



ГРТ
В НЕФТЕГАЗОВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОХЛАЖДЕНИЕ ГАЗА
● В ЗОНЕ ВЕЧНОЙ
МЕРЗЛОТЫ

ГРАВИМАГНИТНЫЕ
● НАБЛЮДЕНИЯ ПРИ
ГРР

Нефтегаз.RU

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ

ISSN 2410-3837

3 [147] 2024

НАУКОЕМКИЕ РЕШЕНИЯ
В ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Входит в перечень ВАК

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



Сибирская Сервисная Компания

➤ Надежность
в партнерстве!

➤ Качество
в работе!

➤ Уверенность
в будущем!



ПОИСКОВО-РАЗВЕДНОЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ
БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ
И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН,
В Т.Ч. ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ



ТЕКУЩИЙ
И КАПИТАЛЬНЫЙ
РЕМОНТ
СКВАЖИН



РАЗРАБОТКА
И СОПРОВОЖДЕНИЕ
БУРОВЫХ РАСТВОРОВ,
ПОДБОР РЕЦЕПТУР



ЦЕМЕНТИРОВАНИЕ
СКВАЖИН



УСЛУГИ
ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
СОПРОВОЖДЕНИЮ
НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННОГО
БУРЕНИЯ

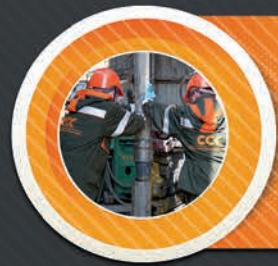
Тел./факс:
+7 (495) 225-75-95



АО «Сибирская Сервисная Компания»
Адрес (исполнительный аппарат):
125284, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 31а, стр. 1, эт. 9
e-mail: cck@sibserv.com

www.sibserv.com

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНОЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ
БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ
И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН,
В Т.Ч. ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ



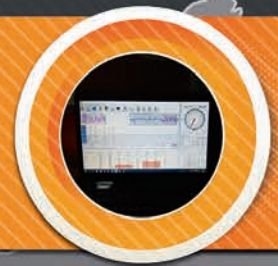
ТЕКУЩИЙ
И КАПИТАЛЬНЫЙ
РЕМОНТ
СКВАЖИН



РАЗРАБОТКА
И СОПРОВОЖДЕНИЕ
БУРОВЫХ РАСТВОРОВ,
ПОДБОР РЕЦЕПТУР



ЦЕМЕНТИРОВАНИЕ
СКВАЖИН



УСЛУГИ
ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
СОПРОВОЖДЕНИЮ
НАКЛОННО-
НАПРАВЛЕННОГО
БУРЕНИЯ

ГЕОГРАФИЯ



ФИЛИАЛЫ

Нефтеюганский филиал:
+7 (3463) 313-331

Томский филиал:
+7 (3822) 90-95-96

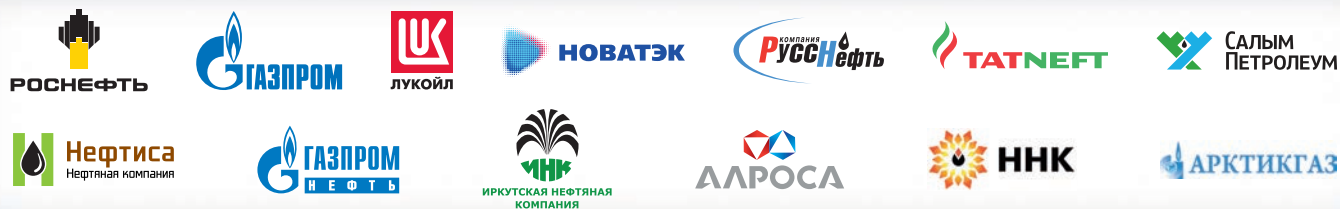
Ямальский филиал:
+7 (3494) 23-99-99

Управление
цементирования скважин:
+7 (3463) 313-334

ССК-Технологии:
+7 (3463) 313-336

Ремонт скважин:
+7 (3463) 313-340

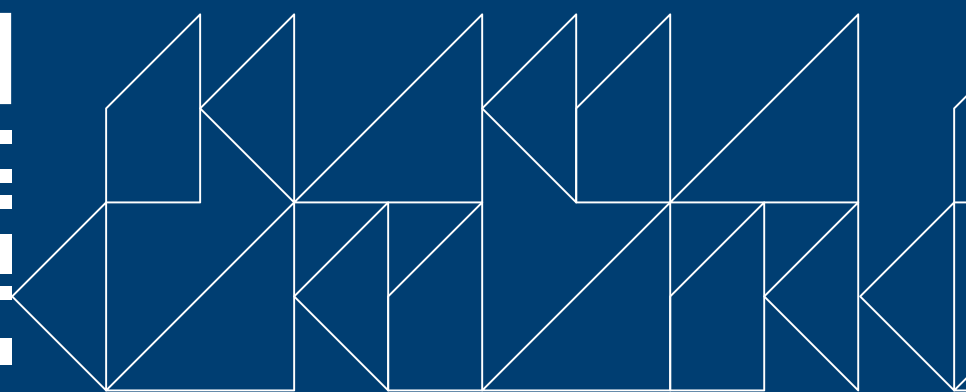
ПАРТНЕРЫ



АО «Сибирская Сервисная Компания»
Адрес (исполнительный аппарат):
125284, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 31а, стр. 1, эт. 9
e-mail: cck@sibserv.com

«ФРАКДЖЕТ-ВОЛГА» КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К НЕФТЕСЕРВИСУ

«ФракДжет-Волга» – это одна идея, 14 лет инновационных решений и сотни сложных операций для лидеров нефтегаза. В преддверии 15-летнего юбилея читайте наш спецпроект о развитии и новых рубежах компании, стоявшей у истоков российского колтюбинга.



Повышение эффективности работы установок электроприводных насосов за счет разработки и внедрения устьевого герметизатора кабельной линии



18

Применение гипербола при проектировании скважинных профилей



24

СОДЕРЖАНИЕ

GPT в нефтегазовой промышленности



30

Повышение эффективности и надежности эксплуатации оборудования отделения экстракции установки осушки СУГ



36

Эпохи НГК 6

РОССИЯ Главное

Нефтегазовый уклад и промышленная революция 8

Добыча и переработка в России 10

События 12

Первой строчкой 14

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

Александр Марков: переориентировались на внутренний рынок 16

НЕФТЕСЕРВИС

Повышение эффективности работы установок электроприводных насосов за счет разработки и внедрения устьевого герметизатора кабельной линии 18

НЕФТЕСЕРВИС

24 года на рынке нефтесервиса. В Сибирской Сервисной Компании отметили лучших сотрудников 20

Применение гипербола при проектировании скважинных профилей 24

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

Наукоемкие решения релейной защиты от НПП «Микропроцессорные технологии» 28

GPT в нефтегазовой промышленности 30

ПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ

Применение тепловизионных камер в газовой промышленности 34

ГАЗОПОДГОТОВКА

Повышение эффективности и надежности эксплуатации оборудования отделения экстракции установки осушки СУГ 36

Оптимизация системы охлаждения газа на компрессорных станциях в зоне многолетнемерзлых грунтов



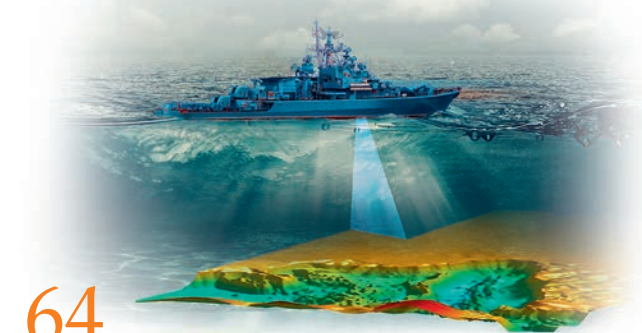
44

Быстросхватывающийся состав для ликвидации высокоинтенсивных поглощений и водоизоляции при бурении скважин на прямой эмульсии



52

Эффективность высокоточных гравимагнитных наблюдений при проведении инженерно-геологических изысканий



64

Газовая отрасль в перспективе переформатирования экономики России



78

ГАЗОПОДГОТОВКА
Оптимизация системы охлаждения газа на компрессорных станциях в зоне многолетнемерзлых грунтов 44

ПРОМЫСЛОВАЯ ХИМИЯ
Быстросхватывающийся состав для ликвидации высокоинтенсивных поглощений и водоизоляции при бурении скважин на прямой эмульсии 52

РЫНОК
Нефтегазовая отрасль в 2022–2023 гг. 56

ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА
Эффективность высокоточных гравимагнитных наблюдений при проведении инженерно-геологических изысканий 64

Календарь событий 71

ТРАНСПОРТИРОВКА
Перспективные направления совершенствования малотоннажных дирижаблей 72

ЭКОНОМИКА
Газовая отрасль в перспективе переформатирования экономики России 78

Технико-экономическая оценка разработки Висового месторождения с применением соглашения о разделе продукции 90

ПРИКЛАДНАЯ НАУКА
Влияние ультразвуковой обработки на коллоидные свойства водонефтяных эмульсий 94

MODUS VIVENDI
Архитектура будущего 98

Новости науки 100

Хронограф 102

Россия в заголовках 103

Нефтегаз Life 104

Классификатор 106

Цитаты 112

2400 лет назад

В 5 веке до н.э. китайцы добывали газ из неглубоких скважин, нагревали его и использовали для получения соли из рассола в испарителях.

189 лет назад

В 1835 году в Санкт-Петербурге построен первый завод, на котором из каменного угля, доставляемого из Англии, получали газ, который использовали для освещения улиц и торговых помещений.

120 лет назад

В 1904 году в Баку применялась условная единица учета газа в весовых единицах, по которой 1 м³ газа приравнялся к 0,95 кг нефти.

113 лет назад

В 1911 году в Ставрополе, на территории пивоваренного завода А. Груби была пробурена первая в России газодобывающая скважина и проложен подземный газопровод от скважины в заводское котельное отделение, где соорудили устройство для сжигания газа.

100 лет назад

В 1924 году в Грозном пущен абсорбционный газолиновый завод, на котором из попутного нефтяного газа получали газовый бензин.

99 лет назад

В 1925 году избрана специальная комиссия для определения правил, регулирующих добычу и утилизацию газа.

96 лет назад

В 1928 году в Шор-су (Узбекистан) забил мощный газовый фонтан с очень большим дебитом.

