

Строительство и ремонт скважин - 2014

Сборник докладов Международной
научно-практической конференции
Анапа, Краснодарский край
22- 27 сентября 2014 г.



ООО «Научно-производственная фирма «Нитро»

СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН – 2014

Сборник докладов
Международной научно-практической конференции
Анапа, Краснодарский край
22 – 27 сентября 2014 г.

Краснодар

2014

УДК 622.24; 622.276.7; 622.279.7

ББК 33.361; 33.362

Под редакцией: **В.М. Строганова, Д.М. Пономарева, А.М. Строганова**

Строительство и ремонт скважин – 2014: Сб. докл. Международной научно-практической конференции. Анапа, Краснодарский край, 2014 г. / ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо» – Краснодар: ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо», 2014. – 116 с.: ил.

ISBN 978-5-905924-10-1



«Research-and-Production firm «Nitro» LLC

CONSTRUCTION AND REPAIR OF WELLS – 2014

The collection of reports
of the International scientific-and-practical conference
Anapa, Krasnodar region
22 – 27 September 2014

Krasnodar

2014

UDK 622.24; 622.276.7; 622.279.7

BBK 33.361; 33.362

Editorial Committee: **V.M. Stroganov, D.M. Ponomarev, A.M. Stroganov**

Construction and repair of wells – 2014: The collection of reports of the International scientific-and-practical conference. Anapa, Krasnodar region, 2014 / «Research-and-Production firm «Nitpo» LLC, – Krasnodar: «Research-and-Production firm «Nitpo» LLC, 2014. – 116 sheets: fig.

ISBN 978-5-905924-10-1

Международная научно-практическая конференция
22 - 27 сентября 2014 года, г. Анапа



СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН - 2014



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ:



ОРГАНИЗАТОРЫ:



(861) 212-85-85, 248-94-51
nitpo@nitpo.ru
www.nitpo.ru



(495) 510-57-24
drilling@ngv.ru
www.ngv.ru

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Тел.: (861) 212-85-85, 248-94-51
факс: (861) 216-83-63
E-mail: oilgasconference@mail.ru

www.oilgasconference.ru



ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

International scientific-and-practical conference
22rd - 27th September, 2014, Anapa



CONSTRUCTION AND REPAIR OF WELLS - 2014



INFORMATION SUPPORT:



ORGANIZER:



ORGANIZING COMMITTEE:

Tel.: (861) 212-85-85, 248-94-51
fax: (861) 216-83-63
E-mail: oilgasconference@mail.ru

www.oilgasconference.ru



22 - 27 сентября 2014 г.
город Анапа

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН - 2014

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES



информационные партнеры



информационные партнеры



информационные партнеры



ОРГАНИЗАТОРЫ





22 - 27 September, 2014
Анапа

INTERNATIONAL SCIENTIFIC-AND-PRACTISE CONFERENCE
CONSTRUCTION AND REPAIR OF WELLS – 2014

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES



INFORMATION SUPPORT:

INFORMATION SUPPORT:

INFORMATION SUPPORT:

ORGANIZER:





ОРГАНИЗАТОРЫ:



ООО "НПФ "Нитпо"

**Сбор, подготовка и транспортировка нефти и газа.
Проектирование, строительство, эксплуатация – 2015**

23–28 марта 2015 года / Сочи



ООО "НПФ "Нитпо"

**Инновационные решения в области средств измерения и
контроля теплотехнических параметров. Автоматизация
объектов нефтегазовой отрасли и энергетики – 2015**

6–11 апреля 2015 года / Сочи



ООО НПО "ИУМАС"

Выставка (в рамках конференции)

Контрольно-измерительные приборы и автоматизация - 2015

7–9 апреля



ООО "НПФ "Нитпо"

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР

Газовая
промышленность

**Современные технологии капитального ремонта
скважин и повышения нефтеотдачи пластов.
Перспективы развития**

25–30 мая 2015 года / Геленджик



ООО "НПФ "Нитпо"



ООО "Нефтегазовая
вертикаль"

Строительство и ремонт скважин – 2015

21–26 сентября 2015 года / Анапа



ООО "НПФ "Нитпо"



ООО "Редакция журнала
Нефть. Газ. Новации"

**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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА



СО Д Е Р Ж А Н И Е	стр.
<p>СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ</p> <p>Научно-технический журнал «Нефть. Газ. Новации», № 11, 2014</p>	14
<p>ВЫСОКОМОМЕНТНЫЕ РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ</p> <p>А.В. Вахрушев (Vallourec Drilling Products)</p>	20
<p>БУРЕНИЕ В ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЕ БОЛЬШЕ НЕ ПРОБЛЕМА</p> <p>В.В. Шанаенко (ЗАО «Сибпромкомплект»)</p>	25
<p>ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ И ПРИНЦИПЫ ВАРИАТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗАКАНЧИВАНИЯ НА АНАСТАСИЕВСКО-ТРОИЦКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ</p> <p>В.А. Бондаренко (СП «Вьетсовпетро») Е.П. Чуйкин, О.В. Савенок (Институт нефти газа и энергетики ФГБОУ ВПО «КубГТУ»)</p>	28
<p>ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОГО КРЕПЛЕНИЯ СКВАЖИН</p> <p>И.Г. Арслангалиев (ООО «Перекрыватель»)</p>	40
<p>ВЫДЕЛЕНИЕ ТРЕЩИННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В БОКОВЫХ СТВОЛАХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ ПО ДАННЫМ АМК «ГОРИЗОНТ»</p> <p>Л.Г. Леготин (ООО НПФ «АМК ГОРИЗОНТ»)</p>	44
<p>ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КРЕПИ СКВАЖИН НА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ И ПХГ. НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЕГО ОЦЕНКИ</p> <p>В.В. Климов (Институт нефти газа и энергетики ФГБОУ ВПО «КубГТУ»)</p>	51
<p>НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ПОЛИМЕР-УГЛЕРОДНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ТАМПОНАЖНЫХ ЦЕМЕНТНЫХ СМЕСЕЙ</p> <p>Ю.А. Нифонтов (ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет») З.З. Шарафутдинов (ОАО «Газпром Промгаз») Т.И. Нифонтова (ООО «Городской центр экспертиз – экология»)</p>	73
<p>НОВЫЕ ВЫСОКОПРОЧНЫЕ МАРКИ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ДЛЯ РАБОТЫ В АГРЕССИВНОЙ СРЕДЕ, СОДЕРЖАЩЕЙ СЕРОВОДОРОД</p> <p>А.В. Вахрушев (Vallourec Drilling Products)</p>	77
<p>ПРОБЛЕМЫ ГЛУБОКОГО БУРЕНИЯ</p> <p>Бабаян Эдуард Варганович</p>	84

