

В 47-м номере журнала «Время колтюбинга» вниманию читателей были представлены материалы заочного круглого стола «Колтюбинг: сегодня, завтра и всегда» с участием ведущих специалистов колтюбинговой отрасли. Эксперты сделали однозначный вывод: высокие технологии нефтегазового сервиса с использованием гибкой трубы (ГТ) в России и СНГ становятся все более востребованы, число колтюбинговых установок на вооружении сервисных структур будет увеличиваться, колтюбинговый сегмент нефтегазосервисного рынка демонстрирует устойчивую тенденцию роста.

КОЛТЮБИНГ: ОПЕРАЦИИ

Начало развития российского рынка колтюбинга, по всей видимости, приходится на 1998–1999 годы, когда в стране появились первые колтюбинговые установки. В 1999 году их насчитывалось всего три десятка, но в 2000-м стало уже около 70 единиц. Уже тогда колтюбинг стал реальным конкурентом традиционного КРС, однако лишь немногие компании в то время использовали колтюбинг для сложных операций. Большинство операторов ограничивалось простыми промывками и ликвидациями АСПО.

С течением времени спектр работ стал расширяться, что наглядно показывают ответы на вопрос «Какие основные операции Ваше предприятие проводит с помощью колтюбингового оборудования?» в анкетированиях, регулярно проводимых нашим журналом в течение ряда лет.

В первом десятилетии нулевых стали популярными ОПЗ кислотными составами, освоение скважин, стимуляция притока. Стали входить в тренд ремонтно-изоляционные работы с помощью колтюбинга, промывки проппанта после ГРП, несколько позже – доставка геофизических приборов в горизонтальные стволы с помощью ГТ, ловильные аварийные работы в НКТ.

В настоящее время развитие колтюбинга в России связано в первую очередь с ростом и усложнением сегмента ГРП. Колтюбинг применяется совместно с заканчиванием для многостадийного ГРП, в котором скомбинированы гидродескоструйная перфорация, очистка скважины и освоение ее азотом или фрезерование с ГТ в случае применения многостадийных компоновок.

Популярна и широко распространена промывка проппанта и освоение скважин после операции ГРП в комплексе с азотными установками.

Второе важное направление современного использования колтюбинга – это развитие

КОЛТЮБИНГ В ОЖИДАНИИ НОВЫХ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

COILED TUBING IN ANTICIPATION OF NEW HIGH TECHNOLOGIES

In the 47th issue of the magazine Coiled Tubing we brought to our readers' attention the materials of the extra-mural round table Coiled Tubing: Today, Tomorrow and Always which was attended by leading CT specialists. The experts draw a straightforward conclusion – high technologies in the area of gas and oilfield service using coiled tubing (CT) are becoming ever more in demand in Russia and CIS, the number of CT rigs in the inventory of oilfield service companies will increase and the CT share in the gas and oilfield service market shows a sustainable upward trend.

COILED TUBING: OPERATIONS

It seems that the Russian coiled tubing market started growing in 1998–1999 when the first CT units appeared in the country. In 1999 there were only about 30 rigs whereas in the year 2000 their number increased up to 70 units. Even back then coiled tubing operations became a real competitor to the conventional WO operations; however only a few companies at that time used coiled tubing for complex operations. Most operators confined themselves to

В настоящее время развитие колтюбинга в России связано в первую очередь с ростом и усложнением сегмента ГРП.

The present-day development of coiled tubing can be attributed first of all to the growth of hydraulic fracturing share and its increasing complexity.

Второе важное направление современного использования колтюбинга – это развитие сервиса геофизических исследований и получение данных в горизонтальных скважинах.

The second significant area of modern application of coiled tubing is the growing market for geophysical well logging services and acquisition of data in horizontal holes.

сервиса геофизических исследований и получение данных в горизонтальных скважинах.

Наряду с операциями ГРП катализатором российского колтюбингового рынка также можно считать бурение новых скважин. Растет количество скважин, заканчиваемых с применением гибкой трубы. Все более популярной становится такая дорогостоящая колтюбинговая операция, как заканчивание скважин на депрессии, однако этот рост пока сдерживается высокой стоимостью таких операций. Тем не менее общение редакции журнала с участниками ежегодных международных конференций «Колтюбинговые технологии, ГРП и внутрискважинные работы» и количество вопросов, задаваемых специалистам, выступающим с докладами по данной тематике, красноречиво свидетельствует о большом интересе сервисных компаний к колтюбинговому бурению (КБ).

