

МОДЕРНИЗАЦИЯ МОБИЛЬНОЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ АРБ-100

К.Г. Демин, Л.Б. Белоногов, Л.В. Янковский

Пермский государственный технический университет

Рассмотрены вопросы модернизации буровой установки АРБ-100. Решить эту проблему можно путём установки независимого привода насоса и дополнительного охлаждения.

За последние годы запасы нефти в месторождениях западного Урала снизились. Выросло количество низкорентабельных скважин, которые бездействуют или переведены на консервацию. Это обусловлено рядом геологических, технологических и технических факторов, таких как высокая обводнённость добываемого углеводородного сырья, снижение пластового давления из-за длительных разработок месторождений, наличие трудно извлекаемых запасов и ряд других.

В этих условиях повышение эффективности разработки становится возможным только за счет внедрения новых технологий, направленных на обеспечение более полной выработки запасов нефти.

Одним из основных методов восстановления бездействующего фонда скважин является бурение боковых стволов. Этот метод позволяет решить ряд проблем возникающих при освоении или эксплуатации месторождения. Во-первых, он даёт возможность вовлечения в работу ранее не эксплуатируемых пластов. Во-вторых, при высокой обводнённости скважины позволяет вскрыть зоны с ещё невыработанными запасами нефти. В-третьих, метод эффективен в тех случаях, когда необходимо обойти места с оставленным в скважине аварийным инструментом. Кроме того, бурение боковых стволов используется для оптимизации сетки скважин и решения некоторых специальных задач. Альтернативой данному методу при решении задач по увеличению добычи нефти может стать строительство новых скважин, однако это значительно дороже.

В настоящее время нефтедобывающая отрасль Российской Федерации является одной из перспективных и развивающейся, в то же время в ней сложилась такая ситуация, что иногда требования норм, стан-

дартов, регламентирующих документов, а также запросы потребителей опережают возможности отечественных заводов по изготовлению современного, отвечающего всем требованиям рабочего оборудования.

Сегодня организации, занимающиеся бурением боковых стволов, используют для этого различные мобильные буровые установки (МБУ), в том числе АРБ-100 производства ООО «Кунгурский машиностроительный завод» на шасси БАЗ-69099 (рис. 1) с мобильными блоками фирмы ЗАО «ИЖDRIL-Хун-Хуа» (рис. 2).



Рис.1. Мобильная буровая установка АРБ-100

В процессе эксплуатации этих установок обнаружено, что некоторые узлы оборудования требуют доработки, а именно гидропривод насоса 310. 2.112.03.

Проведя обзор и сравнив технические характеристики готовых гидростанций, мы пришли к мнению, что покупать готовую гидростанцию нецелесообразно, так как её сложно будет подобрать по заданным параметрам и разместить на платформе МБУ. С экономической точки зрения приобретение новой гидростанция стоит в несколько раз дороже затрат за модернизацию.

