of the drill.
- Allowable load on the drill.
- Direction of drilling.
- Switching on and off of the drill driver, moving of the drill, turning of the assembly.

The system for creating a network of deep bed penetration filtration channels consists of:

- jet formation drilling unit SVP1;
- downhole equipment set;
- guiding groove;
- blowout preventers;
- spare parts, tools and accessories.

Jet formation drilling unit SVP1 (Figure 1) is designed to deliver the water jet washing-out assembly to the backup pad of the downhole equipment and to ensure pumping of the process fluid through coiled tubing (including acid compounds).

Downhole equipment (Figure 2) is lowered into the hole using tubing and is designed to drill a hole in the production string and to guide the jet nozzle into the newly created hole.

Blowout preventers (Figure 3) are designed to seal the well head during the operation of SVP1 unit with a



Рисунок 2 – Внутрискважинная компоновка Figure 2 – Downbole assembly

- комплекта противовыбросового оборудования;
- комплекта ЗИП.

Установка СВП1 (рис. 1) предназначена для доставки компоновки гидромониторного размыва к отклоняющему башмаку внутрискважинной компоновки и обеспечения закачки по ГНКТ рабочей жидкости (в том числе и кислотных составов).

Внутрискважинная компоновка (рис. 2) спускается на НКТ и предназначена для выполнения отверстия в эксплуатационной колонне и направления гидромониторной насадки в созданное отверстие.

Комплект ПВО (рис. 3) предназначен для герметизации устья скважины в процессе работы установки СВП1, рассчитан на рабочее давление – 35 МПа.

Желоб направляющий (рис. 3) предназначен для направления колтюбинговой трубы к устью скважины.

Компоновка для размыва состоит из рукава высокого давления, закрепляемого на ГНКТ. Низ рукава высокого давления оснащается гидромониторной насадкой. В основном применяются гидромониторные насадки с четырьмя размывочными отверстиями и шестью реактивными.

На данный момент испытания технологии создания сети глубокопроникающих каналов фильтрации проведены на 5 скважинах.

В ходе выполнения опытно-промысловых испытаний была подтверждена возможность:

- создания глубокопроникающих каналов фильтрации на глубине 3500 м в эксплуатационной колонне группы прочности Р-110 диаметром 140 мм.
- создания сети из 16 глубокопроникающих каналов фильтрации (по четыре канала на четырех уровнях).
- Гидромониторного размыва в терригенном и карбонатном коллекторе.
- Выполнения работ при зенитном угле в интервале установки компоновки до 20,5°, а на участке спуска внутрискважинной компоновки до 38° и интенсивностью набора угла скважины до 6,1° на 10 м. 0

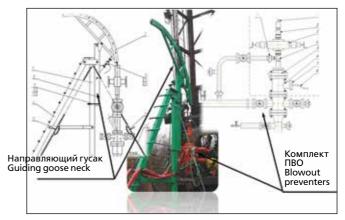


Рисунок 3 - Устьевое оборудование Figure 3 - Wellbead equipment



Рисунок 4 – Гидромониторная насадка Figure 4 – Het nozzle

design working pressure of 35 MPa.

Guiding groove (Figure 3) is designed to guide the coiled tubing to the wellhead.

The washing-out assembly consists of a highpressure hose fastened on coiled tubing. The lower part of the high-pressure hose is equipped with a jet nozzle. Jet nozzles with four washing-out and six jet holes are mainly used.

At the moment the technology for creating a network of deep bed penetration filtration channels has been tested on five wells.

Field trials proved the possibility:

- to create deep bed penetration filtration channels at the depth of 3500 m in the P110-grade and 140-mm diameter production string.
- to create a network of 16 deep bed penetration filtration channels (4 channels on four levels).
- to perform water jet washing-out in carbonate and terrigenous reservoirs.
- to perform works at a zenith angle in the assembly interval of up to 20.5° and up to 38° where the downhole assembly is lowered with a build-up rate of up to 6.1 6,1° at 10 m.

### Поинтервальная обработка призабойной зоны терригенных пластов намывом проппантовой пробки The Interval's Bottom-Hole Treatment of Terrigenous Formations to Inwash of Proppant's Plug

Д.А. КУСТЫШЕВ, к. т. н.; Е.В. ПАНИКАРОВСКИЙ, к. т. н.; А.В. КУСТЫШЕВ, д. т. н., профессор; Ю.В. КАРАЧАРОВА, дипломированный инженер, ООО «ТюменНИИгипрогаз»

Denis KUSTYSHEV, Cand.Sci. Tech; Yevgeny PANIKAROVSKY, Cand.Sci. Tech; Alexandr KUSTYSHEV, Dr.Sci.Tech., the professor; Yulia KARACHAROVA, the master's degree in engineering, TyumenNIIgiprogas Ltd.

¬азоконденсатные месторождения Западной Сибири относятся к многопластовым месторождениям [1], которые сложены терригенными отложениями, имеющими различную проницаемость. При обработке призабойной зоны пласта (ОПЗ) таких месторождений кислота преимущественно попадает в наиболее дренированные и более проницаемые интервалы. Вследствие этого остальные менее проницаемые пласты остаются необработанными, тем более остаются необработанными трещины и поры этих пластов. Отсечение пластов друг от друга позволит кислоте избирательно проникать в обрабатываемые менее проницаемые интервалы, то есть будет наблюдаться поинтервальная ОПЗ именно тех пластов, которые нуждаются в обработке.

На завершающей стадии разработки этих месторождений, имеющих аномально низкое пластовое давление (АНПД) и достаточно большую степень обводненности залежи, проведение ОПЗ через промывочные трубы после глушения скважины затруднено и не всегда может оказаться эффективным по причине дополнительной кольматации пласта фильтратами жидкости глушения [2, 3].

Поэтому ОПЗ в этих условиях предпочтительнее осуществлять без глушения скважины путем закачивания кислотного состава через гибкую трубу (ГТ) колтюбинговой установки [4, 5].

Наиболее оптимальным способом отсечения пластов друг от друга в процессе ОПЗ являются пакерующие устройства. Однако такой способ имеет существенный недостаток, поскольку пакерующее устройство должно иметь диаметр, достаточный для прохода его через внутреннюю полость лифтовой колонны. Пройдя через лифтовую колонну, устройство должно загерметизировать эксплуатационную колонну,

√he gas condensate fields of Western Siberia belong to multihorizon fields [1], composed of terrigenous deposits with various degree of permeability. During bottom-hole treatment BHT of such fields the acid mainly gets into the most drained and more permeable intervals. That is why less permeable layers are not treated, especially the cracks and pores of these layers. Separation of horizons allows the acid penetrate into less permeable intervals. Thus, each section of layers, which have to be treated, will undergo BHT.

At the closing stage of developing such fields with abnormally low formation pressure (ALFP) and a high degree of field water cut, it is difficult to perform BHT via wash pipes after well killing. It is also not always efficient due to additional formation clogging with killing liquids filtrates [2, 3].

In such conditions it is more preferable to perform BHT without well killing, by pumping acid composition via with a long-length flush-joint CT unit (CTU) [4, 5].

The best way to separate horizons from each other is to use packer devices in the process of BHT. Yet, this method has a substantial disadvantage. The diameter of the packer device should be enough for its penetration through the internal space of the tubing string. After it passes through the production string, it is necessary to seal the production string, which has a larger OD and close its flow area. That is why the packer devices lifted into the well shall have the elements capable of efficiently sealing such a large annular space between the production string and CTU, which is several times larger than the annular space between the tubing spacer and CTU. [6, 7].

That is why a method, which allows cutting productive layers from each other by a sand plug inwashed in the wellbore, is more preferable and less costly. One of such methods is a method of isolating formation waters inflow licensed by the patent of the RF № 2488962 [8].

The formations with multihorizon fields

имеющую больший внутренний диаметр, перекрыв ее проходное сечение, поэтому спускаемые в скважину пакерующие устройства должны иметь уплотнительные элементы, способные надежно загерметизировать такой большой кольцевой зазор между эксплуатационной колонной и ГТ, во много раз превышающий кольцевой зазор между лифтовой колонной и ГТ [6, 7].

Поэтому предпочтителен и менее затратен способ, позволяющий отсечь продуктивные пласты друг от друга намываемой в стволе скважины песчаной пробкой, например, как при изоляции притока пластовых вод по патенту РФ № 2488962 [8].

Пласты, слагающие многопластовые месторождения, имеют различную проницаемость, поэтому ОПЗ этих пластов необходимо осуществлять кислотными составами, подобранными для обработки конкретного пласта, например, соляной кислотой, плавиковой кислотой, аэрированной углеводородной кислотной эмульсией и другими кислотными растворами [1, 7].

За рубежом для ОПЗ нефтегазовых скважин применяется технология, включающая закачивание и продавливание в пласт соляной кислоты [9].

В отечественной практике наиболее часто применяется технология кислотной обработки пласта путем закачивания и продавливания соляной кислоты в пласт для доставки ее в обрабатываемый интервал [10].

Недостатком этих технологий является недостаточная эффективность ОПЗ продуктивного пласта, тем более нескольких пластов различной проницаемости.

Для поинтервальной ОПЗ нефтегазовой скважины применяется технология, включающая отсечение продуктивных пластов друг от друга пакерующими устройствами и закачивание в обрабатываемый пласт кислотного состава через ГТ, разработанная Д.А. Кустышевым и др. [11]. Недостатком предложенной технологии является большая трудоемкость по отсечению продуктивных пластов друг от друга и недостаточная эффективность обработки трещиновато-порового продуктивного пласта в части трещин и пор, имеющихся в горных породах ПЗП.

С целью сокращения затрат на проведение ОПЗ многопластовых месторождений авторами предложена новая технология [12], особенностью которой является отсечение продуктивных пластов друг от друга путем намывания в стволе скважины проппантовых пробок. За счет этого одновременно повышается эффективность обработки трещиновато-порового продуктивного пласта и снижается стоимость ремонта вследствие устранения применения дорогостоящих пакерующих устройств, в

have different permeability, that is why BHT of such formations should be performed with acid compositions selected for treating specific horizons, such as hydrochloric acid, hydrofluoric acid, aerated hydrocarbon emulsified acid and other acid solutions

Foreign operators perform O&G wells BHT with a technology based on hydrochloric acid pumped and pushed into the formation [9].

The domestic producers most frequently use a technology of acid treatment of the formation with hydrochloric acid pumped and pushed in the formation for its further delivery to the treated interval [10].

One of the disadvantages of this technology is poor efficiency of the productive layer BHT, more over when horizons have different permeability.

The interval BHT of an O&G well is performed with a technology providing for separation of productive layers with packer devices and pumping an acid solution into the productive layer via a coiled tubing unit. The technology was designed by a group of researchers led by D.A. Kustyshev. [11]. One of the disadvantages of the proposed technology is high labor intensiveness of separating the productive layers and poor efficiency of treating the fractured and porous productive layers, especially in the area of fractures and pores in the bottom-hole area rocks.

In order to cut the expenses on BHT of multihorizon fields the authors suggested a new technology [12] based on separating the productive layers by inwashing the proppant plugs in the wellbore. It raises the efficiency of treating the fractured and porous productive layers and at the same time brings down the service costs, as there is no necessity in using expensive packer devices, many of which are manufactured abroad.

The technology is implemented in O&G well of multi-horizon fields equipped with production string 1 and tubing string 2 lowered till the top of the upper formation in the following order.

At first (Figure 1) the wellbore, till the surface of the productive layer 3, usually composed of low permeable clay rocks with the permeability below 40 ·10<sup>-3</sup> μm<sup>2</sup>, is subject to proppant plug inwashing. The plug 4 consists of a large piece of proppant, for instance 6–10 mesh. (the diameter of the particle is about 2 mm).

After that CTU 5 is lowered into the well, which is still not killed, till the top of inwashed proppant plug 4. The CTU is used to pass the acid composition 6 pumped into the upper treated layer 3. The acid composition is a solution of mud acid, which consists of 3–5% hydrofluoric acid and 10–12 % hydrochloric acid, in the amount of 1,5-2,0 m<sup>3</sup> per 1 m of the treated interval.

The acid composition 6 is pushed by inactive gas (nitrogen) 7 into the bottom-hole area of the upper treated area 3 on the depth of the clogged area, including rock fractures and pores. The acid solution 6 is left for the period of its reaction with the clogging частности, зарубежного производства.

Технология реализуется в нефтегазовой скважине многопластовых месторождений, оборудованной эксплуатационной колонной 1 и лифтовой колонной 2, спущенной до кровли верхнего пласта 3, в следующей последовательности.

Первоначально (рис. 1) в стволе скважины до подошвы верхнего обрабатываемого продуктивного пласта 3, сложенного обычно низкопроницаемыми заглинизированными породами проницаемостью меньше 40 · 10<sup>-3</sup> мкм<sup>2</sup>, намывают проппантовую пробку 4 из проппанта большого размера, например, 6-10 меш (диаметром частички около 2 мм).

Далее в незаглушенную скважину до головы намытой проппантовой пробки 4 спускают ГТ 5, через которую в верхний обрабатываемый пласт 3 закачивают кислотный состав 6, представляющий собой раствор глинокислоты, состоящей из 3-5%-й плавиковой и 10-12%-й соляной кислот, в объеме 1,5-2,0 м<sup>3</sup> на 1 м обрабатываемого интервала.

Продавливают кислотный состав 6 в призабойную зону верхнего обрабатываемого пласта 3 на глубину закольматированной зоны, включая трещины и поры горной породы, с помощью инертного газа (азота) 7, оставляют кислотный состав 6 на период его реакции с кольматирующими частицами, находящимися в порах, трещинах и горной породе призабойной зоны верхнего обрабатываемого пласта 3.

Вызывают приток газа из верхнего обрабатываемого пласта 3, удаляют вместе с газом продукты реакции по кольцевому пространству между ГТ 5 и лифтовой колонной 2 до полного восстановления продуктивности верхнего обрабатываемого пласта 3, промывают ствол скважины до подошвы среднего обрабатываемого продуктивного пласта 10, удаляя верхнюю часть намытой проппантовой пробки 4.

После чего (рис. 2) доспускают ГТ 5 до головы частично промытой проппантовой пробки 4.

Закачивают через ГТ 5 кислотный состав 6, представляющий собой раствор соляной кислоты, продавливают его в призабойную зону среднего обрабатываемого пласта 10, сложенного чаще всего терригенными породами проницаемостью от  $40 \cdot 10^{-3} \,\mathrm{mkm^2}$  до  $300 \cdot 10^{-3} \,\mathrm{mkm^2}$ на глубину закольматированной зоны с помощью инертного газа (азота) 7.

Оставляют кислотный состав 6 на период его реакции с кольматирующими частицами, находящимися в призабойной зоне среднего обрабатываемого пласта 10.

Вызывают приток газа из среднего обрабатываемого пласта 10, удаляют вместе с газом продукты реакции по кольцевому пространству между ГТ 5 и лифтовой колонной 2 до полного восстановления продуктивности

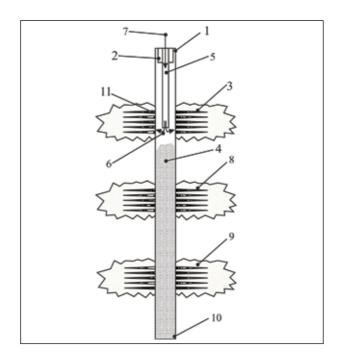


Рисунок 1 – Схема реализации технологии при обработке верхнего пласта

Figure 1 – Upper layer treatment technology scheme

particles located in the pores, fractures and rock material of the upper treated layer 3 bottom-hole area.

After that the inflow of gas is stimulated from the upper treated layer 3. The reaction products are removed together with the gas via the annular space between the CTU 5 and tubing space 2 until the productive capacity of the upper treated layer 3 is completely restored. After that the wellbore is washed until the base surface of the treated productive layer removing a part of inwashed proppant plug 4.

Then (Figure 2), the CTU 5 is lowered till the top of the partially washed proppant plug 4.

The acid composition 6, which consists of hydrochloric acid solution, is pumped via CTU 5 and pushed into the bottom-hole area of mid treated layer 10 mostly composed of terrigenous rocks with the permeability from  $40 \cdot 10^{-3} \, \mu \text{m}^2 \, \text{till } 300 \cdot 10^{-3} \, \mu \text{m}^2$ at the depth of the clogged area with the help of inactive gas (nitrogen) 7.

The acid composition 6 is left for the time of its reaction with clogged particles located in the bottomhole area of mid treated layer 10.

After that the inflow of gas is stimulated from mid treated layer 10. The reaction products are removed together with the gas via the annular space between the CTU 5 and tubing space 2 until the productive capacity of mid treated layer 10 is completely restored. After that the wellbore is washed until the base surface of the treated productive layer 11 removing a part of inwashed proppant plug 4.

Then (Figure 3), the CTU 5 is lowered till the top of the partially washed proppant plug 4. The acid composition 6, which consists of hydrochloric hydrophobizated hydrocarbon acid solution, with of oil – 80%, 15% hydrochloric acid – 15%, 10 % surface acting agents like disolvan – 10% and technical water, среднего обрабатываемого пласта 10, промывают СТВОЛ СКВАЖИНЫ ДО ПОДОШВЫ НИЖНЕГО обрабатываемого продуктивного пласта 11, удаляя оставшуюся часть намытой проппантовой пробки 4.

Затем (рис. 3) доспускают ГТ 5 до головы оставшейся части проппантовой пробки 4, закачивают через ГТ 5 кислотный состав 6, представляющий собой аэрированную гидрофобизирующую углеводородную кислотную эмульсию, содержащую нефть -80 масс. %; 15%-й раствор соляной кислоты – 15 масс. %; поверхностно-активное вещество, например, дисолван, – 10 об. % и техническую воду – остальное. Продавливают эмульсию в призабойную зону обводнившегося нижнего обрабатываемого пласта 11, сложенного терригенными породами, на глубину закольматированной зоны с помощью инертного газа (азота) 7.

В случае слабосцементированного коллектора закачивают в обводнившуся скважину аэрозоль на основе углеводородной кислотной эмульсии.

Оставляют кислотный состав 6 на период его реакции с кольматирующими частицами, находящимися в призабойной зоне нижнего обрабатываемого пласта 11, вызывают приток газа из нижнего обрабатываемого пласта 11, удаляют вместе с газом продукты реакции по кольцевому пространству между ГТ 5 и лифтовой колонной 2 до полного восстановления продуктивности нижнего обрабатываемого пласта 11. Промывают ствол скважины до забоя 12 скважины, удаляя оставшуюся часть намытой проппантовой пробки 4, и отрабатывают скважину на факел.

Следует помнить, что перед ОПЗ следует определить продуктивность пластов 3, 10, 11 и подобрать в зависимости от их проницаемости химические реагенты для обработки каждого пласта. Обычно в качестве кислотного раствора 6 для терригенного коллектора проницаемостью от  $40 \cdot 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> до  $300 \cdot 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> используется 18-20%-й раствор соляной кислоты в объеме 5 м<sup>3</sup> на 1 м обрабатываемого интервала, для низкопроницаемого заглинизированного коллектора проницаемостью меньше 40 • 10-3 мкм<sup>2</sup> в призабойную зону закачивают раствор глинокислоты, состоящей из 3-5%-й плавиковой и 10-12%-й соляной кислот, в объеме 1,5-2,0 м<sup>3</sup> на 1 м обрабатываемого интервала, для обводняющегося коллектора – аэрированную гидрофобизирующую углеводородную кислотную эмульсию, содержащую нефть, -80 масс. %; 15%-й раствор соляной кислоты – 15 масс. %; поверхностно-активное вещество, например, дисолван, - 10 об. % и техническую воду – остальное, а для слабосцементированного коллектора – аэрозоль.

В исключительных случаях над вышележащими обрабатываемыми

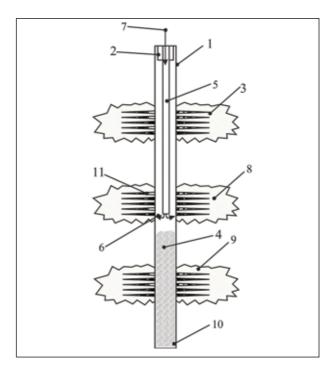


Рисунок 2 – Схема реализации технологии при обработке среднего пласта

Figure 2 – Mid layer treatment technology scheme

is pumped via CTU 5 and pushed into the bottomhole area of mid treated layer 11 mostly composed of terrigenous rocks with the permeability from  $40 \cdot 10^{-3} \,\mu\text{m}^2$  till  $300 \cdot 10^{-3} \,\mu\text{m}^2$  at the depth of the clogged area with the help of inactive gas (nitrogen) 7.

In case of slightly cemented oil reservoirs, aerosol based on hydrocarbon acid emulsion is pumped into water producing well.

The acid composition 6 is left for the time of its reaction with clogged particles located in the bottomhole area of the lower treated layer 11. After that the inflow of gas is stimulated from mid treated layer 11. The reaction products are removed together with the gas via the annular space between the CTU 5 and tubing space 2 until the productive capacity of the lower treated layer 11 is completely restored. After that the wellbore is washed till the well bottom hole 12 removing a part of inwashed proppant plug 4 and the well is flared.

It should be noted that before BHT, the productivity of 3, 10, 11 layers should be defined. Depending on their permeability chemical reagents should be selected for treatment of every formation. For terrigenous collector with the permeability from  $40 \cdot 10^{-3} \, \mu m^2$  to  $300 \cdot 10^{-3} \, \mu m^2$  и 18-20 % solution of hydrochloric acid is used in the amount of 5 m<sup>3</sup> per 1 meter of treated interval for low permeable clay collector with the permeability below  $40 \cdot 10^{-3} \, \mu m^2$ .

Mud acid is pumped into bottom hole area. It consists of 3–5% hydrofluoric acid and 10–12% hydrochloric acid, in the amount of 1,5–2,0 m<sup>3</sup> per 1 m of the treated interval. it is recommended to use the In the water cut collector aerated hydrophobizated hydrocarbon acid solution, with oil – 80%, 15% hydrochloric acid – 15%, 10 % surface acting agents like disolvan – 10% and technical water. Aerosol is

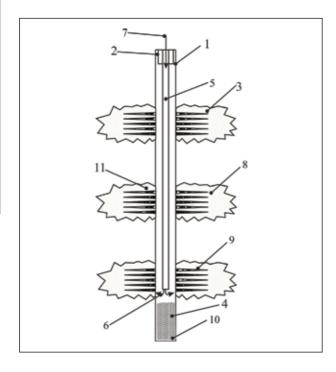


Рисунок 3 - Схема реализации технологии при обработке нижнего пласта

Figure 3 – Upper layer treatment technology

продуктивными пластами устанавливают на ГТ 5 надувной пакер.

Применение для намыва проппантовой пробки проппанта больших размеров обеспечивает блокирование перфорационных отверстий интервала перфорации, предотвращая дальнейшее загрязнение призабойной зоны частицами твердой фазы. Кроме того, большой размер частиц облегчает их вынос на поверхность за счет парусности самой частицы.

Разработанная технология обеспечивает эффективную ОПЗ как низкопроницаемых, так и высокопроницаемых пластов, включая обводнившиеся пласты, нефтегазовой скважины при их поинтервальной обработке. Помимо этого, снижается стоимость ремонта вследствие устранения применения дорогостоящих пакерующих устройств, в частности, зарубежного производства.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1. Кустышев А.В., Чижова Т.И., Рахимов Н.В. Ремонт скважин на многопластовых месторождениях. – Тюмень: Вектор Бук, 2006. – 288 с.
- 2. Кустышев А.В. Сложные ремонты газовых скважин на месторождениях Западной Сибири. – М.: ООО «Газпром экспо», 2010. – 255 с.
- 3. Теория и практика капитального ремонта газовых скважин в условиях пониженных пластовых давлений/ М.Г. Гейхман, Г.П. Зозуля, А.В. Кустышев, В.В. Дмитрук, Л.У Чабаев. - М.: ИРЦ Газпром, 2009. - 208 с.

recommended for slightly cemented oil reservoirs.; In exclusive cases the inflatable packer is installed on CTU5 above the upper treated productive layers.

The use of large proppant for proppant plug inwashing blocks the perforated openings within the perforation interval, prevent further contamination of bottom hole area with hard particles. Beside, large size of particles provides for their easy removal to the surface due to sail effect of the particle itself.

The developed technology provides for efficient BHT of both low permeable and high permeable formations including the water cut formations of oil wells during their interval treatment. Besides, the cost of service is lowered due to removal of costly packer 

- 4. Гейхман М.Г., Зозуля Г.П., Кустышев А.В., Листак М.В. Проблемы и перспективы колтюбинговых технологий в газодобывающей отрасли//Обз. информ. Сер. Разработка газовых и газоконденсатных месторождений. – М.: ИРЦ Газпром, 2007. – 112 с.
- 5. Булатов А.И. Колтюбинговые технологии при бурении, заканчивании и ремонте нефтяных и газовых скважин: Справочное пособие. – Краснодар: Изд-во «Просвещение-Юг», 2008. – 370 с.
- 6. Паникаровскй Е.В., Кустышев Д.А., Кустышев А.В., Карачарова Ю.В., Никифоров В.Н. Проведение интенсификационных работ на скважинах с использованием колтюбинговой установки//Время колтюбинга. - 2014. - № 1 (47). - С. 44-48.
- 7. Кустышев А.В., Чижова Т.И., Кряквин Д.А., Немков А.В., Кустышев Д.А., Паникаровский Е.В. Колтюбинговые технологии для ремонта скважин с аномально низким пластовым давлением // Газовая промышленность. – 2011. - № 5. - C. 51-55.
- 8. Патент 2488692 РФ. Е 21 В 43/32. Способ изоляции притока пластовых вод в скважине/Е.А. Попов, Д.А. Кряквин, А.В. Кустышев, В.В. и др. (РФ). – № 2012101948, заяв. 20.01.12; опубл. 27.07.13, бюл. № 21.
- 9. Бурение и заканчивание скважин с горизонтальным стволом на трещиноватые карбонаты //Нефть, газ и нефтехимия за рубежом. – 1989. – № 10. – С. 7–12.
- 10. Патент 2082880 РФ. Е 21 В 43/27. Способ кислотной обработки нефтяного пласта/Г.А. Орлов, Р.Х. Муслимов, И.Г. Юсупов и др. (РФ).
- 11. Патент 2459948 РФ. Е 21 В 43/27. Способ поинтервальной обработки призабойной зоны пластов нефтегазовой скважины (варианты)/Д.А. Кустышев, А.В. Кустышев, А.В. Немков и др. (РФ). – № 2011109615, заяв. 14.03.11; опубл. 27.08.12, бюл. № 24.
- 12. Положит. решение от 16.07.14 по 3. № 2013122737 РФ. Способ поинтервальной обработки призабойной зоны пластов нефтегазовой скважины, снабженной лифтовой колонной /Е.В. Паникаровский, Д.А. Кустышев, А.В. Кустышев и др. (РФ) – приоритет от 20.06.13.



#### Общая характеристика буровой установки:

Буровая установка блочного типа включает в себя: силовой верхний привод, триплексные буровые насосы, четырехступенчатую систему очистки бурового раствора, противовыбросовое оборудование, станцию контроля параметров бурения, буровой инструмент диаметром 89 мм и 127 мм повышенной прочности, комфортабельный жилой комплекс.

### Преимущества буровой установки RT-50/3150LDB:

- Верхний привод грузоподъемностью 450 тонн обеспечивает высокую скорость бурения скважин, снижает риск возникновения аварийных ситуаций.
- Буровая установка предназначена для кустового бурения.
- ◆ В наличии четырехступенчатая система очистки бурового раствора фирмы М-I SWACO.
- Грузоподъемность составляет 315 тонн, что актуально при бурении скважин со сложным профилем.
- Установка автономна буровая оборудована силовыми двигателями и дизельными электроприводами.
- Наличие трех триплексных насосов с возможностью регулирования подачи бурового раствора.
- Объем емкостей для хранения раствора составляет 450 м³.
- Противовыбросовое оборудование ОП5-350\*350 позволяет использовать для спуска широкий диапазон обсадных колонн.
- В комплект буровой установки входит современная станция ГТИ, которая позволяет проводить качественный мониторинг процесса бурения, прогнозировать и предупреждать возникновение аварийных ситуаций.
- Ф Используется стальной бурильный инструмент диаметром 89 мм и 127 мм (группа прочности «S-135»).
- Жилой комплекс модульного типа включает в себя: комфортабельные жилые вагоны, помещение для совещаний, столовую, медицинский кабинет, сушилку, прачечную, душевую, санузлы, емкость для питьевой воды с системой очистки, систему очистки бытовых стоков, мастерские.
- Имеется в наличии комплект бурильных труб диаметром 127 мм (группа прочности «G-105») с левой резьбой 3-133л.

#### Характеристики буровых установок

Название буровой установки	RT50/3150LDB		
Tim	Наземная/с дизельным приводом/может транспортироваться вертолетом		
Глубина бурения (м)	5 000		
Нагрузка на крюк (тонн)	315 (испытано 336)		
Буровая лебедка	JC50-1 / 4 передачи / 1 100 кВ		
Электропитание	5 дизельных генераторов / 2 800 кВ (Volvo)		
Буровые насосы	3 x F-1300 / 3 x 956 кВ / 35 МПа /Триплекс		
Верхний привод / грузоподъемность	DQ70BSC / 450 тонн		
Макс. крутящий момент	75 KHM		
Высота подвышечного основания (м)	10,53		



Телефон/факс: +7 (3822) 55 - 68 - 68, 58 - 14 - 74 e-mail: office@imperialenergy.ru www.imperialenergy.com

### Разработка состава для повышения нефтеотдачи пластов на основе суспензии полиакриламида

### **Development of Polyacrylamide Suspension-Based Composition for Enhanced Oil Recovery**

Л.А. МАГАДОВА, директор НОЦ «Промысловая химия», д. т. н., профессор; Д.Н. МАЛКИН, заведующий сектором химических реагентов для гидравлического разрыва пласта НОЦ «Промысловая химия»; В.Г. САВАСТЕЕВ, научный сотрудник, НОЦ «Промысловая химия»; В.Б. ГУБАНОВ, ведущий научный сотрудник НОЦ «Промысловая химия», к. т. н.; К.А. КАНАЕВА, инженер НОЦ «Промысловая химия», РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина

 $L.\,MAGADOVA, Director\,of\,Research\,and\,Educational\,Center\,``Oilfield\,Chemistry", Doctor\,of\,Technical\,Sciences, Professor; D.\,MALKIN, Contract of Cont$ Head of Hydraulic Fracturing Chemicals Department, RDC "Oilfield Chemistry"; V. SAVASTEEV, Researcher, RDC "Oilfield Chemistry"; V. GUBANOV, Lead Researcher, RDC "Oilfield Chemistry", Ph.D. in Technical Sciences; K. KANAEVA, Engineer, RDC "Oilfield Chemistry", The I.M. Gubkin RSU of Oil and Gas

В последние годы при оценке состояния и перспектив развития нефтяной отрасли отмечается истощение ранее введенных в эксплуатацию крупных месторождений и снижение объема прироста запасов на месторождениях с осложненными геологофизическими характеристиками.

В связи с этим особое внимание отводится вопросу применения новых технологий нефтедобычи, позволяющих значительно увеличить нефтеотдачу разрабатываемых пластов, на которых традиционными методами извлечь остаточные запасы нефти уже невозможно.

Одним из реагентов, который широко используется в технологиях повышения нефтеотдачи пластов, является синтетический водорастворимый полимер - полиакриламид  $(\Pi AA).$ 

Спектр технологий на основе ПАА включает закачку в пласт воды, загущенной полимером, создание в пласте оторочек раствора полимера со сшивающим агентом, создание в пласте оторочек осадкогелеобразующими составами.