Но следует отметить, что этот интерес еще недостаточно материализовался в действии, и в России и СНГ данная технология широкого распространения пока не получила. Причины – дороговизна оборудования для КБ, значительное превышение стоимости работ по сравнению с традиционным бурением, нежелание заказчиков рисковать, нехватка качественного отечественного оборудования.

Эксперты отмечают также ограниченность применимости данной технологии. В частности, в России КБ потенциально может быть выгодно для бурения вблизи водоносных пластов, уплотняющего бурения, карбонатных пластов и горизонтальных скважин.

Сегодня широко и успешно использует колтюбинговое бурение боковых стволов только одна российская компания – «Сургутнефтегаз», где гибкая труба применяется практически во всех операциях по заканчиванию скважин на депрессии, число которых доходит до 100 в год.

С 2010 года осуществляет колтюбинговое бурение, в том числе на депрессии, «Белоруснефть». Проведены работы на 11 скважинах, однако технология в компании еще не доведена до уровня промышленного ▶

simple flushing and elimination of asphalt, resin and paraffin deposits.

Over time the range of operations has increased which is clearly shown by the answers to the question ‘What main operations does your company perform using coiled tubing equipment?’ in questionnaire surveys regularly carried out by our magazine over the years.

In the 2000s acid bottomhole treatment, well development and stimulation came forward. CT-assisted cement squeezing, post-frac proppant flushing and later CT-assisted delivery of geophysical instruments into horizontal holes and fishing emergency operations came into trend.

The present-day development of coiled tubing can be attributed first of all to the growth of hydraulic fracturing share and its increasing complexity. Coiled tubing is used together with completion for multi-stage fracturing which combines hydraulic jet perforation, well clean-up and nitrogen gas lifting or CT milling in case of multistage assemblies.

Proppant flushing and post-frac well development using nitrogen systems are popular and widely spread.

The second significant area of modern application of coiled tubing is the growing market for geophysical well logging services and acquisition of data in horizontal holes.

Along with fracturing operations, drilling of new wells can also be considered to be a driver of the Russian coiled tubing market. The number of wells completed using coiled tubing is increasing. Such an expensive CT operation as underbalanced well completion becomes ever more popular though the growth for now is restrained by the high cost of such operations. Nevertheless, the conversations that took place between our magazine’s staff and the participants of the annual international conferences Coiled Tubing, Hydraulic Fracturing and Well Intervention and the number of questions asked to the specialists who reported on the topic are an eloquent proof of the great interest taken by oilfield service companies in coiled tubing drilling.

However, it should be noted that such interest has not yet sufficiently translated into action – both in Russia and CIS this technology hasn’t become widely spread yet. The reasons include costly equipment for CT drilling, unwillingness of the customers to take risks and lack of high-quality domestically manufactured equipment.

Experts also point out the limited application of this technology. Specifically, in Russia CT drilling can be potentially profitable in case of drilling in the vicinity of water-bearing formations, infill drilling, carbonate formations and horizontal wells.

At present only one Russian company has widely and successfully used CT sidetracking – Surgutneftegas where coiled tubing is used practically in all ▶

внедрения. Важно, что эта компания успешно использует относительно недорогое скважинное оборудование белорусского производителя – Группы ФИД, и это обстоятельство вселяет надежду на преодоление большинства вышеперечисленных причин пока неширокого распространения колтюбингового бурения на постсоветском пространстве.

Проявляют также к КБ интерес компании «Татнефть», «Башнефть», «БВТ-Восток», «Урал-Дизайн-ПНП», украинская компания «Регион», ГК «Туркменгаз» и др.

КРС с использованием колтюбинга имеет немало хорошо известных нашим читателям преимуществ перед традиционным КРС. Однако КРС с привлечением установок ГТ оправдан прежде всего на месторождениях с высокопродуктивными скважинами, где сокращение времени проведения работ играет огромную роль, а поговорка «время – деньги» имеет прямой смысл. Поэтому колтюбинг широко применяется, например, на Приобском месторождении, где дебиты достигают 300 т в сутки. Но на скважинах с дебитами ниже 50 т в сутки колтюбинговые операции уступают по популярности традиционному КРС.