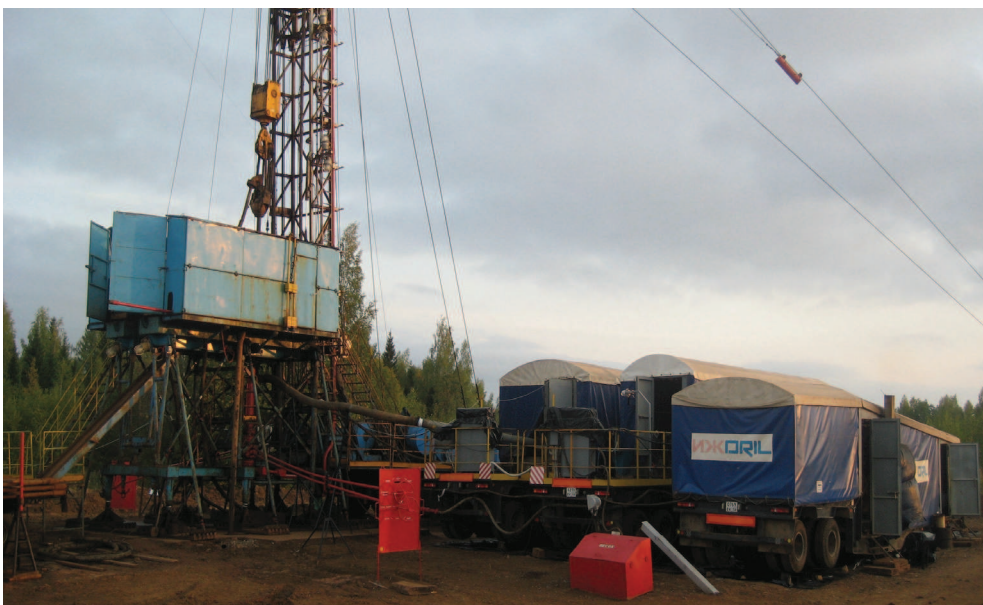


Рис. 2. Мобильная буровая установка АРБ-100 С с мобильными блоками фирмы ЗАО «ИЖDRIL–Хун-Хуа»

В данный момент гидропривод ротора выглядит следующим образом. Насос аксиально-поршневой нерегулируемый 310.2.112.20, питающий гидромотор аксиально-поршневой нерегулируемый 310.3.112.20 привода ротора РУП-560, установлен на трансмиссии МБУ. Крутящий момент на него передаётся от силового дизельного двигателя мобильной буровой установки ТМЗ-8431.10 мощностью 345 кВт. Далее через коробку передач, раздаточную коробку и через насосный редуктор момент передается на насос 310.2.112.20, установленный на насосном редукторе. Регулирование оборотов насоса производится путём изменения оборотов трансмиссии МБУ. Такая схема работы гидропривода приводит к перегреву рабочей жидкости в процессе работы в теплое время года из-за отсутствия принудительного охлаждения гидросистемы МБУ.

Решить эту проблему можно путём установки независимого привода насоса 310.2.112.20 и установки дополнительного охлаждения.

Для этого предлагаем сделать привод насоса 310.2.112.03 не от общей трансмиссии, как это выглядит в данный момент, а от электродвигателя переменного тока. Бак гидросистемы имеет запас по объёму, и поэтому его можно использовать для питания насоса 310.2.112.03. Также необходимо установить блок дополнительного охлаждения ра-

бочей жидкости в виде воздушного масляного теплообменника МО-10. Поскольку насос 310.2.112.03 нерегулируемый, то изменять частоту вращения его можно при помощи изменения оборотов электродвигателя, приводящего в движение насос, при помощи частотного преобразователя, например VFD-450-F. Остальные элементы гидросистемы остаются без изменений.

Гидропривод предлагаем спроектировать объёмным, регулируемым с замкнутой схемой циркуляции рабочей жидкости. Радиатор для дополнительного охлаждения выбираем стандартный.

Предлагаемая схема гидропривода ротора (рис. 3) является наиболее дешевой в изготовлении и эксплуатации, отвечает заданным требованиям и параметрам. Учитывая габариты и массу МБУ, не придётся включать в её состав отдельную единицу, а можно будет разместить всё оборудование на платформе МБУ.

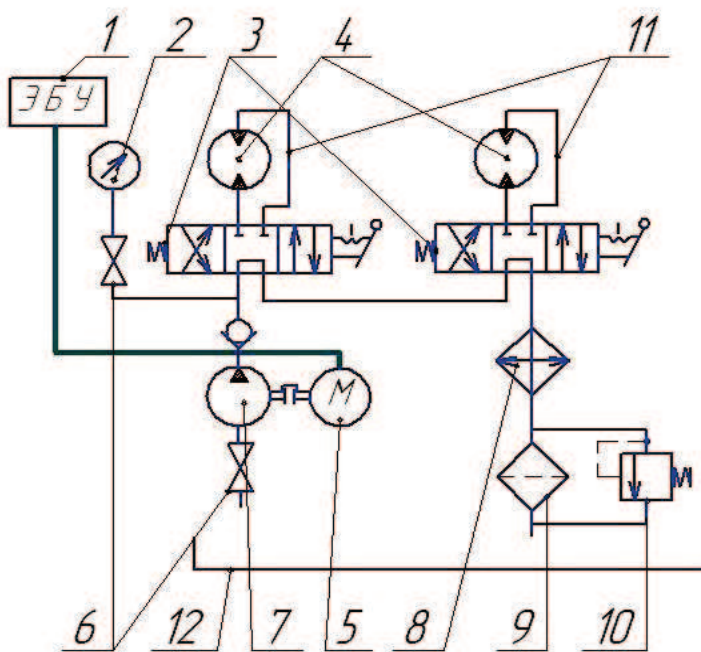


Рис. 3. Гидросхема привода ротора РУП – 560.01: 1 – блок электронного управления электродвигателем; 2 – манометр; 3 – гидрораспределитель с ручным управлением с фиксацией золотника 1Р 203 ФВ 64; 4 – гидромотор 310.3.112.20; 5 – электродвигатель; 6 – кран; 7 – насос АП 310.2.112.20; 8 – охладитель; 9 – фильтр ФА 1150–25; 10 – клапан предохранительный; 11 – РВД; 12 – гидробак