<p>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ ДИАГНОСТИКИ ОБВОДНЕНИЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН И ИХ ПОДБОРА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РИР</p> <p>А.Н.Куликов, Л.А.Магадова (ФГБОУ ВПО «РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина») А.Р.Байрамгалин, Р.Р.Гайнетдинов (ООО «РН-УфаНИПИнефть»)</p>	<p>90</p>
<p>ЖИДКОСТИ ГЛУШЕНИЯ НА ОСНОВЕ НИТРАТА КАЛЬЦИЯ</p> <p>Шишкин Антон Валентинович (ОАО «ОХК «УРАЛХИМ»)</p>	<p>97</p>
<p>ПРИМЕНЕНИЕ СТРУЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ СКВАЖИН – ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИ</p> <p>А.М. Киреев, А.М. Жигалов (ООО «Югсон-Сервис»)</p>	<p>102</p>
<p>ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕЦПОДЪЁМНИКОВ СО СТАЛЕПОЛИМЕРНОЙ ТРУБОЙ НА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ</p> <p>А.А. Бурмистров (ЗАО «ГИСприбор-М)</p>	<p>107</p>
<p>Доклады, не представленные для публикации в Сборнике</p>	<p>114</p>

C O N T E N T S	Р.
<i>Construction and Repair of Wells: Problems and Development Prospects</i> <i>Scientific and technical journal "Oil. Gas. Innovations", № 11, 2014</i>	14
<i>High Torque Drill Pipe Connections. Operational Results</i> <i>A.V. Vakhrushev (Vallourec Drilling Products)</i>	20
<i>Drilling in Permafrost Conditions Is Not a Problem Any More</i> <i>V.V. Shanaenko (ZAO «Sibpromcomplex»)</i>	25
<i>Status Characterization and Principles of Optional Well Completion Procedure at Anastasievsko-Troitskoye field</i> <i>V.A. Bondarenko («Vietsovpometro» JVC)</i> <i>E.P. Chuikin, O.V. Savenok (Oil, Gas and Energy Institute at FGBOU VPO «KubGTU»)</i>	28
<i>Equipment for Local Well Casing</i> <i>I.G. Arslangaliev (OOO «Perekryvatel»)</i>	40
<i>Locating Fractured Reservoirs in Lateral Boreholes and in Horizontal Well-bores as per «AMK HORIZON» Data</i> <i>L.G. Legotin (OOO NPF «AMK HORIZON»)</i>	44
<i>Technical Status of Well Casing at Oil and Gas Fields and Subsurface Gas Storages. New Technical Means and Procedures for Its Evaluation</i> <i>V.V. Klimov (Institute on Oil, Gas and Energy at FGBOU VPO «KubGTU»)</i>	51
<i>New Technologies. Polymer-Hydrocarbon Composition to Modify Squeeze Cement Mixtures</i> <i>Yu.A. Nifontov (SPbGMTU)</i> <i>Z.Z. Sharafutdinov (OAO «Gazprom Promgaz»)</i> <i>T.I. Nifontova (OOO «City Center on Expertise – Ecology»)</i>	73
<i>New high strength drill pipe grades for sour service applications</i> <i>A.V. Vakhrushev, Ph. Machecourt (Vallourec Drilling Products)</i>	77
<i>Challenges in Deep Drilling</i> <i>E.V. Babayan</i>	84
<i>Updating the Graphic Analytic Method to Diagnose Water-cut in Oil Wells and Their Selection for Cement Squeeze Jobs</i> <i>A.N. Kulikov, L.A. Magadova (FGBOU VPO «I.M. Gubkin Russian State Oil and Gas University»)</i> <i>A.R. Bairamgalin, R.Kh. Gainetdinov (OOO «RN-UfaNIPIneft»)</i>	90

<i>Calcium Nitrate – based Well Kill Fluids</i> <i>A.V. Shishkin (OAO «OChK «Uralchim»)</i>	97
<i>Application of Fluid-Jet Equipment to Test the Oil Wells – One of the Ways to Increase Their Productivity</i> <i>A.M. Kireev, A.M. Zhigalov (OOO «Yugson-Service»)</i>	102
<i>Practical Experience in Operating Specialized Work-over Rigs with Steel/Polymer Pipe for Oil and Gas Wells</i> <i>A.A. Burmistrov (ZAO «GISpribor-M»)</i>	107
<i>The Reports are not Submitted for Publication in the Collection</i>	114

▶▶▶ международный форум



СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН:

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES



Ежегодно Научно-производственная фирма «Нитпо» собирает ведущих отечественных и зарубежных специалистов нефтегазовой отрасли в живописных местах черноморского побережья Краснодарского края на форумы, проводимые в рамках проекта «Черноморские нефтегазовые конференции». Один из таких форумов, Международная научно-практическая конференция «Строительство и ремонт скважин – 2014», состоялась 22-27 сентября 2014 года в Анапе.

Местом проведения форума был выбран гостиничный комплекс «Ривьера-клуб. Отель & SPA». Прекрасно оборудованный конференц-зал, высокий уровень сервиса – такие условия проведения конференций от ООО «НПФ «Нитпо» давно стали визитной карточкой проекта.

Организаторами данной конференции выступили ООО «НПФ «Нитпо» и национальный отраслевой журнал «Нефтегазовая вертикаль». Информационное сопровождение обеспечивали ведущие отраслевые журналы: «Нефтяное хозяйство»,

«Газовая промышленность», «Нефть. Газ. Новации», «СФЕРА Нефтегаз», «Бурение и нефть», «Нефтесервис», «Нефть России», «Нефть и капитал», «Oil & Gas Journal Russia», «Нефть и Газ Евразия», «Время колтюбинга», интернет-издание www.Neftegaz.ru, интернет-портал «Территория НЕФТЕГАЗ» и многие другие средства массовой информации.