Рынок колтюбинга России и СНГ не отличается однородностью. Если в низкопрофильном сегменте конкуренция сохраняется на высоком уровне, то на более сложных операциях наблюдается дефицит ресурсов. Это обстоятельство предопределяет тенденцию роста сегмента высокотехнологичных операций.

В ближайшей перспективе будет увеличиваться доля дорогостоящих нефтегазосервисных работ, проводимых с использованием гибкой трубы. Поскольку сегмент колтюбинга напрямую связан с сегментом ГРП и ростом объемов горизонтального бурения, определять развитие колтюбинга будут именно эти два фактора. Получат широкое распространение такие технологии, как ГПП при многостадийном ГРП, разбуривание портов многостадийного ГРП, кислотный разрыв пласта, заканчивание на депрессии, испытание горизонтальных скважин на приток, геофизические исследования горизонтальных стволов многоствольных скважин.

Рост объемов горизонтального бурения приведет к росту числа операций по испытанию на приток и ГИС на колтюбинге. По мере роста объемов бурения малодебитных скважин будет расти количество операций по заканчиванию на депрессии. С усложнением систем заканчивания горизонтальных скважин будет расти и потребность в новых методах проведения ремонтов, прежде всего с использованием ГТ,

Если в низкопрофильном сегменте конкуренция сохраняется на высоком уровне, то на более сложных операциях наблюдается дефицит ресурсов. Это обстоятельство предопределяет тенденцию роста сегмента высокотехнологичных операций.

Whereas there is a consistently high level of competition in the narrow market, resource scarcity can be observed in case of complex operations which predetermines the uptrend of the share of high-tech operations.

underbalanced completion operations which are performed up to 100 times per year.

Belorusneft has been performing coiled tubing drilling, including underbalanced drilling, since 2010. Operations have been carried out at 11 wells, however, the technology hasn't yet been brought up to the level of commercial introduction. It is important that the company successfully uses relatively inexpensive downhole equipment produced by the Belarusian manufacturer – FID Group which offers hope that most of the above reasons for as yet narrow use of coiled tubing drilling in the post-Soviet area will be eliminated.

Such companies as Tatneft, Bashneft, BVT-Vostok, Ural-Design-PNP, the Ukrainian company Region, Turkmengaz and others also take interest in CT drilling.

Well workover using coiled tubing has quite a few advantages – well known to our readers – over conventional WO. However, WO using CT rigs is feasible first of all on the fields with high-rate wells where the reduction of operation time plays a huge role and the saying 'time is money' is understood literally. That's why coiled tubing is widely used for example at the Priobskoye Field where the well flow rate can be as high as 300 t per day. Whereas at the wells with the flow rate below 50 t per day coiled tubing operations are second to conventional well workover.

The coiled tubing market in Russia and CIS is not homogenous. Whereas there is a consistently high level of competition in the narrow market, resource scarcity can be observed in case of complex operations which predetermines the uptrend of the share of high-tech operations.

In near future the share of expensive gas and oilfield service operations performed using CT will increase. Since the coiled tubing share is directly related to the fracturing share and the growing volume of horizontal drilling, the development of coiled tubing will be determined by these two factors. Such technologies as hydraulic jet perforation for multi-stage fracturing, port drilling for multi-stage fracturing, acid fracturing, underbalanced completion, drill-stem formation

на различных этапах строительства и освоения скважин.

Весьма вероятно, что с увеличением длины горизонтальных участков актуальным станет использование ГТ с оптоволоконным кабелем, а также выйдет на новый уровень колтюбинговое бурение. Отметим, что широкое использование этих технологий пока сдерживается их высокой стоимостью.

Поскольку растет средняя глубина новых скважин, будут высоко востребованы универсальные колтюбинговые установки тяжелого класса, позволяющие работать в скважинах глубиной до 5000 м.

Набирающая силу разработка шельфовых месторождений вызовет рост использования колтюбинговых установок в блочном исполнении, монтируемых на морских платформах. Компания «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» уже планирует колтюбинговые операции на месторождении им. Ю. Корчагина в скважине с горизонтальным стволом длиннее 5000 м, а «Газпром нефть шельф» присматривает колтюбинговое оборудование для работы в условиях Арктики с платформы на скважинах с горизонтальными участками от 850 до 1000 м и на скважинах глубиной до 3000 м по вертикали с отходами на дальние участки до 7000 м.