89 лет назад

В 1935 году открыто уникальное по запасам Седьельское газовое месторождение. Первыми его разработчиками были заключенные Ухтинского ГУЛАГа.

86 лет назад

В 1938 году Госплан СССР рассмотрел вопрос о газификации СССР в 3-й пятилетке. Это был один из первых директивных документов по развитию газовой промышленности.

78 лет назад

В 1946 году был пущен в эксплуатацию первый в России газопровод дальнего транспорта газа «Саратов–Москва».

Издательство Neftegaz.RU

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор
Ольга Бахтина

Шеф-редактор
Анна Павлихина

Редактор
Анастасия Никитина

Аналитики
Анатолий Чижевский
Дарья Беляева

Журналисты
Анна Игнатьева
Елена Алифирова
Анастасия Гончаренко
Анастасия Хасанова
Анна Шевченко
Полина Паршинова

Дизайн и верстка
Елена Валетова

Корректор
Виктор Блохин

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Ампилов Юрий Петрович
д.т.н., профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова

Алюнов Александр Николаевич
к.т.н., ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Бажин Владимир Юрьевич
д.т.н., эксперт РАН, Санкт-Петербургский горный университет

Гриценко Александр Иванович
д.т.н., профессор, академик РАН

Гусев Юрий Павлович
к.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО НИУ МЭИ

Данилов-Данилян Виктор Иванович
д.э.н., профессор, член-корреспондент РАН, Институт водных проблем РАН

Двойников Михаил Владимирович
д.т.н., профессор, Санкт-Петербургский горный университет

Еремин Николай Александрович
д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

Илюхин Андрей Владимирович
д.т.н., профессор, Советник РААСН, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет

Каневская Регина Дмитриевна
действительный член РАН, д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

Макаров Алексей Александрович
д.э.н., профессор, академик РАН, Институт энергетических исследований РАН

Мастепанов Алексей Михайлович
д.э.н., профессор, академик РАН, Институт энергетической стратегии

Панкратов Дмитрий Леонидович
д.т.н., профессор, Набережночелнинский институт

Половинкин Валерий Николаевич
научный руководитель ФГУП «Крыловский государственный научный центр», д.т.н., профессор, эксперт РАН

Салыгин Валерий Иванович
д.т.н., член-корреспондент РАН, профессор МИЭП МГИМО МИД РФ

Третьяк Александр Яковлевич
д.т.н., профессор, Южно-Российский государственный политехнический университет, академик РАН



Издательство:
ООО Информационное агентство Neftegaz.RU

Директор
Ольга Бахтина

Отдел рекламы
Дмитрий Аверьянов
Валентина Горбунова
Анна Егорова
Марина Шевченко
Галина Зуева
Евгений Короленко

account@neftgaz.ru
Тел.: +7 (495) 778-41-01

Деловой журнал Neftegaz.RU зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия в 2007 году, свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-46285

Перепечатка материалов журнала Neftegaz.RU невозможна без письменного разрешения главного редактора. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламных объявлениях, а также за политические, технологические, экономические и правовые прогнозы, представленные аналитиками. Ответственность за инвестиционные решения, принятые после прочтения журнала, несет инвестор.

Отпечатано в типографии «МЕДИАКОЛОР»

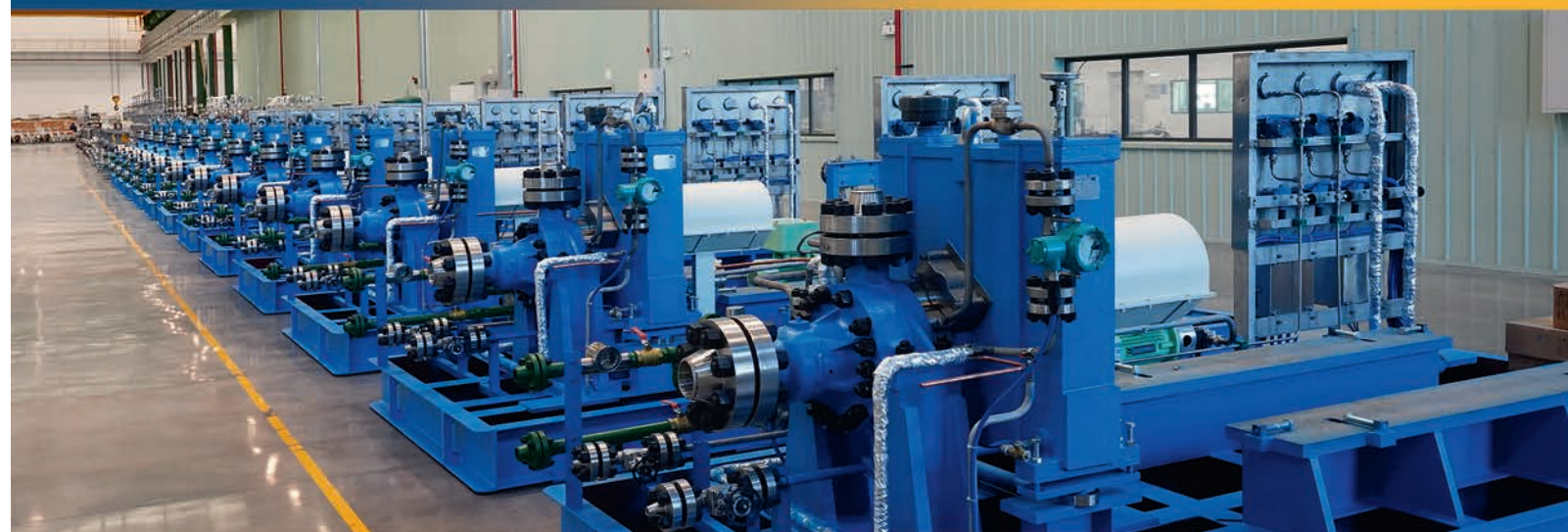
Заявленный тираж
8000 экземпляров



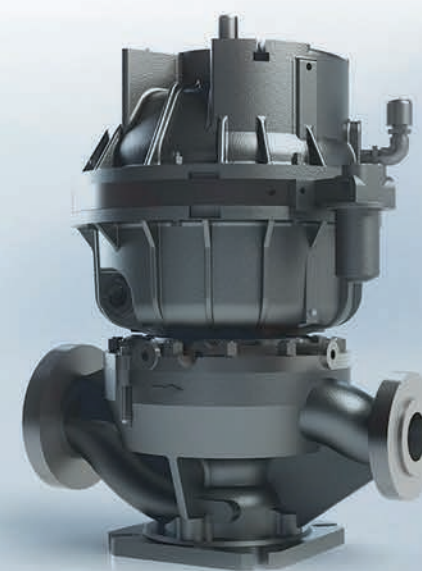
Подписной индекс Урал Пресс 013265



ПРЕЖНЕЕ НАЗВАНИЕ «BEIJING AEROSPACE PETROCHEMICAL TECHNOLOGY AND EQUIPMENT ENGINEERING CORPORATION LIMITED»



Высокоскоростной центробежный насос со встроенным редуктором (API 610 OH6)



Вертикальный насос (OH6)



Цех



Испытательный стенд



Сервис на площадке Сибур

Насосные агрегаты • Запасные части • Сервис

- ▶ **Расход** 1~360 м³/ч, напор: 80~3600 м
- ▶ **Мощность двигателя** 5,5~2000 кВт
- ▶ **Температура** -130~+340 °С
- ▶ **Область применения:** нефтеперерабатывающая, нефтехимическая, химическая отрасли
- ▶ **Типичное применение:** этилен, пропилен, ПЭ, ПП, ТФК и др.
- ▶ **ISO Сертификаты:** ISO9001, ISO14001, OHSAS 18001
EAC Сертификаты: TP TC 010/2011, TP TC 012/2011, TP TC 020/2011
- ▶ **Квалифицированный поставщик:** BASF, BP, CTCL, Daelim, Enter, Fluor, Foster Wheeler, GS, Hyundai, Saipem, Samsung, Tecnimont, Toyo
- ▶ **Насосы применялись** в процессах, лицензированных Invista, BP, Univation, Technip, UOP, Axens, Fluor, Siemens и Johnson Matthey
- ▶ **Конечные потребители в СНГ:** ООО «Амурский газохимический комплекс» (Сибур), Иркутская нефтяная компания, АО «ПОЛИЭФ» (Сибур), Руссоко и ПК ОП Шымкентский НПЗ

Штаб-квартира г. Пекин, Китай
Контактное лицо: Лю Сяо
Тел: +86-10-87094356, 87094328
+8617319371970
E-mail: liux@calt11.cn, burw@calt11.cn

Авторизованный дилер ООО «Юникс Инжиниринг»
Тел/Факс: +7(495) 648-62-78
E-mail: office@unix-eng.ru

С 2010 г.

ведет отсчет
шестой технологический
уклад

4-я промышленная
революция

подарила миру интернет
вещей, облачные технологии
и большие данные

В течение 15 лет

должен измениться
характер труда и структура
промышленности

Цифровые
технологии

повышают экономическую
эффективность разработки
месторождений

НЕФТЕГАЗОВЫЙ УКЛАД И ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Анна Павлихина

Роль, которую играет нефтегазовая промышленность в России, делает ее мерилем происходящих в экономике процессов. Через тренды отрасли определяется технологический уровень развития всей страны. Сегодня, когда мы говорим о переходе к шестому технологическому укладу, зачастую ошибочно подразумеваем освоение достижений четвертой промышленной революции, а именно, внедрение цифровых технологий в процессы добычи, переработки, транспортировки. Нефтегаз, как одна из таких сфер, выступает в качестве определяющей, и по масштабу цифровизации технологических процессов судят о степени соответствия технологическому укладу в целом. При этом не учитывается, что углеводородная промышленность – компонент четвертого технологического уклада. Это одна из причин думать, что шагнуть на следующую ступень у отрасли в том же виде и с той же степенью значимости не получится.

Кроме того, учитывая экологическую направленность и приоритет, отдаваемый возобновляемым источникам энергии, нефтегазовая отрасль выступает отчасти антагонистом. Это не означает, что углеводороды утратят свою актуальность, но их роль при переходе на новый виток изменится.

Здесь, вероятно, следует обратиться к терминологии. Шестой технологический уклад подразумевает развитие таких отраслей, как нано- и биотехнологии, геномная инженерия, ориентирован на придание нового импульса водородной энергетике и использованию энергии возобновляемых источников. В соответствии с технологической средой будет



трансформироваться отношение к производственному процессу и произведенному продукту. Результатом нововведений должно стать повышение качества и продолжительности жизни.