В конференции приняли участие представители нефтегазодобывающих компаний: 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. Свои новаторские разработки и достижения представили специалисты сервисных компаний и предприятий-производителей: ТОО «СБП «КазМунайГазБурение», ООО «Бурение», ООО «Нефтесервис», Vallourec Drilling Products, ООО «Югсон-Сервис», ООО «НПФ «Пакер», ООО «НК «Мастер-Нефть», ООО «ИНК-Сервис», ООО «НПФ «АМК Горизонт», ООО «НПФ «ВНИИГИС-ЗТК», ООО

международный форум



проблемы и перспективы развития

«НПП «БУРИНТЕХ», ЗАО «ОМК», ООО «ЧТПЗ Инжиниринг», ООО «Тегас», ЗАО «СибПромКомплект», 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», ФГБОУ ВПО «КубГУ» и многие другие.

Тематика докладов, прозвучавших в рамках конференции, была достаточно насыщенной, актуальной и разнообразной. Были представлены и новые идеи, и новаторские разработки, и передовые технологии.

О своих инновационных проектах рассказали специалисты отечественных и зарубежных компаний. Руководитель по маркетингу и технической поддержке в России компании Vallourec Drilling Products (дочерняя фирма французского концерна Vallourec) поделился информацией о новых серводородостойких марках бурильных труб повышенной прочности. Он также познакомил участников

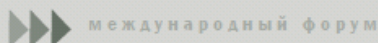
с опытом применения разработанных компанией высокомоментных резьбовых соединений для бурильных труб VAM EIS и VAM Express, обладающих высокой прочностью на кручение и предназначенных для проводки протяженных горизонтальных и наклонно направленных скважин при обеспечении оптимальных гидравлических характеристик бурильной колонны и максимальном снижении затрат непродуктивного времени.

С сообщением о новых отечественных разработках в этой области выступил начальник отдела технического сопровождения обсадных труб ООО «ЧТПЗ-Инжиниринг» М.Э. Шевелев. Он рассказал о трубах OCTG с резьбовыми соединениями класса Premium, о преимуществах разработанной на предприятии конструкции обсадных труб с соединениями ChT-VC, ChT-2C и ChT-VC, проведенных стендовых и приемочных испытаниях. В ходе выступления были продемонстрированы конструктивные особенности и технические характеристики рассматриваемых резьбовых соединений.

МНЕНИЯ

В.М. Строганов, генеральный директор ООО «НПФ «Нитпо»:

– Проекту «Черноморские нефтегазовые конференции» в 2015 году исполнится 10 лет – юбилей. Я рад тому, что сегодня наши друзья и партнеры, крупные нефтедобывающие и сервисные компании, производители продукции для нефтегазового комплекса России, считают, что наши конференции им интересны и приносят серьезную финансовую отдачу. Данный форум характерен тем, что проходит в то время, когда объявлены санкции против экономики России и в частности ее нефтегазовой промышленности. Я понимаю, что это высокопарные слова, но тем не менее скажу: за державу обидно! Поэтому и хочется с помощью нашего проекта помочь стране, быть полезным ей. Считаю, что тот факт, что на наших форумах мы собираем высококлассных специалистов и предоставляем им площадку для продуктивного общения, служит выработке новых идей, созданию новых проектов, позволяет двигаться вперед...



МНЕНИЯ

С.Н. Никитин, издатель аналитического журнала «Нефтегазовая вертикаль»:

– Отличительной чертой этой конференции, безусловно, стала тема санкций, введенных против российских компаний. К сожалению, по мнению многих экспертов, сегодня наша научная составляющая, наши НИОКР находятся не в лучшей ситуации. Именно поэтому конференция получается интересной и насыщенной не только с точки зрения профессиональных докладов по строительству и ремонту скважин, но и с точки зрения глобальной политики. Сейчас решается, смогут ли наши компании закрепиться в нашей же стране, заменить иностранцев и выйти на большие объемы, достичь больших высот. Может быть, сегодняшняя ситуация как раз и станет толчком для развития нашей нефтегазовой отрасли.

А.И. Призенцов, заместитель генерального директора по производству РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»:

– Я сам не так часто бываю на этих конференциях, но наши представители посещают их регулярно. Мы берем отсюда много полезного для своей работы. Здесь можно контактировать с коллегами практически 24 часа в сутки, что во многом способствует налаживанию прочных деловых контактов. Например, после этих конференций мы подписали соглашение с ООО «Югсон-Сервис», и сейчас эта компания по нашим заданиям разрабатывает оборудование для работы на месторождениях Белоруснефти.

Директор ООО «Югсон-Сервис» А.М. Киреев представил производимые компанией технические средства для проведения ремонтно-изоляционных работ, охарактеризовал их технические и технологические возможности. Компания уже более 20 лет успешно занимается разработкой, изготовлением и сервисным сопровождением пакерно-якорного оборудования для строительства, освоения, эксплуатации и ремонта скважин. «Югсон-Сервис» реализует полный цикл выхода нового оборудования на рынок, от зарождения идеи в конструкторском бюро до производства, стендового испытания и внедрения на скважине. А.М. Киреев также затронул проблему снижения производительности добывающих скважин в связи с кольматацией стенок скважины в интервале вскрываемого продуктивного пласта. Как один из эффективных путей ее решения докладчиком было предложено применение струйного насоса, разработанного специалистами компании в комплексе с технологиями воздействия на призабойную зону. Приведенные в докладе данные по практическому опыту освоения скважин с использованием струйного насоса не оставляют сомнений в эффективности технологии.

Оборудование и технологии для проведения капитального ремонта скважин стали темой доклада руководителя сервисного центра ООО НПФ «Пакер» в г. Нижневартовске И.И. Каримова. Он познакомил специалистов с высокотехнологичным производством научно-производственной фирмы «Пакер» и продемонстрировал возможности разработанного фирмой пакерно-якорного оборудования.

Большой интерес у участников вызвали материалы, в которых были подняты так называемые «наболевшие» проблемы, представлен опыт их практического решения. Одним из таких выступлений стал доклад начальника департамента расширяемых систем ООО «Перекрыватель» (г. Азнакаево) И.Г. Арслангалиева, посвященный изоляции зон осложнений при бурении скважин с применением оборудования для локального крепления скважин (ОЛКС). Этот доклад, по общему мнению аудитории, стал одним из лучших докладов, прозвучавших в рамках первой рабочей сессии конференции. ООО «Перекрыватель» является единственным предприятием в России, которое занимается креплением скважин обсадными колоннами нетрадиционным методом – локально, без уменьшения диаметра скважины и цементирования. Докладчик представил оборудование и технологию локального крепления скважин, рассказал о работах, проводимых компанией с целью его дальнейшего усовершенствования.

