

К РАЗРАБОТКЕ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН ЭЛЕКТРОБУРАМИ

Кожевников А.А., д.т.н, проф., профессор кафедры техники разведки МПИ,

Хилов В.С., д.т.н., доц., профессор кафедры метрологии и информационно-измерительных технологий,

Бельчицкий А.П., ассистент кафедры метрологии и информационно-измерительных технологий,

Борисевич А.А., директор студенческого городка ГВУЗ «НГУ»,

Государственное ВУЗ «Национальный горный университет»,

г. Днепропетровск, Украина

В настоящее время во всём мире бурение глубоких, наклонно-направленных и горизонтальных скважин на нефть, природный газ, газ метан, сланцевый газ осуществляется преимущественно с применением забойных двигателей :

- гидравлических -турбобуров, винтовых;
- электрических- электробуров.

Электробуры в силу ряда причин занимают особое положение.

История создания электробуров и развитие технологии бурения с их применением таковы. После изобретения электродвигателя в 1832 году первый патент на электробур был выдан в 1874 году. В 1899 году по идее русского инженера В.И. Дедова запатентован электробур на канате.

В 30-х годах XX столетия прошел промышленные испытания электробур с якорем для восприятия реактивного момента, опускаемый в скважину на кабель-канате. В 1938-40г.г. предложен электробур с редуктором, а в 1939 году с погружным электродвигателем.

В 1938-40 г.г. А.А. Островский, Н.В. Александров создали и применили первый в мире электробур на бурильных трубах. Первая скважина пробурена электробуром в 1940году.

Начало промышленного применения электробуров в СССР сделано в 1941 году, а в 1948 году для многозабойного бурения в СССР применены забойные двигатели–турбобуры и электробуры. Это позволило существенно увеличить длину дополнительных стволов. В1951-52 г.г. Минин А.А., Погарский А.А., Чефранов К.А. впервые применили электробур знакопеременного вращения для гашения реактивного момента, опускаемый на гибком электрокабель-канате.

Известен электробур с электродвигателем постоянного тока.

В настоящее время выпускаемые промышленностью и применяемые при бурении электробуры представляют собой маслonaполненный короткозамкнутый асинхронный двигатель переменного тока. В связи с этим электробур имеет постоянную частоту вращения выходного вала, а следовательно и бурового долота. Изменяющиеся геологотехнические условия бурения (глубина, диаметр скважины, физико-механические свойства горных пород) требуют изменения частоты вращения бурового долота, что при использовании серийных электробуров невозможно сделать.

Теория и практика бурения скважин свидетельствуют, что эффективность разрушения горных пород возрастает в случае вращения долота не с постоянной, а с изменяющейся во времени частотой вращения.

Впервые в 1986 году в ДГИ предложено понятие «импульсная технология бурения», «импульсные параметры режима бурения» и разработана классификация импульсных технологий бурения. Эта классификация включает три группы импульсных технологий: моно-, би- и трипараметрические технологии, когда соответственно один, два или три параметра режима бурения непостоянны. Следовательно с переменной частотой вращения есть одна монопараметрическая, две бипараметрические и одна трёхпараметрическая импульсные технологии бурения.

Для реализации этих технологий предлагаются четыре способа импульсного вращения долота – с переменной, импульсной, прерывистой и реверсивной частотой вращения.

Забойные механические устройства для создания импульсного вращения долота повышают механическую скорость бурения и проходку на долото.

В НГУ проведены экспериментальные исследования бурения-сверления разных твердых материалов (мрамор, сталь, силикатный блок, дерево) с импульсным вращением инструмента. Результаты экспериментов показали рост механической скорости бурения на 30-97% и снижение энергоёмкости процесса до 15 %.

Все это создает предпосылки для создания нового поколения электробуров переменного тока с импульсным вращением долота и на этой основе разработку новых импульсных технологий с их применением. Новая технология обеспечит не только рост технико-экономических показателей процесса бурения, но и повышение качества буровых работ за счёт поддержания направления скважины с точной траекторией, а также обеспечит гибкость управления траекторией скважины в процессе бурения на любой глубине и в любом направлении.