

9. Офиц. бюл. Изобретения. Полезные модели. – 2004. №34. Патент 2241816 CI RU, E 21 В 7/24. Скважинный вибратор/ Н.М. Габдрахимов, Л.Б.Хузина, М.С. Габдрахимов, Л.М. Габдрахимова - №2003104929/03.
10. Хузина Л.Б., Габдрахимов М.С. Многоступенчатый виброусилитель для разрушения ухабообразного забоя// Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2006. – №8. – С.298–301.
11. Хузина Л.Б., Габдрахимов М.С. Наддольный маятниковый вибратор // Нефтегазовое дело. – 2005. – <http://www.ogbus.ru/authors/Khuzina/Lhuzina/1/pdf>.
12. Габдрахимов М.С., Хузина Л.Б. Оптимальный диапазон частот гидроударных машин для эффективного бурения глубоких скважин // Реализация государственных образовательных стандартов при подготовке инженеров – механиков: проблемы и перспективы: материалы II Всероссийской учебно-науч. метод. конф. – Уфа: Из-во УГНГУ, 2003. – С.244–247.
13. А.с. 1839516 СССР Е 21 В 43/00, 43/25. Гидродинамический излучатель для обработки призабойной зоны/ Б.А. Чернов, Я.Д. Климишин, И.С. Бабюк, Я.Б. Чернов (СССР) №4735555/03. Заявл. 05.09.89; опубл. 15.01.93. – Бюл.№2.
14. Пат. 63187 Україна, МПК Е 21 В 28/00. Генератор гідроакустичних імпульсів / Б.О.Чернов, М.С.Чернова, І.М.Ільків, М.М.Западнюк, О.А.Мозолев, Заявник і патентовласник Чернов Б.О. – №u201105983; заявл. 13.05.11, опубл. 26.09.11, Бюл. №18.
15. Кунцяк Я.В., Чернова М.С., Бігун М.Б. Дослідження механізму коливних процесів у генераторі гідродинамічних імпульсів спрямованої дії // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения: сб. науч. тр. – К. : ИСМ им. В. Н. Бакуля НАН Украины, 2014, вып. № 17. – С. 160–166.

Надійшла 21.07.15

УДК 622.24

А. А. Кожевников, д-р техн. наук<sup>1</sup>, А. А. Борисевич<sup>1</sup>, Б. Т. Ратов<sup>2</sup>, д-р техн. наук

<sup>1</sup>Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина

<sup>2</sup>Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева, г. Алматы

### ПУТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ С ИМПУЛЬСНЫМ ВРАЩЕНИЕМ ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

*В статье рассмотрены пути практической реализации бурения с импульсным вращением породоразрушающего инструмента. В работе показано, что технология бурения с импульсным вращением породоразрушающего инструмента может реализовываться на практике как с вращением буровой колонны, так и без ее вращения.*

**Ключевые слова:** бурение, импульсное вращение, привод, породоразрушающий инструмент.

Механическое вращательное бурение в зависимости от характера вращения породоразрушающего инструмента может осуществляться по двум технологиям:

- 1) технология бурения с постоянной частотой вращения породоразрушающего инструмента  $n = const$ ;
- 2) технология бурения с переменной частотой вращения породоразрушающего инструмента во времени, т. е. с импульсным вращением  $n = var$  [1; 2].

В последнем случае другие параметры режима бурения (осевая нагрузка  $F$ , количество промывочной жидкости  $Q$ ) могут быть как постоянными ( $F = const$ ,  $Q = const$ ), так и переменными ( $F = var$ ,  $Q = var$ ).

Таким образом, технология бурения с импульсным вращением породоразрушающего инструмента может быть:

- 1) монопараметрической  $n = var$ , а  $F = const$ ,  $Q = const$  (рис.1 а);