Проблемы, возникающие при бурении скважин в условиях Крайнего Севера, и пути их решения были подняты в выступлении заместителя коммерческого директора по международным отношениям ЗАО «Сибпромкомплект» О.В. Жеваго. Освоение месторождений в условиях вечной мерзлоты приводит к значительному повышению капитальных затрат, связанных с необходимостью предотвращения растепления многолетнемерзлых пород. Поэтому информация об успешном применении разработанных и выпускаемых ЗАО «Сибпромкомплект» отечественных термоизолирующих направлений, обеспечивающих устойчивое положение устьев скважин, вызвала повышенный интерес специалистов, ведущих разработку месторождений нефти и газа в северных широтах.

Процесс цементирования скважин – операция необратимая. Ущерб от некачественного крепления скважин может быть гигантским. Поэтому проблемы, обозначенные в докладе А.И. Булатова «Факторы, определяющие герметичность зацементированного заколонного пространства», заинтересовали многих участников конференции. Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ А.И. Булатов, на протяжении многих лет возглавлявший Всесоюзный научно-исследовательский

институт по креплению скважин и буровым растворам (ВНИИКР-нефть), представил огромный научно-практический опыт в области крепления скважин.

Тема технического состояния крепи скважин на нефтегазовых месторождениях была поднята и в докладе профессора Кубанского государственного технического университета В.В. Климова. В своем материале он рассказал о новых разработках в области диагностики крепи скважин: новом комплексном скважинном приборе механо-акустического каротажа и комплексе технических средств нового поколения для диагностики крепи скважин.

Известно, что бурение сверхглубоких научно-исследовательских и разведочных скважин на нефть и газ сопряжено со множеством трудностей. Так, при бурении Кольской сверхглубокой скважины аварии случались неоднократно, и бурение продолжалось в течение нескольких лет. Поэтому информация о границах возможностей применения существующих технологий при бурении сверхглубоких скважин не могла не вызвать интерес у специалистов. Именно этой теме был посвящен доклад Э.В. Бабаяна, автора монографии «Буровые технологии», посвятившего много лет изучению данной проблемы.

Эффективные технологии заканчивания скважин – одна из основных тем, рассматриваемых в рамках конференции, – была поднята в докладе представителей Института нефти, газа и энергетики КубГТУ. Материал был подготовлен ими в соавторстве с СП «Вьетсовпетро». В нем был продемонстрирован новый подход к решению проблемы выбора технологии крепления призабойной зоны пласта, представлена разработанная методика прогнозирования наступления опасного состояния пород-коллекторов и предложены принципы вариативной технологии заканчивания, на основе которых становится возможным оптимизировать состав методов предупреждения осложнений и борьбы с ними.

Важную роль в процессах строительства и эксплуатации скважин играет качество проводимых геофизических исследований. В своем выступлении, посвященном выделению трещинных коллекторов в боковых стволах и горизонтальных скважинах, заместитель директора по науке ООО НПФ «АМК ГОРИЗОНТ» Л.Г. Леготин на конкретных примерах рассмотрел применение различных геофизических методов исследования скважин, используемых с целью выделения проницаемых и трещинных коллекторов, из которых можно получить высокие дебиты нефти и газа. Его доклад был высоко оценен всеми участниками конференции.

Затем прозвучали выступления представителей ведущего отраслевого научного центра страны – РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина. Необходимость предварительной диагностики скважин при проведении ремонтно-изоляционных работ была отмечена в выступлении заведующего лабораторией технологических жидкостей для ремонта и бурения скважин А.Н. Нуликова. В данном материале, подготовленном при участии специалистов ООО «РН-УфаниПинефть», были представлены методики диагностики источников обводнения нефтяных скважин, позволяющие выбрать скважины для проведения РИР. Заведующий сектором технологических жидкостей для ремонта и бурения скважин З.А. Шидгинов продолжил обсуждение темы ремонтно-изоляционных работ, представив в своем материале сведе-

МНЕНИЯ

В.А. Трегубов, начальник управления скважинных технологий и супервайзинга ОАО «Оренбургнефть»:

– На конференции, проводимые ООО «НПФ «Нитпо», я приезжаю уже в шестой раз, и всегда получаю от них практическую пользу. Например, на конференции, посвященной вопросам капитального ремонта скважин и ПНП, которая проходила в мае в Геленджике, я познакомился с новыми подрядчиками – Уфимским управлением по капитальному ремонту скважин, чьи технологии нас очень заинтересовали. Сейчас, через четыре месяца, мы уже находимся на стадии заключения договора. Я считаю, что непосредственное общение со специалистами, знакомство с новыми разработками, несомненно, полезно для нефтегазодобывающей отрасли в целом и в частности для нашей компании – ОАО «Оренбургнефть».

П.С. Бухаров, главный менеджер по новым технологиям ООО «РН-Юганскнефтегаз»:

– Основное назначение конференции – обмен опытом. И эта задача успешно решается. Здесь звучат доклады, посвященные передовым технологиям и результатам их применения на предприятиях, высказываются различные точки зрения на пути решения проблем, стоящих перед отраслью. Я бы отметил и дополнительные плюсы: хорошую организацию и удачно выбранное место проведения. Сотрудники нашего предприятия всегда участвуют в этой конференции, а потом распространяют полученную информацию среди всех производственных подразделений компании.

Д.А. Молодан, начальник ИТЦ ООО «Газпром добыча Краснодар»:

– Я являюсь практически постоянным участником этого проекта, буквально со второй или третьей конференции. Мы ежегодно стараемся направить на эти форумы нескольких представителей нашего предприятия, хотя, к сожалению, это не всегда получается. Замечательная организация, высокое качество представляемых материалов, актуальность обсуждаемых вопросов – все это делает данные конференции просто уникальными. Очень хорошо, когда можно встретиться, пообщаться с людьми, обсудить проблемы не только в процессе рабочих заседаний, но и во время неформального общения, которому организаторы уделяют много внимания.