Одной из важнейших характеристик ПАА является быстрая и качественная растворимость его в воде. Однако ввод ПАА в воду в сухом виде значительно усложняет процесс гидратации и имеет ряд существенных недостатков, таких как технологические трудности при дозировании и приготовлении растворов, что выливается в использование специальной техники и установок, невозможность введения полимера «в поток» при закачке в скважину.

С целью устранения недостатков в научнообразовательном центре «Промысловая химия» при РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина был разработан состав, представляющий собой суспензию ПАА в углеводородной жидкости керосине, стабилизированную поверхностноактивными веществами (ПАВ), названный РПНП. Состав представляет собой маловязкую, легкоподвижную суспензию, имеющую высокую

In the recent years, the estimation of conditions and development prospects of oil industry shows the depletion of major oilfields previously brought into production and reduction of reserves increment volumes at the oilfields with complex geological

In this connection, a special attention is paid to the application of new oil production technologies that allow to significantly increase oil recovery of reservoirs where conventional recovery techniques fail.

One of the chemicals that is actively applied during enhanced oil recovery (EOR) operations is polyacrylamide (PAA), an artificial water soluble

The range of technologies using the PAA includes injection of gelled into formation, creation of polymerthickener banks in the formation, as well as creation of sediment-gelling agent banks.

One of the main features of the PAA is its fast and good water solubility. However, mixing of dry PAA with water substantially complicates the hydration process and has a number of significant drawbacks, including technological difficulties during solutions batching and preparation that result in the need of special equipment utilization, as well as inability to introduce the polymer into the flow during injection process.

In order to eliminate the above-mentioned drawbacks the Research and Development Center "Oilfield Chemistry" affiliated with the I.M. Gubkin RSU of Oil and Gas has developed a solution consisting of the PAA and hydrocarbon fluid (kerosene) stabilized with surfactants. The solution was entitled as RPNP. The solution is a low-viscosity mobile suspension that has high sedimentation stability and low solidifying

Main properties of the RPNP solution are enlisted in

It is quite certain that one of the main properties of suspensions is their stability. The size of the PAA particles that form the internal phase of the system should be small enough to be suspended in the external phase. That's why the polymer that forms a part of the RPNP solution is preliminary grinded. The main

седиментационную устойчивость и низкую температуру застывания.

Технические свойства состава РПНП представлены в табл. 1.

Несомненно, одним из самых важных свойств суспензий является их устойчивость. Размер частиц ПАА, образующих дисперсную фазу системы, должен быть таким, чтобы легко удерживаться во взвешенном состоянии в объеме дисперсионной среды. Поэтому полимер в составе РПНП подвергается предварительному измельчению. Основная фракция измельченного полимера имеет размеры 0,4-0,125 мм (40-120 меш), в то время как размеры исходного ПАА составляют более 1,0 мм. Сравнение молекулярной массы, степени гидролиза и кинематической вязкости растворов ПАА до и после механического измельчения представлено в табл. 2.

Было выявлено, что состав РПНП обладает меньшим по сравнению с сухим ПАА временем гидратации (рис. 1). В отличие от ПАА, который не распускается в холодной воде, состав РПНП имеет конечное одинаковое значение вязкости, как в холодной воде (t=4°C), так и в воде с комнатной температурой (t=25 °C) после часа перемешивания.

Исследование реологических характеристик водных растворов полимера, приготовленных с применением ПАА и РПНП, при различных пластовых температурах показали сходные вязкостные характеристики растворов. График зависимости вязкости полимерного раствора от температуры представлен на рис. 2.

Исследование возможности применения суспендированного полиакриламида в процессах полимерного заводнения проводилось в НОЦ «Промысловая химия» при РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина на фильтрационной установке высокого давления и температуры HP-CFS.

Установка HP-CFS обеспечивает проведение фильтрационных экспериментов на насыпных моделях пористых сред и образцах кернов

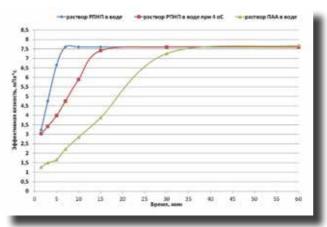


Рисунок 1 – Определение времени гидратации РПНП и сухого ПАА при температуре 4°С и 25°С. Концентрация полимера в растворе составляет

Figure 1 – Hydration times of the RPNP solution and dry PAA at the temperatures of 4°C and 25°C. Polymer concentration is 0.1% of the solution weight

fraction of grinded polymer has the size of particles around 0.4-0.125 mm (40-120 mesh), while the size of the original PAA particles is more than 1.0 mm. The comparison of molar weight, degree of hydrolysis, and kinematic viscosity of the PAA solutions before and after mechanical grinding is shown in Table 2.

Таблица 1 – Физико-химические свойства РПНП Table 1 - Physical and chemical properties of the RPNP solution

Наименование показателей Parameter	Значения Value
Плотность при $25^{\circ}$ С, кг/м³,  Density at $25^{\circ}$ С, kg/m³,	900–950
Эффективная вязкость при скорости сдвига 170 с¹,при температуре 25°С,мПа*с Effective viscosity at a sbare rate of 170 s-1, and temperature of 25°С,тРa*s	30-70
$ ag{Temnepamypa}$ застывания, ${\cal C}$	Минус 37
Solidifying point, ${\mathcal C}$	Minus 37

Таблица 2 – Значение степени гидролиза и молекулярной массы измельченного и исходного  $\Pi AA$ 

Table 2 – The values of molar weights, degrees of bydrolysis, and kinematic viscosities of grinded and original PAAs

Исследуемый полимер Investigated polymer	Степень гидролиза, %  Degree of hydrolysis, %	Молекуляр- ная масса, a.е.м. Molar weight, a.m.u.	Кинема- тическая вязкость 0,1 % водного раствора, мм² Kinematic viscosity of 0.1 % water solution, mm²
Измельченный ПАА Grinded PAA	6,47	4,03*106	6,426
Исходный ПАА Original PAA	6,11	5,03*106	7,062

It was investigated that the RPNP solution has a lower hydration time than a dry PAA (see Figure 1). Contrary to dry PAA, which does not expand in cold water, the RPNP solution has the same final viscosity both in cold (t=4°C) and room temperature (t=25°C) water after an hour of mixing.

Study of rheological properties of polymer water solutions prepared with application of PAA and RPNP samples at different formation temperatures showed similar viscosity characteristics of solutions. Figure 2 demonstrates the viscosity values of polymer solutions depending on formation temperature.

The study of application possibilities of suspendable polyacrylamide during polymer flooding processes has been performed in RDC "Oilfield Chemistry" affiliated at the I.M. Gubkin RSU of Oil and Gas using the HP-CFS assembly (high pressure and temperature filtration

HP-CFS assembly enables performing of filtration experiments using porous medium sand packed tubes and core samples at temperatures up to 150 °C and pressures up to 20 MPa. When needed, a back pressure system can be used. It provides a maximum level of 7.0 MPa of back pressure. When operating with core

при температурах до 150 °C и давлении до 20,0 МПа. При необходимости используется система противодавления, обеспечивающая максимальный уровень давления 7,0 МПа. При работе с образцами кернов давление обжима может достигать 50,0 МПа.

Основными функциональными частями установки являются термостатируемая насыпная модель пласта и кернодержатель для опытов с использованием образцов кернов. При этом в зависимости от типа исследований возможно использование кернодержателя для составных кернов длиной до 30 см (исследование гидродинамических характеристик пористой среды) либо кернодержателя для одного образца керна (исследование составов для кислотной обработки, буровых растворов, жидкостей глушения).

Подача рабочих жидкостей в пористую среду осуществляется через поджимки с разделительными поршнями жидкостными прессами ISCO, из которых в подпоршневой объем поджимок подается масло. При этом возможна раздельно-одновременная подача масла в каждую из поджимок или только в одну поджимку, с заданным расходом.

Заполнение поджимок рабочими жидкостями производится под действием вакуума, после того как разделительный поршень приводится в крайнее нижнее положение давлением газа из баллона.

Для закачки в модель пласта высоковязких составов, дисперсных или полимерных систем используется сосуд высокого давления, подача реагента из которого производится под давлением газа из баллона либо под воздействием несмешивающейся с реагентом жидкости из поджимки. В процессе фильтрации осуществляется контроль перепада давления дифманометром фирмы Gould. Фильтрация флюидов может производиться при фиксированных расходах до 600 см<sup>3</sup>/час.

Термостатирование насыпной модели и предварительный подогрев входной линии осуществляется нагревательной лентой, обмотанной вокруг корпуса модели и входной линии. Лента запитана от сети 200V через автотрансформатор. Регулировкой напряжения обеспечивается скорость подъема температуры, а ее поддержание и контроль - датчиком регулятором температуры ТРМ-1, соединенным с термопарой, находящейся на корпусе модели.

Были проведены фильтрационные эксперименты на насыпных моделях пласта по физическому моделированию закачки полимерного водного раствора РПНП с целью оценки эффективности его свойств в пористой среде при термобарических условиях пласта и в присутствии пластовых флюидов.

Для проведения исследований были использованы насыпные модели с начальной проницаемостью по воде 0,250 мм<sup>2</sup>. Исследования

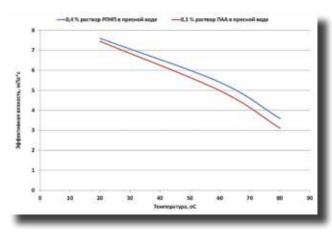


Рисунок 2 – Эффективная вязкость раствора РПНП и сухого ПАА при различных пластовых температурах. Концентрация полимера в растворе составляет 0,1 % масс.

Figure 2 – Effective viscosities of the RPNP and dry PAA solutions vs. formation temperature. Polymer concentration is 0.1% of the solution weight

samples, the overburden pressure can be as high as 50 MPa.

The main functional parts of the assembly include temperature-controlled sand packed tube and core holder that allows experiments with core samples. Depending on the type of investigation to be performed, the core holder can be used either for composite core samples up to 300 mm long (investigation of porous medium hydrodynamic performance), or for one core sample (investigation of acid treatment solutions, drilling muds, and well killing

Injection of operating fluids into porous medium is performed using ISCO liquid presses through tighteners equipped with separating pistons. The assembly allows dual injection of oil into both tighteners or into just one chosen tightener at a specified rate.

Filling of the tighteners with operating fluids is performed under the influence of the vacuum when the separating piston is set into the lowermost position using high pressure cylinder.

High-viscosity solutions, disperse or polymer systems are also injected into the sand packed tube using high pressure cylinder or by means of fluid coming from the tightener that does not mix with reagents. During the filtration process a pressure drop is monitored with the help of Gould's differential manometer. Filtration of fluids can be carried out at a specified rate up to 600 cm<sup>3</sup>/hour.

Thermal control of the sand packed tube and preheating of an input line is performed by a heat tape that is wrapped around the input line and tube's body. The heat tape is energized by a 200V power grid through an autotype transformer. The rate of temperature growth is regulated by voltage, while its maintenance and monitoring is carried out by TRM-1 temperature-control sensor connected with bodymounted thermoelectric couple.

A number of filtration experiments with the application of sand packed tubes have been performed. They have simulated the injection of polymerwater RPNP solution into formation to estimate its performance in the porous medium under PT

производились на фильтрационной установке высокого давления HP-CFS. В опытах использовалась модель пластовой воды Западно-Сибирского месторождения с плотностью 1014 кг/м<sup>3</sup>. В качестве состава для тестирования был выбран 1,2%-й водный раствор РПНП, что эквивалентно 0,3%-му водному раствору сухого ПАА. Эксперименты проводились при температуре

Методика эксперимента заключалась в следующем.

В направлении «скважина – пласт» закачивалась модель пластовой воды, в результате чего определялись поровый объем  $V_{\text{\tiny пор}}$  и проницаемость насыпной модели пласта при пластовой температуре К<sub>1</sub>. В направлении «Скважина – пласт» закачивался исследуемый состав в объеме не менее 5 поровых объемов. После прохождения жидкости порового объема отбирался образец фильтрата и определялась его динамическая вязкость.

Результаты измерения относительной вязкости фильтрата  $\mu_{0} = \mu_{1}/\mu_{10}$  представлены на рис. 3 и 4.

При прохождении через пористую среду раствор исходного ПАА теряет более 60% своей вязкости, что связано с большой адсорбцией полимера на породе и механического разрушения при движении через пористую среду. Водный раствор РПНП при той же концентрации полимера теряет 30-40% от своей вязкости, что говорит о том, что измельченный полимер в меньшей степени адсорбируется на поверхность породы, и, таким образом, фронт полимерного заводнения может распространяться равномерно, без потери вытесняющей способности, на большее расстояние.

Также в ходе фильтрационных экспериментов на установке высокого давления HP-CFS определялся коэффициент дополнительного нефтевытеснения. В качестве нефти использовалась дегазированная нефть Покачевского месторождения.

Методика эксперимента заключалась в следующем. В направлении «скважина – пласт» закачивалась модель пластовой воды, в результате чего определялись поровый объем  $V_{\text{\tiny пор}}$  и проницаемость насыпной модели пласта при пластовой температуре К".

В направлении «пласт – скважина» закачивалась нефть, затем прокачивалась пластовая вода до стабилизации перепада давления и определения проницаемости модели по  $K^{\scriptscriptstyle B}_{\ \varphi 1}$  и коэффициента нефтевытеснения К<sub>н1</sub>. В направлении «скважина – пласт» закачивалось 0,3 поровых объема исследуемого состава. Затем в направлении «Скважина – пласт» прокачивалась модель пластовой воды и определялась проницаемость по воде  $K_{d2}^{\text{в}}$  и коэффициент нефтеизвлечения  $K_{\text{н}2}$ . Определялся фактор остаточного сопротивления  $R = K_{\phi 1}^{\text{\tiny B}} / K_{\phi 2}^{\text{\tiny B}}$ , и изменение коэффициента нефтеизвлечения  $\Delta K_{_{\rm H}} = (K_{_{\rm H2}} - K_{_{\rm H1}})/K_{_{\rm H1}}^{^*} 100\%$ .

Результаты фильтрационных экспериментов представлены на рис. 5 и б.

conditions and in the presence of formation fluids.

The sand packed tubes used during experiments have the initial water permeability of 0.250 mm<sup>2</sup>. It should be noted that the HP-CFS filtration assembly was used during experiments. To simulate the formation water, synthetic brine with the density of 1,014 kg/m<sup>3</sup> was used. As the testing specimen the 1.2% water solution of the RPNP taken, which is equivalent to the 0.3% water solution of the dry PAA. The temperature during experiments was maintained at the level of 70 °C.

The experimental procedure included the following. In the "well-formation" direction the synthetic brine was injected. As the result of that, pore volume Vpore and sand packed tube permeability were estimated at formation temperature K<sub>1</sub>. After that, the investigated solution was injected in the "well-formation" direction. The total volume of the solution was not less than 5 pore volumes. When the solution permeated through the pore volume, a filtrate sample was taken and its dynamic viscosity was estimated.

The values of filtrate viscosity ratio  $\mu_{rel} = \mu_{\tau}/\mu_{\tau 0}$  are

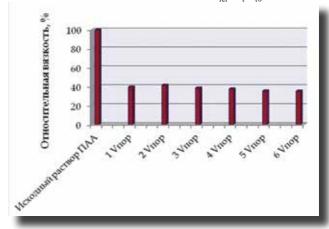


Рисунок 3 – Изменение относительной вязкости  $\Pi A \Bar{A}$  при фильтрации через насыпную модель с проницаемостью  $0,25\,{\rm Mm}^2$ . Температура  $70\,{}^{\circ}{\rm C}$ 

Figure 3 – Modification of the PAA solution viscosity ratio during filtration through the sand packed tube with the permeability of 0.25 mm². The temperature

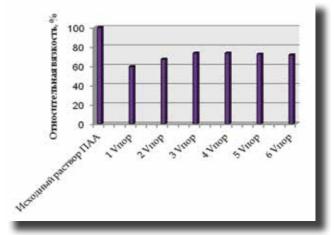


Рисунок 4 – Изменение относительной вязкости РПНП при фильтрации через насыпную модель с проницаемостью 0,25 мм². Температура 70°C

Figure 4 - Modification of the RPNP solution viscosity ratio during filtration through the sand packed tube with the permeability of 0.25 mm². The temperature

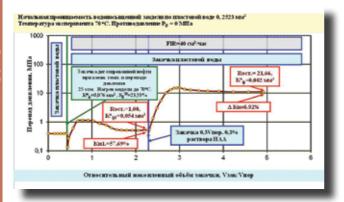


Рисунок 5 – Изменение перепада давления при фильтрации воды после закачки нефти и после закачк $\hat{u}$  0,3  $V_{nop.}$  0,3%-го раствора ПÅA

Figure 5 – Modification of the pressure drop during filtration of water after injection of oil and 0.3% water solution of dry PAA in the amount of  $0.3*V_{pore}$ 

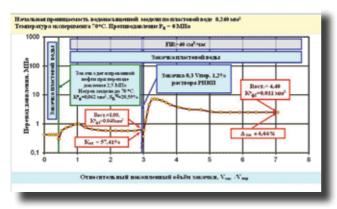


Рисунок 6 – Изменение перепада давления при фильтрации воды после закачки нефти и после закачки 0,3  $V_{nop.}$  1,2%-го раствора РПНП

Figure 6 – Modification of the pressure drop during filtration of water after injection of oil and 1.2% water solution of the RPNP in the amount of  $0.3*V_{\rm pore}$ 

Раствор РПНП обладает достаточно высокой нефтевытесняющей способностью, увеличение коэффициента нефтеизвлечения составляет более 4%. А в результате меньшей адсорбции полимера на поверхности породы можно создать равномерный фронт вытеснения от нагнетательной до добывающей скважины.

В настоящей работе показано, что существует возможность перевода сухого ПАА в суспендированный вид с получением стабильной, обладающей хорошими низкотемпературными характеристиками, суспензии -РПНП. РПНП позволит значительно упростить технологию приготовления загущенной ПАА воды посредством упрощения и облегчения процесса дозирования и растворения полимера, в том числе и минуя процесс его растворения в предварительных емкостях. Перелагается также рассмотреть возможность технологии закачки раствора РПНП «в поток» в систему ППД. С помощью фильтрационных исследований было установлено, что водные растворы суспензии ПАА обладают малой адсорбцией на породе, малой механической деструкцией при фильтрации через пористую среду, что обеспечивает нужную глубину обработки в промысловых условиях.

presented on Figs. 3-4.

After permeating through the porous medium, the dry PAA solution loses more than 60% of its initial viscosity. That is connected with high adsorption of the polymer and its disintegration when flowing through the porous medium. The RPNP water solution of the same concentration loses around 30-40% of its initial viscosity, which implies that the grinded polymer has smaller adsorption and polymer flood front can propagate uniformly, conserving its displacing abilities, and to larger distances.

During filtration experiments on the HP-CFS assembly, the factor of additional oil recovery was determined as well. Degassed oil from Pokachevskoe oilfield was used for that.

The experimental procedure included the following. In the "well-formation" direction the synthetic brine was injected. As the result of that, pore volume Vpore and sand packed tube permeability were estimated at formation temperature Kv. Then, degassed oil was injected in the "formation-well" direction. After that, formation water was injected till the pressure drop was stabilized. As the result of these actions, it was possible to determine the permeability of the sand packed tube Kvf1 and oil recovery factor Kn1. The total of 0.3 pore volumes of the investigated solution was injected in the "well-formation" direction. Afterwards, the synthetic brine was injected in the "well-formation" direction in order to estimate water permeability  $K_{f2}^{v}$  and oil recover factor K<sub>n2</sub>. Then the residual resistance factor  $R = K_{f1}^{v}/K_{f2}^{v}$  and the shifting of oil recovery factor  $\Delta K_n = (K_{n2} - K_{n1})/K_{n1}^* 100\%$  were determined.

The corresponding results can be found on Figs. 5-6.

The RPNP solution has a sufficiently high oil displacement ability, which results in more than 4% increase of oil recovery factor. As the result of its lower adsorption, it is possible to create a uniform flood front spreading from injection to production well.

The presented paper shows that there is a possibility to transform dry PAA into suspended form and obtain a stable suspension with good solidifying characteristics. We call that suspension the RPNP solution. The RPNP solution will allow to significantly facilitate the process of the PAA gelled water preparation by simplifying the process of polymer batching and break-up, as well as by eliminating the need to use preparatory dissolving tanks. It is also suggested to consider the possibility of the RPNP solution injection directly into the flow of FPM system. With the help of filtration experiments it was determined that water solutions of the PAA suspension have low adsorption and small rate of disintegration during filtration through a porous medium, which provides the needed depth of EOR treatments.

# 000 Ямал Петросервис

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ СЕРВИС НА ГИБКИХ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБАХ

http://va-ps.ru

# ПРЕДОСТАВЛЯЕМ УСЛУГИ:

Промыслово-геофизические исследования горизонтальных / субгоризонтальных скважин без их глушения (остановки) любых видов сложности с регистрацией и интерпретацией геофизических данных с забоя скважины в режиме «он-лайн».

Доставка в горизонтальную / субгоризонтальную часть скважины любого оборудования и аппаратуры, в том числе прострелочно-взрывной аппаратуры для ликвидации прихвата бурового инструмента.

- Отбор проб в работающей горизонтальной части ствола скважины.
- Гироскопическая инклинометрия горизонтальных скважин.
- Промывка (осушка) горизонтальной / субгоризонтальной части ствола скважин.
- Азотная и кислотная обработка скважин.
- Разбуривание (фрезерование) муфт Frac-портов.

### ФЛОТА ГНКТ ООО «ЯМАЛ ПЕТРОСЕРВИС»



Флот №1 MK-10. Труба ГНКТ 25 мм, длина 4500м, производство Tenaris. С кабелем. ПВО 700 атм. Техущее применение: Проведение ГИС горизонтальных скважин.



Флот №2 МК-10. Труба ГНКТ 25 мм, длина 4500м, производство Tenaris. С кабелем. ПВО 700 атм. Текущее применение: Проведение ГИС горизонтальных скважин.



Флот №3 REBOUND-258. Труба ГНКТ 38 мм, длина 4200м, пр-во Global Tubing. ПВО 700 атм. Н S. Применение: Промывка освоение азотом, ПГИ с автономными приборами, выполнение всех стандартных операций с ГНКТ.



Флот №4 Jereh LGT-360. Труба ГНКТ 38-44 мм, длина 6500м, пр-во Global Tubing. ПВО 700 атм. Н.S. Применение: Все стандартные операции с ГНКТ.



Флот №5 - Jereh LGT-360, Труба FHKT 38-44 мм длина 6500м, пр-во Global Tubing. ПВО 700 атм. Н.S. Применение; Все стандартные

### ПРОМЫВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Две установки Сотьо



+ ACD 3-GUPO: Производительность 59.9. ПФ / VP Р = 690 атм, Криогенный резерекар V. Комплект линии вып. девления 9 1 - 280 - 249 • OFM 600S: Производительность 0.936 и /имп

P = 970 arm.

Комплект линий выставления Р - 980 км

#### Установка азотная



Азотный конвертер YDT180КНКша: полуприцепе ЈЕВЕН, УОТТВИКИВ. Омакс=85нм /мин, Р=68мПа. Плунжерный насос ACD 3-GUPD (D-ход: 1,625-1,5 дюим). Испаритель VWP-145-10. Емкость 11 тон. абариты м.: 13х2.5х4. Масса т.с.=31т.



Насосная установка YLT 70 300 на полуприцепе БЯЕН, Р=76мПа: Омакс=1.28м /мин. Плунжер Энар-85.76мм. Табариты, м. 12.1x2.5x4;3. ценгр. н. - IHF125-100-200, Умерных EMR. = 2 K2 5M3.

#### Все флота обеспечены необходимыми вспомогательными техникой и оборудованием: ТЗ 7,5 ТПТУ 1600/100, а/кран, емкостной парк, трал, оперативная техника, ПАРМ с электростанцией Lister Petter 32 кВт, самоходный азотный балкер 12 м3, жилой автономный передвижной комплекс

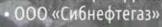
Более 300 скважин-операций за последние 3 года

Представительство в Москве

127422, Москва, Дмитровский проезд, д.10, офис.54а. тел./факс. 8 (495) 748-18-12; email. office@ya-ps. ги Производственным филиал в ЯНАС

629860, ЯНАО, Пуровский район, пт. Уренгой, промбаза Севернач, Бт. тел./факс 8 (34934) 9-11-23; 9-11-24, email: geocoil@ya-ру-гы

- 000 «Газпром Добыча Ямбург»
- 000 «Газпром Добыча Уренгой»
- «Акрон-Севернефть-Уренгой»
- Газпромнефть «Муравленконефть»
- 000 «Газпром Добыча Надым»



220033, Беларусь, Минск, ул. Рыбалко, 26 Тел.: +375 17 298 24 17. факс: +375 17 368 30 26 E-mail: fidmashsales@nov.com, www.fidmashnov.by Представительство в России «ФИДсервис». тел.: +7 (916) 281 15 53









Колтюбинговое, азотное и насосное оборудование Coiled Tubing, Nitrogen and Pumping



# Оборудование для ГРП Fracturing|Equipment







220033. Belarus. Minsk. Rybalko str. 26

Tel.: +375 17 298 24 17, fax: +375 17 368 30 26 E-mail: fidrtashsalest@nov.com, www.fidmashnov.by Representative office in Russia LLC "FIDservice",

QIVIS REGISTERED

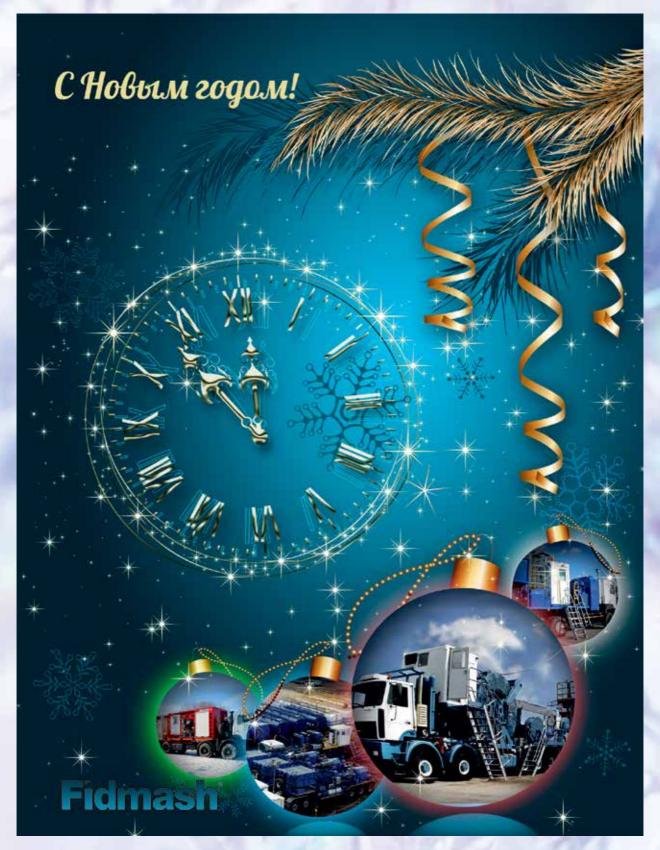
tel.: +7 (916) 281 15 53











Сердечно поздравляем Вас и коллектив Вашей компании с наступающим Новым годом!

Желаем, чтобы в Новом году все Ваши деловые замыслы превратились в реальность, а личные планы осуществились! Пусть в Вашей семье царит взаимопонимание и любовь! Благополучия и крепкого здоровья Вам и Вашим близким!

Коллектив СЗАО «ФИДМАМ»



Triplex Pump Трехплунжерный насос



Nitrogen Converter Азотная установка



Combine CT Power Pack&Control Cabin Комбинированный модуль (кабина управления и модуль питания)



Coiled Tubing Power Pack Модуль питания колтюбин говой установки



Coiled Tubing Power Reel Механический барабан ГНКТ



Lifting Frame Подъемная рама



Control Cabin

Кабина управления

Jacking Frame Портал подъёмника (самоподнимающегося бурового основания)



Telescopic Spooler Телескопический спулер



Coiled Tubing Injector Инжектор ГНКТ



Clip-in-Drum Навивочный барабан



Walking Platform Подмостки



STELKRAFI

REGISTERED

ISQ - 1234

### SINGAPORE

Stelkraft Coiled Tubing and Pumps Ltd 9A, Benoi Sector, Singapore 629862 Phone: (65) 6268 0188 Fax: (65) 6268 2893

E-mail: marketing@stelkraft.com Website: www.stelkraft.com

### USA, RUSSIA AND FORMER USSR

Barbara Viner Telephones: 1 (203) 570-2115 - Mobil 1 (203) 353-0068 - Office 1 (203) 353-0068 - Fax (after 6 rings) E-mails Barbara Viner@Stelkraft.com or

Vinerb@optonline.net

Website: www.Stelkraft.com



# сзао НОВИНКА



# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КИСЛОТОСТРУЙНОГО БУРЕНИЯ

**Кислотоструйное бурение** — одна из наиболее эффективных технологий повышения нефтеотдачи пласта — обеспечивает создание фильтрационных каналов из открытого ствола или в вырезанной зоне эксплуатационной колонны в карбонатных коллекторах.





# Оборудование обеспечивает возможность:

- эксплуатации в средах с высоким содержанием H₂S и CO₂ с максимальной рабочей температурой 120 °C;
- строительства участков с малым радиусом искривления (от 7 м);
- размытия нескольких боковых стволов за одну СПО на различных уровнях и различных азимутальных направлениях;
- создания боковых каналов в карбонатных пластах небольшой мощности;
- освоения скважины в процессе строительства ствола;
- записи траектории скважины.

# Основные преимущества:

- высокая скорость проходки;
- короткие сроки проведения операции;
- отсутствие реактивного момента;
- низкая стоимость оборудования.

Применяется с колтюбинговой установкой, оснащённой гибкой трубой диаметром 38,1 мм или 44,5 мм, диаметр применяемых насадок 54 мм, 64 мм, 76 мм.

В качестве рабочей жидкости используется раствор НСІ с концентрацией до 20%.



# ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМОГАЗОХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ НЕФТЕГАЗОПРИТОКОВ В НАКЛОННО-ПРОБУРЕННЫХ И ВЫПОЛАЖИВАЮЩИХСЯ СКВАЖИНАХ

Е.В. ГОНЧАРОВ, старший научный сотрудник ОАО «ВНИМИ» И.Ф. ПОПОВ, к. т. н., генеральный директор ЗАО «НПК «Геоэлектроника сервис»

настоящее время при осложнении горногеологических условий извлечения нефти и газа все чаще приходится применять сложные и дорогостоящие технологические операции, к которым относятся, в частности, колтюбинговые технологии. Необходимо заметить, что актуальность развития этих технологий обусловлена не только традиционными объектами их применения, но и встраиванием в системы извлечения метана из газоносных угольных месторождений, и, конечно, их применением при извлечении сланцевого газа и нефти.

В процессе анализа путей совершенствования колтюбинговых технологий у авторов возникла идея, что стремительно протекающие взрывные процессы могут быть вытеснены процессами длительного прогрева без динамических нагрузок и репрессий, с температурами, оптимальными для релаксации горного давления вокруг ствола скважины, для открытия трещин и пористости, снижения вязкости флюида (нефти) при воздействии не только температуры, но и углекислого газа, образующегося на входе реакций [1].

Термогазохимическое воздействие для интенсификации нефтегазопритоков заключается во внедрении пересыщенных растворов селитр и иных кислородосодержащих соединений в жидкой фазе в углеродосодержащие компоненты, находящиеся в зоне обработки (уголь, лигнит, нефтесодержащие породы или интервалы скважин), и инициировании термогазохимической реакции с длительным (до 5-7 дней) нагревом, обеспечивающим прогрев массива нефтесодержащего интервала на удалении до 7-10 м, а при продавливании кислородосодержащих жидкостей по интервалу обработки - до 50-70 м [1].

