

УДК 622.245.1

Н.Х. Хамитьянов, к.т.н., А.С. Ягафаров, e-mail: konstr@tatnipi.ru, институт «ТатНИПИнефть»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗВАЛЬЦЕВАТЕЛЕЙ ДЛЯ РАДИАЛЬНОГО РАСШИРЕНИЯ ТРУБ В СКВАЖИНЕ

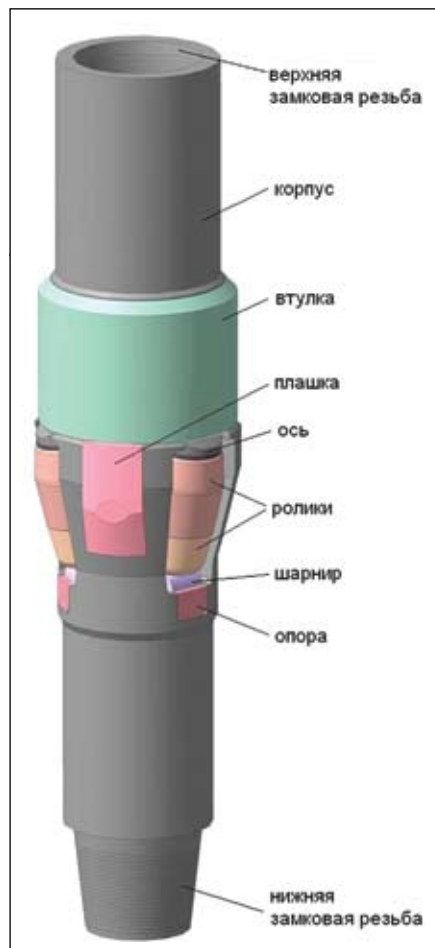


Рис. 1. Развальцеватель PPP-218

Развальцеватель является одним из основных инструментов, используемых при применении технологии расширяемых труб и предназначен для развальцовывания цилиндрических участков, резьбовых соединений профильных труб и плотного прижатия пакерующих элементов профильного перекрывателя к стенкам скважины.

При развальцовывании профильного перекрывателя развальцеватель работает в сложных условиях. Так, на участках перехода от профильного сечения на цилиндрическую труба имеет форму с изменяющимся периметром, и при развальцовывании могут возникать ударные нагрузки и повышение температуры на контактной поверхности

Одним из наиболее эффективных методов борьбы с осложнениями при бурении скважин является применение техники и технологии локального крепления скважин. Оборудование для локального крепления скважин (ОЛКС) представлено стальными расширяемыми трубами, расширителями для увеличения диаметра ствола скважины и развальцевателями.

рабочих элементов развальцевателя. Резьбовые соединения перекрывателя имеют толщину больше, чем тело трубы, и при этом их степень расширения может достигать 25%. Абразивные частицы выбуренной породы, содержащиеся в промывочной жидкости, попадая между внутренней поверхностью трубы и рабочими элементами развальцевателя, также способствуют его износу. И кроме того, при расширении перекрывателя давлением из-за возможной овальности сечения ствола скважины происходит неполное выправление профильных труб, что негативно влияет на ресурс развальцевателя.

Первые развальцеватели типа РШ (развальцеватель одношарошечный) были изготовлены на базе одношарошечных долот с различной формой поверхности шарошки.

ОСНОВНЫМИ НЕДОСТАТКАМИ ОДНОШАРОШЕЧНЫХ РАЗВАЛЬЦЕВАТЕЛЕЙ ЯВЛЯЮТСЯ:

- высокие осевые нагрузки до 200 кН и крутящие моменты до 15 кНм при развальцовывании;
- возможность частичного фрезерования металла со стенок профильных труб при развальцовывании их цилиндрических участков и резьбовых соединений;
- повышенный износ шарошки развальцевателя и, как следствие, недостаточный ресурс работы.