Что касается четвертой промышленной революции, она хотя и несколько предварила, но в основных границах совпала по времени с началом шестого технологического уклада, поэтому ее завоевания – цифровые и облачные технологии во всех проявлениях, роботизация и автоматизация производства – неотъемлемая часть шестого уклада. Именно эти завоевания науки периода четвертой промышленной революции, взятые на вооружение нефтегазовыми предприятиями, ошибочно относят к критериям, определяющим вступление отрасли в шестой технологический уклад.

Благодаря этому заблуждению может сложиться впечатление, что в данном случае развитие научных знаний определяет промышленное развитие.

Но сейчас, во всяком случае в России, сложилась ситуация, при которой реальный сектор экономики задает направления работы для науки. До сих пор научные изобретения давали импульс рождению нового технологического уклада: паровой двигатель, электричество, расщепление атома были стартерами для перехода на очередной виток.

Конечно, с изобретением электричества мир не отказался от использования энергии воды и пара, но их роль в энергобалансе стала иной. Предполагает ли переход к шестому технологическому укладу изменение роли нефти и газа и замену их другими энергоносителями? Вероятно, да, но это совершенно не означает, что мир полностью откажется от них.

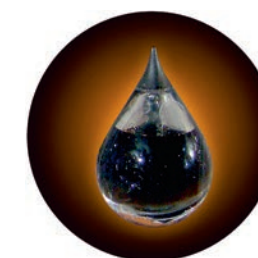
Создание цифрового двойника нефтеперерабатывающего завода, строительство умной скважины или технологии анализа больших данных способствуют сокращению производственных издержек, но имеют очень опосредованное отношение

к новому укладу, который в конечном итоге должен изменить не только форму промышленного, экономического и социального пространства, но и их содержание – иными словами, весь уклад. Все это невозможно без развития научных направлений и инвестиций в науку.

Сегодня большинство месторождений требуют применения методов увеличения нефтеотдачи, нефть, как правило, тяжелая, высокосернистая, сверхвязкая. Все это сказывается на экономической эффективности добычи, без повышения которой месторождение становится нерентабельным. Повысить эффективность помогают современные технологии, автоматизация и роботизация производственных процессов не только снижают себестоимость добычи, но и делают ее возможной на месторождениях, которые раньше были недоступны. Учитывая важность нефти и газа для экономики страны, основное внимание обращается к таким технологиям.

Реальный сектор начинает задавать направление развитию науки. Это не плохо, ведь таким образом исследовательские институты получают госзаказы, гранты на исследования, и так, попутно, эволюционирует и сама наука, точнее, одно из ее направлений, причем в ракурсе, заданном практическими потребностями отрасли.

Пока нефтегазовая отрасль остается ведущей, нет никакого интереса подниматься на новую ступень технологического развития, именуемую шестым укладом, который предполагает существование в совершенно ином пространстве, и если мы решим в него вживаться, то в качестве первого шага надо перестать эксплуатировать науку и начать смотреть на нее как на самостоятельную отрасль. В противном случае речь можно вести только об освоении завоеваний четвертой промышленной революции. ●



ДОБЫЧА И ПЕРЕРАБОТКА В РОССИИ

Елена Алифирова

Глава Минэнерго РФ Н. Шульгинов в своем выступлении на Дне энергетики, прошедшем в рамках выставки «Россия», рассказал о состоянии и перспективах нефтегазовой отрасли в России.

Минэнерго ожидает, что в 2024 г. добыча нефти в России составит 523 млн т, добыча газа – 667 млрд м³, переработка ожидается на уровне 275 млн т.

Согласно данным, представленным вице-премьером РФ А. Новаком к выступлению в Совете Федерации, добыча нефти и газового конденсата в России в 2023 г. снизилась на 0,9% и составила 530,6 млн т, добыча газа – на 5,5%, до 636,9 млрд м³. Исходя из этих данных и прогнозов Минэнерго, добыча нефти в России в 2024 г. может снизиться на 1,4% по сравнению с 2023 г., газа – вырасти на 4,7%.

Прогнозы Минэнерго достаточно консервативны. Так, рост добычи газа практически полностью обусловлен плановым наращиванием мощностей МГП Сила Сибири-1 и реверсных участков МГП Средняя Азия – Центр для поставок газа в Узбекистан, запуском первой линии Арктик СПГ-2, а также развитием газификации. Ожидаемое снижение добычи нефти и газового конденсата может быть связано с внешними ограничениями в рамках сотрудничества с ОПЕК+ и указывает на то, что ожидаемый в 2024 г. запуск проекта Восток Ойл сдвигается.

Объем переработки нефти в России на текущий момент значительно отстает от показателей аналогичного периода 2023 г. Это обусловлено рядом аварий на нефтеперерабатывающих заводах, в том числе обусловленных ударами беспилотных летательных аппаратов. Российский топливный рынок Минэнерго РФ оценивает как сбалансированный.

Н. Шульгинов заявил, что нефтепереработка в РФ снизилась с начала года примерно на 7%, производство бензина класса 5 снизилось на 1,7–1,8%. Тем не менее топливный рынок России сбалансирован, и достигнуто это за счет увеличения выпуска на других НПЗ, которых не коснулись внеплановые ремонты, внеплановые ремонты продолжаются на Нижегородском и Волгоградском НПЗ. ●

Рейтинги Neftegaz.RU

Осенью прошлого года в целях стабилизации цен на нефтепродукты на внутреннем рынке правительство ввело запрет на их экспорт. Спустя полгода в преддверии повышенного сезонного спроса снова вводится полугодовой запрет на экспорт бензина, а также увеличенный до 16% норматив продаж дизеля на бирже. Эффективна ли такая мера при разрешении топливного кризиса?

Надо ли вводить запрет на экспорт бензина?

17%

Да, в преддверии отпусков и посевных работ эта мера необходима

12%

Нет, цены на топливо должны регулироваться рынком

31%

Да, в январе 2024 г. производство бензина в России снизилось на 5,6%, может возникнуть топливный кризис, надо работать на опережение

14%

Нет, у многих продуктов есть сезон повышенного спроса, это нормально

6%

Да, так как это не стопроцентный запрет, он не коснется законтрактованных поставок в страны ЕАЭС, Монголию, Узбекистан, Абхазию и Южную Осетию

20%

Нет, произведенный бензин и дизельное топливо надо где-то хранить, технологическая инфраструктура компаний на это не рассчитана

Глава Министерства энергетики Н. Шульгинов, давая оценку ситуации в нефтеперерабатывающей отрасли России, сообщил, что объем переработки нефти значительно отстает от показателей аналогичного периода 2023 г. С начала года снижение составило 7%. С чем связано такое падение объемов нефтепереработки?

Почему падает нефтепереработка?

23%

Сокращение объемов переработки нефти обусловлено остановкой НПЗ на плановый ремонт

26%

На ряде перерабатывающих заводов снизился объем производства из-за атак БПЛА

21%

Снижение произошло из-за недостаточного спроса в зимний период

30%

Рынок сбалансирован, снижение производства на одних НПЗ компенсируется за счет его увеличения на других

Ведущая технология защиты от избыточного давления с использованием аэрокосмических разработок



Переключающий клапан серии НТКН-В
Размеры: 1"-18"
Диапазон давления: 150~1500 фунтов
Диапазон температур: -196° C~+538° C



Пружинный предохранительный клапан с прямой нагрузкой серии НТО/В НТДО/В
Размеры: 1" D2"-20" BB24"
Диапазон давления: 150~2500 фунтов
Диапазон температур: -196° C~+816° C



Линейная заглушка быстрого действия серии НТЛВ
Размеры: 1/2"-48"
Диапазон давления: 150~2500 фунтов
Диапазон температур: -196° C~+650° C



Клапан сброса давления при гидроударе серии НТСJ (сертифицировано Saudi Aramco)
Размеры: 2"-16"
Диапазон давления: 150~900 фунтов
Диапазон температур: -40° C~+320° C



Пилотный предохранительный клапан модуляционного типа серии НТХD
Размеры: 1" X2"-10" X14"
Диапазон давления: 150~2500 фунтов
Диапазон температур: -196° C~+538° C



Устройство сброса давления игольчатого разрушительного типа серии НТВР (сертифицировано Saudi Aramco)
Размеры: 1"-78"
Диапазон давления: 150~900 фунтов
Диапазон температур: -196° C~+538° C



BAPTEEC LTD
Beijing Aerospace Petrochemical Technology
and Equipment Engineering Corporation Limited

Адрес: Китай, г. Пекин, район Дасин, Пекинская зона экономического и технического развития, третья улица Тайхэ, №2
Вебсайт: en.safetyvalvechina.com

e-mail: chenxy3@calt11.cn
Тел.: +86-13811709811 +86-10 87094555
Факс: +86-10 87094561
Почтовый индекс: 100176

Обвал рынка акций
Выборы президента
Газовые войны
Запуск нового производства
Северный поток
Смешки капиталов
Новый глава Роснефти
Цены на нефть

Второй этап проекта
Богучанская ТЭС запущена
Продажа квот
Цены на газ
Южный поток
Дошли руки до Арктики
Северный поток достроили

Европа нарастила закупку российских удобрений

Бывшие покупатели российского газа в Европе в 2023 г. существенно нарастили импорт из России продукта переработки газа – азотных удобрений. Производство азотных удобрений в ЕС сократилось в 2022 г. из-за высоких цен на газ и до сих пор не восстановилось. В этих условиях Россия сохранила первое место по импорту азотных удобрений в страны ЕС, а ее доля в общем объеме импорта выросла в 2023 г. на 2 п.п., до 24%. В денежном выражении импорт составил 1,38 млрд евро. Другими крупными поставщиками для ЕС являются Египет, Алжир и США. Закупки российских удобрений в 2023 г. увеличили те европейские страны, которые ранее закупали российский газ, в том числе Германия, которая нарастила закупки практически вдвое относительно 2022 г., и Франция, которая увеличила импорт на 25%. Основной причиной этого стала нерентабельность собственного производства. Внутренняя торговля между странами ЕС сокращается из-за остановок производства в 2022 г. на фоне высоких цен на газ и нестабильной работы отрасли в 2023 г. Экспорт азотных удобрений из России растет в основном за счет увеличения поставок в страны Западной Европы.