МНЕНИЯ

А.В. Ткаченко, главный специалист отдела освоения, текущего и капитального ремонта скважин филиала ООО «СК «РУС-ВЬЕТПЕТРО» в Республике Коми:

– Я в первый раз присутствую на конференции такого уровня. Ее формат – очень информативный. Как говорится, учиться никогда не поздно, вот и я почерпнул здесь много нового и полезного, которое в будущем пригодится мне в работе. Неформальное общение, новые знакомства, новая информация, а при этом – еще и хороший климат, хорошее размещение. В общем, условиями, предложенными организаторами конференции, я очень доволен.

И.А. Дерксен, главный специалист отдела текущего и капитального ремонта скважин ЗАО «Газпром нефть Оренбург»:

– Я впервые на конференции такого значения: здесь представляется много новых технологий, оборудования и химреагентов. Рассчитываю, что все это мы будем в последующем применять на наших месторождениях. Я узнал здесь много интересного, пообщался с новыми людьми. Возможно, некоторых из них мы пригласим для производства работ по текущему и капитальному ремонту скважин.

А.Б. Бештанов, начальник отдела капитального ремонта скважин ООО «Таас-Юрх Нефтегаздобыча» ДО ОАО «НК «Роснефть»:

– Я в первый раз на таких конференциях. Меня впечатлили отличная организация, дружеская обстановка, интересные доклады. Наше предприятие – молодое, перспективное, и нам очень нужен опыт коллег из других подразделений Роснефти, других нефтегазодобывающих и сервисных компаний. Благодаря этой конференции я уже налажил с ними контакты для дальнейшей совместной работы.

Р.Р. Рахматуллин, главный специалист управления строительства скважин ЗАО «РН-Шельф – Дальний Восток»:

– На конференции мне понравились практически все доклады: они достаточно интересны и охватывают большой объем проблем, с которыми мы встречаемся при бурении скважин и эксплуатации месторождений. Приятно видеть, что здесь присутствуют представители тех компаний, с которыми нам было бы интересно поработать в будущем, а также тех, с которыми у нас уже установлены контакты и ведутся совместные работы.

ния по разработке технологий ограничения водопритоков и ремонтно-изоляционных работ в нефтяных скважинах.

Многолетним практическим опытом проведения ремонтно-изоляционных работ на месторождениях России, Беларуси и Казахстана поделился с участниками генеральный директор ООО «НПФ «Нитпо» В.М. Строганов, руководитель проекта «Черноморские нефтегазовые конференции». В своем докладе «Интенсификация добычи нефти в скважинах с обводненной продукцией» он представил одну из наиболее значимых разработок компании – технологию водоизоляционных работ с использованием одноупаковочных кремнийорганических тампонажных материалов группы АКОР-БН® («ТВИКОР»). Было отмечено, что за 14 лет специалистами компании накоплен большой опыт (более 1500 скважино-операций) применения технологии «ТВИКОР» в различных геолого-технических и климатических условиях. Приведенные им примеры показали, что данная технология имеет целый ряд существенных преимуществ, является селективной и легко адаптируется для каждого вида водоизоляционных работ.

Тему повышения эффективности ремонта скважин продолжил главный инженер ЗАО «ГИСприбор-М» А.А. Бурмистров, который поделился опытом применения спецподъемников со сталеполлимерной трубой при проведении РИР в нефтяных и газовых скважинах. В своем выступлении он продемонстрировал особые свойства гибких сталеполлимерных грузонесущих труб (ГСПТ), которые дают возможность использовать их в качестве надежного инструмента для проведения таких операций, как вызов притока с помощью газокompрессорной смеси, размыв гидратных пробок, размыв песчано-глинистых пробок и др.

Презентации, представленные в рамках конференции, были тщательно подготовлены. Докладчики прекрасно владели материалом, ведь многих специалистов интересовали детали, различного рода нюансы, и они задавали интересующие их вопросы, касающиеся технических характеристик и возможностей нового оборудования, обсуждали опыт практического применения представленных технологий.

Однако специалисты не обошли своим вниманием и вопросы, связанные с общими проблемами отрасли. Особый интерес вызвал доклад, представленный издателем отраслевого аналитического журнала «Нефтегазовая вертикаль» С.Н. Никитиным. Он ознакомил участников конференции с последними данными об объемах трудноизвлекаемых и нетрадиционных запасов нефти ведущих отечественных нефтегазодобывающих предприятий: ОАО «НК «Роснефть», ОАО «Газпром нефть», ОАО «НК «ЛУКОЙЛ», ОАО «Сургутнефтегаз», представил мнение руководства ведущих нефтегазовых компаний страны, а также Министерства энергетики РФ и сервисных компаний о причинах отставания России в сфере их освоения. Обобщив всю представленную информацию, С.Н. Никитин сделал вывод о том, что на сегодняшний день проблема добычи трудноизвлекаемых и нетрадиционных ресурсов в России остается неразрешенной и требует срочного найти выход из сложившейся ситуации. «Все признают, что решение проблемы необходимо, но никто – ни ВИНК, ни сервисные компании, ни государство – не хочет за это платить. Кивая друг на друга, они ждут, кто сделает первый шаг...» – отметил С.Н. Никитин.

Обсуждение насущных проблем отрасли, связанных со строительством и ремонтом скважин в условиях введения секторальных санкций, продолжилось в рамках круглых столов. Обсуждаемые темы волновали многих. Высокая активность участников дискуссий была обусловлена пониманием того, что ограничение доступа России к целому ряду высокоэффективных технологий в нефтегазовом секторе требует незамедлительного реагирования как со стороны государства, так и со стороны руководства и ведущих специалистов нефтегазовых компаний, от которых зависит возможность внедрения альтернативных отечественных разработок.

Несмотря на то, что деловая программа конференции была достаточно насыщенной, специалисты смогли пообщаться и в неформальной обстановке. В свободное от рабочих заседаний время были проведены уже ставшие традиционными спортивные состязания по мини-футболу, настольному футболу и бильярду, которые еще больше сплотили участников форума. Кроме того, организаторы предоставили участникам конференции уникальную возможность познакомиться с технологическим процессом производства изысканных сортов кубанских вин на заводе «Шато-Тамань», а также с историей и бытом кубанского казачества в уникальном этнографическом комплексе «Атамань», расположенном на живописном берегу Таманского полуострова.

Более подробно ознакомиться с материалами, которые были представлены в рамках прошедшей конференции, и оценить их содержание можно на страницах данного выпуска журнала «Нефть. Газ. Новации» и сборника докладов конференции, публикуемого ООО «НПФ «Нитпо».