Способ получил развитие за счет невысокой стоимости, относительной простоты технических операций по его реализации

и безопасности для состояния скважин и персонала. Способ прошел неоднократные практические испытания, по результатам которых патентовался авторами начиная с 1990 года. Смотрите патент РФ № 1750291 «Способ повышения продуктивности нефтяной скважины»; патент РФ № 2168008 «Способ повышения продуктивности нефтяных и газовых скважин и устройство для его осуществления» (2001 год).

Первые эксперименты проводились с инициированием термогазодинамической реакции реакцией соляной кислоты и магния. Однако этот подход выявил определенные недостатки и самое главное - свою неприменимость на скважинах сложного профиля, например, таких как на рис. 1.

В начале работы над темой авторы провели масштабные исследования по выбору рецептов кислородосодержащих средств: были опробованы параметры горения составов, начиная от перекиси водорода и растворов аммиачной селитры и заканчивая хлоратами и фторатами [2]. Широкие исследования проводились с целью создания надежных средств инициирования термогазохимических реакций в условиях скважин различной степени обводнения, глубины и конструктивных параметров. Исследовались инициирующие устройства на термитном топливе (см. описание патента № 21680008) и на комбинациях из прессованных хлоратов (рис. 2). Смотрите описания патентов № 2491412, «Скважинный нагреватель для наклонно пробуренных и выполаживающихся скважин» (2009 год) и № 2456440 «Способ интенсификации нефтепритоков в скважинах сложного профиля и устройство для его осуществления» (2012 год).

В частности, для работ на конкретной скважине (рис. 1) успешно применялся термоизлучатель, приведенный на рис. 2. Диаметр – 50 мм, длина – 0,5 м.

Однако встречаются более сложные

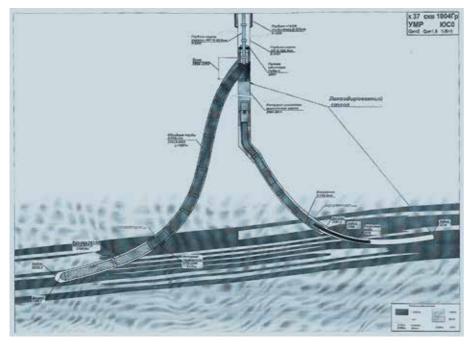


Рисунок 1 – Схема многоствольной скважины, где проводились успешные промышленные испытания термогазохимического способа



Рисунок 2 - Скважинный инициирующий термоизлучатель

случаи, когда термоизлучатели должны нести самостоятельную функцию прогрева прискважинной зоны или наблюдается значительное обводнение горизонтального участка. В таких случаях термоизлучатели выполняют в виде многозвенных прессованных хлоратных элементов со сферическими примыкающими соседними элементами, скрепленными подпружинивающими элементами (см. патент № 2491412). У авторов имеется опыт применения составных излучателей длиной 3 м на термитном топливе после достаточно сложных промышленных проверок на десяти скважинах ОАО «Сургутнефтегаз» [2].

Для условий обработки коллекторов на баженовской свите был разработан и принят технологический регламент проведения работ по термогазохимическому воздействию на

призабойную зону скважины с применением установки «Непрерывная труба».

Реагирующая смесь имеет состав: аммиачная селитра – 45-60%, карбамид или полигликоль -10-20%, загуститель - 0,2-3%, остальное вода. Состав готовят при температуре 60-70 градусов Цельсия. В качестве загустителя используют простые эфиры целлюлозы. После продавливания состава нефтью или дизельным топливом объемом 0,5-1 м<sup>3</sup> производят доставку скважинного нагревателя конструкции, соответствующей условиям забоя скважины, и его включение. Окончание реакции определяют по стабилизации значений давления на скважинных манометрах. Эффективность определяют по увеличению дебита или, при нагнетательных скважинах, по увеличению приемистости.

Авторы имеют ресурсы и промышленные возможности для разработки и внедрения полного объема методов интенсификации на основе термогазохимического воздействия - от подбора состава реагирующей смеси до конструкции и параметров (температурных, геометрических, составных и т.п).

Регламенты проведения работ разрабатываются в ЗАО «НПК «Геоэлектроника сервис», г. Тверь, являющимся патентообладателем, с участием сотрудников ОАО «ВНИМИ». 🌘

### ЛИТЕРАТУРА

- 1. Гончаров Е.В. Результаты экспериментов по разработке термогазохимического способа интенсификации притока метана из пластов угля и перспективы его внедрения// Горный информационно-аналитический бюллетень». -1999. – № 2.
- 2. Карманский А.Т., Гончаров Е.В., Попов И.Ф. Повышение продуктивности нефтяных скважин воздействием на призабойную зону пласта жидкими термогазохимическими составами// Нефтьгазпромышленность. – 2013. – № 5 (50). – С. 22–25.

# Без новых технологий сложно поддерживать приемлемый уровень добычи

# It Will Be Hard to Maintain the Acceptable Production Level without New Technologies

Беседа с главным инженером ООО «Татнефть-АктюбинскРемСервис» Р.М. Ахметшиным.  $Conversation\ with\ R.M.\ Akhmetshin, Chief\ Technology\ Officer, Tatneft-Aktyubinsk\ RemService, LLC.$ 

# Рубин Мударисович

**Ахметшин** родился 11 ноября 1961 года в Лениногорске, Республика Татарстан. Окончил Уфимский нефтяной институт. Трудовую деятельность начал в 1982 году в должности помощника бурильщика Лениногорского управления буровых работ. С 1991 года работал в Лениногорском управлении по повышению нефтеотдачи пластов и капитальному ремонту скважин мастером КРС, инженером технологического отдела, начальником отдела. С 2002 года работает в Актюбинском управлении канатно-контейнерных и пакерных методов – УКК и ПМ (с 2008 года – ООО «Татнефть-АктюбинскРемСервис») в должности главного инженера.



Rubin Mudarisovich Akhmetshin was born on November 11, 1961 in Leninogorsk, the Republic of Tatarstan. He graduated from Ufa Oil Institute and in 1982, got his first job as a Driller Assistant at Leninogorsk Drilling Department. In 1991 he was employed by Leninogorsk Production Enhancement and Well Workover Department as a Well Workover Operator. Then he was an Engineer of Technologies Department and the Head of this Department. Starting from 2002, he has been working as the Chief Technology Officer at Aktyubinsk Department of Cable-Container and Packer Methods (Tatneft-AktyubinskRemService starting from 2008).

«Время колтюбинга»: Рубин Мударисович, Вы частый гость на страницах нашего журнала, и каждое Ваше выступление обязательно вызывает огромный интерес читателей, поскольку Вы - один из самых авторитетных экспертов в области высокотехнологичного нефтегазового сервиса, а компания «Татнефть-АктюбинскРемСервис» - неизменно в авангарде внедрения новейших технологий. Какие задачи стоят перед компанией на данном этапе?

Рубин Ахметшин: В настоящее время

Coiled Tubing Times: Rubin Madarisovich, you are a frequent guest of our journal and your reports always attract great interest among the readers, since you are one of the most recognized experts in the field of high-tech oil and gas service, while Tatneft-AktyubinskRemService always stands in the forefront of the advanced technologies. What are the current objectives of the company?

Rubin Akhmetshin: At the moment, JSC Tatneft is our principal customer and we take into account its requirements trying to meet its objectives. Currently, we develop bitumen fields, the so-called superviscous oil fields and set an objective of commissioning a great number of

ОАО «Татнефть» - наш основной заказчик, и мы учитываем его требования, подстраиваемся под его задачи. Сейчас ведется разработка битумных месторождений, так называемых месторождений сверхвязкой нефти, и поставлена цель в короткий период ввести в эксплуатацию очень большое количество скважин. Соответственно, под эту задачу задействовано много подрядных организаций. Помимо предприятий «Татнефти», которые традиционно оказывают услуги, сейчас привлекаются и сторонние компании, в частности, буровые сервисы. В связи с этим растет нагрузка и на нас - на ремонтный сервис, на «Татнефть-РемСервис» в целом. Поскольку я представляю компанию, специализирующуюся на работах с колтюбингом, то могу сказать, что и нам предстоит большой объем работ.

# ВК: Повлияет ли на номенклатуру этих работ экономическая ситуация, в частности, снижение цены на нефть?

Р.А.: Конечно, в связи с падением цены на нефть заказчик будет искать методы и способы оптимизации себестоимости своей продукции. Соответственно, и перед нами стоит задача как можно больше удешевить наши работы. Используя наработанные нами за длительный период технологии, мы будем действовать в двух направлениях: во-первых, ускорять ввод скважин в эксплуатацию, и, во-вторых, снижать общие затраты заказчика. Я думаю, что это стратегическое направление: мы работаем над снижением стоимости своих услуг, но в целом выигрывает заказчик. При таких партнерских взаимоотношениях заказчик будет нас и дальше привлекать, и это будет взаимовыгодно.

# ВК: Разработка битумных месторождений в Татарстане ведется сравнительно недавно, и спектр работ, к которым привлекается Ваша компания, очень широк. Расскажите, пожалуйста, о других важных направлениях деятельности «Татнефть-АктюбинскРемСервис».

Р.А.: Помимо разработки битумных месторождений, в Татарстане очень активно ведется бурение горизонтальных скважин. На сегодняшний день бурение горизонтальных скважин составляет практически 70 процентов от всех объемов бурения по «Татнефти». Такие скважины нужно исследовать, доставлять в них геофизические приборы, проводить различные внутрискважинные работы – и тут альтернатив колтюбингу мало. Если надо какие-то работы провести оперативно, то, соответственно, привлекают нас. По горизонтальным скважинам у нас очень большие объемы работ – сейчас тренд такой идет.

ВК: В докладе «Опыт применения колтюбинговых технологий на месторождениях Татарстана», озвученном на

Используя наработанные нами за длительный период технологии, мы будем действовать в двух направлениях: во-первых, ускорять ввод скважин в эксплуатацию, и, во-вторых, снижать общие затраты заказчика. Я думаю, что это стратегическое направление: мы работаем над снижением стоимости своих услуг, но в целом выигрывает заказчик.

While using the technologies, which we have developed over a long period, we will be acting in two directions: first of all, we'll increase the rate of well commissioning, and secondly, we'll reduce the overall costs of work for our customers. I guess that this is our strategic objective. We reduce the costs of our services, while the customer gets benefits.

wells within a short period of time. And consequently, a number of contractors are involved in implementation of these objectives. Apart from Tatneft enterprises, which traditionally render such services, many other organizations including drilling companies, are enlisted. That is why the demand for repair services, including those provided by Tatneft-RemService, increases. Since I represent a company, which specializes in CT operations, I can say that a large amount of work will be performed by us.

# CTT: Will these operations be influenced by economic situation, including reduced oil prices?

**Rubin Akhmetshin:** Of course, due to the reduced oil prices the companies will be looking for methods and ways of optimizing the costs of their products. Consequently, we also have an objective of making our services less expensive. While using the technologies, which we have developed over a long period, we will be acting in two directions: first of all, we'll increase the rate of well commissioning, and secondly, we'll reduce the overall costs of work for our customers. I guess that this is our strategic objective. We reduce the costs of our services, while the customer gets benefits. During such partnership relations, the customer will keep on ordering our services and it will be mutually beneficial.

# CTT: The development of bitumen fields in Tatarstan started not long ago, while the number of operations, in which your company is involved, is very wide. Could you please tell me about other activities of Tatneft-AktyubinskRemService?

Rubin Akhmetshin: Apart from bitumen fields development, there is an active horizontal drilling campaign in Tatarstan. At the moment, horizontal wells make up around 70% of all wells drilled by Tatneft. It is necessary to explore such wells, perform conveyance of logging tools, and other well intervention operations. Here there are few alternatives to coiled tubing. In the case when some operations have to be performed very promptly, they call for us. We have a large volume of operations related to horizontal wells at the moment. This is a current trend.

15-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы», Вы наряду с горизонтальным бурением назвали и другие операции, следующие за ним. В частности, многостадийный ГРП.

Р.А.: Да. Горизонтальных скважин пробурено очень много, и их нужно стимулировать. Для этого используется и многостадийный ГРП, и кислотные обработки, при проведении которых мы тоже применяем различные технологии и с надувными пакерами, и с двухпакерными компоновками. Проводятся селективно направленные кислотные обработки на определенные интервалы. Осваиваем технологию кислотного туннелирования. Правда, пока по ней на конференции не докладывали, поскольку не получили ожидаемых результатов.

# ВК: Расскажите, пожалуйста, об этой технологии подробнее.

Р.А.: В этой технологии необходим гидравлический отклонитель и специальная насадка, которая размывает кислотой карбонатный коллектор, вследствие чего создается дополнительный боковой канал. Мы еще только отрабатываем эту технологию. Сделали шесть скважин, но желаемого эффекта пока не достигли. Работы приостановили – изучаем, в чем причины недостаточной эффективности. Кроме нас, это технологию применяет для «ЛУКОЙЛ-Пермь» компания Baker Hughes. Хотелось бы связаться с коллегами, сравнить наши и их результаты, а потом продолжить работы дальше.

ВК: Надеемся, они прочтут это Ваше интервью, Рубин Мударисович. Вы сказали, что в Татарстане бурится очень много горизонтальных скважин. Наш журнал неоднократно освещал тему колтюбингового бурения как перспективной технологии. Но, насколько я понимаю, при бурении горизонтальных скважин в Вашем регионе колтюбинг не залействован?

Р.А.: Я думаю, что в нашем регионе рост таких работ возможен, но для этого необходимо наличие дорогостоящего оборудования гибридных установок, то есть установок, которые будут позволять осуществлять спускоподъемные операции на сборных трубах и также колтюбинговые работы. Компания «Татнефть-РемСервис» рассматривает возможность приобретения такой гибридной установки.

# ВК: А что Вы можете сказать о технологии направленного колтюбингового бурения?

Р.А.: При ее использовании очень много времени занимают подготовительные и заключительные работы. Сначала необходимо привлечение бригады КРС для вырезания окна. На сегодняшний день бурение горизонтальных скважин составляет практически 70 процентов от всех объемов бурения по «Татнефти». Такие скважины нужно исследовать, доставлять в них геофизические приборы, проводить различные внутрискважинные работы – и тут альтернатив колтюбингу мало.

At the moment, horizontal wells make up around 70% of all wells drilled by Tatneft. It is necessary to explore such wells, perform conveyance of logging tools, and other well intervention operations. Here there are few alternatives to coiled tubing.

CTT: In the report "Case records of coiled tubing technologies application at the fields of Tatarstan" given at the 15th International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference you named a lot of other operations, for instance, multi-stage fracturing.

**Rubin Akhmetshin:** Yes. There are many horizontal wells and they have to be stimulated. Multi-stage fracturing is used for this, as well as acid treatments, for which we apply various technologies including inflatable packers and two-packer assemblies. Selective acid treatments are performed in certain intervals. The technology of acid tunneling is currently being mastered as well. Yet, the information about it was not presented, since the expected results have not been obtained so far.

### CTT: Could you please tell us about this technology in details?

Rubin Akhmetshin: This technology requires a hydraulic whipstock and a special nozzle, which jet-brakes the carbonate collector with acid and creates an additional sidetrack. This technology is still being tested. We used it in 6 wells but have not achieved the desired effect yet. The works were suspended because we are currently studying the reasons of poor efficiency. Besides us, this technology is applied by LUKOIL-Perm and Baker Hughes. We would like to contact our colleagues, compare our results and then continue operations.

CTT: Rubin Mudarisovich, I hope they are going to read your interview. You said that many horizontal wells are drilled in Tatarstan. Our journal has frequently covered the topic of CT drilling as a promising technology. But as far as I understand, horizontal drilling in your region does not involve coiled tubing.

Rubin Akhmetshin: I think that the growth of such operations is possible in our region, but it requires expensive equipment - hybrid rigs. Such rigs allow to use both conventional drill pipes and coiled tubing for drilling operations. Tatneft-RemService considers a possibility of purchasing this rig.

# CTT: And what can you say about directional CT drilling?

Затем нужно демонтировать оборудование, ставить колтюбинг, бурить, а еще и обсаживать горизонтальный ствол. И есть интервалы, которые обязательно нужно разобщать, чтобы не было межпластовых перетоков, поскольку у этих интервалов разные пластовые давления. То есть нужно спускать хвостовики. Колтюбинг этого не может, значит, нужно снова проводить демонтаж колтюбинга и монтаж какой-то подъемной установки, чтобы можно было спустить хвостовик. В результате – очень много подготовительных и заключительных работ, а значит, очень высокая стоимость услуг.

# ВК: Еще раз о стоимости: как на стоимости услуг Вашей компании могут отразиться секторальные санкции?

**Р.А.:** Санкции пока практически не коснулись нашей компании ни в вопросах приобретения оборудования, ни в реализации продукции. Более ощутимо для нас снижение цены на нефть. Уже сейчас руководство компании «Татнефть» ставит задачу оптимизировать стоимость наших услуг. Возможно, в будущем потребуется еще большая оптимизация. Но я уверен, что это временно. Я смотрю в завтрашний день оптимистично. В свое время цена на нефть была ниже 30 долларов за баррель, но «Татнефть» смогла выстоять, и сервисные компании, которые ее окружают, также продолжали успешно работать. И теперь затянем туже пояса и будем работать дальше.

# ВК: Но не возникнет ли ситуация, когда самые высокие, а значит, и самые дорогие технологии станут нерентабельны?

Р.А.: По моему мнению, в современных условиях «Татнефть» будет стремиться применять технологии, которые дают гарантированный возврат инвестиций. Вероятно, мы будем меньше рисковать, реже отваживаться на опытные работы, потому что возможность поэкспериментировать есть, когда цена на нефть высокая. Например, в прошлом году «Татнефть» привлекала американскую компанию Halliburton для сопровождения бурения экспериментальной скважины. Это были очень дорогие работы, но тогда стоимость нефти это позволяла. Сейчас подобных экспериментов станет меньше. Но все равно без новых технологий поддерживать приемлемый уровень добычи будет сложно. Поэтому, думаю, и ремонт скважин, и бурение будут развиваться. Но больше будут применяться российские разработки. Есть отечественные производители, которые выпускают оборудование, аналогичное западному. Я думаю, что ситуация вскоре нормализуется.

ВК: Вы участник и докладчик многих наших конференций. Как бы Вы определили динамику этого мероприятия? В правильном ли направлении оно развивается?

Rubin Akhmetshin: Its application includes long preparatory and post-job operations. At first, a well workover crew is needed to cut out the window. Then it is necessary to remove the equipment, rig up a coiled tubing unit and perform CT drilling while casing the horizontal section simultaneously. And there are intervals that have to be necessarily isolated in order to avoid cross flows, because these intervals have different formation pressure. Therefore, liners have to be lowered into the wellbore. Coiled tubing does not allow to perform the latter, so it is necessary to rig down the coiled tubing unit and rig up the hoisting unit. As a result, we have many preparatory and post-job operations, and it means that the cost of services is very high.

В современных условиях «Татнефть» будет стремиться применять технологии, которые дают гарантированный возврат инвестиций.

Under current conditions Tatneft will try to apply technologies providing for a guaranteed return of investment.

# CTT: Let us raise the cost issue once again. How can sectoral services affect the cost of services provided by your company?

**Rubin Akhmetshin:** Our company was not affected by sanctions neither in respect of equipment purchases nor in products sales. The reduction of oil prices is more important for us. The administration of Tatneft company has already set an objective of optimizing the costs of our services. Probably, more serious optimization will be required in the future. But I think that this measure is temporal. I am looking into the future with optimism. There was a time when the oil prices were below 30 dollars per barrel, but Tatneft managed to survive, and the affiliated service companies kept on working as well. And now we are going to hunker down and continue our work.

# CTT: But aren't you afraid of a situation when hightech and highly priced technologies may become unprofitable?

**Rubin Akhmetshin:** In my opinion, under current conditions Tatneft will try to apply technologies providing for a guaranteed return of investment. Probably, we are going to harness risky projects and pilot operations, as the opportunities for experimenting should be grasped only when the oil prices are high. For instance, Tatneft invited the American company Halliburton to perform drilling of a pilot well last year. The operation was very expensive, but at that time the cost of oil allowed to perform it. Now, the number of such experiments is going to shrink. Yet, it will be difficult to maintain the acceptable production level without new technologies. That is why I think that well servicing and drilling operations will be developing. However, Russian developments will be in higher demand. There are domestic manufacturers that produce equipment similar to the Western one. I think that situation will get back to normal soon.

# CTT: You were the participant and reporter at the number of our conferences. How would you define

Р.А.: Направление движения конференции совершенно правильное. Нужно делиться своими разработками. Эти конференции очень важны и лично для меня, поскольку они дают возможность учиться у международных сервисных компаний, не привлекая их непосредственно к работам. Я сказал большое спасибо коллегам из «Шлюмберже» за то, что они раскрыли много вопросов, рассказали, как можно осуществить те или иные операции. Так что польза от таких встреч очевидна. Пусть и с опозданием на год-два, но мы начинаем делать такие же работы сами, не привлекая западные фирмы. «Татнефть», имея средние дебиты по 5,5-6 тонн в сутки, далеко не всегда может себе позволить пригласить «Шлюмберже», потому что услуги этой компании очень дороги. Но ряд аналогичных технологий мы уже освоили сами и успешно применяем.

ВК: В этом году Вы были названы лучшим докладчиком 15-й Международной научно-практической конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы». Как бы Вы оценили программу конференции и наличие в ней докладов российских коллег?

Р.А.: Программа этой конференции показалась мне очень интересной и насыщенной. Однако хотелось бы, чтобы докладов наших российских коллег было больше. Например, я точно знаю, что многим российским компаниям есть о чем рассказать. Коллеги работают в сложных условиях, на скважинах с большой протяженностью горизонтальных стволов, осложненных наличием сероводорода, и у них очень много интересных наработок. Но это, наверное, наш менталитет: мы еще не научились преподносить свои достижения. Вот западные фирмы это умеют: готовят доклад, например, о небольшой конкретной операции, опыт которой, тем не менее, в чем-то универсален.

ВК: Надеюсь, российские коллеги нас услышат и украсят своими достижениями программу следующей конференции. А что бы Вы хотели им пожелать в заключение нашей беседы?

**Р.А.:** Сервисным предприятиям желаю развивать свои возможности, предлагать заказчикам услуги с более современными технологиями, а заказчикам - реально подходить к стоимости работ, потому что сегодня многие компании, в частности, Волго-Уральского региона, очень занижают стоимость работ подрядчиков, иногда – до уровня рентабельности. Высокотехнологичному сервису желаю стабильно развиваться и пережить нынешние трудности. Я на сто процентов уверен, что они временные.

Вела беседу Галина Булыка, «Время колтюбинга»

И ремонт скважин, и бурение будут развиваться. Но больше будут применяться российские разработки.

Personally for me, these conferences are very important as they give an opportunity to learn from international service companies without engaging them in operations.

### the trend of this event? Is it progressing in the right direction?

Rubin Akhmetshin: Personally for me, these conferences are very important as they give an opportunity to learn from international service companies without engaging them in operations. I am very grateful to my colleagues from Schlumberger for revealing the mechanics of several operations to me. The benefit of such meetings is evident. With a delay of a year or two we start performing such operations by ourselves, without contracting Western companies. Tatneft, having the average debits of 5.5-6.0 tons a day, can not always allow itself to contract Schlumberger, because the services of this company are very expensive. Yet, we have adopted a number of similar technologies and successfully apply them.

CTT: This year you were named the best reporter at the 15th International Scientific and Practical Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference. How would you asses the program of the conference and reports of Russian colleagues?"

**Rubin Akhmetshin:** The program of the conference seemed rather interesting and intense to me. Yet, I would like to hear more reports of our Russian colleagues. For instance, I know exactly that many Russian colleagues have a lot of things to say. The colleagues are working in complicated conditions, in wells with long horizontal sections complicated by the presence of H2S. That is why they have a lot of interesting developments. But the problem is in our mentality. We haven't learned to present our achievements. This is what the Western companies are good at. They can make a report about some specific operation, but the experience they gain during its performing is universal.

CTT: Hopefully, Russian colleagues will hear us and contribute their achievements to the program of the next conference. What would you wish, as a conclusion of our conversation?

**Rubin Akhmetshin:** I wish service companies to develop their potential, offer more advanced technologies to the customers. As for the customers, I wish them to make real assessment of the operations costs, as many companies today, for instance, in Volga-Ural Region substantially reduce the cost of contracting jobs. Sometimes the price they pay for such jobs is equal to profitability level. As for high-tech service, I wish it to develop consistently and to successfully overcome current difficulties. I am totally sure that they are temporal.

By Halina Bulyka, Coiled Tubing Times



Сегодня ООО «БИТТЕХНИКА» – это полный спектр оборудования и инструмента для подготовки ствола скважины и проведения операции по вырезанию окна в обсадных колоннах всех типоразмеров

# МАЛОГАБАРИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОЙЛТЮБИНГА



# ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО, ВНЕДРЕНИЕ И СЕРВИС

Россия, 614065, Пермский край, Пермь, Ш.Космонавтов, 395 Я Телефон/факс: +7 (342) 294 64 64, 27 000 27 www.bittekhnika.ru, e-mail: info@bittekhnika.ru

# Помимо колтюбинговых технологий мы занимаемся сервисом по кислотным обработкам

# We Combine Acid Treatment Services with CT Technologies

Беседа с В.Н. Шумаковым, генеральным директором ООО «Ветеран». Conversation with V.N. Shumakov, Director General of Veteran, LLC.

«Время колтюбинга»: Вячеслав Николаевич, Вы неоднократно выступали на страницах нашего журнала, но в качестве главного инженера другого предприятия. Год назад Вы заняли пост генерального директора ООО «Ветеран». Поделитесь с нами, пожалуйста, первыми результатами работы в этой должности.



Вячеслав Шумаков: Мы с коллегами переехали в город Бузулук Оренбургской области и работаем в ряде регионов. Основные заказчики – компании ООО «ВЕТЕРАН» - ОАО «Оренбургнефть», ЗАО «Газпром нефть Оренбург», НК «РН-Юганскнефтегаз». Прорабатываем новые темы и технологии для осуществления сервиса для ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь. Также планируем обслуживать компанию ОАО АНК «Башнефть», которая сегодня прорабатывает вопросы по раздельному сервису, которым мы занимаемся.

# ВК: Какие услуги предлагает Ваша

В.Ш.: Направление, на котором мы строим наше перспективное развитие, а также наши сегодняшние основные услуги - это колтюбинговые технологии. В настоящее время мы имеем полный колтюбинговый комплекс, начиная с самой колтюбинговой установки и заканчивая машинами для завоза жидкого азота. Персонал укомплектован тоже на сто процентов. Помимо колтюбинговых операций, мы занимаемся сервисом по кислотным обработкам. Работаем во всех регионах, которые я перечислил выше. Плюс к этому мы занимаемся сервисом по завозу-вывозу технологической жидкости и глушению скважин при капитальном и текущем ремонте. Компания ООО «Ветеран» работает с 1997 года и постоянно развивается. Конечно, возникают проблемные вопросы, но все они решаются в процессе совместной работы с теми заказчиками, которым мы предоставляем сервисные услуги.

### В.Н. Шумаков родился 8 июля 1977 года в городе Стерлитамаке Башкирской АССР.

В 1992 году поступил на факультет «Строительные машины и оборудование» в Стерлитамакский строительный техникум, который окончил в 1996 году с отличием.

В 2002 году окончил Уфимский государственный нефтяной mехнический университет по специальности «разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Трудовую деятельность начал в марте 1996 года с должности слесаря нефтепромыслового оборудования 4-го разряда В 1999 году стал начальником участка по сложным работам и прокату ловильного инструмента в УПНП И КРС ТПП «Когалымнефтегаз» (ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»). В 2003 году назначен заместителем начальника цеха капитального ремонта скважин. С 2007 года явля́лся начальником цеха капитального ремонта скважин сервисного центра ремонта скважин ТПП «Когалымнефтегаз».

В январе 2008 года назначен заместителем директора по производству в Пермский филиал ОАО «Когалымнефтепрогресс», а с апреля 2008 года – первым заместителем генерального директора филиала – главным инженером.

В период с 2008 по 2010 год являлся генеральным директором ООО «РИТЭК-нефтесервис».

С 2010 года в порядке перевода был принят в ЗАО «Уралнефтепрогресс» на должность первого заместителя генерального директора – главного инженера.

С января 2011 года приглашен на должность заместителя генерального директора по производству, а позже – главного инженера ООО «Урал-Дизайн-ПНП».

С февраля 2014 года и по настоящее время является генеральным директором нефтесервисного предприятия ООО «ВЕТЕРАН». Имеет звание «Профессиональный инженер России» (2007).

### V.N. Shumakov was born on July 8, 1977 in Sterlitamak, Baskirskaya ASSR.

In 1992 he entered Sterlitamak Civil Engineering College. He studied at the faculty of Civil Engineering Machinery and Equipment. He graduated from the College with distinctions in 1996.

In 2002 be graduated from Ufa State Petroleum Technological University. His specialty was "development and operation of oil and gas fields".

His working career started in 1996 when Mr. Shumakov was appointed an oilfield equipment mechanic of the 4th grade. In 1999 he got a position of section manager in the EOR and well workover department of Kogalymneftegas (Lukoil-Western Siberia, LLC). In 2003 he was appointed a deputy head of well workover workshop. He has worked as a head of well workover workshop of well repair service center of Kogalymneftegas since 2007.

In 2008 he got a position of deputy director for manufacturing of the Perm branch of Kogalymnefteprogress, JSC, while in April, 2008 he became a first deputy general director and chief technology officer of the

Between 2008 and 2010 he was a general director of RITEK-nefteservice,

In 2010 be was transferred to Uralnefteprogress, CJSC and appointed a first deputy general director and chief technology officer.

In 2011 be was given a position of deputy general director for production of Ural-Design-PNP, LLC, while later he was also appointed to the position of chief technology officer of the company.

Since February 2014 he has worked as a general director of VETERAN, LLC (oilfield service company).

He has a title of «Professional Engineer of Russia» (2007).



Направление, на котором мы строим наше перспективное развитие, а также наши сегодняшние основные услуги это колтюбинговые технологии.

The direction to which we relate our future development, as well as our current services, is CT technologies.

ВК: Насколько спектр технологий в нынешней Вашей компании отличается от того, который у Вас был на прошлом месте работы?

**В.Ш.:** В компании ООО «Ветеран» он кратно выше. В «Урал-Дизайн-ПНП» мы в основном использовали колтюбинговые технологии и производили кислотные обработки. А здесь у нас еще завоз-вывоз технологической жидкости, глушения скважин тяжелыми жидкостями, услуги по комплексной химизации осложненных скважин и нефтесборных коллекторов. Но самое главное, что отличает ООО «Ветеран», - это то, что в начале своего пути развития компания работала с «ТНК-ВР», которая обучила ее высоким технологиям, а именно: технологиям проведения

Coiled Tubing Times: Vyachelsav Nikolaevich, you have frequently published your articles in our journal, but at that time you were the Chief Technology Officer of the Company. You were appointed Director General of Veteran, LLC a year ago. Could you please share the first results of working on this position with us?

Vyacheslav Shumakov: My colleagues and I moved to the town of Buzuluk in Orenburg Region. The principal customers of Veteran, LLC are Orenburgneft, JSC, Gazprom Neft Orenburg, CJSC, RN-Yuganskneftegaz. We are currently developing new technologies and possibilities to work with LUKOIL-Perm, LLC. We also plan to render services to Bashneft, JSC, which is also interested in separate services.