Saudi Aramco увеличила оценку запасов природного газа и газового конденсата на месторождении Jafurah, которое является ключевой частью стратегии Саудовской Аравии по диверсификации экспорта энергоносителей помимо нефти. Доказанные запасы достигли 69,8 трлн м³ природного газа и 75 млрд барр. газового конденсата

ЛУКОЙЛ подписал с Египетской государственной нефтяной корпорацией концессионное соглашение о разведке, разработке и освоении дополнительного участка на месторождении WEEM в районе Эш-аль-Маллаха неподалеку от г. Хургада в Восточной пустыне. В разработку месторождения компания планирует инвестировать 73 млн долл.

В Якутии построят АЭС

Премьер-министр РФ М. Мишустин подписал распоряжение правительства, необходимое для строительства малой атомной электростанции (АСММ) возле золотодобывающего проекта Кючус в Якутии. Согласно документу, участок земель лесного фонда переводится в новую категорию для размещения АСММ. Речь идет о проекте Росатома, электростанция будет поставлять электроэнергию в том числе для золотодобывающего месторождения Кючус. Запуск запланирован на 2028 г. Проект АСММ разработан на основе водо-водяного ядерного реактора РИТМ-200Н путем адаптации инновационной технологии судового исполнения под наземное размещение.

Индия снова закупает Sokol

После двухмесячного перерыва Индия возобновила закупки российской нефти сорта Sokol.

Как минимум два индийских нефтеперерабатывающих завода в феврале 2024 г. приняли поставки легкой малосернистой нефти из России. Среди покупателей – индийская Hindustan Petroleum, которая, скорее всего, будет платить за нефть в дирхамах ОАЭ. Частный НПЗ Nayara Energy, контрольный пакет акций которого принадлежит российским компаниям, включая Роснефть, также принял партию нефти Sokol. Нефтеналивной танкер Seagull, перевезший около 95 тыс. т нефти Sokol, выгрузился в западном порту Мумбаи в Индии 13 февраля 2024 г. Три танкера с российской нефтью – NS Lion, NS Arctic и Raven, как ожидается, придут в восточные порты Парадип и Вишакхапатнам позднее. Нефть сорта Sokol экспортируется с проекта Сахалин-1,

индийским государственным НПЗ пришлось прекратить закупки Sokol в 2023 г. после того, как правительство рекомендовало им не использовать китайские юани для оплаты российской нефти из-за напряженных отношений между Индией и Китаем. Проблемы с поставками нефти сорта Sokol начались с конца ноября 2023 г. О том, что индийские компании решили оплачивать российскую нефть дирхамами, стало известно в начале февраля 2024 г., это стало возможным после того, как Государственный банк Индии начал проводить расчеты в валюте ОАЭ.

Chevron запускает второй этап Tamar

Американская компания Chevron объявила о принятии окончательного инвестиционного решения по второй фазе расширения газового проекта Tamar в Израиле. Второй этап направлен на увеличение производственных мощностей за счет модернизации существующих компрессоров на береговом терминале в г. Ашдод. Ожидаемый результат – увеличение добычи природного газа до 487, 7 млн м³ в сутки. На первом этапе был построен 150-километровый газопровод, соединяющий месторождение с морской платформой. Оба этапа расширения месторождения Tamar планируется завершить в 2025 г. Инвестиции в проект составят около 24 млн долл. Партнерами по проекту являются Chevron (оператор, 25%), Isramco (28,75%), Tamar Petroleum (16,75%), Mubadala Energy (11%), Tamar Investment 2 (11%), Dor Gas (4%), Everest (3,5%).

Болгария и США построят энергоблоки на АЭС Козлодуй

Болгария и США подписали межправительственное соглашение о сотрудничестве в атомной энергетике с целью

Компания BP-Azerbaijan начала добычу природного газа на северо-восточном крыле газоконденсатного месторождения Шах-Дениз в рамках Стадии-2 разработки данной контрактной площади. Производственная мощность существующих объектов месторождения составляет около 79 млн м³ природного газа в сутки или 29 млрд м³ в год. Ожидается, что в рамках Шах-Дениз 2 добыча на полке составит 16 млрд м³ в год

создания условий для расширения взаимодействия по проекту строительства энергоблоков № 7 и 8 на АЭС Козлодуй в Болгарии. Реакторы будут построены по американской технологии AP1000, разработанной компанией Westinghouse.

Болгария планирует запустить энергоблок № 7 к 2034 г. и № 8 еще через два-три года. В январе 2023 г. парламент Болгарии обязал правительство провести переговоры с США о возможности заключения упомянутого выше соглашения. Депутаты указали, что из-за геополитической ситуации нельзя рассчитывать на сотрудничество с Росатомом в вопросе строительства АЭС Белене, на которую Болгария уже потратила около 1,5 млрд евро.

Новые санкции

ЕС официально утвердил тринадцатый пакет санкций против России, в который вошли

106 физических и 88 юридических лиц. Также в список попали 27 организаций, которые, по мнению ЕС, поддерживают военно-промышленный комплекс России, среди них компании из Китая, Индии, Шри-Ланки, Сербии, Казахстана, Таиланда и Турции.

По данным ЕС, они вовлечены в обход торговых ограничений, и на них будут распространяться более жесткие ограничения на экспорт товаров и технологий двойного назначения, а также товаров и технологий, которые могут способствовать технологическому укреплению российского сектора обороны и безопасности.

Кроме того, ЕС расширил список запрещенных к экспорту в Россию товаров. В него добавлены: компоненты для разработки и производства беспилотных летательных аппаратов, электромагнитное оборудование, фото- и видеотехника, поставка некоторых химических элементов, композиты, сплавы и др. современные материалы, строительные инструменты и машины, детали и узлы машин.

Санкции против юридических лиц коснулись в основном оборонных предприятий и заводов. В ответ российской стороной существенно расширен список представителей евроинститутов и стран-членов ЕС, которым запрещен въезд на территорию России. ●

Плавучая регазификационная установка (FSRU) Energos Power прибыла в промышленный порт Засниц и пришвартовалась у специально модернизированного причала № 12. Регазификационный терминал приступил к работе в тестовом режиме. На этом этапе Deutsche ReGas проверит надежность работы всех судовых и береговых систем перед их запуском в эксплуатацию


На **3%** 
 может
 вырасти добыча
 газа в мире в 2024 г.

В январе количество газовых
 буровых установок увеличилось
 на **20 ед.**, до **392 ед.**

40,5
 МЛН ТОНН

составила мощность
 российских портов
 в пределах СМП в 2023 г.




На **8%** 
 увеличилось
 мировое производство
 гелия в 2023 г.

Более **80%** прироста предложения
 обеспечили Катар и Россия

В **4** раза 
 упала выручка Eni
 в четвертом квартале 2023 г.

На **30** млрд
 евро 
 ЕС закупил
 у России нефти
 и газа в 2023 г.

На **3%** 
 снизила импорт СПГ
 Южная Корея в январе 2024 г.

На **58%** 
 Болгария
 увеличила импорт
 азербайджанского
 природного газа в 2023 г.

На **70** млн
 долл. 
 выросли долги
 потребителей
 газа
 в Молдавии
 к началу 2024 года


До **103,8**
 млн барр. в сутки

МЭА ожидает рост
 предложения на нефтяном
 рынке в 2024 г. 

130 млрд м³ 
 достигла
 накопленная добыча газа
 РН-Пурнефтегаза

6,109
 МЛН Т
 СПГ 
 получила Япония
 в январе 2024 г., сократив
 импорт на 10%

На **135%** 
 Башнефть
 пополнила
 запасы нефти
 и природного
 газа в 2023 г.

35 млрд
 руб. 
 составили
 инвестиции
 в нефтегазовый
 сектор Астраханской
 области в 2023 г.

В **2** трлн
 рублей 
 оценивается
 модернизация
 судостроительных
 мощностей в России до 2035 г.

На **0,7%**,
 до **4,3** млрд м³, 
 увеличил добычу газа
 Азербайджан в январе 2024 г.

400 км
 ЛЭП 
 и новую подстанцию
 построят в Мурманской
 области к 2029 г.

На **18%** 
 снизили тарифы
 на газ в Молдавии

На **23%** 
 снизился
 несырьевой
 неэнергетический
 экспорт из России в 2023 г.

На **20%** 
 вырос объем
 торговли авиационным
 топливом на СПБМТСБ
 в 2023 году

На **8%**, до **22,141**
 млн тонн, 
 Индия
 нарастила
 импорт СПГ в 2023 г.

Александр Марков: ПЕРЕОРИЕНТИРОВАЛИСЬ НА ВНУТРЕННИЙ РЫНОК

В СЕРЕДИНЕ ФЕВРАЛЯ ПРЕЗИДЕНТ РФ ВЛАДИМИР ПУТИН С РАБОЧЕЙ ПОЕЗДКОЙ ПРИБЫЛ В ЧЕЛЯБИНСКУЮ ОБЛАСТЬ. ГЛАВА ГОСУДАРСТВА ПОСЕТИЛ РЯД ПРЕДПРИЯТИЙ, В ЧАСТНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПЛОЩАДКУ СОВМЕСТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПАО «ТРАНСНЕФТЬ» И ПРОМЫШЛЕННОЙ ГРУППЫ «КОНАР» – АО «ТРАНСНЕФТЬ НЕФТЯНЫЕ НАСОСЫ» И АО «РУССКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ» («РЭД»). ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЭТИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПОЗВОЛИЛ ПОЛНОСТЬЮ ИСКЛЮЧИТЬ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ИМПОРТА В ОСНОВНЫХ ВИДАХ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕФТЕТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ, ПРЕЖДЕ ВСЕГО МАГИСТРАЛЬНЫХ И ПОДПОРНЫХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ, А ТАКЖЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ НИХ. В ЦЕЛОМ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ ИДЕТ БЫСТРЕЕ, ЧЕМ ВО МНОГИХ ДРУГИХ ОТРАСЛЯХ. ДОЛЯ РОССИЙСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА СУЩЕСТВЕННО ВЫРОСЛА – С 43% В 2014 Г., КОГДА ЕВРОСОЮЗ И США ВВЕЛИ ПЕРВЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ НА ПОСТАВКУ ОБОРУДОВАНИЯ В РОССИЮ, ДО 65% НА КОНЕЦ 2023 ГОДА. ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕВЯТЬ ЛЕТ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КОМПАНИИ СОЗДАЛИ 140 ВИДОВ ПРОДУКЦИИ, КОТОРУЮ РАНЕЕ ВВОЗИЛИ ИЗ-ЗА ГРАНИЦЫ. О ТОМ, КАК В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ РАБОТАЮТ ПРЕДПРИЯТИЯ, ПРОИЗВОДЯЩИЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, ИРТТЭК ПОБЕСЕДОВАЛ С ГЕНЕРАЛЬНЫМ ДИРЕКТОРОМ ООО «ЯРОСЛАВСКИЙ ОПНМЗ ИМ. МЕНДЕЛЕЕВА» АЛЕКСАНДРОМ МАРКОВЫМ