В период с 2005 по 2012 год в России наблюдался количественный рост колтюбинговых операций. Прирост составлял в среднем 6,4% в год. Суммарное число операций составило в 2012 году около 15 тысяч. За этот же период выросло в полтора раза число операций с применением гибкой трубы в горизонтальных скважинах. Значительное число (76%) работ с применением колтюбинга в 2012 году выполнялось на территории Ханты-Мансийского автономного округа, 15,6% работ было произведено в Волго-Уральском регионе. Доля работ в Ямало-Ненецком автономном округе составила 5,9%, а в Восточной Сибири – 3,2% от общего числа.

Сегодня российский рынок колтюбинга занимает третье место в мире после США и Канады по объемам работ.

Специалисты прогнозируют, что число колтюбинговых операций в период с 2014 по 2022 год будет расти в среднем на 2,1% в год. Среди основных драйверов роста выделяют увеличение количества новых скважин, в том числе горизонтальных; рост сегмента ЗБС и, следовательно, увеличение количества боковых стволов, в том числе стволов с горизонтальным окончанием; прогнозируемый значительный рост сегмента ГРП, прежде всего многостадийного ГРП, при которых так или иначе бывает задействован колтюбинг. В меньшей степени рост числа

testing, geophysical surveys of horizontal wellbores in multilateral wells will become widely spread.

The growing volume of horizontal drilling will lead to the increased number of drill-stem formation tests and geophysical well logging on coiled tubing. With the increased drilling of poor wells the number of underbalanced completion operations will grow. With the increasing complexity of systems for horizontal well completion there will be rising demand for new workover techniques – above all with the use of CT – at various stages of well construction and development.

It is quite likely that the increase of the length of horizontal sections will add to the relevance of using CT with the use of a fiber optic cable and will bring up coiled tubing drilling to a new level. It should be noted that wide use of those technologies is limited by their high cost.

Набирающая силу разработка шельфовых месторождений вызовет рост использования колтюбинговых установок в блочном исполнении, монтируемых на морских платформах.

Offshore field development is gaining momentum which will lead to the increased use of modular coiled tubing rigs mounted on offshore platforms.

Because of the increase of the average depth of new wells there will be significant demand for universal heavy-class coiled tubing rigs enabling operations in wells up to 5000 m deep.

Offshore field development is gaining momentum which will lead to the increased use of modular coiled tubing rigs mounted on offshore platforms. LUKOIL-Nizhnevolzhskneft is already planning coiled tubing operations at Yuri Korchagin Field in a well with a horizontal wellbore longer than 5000 m and Gazprom Neft Shelf is on the lookout for coiled tubing equipment for platform-based operation in Arctic conditions in horizontal sections 850 to 1000 m long and in vertical wells up to 3000 m deep with horizontal displacements of up to 7000 m.

In 2005–2012 Russia saw an increased number of coiled tubing operations. The increase amounted to an average of 6.4% per year. The number of operations in 2012 totaled around 15 thousand. During that period there was a 1.5-fold increase in the number of coiled tubing operations in horizontal wells. A considerable number (76%) of coiled tubing operations in 2012 were carried out in the area of Khanty-Mansi Autonomous Okrug; 15.6% of operations were performed in Volga-Ural region. The share of operations in Yamal-Nenets Autonomous Okrug was

колтюбинговых операций будет связан с ростом сегмента КРС и/или развитием колтюбингового бурения.

Горизонтальное бурение, несмотря на высокую стоимость, становится основным методом интенсификации добычи ввиду старения месторождений. Это означает, что быстрее остального рынка будут расти объемы работ с использованием колтюбинга в горизонтальных стволах скважин.

Общий среднегодовой прирост колтюбинговых операций в период до 2022 года ожидается примерно 7,5%. Пик количества операций с использованием колтюбинга прогнозируется на 2017 год, когда их общее число достигнет 20 тыс. в год. После 2017 года возможно некоторое снижение объемов до 18,7 тыс. работ в год с последующей коррекцией до 18,2 тыс., которая наметится в период с 2019 по 2022 год. При этом число колтюбинговых операций в горизонтальных стволах будет балансировать на уровне 3,7 тыс. работ в год на протяжении всего периода 2017–2022 годов.