# CTT: What services does your company render?

**V.Sh.:** The direction to which we relate our future development, as well as our current services, is CT technologies. At the moment, we have full range of CT equipment, starting from a CT unit itself to the trucks used for liquid nitrogen deliveries. The staff is 100% equipped as well. Apart from CT operations, we are performing acid treatments. We work in all the above-mentioned regions. Besides, our services include delivery and disposal of process and well killing fluids during well workover servicing operations. Veteran,

кислотных обработок с высокими скоростями и давлениями. Такие технологии практически приравниваются к технологиям ГРП: мы не добиваемся трещиноватости пласта, но это такая же матричная обработка.

# ВК: И сопоставимая эффективность результатов?

В.Ш.: Совершенно верно. Но только в денежном выражении на порядок дешевле.

### ВК: А экология?

В.Ш.: Нисколько не хуже. ГРП делается большим флотом, а мы делаем эти обработки меньшим флотом, но с такими же параметрами.

ВК: ООО «Урал-Дизайн-ПНП» было одной из первых российских компаний, приобретших колтюбинговую установку производства Группы ФИД. ООО «Ветеран», насколько мне известно, приобрело свою установку сравнительно недавно. Успел ли уже Ваш персонал ее освоить досконально?

Технологии проведения кислотных обработок с высокими скоростями и давлениями практически приравниваются к технологиям ГРП: мы не добиваемся трещиноватости пласта, но это такая же матричная обработка.

High-rate/high-pressure acid treatment technologies are almost similar to hydraulic fracturing technologies. We do not create fractures, but it's also a kind of matrix treatment.

В.Ш.: Да, ООО «Урал-Дизайн-ПНП» приобрело установку «РАНТ» (М10) еще в 2001 году, а ООО «Ветеран» – два года назад. Но еще в 1996 году, работая в Западной Сибири, в Когалыме в УПНП и КРС, лично я получил опыт работы с колтюбингом. Уже в то время там были задействованы колтюбинговые установки зарубежного производства, в некоторых компаниях эта техника, теперь уже устаревшая, работает до сих пор. Перейдя в ООО «Урал-Дизайн-ПНП», я набрал опыта еще больше. Естественно, этот опыт передается в новую компанию, в создаваемый сервис по колтюбингу. На сегодняшний день мы уже два года работаем с колтюбингом. Команда у нас квалифицированная, сплоченная – ребята, с которыми я начинал еще в 1996-м. Кадровых проблем мы не испытываем. По технике тоже вопросов нет. Мы плотно работаем с компанией



LLC has operated since 1997 and the company is progressing all the time. Of course, some problems arise, but they are settled in the process of joint work the customers that offer our services.

# CTT: Does the range of services offered by your current company differ from the one you had to deal with at your previous employment?

**V.Sh.:** Veteran, LLC uses a significantly wider range of technologies. In Ural-Design PNP we mostly used CT technologies and performed acid treatments. And here we are engaged in delivery and disposal of process and heavy well killing fluids, render services on complex treatment of complicated wells and oilgathering mains. But the most principal thing, which makes Veteran, LLC totally different is that at the early stages of its existence the company worked in close cooperation with TNK-BP, which shared its high-tech experience, for example the technology of high-rate/ high-pressure acid treatments. Such technologies are almost similar to hydraulic fracturing technologies. We do not create fractures, but it's also a kind of matrix treatment.

# CTT: Is the efficiency the same? **V.Sh.:** Exactly. But our technology is less costly.

# CTT: And what about environmental issues? V.Sh.: It's not worse. Fracturing is performed with a

large fleet. We are doing it with a limited fleet, but with the same parameters.

CTT: Ural-Design PNP, LLC was one of the first Russian companies that purchased a CT unit produced by FID Group. As far as I know, Veteran, LLC acquired its own not that long ago. Has your personnel managed to study it yet?

**V.Sh.:** Yes, Ural-Design PNP, LLC purchased a RANT (M10) unit in 2001, while Veteran, LLC did it just 2 years ago. As for myself, I received the experience of working with CT technologies when I was working in Kogalym, Western Siberia, in the EOR and Well

«ФИДМАШ» и оперативно решаем все проблемы.

# ВК: Сколько у Вас в компании колтюбинговых установок?

В.Ш.: Пока одна, но в настоящее время ведутся переговоры о приобретении еще нескольких колтюбиноговых установок.

# ВК: А других производителей оборудование не рассматриваете?

В.Ш.: Нас вполне устраивает качество фидмашевских установок. Кроме того, если рассматривать зарубежных производителей, то могут возникнуть вопросы растаможки, сервисного обслуживания, санкций. Кто знает, что будет завтра. От добра добра не ищут, и нужно

По технике вопросов нет. Мы плотно работаем с компанией «ФИДМАШ» и оперативно решаем все проблемы.

We have no problems with the equipment. We work in close cooperation with NOV FIDMASH and promptly resolve all the issues.

работать с тем, что имеем сегодня. У нас большой опыт, и мы прекрасно понимаем, что лучше иметь оборудование от одного производителя, чтобы не было «винегрета» в технике, чтобы всё было взаимозаменяемо, чтобы можно было оборудование из одного подразделения компании в другое передать, и все работало, чтобы было налажено сервисное обслуживание оборудования. Все это – немаловажные составляющие нашего успеха.

# ВК: Вячеслав Николаевич, Вы постоянный участник наших конференций. Как бы Вы оценили нынешнее мероприятие?

В.Ш.: Я участвую в конференции «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы» уже в седьмой раз. Нынешняя встреча бьет все рекорды посещаемости. Это самый пик конференции, что свидетельствует о том, что она продолжает двигаться вперед, наращивать свои возможности, привлекать все новых участников, оправдывать их ожидания. Это значит, что конференция развивается в стратегически правильном направлении.

ВК: Интересны ли Вам доклады, озвучиваемые с трибуны конференции, с точки зрения их практической направленности? Или это своего рода «бумажная архитектура»?

Workover Department. It was in 1996. At that time, it already applied foreign CT technologies. Some companies still apply them today, though they are outdated at the moment. When I came to Ural-Design PNP, LLC I gained more experience. Naturally, I used this experience in a new company and newly created CT service department. We have a qualified and cohesive team. I got started with some of the guys back in 1996. We face no personnel problems. We also have no problems with the equipment. We work in close cooperation with NOV FIDMASH and promptly resolve all the issues.

# CTT: How many CT units does your company have?

**V.Sh.:** At the moment, we have just one CT unit, but we conduct negotiations on purchasing several more units.

# CTT: What about the equipment of other manufacturers?

**V.Sh.:** We are quite satisfied with the quality of NOV FIDMASH's units. Besides, as far as foreign manufacturers are concerned, there arise the issues of customs clearance, maintenance and sanctions. Who knows, what will be tomorrow? We have good equipment and why should we look for something else? We have a rich experience and believe that it is better to have the equipment from just one manufacturer in order not to receive a technological "hodge-podge". We can easily replace any component, easily move the equipment from one subdivision to another and have all technical maintenance arranged. All these factors are important components of our success.

# CTT: Vyacheslav Nikolaevich, you are a regular participant of our conferences. How would you assess the current event?

**V.Sh.:** This is the 7th time that I participate in the Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention Conference. This meeting hits all the records of attendance. This is the peak of the conference. It means that it keeps on moving forward, expanding its opportunities, attracting new participants and meeting their expectations. It means that the strategic development of the conference is

# CTT: Are you interested in practical side of reports presented at the conference? Or is it just "origamic architecture"?

**V.Sh.:** Of course, we gain experience and try to apply many things that we hear. It is important to arrange the communication of specialists on the topics that are discussed here. Usually, these topics are rather relevant.

### CTT: What is more important at the

В.Ш.: Конечно же, мы набираемся опыта, многое из услышанного идет в практику. Очень важно также общение специалистов из разных компаний по тем темам, которые здесь обсуждаются. А эти темы, как правило, и есть самые актуальные.

# ВК: Что важнее на конференции: официальная программа или неформальное общение?

В.Ш.: И то, и другое. То, что звучит со сцены, говорится во всеуслышание. А в кулуарах коллеги дополнительно делятся информацией, которая остается между собеседниками.

# ВК: В прошлом году Вы выступали с докладом, в этом взяли паузу. Почему?

В.Ш.: Во-первых, потому что в компании я недавно, а во-вторых, не изучил еще нового заказчика и существующие проблемы, кроме того, мы еще не накопили такой опыт по использованию новейших технологий, о котором стоило бы докладывать с трибуны конференции. Как только появится новый интересный опыт, я обязательно снова доложу.

# ВК: Вы затронули финансовые вопросы. При каких, на Ваш взгляд, ценах на нефть высокие технологии нефтегазового сервиса могут стать нерентабельными?

В.Ш.: Думаю, проблемы могут возникнуть, если цена на нефть упадет до 60 долларов за баррель. Но, с другой стороны, была цена и 40, и даже 30 долларов, но мы жили, и жили неплохо. Сейчас цена на нефть падает, и что будет дальше, прогнозировать трудно.

ВК: Ваши коллеги из ООО «Урал-Дизайн-ПНП» опубликовали в 49-м номере «Времени колтюбинга» подборку материалов о предприятии и используемых им технологиях. Не хотите ли поддержать традицию и опубликовать у нас статью о технологиях ООО «Ветерана»?

В.Ш.: Я видел эту публикацию, читал. Признаюсь: немножко на душе кошки заскребли, потому что многие описанные там наработки мы делали совместно. Я желаю коллегам дальнейших успехов, но сам уже принял решение о том, чтобы в ближайшее время подготовить материалы по компании ООО «Ветеран» для публикации в Вашем журнале.

ВК: Будем очень рады.

Вела беседу Ольга Лис, «Время колтюбинга»

Лучше иметь оборудование от одного производителя, чтобы всё было взаимозаменяемо, чтобы можно было оборудование из одного подразделения компании в другое передать, и все работало, чтобы было налажено сервисное обслуживание.

It is better to have the equipment from just one manufacturer. We can easily replace any component, easily move the equipment from one subdivision to another and have all technical maintenance arranged.

### conference: official program or informal communication?

V.Sh.: Both things. I mean the reports made and communication of specialists in the lobbies.

# CTT: You presented a report last year. This year you decided to make a break. Why?

**V.Sh.:** Firstly, because I am comparatively new in the company. Secondly, I was engaged in studying new customers and current problems rather than in studying new technologies that can be presented at the conference. As soon as I come across some interesting task, I will necessarily report about it at the conference.

# CTT: You mentioned the financial issues. At what oil prices do you think the high-tech O&G service technologies may become unprofitable?

**V.Sh.:** I think problems may arise when the oil prices will drop to 60 dollars per barrel. But, on the other side, there were times when the price was 40 and even 30 dollars, and we lived and lived well. At the moment, the oil prices are dropping, but it is hard to predict what will happen next.

CTT: In the 49th issue of Coiled Tubing Times your colleagues from Ural-Design PNP, LLC published a range of articles about the company and technologies it applies. Would you like to observe the tradition and write an article about the technologies used by Veteran, LLC?

V.Sh.: I saw that publication and read it. Frankly speaking, I felt a bit heavy-hearted, as many of the described developments were designed jointly with me. I wish our colleagues further success, but I've already made a decision that I am going to present materials about Veteran, LLC for publication in your

CTT: We would be very happy.

By Olga Lis, Coiled Tubing Times



# **ЗЭРС – ЭТО ЗАКАНЧИВАНИЕ,** ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ СКВАЖИ

# **ZERS COMPANY PROVIDES WELL COMPLETION, OPERATION AND REPAIR SERVICES**

Беседа с заместителем генерального директора по технологии Группы компаний «ЗЭРС» А.Ф. Стрыхарем.

Conversation with A.F. Strykhar, Deputy Director General, Technology, ZERS Scientific and Technical Center.

«Время колтюбинга»: Александр Филиппович, каковы основные направления работы научно-технического центра «ЗЭРС»?

Александр Стрыхарь: Чем занимается наш центр в принципе ясно уже из названия. ЗЭРС – это аббревиатура: заканчивание, эксплуатация и ремонт скважин. Соответственно, мы разрабатываем и выпускаем оборудование для этих целей. Основной задачей является разработка, постановка на производство и внедрение в эксплуатацию комплексов технических средств и устройств для заканчивания скважин. Самый важный этап строительства скважины – это ее крепление, потому что для того, чтобы она работала, скважину нужно обсадить, и притом качественно. Именно для этой цели, для крепления, мы выпускаем различные оснастки обсадных колонн, хвостовиков и т.д.

# ВК: Как была создана Группа компаний «ЗЭРС»? Какие предприятия входят в ее структуру?

А.С.: Наше предприятие было основано в 2002 году. Раньше группа специалистов, которая стала ядром команды нового предприятия, работала во Всесоюзном научно-исследовательском Институте буровой техники (ВНИИБТ). Потом коллективом лаборатории заканчивания скважин и заколонных проходных пакеров мы вышли из состава института и организовали новое предприятие. Основателем ГК «ЗЭРС» стал заслуженный изобретатель России В.И. Ванифатьев. В настоящее время наш главный офис находится в Москве, как и научный центр, в котором сосредоточены конструкторы и технологи. Мы располагаем также двумя заводами - одним в Рязани, другим - в Каунасе (Литва). Эти предприятия были основаны сравнительно недавно. В течение последних трех лет мы вывели их на проектные мощности. Заводы оснащены самым современным оборудованием -



# Coiled Tubing Times: Alexander Filippovich, what are the principal fields of activity of ZERS **Scientific and Technical Center?**

**Alexander Strykhar:** The activity of our center is clear from its name: ZERS is a Russian abbreviation, which in translation means well completion, operation and repair. We manufacture equipment for such operations. Our principal objective is development, manufacturing and commissioning of equipment and solutions for well completion. The most important stage of well construction is its casing. In order to make the well operational, it is necessary to case it and in a high-quality way. For that purpose, we produce various types of casing and liner mountings, etc.

# CTT: How has ZERS Group of Companies been created? What enterprises form its structure?

Alexander Strykhar: Our enterprise was founded in 2002. Its core was formed by a group of specialists from the All-Union Research and Development Institute of Drilling Equipment. One day the laboratory of well completion and behind-the-casing straight packers left the Institute and organized a new company. The founder was the distinguished inventor of Russia V.I. Vanifatiev. At the moment, our principal office is located in Moscow, as well as the scientific center. It accumulates design and process engineers. We also own two manufacturing facilities, the first one in Ryazan, Russia and the second one in Kaunas, Lithuania. These enterprises were founded not long ago. During the last years we've managed to move them to the planned production capacity. The facilities are equipped with state-of-the-art

итальянскими и болгарскими станками. Ведь для того, чтобы выпускать качественную продукцию, нужна соответствующая материальная база.

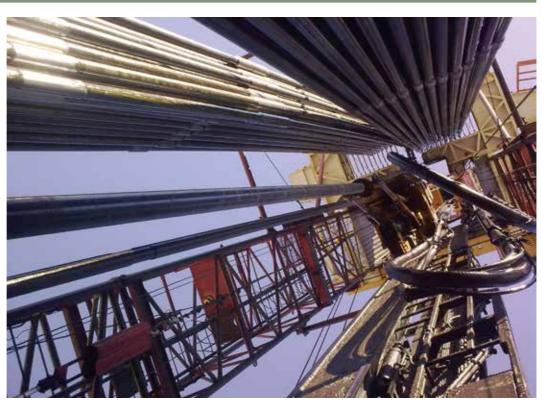
ВК: Не только материальная, но и интеллектуальная. Насколько многочислен конструкторский коллектив «ЗЭРС»?

**А.С.:** Разработкой оборудования занимается порядка десяти конструкторов и пяти технологов.

ВК: Одна из основных тем нашего журнала -

гидравлический разрыв пласта. Ваше предприятие выпускает оборудование и для проведения ГРП. Расскажите, пожалуйста, об этом направлении Вашей работы.

А.С.: Да, мы разрабатываем и выпускаем оборудование для ГРП. Наше оборудование включает в себя оснастку, необходимую для проведения обычного или многостадийного гидроразрыва пласта. Комплекс оборудования для проведения МГРП включает в себя: подвеску хвостовика, муфты МСГРП, набухающие или гидромеханические пакеры, приспособление опрессовочное, стингер и другое оборудование. Непосредственно многоступенчатый гидроразрыв пласта производится при помощи муфт МСГРП, которые поочередно срабатывают в нужный момент времени. Открытие муфт производится повышением внутреннего давления в проходном канале при помощи продавочных шаров различного диаметра, начиная с самого малого. Для проведения гидроразрыва первого интервала пласта применяется гидравлически открываемая муфта МСГРП-Г. Разобщение пластов в скважине осуществляется при помощи набухающих пакеров, входящих в состав спущенной компоновки. Соединение с «головой» хвостовика при проведении ГРП происходит с применением стингера (устройство для гидроразрыва хвостовика). Сейчас мы сделали также комплект оборудования для проведения ГРП во вторых (боковых) стволах. Спускается 102-й хвостовик, проводится манжетное цементирование, а после разбуривания проводятся уже стадии МГРП. В ближайшее время будем проводить опытнопромышленные работы по использованию этого комплекта с набухающими пакерами в компании «Ноябрьскнефтегаз».



equipment: Italian and Bulgarian working machines. We understand that we need the corresponding equipment in order to produce high-quality products.

CTT: You need not only high-tech equipment, but also skilled personnel, don't you? How many design engineers does ZERS staff include?

Alexander Strykhar: About 10 design and 5 process engineers are involved into equipment development.

CTT: One of the principal topics of our Journal is hydraulic fracturing. Your enterprise produces fracturing equipment. Could you please tell us about this field of your activity?

Alexander Strykhar: Yes, we develop and produce fracturing equipment. Our equipment includes mountings for conventional and multistage fracturing. The equipment complex for multistage fracturing includes: liner hanger, multi-stage fracturing ports/sleeves, swellable or mechanical/ hydraulic packers, seal testing equipment, stingers and other equipment. Multi-stage fracturing is performed with the help of multis-tage fracturing sleeves, which are sequentially shifted open at certain points of time. The opening of the sleeves is performed by the internal pressure increase induced by dropping balls of various diameter, starting from the smallest one. To perform treatment of the first formation interval we use a special hydraulic-actuated sleeve. Isolation of intervals is performed using swellable packers that form a part of the assembly lowered into the well. The top of the liner is fractured using the stinger (a device specifically designed for it). Also we have produced a set of equipment for fracturing in the sidetracks. The 102 mm (4-in.) liner is lowered into the well, collar

# ВК: Правильно ли мы поняли, что у Вашей компании есть структуры, в которых ведется внедрение разработок «ЗЭРС»?

А.С. Да, у нас есть три отделения по всей стране. Это наши отделения, где работают наши инженеры-технологи – очень квалифицированный состав инженеров, потому что на работу туда принимаются специалисты исключительно с опытом в отделах ОЗР или мастера по сложным работам и притом в возрасте не моложе 35 лет. Такого класса специалисты нужны, потому что они должны быть готовы принять решение непосредственно на скважине, нередко - в нестандартной ситуации, когда нужно действовать здесь и сейчас и нет времени звонить консультантам в Хьюстон или еще куда-нибудь.



cementing is performed, and after the drilling-out is completed we perform multistage fracturing operation. In the offing, we are going to pilot test the equipment in combination with swellable packers in the wells of Noyabrskneftegaz.

# CTT: Did we get it right that your company has structures for implementation of ZERS developments?

### Alexander Strykhar:

Yes, we have three such departments around the country. These departments are completed with highlyskilled process engineers

who have vast experience in the sphere and has already reached the age of 35. The specialists of such class are needed because they should be ready to take a decision right at the spot, often in non-standard situations, here and now, with no options like "call to Houston".

# ВК: Напрашивается сравнение: Ваши специалисты - как хирурги.

А.С.: Очень точное сравнение. Хирургам нужно действовать быстро и безошибочно, иначе пациент умрет. На скважине тоже нужно принимать решения мгновенно. У нас, как я уже сказал, три отделения: в Ноябрьске, в Нижневартовске и в Бузулуке. Все они укомплектованы квалифицированными инженерами – по пять, по восемь, по десять человек... Естественно, там же у нас расположены склады оборудования, в этих трех точках, из которых мы работаем по всей стране.

### ВК: Кто Ваши основные заказчики?

А.С.: У нас два основных заказчика. Это компании «Газпром нефть» и «Роснефть» в регионах Оренбурга, Удмуртии, отчасти Нижневартовска.

# ВК: Не планирует ли «ЗЭРС» создавать оборудование для колтюбинговых операций?

А.С.: Мы давно пытаемся работать с колтюбингом. В принципе практически все наше оборудование подходит для работ с колтюбингом, потому что все оно приводится в действие гидравликой – не надо ни крутить, ни тянуть. Прекрасно подходит, и с его помощью можно пускать и цементировать хвостовики на колтюбинге.

### ВК: Ваши пожелания журналу «Время колтюбинга»?

А.С.: Хотелось бы видеть еще больше прикладных статей - про «железки». А журнал мне нравится, в нем много полезной информации.

Беседовала Галина Булыка, «Время колтюбинга»

### CTT: Your specialists seem to be like surgeons.

**Alexander Strykhar:** This is a very accurate comparison. Surgeons have to act fast and make no mistakes, otherwise the patient may die. At the wells you have to make decisions immediately. As I have already told you, we have 3 departments: in Noyabrsk, Nizhnevatorsk and Buzuluk. All of them are equipped with very qualified engineers. Naturally, we have warehouses for equipment in these 3 spots, from where it is distributed all over the country.

### CTT: Who are your key customers?

Alexander Strykhar: We have two key customers: Gazprom Neft and Rosneft. We render services for these companies in Orenburg, Nizhnevatorsk, and Udmurtia regions.

# CTT: Do you plan to manufacture equipment for CT operations?

Alexander Strykhar: We are trying to work with coiled tubing all the time. In fact, all our equipment is suitable for coiled tubing since it is hydraulic-actuated. There is no need to push or to pull. It suits well and we can run and cement liners with the coiled tubing application.

# CTT: What are your wishes to the Coiled **Tubing Times Journal?**

**Alexander Strykhar:** I would like to see more specific technical articles. But in general, the journal appeals to me, it has a lot of useful information.

By Halina Bulyka, Coiled Tubing Times

# ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ:





# РАЗРАБОТЧИКОВ И ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

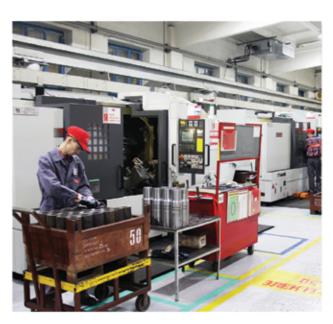
нефтепромыслового оборудования и технологий для КРС, бурения и добычи нефти



# ПАРТНЕРОВ.

внедряющих различные технологии с применением нефтепромыслового оборудования при КРС, бурении и добыче нефти

Изготовим оборудование по импортозамещению



# ТРЕБУЮТСЯ:

- Заместитель директора по разработке нового нефтепромыслового оборудования и технологий в добыче, КРС, бурении
- Руководитель службы сервиса
- Руководитель службы повышения надежности и анализа работы оборудования

- Руководители службы развития сбыта и сервиса
- Ведущий инженер-технолог в службу разработки скважинных технологий и по заканчиванию скважин
- Ведущий инженер-конструктор по разработке скважинного оборудования
- Идейные рационализаторы по разработке нефтепромыслового оборудования

# По вопросам сотрудничества обращаться к:



Габдуллину Баязиту Фазитовичу
Заместителю директора по сбыту и
сервису
+7 (927) 239-93-43
+7 (34767) 5-33-90
e-mail: Gabdullin@npf-paker.ru



Захаровой Наталье Анатольевне
Заместителю директора по разработке
нового оборудования и технологий
+7 (937) 165-21-97
+7 (34767) 5-31-82
e-mail: Zaharova@npf-paker.ru

# По вопросам трудоустройства обращаться к:



Ахмадуллиной Татьяне Сергеевне Заместителю директора по управлению персоналом +7 (927) 339-89-00, +7 (34767) 5-19-88; e-mail: AhmadullinaTS@npf-paker.ru



**Халиловой Васиме Зарифовне** Руководителю кадровой службы +7 (937) 311-58-13 +7 (34767) 5-16-46; e-mail: hr@npf-paker.ru

# www.npf-paker.ru

452606, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Северная, д. 7 тел.: (34767) 6-63-64,6-71-91; факс: (34767) 6-75-15; E-mail: mail@npf-paker.ru



# Московские нефтегазовые конференции

Ежегодные встречи нефтяников и газовиков в отеле InterContinental Moscow Tverskaya



# 17 марта 2015 НЕФТЕГАЗСНАБ Снабжение в нефтегазовом комплексе

Конференция собирает руководителей служб материально - технического обеспечения нефтегазовых компаний. Обсуждается организация закупочной деятельности, целесообразность закупок по импорту, процедуры отбора поставщиков, приемка оборудования, информационное обеспечение рынка



# 26 мая 2015 НЕФТЕГАЗСТРОЙ Строительство в нефтегазовом комплексе

Формирование цивилизованного рынка в нефтегазовом строительстве, практика выбора строительных подрядчиков, инжиниринговых организаций, создание СП с инофирмами, расширение сферы деятельности российских подрядчиков, оценка качества работ основные проблемы, рассматриваемые на конференции "Нефтегазстрой"



# 10 сентября 2015 НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКА Модернизация производств для переработки нефти и газа

Увеличение глубины переработки сырья и введение новых экологических стандартов требуют реконструкции действующих мощностей. На конференции обсуждается практика работы с инжиниринговыми компаниями, а также модели управления инвестиционными проектами



# 14 октября 2015 НЕФТЕГАЗСЕРВИС Нефтегазовый сервис в России

Традиционная площадка для встреч руководителей геофизических, буровых предприятий, а также компаний, занятых ремонтом скважин. Подрядчики в неформальной обстановке обсуждают актуальные вопросы со своими заказчиками - нефтегазовыми компаниями



# 8 декабря 2015 НЕФТЕГАЗШЕЛЬФ Подряды на нефтегазовом шельфе

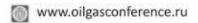
Освоение нефтегазового шельфа — сложная в финансовом и техническом отношении проблема, решать которую необходимо совместно с металлургами, судостроителями, вертолетостроителями, поставщиками строительной техники и другими смежными отраслями. Традиционно в конференции «Нефтегазшельф» участвуют иностранные компании.



### ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

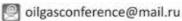
# МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ КОНФЕРЕНЦИИ







(861) 212-85-85











Сбор, подготовка и транспортировка нефти и газа. Проектирование, строительство и эксплуатация – 2015

23-28 марта 2015 года / Сочи

ОРГАНИЗАТОРЫ:



Инновационные решения в области средств измерения и контроля теплотехнических параметров. Автоматизация объектов нефтегазовой отрасли и энергетики – 2015



OOO HITO "KOMAC"

6-11 апреля 2015 года / Сочи

Выставка (в рамках конференции)

Контрольно-измерительные приборы и автоматизация - 2015

7-9 апреля

# Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития



25-30 мая 2015 года / Геленджик

Газовая

генеральный информационный партнер

# Строительство и ремонт скважин - 2015





**МИТПО** 

Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от скважины до магистральной трубы - 2015

19-24 октября 2015 года / Сочи



По вопросам участия в конференциях, пожалуйста, обращайтесь в Оргкомитет: тел.: (861) 212-85-85, 248-94-51; факс: (861) 216-83-63; e-mail: oilgasconference@mail.ru



















































# САНКЦИИ: минусы или плюсы? **SANCTIONS: Pros and Cons?**

С недавних пор слово «санкции» стало одним из самых употребляемых в СМИ.В рамках общего тренда журнал «Время колтюбинга» сформулировал свой вопрос следующим образом: «Какое, на Ваш взгляд, влияние на развитие российского нефтегазового сервиса способны оказать санкции, принятые США и странами Запада?» Предлагаем вниманию читателей первые ответы наших респондентов, профессиональная деятельность которых лежит в различных сегментах отрасли.

# Андрей Бурмистров, первый заместитель генерального директора – главный инженер ЗАО «ГИС-прибор»:

– Я думаю, что санкции повлияют, но позитивно. Вижу в них только плюсы. Западные компании, в частности, работающая в одной с нами нише компания ASEP, надеюсь, немножко потеснятся. Мы считаем, что наша продукция ничуть не хуже, но западные компании, если уж возьмут часть рынка, то потом никого уже не пустят, даже в честной конкуренции. Теперь мы получили возможность открыто бороться за заказчика, а заказчик – выбирать из хорошего самое лучшее.

# Олег Кузнецов, специалист сектора сервисных работ коммерческого отдела ООО «Химпром», Пермь:

- На данный момент темпы наших работ не изменились. В дальнейшем, думаю, все будет так же. У нас задействованы отечественные технологии, нас санкции не касаются. В нашей области деятельности – в химизации – существует полный спектр замещения импортных аналогов отечественными продуктами.

# Сергей Шатило, заместитель технического директора ЗАО «ТМК НГС-Нижневартовск»:

- В структуре «ТМК» есть дивизион ТМК IPSCO. Это порядка пятнадцати заводов в США. ТМК IPSCO производит широкий ассортимент сварных и бесшовных труб из углеродистой стали - насоснокомпрессорные, бурильные, обсадные трубы, а также трубы с премиальными резьбовыми соединениями и другую продукцию. В условиях санкций ТМК IPSCO будет закупать сырье на местном, североамериканском рынке, что, очевидно, удешевит его конечную продукцию. И второе – с учетом того, что на Западе есть наши активы, есть у нас доступ к нормативной документации Запада, нужно быстро проводить импортозамещение в России. У нас сейчас появилась реальная возможность расширить здесь номенклатуру и увеличить мощности. Вот два положительных момента. Негативных практически нет, разве что могут возникнуть сложности с поставкой некоторых сырьевых материалов с Запада.

# Роберт Бембель, д. г.- м. н., профессор ТюмГНГУ:

- Санкции - это замечательно! Я считаю, что

The word "sanctions" have recently become one of the most popular words in the media. Following a common trend, Coiled Tubing Times formulated the following question: "How in your opinion can the development of Russian O&G service be influenced by sanctions imposed by the USA and Western countries"? We propose our readers to get acquainted with the first answers of our respondents whose professional activity belongs to various segments of the industry.

# Andrei Burmistrov, Senior Deputy Director General, Chief Technology Officer, GIS-Pribor, CJSC:

I think that sanctions will make a positive influence. I see only advantages in them. I hope that the Western companies, for instance, our competitor ASEP, will step aside. I think that our products are as good as the Western ones, but once they managed to take a part of the market, the Western companies will never let anyone on it, even in fair competition. Now we received an opportunity to readily compete for the customer, and the customer will be able to select the best out of the good.

# Oleg Kuznetsov, Specialist, Service Department, Khimprom, LLC, Perm:

The rates of our operation have not got lower so far. I think that in the future everything will be the same. We use domestic technologies and we are not touched by the sanctions. In our activity all imported foreign chemical products that we need can be replaced by the domestic analogues.

# Sergey Shatilo, Deputy Technical Director, TMK NGS-Nizhnevatorsk, CISC:

TMK has TMK IPSCO division in its structure. It includes about 15 plants in the USA. TMK IPSCO produces a wide assortment of welded and seamless pipes made of carbon steel, production strings, drilling pipes, casing strings, as well as pipes with premium threaded connections and other products. Under conditions of sanctions TMK IPSCO will be buying raw materials at local North American market, which is going to make its products less expensive. Secondly, since we have assets in the West and have access to the Western regulatory documents, we should promptly conduct an import substitution policy in Russia. We have a real opportunity of expanding the assortment of products and enlarging our production capacity. These are two positive moments. As for the negative ones, they are practically absent, though we might have some difficulties in the supply of raw materials from the West.

