

УДК 622.24.054.33

**А. А. Кожевников**, д-р техн. наук

*Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина*

## **ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БУРЕНИЯ СКВАЖИН ЭЛЕКТРОБУРАМИ**

*В статье рассмотрены направления разработки инновационных технологий бурения скважин электробурами.*

**Ключевые слова:** скважина, бурение, электробур, частота вращения, нефть, газ.

Бурение глубоких наклоннонаправленных и горизонтальных скважин на нефть, природный газ, метан, сланцевый газ осуществляют преимущественно с применением забойных двигателей: турбобуров, винтовых буров и электробуров. Электробуры в силу ряда причин занимают особое положение (рис. 1) [1; 2].

Применяемые электробуры содержат короткозамкнутый асинхронный двигатель переменного тока. В связи с этим электробур имеет постоянную частоту вращения выходного вала и бурового долота. Техническая характеристика электробуров, выпускаемых заводом «Потенциал», приведена в табл. 1.

**Таблица 1. Техническая характеристика электробуров**

Диаметр электробура, мм	127	164	190	215	240	290
Диаметр применяемого долота, мм	146	187,3 190,5	212,7 215,9	244,5	269,9 295,3	349,2 393,7
Глубина бурения, м	7000	6000	6000	5000	5000	3500
Максимальная осевая нагрузка, кН	100	250	300	350	400	450
Мощность двигателя, кВт	35	55 65	125	175	210	180
Напряжение питания, В	750	850 1100	1300	1550	1700	1750
Частота вращения, об/мин	1297	1350 675	675	680	690	455

Изменяющиеся геолого-технические условия бурения (глубина, диаметр скважины, физико-механические свойства горных пород) требуют изменения частоты вращения бурового долота, что при использовании серийных электробуров невозможно.

Цель настоящей работы – исследовать направления разработки инновационных технологий бурения скважин электробурами с импульсным вращением бурового долота.

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 г. в ДГИ предложены понятия «импульсная технология бурения», «импульсные параметры режима бурения» и разработана классификация импульсных технологий бурения (табл. 2). 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 существует одна монопараметрическая, две бипараметрические и одна трёхпараметрическая импульсные технологии бурения.

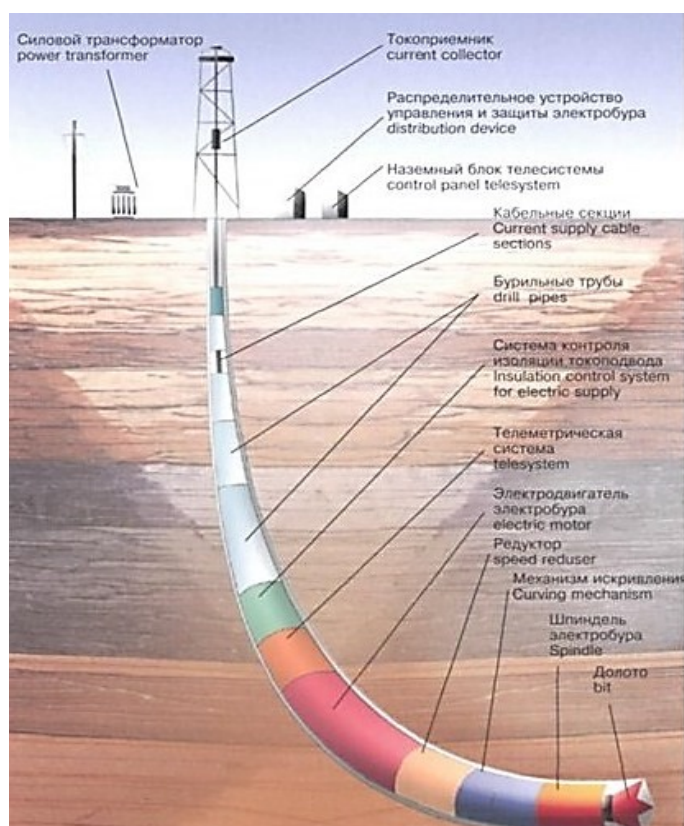


Рис. 1. Схема электробуровой установки

Для реализации этих технологий предлагаются четыре способа импульсного вращения породоразрушающего инструмента (рис. 2).