IN MID-FEBRUARY, RUSSIAN PRESIDENT VLADIMIR PUTIN ARRIVED IN THE CHELYABINSK REGION ON A WORKING TRIP. THE HEAD OF STATE VISITED A NUMBER OF ENTERPRISES, IN PARTICULAR, THE PRODUCTION SITE OF JOINT VENTURES OF TRANSNEFT PJSC AND THE KONAR INDUSTRIAL GROUP – TRANSNEFT OIL PUMPS JSC AND RUSSIAN ELECTRIC MOTORS JSC (REM). THE COMMISSIONING OF THESE ENTERPRISES MADE IT POSSIBLE TO COMPLETELY ELIMINATE DEPENDENCE ON IMPORTS IN THE MAIN TYPES OF EQUIPMENT FOR THE OIL TRANSPORTATION INDUSTRY, PRIMARILY MAINLINE AND BOOSTER PUMPING UNITS, AS WELL AS HIGH-VOLTAGE MOTORS FOR THEM. IN GENERAL, IMPORT SUBSTITUTION IN THE OIL AND GAS SECTOR IS PROCEEDING FASTER THAN IN MANY OTHER INDUSTRIES. THE SHARE OF RUSSIAN EQUIPMENT FOR THE OIL AND GAS SECTOR HAS GROWN SIGNIFICANTLY – FROM 43% IN 2014, WHEN THE EUROPEAN UNION AND THE UNITED STATES INTRODUCED THE FIRST RESTRICTIONS ON THE SUPPLY OF EQUIPMENT TO RUSSIA, TO 65% AT THE END OF 2023. OVER THE PAST NINE YEARS, DOMESTIC COMPANIES HAVE CREATED 140 TYPES OF PRODUCTS THAT WERE PREVIOUSLY IMPORTED FROM ABROAD. THE INSTITUTE FOR DEVELOPMENT OF FUEL AND ENERGY TECHNOLOGIES TALKED WITH THE GENERAL DIRECTOR OF YAROSLAVL OPNMZ NAMED AFTER MENDELEEV LLC, ALEXANDER MARKOV, ABOUT HOW ENTERPRISES PRODUCING EQUIPMENT FOR THE FUEL AND ENERGY COMPLEX OPERATE UNDER SANCTIONS

Ключевые слова: импортозамещение, оборудование для ТЭК, нефтегазовая отрасль, санкции, нефтепереработка.



Александр Марков
генеральный директор
ООО «Ярославский ОПНМЗ
им. Менделеева»

Институт развития технологий топливно-энергетического комплекса (ИРТТЭК) совместно с челябинским производителем промышленных электродвигателей заводом «Русские Электрические Двигатели» (АО «РЭД») проводит исследование реакции российских предприятий на санкции с помощью серии интервью с руководством компаний. Основными вопросами стали проблемы импортозамещения и изменение ситуации с поставками и сбытом продукции. Особый интерес в рамках исследования представляли отрасли российской промышленности, на предприятиях которых востребованы или могут быть востребованы электродвигатели «РЭД»

– Как сказались санкции на работе вашего предприятия? Что вызвало наибольшие трудности, а с чем справились относительно легко?

– За последние пару лет с российского рынка ушли западные производители – поставщики различных видов масел и смазок (моторных, промышленных, судовых и других), а также прекратились поставки присадок для их производства.

В рамках импортозамещения на нашем предприятии была проведена модернизация установки белых масел. Использование спецоборудования позволило в конце 2023 года получить один из видов пакета присадок в соответствии с требованиями заказчика, выписан паспорт качества на полученную партию.

– Какие актуальные задачи решаются в настоящее время?

РЕКЛАМА



АО «Русские Электрические Двигатели» (АО «РЭД») г. Челябинск. Предприятие по производству высоковольтных электродвигателей – Акционерное Общество «РУССКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ» (АО «РЭД»), было создано в октябре 2015 г. в г. Челябинске при участии ПАО «Транснефть» (90%) и АО «КОНАР» (10%). Основной профиль предприятия – выпуск полностью импортозамещенных промышленных высоковольтных, взрывозащищенных синхронных и асинхронных электродвигателей горизонтального и вертикального размещения. На заводе реализован полный цикл производства электродвигателей.
red.transneft.ru

– Сейчас на нашем нефтемазозаводе идет подготовка к производству следующего вида пакета присадок. В лаборатории подбираются необходимые компоненты и анализируются полученные образцы. Мощности установки позволяют получать до 1000 тонн готовой продукции в месяц.

Модернизированная схема производства дает возможность изготавливать как пакеты присадок, так и отдельные виды высокомаржинальных масел на основе производимых пакетов. Мы можем расширять производство и создавать новые производственные цепочки.

– Какие проблемы возникли у вас с замещением санкционного импортного оборудования, цепочками поставок и сбыта материалов?



В. Путин знакомится с заводом нефтяных насосов и электроприводов РЭД



Беседа Президента с представителями заводов в рабочем цеху РЭДа

– На предприятии ничего не менялось, мы работаем полностью на отечественном оборудовании. Основной вызов, с которым столкнулось наше предприятие, – это прерывание цепочек поставок готовой продукции конечному зарубежному потребителю. В этой связи предприятие вынуждено было уйти от переработки нефти и переориентироваться на выпуск иной продуктовой линейки, востребованной на внутреннем рынке.

– Какие наиболее острые проблемы имеются в вашей отрасли и промышленности в целом, какими вы видите пути их решения?

– Наше предприятие может отдельно перерабатывать разные виды нефтей: как легких, так и тяжелых нафтеноароматических (сверхвязких). Последние являются идеальным сырьем для получения современной и востребованной продукции:

тяжелых термостабильных топлив, пластификаторов для шин, битумных вяжущих, тяжелых цилиндрических масел и т.д. Но данный вид переработки не может быть рентабельным без определенных изменений в законодательстве и мер поддержки.

– Какие меры и изменения Вы имеете в виду?

– Для развития отдельной переработки тяжелых битуминозных нефтей необходимо внесение изменений в формулу расчета возвратного акциза с целью устранения дискриминации для переработчиков тяжелых битуминозных нефтей по отношению к НПЗ, работающим главным образом на производство топлива. Также требуется создать благоприятные условия для добывающих компаний, которые поставляют тяжелые нефти для внутреннего рынка. ●



Институт развития технологий ТЭК (ИРТТЭК) г. Москва. Институт изучает общие и частные проблемы энергетики, взаимосвязи различных энергетических отраслей с экономическими и политическими процессами. Материалы института призваны помочь специалистам, связанным с энергетическим комплексом, в создании реалистичной картины функционирования как отдельных энергетических направлений, так и в понимании ситуации в российской и мировой энергетике.
irttek.org

KEYWORDS: import substitution, equipment for the fuel and energy sector, oil and gas industry, sanctions, oil refining.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫХ НАСОСОВ за счет разработки и внедрения устьевого герметизатора кабельной линии

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЕТСЯ ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫХ НАСОСОВ. НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ H₂S (16–25 %) И CO₂ В ГАЗЕ (БОЛЕЕ 5 %) НЕОБХОДИМО ОТКАЗАТЬСЯ ОТ УСТРОЙСТВ КАБЕЛЬНОГО ВВОДА В ПОЛЬЗУ ПЕНЕТРАТОРОВ, ПОСКОЛЬКУ В ДАННЫХ УСЛОВИЯХ ПЕНЕТРАТОР СПОСОБЕН ОБЕСПЕЧИТЬ ГЕРМЕТИЗАЦИЮ ПРИ БОЛЕЕ ВЫСОКИХ ЗАТРУБНЫХ ДАВЛЕНИЯХ (14, 21 И 35 МПа)

THE ARTICLE DISCUSSES ONE OF THE WAYS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF ELECTRIC PUMP INSTALLATIONS. IN FIELDS WITH A HIGH CONTENT OF H₂S (16–25 %) AND CO₂ IN GAS (MORE THAN 5 %), IT IS NECESSARY TO ABANDON CABLE ENTRY DEVICES IN FAVOR OF PENETRATORS, SINCE IN THESE CONDITIONS THE PENETRATOR IS ABLE TO PROVIDE SEALING AT HIGHER ANNULAR PRESSURES (14, 21 AND 35 MPA)

Ключевые слова: установки электроприводных лопастных насосов, герметизация, пенетратор, сероводород, высокое затрубное давление.



Копенков Никита Олегович

кафедра машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности, ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина», аспирант

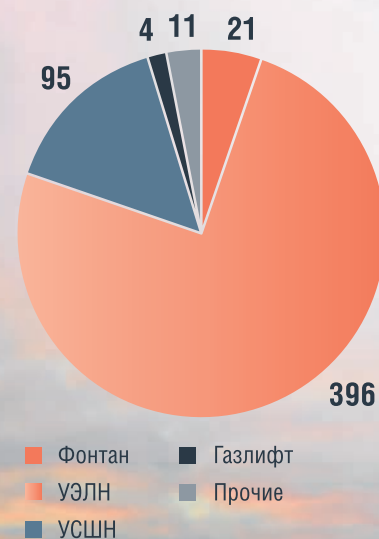
В России значительная часть нефти добывается насосным способом. Наибольшей популярностью пользуются бесстанговые насосные установки, а именно – установки электроприводного лопастного насоса (УЭЛН).

Актуальность работы подтверждается высокой степенью оснащенности всех нефтяных скважин установками электроприводных лопастных насосов в России – порядка 60%. Согласно статистике, представленной на рисунке 1, при помощи УЭЛН в России добывается более 78% всей нефти [1].

Для работы УЭЛН в скважину спускается кабельная линия, которая должна быть герметизирована на устье скважины.