Robert Bembel, Doctor of Geology, Professor of Tyumen State O&G University:

падение показателей в российской нефтегазовой отрасли связано исключительно с внедрением бестолковых американских технологий. Чем быстрее мы от них избавимся, тем быстрее наладим работу нашей нефтяной отрасли. Я доказываю, что нужно и можно с большой точностью определять точку, где бурить скважину. А это полностью противоречит всей американской идеологии, когда вместо одной скважины бурится тысяча. Я, как мог, пытался с этим бороться. И вдруг – подарок! Мы из-за этих санкций нефтяную отрасль только поднимем! И в первую очередь за счет мощного внедрения достижений геофизики и геохимии. Нам не надо увеличивать число скважин, потому что можно иметь скважин в сто раз меньше, а нефти получать в десять раз больше. А по-американски бурить – много ума не надо. Но для того, чтобы каждая скважина точно попадала, нужна современная высокоинтеллектуальная технология. Мы ее в настоящее время и создаем.

# Виктор Гущенко, к. т. н., директор по перспективному развитию ЗАО «Петрохим», Белгород:

- Санкции на производстве высокотехнологичного оборудования, конечно, скажутся отрицательно, потому что потребуются и капитальные вложения, и время для адаптации технологических решений и запуска серийного производства. Кроме того, отечественным специалистам нужно будет приобрести опыт, чтобы работать на таком сложном оборудовании. В наибольшей мере это касается разработки шельфовых месторождений. Если же санкции затронут поставку химической продукции для нефтегазового комплекса, то здесь ситуация абсолютно некатастрофична, а в некоторой степени даже позитивна, потому что на современном этапе наши знания в этой области ничуть не уступают знаниям зарубежных коллег. Наши мощности нефтехимической и химической промышленности позволяют быстро наладить высокотоннажный выпуск соответствующей продукции, отечественные специалисты вполне подготовлены для сопровождения данной химии в нефтегазовом комплексе. Вопрос будет стоять только в быстрейшем продвижении отечественных разработок на рынок. В настоящее время ситуация такова, что крупные нефтедобывающие компании, как правило, имеющие собственные исследовательские структуры, практически не выделяют средств сторонним компаниям на научные изыскания. На первом этапе сторонние компании должны произвести наукоемкую продукцию на свои средства, сертифицировать ее, предоставить акты. Все это – время и деньги. Затем нас могут допустить до тендерной процедуры, которую мы не факт, что выиграем, а в случае проигрыша понесем значительные убытки. В результате среднестатистическая компания должна затратить несколько лет на продвижение своей разработки, а потерпев неудачу, будет вынуждена перестраивать бизнес в каком-то другом направлении. Процедуру нужно упростить не в ущерб качеству и эффективности отечественной химической продукции, в частности, на основе мер по поддержке

Sanctions are great. I think that the decline in the Russian O&G industry is explained mainly by the introduction of thoughtless American technologies. The sooner we get rid of them, the sooner we arrange the proper work of our oil industry. I argue all the time that it is possible and necessary to define the initial point of well drilling with high degree of precision. And it totally contradicts with the American ideology, when thousand wells are drilled instead of one. I tried to fight it as hard as I could. And now we've got such a present. We are going to develop our oil industry with the help of these sanctions. We can introduce our great geophysical and geochemical developments. We don't need to increase the number of wells. Their number can be 10 times less, while oil production from them can be 10 times higher. You don't need to be too smart to drill in the American way. But we need up-to-date highly intellectual technology to make every well highly efficient. We are trying to develop such a technology at the moment.

# Viktor Gushchenko, Ph.D in Technical Sciences, Future Development Director, Petrokhim, CJSC, Belgorod:

Sanctions are going to produce a negative impact on the manufacturing of high-tech equipment, as we will need both capital investments and time to adapt the technological solutions and launch mass commercial production. Besides, the domestic specialists will have to acquire the experience of working with complicated equipment. This is especially related to the offshore fields' development. But if the sanctions touch deliveries of chemical products for O&G complex, I don't see any problem here. The situation may be even positive, because at the moment our knowledge in this sector is not inferior to that of our foreign colleagues. Our manufacturing capacities of petrochemical and chemical products will allow to promptly arrange the manufacture of the related products in great amounts. Our specialists are well prepared for rendering chemical support to O&G industry. The only thing to care about is that it will be necessary to quickly promote Russian developments on the market. Under current circumstances, big oil producers have their own research structures and do not allocate resources to the third parties for scientific developments. On the first stage, the third parties should start manufacturing science intensive products at their own expense, certify it and submit documents. All these things require time and money. Then we might be allowed to take part in a tender procedure. Our winning a tender is not a fact, and if we lose it we are going to bear losses. As a result, the company with the average statistics should spend several years on promotion of its development. And if it loses, it will have to rearrange its business in some other direction. The procedure should be simplified without damage to the quality and efficiency of the domestic chemical products. In

малого и среднего бизнеса – в данном случае компаний, которые уже себя зарекомендовали.

# Валерий Злодеев, руководитель подразделения приборостроения и НИОКР, геология и геофизика, «Шлюмберже»:

- Следует напомнить, что «Шлюмберже» - это не американская компания и что она не принадлежит ни одной из стран Евросоюза. Это панамская компания. «Шлюмберже» имеет колоссальный опыт работы в странах, на которые распространялось эмбарго. Все российские предприятия «Шлюмберже» имеют аналоги непосредственно в компании. То есть в России работают российские компании, российские технологии. «Шлюмберже» не всегда заключает контракты напрямую, очень часто - через свои «дочки». Гражданам США запрещено иметь дело с компаниями, которые попали в санкционный список. Но из пятнадцати тысяч сотрудников «Шлюмберже», сегодня работающих в России, семь с половиной тысяч работают в приобретенных компаниях. А по национальному составу это на 99,9 процента россияне. Поэтому вопрос непривлечения граждан США и Евросоюза к взаимоотношениям с компаниями, попавшими в санкционный список, решается очень просто.

# Евгений Филиппов, главный геолог Уфимского

- Санкции, несомненно, повлияют на российский нефтесервис. В частности, произойдет замедление развития определенных направлений, определенных технологий, но не всех. Я представляю Уфимское УПКРС. У нас работает семь флотов колтюбинга. Мы пользуемся гибкой трубой американского производства, которая на порядок лучше по качеству аналогов, выпускаемых челябинским заводом. Если возникнут сложности с поставкой американской ГТ, запасные пути, конечно, есть, но некоторые потери мы понесем. Колтюбинг у нас работает с 2001 года, и это направление для нас сейчас приоритетное. Хотим его и дальше развивать, однако, возможно, будем вынуждены делать некоторую корректировку своих планов. Но и плюс от санкций будет несомненный мотивация к развитию отечественных технологий. Технологии разработки шельфовых месторождений, трудноизвлекаемых запасов, сланцевых залежей баженовской свиты будут развиваться собственными силами. Это будет тяжелее и дольше, потребует более серьезных капиталовложений, чем если бы мы опирались на разработки иностранных компаний. Придется искать свой собственный путь. Иностранные компании, кстати, также несут убытки, теряя рынок, причем один из самых крупных в мире. Насколько мне известно, «западники» сейчас тоже ищут пути обхода, а в связи с тем, что желание обоюдное, думаю, что будет найден вариант, который всех устроит. Время покажет, что в итоге перевесит: положительные стороны санкций или отрицательные.

Материал подготовил Александр Пирожков, «Время колтюбинга

particular, it should be based on support measures for mid-sized and small business, i.e. the companies that have already approved themselves.

# Valeriy Zlodeyev, HV EMS Business Development Manager, Schlumberger:

It should be reminded that Schlumberger is not an American company, neither it belongs to any country of the European Union. It is registered in Panama. Schlumberger has extremely rich experience of working in the countries, on which embargo was imposed. All Russian enterprises of Schlumberger have analogues in the company. It means that Russian companies and Russian technologies operate in Russia. Schlumberger does not always sign contracts directly, it often does it via its subsidiary companies. Among 15,000 employees of Schlumberger working in Russia, 7,500 work in the acquired companies. And in the terms of national composition, 99.5% of the employees are Russians. That is why the issue of non-engagement of the citizens of the US and Europe to relations with companies, which got into the sanctions list, is resolved very easy.

# Eugene Filippov, Chief Geologist, Ufa Well Workover Department:

Sure, sanctions are going to influence Russian oilfield service. For instance, the development of certain fields will pace down, but not all technologies will be touched. I represent Ufa Well Workover Department. We've got 7 CT fleets. We use coiled tubing of American origin that is several times better than the analogues produced by Chelyabinsk Plant. In case there are problems with the supply of the American CT, we've got some contingency plans, but certain losses will be suffered. We started applying CT only in 2001, but at the moment this is a priority field for us. We would like to further develop it. Yet, we will possibly be forced to correct our plans. Yet, the advantages of sanctions are evident. It gives an impetus for the development of domestic technologies. We are going to develop the technologies for offshore fields, hard-to-recover reserves, and shale deposits of Bazhenov formation by our own efforts. It will be harder and longer, and will require more serious capital investments than if it were based on the developments of foreign companies. We will have to look for our own way. Foreign companies will also bear losses while losing one of the biggest markets in the world. As far as I know, the Western companies are looking for by-pass ways, since our eagerness for cooperation is mutual. That is why I think an option will be found that will be convenient for everybody. The time is going to show what will overcome: the positive or the negative sides of the sanctions.

### The material was prepared by Alexander Pirozhkov, **Coiled Tubing Times**















# XII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ

# •ВЫСТАВКА•

# WHEDTH. FAS. SHEPTON



 Добыча нефти и газа (технологии и оборудование)

•Геология, геофизика

**11 - 13** ФЕВРАЛЯ

 Сейсмическое оборудование и услуги



 Транспортировка, переработка и хранение нефти, нефтепродуктов и газа

> Трубы и трубопроводы, инструменты и др.

г. Оренбург

ООО «УралЭкспо»

тел./факс: (3532) 67-11-02, 45-31-31, 560-560

e-mail: uralexpo@yandex.ru, www.URALEXPO.ru

# СРАВНЕНИЕ КИСЛОТНОГО ГИДРОРАЗРЫВА С ГИДРОРАЗРЫВОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАКРЕПЛЯЮЩЕГО АГЕНТА И НЕРЕАКЦИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Ю.А. БАЛАКИРОВ, д. т. н., профессор, академик, заместитель директора по науке и технике ООО «Юг-Нефтегаз»

сновные принципы и цели кислотного гидроразрыва такие же, как для гидроразрыва с использованием закрепляющих агентов. В обоих случаях цель состоит в том, чтобы образовать проводящую трещину достаточной длины, чем обеспечить более эффективный дренаж залежи. Главное их различие в том, как именно такая проводимость достигается. В гидроразрывах с закрепляющими агентами для предотвращения замыкания трещины после снижения давления в трещине размещается проппант или другой материал закрепления. При кислотном гидроразрыве материал закрепления обычно не используется, а требуемая проводимость обеспечивается травлением кислотой поверхностей трещины. В результате кислотный гидроразрыв обычно ограничивается пластами доломита или известняка. Он редко используется при обработке песчаников, потому что кислота, даже плавиковая (НГ), не разъедает в них трещины подобно тому, как это происходит в известняках.

Однако в некоторых пластах песчаника, содержащих заполненные карбонатным материалом естественные трещины, обработки были успешными.

В некоторых случаях, особенно в карбонатах, существует возможность выбора между кислотным гидроразрывом и гидроразрывом с закрепляющим агентом. Каждый из них имеет преимущества и недостатки, даже если может быть достигнуто одинаковое улучшение продуктивности. С точки зрения выполнения кислотный гидроразрыв менее сложен, потому что не используется никакой материал закрепления. Также устранена опасность выпадения закрепляющего материала и проблема его обратного притока и очистки из ствола скважины после обработки. Кроме того,

отсутствует транспортировка расклинивающего агента жидкостью разрыва. Однако кислота более дорогая в сравнении с большинством нереакционноспособных жидкостей гидророзрыва.

Хотя использование кислоты как жидкости разрыва устраняет много проблем, свойственных гидроразрыву с закрепляющим агентом, в то же время оно приводит к возникновению новых проблем различной природы. Эффективная длина подпирающейся трещины ограничена расстоянием, на которое материал закрепления может транспортироваться вдоль трещины. Подобным же образом эффективная длина трещины, на которую воздействует кислота, ограничена расстоянием, на которое продвигается кислота вдоль трещины перед тем, как полностью прореагирует. При высоких температурах это может стать проблемой. Однако главным барьером для эффективного проникновения по трещине кислоты, по-видимому, является чрезмерная потеря жидкости. Потеря жидкости является особенно большой проблемой при использовании кислоты, и этим очень трудно управлять. Постоянная эрозия поверхностей трещины в течение обработки делает трудным образование эффективного барьера в виде корки осадка. Кроме того, утечка кислоты очень неравномерна и приводит к «червоточинам» и удлинению естественных трещин. Это значительно увеличивает эффективную площадь, через которую происходит утечка, и делает контроль за утечкой жидкости чрезвычайно сложным.

Подготовлен обзор информации «ПРИНЦИПЫ КИСЛОТНОГО ГИДРОРАЗРЫВА» из зарубежных источников. Первую часть обзора читайте в № 50.Вторая часть будет опубликована в № 51.



# «БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ: лучшие практики применения для эффективной добычи»

### О ЧЕМ НАШ СЕМИНАР И КАКИМИ ПРАКТИЧЕСКИМИ ЗНАНИЯМИ И ОПЫТОМ ОН ВАС ВООРУЖИТ:

- Эффективность использования, контроль применения буровых растворов какие параметры применять, чтобы затраты на растворы были минимальными, а эффективность максимальной?
- Какие мероприятия по линии отбора, тестирования и применения буровых растворов проводить, чтобы значительно повысить эффективность добычи?
- Что можно использовать в российских условиях из опыта международных компаний (Шелл, Тоталь)?
- Как избегать загрязнения продуктивного пласта и трат на очистку скважины?

### наши эксперты:



Евгений Проселков Ведущий инженер по бурению. 25+ летний опыт работы в Total, Schlumberger, M-I Drilling Fluids, WEP!



Виллем Хендрик Смит
Консультант по бурению и
химической продукции.
40 лет опыта на рынках Европы,
Ближнего Востока и АзиатскоТихоокеанского региона!

### САМОЕ ИНТЕРЕСНОЕ:

- ВЫБОР ТИПА БУРОВОГО РАСТВОРА: как оператору не ошибиться при выборе и оптимизировать затраты?
- ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА БУРОВЫХ РАСТВОРОВ
- ИНЖЕНЕРНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ: приготовление качественного продукта
- НОВОЕ! ИНВЕРТНО-ЭМУЛЬСИОННЫЕ БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ
- ГИДРАВЛИКА БУРОВЫХ РАСТВОРОВ.
- МАСТЕР-КЛАССЫ! Новейшие инновационные решения от поставщиков буровых растворов

# Это мероприятие для Вас, если Вы:

- Начальник управления по производству и технологиям бурения
- Организатор закупок по бурению и буровым сервисам
- Начальник департамента закупок нефтесервисных услуг
- Заместитель генерального директора по бурению
- Заместитель генерального директора по геологии
- Начальник департамента строительства скважин
- Руководитель технического отдела

- Главный инженер
- Менеджер по бурению
- Заведующий испытательной лабораторией буровых растворов
- Начальник службы буровых растворов
- Специалист сектора буровых растворов
- Руководитель отдела химреагентов для бурения

При регистрации до 25 декабря действуют скидки!

По вопросам участия, пожалуйста, связывайтесь с Антоном Андреевым по телефону + 7 499 505 1 505 или + 44 207 394 30 98, **AAndreev@vostockcapital.com** 



# Developments, Strategies and Opportunities in Kazakhstan's Exciting Oil & Gas Sector

# Over 35 Top Level Speakers Including:

SAM BARROWS, Director of Marketing and Business Development, MAX PETROLEUM

SUN XINGYUN, CEO, JSC MANGISTAUMUNAIGAS

CHRIS DALTON, CEO, SUMATEC OIL

KAIRAT KUTKHOZHIN, Deputy Director of Surface Facilities

Department, JSC OOC KAZMUNAYTENIZ

DANIYAR TIYESSOV, General Director, KAZMUNAIGAS REFINERY AND MARKETING

SERVICE

BUSINESS

Organised by: Oliver kinross

Tel: +44 207 065 5529 Fax: +44 207 127 4503 Email: kaltrina@oliverkinross.com



# РОССИЙСКО-СЕРБСКАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

# **EXPO-RUSSIA SERBIA**

2-ой Белградский бизнес-форум



# ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ:

Машиностроение;

Металлургия;

Авиация;

Энергетика и энергосберегающие технологии;

Железнодорожный транспорт;

Агропромышленный комплекс;

Нефтегазовая промышленность;

Высокотехнологичные и инновационные отрасли;

Организатор: ОАО "Зарубеж-Экспо"

Банковская деятельность;

Телекоммуникации;

Медицина;

Образование;

Сфера услуг (туризм, автоперевозки,

транспортная логистика).

Отдельным блоком будет представлена экспозиция товаров народного потребления

При поддержке: Государственной Думы и Совета Федерации; Министерства иностранных дел РФ; Министерства экономического развития РФ; Министерства промышленности и торговли РФ; Русского центра науки и культуры в Сербии "Русский Дом"; Посольства Российской Федерации в Республике Сербия; Посольства Республики Сербия в Российской Федерации; Торгового представительства России в Сербии; Отраслевых министерств Российской Федерации; Отраслевых министерств Республики Сербия; Торгово-промышленной Палаты Российской Федерации; Торгово-промышленной Палаты Республики Сербия.

**Деловая программа:** Конференция «Развитие экономического сотрудничества Российской Федерации и Республики Сербия на современном этапе», тематические круглые столы, встречи с представителями министерств, ведомств.

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: КОНГРЕСС-ЦЕНТР ОТЕЛЯ МЕТРОПОЛЬ

Оргкомитет выставки: ОАО «Зарубеж-Экспо» +7(495)637-50-79, 637-36-33, 637-36-66, (499)766-99-17 многоканальный номер (495)721-32-36 info@zarubezhexpo.ru www.zarubezhexpo.ru

# ПРИНЦИПЫ **КИСЛОТНОГО ГИДРОРАЗРЫВА**

(Обзор зарубежной информации. Часть 1)

Ю.А. БАЛАКИРОВ, д. т. н., профессор, академик, заместитель директора по науке и технике; В.Н. БРОВЧУК, супервайзер нефтепромысловых процессов, ООО «Юг-Нефтегаз»

Кислотный гидроразрыв – это процесс стимулирований скважины, в которой кислота (обычно НСІ) нагнетается в карбонатный пласт, реже – в терригенный, при давлении, достаточном для разрыва пласта или для открытия существующих естественных трещин. По мере течения кислоты вдоль трещины части поверхности трещины растворяются. Поскольку текущая кислота имеет тенденцию разъедать пласт неравномерно, то создаются проводящие каналы, которые обычно остаются и после закрытия трещины. Эффективная длина трещины определяется объемом использованной кислоты, ее скоростью реакции и потерей кислоты из трещины в пласт. Эффективность кислотного гидроразрыва в значительной степени определяется длиной разъеденной трещины.

# СРАВНЕНИЕ КИСЛОТНОГО ГИДРОРАЗРЫВА С ГИДРОРАЗРЫВОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАКРЕПЛЯЮЩЕГО АГЕНТА И НЕРЕАКЦИОННОСПОСОБНЫХ ЖИДКОСТЕИ

Основные принципы и цели кислотного гидроразрыва такие же, как для гидроразрыва с использованием закрепляющих агентов (Hendrick-сын и др., 1959). В обоих случаях цель состоит в том, чтобы образовать проводящую трещину достаточной длины и обеспечить более эффективный дренаж залежи. Главное их различие - в способах достижения такой проводимости. В гидроразрывах с закрепляющими агентами для предотвращения замыкания трещины после снижения давления в трещине размещается песок или другой материал закрепления. При кислотном гидроразрыве материал закрепления обычно не используется, а требуемая проводимость обеспечивается травлением кислотой поверхностей трещины. В результате кислотный гидроразрыв обычно ограничивается пластами доломита или известняка. Он редко используется при обработке песчаников, потому что кислота, даже плавиковая (НF), не разъедает в них поверхности трещины

так же, как это происходит в известняках.

Однако в некоторых пластах песчаника, содержащих заполненные карбонатным материалом естественные трещины, обработки были успешными. Удаление этих карбонатных отложений часто имеет следствием достаточную проводимость, чтобы получить превосходные результаты обработки.

В некоторых случаях, особенно в карбонатных пластах, существует возможность выбора между кислотным гидроразрывом и гидроразрывом с подкрепляющим агентом. Каждый из них имеет преимущества и недостатки, даже если может быть достигнуто одинаковое улучшение продуктивности. С точки зрения выполнения кислотный гидроразрыв менее сложен, потому что не используется никакой материал закрепления. Также устранена опасность выпадения закрепляющего материала и проблема его обратного притока и очистки из ствола скважины после обработки. Транспортировка расклинивающего агента жидкостью разрыва, кроме того, больше не интересна. Однако кислота стоит дороже, чем большинство нереакционноспособных жидкостей гидроразрыва.

Хотя использование кислоты как жидкости разрыва устраняет много проблем, свойственных гидроразрыву с закрепляющим агентом, в то же время оно приводит к возникновению других проблем различной природы. Эффективная длина подпирающейся трещины ограничена расстоянием, на которое материал закрепления может транспортироваться вдоль трещины. Подобным же образом эффективная длина трещины, на которую воздействует кислота, ограничена расстоянием, на которое продвигается кислота вдоль трещины перед тем, как полностью прореагирует. При высоких температурах это может стать проблемой. Однако главным барьером для эффективного проникновения по трещине кислоты, по-видимому, является ее чрезмерная потеря (Nierode и Kruk, 1973). Постоянная эрозия поверхностей трещины в течение обработки делает трудным образование эффективного барьера в виде корки осадка. Кроме того, утечка кислоты очень неравномерна и приводит к «червоточинам» и удлинению естественных трещин. Это значительно увеличивает эффективную площадь, через которую происходит утечка, и очень затрудняет контроль за утечкой жидкости.

# ФАКТОРЫ, УПРАВЛЯЮШИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ КИСЛОТНОГО ГИДРОРАЗРЫВА

Два главных фактора, управляющих эффективностью кислотного гидроразрыва, - это результирующая длина трещины и проводимость. Эффективная длина трещины зависит от характеристик утечки кислотного флюида, скорости реакции кислоты и скорости течения кислоты в трещине (Nierode и др., 1972). В конечном счете максимальное расстояние проникновения кислоты ограничено как утечками, так и расходованием кислоты. Как известно, скорость реагирования кислоты обычно зависит от скорости подвода кислоты к стенке трещины, а не от кинетики кислотной реакции. В результате главными факторами, от которых зависит расходование кислоты, являются скорость потока кислоты в трещине и ширина трещины.

Проводимость трещины может также влиять на эффективность обработки. Чтобы обеспечить адекватную проводимость, кислота должна реагировать с поверхностями трещины и растворять достаточное количество минералов породы. Способ, которым порода растворена, столь же важен, как и количество удаленного материала. Поверхности трещины должны быть разъедены неравномерным способом, чтобы создать проводящие протоки, которые остаются после смыкания трещины. Разъедание кислотой обычно приводит к образованию хорошей проводимости за счет селективного кислотного воздействия (следующего из неоднородности породы) и вызванного течением выборочного разъедания. Проводимость трудно предсказать. Один из методов предсказания просто основан на предположении, что ширина трещины равна объему трещины, созданному растворением породы в различных местах вдоль трещины. При этом также принимается, что трещина не закрывается. Если сделаны эти предположения, то идеальная проводимость может быть оценена следующими уравнениями:

$$wk_{f \text{ max}} = 7.8 \cdot 10^{12} \left(\frac{w_a}{12}\right)^3,$$
 (1)

где  $w_a$  в дюймах, а  $wk_{fmax}$  в миллидарси-м или

$$wk_{f \text{ max}} = 8,40 \cdot 10^{10} w_a^3$$
, (1a)

где  $w_a$  в метрах, а  $wk_{fmax}$  в дарси-м.

Этот метод дает чрезмерно оптимистические оценки проводимости трещины, потому что в нем пренебрегают замыканием трещины. Были предприняты лабораторные измерения проводимости трещины, разъеденной кислотой. Однако результаты этих испытаний обычно не очень воспроизводимы, и измеряемые при этом

проводимости непредставительны по отношению к фактическим условиям обработки из-за небольшого размера используемых образцов. Пытаясь устранить часть этой погрешности, Nierode и Kruk (1973) разработали метод оценки проводимости трещины, основанный на внесении поправки в теоретическую идеальную проводимость, учитывающий эффект смыкания трещины. В этой методике для обеспечения более реалистической оценки проводимости трещины учтены идеальная ширина трещины, напряжение смыкания и сила превращения в монолит горной породы. Novotny (1977) объединил методику расчета проводимости, разработанную Nierode и Kruk, с моделью реакции кислоты, разработанной Nierode и Williams (1971), чтобы получить улучшенную модель кислотной обработки. Эта модель позволяет предсказать ширину трещины в различных местах вдоль ее длины как функцию количества растворенной горной породы, силы превращения в монолит горной породы и напряжения смыкания. Рисунок 1 поясняет влияние напряжения смыкания на разъеденную ширину трещины в типичном пласте известняка. Здесь видно, что ширина трещины быстро уменьшается с увеличенным расстоянием от ствола скважины.

В дополнение к длине трещины и проводимости проницаемость пласта также имеет влияние на потенциальные выгоды от кислотного гидроразрыва. McGuire и Sikora (1960) разработали кривые, связывающие обработку и выгоды от нее, с длиной трещины и с отношением проводимости трещины к проницаемости пласта. Эти кривые показаны на рис. 2. Кривые такого типа показывают, что отношение стимуляции [эффект обработки] чувствительно к отношению проводимости трещины к проницаемости пласта. Высокая проводимость трещины наиболее выгодна при стимуляции более проницаемых пластов, особенно когда длина трещины велика по сравнению с радиусом дренирования.

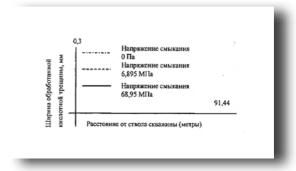


Рисунок 1 – Ширина трещины кислотного гидророзрыва как функции расстояния от ствола скважины и напряжения смыкания (no Novotny, 1977)

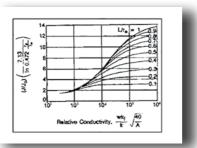


Рисунок 2 – Решение McGuire и Sikora (1960)

# ПОТЕРИ КИСЛОТНОГО ФЛЮИДА

Регулирование потерь во время кислотного гидроразрыва карбонатных пластов представляет собой проблему, уникальную для реакционноспособных флюидов. Снижающие потери добавки и загустительные агенты, обязательно используемые в некислотных водных жидкостях разрыва, редко устойчивы в кислоте из-за быстродействующего их гидролиза. Кислоты обычно требуют специальных кислотоустойчивых добавок. Кроме того, кислотный поток вдоль поверхности трещин в карбонатах постоянно разрушает эти поверхности, поэтому для формирующих осадок жидкостей трудно образовать эффективную корку.

Еще более усложняя проблему во время утечки, кислота имеет тенденцию избирательно расширять некоторые большие поры и волосные трещины, что приводит к образованию «червоточин» и каналов перпендикулярно поверхности трещины. Это явление, как полагают, увеличивает скорость потерь кислотного флюида. Следовательно, чрезмерная фильтрация считается главным фактором, который ограничивает рост трещины при кислотном гидроразрыве карбонатных пластов с низкими и умеренными температурами.

Необходимость управлять потерями жидкости во время кислотной обработки не всегда полностью оценивается. Во время большинства обработок кислота первоначально нагнетается при давлении выше требуемого, чтобы открыть гидравлическую трещину. Однако по мере нагнетания давление обычно падает до более низкого уровня и в течение обработки продолжает уменьшаться. В то время как это обстоятельство иногда рассматривается как свидетельство успеха работы, на самом деле это лишь доказательство чрезмерных потерь флюида, которые препятствуют росту первоначально созданной трещины. В идеальном случае давление во время проведения процесса должно оставаться выше упомянутого давления образования трещин в течение всей обработки. Высокие уровни утечки кислоты в области вблизи ствола скважины могут способствовать улучшению местного дренажа. Однако наиболее эффективным действием является перемещение кислоты на максимально возможное расстояние от ствола скважины.

Для того чтобы контролировать потери

кислотного флюида, полезно знать механизмы утечки кислоты. Как описано выше, потери флюида происходят очень специфическим способом, при котором создаются «червоточины» и расширяются естественные трещины. Это явление было сначала описано Rowan (1957), который математически объяснил выборочное увеличение в течение кислотной обработки некоторых больших пор, имеющихся в известняке. Позже Schechter и Gidley (1969) обращались к этой же проблеме, но рассматривали ее более детально. Nierode и Kruk (1973) также исследовали явление развития «червоточин» во время кислотного гидроразрыва и оценивали различные добавки, снижающие утечку кислоты. Эффект развития «червоточин» при потерях кислотного флюида был далее исследован Crowe и др. (1987).

Лабораторные исследования развития «червоточин» в кернах известняка многое обнаруживают относительно природы потерь кислотного флюида. На рисунке 3 показан поперечный разрез керна известняка, который обрабатывался путем нагнетания окрашенного 15%-го раствора соляной кислоты. Профиль утечки кислоты показан затемненной областью, которая для акцентирования была выделена с помощью черной границы. Как здесь видно, большая часть потерь кислоты происходит скорее в «червоточинах», чем равномерно через поверхность керна. Как только «червоточины» образуются, почти вся кислота уходит в несколько больших «червоточин», которые проникают глубоко в поверхность трещины. Кислота проникает вглубь и увеличивает эти «червоточины» до тех пор, пока в результате реакции со стенками «червоточин» она в конечном счете не станет нереакционноспособной и не просочится в поры горной породы. Окончательная глубина «червоточины» ограничена реакционной способностью кислоты. Это иллюстрируется результатами лабораторного испытания, показанными на рис. 4. В этих испытаниях 15%-я соляная кислота нагнеталась в несколько идентичных кернов известняка в течение различных периодов времени со скоростью утечки 2 см в минуту. Глубина «червоточины» была определена для каждого керна. Для изучения скорости, с которой развиваются «червоточины», был построен график зависимости глубины от времени обработки. Из этих данных видно, что в результате селективного образования каналов «червоточины» первоначально развиваются со скоростью, значительно отличающейся от скорости поверхностной утечки. Однако через несколько минут рост «червоточины» замедляется, поскольку она ограничена

снижением реакционной способности кислоты. Поскольку максимальная глубина ограничена, дополнительно нагнетаемая кислота используется на увеличение диаметра «червоточины» при небольшом увеличении длины. Другие испытания, сделанные подобным способом, показывают, что увеличение температуры испытаний или уменьшение скорости просачивания уменьшают максимальную глубину «червоточины». В результате количество новой площади поверхности, созданной просачиванием кислоты, также уменьшено. Это может объяснить, почему потери кислотного флюида, наблюдаемые во время лабораторных испытаний, часто уменьшаются с увеличением температуры. По-видимому, развитие «червоточины», приводящее к созданию новой области утечки, является в значительной степени ответственным за трудность в управлении потерями кислотного флюида. Это может объяснять наблюдения Nierode и Kruk (1973), которые утверждают, что жидкости кислотного гидроразрыва требовали намного более высоких концентраций снижающих фильтрацию добавок для эффективного контроля за утечками, чем нереакционноспособные жидкости.