В заключение остается лишь добавить, что 21-26 сентября 2015 года состоится очередная Международная научно-практическая конференция «Строительство и ремонт скважин». 2015 год – юбилейный для проекта «Черноморские нефтегазовые конференции». 10 лет с момента создания – срок немалый, особенно учитывая тот факт, что проект стремительно развивается. На сегодняшний день в рамках проекта проводится пять ежегодных международных научно-практических конференций, посвященных наиболее актуальным темам нефтегазовой отрасли и энергетики. Ознакомиться с информацией обо всех мероприятиях проекта «Черноморские нефтегазовые конференции» вы сможете на сайте <http://www.oilgasconference.ru/>



МНЕНИЯ

А.В. Вахрушев, руководитель по маркетингу и технической поддержке в России Vallourec Drilling Products:

– В этой конференции я больше всего ценю ее участников – тех людей, которые непосредственно связаны с бурением и которым интересна наша продукция. Замечательный формат этого форума позволяет сначала выступить с докладом, а уже потом, в кулуарах, обсудить все его нюансы, найти новых партнеров, познакомиться с ними поближе. Для моей компании участие в этой конференции имеет большое значение. Я выступаю здесь с двумя докладами, и для нас очень важно, что все доклады будут опубликованы в сборнике докладов конференции, а лучшие – в журнале «Нефть. Газ. Новации».

А.А. Ширибон, директор ООО «Гео-контроль-Восток»:

– От этой конференции я хотел получить информацию о новинках, которые имеются в бурении, о ситуации на рынке, об имеющихся проблемах. Все это я услышал и почерпнул много интересного. Формат, предложенный организаторами конференции, позволяет не только найти новых партнеров, но и увидеть добрых старых друзей, с которыми мы сотрудничаем долгое время.

А.М. Киреев, генеральный директор ООО «Югсон-Сервис»:

– Конференция организована в лучших традициях, поскольку за многие годы существования проекта «Черноморские нефтегазовые конференции», который в 2015 году отмечает 10-летний юбилей, создан оптимальный формат проводимых форумов. Кроме официальной части организаторы предоставляют нам уникальную возможность для неформального общения, в рамках которого в основном и решаются главные проблемы.

А.С. Нуржанов, инженер по креплению скважин ТОО «КазМунайГаз – Бурение»:

– Я присутствую на такой конференции в первый раз. Она организована на высшем уровне, проходит мощно и динамично. Здесь много интересных компаний и есть все возможности для того, чтобы набираться опыта, договариваться с коллегами по вопросам организации поставок, освоения технологий. Все очень здорово, мне понравилось!

ВЫСОКОМОМЕНТНЫЕ РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ

А.В. Вахрушев (Vallourec Drilling Products)

High Torque Drill Pipe Connections. Operational Results

A.V. Vakhrushev (Vallourec Drilling Products)



Вахрушев А.В.

В статье представлены технические особенности и преимущества высокомоментных соединений бурильных труб VAM EIS и VAM Express, приводятся примеры успешного применения этих соединений при бурении скважин в России.

The article provides technical characteristics and advantages of VAM EIS and VAM Express high torque connections for drill pipe and gives examples of successful application of these connections when drilling wells in Russia.

В современные проекты строительства скважин зачастую закладываются сложные профили со значительными отходами от вертикали, что серьёзно усложняет условия бурения, повышает нагрузки и моменты, воспринимаемые бурильным инструментом. Разработанные компанией Vallourec высокомоментные соединения для бурильных труб VAM EIS и VAM Express обладают высокой прочностью на кручение и предназначены для проводки протяжённых горизонтальных и наклонно-направленных скважин при обеспечении оптимальных гидравлических характеристик бурильной колонны и максимальном снижении затрат непродуктивного времени.

Эволюция замковых соединений бурильной трубы (рис. 1)

Сложный профиль скважины, ещё на этапе проектирования, требует закладки в проект бурильной трубы способной воспринимать значительные моменты на кручение и растягивающие нагрузки, при обеспечении требуемого коэффициента запаса прочности. В 60-70-х годах прошлого века, когда разрабатывались стандарты на соединения бурильных труб API и ГОСТ, соединения с одним наружным упорным торцом вполне удовлетворяли потребностям буровиков. Однако истощение легко извлекаемых запасов в наше время заставляет переходить к разработке более сложных в освоении месторождений, требующих строительства скважин с большим отходом от вертикали и с протяженными горизонтальными участками. Бурильная колонна в таких скважинах подвержена воздействию значительных сил сопротивления, что требует высокого крутящего момента для её вращения. Для обеспечения требуемой прочности на кручение бурильного замка были разработаны соединения с двойным упорным торцом. Первое поколение таких соединений было разработано на базе имеющихся резьб API с добавлением в конструкцию второго упорного торца на внутренней поверхности замка. Такие соединения обеспечивают увеличение прочности на кручение замка на 40-50 %. Как правило, все двухупорные соединения первого поколения совместимы с соединениями API и ГОСТ, однако отличаются по длине носика ниппеля в зависимости от компании-производителя и между собой не совместимы.

Второе поколение двухупорных соединений было создано для дальнейшего улучшения характеристик на кручение, обеспечивающих более чем двукратное увеличение момента свинчивания по сравнению с одноупорными соединениями API. Второе поколение соединений у разных производителей значительно отличается между собой как по профилю резьбы, так и по геометрическим размерам, поэтому между собой они несовместимы.

Все двухупорные соединения имеют неоспоримые преимущества перед стандартными соединениями с одним упорным торцом. К преимуществам относятся:

- повышенная прочность на кручение;
- возможность снижения гидравлического сопротивления в замке за счёт увеличения внутреннего проходного диаметра и снижения наружного диаметра замка, при одновременном обеспечении высокого момента свинчивания;
- наличие гладкой поверхности внутреннего канала трубы, что снижает возможность гидроабразивного повреждения замка и уменьшает количество нежелательных отложений внутри трубы.