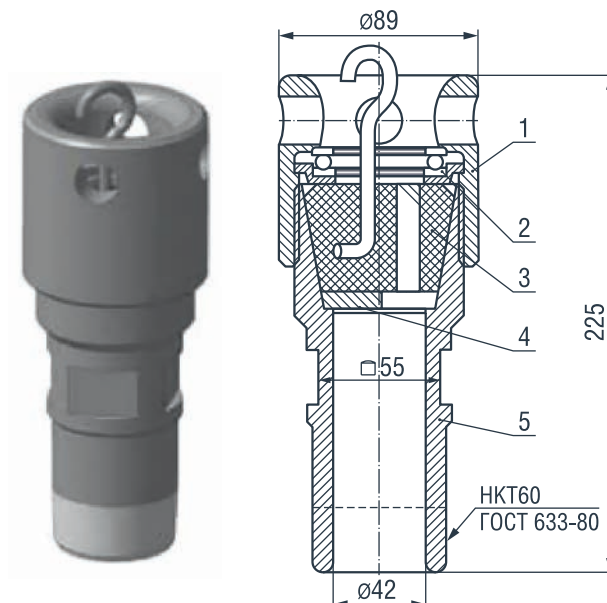
Сегодня для этого в основном используется устройство кабельного ввода (рисунок 2), в котором герметизацию кабеля

РИСУНОК 1. Распределение добычи нефти (млн тонн) по способам эксплуатации [1]



УДК 621.25

РИСУНОК 2. Ввод кабельный АФК(Э).02.300 [2]



1 – гайка; 2 – подшипник; 3 – сальник кабельного ввода СКВ. 210; 4 – прокладка; 5 – трубка кабельного ввода

при эксплуатации скважин обеспечивает сальник кабельного ввода, рассчитанный на затрубное давление до 7,0 МПа.

Однако в условиях повышенной концентрации сероводорода (до 25%) и более высоких затрубных давлений (14, 21 и 35 МПа) такая конструкция не позволяет надежно загерметизировать кабель на устье скважины. Для таких целей используются специальные пенетраторы.

ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» с 2008 г. разрабатывает месторождения Денисовского лицензионного участка: Баяндыское, Восточно-Ламбейшорское, им. А.А. Алабушина, Прохоровское. На 2023 год из 76 добывающих скважин 48 скважин эксплуатируются УЭЛН.

Основные осложняющие факторы:

- Сульфидное коррозионное растрескивание под напряжением;
- Асфальтосмолопарафиновые отложения;
- Солеотложение;
- Электрохимическая коррозия с образованием гидроксидов и сульфидов железа;
- Влияние газа на работу насоса – деградация напорной характеристики;
- Влияние сероводорода на электрическую часть.

РИСУНОК 3. Трехмерная модель пенетратора



Такие особенности объектов разработки, как высокое содержание H₂S (16–25%) и наличие повышенного объема CO₂ в газе (более 5%) вынуждают отказаться от устройств кабельного ввода в пользу пенетраторов.

Конструктивно пенетратор (рисунок 3) представляет собой устройство для герметичного соединения двух концов кабельной линии и состоит из панциря, основания, гайки накидной, корпуса, отвода, соединителя и кабеля в резиновом кожухе.

Применение пенетратора (рисунок 4) в качестве устьевого герметизатора кабельной линии позволит избежать отказов кабеля по причине снижения изоляции в кабельных вводах.

Помимо применения пенетратора в качестве устьевого герметизатора кабельной

линии, существует потребность в создании пенетратора для блока подачи в комплексе механизированной добычи. Это место также страдает от отказов по кабельному вводу из-за влияния сероводорода. Модернизация кабельного ввода позволит защитить его от влияния сероводорода и углекислого газа, что положительно скажется на надежности работы всей установки в целом. ●

Литература

1. Ивановский В.Н. Энергопотребление и энергоэффективность добычи нефти // Учебное пособие. – М.: Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина. – 2019. – 256 с.
2. Техновек, каталог продукции, оборудование для нефтяной отрасли. – 2016. – С. 19–20.

KEYWORDS: electric vane pump installations, sealing, penetrator, hydrogen sulfide, high annular pressure.

24 ГОДА НА РЫНКЕ НЕФТЕСЕРВИСА

В Сибирской Сервисной Компании отметили лучших сотрудников

Юлия Соболева
АО «Сибирская Сервисная Компания»



В НАЧАЛЕ ФЕВРАЛЯ АО «СИБИРСКАЯ СЕРВИСНАЯ КОМПАНИЯ» ТРАДИЦИОННО ОТМЕЧАЕТ ДЕНЬ ОСНОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ. НА ТОРЖЕСТВЕННОМ СОБРАНИИ ПОДВЕЛИ ИТОГИ, А ЛУЧШИХ СОТРУДНИКОВ ПО ИТОГАМ ГОДА ОТМЕТИЛИ КОРПОРАТИВНЫМИ НАГРАДАМИ. БЛАГОДАРСТВЕННЫЕ ПИСЬМА, ПОЧЕТНЫЕ ГРАМОТЫ И ПРЕМИИ ПОЛУЧИЛИ 20 РАБОТНИКОВ ТОМСКОГО ФИЛИАЛА. С КАКИМИ ИТОГАМИ НАДЕЖНЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ ЛИДЕР ПОДОШЕЛ К ОЧЕРЕДНОМУ ГОДУ СВОЕГО РАЗВИТИЯ, РАССКАЗЫВАЕМ В НАШЕМ МАТЕРИАЛЕ

AT THE BEGINNING OF FEBRUARY, SIBERIAN SERVICE COMPANY JSC TRADITIONALLY CELEBRATES THE FOUNDING DAY OF THE ENTERPRISE. AT THE CEREMONIAL MEETING, THE RESULTS WERE SUMMED UP, AND THE BEST EMPLOYEES AT THE END OF THE YEAR WERE AWARDED CORPORATE AWARDS. LETTERS OF GRATITUDE, CERTIFICATES OF HONOR AND BONUSES WERE RECEIVED BY 20 EMPLOYEES OF THE TOMSK BRANCH. WE TELL YOU IN OUR MATERIAL HOW THE RELIABLE INDUSTRY LEADER APPROACHED THE NEXT YEAR OF ITS DEVELOPMENT

Ключевые слова: нефтесервис, бурение, буровая бригада, лучшие сотрудники, Сибирская Сервисная Компания.

Итоги года

Сибирская Сервисная Компания уже более двух десятилетий предоставляет широкий спектр услуг крупнейшим недропользователям страны. Доля реализуемых АО «ССК» работ на российском рынке нефтесервиса в разные годы составляет от 5 до 8 процентов – это прочная позиция и залог для перспективного развития и роста. Благодаря соблюдению норм промышленной безопасности, применению новейших технологий, привлечению к работе высококвалифицированного персонала, проведению строгого контроля качества и пониманию потребностей заказчиков, предприятие год за годом сохраняет высокую эффективность в работе, достигает солидных результатов, продолжает планомерное развитие.

АО «ССК» четвертый год подряд получает максимальный балл по итогам опроса «ТЭК-рейтинг» среди крупнейших предприятий российской нефтегазовой отрасли. Три года Сибирская Сервисная Компания удерживала лидирующие позиции в группе «Эксплуатационное и разведочное бурение». В 2023 году предприятие признано лучшим в номинации «Телеметрия, горизонтально-направленное бурение».

– Томский филиал Сибирской Сервисной Компании, как и прежде, остается одним из лидеров среди подразделений. Мы трудимся практически по всей территории страны: в Томской и Тюменской областях, в ХМАО и ЯНАО, Республике Коми, Восточной Сибири. На 2024 год в работе планируется одиннадцать буровых и три вышкомонтажные бригады. Коллектив насчитывает порядка 620 сотрудников. Мы – настоящий коллектив профессионалов, это доказал прошедший год. На 2024-й у нас большие планы, планируем выполнить все поставленные задачи, они нам по плечу, – отметил директор Томского филиала АО «ССК» Евгений Телков. – В планах на предстоящий год продолжать наращивать объемы и увеличивать численность работников. Ведется постоянная работа по подбору дополнительного персонала на новые проекты, по улучшению условий программ лояльности, совершенствованию Коллективного договора. Планируем вернуть традицию проведения конференций, мероприятий молодых специалистов, спартакиады. С праздником вас! Желаю, чтобы вы почаще улыбались. Уверен, все у нас будет отлично.

В свою очередь, заместитель директора по обеспечению производства Андрей Степанов подчеркнул, что прошлый год для Томского филиала ознаменовался тем, что произошла «смена поколений» персонала.



Новый коллектив сложился, прошел проверку, закалился трудностями.

– Один из главных вызовов прошлого года – это работа с новым заказчиком. Это был вызов для нас: очень сложные требования и особенности месторасположения работ, – подчеркнул Андрей Сергеевич. – В этом году мы видим, что идет увеличение объемов как в метрах, так и в выручке. Поэтому можно сказать, мы движемся только вперед. Томский филиал осуществляет работы как «под ключ», которые включают в себя полный цикл строительства скважин, так и по отдельному сервису. У нас накоплен уникальный опыт в геолого- и нефтеразведке. Мы успешно занимаемся бурением как геологоразведочных, так и эксплуатационных скважин, при этом работаем в любых географических условиях.

Также замдиректора подчеркнул, что гордится работой в Томском филиале.

– Я пришел в АО «ССК» в 2007 году после вуза, это первое и единственное место работы.

Начинал со слесаря, был механиком по буровому оборудованию, механиком в офисе, начальником участка по ремонту оборудования, начальником службы по ремонту оборудования и с прошлого года стал заместителем директора, – рассказал Андрей Сергеевич. – Тот, кто поработал в Томском филиале, всегда сможет построить карьеру. Если хочет расти как профессионал, если есть стремление, то можно все это сделать в компании. За 16 лет работы могу сказать, что здесь никогда не было задержек по выплатам зарплаты, можно строить планы и знать, что ты защищен в финансовом плане. Есть социальный пакет, путевки, санаторная помощь. Компания сильная, стабильная, каждый год показывает свое лидерство на различных конкурсах и в рейтингах первые места завоевывает. Чувствую гордость от того, что работаю здесь, расту и развиваюсь, что мы вместе добиваемся успехов.

– Год был непростым, но все задачи решены. Любые трудности мы встречаем с пониманием, принятием, всегда ищем выход из любой ситуации, будь то работа с новым серьезным заказчиком, приемка имущества другого филиала или задача по обновлению оборудования на буровых, – поделился главный механик Томского филиала АО «ССК» Юлиус Ниденц. – Я пришел в компанию в 2016 году, будучи студентом, стал работать слесарем пусконаладочных работ. Через год меня перевели на инженерную должность полевым механиком, где я получил большой опыт, понимание функционирования буровой. Была возложена очень серьезная задача – обеспечить работоспособность оборудования в круглосуточном режиме, чтобы буровая работала и метры проходки были. В 2020 году меня перевели в офис на должность заместителя начальника цеха вышкомонтажных работ. Здесь опять новый опыт, понимание всего процесса: как формируется задача в офисе до того, как все это происходит на буровой. И вот уже чуть больше двух лет я работаю главным механиком. Уверен, мой путь внутри компании еще не закончен, есть много вариантов, куда можно двигаться, и свой вектор я уже выбрал.