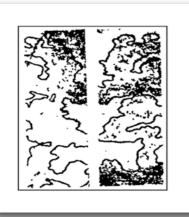


Рисунок 3 - Развитие «червоточины» во время закачки кислоты

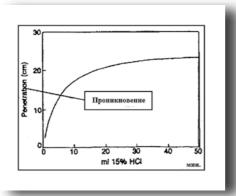


Рисунок 4 - Рост «червоточины» во время просачивания 15%-й HCl со скоростью 2 см/мин;

# СНИЖЕНИЕ АКТИВНОСТИ КИСЛОТЫ В ТЕЧЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ ФЛЮИДА

Другим главным фактором, ограничивающим проникновение активной кислоты вдоль трещины в карбонатных пластах, является расходование кислоты (т.е. ее реагирование). Во время продвижения по трещине кислота постоянно реагирует со стенками трещины и уменьшает свою реакционную способность. Как только крепость кислоты упадет ниже некоторого критического значения, обычно принимаемого равным приблизительно 10% от первоначальной концентрации, она становится неспособной обеспечить разъедание, достаточное для создания приемлемой проводимости трещины (Barron и др., 1962).

На расстояние, на которое продвигается кислота вдоль трещин в карбонатном пласте перед тем, как стать нереакционноспособной, влияет целый ряд переменных. К ним относятся объем используемой кислоты, концентрация кислоты, скорости закачки, пластовая температура, ширина трещины и состав породы. В работе Nierode и др. (1972) для исследования влияния этих переменных на эффективное расстояние проникновения кислоты использовали теоретическую модель. На рисунке 5 показано влияние скорости закачки на то расстояние, на которое может проникнуть 28%-й раствор НСІ, пока не станет на 90% израсходованным (т.е. нереакционноспособным). В этом случае изменялась только скорость закачки, все другие переменные поддерживались постоянными. Увеличение скорости закачки увеличивает расстояние проникновения в пластах доломита и известняка. Во всех случаях проникновение в доломите больше, чем в известняке; доломит реагирует медленнее с кислотой, чем известняк.

Ширина трещины также значительно влияет на расстояние проникновения. В примере, приведенном на рис. 6, увеличение ширины с  $2,5\cdot10^3$  до  $5\cdot10^{13}$  м приводит к увеличению расстояния проникновения кислоты от 36,6 до 54 м в известняке и от 54 до 77,7 м в доломите. Это иллюстрирует значение использования пробки вязкой жидкости, предшествующей нагнетанию кислоты, или использования вязкой кислоты. Geertsma и Klerk (1969) показали, что ширина трещины пропорциональна вязкости жидкости в степени 0,25:

$$w = \mu^{0.25}. (2)$$

Таким образом, увеличение вязкости жидкости с 1 до 16 сантипуаз эффективно удвоило бы ширину трещины.

Так как температура ускоряет реакцию кислоты с карбонатами, то она значительно воздействует на глубину проникновения кислоты. Как видно на рис. 7, увеличение температуры от 37,8 °C также приводит к увеличенному ее проникновению. Рисунок 7 показывает, что расстояние проникновения кислоты в доломите может быть увеличено с 38,7 до 54,3 м (увеличение почти на 50%) при использовании скорее 28 %-й НСІ, чем 15%-й НСІ. Рисунок 7, возможно, приуменьшает фактическое преимущество увеличенной кислотной концентрации. Данные о скорости реакции, используемые в этих вычислениях, были получены при использовании свежих растворов 28%-й НСІ и не отражают тормозящее влияние продуктов реакции, образующихся во время прохождения реакции. Позже исследования Ren Shu-guan Xiong Hong-jie (1986) показали, что присутствие этих продуктов значительно тормозит скорость реакции и может более чем в два раза уменьшить расчетное расстояние проникновения кислоты по сравнению с тем расчетным расстоянием, когда этот общий ионный эффект не учитывается.

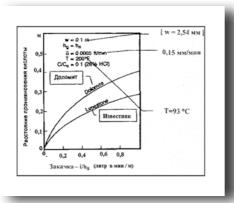


Рисунок 5 – Влияние скорости закачки на расстояние проникновения кислоты (no Nierode и др., 1972)

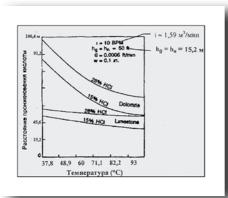


Рисунок 6 – Влияние ширины трещины на расстояние проникновения активной кислоты (no Nierode и др., 1972).

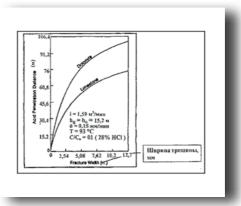


Рисунок 7 – Влияние температуры и концентрации активной кислоты на расстояние проникновения кислоты (по Nierode и др., 1972).

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАБОТКИ

При проектировании кислотного гидроразрыва необходимо учитывать все факторы, влияющие на успех обработки. В скважинах с низкими и умеренными температурами наиболее важным вопросом, который необходимо рассматривать, может быть контроль за утечкой кислоты. В высокотемпературных скважинах эффективное расстояние проникновения кислоты часто ограничено быстродействующим расходом кислоты в результате реакции, и в этом случае должны рассматриваться замедленные кислоты. В некоторых мягких породах для того, чтобы максимизировать проводимость трещины, должна быть разработана специальная обработка.

Окончание в следующем номере журнала.

Не забудьте подписаться на журнал «ВРЕМЯ КОЛТЮБИНГА»! Подписной индекс – 84119 («Роспечать»).



# Серия круглых столов:

# МОДЕРНИЗАЦИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВО НПЗ – ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

стратегии, технологии, процессы и оборудование

# При регистрации до 31 декабря 2014 действуют специальные цены.

# Серия интерактивных круглых столов с:

- генеральными и техническими директорами российских аффилированных и независимых НПЗ
- крупнейшими подрядчиками и поставщиками технологий
- представителями регуляторных органов

# Интерактивный формат:

Наше мероприятие – это живой интерактивный формат круглых столов. Работу каждого круглого стола будут вести несколько модераторов, ведущих экспертов в отрасли, регуляторов, поставщиков технологий, НПЗ и компаний-владельцев.

# 80+ представителей НПЗ:

Это реальная возможность получить стратегически важную информацию, вооружиться самыми достоверными сведениями от ключевых фигур на рынке и пообщаться напрямую с 80+ генеральными и техническими директорами аффилированных и независимых НПЗ Росии и СНГ, представителями регуляторных органов и поставщиков технологий. Только здесь и сейчас на нашем мероприятии возможен прямой открытый диалог с теми, от кого зависит судьба заводов и отрасли нефтепереработки в России!

### ПРАКТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ И ЗНАНИЯ:

- ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ строительство и модернизация НПЗ в России и СНГ
- Какую схему реконструкции НПЗ выбрать для переработки тяжелых нефтяных остатков и как оценивать чувствительность окупаемости инвестиций к изменению цен на нефть?
- Каковы самые оптимальные способы увеличения производственных мощностей на НПЗ?
- Как себя чувствуют поставщики международных технологий в реалиях сегодняшнего дня?
- Что делать поставщикам отечественных технологий и какие стратегии будущего выбирать?
- Что есть интересного и нового на рынке технологий и оборудования?



Работа во время выставки, "Нефтяной терминал 2014" Работа во время выставки, "Нефтяной терминал 2014"

### ВОПРОСЫ ИНВЕСТИЦИЙ И ОКУПАЕМОСТИ:

- Какой минимальный уровень инвестиций необходим для эффективной реконструкции НПЗ?
- Изменения законодательства напрямую влияют на снижение прибыльности НПЗ с низкой глубиной переработки нефти. Окупится ли строительство новых комплексов, особенно для средних НПЗ?
- Сбудется ли мрачный прогноз аналитиков о том, что мини-НПЗ будут закрываться в связи с их экономической неэффективностью?
- Юридические аспекты финансирования НПЗ
- Проблемы промышленной и экологической безопасности
- И многое другое!



Бизнес-переговоры во время круглых столов на конференции "Нефтегаз – Западная Сибирь 2014"



5th Annual Conference

# EASTERN SIBERIA + RUSSIAN FAR EAST OIL & GAS

V МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ НЕФТЬ И ГАЗ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

18-19 MAPTA 2015 | MOCKBA

WWW.EASTERNSIBERIA.RU

+7 (495) 646 13 95 INFO@SMARTA-C.RU

# Ямало-Ненецкий автономный округ

25-26 MAPTA 2015r.



Г. НОВЫЙ УРЕНГОЙ ДЦ "ЯМАЛ", ул. Юбилейная, 5

Межрегиональная специализированная выставка

# ГАЗ. НЕФТЬ. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ -КРАЙНЕМУ СЕВЕРУ

Выставка пройдет в рамках Новоуренгойского газового форума

#### Разделы выставки:

✓ Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождении Обхоудование для бурения отроительства
скважин и трубопроводов, добычи нефти и газа. Новые технологии и оборудование храневия, транопорта
переработки и распределения природного газа и нефти. насссы вомпоессорное оборудование. Контрольные и
измерительные приборы.

Новые методы и оборудование для геопогии и геофизики.

 ✓ Строительство объектов для нефтедобывающей, нефтелерерабатывающей газовой и химинеской промышленности. Специальные технологии и материалы для работы в условиях Севера. Энергетическое оборудование. Транспортные средства. Грузовая и спецтехника

 ✓ Охрана окружающей среды и экологическая безопасность Комплексная переработка сырыевых ресурсов, утилизация промышленных и твердых бытовых отходов. Очистка сточных вод и обращение с осадком Предупреждение загрязнений воздушной среды. Реабилитация загрязненных территорий и акваторий.

✓ Промышленная безопасность. Охрана труда и техника безопасности, спецодежда, средства защиты. Средства связи, телекоммуникации и сигнализации. Противопожарная техника.



Организатор выставки: Администрация г. Новый Уренгой

Оператор выставки:



Выставочная компания "СибЭкспоСервис-Н",

тел.: (383) 335 63 50 - многоканальный, e-mail: ses@avmail.ru.

www.ses.net.ru

# МАССОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, КОТОРЫХ РОССИЯНЕ НЕ ВЫПОЛНЯЛИ БЫ, HET! THERE ARE NO MASS TECHNOLOGIES THAT RUSSIANS WOULD NOT DO!

Беседа с А.Н. Коротченко, директором ООО «ИнТех», членом редакционного совета журнала «Время колтюбинга».

«Время колтюбинга»: Андрей Николаевич, Ваша компания являлась организатором семинара-конференции «Инновации в КРС и ЗБС, ПНП», которая прошла 17-18 сентября 2014 года в Тюмени. Какие основные отличия этого мероприятия Вы бы выделили? Какие новые вопросы были поставлены?

Андрей Коротченко: Конференция собрала значительное количество участников, было озвучено много докладов. Нынешняя встреча показала, что заказчик, потенциальный потребитель технологий, требует от подрядных

организаций, производителей оборудования, разработчиков все более квалифицированного сервиса. То есть не просто идей и разработок, но и конкретных путей их внедрения.

Полного комплекса. Если это производитель пакеров, то он должен думать не только о том, как их изготовить, но и о том, как их доставить потребителю. То же касается агрегатов, спецтехники. Если это химия, то должна быть

продумана вся цепочка: и доставка (логистика), и дополнительная спецтехника, потому что заказчик просто физически не всегда имеет время этим заниматься, поскольку на производстве он занимается в основном исключительно текущей деятельностью и решает ежедневные проблемы, а думать о перспективах просто не успевает. Эта проблема здесь, на конференции, очертилась весьма явственно, и был послан месседж от заказчика сервисным компаниям: делать работы комплексно. Ведь международные сервисные компании часто привлекают не потому, что они хорошие, а потому, что они делают работы под ключ.

И на нашей конференции такие подходы бурно обсуждались.

ВК: Данная конференция имеет исключительно практическую

Conversation with A.N. Korotchenko, Director of InTech, LLC, member of the editorial board of the Coiled Tubing Times.

Coiled Tubing Times: Andrey Nikolayevich, your company has organized a workshop conference "Innovations in Well Workover, Sidetracking and Oil Recovery Enhancement", which was held in Tyumen on September 17-18, 2014. What are the distinctive features of this event, in your opinion? What new issues have been raised?

**Andrey Korotchenko:** The conference brought together a great number of participants. Many reports were made. This meeting demonstrated that a customer and potential consumer of technologies requires qualified service from the

Нынешняя встреча показала, что заказчик, потенциальный потребитель технологий, требует от подрядных организаций, производителей оборудования, разработчиков все более квалифицированного сервиса. То есть не просто идей и разработок, но и конкретных путей их внедрения.

This meeting demonstrated that a customer and potential consumer of technologies requires qualified service from the contracting organizations. They need not just ideas and developments, but specific guides for their implementation.

contracting organizations. They need not just ideas and developments, but specific guides for their implementation. They need a full set of services. For instance, a packer producer should be thinking not only about manufacturing products, but also about their delivery to the client. The same pertains to assemblies and special equipment. The producer of chemical products should think out the entire manufacturing chain, delivery (logistics) and supply of auxiliary equipment. The customer often does not have enough time to deal with these issues, since his production business requires concentration on everyday problems. He does not have time to think about future avenues. This problem became very evident at this conference and customers sent a message to service companies: perform the works in an integrated way. The international service companies are often invited not because they are good, but because they perform the works on a turnkey basis. We



А.Н.Коротченко (в центре) с коллегами A.N. Korotchenko (in the center) with colleagues

направленность. Поделитесь секретом, как Вам удается определять предельно актуальную тематику для Ваших мероприятий?

А.К.: Мы занимаемся организацией и проведением конференций по строительству и ремонту скважин и поднимаем только острые вопросы. Стремимся рассматривать технологии, которые в настоящее время уже используются либо

перспективные. Например, на сегодняшний день бурится очень много горизонтальных многоствольных скважин, и в самое ближайшее время очень остро встанет вопрос их ремонта. В мае 2015 года мы планируем в Ялте (Республика Крым) провести конференцию по вопросам ремонта таких скважин. Нужно заранее, до того, как эта проблема станет насущной, думать, как ремонтировать такие скважины. Кроме того, на предстоящей конференции мы, организаторы, собираемся поставить вопрос о рефраке в горизонтальных стволах. Это тоже очень актуальная проблематика: ГРП сделали, год-два скважина проработала, а дальше нужно производить рефрак, для которого необходимы соответствующие технологии. Кроме этих вопросов на майской конференции будут обсуждаться телеметрия в КРС, инновации в КРС и др. Мы собираемся предоставить возможность выступить большому числу докладчиков, поскольку конференция рассчитана на пять дней – с понедельника по пятницу.

ВК: Эта информация будет интересна нашим читателям. И еще одна животрепещущая проблема. В кулуарах нынешней встречи, в неформальных беседах, активно обсуждаются секторальные санкции. Как, на Ваш взгляд, эти санкции могут отразиться на развитии КРС и, шире, современного нефтесервиса?

А.К.: Да, в кулуарах нашей конференции

discussed such approaches at our conference.

#### CTT: This conference has a practical aspect. Would you share a secret of how you managed to define the most relevant theme for your events?

Andrey Korotchenko: While organizing and holding conferences on well construction and servicing we raise only the most relevant issues. We try to consider the technologies that are currently used or that seem to be promising. For instance, many horizontal multilateral wells are drilled today and the issue of their service is going to emerge in the offing. In May 2015 we plan to hold a conference on servicing such wells in Yalta (The Republic of Crimea). We should be thinking about servicing such wells before the problem gets hot. As organizers, we are going to raise the issue of refracturing horizontal wells. This issue is rather problematic, as after fracturing the well works for a year or two and then it needs refracturing, which requires advanced technologies. Besides this issue, the May conference will address such issues as telemetry

На сегодняшний день бурится очень много горизонтальных многоствольных скважин, и в самое ближайшее время очень остро встанет вопрос их ремонта.

Many horizontal multilateral wells are drilled today and the issue of their service is going to emerge in the offing.

> during well workover operations, innovations in well workover, etc. We are going to give an opportunity to present their ideas to a great number of reporters, since the conference is extended to 5 days - from Monday through Friday.

CTT: This information will be interesting to our readers. And there is one more urgent problem. The issue of sectoral sanctions is widely discussed on the margins and during informal conversations. In your opinion, how can these sanctions affect the development of well workover and present-day oilfield service?

**Andrey Korotchenko:** Yes, on the margins of our conference this issue is widely discussed. The general opinion is that it is necessary to keep on working in spite of everything. Clearly, we will have to adapt to new conditions somehow and there are certain risks. Yet, at the same time it is possible to perform even more efficiently under new conditions, to think out new variants and schemes of cooperation with foreign companies. New opportunities open for our companies. They should catch the falling flag. From history we know that when sanctions were applied to certain companies and even countries, they had to create manufactures of their own that would not otherwise appear in more favorable conditions. There is a positive moment in the sanctions, we should only use it in a proper way.

CTT: Yet, a number of experts believe that sanctions can substantially limit the transfer обсуждается этот вопрос. Общее мнение: нужно продолжать работать, несмотря ни на что. Понятно, что придется как-то переформатироваться, что есть риски, но в новых условиях нужно действовать еще эффективнее, придумывать новые варианты и схемы сотрудничества с зарубежными компаниями. А для наших компаний открываются новые возможности, и они должны подхватить падающий флаг. История свидетельствует, что когда к отдельным компаниям и даже странам применялись санкции, эмбарго, то они вынуждены были создавать внутренние производства, которые не появились бы в более благоприятных условиях. Так что в санкциях есть и положительный момент, нужно его только правильно использовать.

ВК: Однако ряд экспертов полагает, что секторальные санкции могут существенно ограничить трансфер технологий, в том числе высокотехнологичного нефтегазового сервиса.

**А.К.:** Вот пример. Многостадийный ГРП является современной технологией. Еще

Для наших компаний открываются новые возможности. История свидетельствует, что когда к отдельным компаниям и даже странам применялись санкции, эмбарго, то они вынуждены были создавать внутренние производства, которые не появились бы в более благоприятных условиях.

New opportunities open for our companies. They should catch the falling flag. From history we know that when sanctions were applied to certain companies and even countries, they had to create manufactures of their own that would not otherwise appear in more favorable conditions.

несколько лет назад его производили очень редко и только международные сервисные компании. А посмотрите, как масштабно и повсеместно МГРП сегодня производится в России! Уже есть и отечественные компании, которые предоставляют услуги по заканчиванию скважин с возможностью проведения многостадийного ГРП. И других массовых технологий, которых наши не выполняли бы, нет! В ближайшее время уже появятся некоторые результаты тендеров, будут определены объемы работ на 2015 год, в частности, в сегменте бурения. Мы будем эти данные внимательно анализировать, поскольку бурение – один из самых капиталоемких сервисов. Потом идет КРС. Я не думаю, что для этого сегмента возникнут непреодолимые сложности.

ВК: Большое спасибо и успехов Вам в организации новых конференций. Наш журнал непременно будет освещать их ход.

Беседовал Александр Пирожков, «Время колтюбинга»



of technologies, including high-tech oil and gas service.

Andrey Korotchenko: Here is an example. Multistage hydraulic fracturing is an advanced technology. Yet, several years ago it was applied quite seldom and only by international service companies. And today it is applied on a large scale all over Russia! There are domestic companies that offer well completion services with an opportunity of performing a multistage fracturing. There are no mass technologies that Russians would not do! In the

offing we are going to find out the results of tenders that would define the volumes of work for 2015, for instance in drilling segment. We can analyze this data, as drilling is our one of the most capital intensive services. Then the well workover comes. I don't think that this sector is going to face insuperable complications.

CTT: Many thanks! I wish you success in organizing new conferences. Our journal will surely be covering them.

By Alexander Pirozhkov, Coiled Tubing Times

# Workshop Conference "Innovations in Well Workover, Sidetracking and Oil Recovery Enhancement"

The event was held on September 17-18, 2014 in Tyumen. It was organized by Innovation Technologies, LLC, Tyumen Association of Oil and Gas Service Companies, OAO Tyumengeologiya, Tyumen Oil Club Non-Commercial Partnership.

The workshop conference addressed the following issues:

• Innovation technologies in well workover, sidetracking, oil recovery enhancement (well intervention operations – selection of candidate wells, planning, performing of operations, their

#### Семинар-конференция «Инновации в КРС и ЗБС, ПНП»

Мероприятие проходило 17-18 сентября 2014 года в Тюмени. Организатором выступило ООО «Инновационные технологии», соорганизаторами – Тюменская ассоциация нефтегазосервисных компаний, консорциум геологоразведочных предприятий «Тюменьгеология», НП «Нефтяной клуб Тюмени». В фокусе семинара-конференции были следующие вопросы:

- Инновационные технологии в КРС и ЗБС, ПНП (геолого-технические мероприятия на скважинах - отбор скважин-кандидатов, планирование, проведение, анализ ГТМ; инновационные решения в области применяемого оборудования, техники и технологии для ремонта и восстановления скважин; инновационные решения в области химии новых материалов и повышение эффективности ОПЗ, ПНП и ГРП; информационные технологии при КРС);
- Автоматизация процессов КРС и ЗБС, ПНП (супервайзинг – методы контроля и управления технологических процессов ремонта, восстановления скважин и их обработок; автоматизированное оборудование контроля и управления технологических процессов ремонта, восстановления скважин и их обработок; повышение качества выполняемых технологических операций при ремонте, восстановлении и обработок скважин);
- Геолого-технические мероприятия для эксплуатации скважин высоковязких нефтей;
- Ремонтно-изоляционные работы выбор технологии, выполнение РИР, анализ качества;
- Колтюбинговые технологии при КРС и ЗБС, ПНП

В конференции приняли участие представители компаний «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», «Газпром нефть шельф», «Севернефтегазпром», «РН-Пурнефтегаз», «Ноябрьское УПНП», «Белкамнефть», НПФ «Пакер», «Томскнефть», «Самотлорнефтеотдача», «Газпромнефть НТЦ», «КАТОБЬНЕФТЬ», «НОВАТЭК», «Югсон-Сервис», «Тюменьпромгеофизика», «Газпромнефть-Хантос», «КАТОБЬНЕФТЬ» и др. Основную аудиторию составили инженеры по ремонту, эксплуатации скважин, геологи и производители оборудования для данного сегмента работ. В процессе мероприятия эксперты делились своими знаниями, опытом и результатами внедрения. Восемь технических секций вместили порядка двух десятков докладов. Мероприятие было приурочено к выставке «Нефть и Газ. Топливно-энергетический комплекс 2014», проводившейся в те же даты в

Тюмени, и включало в программу ее посещение.



analysis, innovation solutions for well workover and servicing equipment and technologies, innovative solutions in new materials chemistry, raising the efficiency of bottomhole treatments, oil recovery enhancement, and fracturing operations, information technologies for well workover operations);

- Automatic control of well workover, sidetracking and enhanced oil recovery processes (supervising methods of control and management of well repair, recovery, and treatment operations, automated equipment for well repair, recovery, and treatment operations, increasing the quality of the abovementioned technological operations);
- Well intervention operations in heavy oil wells;
- Squeeze jobs the choice of technology, performing of operations, quality analysis;
- · CT technologies in well workover, sidetracking and oil recovery enhancement operations.

The conference was attended by representatives of Lukoil Engineering, Gazprom Neft Shelf, Severneftegazprom, RN-Purnegtegaz, Noyabrskoye UPNP, Belkamneft, NPF Paker, Tomskneft, Samotlornefteotdacha, Gazpromneft Scientific and Technical Center, Katobneft, NOVATEK, Yugson Service, TPG Service Company, Gazpromneft Khantos, etc. The principal audience included service and production engineers, geologists, and manufacturers of equipment for the segment. During the event the experts shared their knowledge, experience and results of technology implementation. About a score of reports was presented during eight technical sections. The event was timed to the exhibition "Oil & Gas. Fuel & Energy Complex 2014", which was held at the same time in Tyumen and which was attended by the participants of the conference.

#### The treasure of experience

Participants of the workshop conference "Innovations in well workover, sidetracking and oil recovery enhancement" share their impressions.

Vladislav Razgon, Head of Gas Production Department, Severneftegazprom, JSC:

- Thanks to InTech, the event was organized on a very high level. The program is very intense and there are themes that are very interesting to us as subsoil users. We plan to make offers on cooperation to some

#### Зерна опыта: от бронзовых до золотых

Говорят участники семинара-конференции «Инновации в КРС и ЗБС, ПНП»

Владислав Разгон, начальник службы добычи газа, ОАО «Севернефтегазпром»:

– Мероприятие организовано на очень высоком уровне. Спасибо «ИтТех». Программа насыщенная, есть темы, которые нам, как предприятию-недропользователю, очень интересны. Мы планируем выходить с предложениями о сотрудничестве к некоторым из тех компаний, которые здесь представили свои доклады. Оцениваем поездку на это мероприятие как продуктивную и надеемся, что ее результаты нам реально пригодятся в работе. Наибольшее впечатление на нас произвела информация, представленная здесь компанией «Сервисный центр СБМ». Мы увидели у них те технологии, которые будут нам, как добывающей организации, полезны.

Ирина Елфимова, инженер-конструктор, ЗАО «Сиб Трейд Сервис»:

- Вопросы здесь обсуждались интересные, актуальные. Я выступала с докладом «Технические средства для проведения технологических операций ЗБС», и меня как докладчика порадовала дискуссия, которую вызвало мое выступление. А как слушателя меня очень впечатлил доклад «Новые технические решения в области бурильных, обсадных труб и НКТ», представленный ТМК. Инновационные НКТ с покрытием, о которых велась речь, будут весьма востребованы для КРС. Это очень перспективное направление.

Михаил Терентьев, старший специалист по разработке технологий, ЗАО «ЗМ Россия»:

- У меня хорошее впечатление сложилось не только от самого семинара, но и от той динамики, которую это мероприятие развивает на протяжении нескольких лет. Я не впервые принимаю в нем участие и хочу поздравить организаторов с тем, что они поддерживают высокий уровень этого мероприятия и не сдают позиций ни в представительности, ни в компетентности докладчиков, ни в накале интереса к обсуждаемым вопросам. В каждом из докладов содержались зерна разной ценности - от бронзовых до золотых. Такие крупинки опыта – то, ради чего мы, специалисты, и посещаем подобные мероприятия. Коллекцию этих металлов я увожу с собой. 🧶



of the companies, which submitted their reports here. We assess this trip as a very productive event and hope that we will be able to use its results in our work. We were especially impressed by the information presented by SBM service center. We saw the technologies that would be useful to us as a producing organization.

Irina Yelfimova, Design Engineer, Sib Trade Service, CJSC:

- Very interesting and relevant issued are discussed here. I submitted a report "Technical means for sidetracking technological operations" and as a reporter I was very happy to see my report prompts a hot discussion. And as an attendee, I was mostly impressed by the report "New technical decisions for drilling, casing and lifting pipes" submitted by TMK. Innovative coated tubing described in the report will be in high demand during well workover operations. This is a very promising field.

Mikhail Terent'jev, Senior Specialist, Development of Technologies, ZM Russia, CJSC:

– I have a very good impression not only from the workshop, but also from the dynamics demonstrated by the event during the recent years. This is not the first time I am taking part in it and I would like to congratulate the organizers on supporting a high level of the event in terms of representation and competence of the reporters, as well as the degree of interest in the issues discussed. Every report contained some valuable information. This treasure of experience is what we, specialists, are looking at such events and 

















# ТЮМЕНСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ



Технологии

25-29 мая 2015 г.

Место проведения: Республика Крым, г. Ялта

СЕМИНАР-КОНФЕРЕНЦИЯ

Инновационные решения в области КРС, ГРП, ГНКТ, внутрискважинные работы и супервайзинг в горизонтальных и разветвленных скважинах

Для участия в семинаре-конференции приглашаем инженеров по ТКРС, инженеров по бурению, инженеров по добыче, геологов и др.

В ходе семинара-конференции эксперты поделятся своими знаниями, опытом и результатами внедрения

#### ОБСУЖДАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

телеметрия при КРС, СПО, ОПЗ, РИР, глушении, ловильных работах;

ловильные работы в ГС, РГС, ЗБС;

физико-химические обработки ГС;

освоение ГС;

геологические исследования ГС;

супервайзинг ТКРС;

ГИС горизонтальных скважин во время ремонта;

ПВР в горизонтальных скважинах во время ТКРС;

ремонтно-изоляционные работы в горизонтальных скважинах;

глушение горизонтальных скважин;

техника для проведения ТКРС в горизонтальных скважинах; оборудование для проведения ТКРС в горизонтальных скважинах; опыт проведения сложных ремонтов в горизонтальных скважинах;

разбуривание портов ГРП;

сервисные работы по ТКРС в горизонтальных скважинах.

http://togc.info/ +7 (3452) 534-009

















# 15-17 Апреля, 2015, The Meydan Hotel Dubai



Новые горизонты нефтегазовой отрасли... Новые контакты и новые возможности...



**3USINESS DYNAMICS** 



+7 499 346 6967 +7 812 389 2584 +44 2031638670 www.bamics.com

#### «СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН – 2014»

#### **С 22 по 27 сентября 2014 года** в городе-

курорте Анапе проходила ежегодная Международная научно-практическая конференция «Строительство и ремонт скважин – 2014», проводимая в рамках проекта «Черноморские нефтегазовые конференции». Мероприятие посетили руководители и ведущие специалисты нефтегазодобывающих и сервисных компаний, предприятий – производителей продукции для нефтегазовой отрасли, научно-исследовательских и проектных институтов, научно-технических центров и университетов со всех уголков России.

С приветственными словами от лица компаний — организаторов конференции выступили генеральный директор научнопроизводственной фирмы «Нитпо» В.М. Строганов и издатель отраслевого аналитического журнала «Нефтегазовая вертикаль» С.Н. Никитин.

Повестка дня рабочих заседаний форума включала в себя доклады, круглые столы, презентации технологий, нового оборудования, материалов и химических реагентов. Рабочая атмосфера форума способствовала коллективному обсуждению и решению ряда актуальных проблем нефтегазовой отрасли.

Состав участников конференции был представлен такими нефтегазодобывающими компаниями, как ОАО «НК «Роснефть»,

ОАО «Газпром», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «НК «ЛУКОЙЛ», РУП «ПО «Белоруснефть», ОАО АНК «Башнефть», ОАО «Газпром нефть», ОАО «Оренбургнефть», ООО «Иркутская нефтяная компания», ООО «РН-Юганскнефтегаз», ЗАО «РН-Шельф-Дальний Восток», ООО «СК «РУСВЬЕТПЕТРО» и др.

Также на форуме были широко представлены сервисные компании и предприятия-производители: ТОО «СБП «КазМунайГазБурение», ООО «Бурение», ООО «Нефтесервис», Vallourec Drilling Products, ООО «НПФ «Пакер», ООО «Югсон-Сервис», ООО «НК «Мастер-Нефть», ООО «ИНК-Сервис», ООО «НПФ «АМК Горизонт», ООО «НПФ «ВНИИГИС-ЗТК», ООО «НПП «БУРИНТЕХ», ЗАО «ОМК», ООО «ЧТПЗ Инжиниринг», ООО «Тегас», ЗАО «СибПромКомп-лект», ОАО «ОХК «УРАЛХИМ», ЗАО «Карбокам» и др.

Активное участие в работе конференции приняли представители научных центров: ООО «НК «Роснефть НТЦ», ООО «Газпромнефть НТЦ», ФГБОУ ВПО «РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина», Институт нефти, газа и энергетики ФГБОУ ВПО «КубГТУ» и др.

В рамках конференции состоялось открытое заседание круглого стола «Актуальные проблемы проектирования, строительства и ремонта нефтегазовых скважин в условиях секторальных санкций».

## РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ САММИТ «ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ЗАПАСЫ»

24 сентября 2014 года в Москве при поддержке Минприроды России и Российского газового общества состоялось специализированное мероприятие для руководителей и специалистов нефтегазовой отрасли – Российский нефтегазовый саммит «Трудноизвлекаемые и нетрадиционные запасы».