КОЛТЮБИНГ: УСТАНОВКИ

Ассоциация специалистов по колтюбинговым технологиям и внутрискважинным работам (ICoTA) собирает и размещает в открытом доступе на своем сайте статистические данные по количеству колтюбинговых установок, работающих в мире, включая, естественно, такие регионы, как Россия и СНГ. Согласно этой статистике (информация собрана и скомпилирована Лэсом Томлином), общее число колтюбинговых установок на земном шаре демонстрирует неуклонный рост практически повсеместно.

В 2013 году общее число установок в мире достигло 2002 единиц, превысив предыдущий пиковый показатель 2010 года в 1851 установку. По сравнению с 2012 годом число колтюбинговых установок на Земле увеличилось на 203 штуки.

На рисунке 1 представлена сравнительная диаграмма количества работающих колтюбинговых установок с 1999 по 2013 год включительно. Включены данные по отдельным регионам (сверху вниз: Россия и СНГ, Дальний Восток, Ближний Восток, Латинская Америка, Европа/Африка, США, Канада), а также суммарное число установок в мире.

В России и странах СНГ число работающих колтюбинговых установок постоянно росло начиная с 2002 года. Тогда их насчитывалось всего 70 единиц, но к 2013 году общее число установок в регионе достигло 250. По сравнению с 2012 годом (226 установок) отмечается рост на 10,6%, причем в последние 14 лет рост числа колтюбинговых

5,9% and 3.2% of the total number in Western Siberia.

Today the Russian coiled tubing market ranks third after the US and Canada in terms of the volume of operations.

According to specialists' expectations the number of coiled tubing operations in 2014–2022 will increase on average by 2.1% per year. Among the main growth drivers are the increasing number of new wells including horizontal ones; the increasing share of sidetracking and therefore the increased number of lateral holes including holes with horizontal endings; the predicted significant increase of the share of hydraulic fracturing and above all multi-stage fracturing which in one way or another involves coiled tubing. To a lesser extent the increased number of coiled tubing operations will be related to the growing share of well workover and/or development of coiled tubing drilling.

Despite its high cost, horizontal drilling is becoming the main stimulation technique due to the maturation of fields. This means that the share of coiled tubing operations in horizontal holes will grow faster than the rest of the market.

The overall annual increase of coiled tubing operations till 2022 is expected at 7.5%. The highest number of coiled tubing operations is predicted in 2017 when their total number will amount to 20 thousand per year. A slight decrease of the volume of operations to 18.7 thousand per year is likely in the aftermath of 2017 with the later adjustment to 18.2 thousand which is expected in 2019 to 2022. The number of coiled tubing operations in horizontal holes will level at 3.7 thousand per year throughout the whole period of 2017–2022.

COILED TUBING: RIGS

The Intervention and Coiled Tubing Association (ICoTA) on its web-site accumulates and makes publicly available the statistical data on the number of coiled tubing rigs worldwide including obviously such regions as Russia and CIS. According to the statistics (the data were accumulated and compiled by Less Tomlin) the total count of coiled tubing rigs worldwide is showing practically universal unrelenting growth.

In 2013 the total count of rigs worldwide reached 2002 units exceeding the previous maximum of 1851 units in 2010. Compared to 2012 the number of coiled tubing rigs worldwide increased by 203.

Figure 1 shows a comparative graph of the number of operating coiled tubing rigs from 1999 up to and including 2013. The graph contains data pertaining to separate regions (from top downward: Russia and CIS, Russian Far East, Middle East, Latin America, Europe/Africa, the US, Canada) as well as the total count of rigs worldwide.

In Russia and CIS the number of operating coiled tubing rigs has been steadily increasing since 2002. Back then there were only 70 units, whereas in 2013

установок в России и СНГ шел быстрее, чем в среднем по миру.