В НГУ экспериментально исследовали бурение сверление мрамора, стали, силикатного блока, дерева на станке с регулируемым согласно заданному алгоритму электродвигателем переменного тока с импульсным вращением инструмента по первому способу (рис. 3).

Результаты экспериментальных исследований приведены в табл. 3.

Таблица 2. Классификация импульсных технологий бурения

Стационарная	Импульсная						
	монопараметрическая			бипараметрическая			трипараметрическая
$F=\text{const}$	$F=\text{var}$	$F=\text{cons}$	$F=\text{cons}$	$F=\text{var}$	$F=\text{var}$	$F=\text{cons}$	$F=\text{var}$
$n=\text{const}$	$n=\text{const}$	$n=\text{var}$	$n=\text{cons}$	$n=\text{var}$	$n=\text{cons}$	$n=\text{var}$	$n=\text{var}$
$Q=\text{const}$	$Q=\text{const}$	$Q=\text{cons}$	$Q=\text{var}$	$Q=\text{cons}$	$Q=\text{var}$	$Q=\text{var}$	$Q=\text{var}$
Вращательное бурение	Ударно-вращательное бурение						

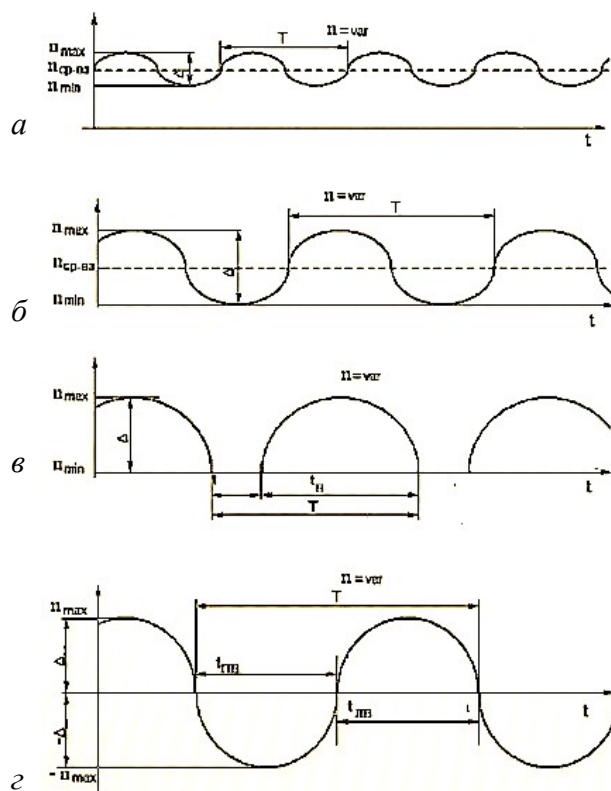


Рис.2. Способы импульсного вращения бурового породоразрушающего инструмента: а – переменное, б – пульсирующее, в – прерывистое, г – реверсивное

Таблица 3. Результаты экспериментальных исследований

Материал	Повышение скорости бурения, %	Снижение энергоёмкости, %
Мрамор	30	17
Силикатный блок	34	15
Сталь	30	1,6
Граб	97	3,1

буріння, електробур, частота обертання, нафта, газ.

*Directions of development of innovative technologies of well-drilling electric drill are considered in the article.*

**Key words:** well, drilling, electric drill, frequency of rotation, oil, gas.

### Литература

1. Фоменко Ф. Н. Электробуры для бурения нефтяных и газовых скважин. – М.: Гостоптехиздат, 1961. – 328 с.
2. Фоменко Ф. Н. Бурение скважин электробуром. – М.: Недра, 1974. – 272 с.

Поступила 13.06.13



Рис.3. Общий вид экспериментальной установки

Результаты исследований свидетельствуют о том, что во всех случаях получен повышение скорости бурения и снижение энергоёмкости.

### Выводы

1. Изложенное создает предпосылки для разработки нового поколения электробуров переменного тока с импульсным вращением долота и на этой основе разработку новых импульсных технологий с их применением.

2. Новые технологии обеспечат повышение технико-экономических показателей, качества буровых работ за счет поддержания направления скважины с точной траекторией, гибкость управления траекторией скважины в процессе бурения на любой глубине и в любом направлении.

*В статті розглянуто напрями розроблення інноваційних технологій буріння свердловин електробурами.*

**Ключові слова:** свердловина,