Принцип работы гидропривода согласно указанной схеме заключается в следующем. Из бака рабочая жидкость забирается насосом и подается к гидрораспределителю. В нейтральном положении золотника гидрораспределителя при работающем насосе на участке трубопровода между насосом и распределителем начинает увеличиваться давление, при этом срабатывает предохранительный клапан и жидкость сливается обратно в бак.

При смене позиции золотника открываются проходные сечения в гидрораспределителе, и жидкость начинает поступать в полости нагнетания гидродвигателей. Из рабочей камеры гидромотора масло по гидролинии слива проходит через регулируемые дроссели в гидрораспределитель. Далее масло попадает в теплообменник, где частично охлаждается, а далее, очищаясь фильтром, попадает на слив в бак.

Скорость поступления масла в гидромоторы регулируется изменением оборотов электродвигателя, приводящего в движение насос, а обороты электродвигателя, в свою очередь, регулируются при помощи частотного преобразователя VFD-450-F. Реверсирование движения гидромоторов осуществляется путем переключения позиций гидрораспределителя.

При аварийной остановке гидромоторов (например, непреодолимое усилие) давление в системе возрастает, вызывая тем самым открытие предохранительного клапана. Для данной гидросистемы, в соответствии с ГОСТ 12445–80, номинальное давление будет составлять 20 МПа.

На основе анализа экономических показателей можно сделать вывод, что затраты на модернизацию (227 960 руб.) мобильной буровой установки АРБ-100 быстро окупятся. Учитывая рыночную стоимость МБУ АРБ-100 – 32 600 000 рублей, сумма затрат на модернизацию не столь и велика. Срок окупаемости составит 56 суток эксплуатации МБУ.

Ещё одним фактором, говорящим о целесообразности проведения модернизации МБУ, является существенное расширение технических возможностей МБУ. В случае выхода из строя силового двигателя МБУ АРБ-100, приводящего в движение буровую лебёдку, можно задействовать модернизированный привод для привода трансмиссии, вызывающий движение буровой лебёдки. Давление, создаваемое насосом модернизированного привода, передаётся на насос-мотор 310.2.112.20, а тот в свою очередь передаёт крутящий момент на трансмиссию, приводящую в движение буровую лебёдку. Тем самым появляется возмож-

ность задействовать модернизированный привод в нештатных аварийных ситуациях и избежать простоя буровой бригады.

Еще один фактор – это существенное улучшение экологической обстановки на рабочем месте для персонала, обслуживающего МБУ АРБ-100, за счёт установки электропривода насоса. До модернизации он был дизельным, а это, как известно, не лучшим образом влияет на экологию и охрану труда на рабочем месте.

Таким образом, модернизация МБУ АРБ-100 позволит:

1. Расширить технические возможности МБУ.
2. Обеспечить наиболее эффективное и безопасное проведение технического обслуживания и ремонта.
3. За счет сокращения времени простоя уменьшить материальные и трудовые затраты.
4. За счет применения автономного гидропривода снизить себестоимость бурения скважин.
5. Повысить уровень культуры производства и улучшить условия труда обслуживающего персонала.
6. Повысить экологическую безопасность на производстве.

Список литературы

1. Вильнер Я.М., Ковалёв Я.Т., Некрасов Б.Б. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам. – Минск: Вышэйшая школа, 1976.
2. Муравленко В.А., Муравленко А.Д. Мобильные, передвижные буровые установки и агрегаты. – Ижевск: Изд-во ИЖГТУ, 2005.
3. Приводы машин: справочник / В.В. Длоугий, Т.И. Муха [и др.]; под общ. ред. В.В. Длоугого. – Л.: Машиностроение (Ленинград. отдел.), 1982.
4. Руководство по эксплуатации мобильной буровой установки АРБ-100 производства / ОАО «Кунгурский машиностроительный завод». – Кунгур, 2008.

Получено 19.07.2010