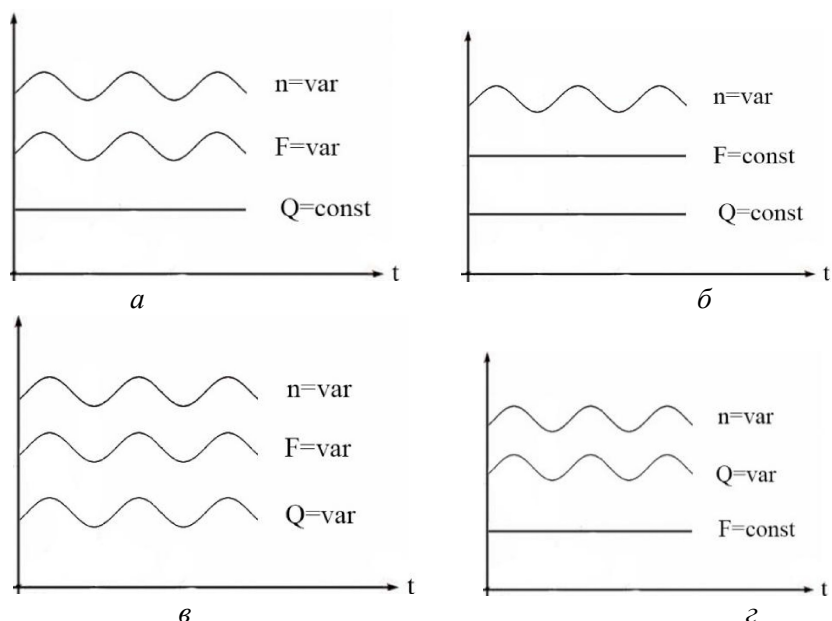


Рис. 1. Технологии бурения с импульсным вращением породоразрушающего инструмента: а – монопараметрическая; б – бипараметрическая  $n + F$ ; в – бипараметрическая  $n + Q$ ; г – трипараметрическая

- 2) бипараметрической в двух вариантах:
  - а)  $n = var, F = var, Q = const$  (рис. 1 б);
  - б)  $n = var, F = const, Q = var$  (рис. 1 в);
- 3) трипараметрической  $n = var, F = var, Q = var$  (рис. 1 г).

Таким образом, возможна реализация технологии бурения с импульсным вращением породоразрушающего инструмента в четырех разновидностях, но общим для них является переменчивый во времени характер вращения породоразрушающего инструмента (рис. 1).

**Целью** настоящей статьи является рассмотрение путей практической реализации технологии бурения с импульсным вращением породоразрушающего инструмента.

На рис. 2 представлена классификация технологий бурения с импульсным вращением породоразрушающего инструмента, в которой приведены возможные пути реализации данной технологии в практике бурения скважин, шпуров, шурфов и шахтных стволов.



Рис. 2. Классификация технологий бурения с импульсным вращением породоразрушающего инструмента

Принципиально импульсное вращение породоразрушающего инструмента может осуществляться по двум направлениям:

- технология с вращением бурильной колонны (рис. 3) – технология ТСВБК;
- технология без вращения бурильной колонны (рис. 4) – технология ТБВБК.

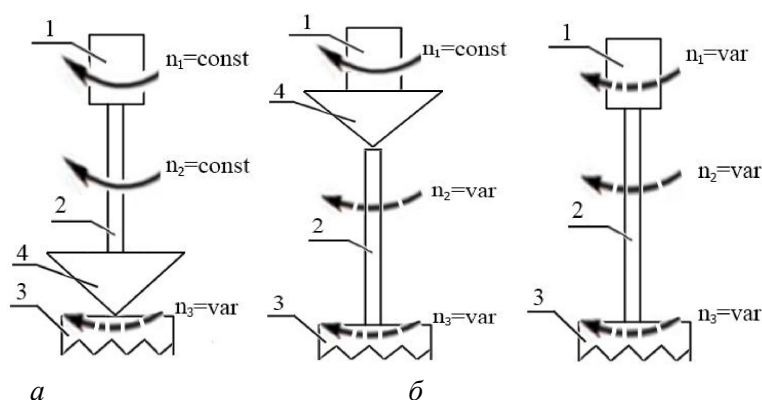


Рис. 3. Схемы бурения с импульсным вращением породоразрушающего инструмента с вращением бурильной колонны: а – с импульснорегулируемым поверхностным приводом; б – с поверхностным механическим устройством импульсного вращения; в – с погружным механическим устройством импульсного вращения; 1 – поверхностный привод; 2 – бурильная колонна; 3 – породоразрушающий инструмент; 4 – механическое устройство импульсного вращения

Технология ТСВБК может реализовываться по трем направлениям:

- 1) с поверхностным импульснорегулируемым приводом, который имеет на выходе  $n = var$  (рис. 3 а);
- 2) с поверхностным механическим устройством импульсного вращения, при котором поверхностный привод имеет  $n = const$ , а бурильная колонна  $n = var$  (рис. 3 б);
- 3) с погружным механическим устройством импульсного вращения, при котором поверхностный привод и бурильная колонна имеют  $n = const$ , а породоразрушающий инструмент  $n = var$  (рис. 3 в).