Мероприятие приобрело особую популярность и востребованность на фоне введенных секторальных санкций в сегментах: глубоководное бурение, разработка арктического шельфа и сланцевой нефти.

Программа саммита была сформирована исходя из потребностей отраслевых компаний и включала в себя как стратегические, так и технические вопросы.

В рамках деловой программы саммита были организованы круглые столы:

- Гидроразрыв пласта;
- Колтюбинг;
- Высоковязкая/тяжелая/битумная нефть;
- Арктический и континентальный шельф. Формат мероприятия включал в себя также фокус-выставку инновационных решений.

Ключевые спикеры деловой программы: Г.И. Шмаль (президент Союза нефтегазопромышленников России), К.В. Стрижнев (руководитель проектного офиса ТРИЗ ОАО «Газпром нефть»), А.М. Мастепанов (руководитель Аналитического центра — зам. директора ИНЭИ РАН), М.Ю. Зубков (директор ООО «Западно-Сибирский геологический центр), Ю.П. Ампилов (профессор МГУ), М.Л. Нечаев (директор по консалтингу в России IHS), а также многие другие эксперты.

#### **ІХ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ** «НЕФТЕГАЗСЕРВИС-2014»

9 октября 2014 года в отеле Intercontinental Moscow (Москва) состоялась IX Международная конференция «Нефтегазовый сервис в России» («Нефтегазсервис-2014»). На своей ежегодной встрече с заказчиками ведущие нефтесервисные компании обсудили состояние отрасли. Основным вопросом конференции этого года явилась практика работы в условиях осложнения отношений с Западом, выявление слабых мест в российском нефтесервисе, локализации

технологий и оборудования. Была обсуждена роль органов власти и заказчиков в формировании нефтесервисного рынка, управление эффективностью нефтесервисного подрядчика в кризисных условиях.

На конференции были подведены итоги опроса нефтяных компаний за 2013 год и объявлены лучшие нефтесервисные подрядчики в номинациях: бурение, ТКРС и ЗБС, ГРП, цементирование скважин, сейсморазведка и ГИРС.

## БОЛЕЕ 3300 СПЕЦИАЛИСТОВ НА ГЛАВНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ СОБЫТИИ НЕФТЕГАЗОВОЙ **ОТРАСЛИ – SPE RUSSIAN OIL & GAS 2014**





14-16 октября состоялась Российская техническая нефтегазовая конференция и выставка SPE по разведке и добыче, организованная Обществом инженеров нефтегазовой промышленности (SPE) и компанией Reed Exhibitions. Мероприятие посетило более 3300 специалистов из 30 стран мира, которые обсудили наиболее актуальные вопросы и задачи отрасли на сегодняшний день. Это наибольшее количество посетителей за всю историю мероприятия и превышает данный показатель 2012 года на 15%.

Более 80 ведущих компаний приняли участие в выставке: «Газпром нефть», «Татнефть», Baker Hughes, Halliburton, Roxar, Schlumberger, Weatherford и др. Спонсоры мероприятия: «Роснефть» и Schlumberger (Платиновые спонсоры), Baker Hughes и Roxar (Золотые спонсоры), Chevron и Weatherford (Спонсоры).

Более 530 делегатов и 250 студентов посетили конференцию, главная тема которой -«Поддержание и оптимизация добычи преодоление сложностей с помощью технологий» - была выбрана программным комитетом конференции как наиболее важная задача как для России, так и для других добывающих стран. Этому главному вектору мероприятия были посвящены более 140 технических докладов, включившие в себя такие темы, как: новые подходы и технологии поддержания добычи для месторождений на поздней стадии разработки, нетрадиционные и трудноизвлекаемые запасы нефти и газа, комплексное освоение новых

месторождений Восточной Сибири, Ямала и др., промышленная и экологическая безопасность. В выставочном зале также прошли сессии по обмену знаниями, которые были доступны всем посетителям экспозиции.

За дни работы конференции и выставки состоялось 3 пленарных сессии, представленные 16 спикерами и модераторами – представителями ведущих российских и зарубежных компаний, таких как «ТюменНИИгипрогаз», ТННЦ, «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Salym Petroleum Development, Schlumberger, ГКЗ, «ТатНИПИнефть» и Halliburton. «Комплексный подход к освоению месторождений углеводородов», «Рентабельные технологии возврата в разработку зрелых месторождений», «Применение аналитического моделирования для замедления падения добычи для месторождений на поздней стадии разработки» – это лишь некоторые из докладов, представленных во время сессий.

Пунит Дхамиджа, вице-президент департамента интегрированных проектов по





Западному полушарию компании Baker Hughes, прокомментировал работу конференции и выставки SPE так: «Такие мероприятия, как Российская техническая нефтегазовая конференция и выставка SPE по разведке и добыче представляют собой уникальную платформу для обмена опытом, знаниями, технологиями и идеями. Это мероприятие, на которое собираются специалисты со всего мира, работающие в различных сферах отрасли, способствует сотрудничеству, результатом которого является обмен знаниями и внедрение идей в те сферы, где они не были ранее опробованы. Взаимный обмен информацией, а также возможность установления новых контактов с коллегами по отрасли, делает Российскую техническую нефтегазовую конференцию и выставку SPE по разведке и добыче обязательной для посещения».

В первый день мероприятия состоялась торжественная Церемония вручения региональных наград SPE, на которой признание за профессиональные достижения и вклад в развитие нефтегазовой отрасли получили 14 специалистов, а также компания ОАО «ЛУКОЙЛ» – за поддержку и развитие SPE на корпоративном уровне.

В этом году впервые в рамках конференции и выставки были организованы два круглых стола: «Вопросы апробации новой классификации запасов УВС РФ», проведенный совместно с ФБУ ГКЗ, а также круглый стол по промышленной и экологической безопасности «Управление реагированием в чрезвычайных ситуациях в условиях Крайнего Севера».

Тематические обеды, состоявшиеся 14-15 октября, были посвящены темам «Микросейсмический мониторинг МСГРП в реальном времени как способ уменьшения обводнения скважин» и «Перспективные технологии комплексного термобарического воздействия на пласт для разработки трудноизвлекаемых запасов нефти и газа».

В заключительный день мероприятия состоялся семинар для учителей общеобразовательных школ – Energy4Me, цель которого – привлечение молодого поколения в отрасль, распространение информации о нефтегазовом деле среди учащихся. В процессе семинара учителя получили возможность лично поучаствовать в практических опытах и узнали о новых методиках обучения в интерактивном, интересном для молодого поколения формате. По окончании семинара все участники получили материалы, которые затем смогут использовать на уроках.





# XIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «СЕРВИС И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ – 2014»

**16–17 октября 2014 года** в отеле «Никольская» (Москва) состоялись технические семинары и XIII Международный форум «Сервис и оборудование для нефтегазовой отрасли России - 2014».

Мероприятие является важным событием российского нефтегазового и нефтесервисного рынков и проводится ежегодно с 2003 года. Форум посвящен обзору тенденций развития нефтесервисной отрасли в текущей

экономической ситуации, анализу последних достижений индустрии, обсуждению стратегий сохранения рыночных позиций и возможностей повышения эффективности бизнеса компаний – поставщиков нефтепромыслового сервиса и оборудования. Мероприятие ежегодно собирает на одной площадке топ-менеджеров российских и международных компаний: операторов, ведущих игроков сервисного рынка, производителей и поставщиков оборудования, инвестиционных,



юридических, страховых и консалтинговых организаций.

Рынок нефтесервисных услуг в 2014 году претерпел значительные изменения:

- Между крупнейшей российской нефтегазовой компанией «Роснефть» и сервисной норвежской компанией North Atlantic Drilling произошел обмен активами, в результате чего на российском буровом рынке появился крупный игрок с большим буровым парком (более 150 буровых станков) и 5-летним контрактом на месторождениях «Роснефти». Появление нового игрока, аккумулирующего в потенциале 4,5 млн м проходки в бурении, может иметь значительное влияние на остальных игроков отрасли.
- Продолжающаяся консолидация активов добывающих компаний привела к увеличению доли «собственного» сервиса в общих объемах нефтепромысловых работ.
- В результате секторальных санкций со стороны США и ЕС многие технологии в нефтепромысле остались закрытыми как для сервисных, так и для добывающих компаний, что может негативно сказаться как на объемах добычи углеводородов в РФ, так и на выручке сервисных компаний, в которых последние пять лет росла доля высокотехнологических операций, в том числе с использованием иностранных технологий.

В новых условиях игроки нефтепромыслового рынка получают как новые возможности для роста, так и сталкиваются с новыми угрозами для бизнеса, что требует пересмотра стратегий присутствия сервисных компаний на рынке РФ.

Обзору тенденций развития нефтесервисной отрасли в текущей экономической ситуации, анализу последних достижений индустрии, обсуждению стратегий сохранения рыночных позиций и возможностей повышения эффективности бизнеса компаний – поставщиков нефтепромыслового сервиса и оборудования и был посвящен нефтесервисный форум RPI 16—17 октября.

Среди спикеров технологического фокус-дня (17 октября) и бизнес-форума (18 октября) были Ю.А. Станкевич, заместитель председателя, Комитет по энергетической политике и энергоэффектив-ности Российского союза промышленников и предпринимателей, И.П. Шпуров, генеральный директор, ФГУ Государственная комиссия по запасам природных ископаемых; А.Г. Ситдикова, директор по энергетике и природным ресурсам по России и Средней Азии, Европейский банк реконструкции и развития; М.П. Пасечник, генеральный директор, «Газпромнефть-Нефтесервис»; Роберт Фалкс, директор группы разработки нетрадиционных ресурсов, директор по стратегическому маркетингу, Weatherford; В.Н. Гнибидин, заместитель директора департамента инжиниринга бурения, СамараНИПИнефть («Роснефть»); И.А. Ахмадейшин, руководитель группы мониторинга проектов по разработке трудноизвлекаемых запасов, РИТЭК, и другие авторитетные эксперты.

В рамках мероприятия прошла церемония вручения VII Отраслевой премии «OFS Awards – 2014», ежегодно присуждаемой наиболее инновационным и успешным нефтесервисным компаниям страны. Бренд-спонсорами премии «OFS Awards-2014» являются компании Uomo Collezioni и «Полугар».

# «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТ СКВАЖИНЫ ДО МАГИСТРАЛЬНОЙ ТРУБЫ»

#### С 20 по 25 октября 2014 года в городе-

курорте Сочи проходила ежегодная Международная научно-практическая конференция «Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от скважины до магистральной трубы», которая проводится в рамках проекта «Черноморские нефтегазовые конференции».

В мероприятии приняли участие представители таких нефтегазодобывающих,

нефтегазоперерабатывающих компаний, как ОАО «НК «Роснефть», ОАО «Газпром», ОАО НК «ЛУКОЙЛ», ОАО «Газпром нефть», ОАО «РИТЭК», ОАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, ОАО АНК «Башнефть», ОАО «НК «Альянс», ООО «Иркутская нефтяная компания», ООО «Благодаров-Ойл», ОАО «СИБУР Холдинг», их производственных, научно-исследовательских и проектных подразделений (ЗАО «Ванкорнефть», ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз»,

ООО «Газпромнефть-Хантос», НГДУ «Альметьевнефть», НГДУ «Бавлынефть», НГДУ «Нурлатнефть», НГДУ «Джалильнефть», ООО «Башнефть-Добыча», ЗАО «САНЕКО», ООО «НК «Роснефть-НТЦ», ООО «СамараНИПИнефть», ООО «Тюменский нефтяной научный центр», ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ОАО «Гипроспецгаз», ООО «Газпромнефть НТЦ», Институт «ТатНИПИнефть», ОАО «НИПИгазпереработка» и др.)

На конференции были представители сервисных компаний, разработчики программного обеспечения и систем промышленной автоматизации, предприятия производители продукции для нефтегазового комплекса, университеты: ЗАО «Транзас Индустриальные Технологии», ЗАО «ГИС-АСУпроект», ООО «ТатАСУ», ООО «Центр метрологии и расходометрии», ООО «Бекхофф автоматизация», ООО «Парма-Телеком», ЗАО «Предприятие B-1336», ООО «Пьезоэлектрик», ООО «ИПНЭ», ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет»,



Институт нефти, газа и энергетики ФГБОУ ВПО «КубГТУ» и др.

В рамках форума состоялось заседание круглого стола на тему «Перспективы разработки российских месторождений нетрадиционной нефти в условиях секторальных санкций».

Участникам конференции была предоставлена возможность посетить олимпийские объекты Сочи.



## «МЕТАН УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ – ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО»

Международная конференция «Метан угольных пластов» (CBM Coalbed Methane Conference) прошла 30 октября в Москве и стала важной площадкой для обсуждения возможностей угольного метана как нового источника энергии.

Это мероприятие позволило представителям органов законодательной и исполнительной власти, ведущим специалистам нефтегазовых и угольных предприятий, сервисных и консалтинговых компаний, экологических организаций из России, Казахстана, Польши, Турции, Грузии, Великобритании, Франции, Германии, Индии совместно рассмотреть наиболее перспективные проекты добычи метана из угольных пластов.

Несмотря на то что ведущие мировые экспортеры углеводородов, такие как Россия, США, Китай, Индия, имеют достаточное количество традиционных запасов природного газа, в этих странах активно ведутся разработки метаноугольных месторождений.

Кроме возможностей традиционного природного газа, метан обладает рядом других важных достоинств. Его попутная или заблаговременная добыча из разрабатываемого пласта позволяет значительно снизить объем поступления метана в шахту, делая работы по добыче угля безопаснее. Также добыча МУП способствует уменьшению выброса метана в атмосферу. Благодаря ратификации Россией Киотского протокола, улавливание шахтного метана может дать и неожиданные финансовые выгоды за счет сбережения квот на выбросы. О метане из угольных пластов как перспективном энергоресурсе на конференции в Москве рассказали специалисты отрасли из стран СНГ, Европы и Азии.

В течение одного дня гости конференции прослушали порядка 15 докладов, в которых освещались темы законодательного стимулирования добычи МУП, его инвестиционного потенциала, детально рассматривались технологические вызовы при реализации проектов по добычи метана угольных пластов. Также большое внимание было уделено экологической проблематике в данной отрасли.

## «СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ, РАЗВЕТВЛЕННЫХ СКВАЖИН И ЗБС: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ»



19–20 ноября 2014 года в Тюмени прошел семинар-конференция «Строительство горизонтальных, разветвленных скважин и ЗБС: проблемы, перспективы, инновационные решения» – важное мероприятие отрасли, ставящее целью обсуждение инноваций в разбуривании нефтяных и газовых месторождений горизонтальными (ГС), разветвленно-горизонтальными скважинами (РГС) и зарезки боковых стволов (ЗБС).

Организатором выступила компания «Инновационные технологии».

Генеральный спонсор мероприятия – торговый дом «Опора-пром-ойл».

Мероприятие освещалось более чем десятью информационными партнерами.

В семинаре-конференции приняла участие 51 компания, общее число делегатов составило 85 человек.

Президиум семинара представляли: директор ООО «ИнТех» А.Н. Коротченко, заместитель генерального директора по проектированию и мониторингу ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» В.С. Шабров и генеральный директор ООО ТД «ОПО» Е.Ф. Соловьев.

Аудитория слушателей и докладчиков включала директоров, главных геологов, главных инженеров, главных технологов и т.д.

С докладами на семинаре-конференции выступили менеджер по развитию бизнеса Schlumberger В.В. Злодеев, менеджер по маркетингу и продажам перфорационных систем Шлюмберже в России ЗАО «Ойлфилд Продакшн Сервисез» И.Р. Шкварок, профессор кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» ТюмГНГУ д. т. н. М.В. Двойников, технический директор «ТК Нефтетанк» Р.В. Кургин, менеджер





по сбыту, Россия и СНГ Linke Engineering/Jumag Dampferzeuger, GmbH Владимир Линке и др.

У участников мероприятия была возможность обсудить проблемы, пообщаться, обменяться мнениями, контактами, обрести новых деловых партнеров.

В рамках проведения семинара-конференции для участников были организованы экскурсии на завод по производству перфорационных систем и ТОЭЗГП компании «Шлюмберже».

Большая часть участников и в дальнейшем планируют принимать участие в Тюменских нефтегазовых конференциях.

# VIII КИТАЙСКО-РОССИЙСКИЙ СИМПОЗИУМ ПО ПРОМЫСЛОВОЙ ГЕОФИЗИКЕ

В.В. ЛАПТЕВ, первый вице-президент ЕАГО, член редакционного совета журнала «Время колтюбинга»

Очередной VIII Китайско-Российский симпозиум прошел 9-12 ноября 2014 года в Пекине. Каждые два года эти симпозиумы поочередно проводятся в наших странах под эгидой Геофизического комитета Китайской нефтяной ассоциации и Евро-Азиатского геофизического общества (ЕАГО).

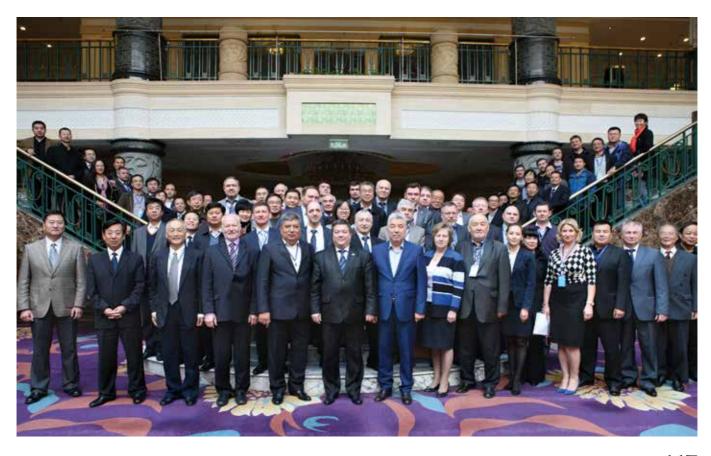
Спонсорами VIII симпозиума с китайской стороны выступили Китайская нефтяная каротажная компания (CNPC Logging), с российской стороны - ООО «Газпром-Георесурс», ОАО ВНИИГИС, ООО НПФ «АМК Горизонт», ООО «Промперфоратор», ООО «Новтек новые технологии» и ТОО «Батысгеофизсервис». В работе симпозиума приняли участие 180 человек – специалисты из Китая (120), России (55), Казахстана и Беларуси (5). В качестве информационных спонсоров с российской стороны выступили журналы «Недропользование XXI век», «Время колтюбинга», «Каротажник», «Нефтяное хозяйство», «Нефтегазовые технологии», «Нефтегазовая вертикаль», «Геофизический вестник». Российский оргкомитет симпозиума выражает глубокую

благодарность всем спонсорам за оказанное содействие в успешном проведении мероприятия.

Следует отметить, что на тематику докладов VIII симпозиума значительное влияние оказала ситуация, связанная с заключением между Россией и Китаем долгосрочных соглашений по сотрудничеству в нефтегазовой сфере, а также введением со стороны США и ЕС санкций в отношении ТЭК России. Главными акцентами докладов стали:

а) геофизические hi-tech-технологии и аппаратура для изучения месторождений с трудноизвлекаемыми запасами углеводородов;

На тематику докладов значительное влияние оказала ситуация, связанная с заключением между Россией и Китаем долгосрочных соглашений по сотрудничеству в нефтегазовой сфере, а также введением со стороны США и ЕС санкций в отношении ТЭК России.





- b) навигация и геофизические исследования пластов в процессе бурения (MWD, LWD) при строительстве протяженных горизонтальных скважин на суше и шельфе;
- с) оснащение действующих добывающих и нагнетательных скважин геофизическими датчиками для онлайн-мониторинга работы пластов и управления в процессе добычи (MWP). Интеллектуальные скважины;
- d) гармонизация действующих в России и Китае геофизических стандартов и метрологического контроля качества геофизических измерений.

Было представлено 40 докладов, по 20 от России и от Китая. С их содержанием в дальнейшем можно будет ознакомиться на сайте **www.bash-eago.ru**. Лучшие доклады были отмечены дипломами и подарками геофизических обществ Китая, России и Казахстана. Впервые на симпозиуме выступили с интересными докладами молодые специалисты. Подобная практика в дальнейшем будет расширяться.

Прогресс, достигнутый китайской геофизикой за последнее десятилетие, поражает. Крупнейшие сервисные геофизические компании COSL, CNPC-Logging, CNLC входят в состав нефтяных государственных компаний или корпораций. Все они наряду с сервисными службами имеют научные, конструкторские подразделения и приборостроительные мощности, метрологическую службу, центры сбора и обработки информации. Финансирование НИОКР в области ГИС осуществляют нефтяные компании и государство в объеме около \$500 млн в год по стране в целом. Это позволяет поддерживать конкурентоспособность китайского геофизического сервиса на мировом уровне. Для сравнения, в России этот показатель

не превышает \$10 млн. К симпозиуму была подготовлена выставка и презентация геофизической аппаратуры и оборудования компании CNPC-Logging. Члены российской делегации получили возможность ознакомиться с разработками и продукцией приборостроительной геофизической компании Huanding Energy Services, входящей в состав Академии судостроения Китая.

В задачи российско-китайских симпозиумов входит не только организация обмена научнотехнической информацией между специалистами наших стран, но и содействие взаимным поставкам hi-tech-технологий и аппаратуры. Оборот таких поставок в обе стороны год от года возрастает. В связи с санкциями в 2015 году ожидается значительный рост такого взаимодействия приборостроителей и сервисных компаний наших стран. В частности, в рамках симпозиума было заключено рамочное соглашение о стратегическом партнерстве между дочерними компаниями «Газпрома» и CNPC: «Газпром-Георесурс» и CNPC Logging. В настоящий момент в Уфе создается совместное предприятие между ООО «Новтек новые технологии» и Huanding Energy Servicies, которое будет заниматься поставкой и сервисом скважинных тракторов с гидро- и электроприводом, а также другой геофизической hi-tech-техники. Проводятся переговоры по взаимодействию сервисных геофизических компаний наших стран при работе на глубоководном и арктическом шельфе.

В целом симпозиум прошел в дружеской, доброжелательной атмосфере и содействовал дальнейшему прогрессу геофизики наших стран. Следующий, IX-й симпозиум состоится в 2016 году в России или Казахстане.



### НЕ ПРОПУСТИТЕ КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ!

ХІ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ СИМПОЗИУМ

24 апреля 2015. Москва

# ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ - 2015



#### 6 ПРИЧИН ПОСЕТИТЬ КОНФЕРЕНЦИЮ

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ К ЛИДЕРАМ: проходящее ежегодно. зарекомендовавшее себя событие на рынке трубопроводных услуг

179+ ДЕЛЕГАТОВ ЕЖЕГОДНО: представители высшего управленческого звена и ведущие специалисты отрасли из крупнейших мировых компаний

CASE-STUDIES КОМПАНИЙ: открытый доступ к инновационным технологиям отрасли и уникальному опыту российских и зарубежных лидеров рынка

АКТУАЛЬНАЯ АНАЛИТИКА: отражение последних событий и тенденций развития отрасли

МАКСИМУМ ОБЩЕНИЯ: дискуссии, круглые столы и другие интерактивные формы заседаний, а также широкие возможности для неформального общения с представителями ведущих российских и мировых игроков отрасли

RPI CONNECT: уникальная система, позволяющая общаться с участниками симпозиума до и после мероприятия

велуших игроков отрасли



авторитетных спикеров-экспертов



лет успешной практики RPI в сфере организации и проведения отраслевых форумов и конференций

#### ОСНОВНЫЕ ФОРМАТЫ СИМПОЗИУМА

- ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ: узнайте из уст органов власти, регулирующих развитие отрасли, о тенденциях и перспективах развития транспортной инфраструктуры нефтегазового комплекса; системе тарифообразования на транспортировку нефти трубопроводным транспортом, требованиях к промышленной безопасности при эксплуатации трубопроводного транспорта; стандартизации и техническом регулировании в области трубопроводного транспорта и других важнейших аспектах развития отрасли
- ИНТЕРАКТИВНЫЕ ДИСКУССИИ: примите участие в обсуждении наиболее актуальных вопросов развития отрасли и получите четкие ответы на волнующие вопросы о проблемах, тенденциях, перспективах развития трубопроводной отрасли от ее ведущих игроков
- CASE-STUDIES: получите открытый доступ к инновационным решениям отрасли и уникальному опыту российских и зарубежных лидеров рынка
- СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА: заявите лидерам нефтегазовой отрасли о своих услугах, технологиях, оборудовании
- МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ НЕФОРМАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ: установите деловые контакты с основными игроками отрасли во время кофе-брейков, ланчей, коктейль-приема в торжественной и вместе с тем непринужденной атмосфере

## НЕФТЕГАЗОВЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ В РОССИИ



В России в течение 2013-2020 годов ежегодно в среднем будут вводиться около 30 новых месторождений, из них примерно 14 - мелких. Темпы их ввода а также сильно различающийся размер месторождений станет главным определяющим фактором для инвестиционного процесса в области немагистрального трубопроводного транспорта нефти и газа. Как

следствие, годовой объем инвестиций в строительство немагистральных подводящих трубопроводов в течение этого периода времени будет значительно изменяться год от года. Максимальные значения годовых инвестиций (87-91 млрд рублей в год) можно ожидать в 2014-2015 годах, когда начнется интенсивное строительство подводящих трубопроводов в Юрубчено-Тохомской зоне, в Большехетской впадине и на российском каспийском шельфе

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ НЕП





















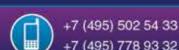




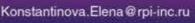
















### НЕ ПРОПУСТИТЕ КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ!

ХІІ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА

# **БФА РОССИИ И СНГ – 2015**



22 мая 2015, Москва



#### 5 ПРИЧИН ПОСЕТИТЬ КОНФЕРЕНЦИЮ

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ К ЛИДЕРАМ: ведущее мероприятие отрасли, ежегодно проходящее при поддержке компании «Газпром»

КЛЮЧЕВОЙ МОМЕНТ: открытый доступ к перспективным технологиям и успешному опыту ведущих российских и международных компаний мира по освоению шельфовых месторождений

180+ ДЕЛЕГАТОВ ЕЖЕГОДНО: представители высшего управленческого звена (руководство компаний-операторов или профильных подразделений)

МАКСИМУМ ОБЩЕНИЯ: дискуссии, круглые столы и другие интерактивные формы заседаний, а также широкие возможности для неформального общения с представителями ведущих российских и мировых игроков отрасли

ПОСТОЯННЫЕ УЧАСТНИКИ: крупнейшие компании-операторы на российском шельфе – Газпром, Роснефть и ЛУКОЙЛ

лет ведущему мероприятию отрасли при поддержке ОАО «Газпром-



ведущих игроков



авторитетных спикеров-экспертов



год успешной практики RPI

в сфере организации и проведения отраслевых форумов и конференций

#### основные темы

- Государственная политика недропользования на шельфе в России и за рубежом
- Экономические и нормативно-правовые аспекты освоения месторождений на шельфе
- Текущее развитие и планы реализации крупнейших российских шельфовых проектов
- Освоение шельфа южных, арктических и дальневосточных морей: опыт реализации проектов, проблемы и пути их
- Инновационные технологии и оборудование для шельфовых нефтегазовых проектов
- Развитие промысловой и транспортной инфраструктуры шельфовых проектов

#### ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА НА ШЕЛЬФЕ РОССИИ И СТРАН СНГ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ДО 2020 ГОДА



- Текущее описание состояния проектов, а именно планов их реализации или сворачивания:
- Информация о намерениях отдельных игроков выйти или войти в проекты:
- Прогнозы на период 2012-2020 годов добычи по отдельным проектам (и секторам в акваториях) в разрезе возможных сценариев:
- Прогнозы на период 2012-2020 годов объемов разведочного и эксплуатационного бурения в разрезе секторов в акваториях, проектов, игроков и возможных сроков выполнения буровых работ;
- Прогнозы на период 2012-2020 годов относительно потребности в буровых установках и добычных платформах в разрезе морских акваторий и проектов

#### МЕДИА-ПАРТНЕРЫ

































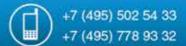














# AHKETA «Времени колтюбинга» Coiled Tubing Times QUESTIONNAIRE

#### РЕСПОНДЕНТАМ БЫЛИ ПРЕДЛОЖЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ВОПРОСЫ:

- 1. Профиль деятельности Вашей компании (нефтегазодобывающая, нефтегазосервисная, компания производитель оборудования, научно-исследовательская структура, вуз, другое).
- 2. Как давно Вы знаете журнал «Время колтюбинга»?
- 3. «Время колтюбинга» позиционируется как журнал о высокотехнологичном нефтегазовом сервисе. Под высокими технологиями нефтегазового сервиса принято понимать как минимум колтюбинг и ГРП. Какие еще технологии нефтегазового сервиса Вы бы отнесли к категории высоких?
- 4. О каких технологиях нефтегазового сервиса Вам хотелось бы прочесть в журнале «Время колтюбинга»?
- 5. Какие высокие нефтесервисные технологии используются на Вашем предприятии?
- 6. Какие колтюбинговые технологии наиболее востребованы в регионе (-ax) проведения работ Вашей компании?
- 7. Какие уникальные работы Вам и Вашим коллегам удавалось проводить?
- 8. Интересна ли Вам технология колтюбингового бурения?
- 9. Интересна ли Вам гидропескоструйная перфорация?
- 10. Интересно ли Вам радиальное вскрытие пласта?
- 11. Как, по Вашему мнению, целесообразнее доставлять геофизические приборы в горизонтальные скважины: с помощью скважинного трактора или посредством ГНКТ?
- 12. Применяет ли Ваша компания технологию ГРП? Если да, то какие виды ГРП эффективны на скважинах Вашего региона?
- 13. Какие технологии ПНП являются, по Вашему мнению, наиболее актуальными на сегодняшний день?
- 14. Какие технологии ПНП будут на пике востребованности в ближайшей (5-10 лет) перспективе?

#### THE FOLLOWING QUESTIONS WERE ASKED:

- 1. Business profile of your Company (oil and gas producing, oil and gas servicing, equipment manufacturing company, research and development company, university/institute, other variant).
- 2. How long have you known Coiled Tubing Times Journal?
- 3. Coiled Tubing Times positions itself as a Journal about high-tech oil and gas service. High-tech oil and gas service technologies include at least coiled tubing and hydraulic fracturing technologies. What else can be considered as high-tech oil and gas service technologies?
- 4. About which oil and gas service technologies would you like to read in Coiled Tubing Times Journal?
- 5. Which high-tech oilfield service technologies are used in your Company?
- 6. Which coiled tubing technologies are in demand within the area of your Company's activity?
- 7. Were there any unique operations that you and your colleagues managed to perform?
- 8. Are you interested in coiled tubing drilling technology?
- 9. Are you interested in hydraulic jet perforation technology?
- 10. Are you interested in radial drilling technology?
- 11. In your opinion, what is the rational technique of logging tools conveyance into horizontal wells: with the use of downhole tractors or coiled tubing?
- 12. Does your Company use hydraulic fracturing technology? If the answer is yes, which hydraulic fracturing types are effective in your region?
- 13. In your opinion, which EOR technologies are of vital importance today?
- 14. Which EOR technologies will be in demand in the near term (5–10 years)?

#### **Вадим Макаров**, главный инженер, ООО «Урал-Лизайн-ПНП»

- 1. Нефтегазосервисная.
- 2. С 2014 года.
- 3. Бурение, БОПЗ, радиальное бурение (сверлящая перфорация).