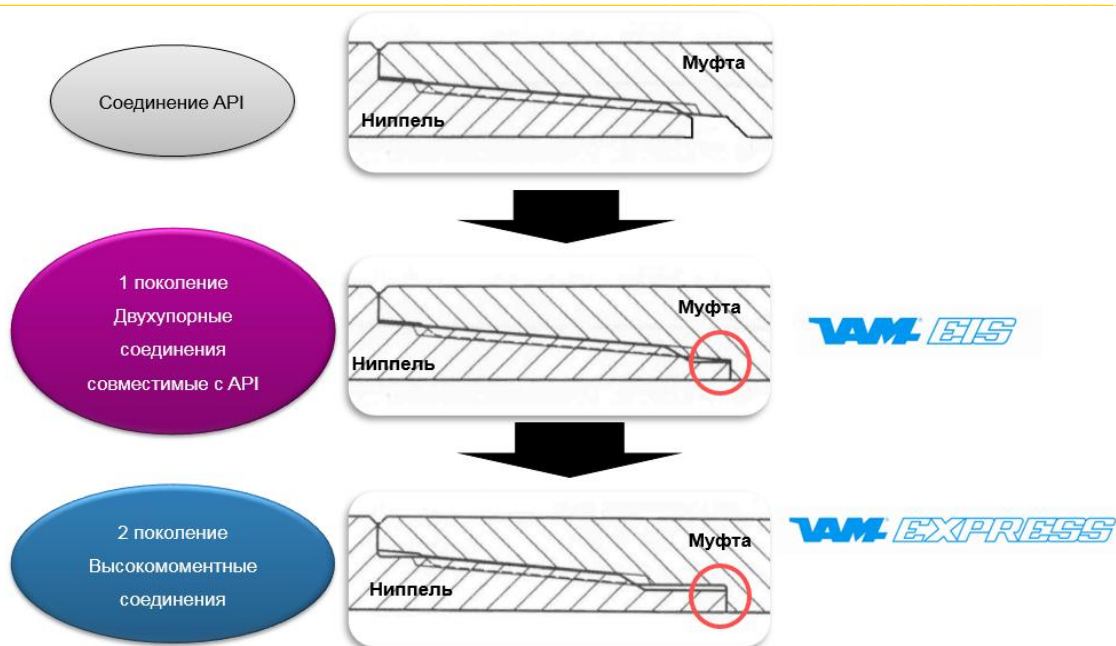


Рис. 1. Эволюция замковых соединений бурильной трубы

Двухупорные соединения имеют увеличенный, по сравнению с одноупорными соединениями, допустимый диапазон износа наружного диаметра замка, т.е. могут продолжать эксплуатацию при уровне износа наружного диаметра, при котором одноупорные соединения отбраковываются. Это объясняется тем, что допустимая нагрузка на кручение замкового соединения зависит от площади упора по торцовым поверхностям. При наличии одного упорного заплечика, его площадь будет меньше, чем при наличии двух торцов. Соответственно, в двухупорном соединении наружный диаметр может изнашиваться на большую величину с сохранением необходимой площади упорной поверхности.

Первое поколение двухупорных соединений – VAM EIS

К соединениям первого поколения, производимым компанией Vallourec, относятся VAM EIS (рис. 2) и VAM CDS. Они полностью совместимы со стандартными соединениями API и ГОСТ, т.е. не требуют применения переводников для соединения с ними. Соединения успешно эксплуатируются на нескольких месторождениях в России. В частности, с 2011 VAM EIS применяется на Ванкорском месторождении.

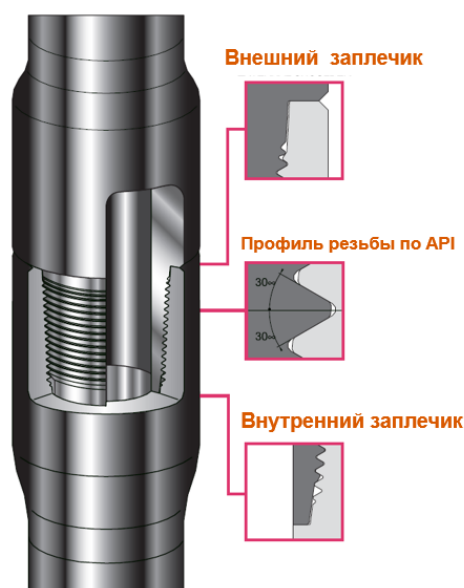


Рис. 2. Двухупорное соединение VAM EIS

Второе поколение двухупорных соединений – VAM Express

Соединение второго поколения VAM Express обладает высочайшей прочностью на кручение и крайне высоким моментом свинчивания. Получить такие характеристики удалось за счёт комплексного подхода к проектированию соединения и реализации таких конструктивных решений как собственный запатентованный профиль резьбы, малая конусность и другие. Уникальный профиль резьбы является упорным, с углом передней поверхности зуба 30° и задней поверхности зуба 40° (рис. 3). Для снижения концентрации напряжений и увеличения усталостной прочности соединения, переход между основаниями зубьев выполнен по эллиптической траектории. Вершина каждого зуба имеет небольшую фаску под отрицательным углом 1° , что позволяет снизить площадь контакта сопрягаемых поверхностей при стыковке, и таким образом уменьшить вероятность закусывания резьбы при свинчивании. Разработка соединения VAM Express проводилась с применением самых современных методов проектирования. Активное использование методики анализа соединения методом конечных элементов позволило исключить наличие зон с сильной концентрацией напряжений при приложении рекомендуемого момента свинчивания.



Рис. 3. Профиль резьбы VAM Express

Для увеличения площади упорных торцевых поверхностей, что является ключевым фактором в повышении прочности соединения на кручение, в конструкцию соединения заложена малая конусность резьбы. Это позволяет, в зависимости от типоразмера соединения VAM Express, обеспечить момент свинчивания на 80-120 % больше чем для стандартных соединений API и ГОСТ с одним упорным заплечиком.

К эксплуатационным преимуществам соединения VAM Express можно отнести быстрое свинчивание (6-7 оборотов от стыковки до полного рекомендуемого момента), что сопоставимо с количеством оборотов до полного свинчивания для соединений по стандарту API и существенно лучше, чем у аналогичных конкурентных соединений (рис. 4). Глубокая посадка ниппеля в муфту при стыковке позволяет свинчивать соединение без закусывания даже при перекосе в 5° . Увеличенная длина замков «под ключ» обеспечивает возможность проведения нескольких дополнительных перенарезок и, в сочетании с высокой усталостной прочностью, позволяет значительно увеличить срок службы трубы. VAM Express имеет чрезвычайно низкий процент отбраковки по износу резьбы по результатам первой плановой инспекции – в 2-4 раза ниже чем у соединений API и ГОСТ. Соединение удобно в эксплуатации и не требует применения дополнительного оборудования и инструментов для его обслуживания.

