

ВАРИАНТ МОДЕРНИЗАЦИИ ТРЕХСЕКЦИОННОГО ТУРБОБУРА

Рязанский В.В.

Научный руководитель – к.т.н., профессор СФУ Макушкин Д.О.

Сибирский федеральный университет

Институт нефти и газа

В течение многих десятилетий применение турбинного способа в нашей стране составляло около 80 процентов от общего объема проходки. Известные преимущества турбинного бурения нефтегазовых скважин заключались в значительном росте скорости бурения по сравнению с другими способами, а также в существенной экономии затрат на дорогостоящие высокопрочные бурильные и утяжеленные трубы.

И сейчас Россия является единственной страной в мире, продолжающей широко использовать турбобуры. Однако, конструкции серийных турбобуров, которыми выполняется весь объем турбинного бурения, были разработаны около 40 лет назад и с тех пор мало изменились. Между тем за последние годы произошли существенные изменения как технических, так и экономических условий, в которых работают буровые предприятия, использующие турбобуры. Появились новые более эффективные типы породоразрушающих инструментов: трехшарошечные долота с герметизированными маслonaполненными опорами и безопорные долота с алмазно-твердосплавными пластинами, требующие иных режимных параметров работы, чем те, которые могут обеспечить серийные турбобуры.

Серийные турбобуры неустойчиво работают при низких частотах вращения, а также при пониженных величинах расхода бурового раствора. Запас крутящего момента турбобуров часто бывает недостаточным для работы с наиболее моментоемкими типами долот. Так же эксплуатационные показатели серийных турбобуров являются низкими и устоявшимися за многие годы их использования. Средний межремонтный период шпindelных секций не превышает 100 ч, турбинных – 250 ч.

Указанные недостатки серийных турбобуров не позволяют в полной мере реализовать потенциал турбинного способа бурения. Между тем, еще в 1966 г, у турбобура появился серьезный конкурент - низкооборотный винтовой забойный двигатель (ВЗД), рабочие характеристики которого в большей степени отвечает параметрам буровых долот практически всех типов, а также технологическим требованиям проводки наклонно – направленных и горизонтальных скважин. Однако, какое – то время ВЗД уступали турбобурам по показателям безотказности и долговечности турбобурам. Но сейчас эти показатели существенно возросли.

Тем не менее, опыт развития конструкций турбобуров свидетельствует о том, что потенциал турбинного бурения далеко не исчерпан. Одним из основных направлений его дальнейшего развития и совершенствования является техническая модернизация конструкций серийно выпускаемых турбобуров с обновлением их морально устаревшего парка. Эта модернизация должна быть направлена на удовлетворение потребностей буровых предприятий в использовании наиболее эффективных типов турбобуров. Созданы новые конструкции технических средств, такие как высоко-моментная турбина (пат. РФ 2205934), стабилизированный шпindel (пат. РФ 2198280), осевые опоры (пат. РФ 37136) и другие, предназначенные для целевой модернизации серийных турбобуров. Стендовые и промышленные испытания, проведенные институтом ВНИИБТ, показали преимущества модернизированных турбобуров по сравнению с серийно выпускаемой техникой. Организовано

производство новых технических средств турбинного бурения – высокомоментных турбин ТСА-240, стабилизированных шпинделей ШМ-240, осевых опор серии РМ, осуществлено их внедрение при проводке скважин в различных геолого-технических условиях.

По данным ВНИИБТ турбина ТСА-240 улучшает эксплуатационные показатели турбобура, исключает риск зашламовывания ступеней турбин, значительно увеличивает срок службы турбинных секций, позволяет использовать турбобуры при работе на буровых растворах повышенной плотности. Межремонтный период работы турбинных секций с турбиной ТСА-240 был увеличен до 225÷250 ч, что в 1,8÷2,5 раза превышает аналогичный показатель у турбинных секций с серийными турбинами.

Шпиндель ШМ-240 имеет 2÷3 кратное превышение наработки на отказ по сравнению с серийными шпинделями. Средний межремонтный период составил от 125 до 150ч в зависимости от региона. Так же корпус шпинделя оснащен сменными стабилизаторами с прямыми или спиральными лопастями, устанавливаемыми как в нижней, так и в верхней части корпуса. Корпусные стабилизаторы ограничивают угол закручивания бурильных труб из-за действия реактивного момента турбобура, что существенно облегчает визирование бурильного инструмента при турбинном бурении наклонно-направленных скважин.

Многоступенчатая резинометаллическая опора РМ-240 имеет специальную конструкцию подпятника с рациональным соотношением общей площади рабочей поверхности к площади контакта подпятника и диска пяты, допускающим предельно низкое количество абразивных частиц одновременно находящихся в зоне трения, что повышает износостойкость опоры. Осевые опоры РМ-240 устойчиво обеспечивают увеличение межремонтного срока службы до 100÷150ч, что в 2÷3 раза превышает этот показатель серийных осевых резинометаллических опор в сопоставимых условиях бурения скважин.

В нашей работе выполнены компоновка и чертежи 3-хсекционного турбобура включающего упомянутые три сборочные единицы с соответствующим объемом расчетов. Расчеты рабочих параметров и прочностные расчеты спроектированного турбобура подтверждают правомерность принятого технического решения и эффективность принятой компоновки в привязке к технологии бурения скважин на одном из месторождений нефти и газа в Якутии.