**Vadim Makarov**, Chief Technology Officer, Ural-Design-PNP, LLC

- 1. Oil and gas service.
- 2. Since 2014.
- 3. Drilling, large-volume bottomhole zone treatments,

#### АНКЕТА «ВРЕМЕНИ КОЛТЮБИНГА»

- 4. О ГНКТ в комплексе с КРС, о щелевой перфорации с ГНКТ, о технологии ГНКТ на скважинах с АНПД, об освоении скважин.
- 5. Вымыв проппанта, освоение скважин с азотом, ГИС с ГНКТ, разбуривание фрак-портов МГРП.
- 6. Восстановление циркуляции, разбуривание портов МГРМ, освоение азотом, ГИС с ГНКТ, нормализация забоя.
- 7. –
- 8. Интересна.
- 9. Да.
- 10. Да.
- 11. Посредством ГНКТ.
- 12. Нет.
- 13. ГРП, КГРП, БОПЗ, пенокислотные обработки, бурение горизонтальных скважин, освоение азотом, ГПП.
- 14. Всё, указанное выше.

## Олег **Черпита**, мастер капитального ремонта скважин, ООО «Газпром ПХГ»

- 1. Осуществляем ремонт скважин фонда «Газпром».
- 2. 7-8 лет.
- 3. –
- 4. –
- 5. Колтюбинговые технологии.
- 6. Вызов притока и освоение скважин, очистка от песка и шлама забоя скважин, удаление песчаных и парафиновых пробок, удаление гидратных пробок и растепление скважин.
- 7. –
- 8. Да.
- 9. Да.
- 10. .
- 11. Посредством ГНКТ.
- 12. Нет.
- 13. –
- 14. –

#### **Алексей Катин**, машинист, ООО «Урал-Дизайн-ІНП»

- 1. Нефтегазосервисная (геофизические исследования скважин).
- 2. 1 год.
- 3. -
- Обо всех новых технологиях использования колтюбинга.
- 5. Вымыв проппанта, освоение скважин с азотом, ГИС с ГНКТ, разбуривание фрак-портов МГРП.
- 6. Восстановление циркуляции, разбуривание портов МГРМ, освоение азотом, ГИС с ГНКТ, нормализация забоя.
- 7. –
- 8. Да.
- 9. Да.
- 10. Да.

- radial drilling (perforation).
- 4. About CT application during well workover operations, CT-conveyed slotted perforation, CT application in wells with abnormally low formation pressure, and about development of such wells.
- 5. Proppant removal, nitrogen lift, CT logging, milling of multi-stage frac ports.
- 6. Lost circulation treatments, milling of multi-stage frac ports, nitrogen lift, CT logging, bottomhole cleaning operations.
- 7 \_
- 8. I'm interested in it.
- 9. Yes.
- 10. Yes.
- 11. With the use of coiled tubing.
- 12. No.
- 13. Hydraulic and acid fracturing, large-volume bottomhole zone treatments, foam-acid treatments, horizontal drilling, nitrogen lift, hydraulic jet perforation.
- 14. Everything mentioned above.

## **Oleg Cherpita**, Well Workover Engineer, Gazprom PHG. LLC

- 1. We repair wells of Gazprom's well stock.
- 2. For 7 8 years.
- 3. –
- 4. –
- 5. Coiled tubing technologies.
- 6. Wells development and stimulation, removal of sand and cuttings from the bottomhole, sand and paraffin plugs removal, removal of hydrate plugs and hot oiling jobs.
- 7. –
- 8. Yes.
- 9. Yes.
- 10. .
- 11. With the use of coiled tubing.
- 12. No.
- 13. –
- 14. –

#### Alexey Katin, Operator, Ural-Design-PNP, LLC

- 1. Oil and gas service (well logging operations).
- 2. For 1 year.
- 3. -
- 4. About all new CT technologies.
- 5. Proppant removal, nitrogen lift, CT logging, milling of multi-stage frac ports.
- Lost circulation treatments, milling of multi-stage frac ports, nitrogen lift, CT logging, bottomhole cleaning operations.
- 7. –
- 8. Yes.
- 9. Yes. 10. Yes.
- 11. With the use of coiled tubing.

#### **COILED TUBING TIMES OUESTIONNAIRE**

- 11. Посредством ГНКТ.
- 12. Пока нет.
- 13. Бурение с колтюбингом.
- 14. Все колтюбинговые технологии.

#### Елена Новак, главный специалист УП и ПП, СЗАО «ФИДМАШ»

- 1. Производитель оборудования.
- 2. Соснования.
- 3. Направленное бурение гибкими трубами, добыча сланцевого газа.
- 4. О новых колтюбинговых технологиях, азотном ГРП и направленном бурении на гибкой трубе.
- 5. –
- 6. –
- 7. Да.
- 8. Да.
- 9. Да.
- 10. -
- 11. -
- 12. -
- 13. –

#### Игорь Ковалёв, начальник отдела геологии, разработки и контроля за строительством скважин, ООО «Газпром добыча Кузнецк»

- 1. Инновационный проект добычи метана из угольных пластов.
- 2. Несколько лет.
- 3. Шевронное бурение с попаданием в ствол вертикальной скважины.
- 4. О системах направленного бурения на ГНКТ, о противокольматационных технологиях, о возможностях повышения скорости бурения, о стимуляции притока метана из углей и т.д. (список передан в редакцию журнала).
- 5. ГРП, в том числе многостадийный на ГНКТ диаметром 73 мм.
- 6. Горизонтальное, радиальное, шевронное бурение.
- 7. Бурение двух горизонтальных скважин с попаданием в вертикальный ствол ранее пробуренной скважины.
- 9. Применяли. Ожидаемого эффекта не получили. 10. Да.
- 11. Посредством ГНКТ.
- 12. Применяем. От 9 до 12 пластов в каждой скважине. ГРП без полимеров: вода, соль KCl.
- 13. ГРП, технологии высокоскоростного бурения наклонно-направленных скважин с оптимизацией работы «Долото – ВЗД».
- 14. Шевронное бурение, многостадийный ГРП в горизонтальных скважинах, технология направленного бурения скважин с поэтапным ГРП.

- 12. Not yet.
- 13. CT drilling.
- 14. All CT technologies.

#### Elena Novak, Chief Specialist, Sales and Product Promotion Department, NOV FIDMASH

- 1. Equipment manufacturing company.
- 2. Since its foundation.
- 3. CT directional drilling, shale gas production.
- 4. About new CT technologies, nitrogen fracturing, CT directional drilling.
- 5. –
- 6. –
- 7. Yes.
- 8. Yes.
- 9. Yes. 10. -
- 11. -
- 12. -
- 13. -

#### Igor Kovalev, Head of Geology, Development and Well Construction Management Department, Gazprom dobycha Kuznetsk, LLC

- 1. Innovation coal bed methane production project.
- 2. For a few years.
- 3. Chevron drilling with getting into a vertical
- 4. About CT directional drilling systems, counter wall packing technologies, about the possibilities of penetration rate increase, stimulation of methane flow from coal beds, etc. (full list of items was sent to the editors office).
- 5. Hydraulic fracturing, including multi-stage fracturing using 73 mm (2-7/8 in.) CT.
- 6. Horizontal, radial, chevron drlling.
- 7. Drilling of two horizontal wells with getting into the vertical wellbore of previously drilled hole.
- 9. We have applied it. But the results have been lower than expected.
- 10. Yes.
- 11. With the use of coiled tubing.
- 12. We apply this technology. We usually perform 9-12 stages per well. No polymers are typically used, only water and KCl.
- 13. Hydraulic fracturing, technologies of high-speed directional drilling of wells with the optimization of drillbit and downhole motor communication.
- 14. Chevron drilling, multi-stage fracturing of horizontal wells, directional drilling of wells with sequential hydraulic fracturing.

#### Pavel Sazonov, Head of Support Base, Ural-Design-PNP, LLC

- 1. Oil and gas service.
- 2. Since 2004.

#### АНКЕТА «ВРЕМЕНИ КОЛТЮБИНГА»

#### Павел Сазонов, начальник базы производственного обслуживания (БПО), ООО «Урал-Дизайн-ПНП»

- 1. Нефтегазосервисная.
- 2. С 2004 года.
- 3. БОПЗ, радиальное бурение (сверлящая перфорация).
- 4. ГИС с ГНКТ, щелевая перфорация с ГНКТ, разбуривание портов МГРП.
- 5. Вымыв проппанта, разбуривание портов МГРП, ОПЗ с ГНКТ, освоение с азотом.
- 6. Растепление скважин, разбуривание портов МГРП, вымыв проппанта.
- 7. Разбуривание шарового крана на глубине менее 1,5 м.
- 8. Да.
- 9. Да.
- 10. Да.
- 11. Посредством ГНКТ с запасованным кабелем.
- 13. ГРП, БОПЗ, пенокислотные обработки, переключение портов МГРП, освоение азотом, ГИС, щелевая перфорация, радиальное бурение.
- 14. Всё, перечисленное в п. 13.

#### Алексей Кудян, начальник службы сопровождения ГТМ, РУП «ПО «Белоруснефть»

- 1. Нефтегазосервисная.
- 2. 2 года.
- 3. -
- 4. О новых типах тампонажных материалов.
- 5. Колтюбинговые технологии, ГРП.
- 6. Радиальное вскрытие пласта, колтюбинговое бурение, ГПП.
- 7. Радиальное вскрытие пласта, колтюбинговое бурение.
- 8. Да.
- 9. Да.
- 10. Да.
- 11. С помощью скважинного трактора.
- 12. Да. Кислотный ГРП, проппантный ГРП.
- 13. -
- 14. –

#### Редакция благодарит участников опроса!

Внимание! Мы обновили вопросы анкеты. Сделали их более актуальными.

Ваше участие в опросе поможет журналу «Время колтюбинга» стать более интересным и полезным. Вырежьте, пожалуйста, анкету, заполните ее, отсканируйте и пришлите по адресу cttimes@cttimes.org или halina.bulyka@cttimes.org

- 3. Large-volume bottomhole zone treatments, radial drilling (perforation).
- 4. CT logging, CT-conveyed slotted perforation, milling of multi-stage frac ports.
- 5. About proppant removal, milling of multi-stage frac ports, bottomhole zone treatments with application of CT, nitrogen lift.
- 6. Hot oiling jobs, milling of multi-stage frac ports, proppant removal.
- 7. Drilling out of a ball valve at the depth of less than 5 ft.
- 8. Yes.
- 9. Yes.
- 10. Yes.
- 11. With the use of coiled tubing equipped with cable.
- 13. Hydraulic fracturing, large-volume bottomhole zone treatments, foam-acid treatments, shifting of multi-stage frac ports, nitrogen lift, well logging, slotted perforation, radial drilling.
- 14. See item 13.

#### Alexey Kudyan, Head of Workover Solutions Maintenance Department, RUP PO Belorusneft

- 1. Oil and gas service.
- 2. For 2 years.
- 3. -
- 4. About new types of plugging materials.
- 5. Coiled tubing technologies, hydraulic fracturing.
- 6. Radial drilling, CT drilling, hydraulic jet perforation.
- 7. Radial drilling, CT drilling.
- 8. Yes.
- 9. Yes.
- 10. Yes.
- 11. With the use of downhole tractor.
- 12. Yes. Acid fracturing and conventional fracturing (with the use of proppant).
- 13. -
- 14. -

#### The editors would like to thank our responders!

Important! We renewed the questionnaire items, which made them more relevant.

Your feedback will help Coiled Tubing Times Journal to be more useful and interesting for you. Please, kindly fill in the questionnaire, cut it out, scan and send either to cttimes@cttimes.org or halina.bulyka@cttimes.org



## Дорогие друзья!



#### Журнал «Время колтюбинга» просит Вас ответить на несколько вопросов

1.	Ф.И.О.
2.	Компания/организация
3.	Должность
4.	Профиль деятельности компании (нефтегазодобывающая, нефтегазосервисная, компания – производитель оборудования, научно-исследовательская структура, вуз) ( <i>Нужное подчеркнуть</i> ) Другое
5.	Как давно Вы знаете журнал «Время колтюбинга»?
6.	О каких технологиях нефтегазового сервиса Вам хотелось бы прочесть в журнале «Время колтюбинга»?
7.	Какие высокие нефтесервисные технологии используются на Вашем предприятии:
8.	Применяет ли Ваша компания колтюбинговые технологии? Если да, то какие колтюбинговые технологии наиболее востребованы в регионе (-ax) проведения работ Вашей компании?
9.	Колтюбинговые установки каких производителей использует Ваша компания?
10.	Какие уникальные работы Вам и Вашим коллегам удавалось проводить?
11.	Применяет ли Ваша компания технологию ГРП? Если да, то какие виды ГРП эффективны на скважинах Вашего региона?
12.	Оборудование для проведения ГРП каких производителей использует Ваша компания?



13.	Какие технологии ПНП являются, по Вашему мнению, наиболее актуальными на сегодняшний день?
14.	Какие высокие технологии нефтегазового сервиса будут на пике востребованности в ближайшей (5–10 лет) перспективе?
15.	Какие сегменты российского нефтегазового сервиса могут столкнуться с самыми большими проблемами в связи с секторальными санкциями, принятыми западными странами?
16.	Как могут измениться у нефтегазосервисных компаний подходы к приобретению дорогостоящего оборудования?
17.	При каких ценах на нефть можно прогнозировать замедление темпов развития высокотехнологичного сегмента нефтегазового сервиса?
18.	Хотели бы Вы получать еженедельную новостную рассылку с сайта <b>www.cttimes.org?</b>
19.	Если Вы ответили положительно, то укажите, пожалуйста, свой электронный адрес.

Спасибо, что нашли время для ответа на наши вопросы!



13-я МОСКОВСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# НЕФТЬ И ГАЗ



23-26 июня 2015 москва экспоцентр





12-й РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОНГРЕСС

23-25
июня 2015
москва
экспоцентр

ГЛАВНЫЕ СОБЫТИЯ ГОДА ДЛЯ ГЛАВНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ



www.mioge.ru www.mioge.com



**ITE MOCKBA** +7 (495) 935 7350 oil-gas@ite-expo.ru ITE GROUP PLC +44 (0) 207 596 5000 og@ite-events.com



Межрегиональная специализированная выставка



29-30 октября 2015г.

г.Ноябрьск



#### ОРГАНИЗАТОРЫ:

Администрация г. Ноябрьск Выставочная компания СибЭкспоСервис-Н» г. Новосибирск



ООО «СибЭкспоСервис-Н» 630090, Новосибирск, пр. Коптюга 4, оф. 113 Тел./факс: (383) 335-63-50 (многоканальный) E-mail: ses@avmail.ru



# Coiled tubing Coiled tubing Coiled tubing Coiled tubing

#### журнал,

целиком посвященный новейшим технологиям внутрискважинных работ, в том числе колтюбингу







46

КОЛТЮБИНГ-

это инструмент, преображающий все внутрискважинные работы

cttimes@cttimes.org



38

39

50

41



# КРАСОТА МЕСТОРОЖДЕНИИ THE BEAUTY OF OILFIELDS КАЛЕНДАРЬ 2015 2015 CALENDAR **Coiled tubing** www.cttimes.org M. Davydov (March, May, July, September), M. Efimov (April, Cover), М. Давыдова (март, май, июль, сентябрь), М. Ефимова (апрель обложка), М. Мазурова (июнь, декабрь), А. Волкова (октябрь) А. Резникова (январь), И. Низамова (февраль, август, ноябрь), A. Reznikov (January), I. Nizamov (February, August, November), ении календаря были использованы фотог M. Mazurov (June, December), and A. Volkov (October) The photographs used for the calendar were taken by:

# НЕ ПОТЕРЯТЬ КРАСОТУ ПРИРОДЫ

Автором идеи и названия «Красота месторождений» является Любовь Абдулаевна Магадова, профессор РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина и консультант нашего журнала. Фотоконкурс под этим названием регулярно проходит в ведущем вузе России, и лучшие работы его участников стали основой первых выпусков одноименной рубрики в журнале «Время колтюбинга», старт которой был дан три года назад — в «ВК» № 3.7 осенью 2011-го.

Идею конкурса мгновенно подхватили наши читатели — специалисты нефтегазового сервиса, которые живут в самых разных уголках России и СНГ. И даже шире — планеты Земля, работают на месторождениях, зачастую расположенных там, где тень от вертолета более привычна, чем след человека, и стремятся разрабатывать их так, чтобы не погубить крассту природы.

На страницах журнала появлялись пейзажи сурового Крайнего Севера, колдовской Западной и полной загадок Восточной Сибири, раскаленной Центральной Азии, уютной Кубани, яркой Башкирии, умиротворенной Беларуси, величественного Поволжья, живописной Украины, экзотической Южной

Творческий азарт захватил не только читателей, но и членов редакционного коллектива. В частности, в «Красоте месторождений» принял участие почетный редактор журнала Рон Кларк. В одном из своих «Слов редактора» он писал: «Когда-то в Древнем Риме Марк Витрувий сформулировал свою знаменитую триаду: firmitas (прочность конструкции), utilitas (польза), venustas (красота). Это три качества, которыми должна обладать архитектура. Мне кажется, что эта формула универсальна и с полным правом может быть применена и к нашему делу – нефтегазовому сервису. Ведь мы работаем на прочном оборудовании для пользы человечества и при этом не забываем о красоте природы, которая нас окружает».

Красота быстротечна, как время. Следуя этой логике, мы посвятили страницы календаря лучшим мгновениям красоты природы, запечатленным нашими читателями. 

# PRESERVING THE NATURE'S SPLENDOR

The Beauty of Oilfields is a project which owes its concept and title to our journal adviser Lyubov Abdulayevna Magadova, professor at Gubkin Russian State University of Oil and Gas. The leading Russian University holds regular photo contests under this title and the works of its winners were once used to start a column entitled the same in the Coiled Tubing Times journal. The column was brought to life three years ago, in issue No 37 published in autumn 2011.

The contest was met with enthusiasm by our readers, including experts in oil and gas services who live in Russia and the CIS, and also throughout the world. With their working sites located sometimes in places where the shade of a helicopter is more common than a footprint, they develop oil fields making special efforts not to ruin the beauties of nature.

The journal displayed on its pages the landscapes of the inhospitable Far North, the spellbinding Western Siberia and the mysterious Eastern Siberia, the torrid Central Asia, the homely Kuban, the colourful Bashkiria, the serene Belarus, the majestic Volga Region, the picturesque Ukraine, the exotic South America...

The excitement of creativity turned contagious for our readers and the editorial team alike. Ron Clarke, our Editor Emeritus, also took part in the Beauty of Oilfields project. One of his editorials reads, "In the times of the Ancient Rome, Marcus Vitruvius described his renowned triad of fundamental architecture virtues, those virtues being firmitas (the strength of a structure), utilitas (the purpose of a structure), and venustas (the aesthetic qualities of the structure). As I see it, this formula is universal and, undoubtedly, may apply to the oil and gas service sphere where we work. Indeed, we rely on the integrity of our equipment; we have a common purpose of working for the benefit of humankind while keeping in mind the beauty of nature which is around us".

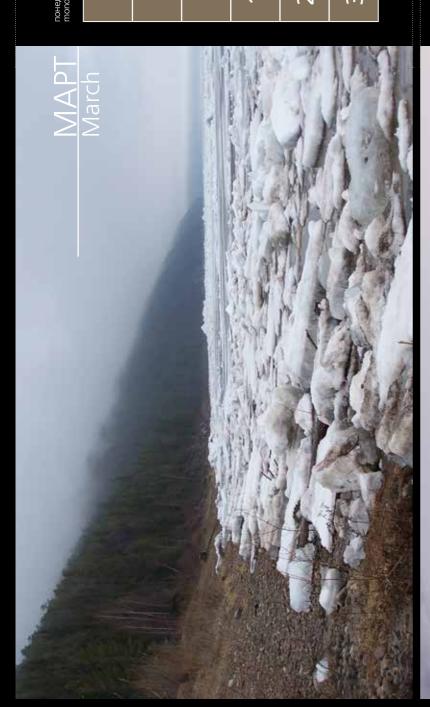
The beauty is as swift-flowing as the time is. This universal truth has made us include in our calendar the best moments of natural beauty which our readers managed to capture.



Coiled/tubing	Coiled tu					
	31	30	29	28	27	26
25	24	23	22	21	20	19
18	17	16	15	14	13	12
11	10	6	œ	7	9	2
4	m	7	-			
воскресенье sunday	суббота saturday	пятница friday	четверг thursday	среда wednesday	вторник tuesday	понедельник monday



Coiled/tubing	Coiled/tubin					
	28	27	26	25	24	23
22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	1	10	6
œ	7	9	2	4	m	2
1						
воскресенье sunday	суббота saturday	пятница friday	четверг thursday	среда wednesday	вторник tuesday	понедельник monday



cy66c satur	пятница friday	четверг thursday	среда wednesday	едельник вторник iday tuesday	едельник nday

Coiled tubing	Coiled/tubin				31	30 31
29	28	27	26	25	24	23
22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	1	10	6
œ	7	9	2	4	m	2
1						



Coiled/tubing	Coiled  BPEMA KONTOSHITA  BPEMA TON  WWW.CT					
			30	29	28	27
26	25	24	23	22	21	20
19	18	17	16	15	14	13
12	1	10	6	$\infty$	7	9
5	4	c	2	_		
воскресенье sunday	суббота saturday	пятница friday	четверг thursday	среда wednesday	вторник tuesday	понедельник monday



понедельник monday	вторник tuesday	среда wednesday	четверг thursday	пятница friday	cy66ora saturday	воскресен sunday
				<b>-</b>	2	m
4	2	9	7	œ	6	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20 21		22	23	24
25	26	26 27 28		29	30	31

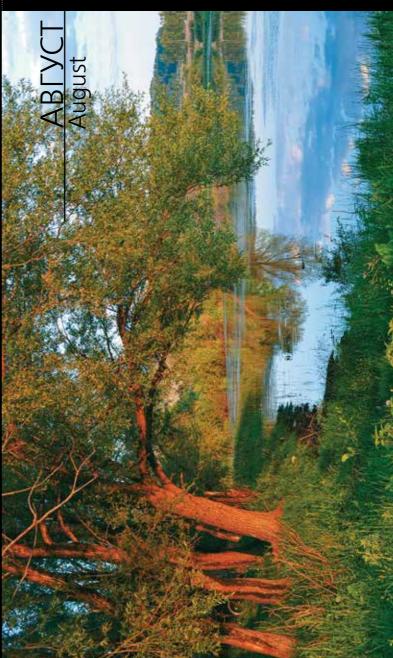
Coiled/tubing



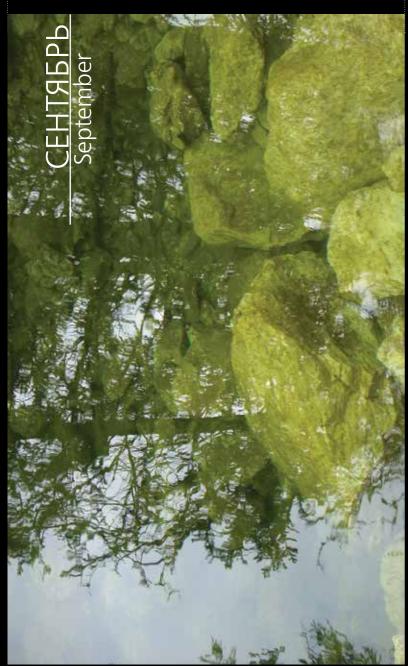
понедельник monday	вторник tuesday	среда wednesday	четверг thursday	пятница friday	cy66ora saturday	воскресенье sunday
1	2	3	4	2	9	7
œ	6	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					
					Coiled Berna Kontrosaura Berna tra	Coiled/tubing



Coiled/tubing	Coiled/tubi					
		31	30	29	28	27
26	25	24	23	22	21	20
19	18	17	16	15	14	13
12	11	10	6	$\infty$	7	9
2	4	3	2	1		
воскресенье sunday	суббота saturday	пятница friday	четверг thursday	среда wednesday	вторник tuesday	понедельник monday



Coiled/tubing	Coiled BPEMS KONTIOSUHITA BPEMS FPI					31
30	29	28	27	26	25	24
23	22	21	20	19	18	17
16	15	14	13	12	11	10
6	œ	7	9	2	4	m
2	<b>~</b>					
воскресенье sunday	суббота saturday	пятница friday	четверг thursday	среда wednesday	вторник tuesday	понедельник monday



Coiled tubing	Coiled BPEMS KOITIOBUHIA					
				30	29	28
27	26	25	24	23	22	21
20	19	18	17	16	15	14
13	12	1	10	<u>ه</u>	œ	7
9	2	4	m	2	<b>-</b>	
воскресенье sunday	суббота saturday	пятница friday	четверг thursday	среда wednesday	вторник tuesday	понедельник monday



Coiled/tubing	Coiled to					
	31	30	29	28	27	26
25	24	23	22	21	20	19
18	17	16	15	14	13	12
1	10	6	$\infty$	7	9	2
4	m	7	<b>-</b>			
воскресенье sunday	cy66ora saturday	пятница friday	четверг thursday	среда wednesday	вторник tuesday	понедельник monday



thursday	wednesday	tuesday	ay
четверг	среда	вторник	ельник

воскресенье sunday

cy66ora saturday

Coiled tubing	Coiled F					30
29	28	27	26	25	24	23
22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	6
œ	7	9	2	4	m	2
1						

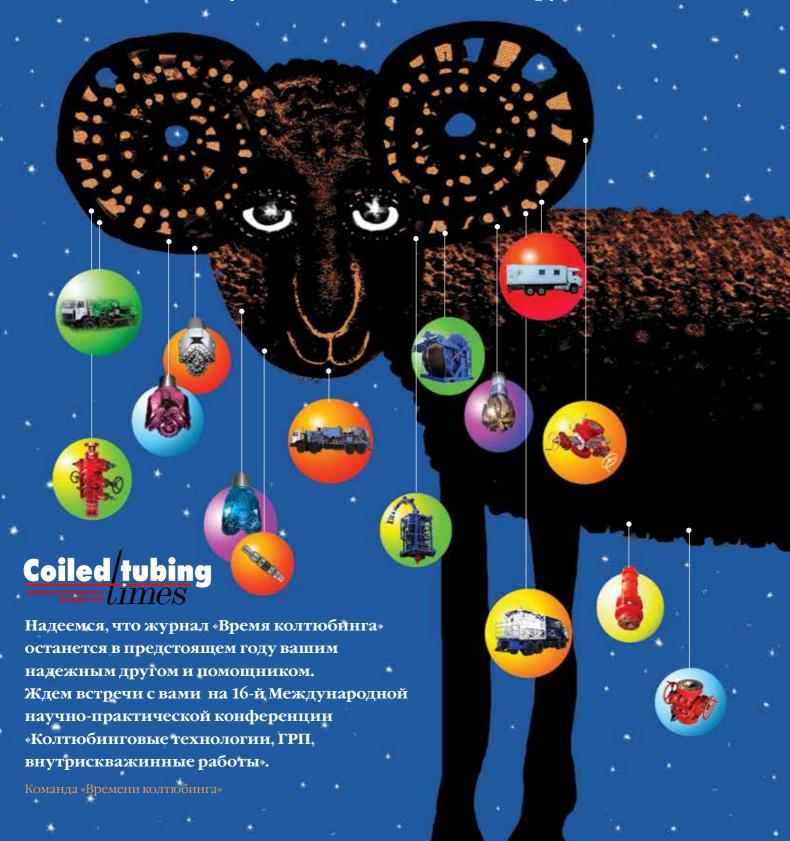


Coiled tubing	Coiled  BPEMA KOITTOGHHIA  WWW.CI					
			31	30	29	28
27	26	25	24	23	22	21
20	19	18	17	16	15	14
13	12	1	10	<b>o</b>	$\infty$	7
9	2	4	æ	2	_	
воскресенье sunday	суббота saturday	пятница friday	четверг thursday	среда wednesday	вторник tuesday	понедельник monday

# С новым, 2015 годом!

Успехов во всех делах, крепкого здоровья, материального благополучия, удачи вам и вашим близким!

Пусть символ года – небесный Овен подарит вам самые возвышенные чувства, а дары из рога изобилия просыплются на золотое руно, которое вы добудете своим вдохновенным трудом!





119017 г. Москва, Пыжевский пер., д. 5, стр. 1, офис 224 тел.: +7 499 788-91-24, тел./факс: +7 499 788-91-19. Представительство в Минске: тел.: +375 17 204-85-99, тел./факс: +375 17 203-85-54; E-mail: главный редактор – halina.bulyka@cttimes.org, маркетинг и реклама – advert@cttimes.org

Стоимость подписки на печатную версию журнала на 2015 год – 4000 рублей. Доступна также электронная версия журнала.

Стоимость подписки на электронную версию журнала на 2015 год – 2500 рублей.

Специальное предложение! Годовая подписка на печатную и электронную версии – 4500 рублей.

# ПОДПИСНОЙ КУПОН

Заполните, пожалуйст	га, купон и	отправьте его п	о факсу: +7 499 788-91-19
Да, я желаю с	формить	подписку на 201	5 год
на печатную	версию	на эл	пектронную версию
Я желаю подписат	ься как	Пришлит	ге счет на подписку
юридическое физі лицо лицо		по факсу	по электронной почте
Ф.И.О.			
Должность			
Компания			
Адрес			
Город			
Край / область			
Страна			
Индекс			
Телефон			
Факс			
Эп почта			

Подписаться на журнал «Время колтюбинга» можно в почтовом отделении по каталогу «Роспечать». ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС – 84119

Вы можете также оформить подписку на журнал «Время колтюбинга» и ознакомиться с аннотациями статей на сайте www.cttimes.org

**Subscription to Coiled Tubing Times Journal for 2015** Cost of annual e-version of Coiled Tubing Times Journal is \$80,00. E-mail: cttimes@cttimes.org

«Время колтюбинга» - единственное издание, которому предоставлено право представлять в России и СНГ материалы ІСоТА.

Coiled Tubing Times is the only periodical in Russia and CIS countries that has a right to present ICoTA materials.

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Для того чтобы журнал «Время колтюбинга» и дальше оставался вашим верным помощником и консультантом в деле внедрения новых высоких технологий нефтегазового сервиса, оформите подписку в любом отделении «Роспечати».

Подписной индекс в каталоге - 84119.

Подписку можно также оформить, прислав по почте заполненный купон (слева) по адресу: 119017 г. Москва, Пыжевский пер., д. 5, стр. 1, офис 224 или отправив отсканированный заполненный купон по адресу cttimes@cttimes.org. Можно подписаться и на сайте www.cttimes.org

ДО ВСТРЕЧИ В 2015 ГОДУ!





PE3ULI HELIOS TM INFERNO TM TEPMUYECKU YCTOЙYUBЫE

# Новая технология резцов для бурения в условиях высоких температур

Компания NOV рада представить последнюю технологию резцов, позволяющую достичь непревзойденных результатов в условиях высоких температур. Резцы технологии Helios™ Inferno™ компании NOV ReedHycalog™ отличаются особой стойкостью к термическому разрушению и абразивному износу. Свойства резцов Helios™ Inferno™подходят для бурения сложных породообразований. Резцы Helios™ Inferno™ способны обеспечить:

лучшую в своем классе производительность бурения,
 высокую стабильность и управляемость долота,
 повышенную прочность к истиранию,
 высокую механическую скорость проходки,
 непревзойденную ударопрочность.

Посетите наш сайт www.nov.com/downhole или свяжитеся с Вашим региональным представителем NOV Воупhole для получения более детальной информации partnering **YOU** 



220033, Беларусь, Минск, ул. Рыбалко, 26 Тел.: +375 17 298 24 17. факс: +375 17 368 30 26 E-mail: fidmashsales@nov.com, www.fidmashnov.by Представительство в России «ФИДсервис».











Колтюбинговое, азотное и насосное оборудование Coiled Tubing, Nitrogen and Rumping









220033. Belarus. Minsk. Rybalko str. 26

Tel.: +375 17 298 24 17,
fax: +375 17 368 30 26
E-mail: fidrtashsalest@nov.com, www.fidmashnov.by
Representative office in Russia LLC "FIDservice",

QIVIS REGISTERED

tel.: +7 (916) 281 15 53







