

СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ І ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ БУРІННЯ, СВЕРДЛІННЯ З ІМПУЛЬСНИМ ОБЕРТАННЯМ ІНСТРУМЕНТУ

А.О.Кожевников, Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", Україна

Приведено різновиди способів буріння, свердління з імпульсним обертанням інструменту. Розглянуто сфери застосування і шляхи практичної реалізації технології буріння, свердління з імпульсним обертанням інструменту.

Традиційно бурова наука і практика зазначає, що тільки постійна частота обертання $n_{ном}$ (рис. 1), розрахована відповідно до конкретних геолого-технічних умов буріння, створює сприятливі умови для роботи породоруйнівного інструменту.

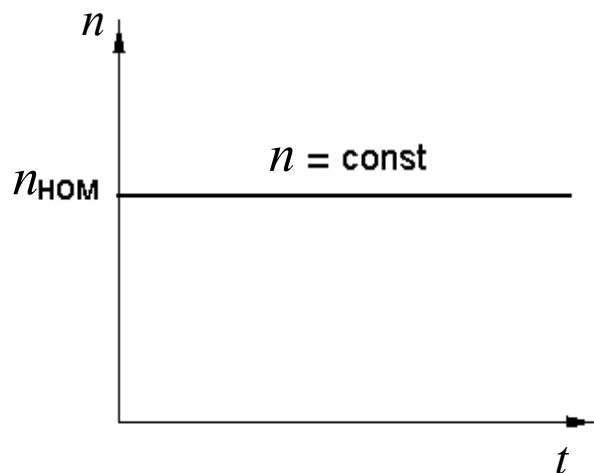


Рисунок 1 – Залежність $n=f(t)$ при бурінні свердловини з постійною частотою обертання

У той же час давно виникла і існує технологія буріння, свердління, при якій осьове навантаження F не є величиною постійною в часі t , т.е. $F=var$. Це такі технології буріння як ударно-обертальне, обертально-ударне, вібраційно-обертальне.

Напрямок подальших робіт з формування енерго- та ресурсозберігаючих технологій буріння є перехід від стаціонарної технології буріння (усі параметри постійні в часі) до нестаціонарної - імпульсної технології буріння (один або кілька параметрів режиму змінні у часі).

Уперше поняття про імпульсні технології буріння і класифікація імпульсних технологій буріння були представлені автором в 1986 в рукописній роботі [1], а пізніше в надрукованих роботах [2,3].

У табл. 1 приведена ця класифікація.

Таким чином імпульсні технології буріння утворюють три групи:

- монопараметричні (змінним є один з трьох параметрів режиму буріння: F , n або Q);
- біпараметричні (змінними є два параметри режиму буріння: F і n , n і Q або F і Q);
- трипараметричні (змінними є всі три параметри режиму буріння: F , n і Q).

Згідно класифікації імпульсних технологій (табл. 1) існує 4 різновиди імпульсних технологій буріння з імпульсним обертанням інструменту, коли $n=var$.

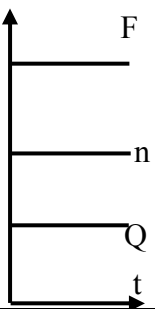
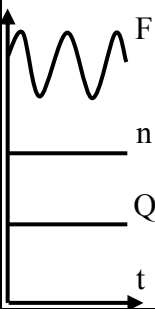
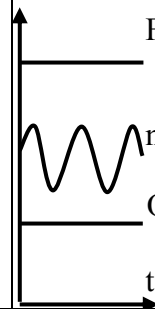
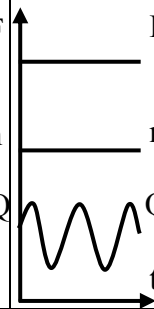
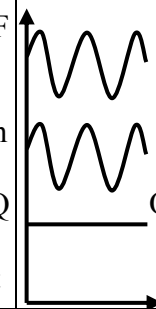
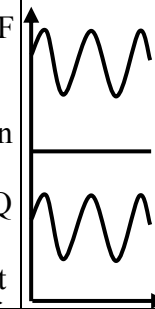
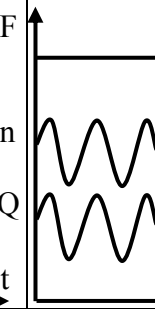
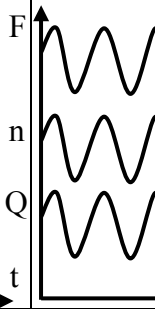
Перша технологія монопараметрична - $n=var$, $F=const$, $Q=const$.

Друга і третя технології біпараметричні:

- один варіант - $n=var$, $F=var$, $Q=const$;
- другий варіант - $n=var$, $F=const$, $Q=var$.

Четверта технологія трипараметрична - $n=var$, $F=var$, $Q=var$.

