

Геревич В.В. студент гр. 185-21ск-1, **Радченко В.Е.** студент гр. 185м-20-1
Науковий керівник: Хоменко В.Л., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ОСНОВНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ІМПУЛЬСНОЇ ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ДОЛІТ ПРИ БУРІННІ СВЕРДЛОВИН НА НАФТУ І ГАЗ

Метою роботи є дослідження впливу імпульсної частоти обертання породоруйнівного інструменту на техніко-економічні показники буріння свердловин. Встановлені основні закономірності зміни механічної швидкості буріння при створенні імпульсної частоти обертання.

Класифікація імпульсних технологій наведена в роботі [1]. Згідно цієї класифікації імпульсні технології утворюють три групи:

- монопараметричні (змінним являється один з трьох параметрів режиму буріння: осьове навантаження, частота обертання або витрата промивальної рідини);
- біпараметричні (змінними є два параметри режиму буріння попарно);
- трипараметричні (змінними є одночасно три параметри режиму буріння).

Технічні засоби для створення імпульсного обертання бурового інструменту мають різний принцип дії і різні пристрої, а збуджуваний ними імпульсний рух інструменту має різні амплітудно-частотні характеристики (АЧХ).

По амплітуді зміни частоти обертання інструменту способи буріння з імпульсним обертанням в роботі [2] пропонується розділити на буріння зі змінним, пульсуючим, переривчастим і реверсивним обертанням інструменту.

Актуальним завданням є дослідження впливу імпульсної частоти обертання бурових доліт на механічну швидкість буріння. Перспективність цього напряму підтверджується численними дослідженнями процесів деформування та руйнування металів, гірських порід та інших твердих тіл під впливом динамічних навантажень. Можна виділити роботи Максвелла, Давиденкова, Кемпбелла, Тейлора, Шрейнера, Остроушка та інших. Отримані дані підтверджують висновок у тому, що із зростанням міцності сталей відбувається зменшення коефіцієнта динамічності.

В.І. Геронтьєвим та А.А. Борисовим були проведені дослідження процесу руйнування вугілля деяких гірських порід таких як тальковий сланець, глинистий сланець, кам'яна сіль в умовах статичного та динамічного до 3 м/сек вдавлювання пуансонів різних форм та розмірів. У цих досліджень вимірювалися зусилля, що у породах при динамічному навантаженні, вивчалися витрати енергії на руйнація. У процесі дослідження встановлено значне вчетверо і більше збільшення енергоємності динамічного процесу руйнування проти статичним.

Л.А. Шрейнером були проведені дослід з динамічного вдавлювання циліндричного пуансону в різні породи, внаслідок яких було виявлено значне зростання енергоємності процесу руйнування в умовах динамічного навантаження порівняно з витратами енергії на статичне вдавлювання. Всі ці дослідження показали, що статичний вплив більш ефективний, ніж динамічний.

Стосовно шарошкового буріння слід виділити роботи Юніна, який аналізував вплив частоти обертання використання долота за один оборот і на механічну швидкість буріння; встановлено, що із збільшенням частоти обертання при досягненні певної частоти обертання механічна швидкість зростає нелінійно за рахунок зменшення застосування зубів шарошечного долота. Це пов'язано з тим, що зі збільшенням частоти обертання зменшується час контакту зубів шарошки із вибоєм і, як наслідок,

ефективність руйнування. Критична частота обертання спостерігається за такої швидкості руху зубів шарошки, коли промивна рідина не встигає видаляти всю зруйновану породу з вибою. Таким чином, сучасна технологія обертання шарошечних доліт не дозволяє розвивати максимальну швидкість буріння.

Основною ідеєю роботи є створення імпульсної частоти обертання, тобто періодично робити зупинку обертання долота. Це дозволить покращити винесення зруйнованої породи з-під торця інструменту, а також призведе до більш ефективної передачі енергії від породоруйнівного елемента (ПРЕ) до породи, що руйнується. Показано, що в момент зупинки обертання ПРЕ, поглибитися на більшу величину, ніж впроваджуються решта елементів, які контактують з породою в період обертання.