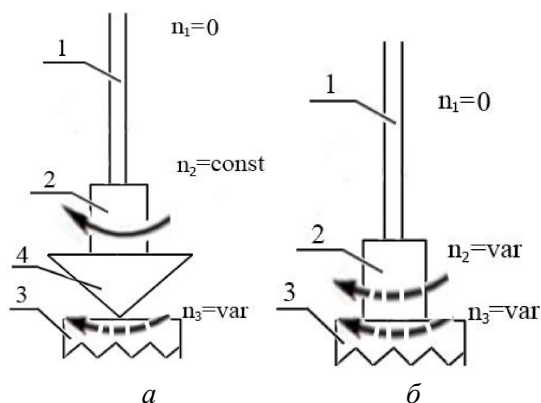


Рис. 4. Схема бурения с импульсным вращением породоразрушающего инструмента без вращения бурильной колонны: а – с погружным импульснорегулируемым приводом; б – с погружным механическим устройством импульсного вращения; 1 – бурильная колонна; 2 – погружной привод; 3 – породоразрушающий инструмент; 4 – погружное механическое устройство импульсного вращения

Технология ТБВБК может реализовываться по двум направлениям:

- 1) с погружным импульснорегулируемым приводом, который на выходе имеет  $n = var$  (рис. 4 а);
- 2) с погружным механическим устройством импульсного вращения, при котором привод имеет  $n = const$ , а породоразрушающий инструмент  $n = var$  (рис. 4 б).

### Выводы

Анализ путей практической реализации технологии бурения с импульсным вращением породоразрушающего инструмента позволяет сделать следующие выводы.

1. Импульсное вращение породоразрушающему инструменту может быть сообщено как с вращением бурильной колонны, так и без ее вращения.
2. Технология с вращением бурильной колонны требует применения импульснорегулируемого привода или механических устройств (поверхностных или погружных) импульсного вращения.

3. Технология без вращения бурильной колонны требует применения погружного импульснорегулируемого привода или погружных механических устройств импульсного вращения.

*У статті розглянуто шляхи практичної реалізації буріння з імпульсним обертанням породоруйнівного інструменту. У роботі показано, що технологія буріння з імпульсним обертанням породоруйнівного інструменту може реалізовуватися на практиці як з обертанням бурильної колони, так і без її обертання.*

**Ключові слова:** буріння, імпульсне обертання, привід, породоруйнівний інструмент.

*The article shows the ways of practical realization of the boring with the impulsive rotation of rock-forming instrument. It is in process shown that technology of the boring drilling with the impulsive rotation of rock-forming instrument can be realized in practice, both with the rotation of boring column and without her rotation.*

**Key words:** drilling, pulse spin, drive, rock cutting tools.

### Литература

1. Исследование термомеханического разрушения горных пород при разведочном бурении с генерированием тепловой энергии трения: Отчет о НИР / Днепропетровский горный институт /ДГИ/; Руководитель А. А. Кожевников. – № ГР 01850043527. – Днепропетровск, 1986. – 132 с.

2. Кожевников А. А. Импульсные технологии бурения скважин / А. А. Кожевников // Тез. докл. Междунар. конф. «Механика горных пород при бурении». – Грозный, 1992. – С. 43–44.

Поступила 20.06.15

УДК 622.24

**А. Н. Давиденко**, д-р техн. наук, **А. А. Игнатов**

*Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина*

### НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ДРОБОВОГО БУРЕНИЯ СКВАЖИН

*Проанализированы состояние и перспективы развития техники и технологии дробового бурения. Намечены основные пути совершенствования указанного метода. Рассмотрены особенности конструкции и принцип действия усовершенствованного дробового снаряда.*

**Ключевые слова:** дробовой способ бурения, забой скважины, рейс, механизм разрушения, очистной агент, керн, винтовой двигатель.

### Введение

Способ дробового бурения основывается на скользящем (режущем) действии движущейся стальной (чугунной) дроби под торцом дробовой коронки, причем это действие сказывается только при соответствующем давлении дроби на собственную опору [1].

Наиболее важное условие, благоприятствовавшее широкому использованию дробового бурения в первой половине XX в., состояло в замене дорогих и дефицитных алмазов дробью. Весомым фактором являлась возможность применения больших диаметров бурения при несущественном удорожании работ в результате этих увеличений, ведь, как известно, изготовление алмазного инструмента значительных размеров и экономически и технологически затруднительно.

Породы, в которых целесообразен дробовой способ, относятся к высшим категориям по буримости, а именно: гранаты, корунды, порфиры, диориты, кварциты, кварцевые сливные песчаники, массивные породы со средним и крупным зерном. Второй категорией пород, в которых применение дробового бурения весьма рационально, являются крепкие трещиноватые породы.

Хотя с тех пор конструкции и технология изготовления алмазных инструментов были коренным образом усовершенствованы, следует отметить, что за дробовым бурением по-прежнему остается важное преимущество – низкая стоимость истирающих материалов, что для геологоразведочной отрасли приобретает первостепенное значение.