Люди производства

– Я переехал в Томскую область из Донбасса в 2014 году. Там я был подземным горнорабочим,



здесь доучился и устроился в «нефтянку». Про ССК узнал от знакомых, что называется, по «сарафанному радио»: где лучше, туда и стремился, – вспоминает мастер цеха производственного обеспечения Федор Ворошилов, мастер Цеха производственного обеспечения. – Есть в нашей работе некоторая романтика.

Я уже привык к вахте, в городе попробовал поработать в офисе – не мое. Мне на вахте проще, я там все знаю. Зимой работы больше, сезон перевозок начинается. В основном моя работа заключается в организации и приемке погрузо-разгрузочных работ для перевозки буровых установок и других грузов. Важно грамотно организовать и распределить персонал и обеспечить работу технологического транспорта, чтобы все работы были проведены безопасно и с соблюдением сроков. Сегодня мне дали первую награду за все время работы. Это приятно очень! За то, что отметили, хотелось бы сказать «спасибо».

– Я родился в селе Малиновка Томского района, окончил Политехнический техникум, служил в армии, поступил в Томский политехнический университет на заочное отделение и параллельно в 2005 году устроился работать в АО «ССК», – рассказывает мастер буровой Константин Самардакевич, мастер буровой. – Наша профессия очень мужская, сложная.

Однако я не променяю ее ни на какую другую. В работе на вахте есть свои плюсы: отработал

месяц, месяц полноценно провожу с семьей. У меня на буровой работа налажена, порядок, коллектив хороший. Я горжусь тем, что работаю в этой компании. Конечно, бывают трудности, главное – не бояться их решать. Предприятию хочу пожелать процветания, новых станков и кадрового пополнения, чтобы молодые люди приходили, хотели учиться и не боялись работать.

– Я случайно попал в эту отрасль больше 20 лет назад. Правда, товарищ сразу предупредил: попадешь в бурение, обратно не вернешься. Так и вышло, – улыбается механик участка по ремонту и обслуживанию оборудования Алексей Муранцев. – В нашей работе ничего легкого нет, там все сложное. При этом очень хорошее отношение людей, есть взаимопонимание в коллективе. Когда ты на вахте находишься, там немного иначе жизнь идет. Для меня вахтовым методом лучше работать, чем в офис ходить. Ты уже знаешь, что будешь делать: месяц там, месяц будешь дома отдыхать, куда поедешь, чем займешься, ремонты, огороды. В ССК я работаю больше трех лет и никуда отсюда уходить не планирую. Я успел поработать в разных организациях, повидал всяких работодателей: в ССК на высоте корпоративная культура, забота о сотрудниках, их детях. Приятно, когда на Новый год детям дают подарки. Мой труд здесь заметили и оценили – это хорошо, не зря работал.

– Я попал в АО «ССК» по целевому набору. Отучился в Тюменском индустриальном университете, затем мне предложили работать в Томске. Приехал сюда в 2021 году. Здесь мне дали статус молодого специалиста, определили наставника.

Он помогал освоить работу, объяснял сложности и нюансы, – вспоминает ведущий специалист сектора информационных технологий Денис Шакин. – Мы занимаемся наладкой постоянной спутниковой связи и круглосуточным видеонаблюдением на месторождениях, чтобы знать, что происходит на производстве. Обеспечиваем спутниковую связь с объектами, чтобы они могли своевременно



сообщать нужную информацию в офис. Мы стараемся, на совесть работаем, и получаем закономерный результат – награду.

Новый год с новой буровой

Накануне дня основания компании возле здания Томского филиала установили символ деятельности буровиков, настоящий макет БУ 3000 ЭУК в уменьшенном виде.

– Мы находимся в центре Томска, на набережной часто гуляют томичи и гости города. Хотелось, чтобы люди знали, чем занимается наша компания, – поделился директор Томского филиала АО «ССК» Евгений Телков. – Макет сделан в одной из мастерских по образцу настоящей буровой установки. Создавали ее чуть больше месяца, на нее ушло порядка 0,5 тонны металла. Здесь есть все необходимые элементы: вышка, вертлюг, долото, крюкблок, балкон верхового рабочего. Новый объект вызывает живой интерес у прохожих. Сотрудники появления установки тоже оценили, смеются, что у нас буровые теперь есть не только «в поле», но и возле офиса. Нашу работу лучше всего делать с улыбкой и с позитивным настроем. Пусть символ деятельности буровиков улучшает нам настроение и задает вектор для эффективного решения сложных производственных задач. ●



KEYWORDS: oilfield service, drilling, drilling crew, the best employees Siberian Service Company.



ПРИМЕНЕНИЕ ГИПЕРБОЛЫ при проектировании скважинных профилей

Для добычи нетрадиционных видов углеводородного сырья, залегающих на небольшой глубине, применяются наклонно-направленные скважины с большой протяженностью горизонтального ствола. Типовые профили таких скважин состоят из чередования сопряженных между собой дуг окружности и прямолинейных интервалов. В местах сопряжения интервалов с различной кривизной возникают пиковые изгибающие нагрузки, которые дополнительно увеличивают затраты на трение инструмента о стенки скважины. Для снижения затрат мощности при бурении многоинтервальных скважин между участками различной постоянной кривизны были предложены участки переменной кривизны, профили которых имеют форму трансцендентных кривых. В данной работе для сопряжения интервалов наклонно-направленной скважины различной постоянной кривизны впервые предлагается и приводится методика расчета участка переменной кривизны, положение которого в пространстве описывается уравнением гиперболы

FOR THE EXTRACTION OF UNCONVENTIONAL TYPES OF HYDROCARBONS LOCATED AT SHALLOW DEPTHS, DIRECTIONAL WELLS WITH A LONG HORIZONTAL TRUNK ARE USED. TYPICAL PROFILES OF SUCH WELLS CONSIST OF ALTERNATING INTERCONNECTED CIRCULAR ARCS AND STRAIGHT INTERVALS. AT THE JUNCTION OF INTERVALS WITH DIFFERENT CURVATURES, PEAK BENDING LOADS OCCUR, WHICH FURTHER INCREASE THE COST OF TOOL FRICTION AGAINST THE WELL WALLS. TO REDUCE POWER COSTS WHEN DRILLING MULTI-INTERVAL WELLS BETWEEN SECTIONS OF DIFFERENT CURVATURE, SECTIONS OF VARIABLE CURVATURE WHERE THE PROFILES HAVE THE SHAPE OF TRANSCENDENTAL CURVES, WERE PROPOSED. IN THIS WORK, TO CONNECT INTERVALS OF A DIRECTIONAL WELL OF DIFFERENT CONSTANT CURVATURE, A METHOD FOR CALCULATING A SECTION OF VARIABLE CURVATURE, THE POSITION OF WHICH IN SPACE IS DESCRIBED BY A HYPERBOLA EQUATION, IS PROPOSED FOR THE FIRST TIME AND PRESENTED

Ключевые слова: *профиль скважины, кривизна, гипербола.*

Назаров Александр Петрович

К.Т.Н.

Сапожков Артем Александрович

руководитель проекта АО «Зарубежгеология»

Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года предусматривает выявление и добычу нетрадиционных видов углеводородного сырья и твердых полезных ископаемых континентального шельфа.

К месторождениям такого типа можно отнести высоковязкие тяжелые нефти и природные битумы, нефть и газ сланцевых месторождений, метан угольных пластов, россыпи твердых полезных ископаемых континентального шельфа. Общим для

этих месторождений является небольшая глубина залегания полезного ископаемого при необходимости их разработки наклонно-направленными скважинами с большой протяженностью горизонтального участка.

По мере увеличения коэффициента отклонения (отношение величины смещением забоя скважины к ее глубине по вертикали) возникает ряд проблем, связанных с возрастанием сил трения бурильных и обсадных колонн о стенки скважины. Это приводит к повышению нагрузки при подъеме колонны бурильных труб из скважины, доведению осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент, осложнениям при спуске и расхаживании обсадных колонн, большим затратам мощности при роторном бурении [9].

Применяющиеся в настоящее время типовые профили наклонно-направленных скважин на нефть и газ состоят из чередования сопряженных между собой дуг окружности и прямолинейных интервалов [2, 3].

Такая методика позволяет создать гладкий профиль наклонно-направленной скважины, однако в местах сопряжения участков с различной кривизной в колоннах труб резко возрастают изгибающие напряжения, которые создают дополнительное сопротивление движению колонны и, кроме того, могут привести к различным аварийным ситуациям и интенсивному истиранию бурильных и обсадных колонн [4].

Основным методом решения этих проблем является разработка таких типов профиля наклонно-направленных скважин, в которых величины сил трения труб о стенки скважины, в том числе из-за пиковых изгибающих моментов, были бы сведены к минимуму. Для достижения этой цели были предложены одноинтервальные профили на основании плоских трансцендентных кривых: цепная линия, клотоида, брахистохрона и трактрисса.

Цепная линия соответствовала форме свободно подвешенной колонны бурильных труб, при которой она не испытывала напряжения изгиба [9]. Предложенный тип профиля позволял плавно изменять угол наклона скважины вплоть до горизонтали, но цепная линия по определению не может иметь вертикальный участок [1], что ограничивает ее применение для станков, оснащенных роторным вращателем.

Брахистохрона (кривая скорейшего спуска) позволяет создавать энергосберегающий тип профиля скважины с горизонтальным окончанием, но, так же как в случае с цепной линией, не позволял забуривать скважину вертикально [6].

Трактрисса – тип профиля, который позволяет забуривать скважину вертикально, но не обеспечивал ее горизонтальное окончание [8].