Наиболее перспективным направлением в области создания развальцевателей является разработка роликовых развальцевателей, так как сила тре-

ния и, как следствие, осевая нагрузка и крутящий момент при их применении значительно ниже, чем в развальцевателях РШ. Однако первые конструкции роликовых развальцевателей (типа РР), разработанные в институте «ТатНИПИнефть», имели следующие недостатки.

1. Ограничена возможность применения, так как диаметр окружности, описываемый вокруг роликов, которые не регулируются по выходу в рабочее и транспортное положения, не может быть больше диаметра скважины.

2. Возможно заклинивание роликов на осях, так как оси не имеют термостойкого твердосплавного покрытия. При развальцовывании из-за высоких удельных нагрузок в сопряжении «ось – ролик» происходит рост температуры, как следствие, расплавление поверхностного слоя металла оси, затекание его в зазор между осью и роликом и заклинивание ролика.

3. Ускоренный износ осей и роликов (не более 50 м вальцевания профильного перекрывателя), так как сопряжение «ось – ролик» не герметизировано и выполнено без подачи смазки в поверхности трения, а оси и ролики изготовлены из стали без упрочнения поверхностей твердым сплавом. В результате происходило уменьшение рабочего диаметра развальцевателя, что приводило к необходимости повторного развальцовывания перекрывателя.

Проведены исследования, направленные на совершенствование развальцевателей с целью устранения вышеуказанных недостатков, и создан

раздвижной роликовый развальцеватель PPP-218 (рис. 1). Развальцеватель PPP-218 содержит корпус с центральным каналом [1], в котором размещен гидравлический кольцевой поршень, подпружиненный в осевом направлении пружиной и имеющий толкатели. Толкатели взаимодействуют с верхними концами осей, выдвигая их в рабочее положение. Корпус снабжен сменными плашками в виде выпуклых сегментных пластин, изготовленных из износостойкого материала [2].

Оси роликов армированы твердым сплавом. В качестве наплавочного твердого сплава использован стеллит марки 3В14КБ на основе кобальта. Особенностью свойств стеллитов является сочетание высокой жаростойкости, износостойкости и хорошей коррозионной стойкости. Контртелом оси является ролик, изготовленный из долотной стали, упрочненной цементированием до 60 HRC. По наружной поверхности ролик упрочнен твердосплавными таблетками. В центральном канале оси выполнена полость для размещения смазывающего материала, в которой установлен компенсатор для подачи смазки через боковые отверстия оси в зазор между осью и роликом. В качестве смазки применен высокоэффективный смазочный материал, обладающий хорошими антифрикционными свойствами, способный работать в условиях высоких температур и давлений, образующий прочную эластичную пленку на трущихся поверхностях, обеспечивая их надежную работу. Уплотнительные элементы изготовлены из специальной резиновой смеси, выдерживающей действие высоких температур и обладающей повышенной износостойкостью. Кроме того, для повышения прочности оптимизированы геометрические размеры корпуса развальцевателя, и корпус изготовлен из высокопрочной легированной стали. Стендовые и промышленные испытания подтвердили основные достоинства раздвижного роликового развальцевателя PPP-218.

1. Развальцеватель имеет транспортный и рабочий диаметры, что позволяет применять профильный перекрыватель без уменьшения диаметра ствола скважины.