Таблиця 1 – Класифікація імпульсних технологій буріння

Стаціонарна	Імпульсна						
	Монопараметрична			Біпараметрична			Трипараметрична
$F=const$	$F=var$	$F=cons$	$F=cons$	$F=var$	$F=var$	$F=cons$	$F=var$
$n=const$	$n=const$	$n=var$	$n=const$	$n=var$	$n=const$	$n=var$	$n=var$
$Q=const$	$Q=const$	$Q=cons$	$Q=var$	$Q=cons$	$Q=var$	$Q=var$	$Q=var$
							
Обертальне буріння	Ударно-обертальне буріння						

Примітка: Q – кількість очисного агента, що подається в свердловину в одиницю часу.

Мета цієї роботи - визначити можливі сфери застосування і шляхи реалізації на практиці технологій буріння, свердління з імпульсним обертанням інструменту.

Теоретичний розгляд технології буріння, свердління з імпульсним обертанням інструменту виявило можливість реалізації цієї технології по чотирьох варіантах - рис. 2 [4].

Технології створення циліндрично скрізних і глухих отворів в твердих матеріалах методом буріння, свердління широко застосовуються в техніці в різних галузях промисловості. У якості використовуваних в роботі твердих оброблюваних матеріалів це можуть бути як природні, так і штучні утворення.

Природні утворення - це гірські породи, деревина.

Штучні утворення:

- металеві - метали і їх сплави;
- неметалеві - бетон, кераміка, полімерні матеріали;
- комбіновані - залізобетон.

По галузях промисловості імпульсні технології буріння, свердління з імпульсним обертанням інструмента можуть знайти наступне застосування:

1) машинобудівна галузь - свердління скрізних і глухих отворів, у тому числі і довгомірних, на машинобудівних, ремонтних підприємствах;

2) деревооброблювальна галузь - свердління отворів в деревині;

3) будіндустрія - свердління отворів в будівельних конструкціях при спорудженні і ремонті будівель і споруд, буріння шпурів і свердловин при спорудженні мостів, доріг тунелів;

4) гірнична справа:

- шахти - буріння шпурів, вибухових, дегазаційних, вентиляційних, рудоспускних і водозливних свердловин;

- кар'єри - буріння вибухових і водопонижаючих свердловин;

- видобування металів (уран, золото, срібло та ін.) методом підземного вилуговування - буріння геотехнологічних свердловин;

- буріння шурфів і шахтних стволів;

5) геологорозвідка - буріння розвідувальних свердловин колонковим і безкерновим способом;