Наиболее многочисленными парками колтюбинговых установок на территории России и СНГ располагают компании «Сургутнефтегаз» (25 установок), «Газпром подземремонт Уренгой» (21), «Шлюмберже» (14), Halliburton (13), «Газпром ПХГ» (10), «Югтрансгаз» (9), «Башнефть» (8), «Татнефть» (8), CNPS (8), «КВС Интернэшнл» (7), «Вестор Оверсиз Холдингз» (7), Trican Well Service (6), «Пурнефтегаз» (6), «Интегра» (6), «Укргаздобыча» (6).

Значительная доля колтюбингового оборудования принадлежит нефтегазодобывающим компаниям, которые периодически привлекают независимых подрядчиков для выполнения определенных, чаще всего сложных, видов работ. Несмотря на наблюдавшееся в нулевые годы массовое выведение сервисных активов из тел добывающих компаний, многие крупные структуры не только не пошли по этому пути, но и продолжали наращивать техническую мощь собственных сервисных подразделений. Компании «Газпром», «Сургутнефтегаз», «Татнефть», «Башнефть» постоянно стремятся увеличить свои парки колтюбингового оборудования. Большая концентрация собственного колтюбингового оборудования у добывающих компаний обусловлена невозможностью гарантировать использование в полном объеме установок подрядчика (независимых сервисных компаний) при первой необходимости. Это в свою очередь связано с тем, что работы или являются разовыми и выполняются от случая к случаю, или требуют круглосуточного присутствия колтюбинговой установки на промысле.

В последние годы также наблюдался бурный рост количества некрупных сервисных компаний, имеющих в своем распоряжении одну, редко – две колтюбинговые установки. Увеличение доли независимых сервисных компаний связано с тем, что такие компании с успехом заняли долю рынка рутинных малозатратных колтюбинговых операций, тогда как крупным отечественным и особенно международным сервисным компаниям досталась область высокотехнологичных и дорогостоящих работ (работы в боковых и горизонтальных стволах, многостадийные ГРП и др.), где их авторитет неоспорим. Это обстоятельство в свою очередь вызывает конкуренцию между передовыми в технологическом и техническом отношении компаниями, а значит, можно с уверенностью прогнозировать появление новых высоких колтюбинговых технологий. ☉

Василий Андреев, «Время колтюбинга»

В последние 14 лет рост числа колтюбинговых установок в России и СНГ шел быстрее, чем в среднем по миру.

In the last 14 years the number of coiled tubing rigs in Russia and CIS has been increasing at a faster pace than the worldwide average.

the total count of rigs in the region reached 250. Compared to 2012 (226 rigs) there is a 10.6% increase and notably in the last 14 years the number of coiled tubing rigs in Russia and CIS has been increasing at a faster pace than the worldwide average.

The most numerous CT rig fleets in Russia and CIS are in possession of the following companies: Surgutneftegas (25 rigs), Gazprom Podzemremont Urengoy (21), Schlumberger (14), Halliburton (13 rigs), Gazprom UGS (10), Yugtransgaz (9), Bashneft (8), Tatneft (8), CNPS (8), CWS International (7), Westor Overseas Holdings (7), Trican Well Service (6), Purneftegaz (6), Integra (6), Ukgasvydobuvannya (6).

A considerable share of coiled tubing equipment belongs to oil and gas producing companies which regularly hire independent contractors to perform mostly complex operations. Despite the large-scale funneling of service assets out of producer companies in 2000s, many major companies not only didn't take that path but continued building up the technical capacity of their service departments. Gazprom, Surgutneftegas, Tatneft and Bashneft are constantly seeking to expand their coiled tubing fleets. Large concentration of producer companies' own coiled tubing equipment is driven by contractors' (independent oilfield service companies) impossibility to guarantee full use of their rigs if and when necessary. In its turn this is due to the fact that operations are one-time or occasional or require round-the-clock presence of the CT rig on the site.

Recent years have seen rapid growth of the number of minor oilfield service companies that possess one or – on rare occasions – two coiled tubing rigs. The increased number of independent oilfield service companies is associated with such companies successfully taking the share of routine low-cost coiled tubing operations whereas major domestic and particularly international service companies have taken on high-tech and high-cost operations (operations in lateral and horizontal holes, multi-stage fracturing, etc.), where their standing is indisputable. This in its turns leads to competition between the leaders in technological and technical terms and therefore there is a strong likelihood of the appearance of new high coiled tubing technologies. ☉

Vasili Andreev, Coiled Tubing Times