Нами були проведені теоретичні дослідження щодо вивчення впливу часу паузи на механічну швидкість буріння. На рис. 1 наведено графік зміни механічної швидкості від відношення часу паузи t_p до загального часу циклу t_{Σ} . У тому числі швидкість буріння при постійному обертанні, тобто без паузи. З появою паузи швидкість зростає до максимального значення, у якому відбувається використання ПРЕ, який доводиться пауза протягом усього висоту ПРЕ. Потім механічна швидкість починає зменшуватися, оскільки ПРЕ, який доводиться пауза, впроваджується протягом усього довжину і подальше збільшення паузи призводить до зменшення застосування інших ПРЕ.

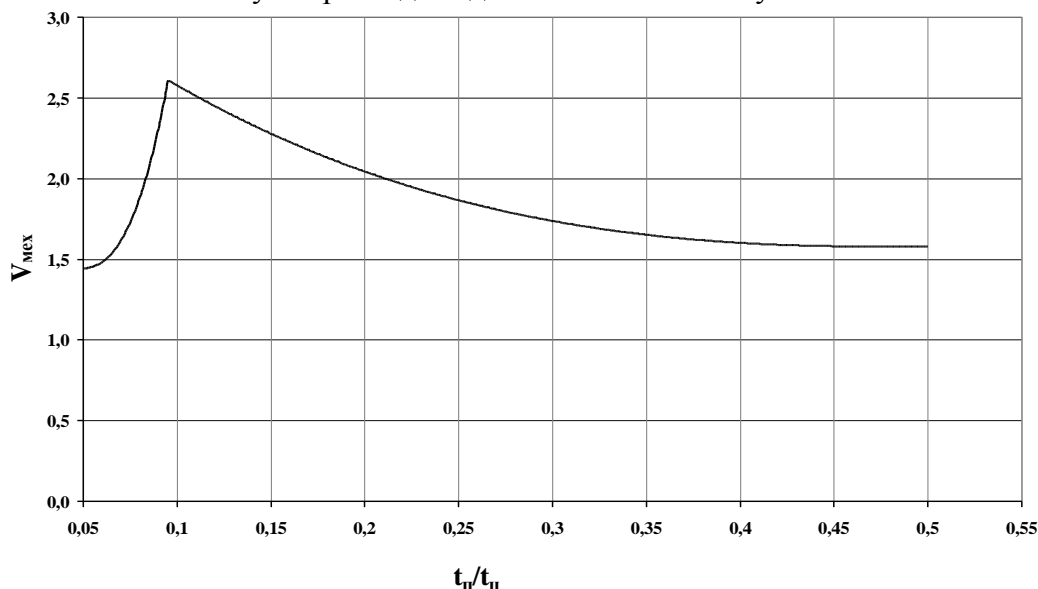


Рисунок 1 – Залежність механічної швидкості буріння від часу паузи обертання

Таким чином, на підставі проведених досліджень можна зробити такі висновки.

Створення імпульсної частоти обертання дозволяє досягати значного, приблизно дворазового підвищення механічної швидкості буріння.

Час паузи має оптимальне значення, яке для конкретних геолого-технічних умов визначається впровадженням ПРЕ долота в породу на всю висоту ПРЕ.

Основним напрямом подальших досліджень має стати визначення впливу періодичності паузи у обертанні на механічну швидкість буріння та розробка конструкції для максимально ефективного створення паузи у обертанні.

Перелік посилань

1. Кожевников, А. А., Гошовский, С. В., & Мартыненко, И. И. (2003). Импульсные технологии бурения геологоразведочных скважин. К.: УкрГТРИ. 208 с.
2. Кожевников, А.О., Хілов, В.С., Борисевич, О.А., & Бельчицкий, А.П. (2014). Перспективи розвитку буріння з імпульсним обертанням інструменту. *Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент-техника и технология его изготовления и применения*, (17), 122-130.