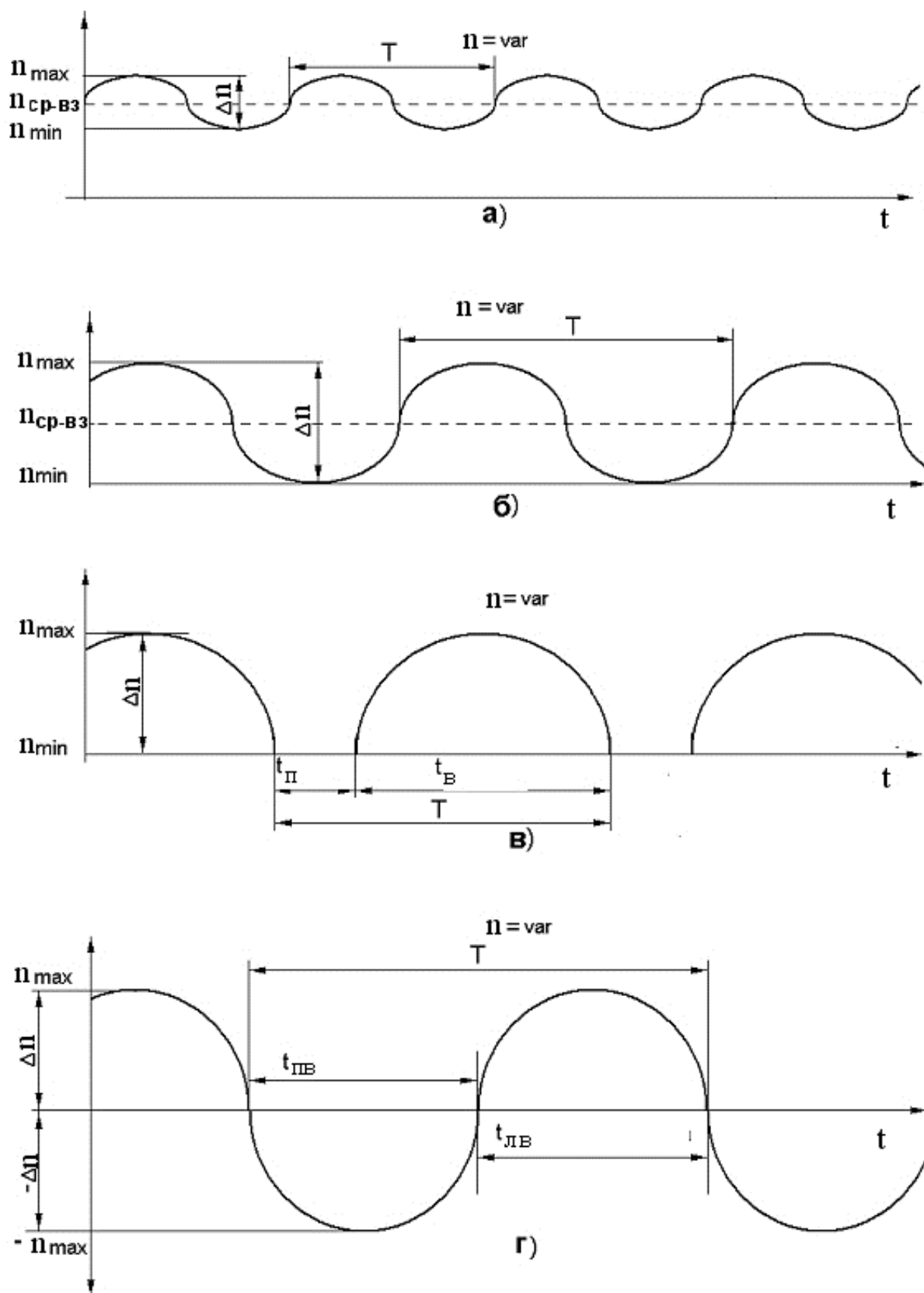


Рисунок 2 – Способи буріння з імпульсним обертанням інструменту:

а) змінне обертання; б) пульсуюче обертання;

в) переривчасте обертання; г) реверсивне обертання.

б) нафтогазова промисловість - бурінні експлуатаційних, нагнітальних свердловин для видобутку нафти і газу природного, метану, сланцевого.

Буріння шпурів, свердловин, свердління отворів здійснюється безпосередньо робочим інструментом, над яким при великій довжині свердловини, отвору розташовується технологічний інструмент, що сполучає робочий інструмент з робочою машиною.

Як інструмент при металообробці застосовують свердла та інший інструмент, при бурінні застосовують породоруйнівний інструмент:

- бурові коронки - алмазні, твердосплавні;
- бурові долота - шарошкові, лопатеві, алмазні.

Як робочу машину застосовують:

- при бурінні свердловин - бурові верстати;
- при бурінні шпурів - бурильні машини;
- - при металообробці, деревообробці, в будіндустрії - свердлувальні установки, дріль, перфоратори.

Реалізація імпульсної технології буріння, свердління з імпульсним обертанням робочого інструменту може на практиці здійснюватися різними шляхами.

На рис. 3, 4 представлено класифікації способів реалізації імпульсних технологій буріння свердловин з імпульсним обертанням робочого інструменту.



Рисунок 3 – Класифікація способів реалізації імпульсних технологій буріння, свердління з імпульсним обертанням робочого інструменту по розташуванню та конструкції пристроїв



Рисунок 4 – Класифікація способів реалізації імпульсних технологій буріння, свердління з імпульсним обертанням робочого інструменту по характеру взаємного обертання технологічного і робочого інструменту

Висновки. На підставі розглянутого у статті матеріала можливо зробити наступні висновки:

1. Імпульсна технологія буріння, свердління з імпульсним обертанням робочого інструменту придатна для створення скрізних і глухих циліндричних отворів в будь-яких твердих матеріалах як природних, так і штучних.
2. Імпульсне обертання робочого інструменту придатне для практичного застосування в різних галузях промисловості - металообробці, деревообробці, будіндустрії, гірничій справі, геологорозвідці, нафтогазовій справі.
3. Для реалізації імпульсного обертання робочого інструменту придатні як поверхневі, так і заглибні пристрої.

Список літератури

1. Кожевников А.А. Исследование термомеханического разрушения горных пород при разведочном бурении с генерированием тепловой энергии трения; Отчет о НИР / ДГИ/ ; Руководитель А.А.Кожевников, - № ГР01850043527; - Днепропетровск, 1986. – 132 с.
2. Кожевников А.А.Импульсные технологи бурения скважин. Междун. конфер. Механика горных пород при бурении. Грозный, 1992. С. 10-12.
3. Кожевников А.А., Гошовский С.В., Мартыненко И.И. Импульсные технологи бурения геологоразведочных скважин. – Киев. УкрГГРИ. 2003. 208 с.
4. Бешта А.С., Кожевников А.А., Хилов В.С., Борисевич А.А., Бельчицкий А.П., Журко И.И.. Способы бурения с импульсным вращением инструмента // материалы международной конференции «Форум гірників 2010». – Д.: НГУ. 2010 С. 131-137.