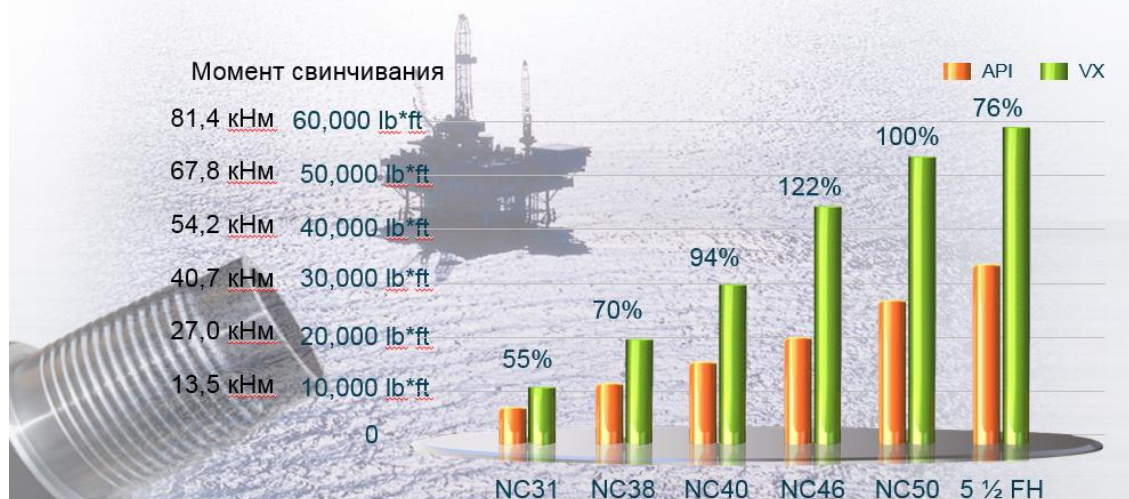


Рис. 4. Сравнение моментов свинчивания соединений API и VAM Express (VX)

Соединение VAM Express серийно выпускается с 2007 года. За это время было выпущено более 800 тыс. метров бурильной трубы с этими соединениями. Соединение имеет высокую надёжность, что подтверждается применением его на наиболее сложных морских месторождениях и в скважинах со сверхдлинным отходом от вертикали.

В России бурильная труба с соединением VAM Express применяется с 2011 года. Одним из наиболее сложных проектов, в котором применялось это соединение – бурение 3 скважин со сверхдлинным отходом на Юрхаровском месторождении ООО «НЭУ», входящей в группу компаний «Инвестгеосервис». При этом на одной из этих скважин № 373 был достигнут рекордный показатель бурения на материковой части Российской Федерации. Глубина скважины по стволу составила 8497 м при отходе от вертикали 7059 м. Бурение проводилось с применением трех типов резьбовых соединений VAM Express – VX57, VX50 и VX39. В проект строительства этих скважин изначально закладывалось применение двухупорного соединения второго поколения. Основным требованием к соединению бурильной трубы 127x9,19 мм являлась прочность на кручение и максимально возможный момент свинчивания. Было выбрано соединение VX50, поскольку оно гарантирует прирост момента свинчивания на 96 % по сравнению со стандартным соединением NC50. Для трубы типоразмера 102x8,38 мм требовалось обеспечить увеличенный внутренний проходной диаметр замкового соединения для снижения гидравлического сопротивления при одновременном поддержании нужного значения момента свинчивания. Соединение VX39 по сравнению с соединением NC40 дало возможность увеличить внутренний диаметр замка на 34 % при одновременном увеличении момента свинчивания на 10 % (см. таблицу).

Таблица

Сравнение соединений API и VAM Express (VX) для Юрхаровского проекта

	VX50	NC50 (3-133)
Наружный диаметр замка	168,25	168,25
Внутренний диаметр замка	95,25 (+7%)	88,9
Прочность на кручение замка, кНм	114,0 (+89%)	60,3
Момент свинчивания новой трубы, кНм	70,9 (+96%)	36,2
	VX39	NC40 (3-108)
Наружный диаметр замка	127,0 (-9%)	139,7
Внутренний диаметр замка	68,26 (+34%)	50,8
Прочность на кручение замка, кНм	53,9 (+10%)	49,2
Момент свинчивания новой трубы, кНм	32,4 (+10%)	29,5

Другим сложным проектом, в котором успешно применяется бурильная труба с соединениями VAM Express, является бурение на шельфе Печорского моря. Проектом запланировано бурение 36 наклонно-направленных скважин с глубиной по инструменту до 7500 м, отходом до 5600 м и горизонтальным окончанием 750-1000 м. Бурильная труба успешно зарекомендовала себя в бурении первой скважины. До конца 2014 года с морской платформы планируется осуществить бурение ещё трёх скважин.

Заключение

Сегодня производители бурильных труб предлагают широкий выбор продукции, различающейся типами соединений, конструктивными особенностями самой трубы, а также качеством её изготовления. Решение о выборе производителя и конкретного вида трубы должно приниматься на основании комплексной оценки соответствия всех этих факторов реализуемому проекту бурения. Качественная бурильная труба позволит успешно закончить запланированные проекты минимизируя эксплуатационные риски, снижая затраты непроизводительного времени и повышая безопасность проводимых работ.

Список использованных источников:

1. Вахрушев А.В. Повышение эффективности бурения сложных скважин за счёт применения высокопрочных бурильных труб с соединениями VAM Express // Нефтесервис №2 (18)

2. Новые разработки Vallourec Drilling Products в области бурильных труб и элементов КНБК, Вахрушев А.В., материалы VII Международной научно-технической конференции ОАО «ЛУКОЙЛ» по проблемам строительства скважин, 15-17 апреля 2014 г.

НИТРО
NITPO

ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо»
Надежность
Оперативность
Качество
на рынке с 1991 г.

- НИР в области РИР и ПНП
- Инжиниринг
- Производство спеццементов
- Поставка бурового и нефтепромыслового оборудования, материалов и химических реагентов
- Организация и проведение нефтегазовых конференций

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

iOilGas
conference

350049, г. Краснодар, ул. Котовского, 42
Тел./факс: +7 (861) 216-83-63 (-64; -65), 212-85-85
E-mail: nitpo@nitpo.ru, nitpo@mail.ru

www.nitpo.ru