2. Обеспечивается свободное прохождение бурильного инструмента через

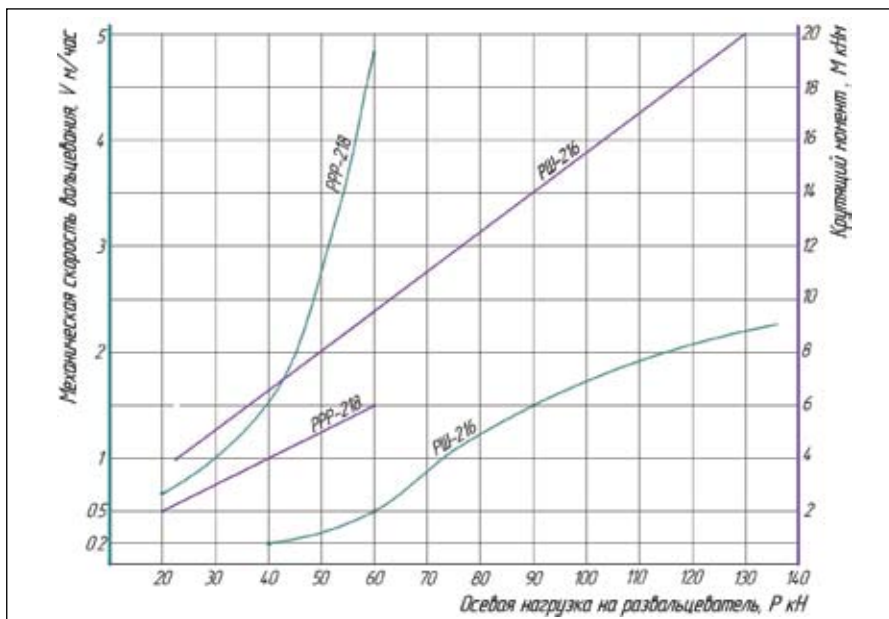


Рис. 2. Зависимость механической скорости и крутящего момента от осевой нагрузки на развальцеватель при вальцевании цилиндрических участков профильного перекрывателя

профильный перекрыватель при последующем бурении.

3. Возможность установки профильного перекрывателя за одну спускоподъемную операцию (СПО), в том числе через ранее установленный профильный перекрыватель.

4. Оптимальная осевая нагрузка и крутящий момент при развальцовке (рис. 2), позволяющие работать в наклонно направленных и горизонтальных скважинах.

5. Повышение работоспособности устройства.

Развальцеватель работает следующим образом. На колонне бурильных труб устройство спускают в предварительно расширенный раздвижным расширителем интервал зоны осложнения. Созданием избыточного давления (до 15МПа) выправляют профильные трубы до плотного их прижатия к стенкам скважины. Затем включают буровые насосы, при этом под действием перепада давления кольцевой поршень раздвижного развальцевателя, сжимая пружину, перемещается вниз до упора и, воздействуя толкателями на верхние концы осей, выводит ролики развальцевателя в рабочее положение. Вращением развальцевателя и перемещением колонны бурильных труб вниз цилиндрические и недовыправленные участки труб развальцовывают до плотного их прижатия к стенкам скважины, герметично изолируя интервал зоны осложнения. Ресурс

одного комплекта роликов PPP-218 составляет не менее 200 м вальцевания профильного перекрывателя.

Испытания PPP-218 осуществлялись в скв. 28952 Восточно-Ленинградской площади, скв. 1392 Кенервайского месторождения (Удмуртия). В скв. 3214 «Д» Абдрахмановской площади была проведена изоляция водоносных горизонтов оборудованием ОЛКС-216РС за одну СПО с применением данного развальцевателя. Нарботка одного комплекта роликов и осей PPP-218 в вышеперечисленных скважинах составила более 250 м.

Литература:

1. Пат. 2235849 Российская Федерация МПК 7Е 21 В 29/10 Устройство для развальцовки труб в скважине / Ибрагимов Н.Г., Мелинг К.В., Абдрахманов Г.С., Хамитьянов Н.Х., Ягафаров А.С.; заявитель и патентообладатель ОАО «Татнефть» – №2002120030/03; заявл. 22.07.02; опубл. 10.09.04, бюл. №25.
2. Пат. 2259462 Российская Федерация МПК 7Е 21 В 29/10 Устройство для развальцовки труб в скважине / Хамитьянов Н.Х., Абдрахманов Г.С., Мелинг К.В., Вильданов Н.Н., Филиппов В.П., Ягафаров А.С.; заявитель и патентообладатель ОАО «Татнефть» – №2004109883/03; заявл. 31.03.04; опубл. 27.08.05, бюл. №24.
Ключевые слова: развальцеватель, профильный перекрыватель, расширение труб в скважине.