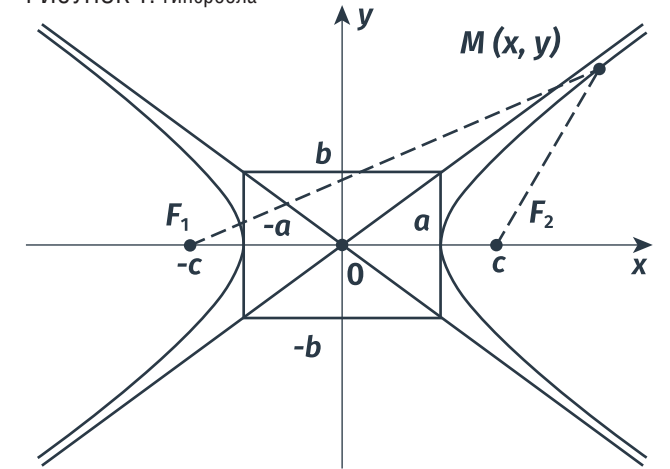
Клотоида – идеальная кривая, кривизна которой пропорциональна длине, позволяет проектировать идеальный профиль [5].

Основным недостатком строительства одноинтервального профиля по предложенным кривым является сложность их реализации. Возможными техническими средствами для создания ствола скважины монотонно изменяющейся кривизны в настоящий момент являются или весьма дорогие роторные управляемые системы, или двигатели-отклонители, работающие с переменными режимами «скольжения» и «вращения». В последнем случае образуются весьма неровные стенки ствола скважины и значительно увеличиваются затраты мощности за счет неизбежного увеличения площади забоя. Кроме того, недостатком предложенных трансцендентных кривых является наличие сложных параметрических уравнений, включающих интегральные функции, затрудняющих определение координат скважины в практических расчетах.

Для создания экономически эффективных профилей наклонно-направленных скважин с плавным изменением кривизны была предложена методика, при которой в многоинтервальном профиле стандартные участки постоянной кривизны сопрягались дополнительными участками переменной кривизны [7]. В качестве участка переменной кривизны были предложены клотоида и биклотоида [5]. Кроме клотоиды для сопряжения участков различной кривизны были предложены отрезки укороченной эпилы гипоциклоиды [6].

В данной работе для сопряжения интервалов наклонно-направленной скважины различной кривизны впервые предлагается и приводится методика расчета участка переменной кривизны, положение которого в пространстве описывается уравнением **гиперболы** (рис. 1).

РИСУНОК 1. Гипербола



Свойства гиперболы описываются следующими уравнениями:

$$\text{Каноническое уравнение: } \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1. \quad (1)$$

$$\text{Первая производная: } y' = \pm \frac{b^2 x}{a^2 y}. \quad (2)$$

$$\text{Кривизна: } K = \frac{ab}{\left(\frac{a^2}{b^2}y^2 + \frac{b^2}{a^2}x^2\right)^{3/2}}. \quad (3)$$

$$\text{Максимальная кривизна при } y = 0: k = \frac{a}{b^2}. \quad (4)$$

$$\text{Первая производная } y' \text{ соответствует зенитному углу ствола скважины в данной точке: } y' = ctg\theta. \quad (5)$$

Исходные данные для практических расчетов: k – максимальная реализуемая отклонителем кривизна ствола скважины, m^{-1} ; K_0 – минимально допустимая кривизна в месте сопряжения с прямолинейным интервалом исходя из допустимой прочности труб, m^{-1} ; θ – общий угол искривления, градус.

Методика расчета основана на решении системы уравнений 1–5:

1. Координаты вершины гиперболы, для исходных параметров, м:

$$a = \frac{s + \frac{1}{k}}{ksctg^2\theta - 1}, \quad (6)$$

где $s = \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{1}{k_0^2} - \frac{1}{k}}}$ – приведенная кривизна участка гиперболы, m^{-1} .

2. Координаты концов расчетного интервала гиперболы, м:

$$y = \pm \sqrt{\frac{s}{k+1}}; \quad x = a \sqrt{\frac{y^2}{b^2} + 1}, \quad (7)$$

где $b = \sqrt{\frac{a}{k}}$.

Результаты расчетов, произведенных для следующих исходных данных: $K_0 = 0,0009 \text{ м}^{-1}$ (0,05 градус/м); $k = 0,017 \text{ м}^{-1}$ (1,0 градус/м); зенитными углами на концах расчетного интервала $\alpha = \pm 15$ градусов, приведены в таблице 1 и на рис. 2.

622.243.24

РИСУНОК 2. Расчет параметров участков ствола скважины переменной кривизны

	x, м	y, м	α , градусы	l , градус/м	и, м	v, м	θ , градусы	а)	б)
14									
15	12,62264	-40,26	-15,00	0,05	0,00	0,00	0,00		
16	11,84	-37,33	-14,83	0,06	0,00	3,03	0,17		
17	11,06	-34,36	-14,63	0,07	0,02	6,10	0,37		
18	10,28	-31,34	-14,37	0,09	0,05	9,22	0,63		
19	9,50	-28,25	-14,03	0,12	0,09	12,40	0,97		
20	8,72	-25,08	-13,59	0,15	0,16	15,67	1,41		
21	7,94	-21,77	-12,98	0,21	0,26	19,07	2,02		
22	7,16	-18,27	-12,11	0,28	0,41	22,65	2,89		
23	6,38	-14,42	-10,76	0,41	0,65	26,57	4,24		
24	5,60	-9,84	-8,40	0,62	1,09	31,20	6,60		
25	4,81	0,00	0,00	1,00	2,88	40,90	15,00		
26	5,60	9,84	8,40	0,62	6,18	50,20	23,40		
27	6,38	14,42	10,76	0,41	8,12	54,43	25,76		
28	7,16	18,27	12,11	0,28	9,87	57,95	27,11		
29	7,94	21,77	12,98	0,21	11,53	61,13	27,98		
30	8,72	25,08	13,59	0,15	13,14	64,12	28,59		
31	9,50	28,25	14,03	0,12	14,71	66,98	29,03		
32	10,28	31,34	14,37	0,09	16,27	69,76	29,37		
33	11,06	34,36	14,63	0,07	17,80	72,47	29,63		
34	11,84	37,33	14,83	0,06	19,33	75,14	29,83		
35	12,62	40,26	15,00	0,05	20,84	77,77	30,00		

ТАБЛИЦА 1. Параметры интервалов ствола скважины переменной кривизны

Параметры	Ед. изм.	Сопряжение двух несоосных участков	Участок резки наклонного ствола
Координаты верхнего конца интервала: x	м	12,62	0
Координаты верхнего конца интервала: y	м	-49,26	0
Координаты нижнего конца интервала: x	м	12,62	20,84
Координаты нижнего конца интервала: y	м	49,26	77,77
Зенитный угол верхнего конца интервала	градус	-15,0	0
Зенитный угол нижнего конца интервала	градус	15,0	30
Минимальная интенсивность искривления	градус/м	0,05	0,05
Максимальная интенсивность искривления	градус/м	1,0	1,0

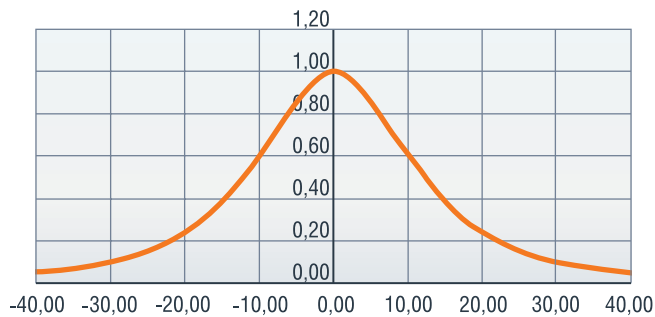
Расчеты приведены для двух вариантов: а) сопряжение двух несоосных прямолинейных участков; б) участок набора зенитного угла при резке наклонного ствола скважины. Второй вариант получен в результате переноса и поворота системы координат на угол θ . Расчеты производились в программе Excel Microsoft office.

График изменения интенсивности искривления (градус/м) в пределах интервала показан на рис. 3.

Выводы

- Плавное изменение кривизны гиперболы в значительном диапазоне значений, вплоть до величин близких к 0, позволяет рекомендовать ее для сопряжения участков самой различной кривизны.
- Симметрия графика гиперболы относительно абсциссы позволяет сопрягать два несоосных прямолинейных участка скважины.
- Одну из ветвей гиперболы можно использовать как для сопряжения тангенциального участка с участком

РИСУНОК 3. Интенсивность искривления интервала



резки наклонного ствола, так и для набора зенитного угла при входе в продуктивный пласт.

- Предложенная методика применения интервала скважины переменной кривизны, положение которого в пространстве описывается уравнением гиперболы, позволяет создавать энергосберегающие профили наклонно-направленных и горизонтальных скважин за счет снижения величины пиковых значений изгибающих моментов при сопряжении интервалов с различной постоянной кривизной.

Литература

- Бронштейн И.Н., Семдяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 608 с.
- Инструкция по бурению наклонно направленных скважин. РД-39-2-810-83. – М.: ВНИИБТ, 1983. – 152 с.
- Калинин А.Г., Никитин Б.А., Солодкий К.М. Профили направленных скважин и компоновки низа буровых колонн. М.: Недра, 1995. – 301 с.
- Оганов Г.С., Барский И.Л., Гусман А.М., Лалайц Б.Р., Прохоренко В.В. Построение нового класса энергосберегающих профилей наклонно-направленных скважин, соответствующих естественному изгибу буровой колонны. Труды ВНИИБТ/ОАО «НПО «Буровая техника». – М.: Современные тетради, 2008. – С. 17–48.
- Оганов Г.С., Пинскер В.А., Ширин-Заде С.А. Новые методы построения профилей наклонно-направленных скважин, разработанные на основе свойств некоторых трансцендентных математических кривых. Труды ВНИИБТ/ОАО «НПО «Буровая техника». – М.: Современные тетради, 2008. – С. 49–80.
- Пат. 93447 РФ. Профиль наклонно направленной скважины / Д.Ф. Балденко [и др.]; заявл. 08.05.2009; опубл. 27.04.2010.
- Пат. 2270907 РФ. Способ проводки направленной скважины по плавной траектории / И.Л. Барский [и др.] заявл. 26.07.2004; опубл. 09.03.2006.
- Пат. 145356 РФ. Профиль наклонно направленной скважины / М.В. Двойников [и др.]; заявл. 20.09.2020; опубл. 14.04.2022.
- Повалякин А.С., Калинин А.Г., Бастриков К.М. Бурение наклонных, горизонтальных и многозайных скважин. – М.: ЦентрЛитНефтьГаз, 2011. – 416 с.

KEYWORDS: borehole profile, curvature, hyperbola.



РОССИЯ, МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

НЕФТЕГАЗ

23-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

«ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»

15–18.04.2024

Подробности на сайте www.neftegaz-expo.ru

Реклама 12+



Полная версия журнала
доступна по подписке