

УДК 669.187.56

Попов С.М.¹, Чернів Д.А.²

¹ д-р філософ. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. ІФ-411 НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗНОШУВАННЯ, РУЙНАЦІЇ ПОВЕРХНЕЙ ТЕРТЯ ШАРОШКИ БУРОВОГО ДОЛОТА ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІЦНЕННЯ

Актуальність наукової тематики полягає в технічній та промисловій необхідності бурити надто глибокі скважини в складних ґрунтах, а в таких умовах роботозатність інструменту не відповідає нормативним термінам їх експлуатації. Тож саме від цього скорочується цикл експлуатації, та термін служби інструменту, що зумовлює передчасний ремонт обладнання, заміну шарошек і внаслідок чого підвищується собівартість буріння. Тому, перед нами постає нагальна науково-технічна задача підвищити термін служби деталей, без капітального або поточного ремонту. Тим самим зменшивши затрати. [1]

Аналіз умов зношування показав, що разом з тим, матеріал робочої зони бура маючи порівняно низьку ударну в'язкість і невисокий опір дії напружень деформації, що розтягують, ці матеріали має схильність до крихкого руйнування за рахунок значної твердості. Тому при взаємодії твердих вставок шарошек з абразивом, треба враховувати сили, що діють на інструмент з боку руйнуючої породи, що постійно змінюються, та впливають на напружений стан матеріалу на поверхні тертя.

Нами, у рамках курсового проекту з «Триботехніки» було проаналізовано механізм, та головні чинники, що впливають на руйнацію даних деталей. Так теоретичний апріорний аналіз показав, що в результаті поздовжніх коливань долота, що викликаються багатьма причинами, взаємодія зубків з породою носить ударний характер. Крім того, зуби озброєння шарошок не тільки перекочуються, а й прослизують вздовж по абразивній поверхні, що призводить до їх зношування. [2]

Наявний стан поверхонь тертя твердосплавних зміцнювальних елементів після відпрацювання в стендових і промислових умовах доліт різної конструкції, проведених різними авторами та власний макрографічний аналіз досліджень, показав, що в процесі роботи мають місце широкий діапазон видів механізмів зношування і руйнування поверхні тертя. Тож, в роботі встановлена така класифікація видів пошкодження і руйнування твердосплавного озброєння доліт:

- ударно-втомне зношування, що викликає відколи і поломки зубків 10%;
- чисте абразивне зношування – 10%;
- ударно-абразивне зношування – 70%;
- гідроабразивне зношування – до 5%;
- розчавлювання зубків – до 1%;
- випадання зубків – до 5%;

Таким чином, на нашу думку, при виборі технології зміцнення треба враховувати, що основним процесом зношування зубків шарошних доліт є одноциклове ударно-абразивне руйнування.

Оскільки, методика випробування на абразивну зносостійкість Семеген-Одосій не враховує реального зношування в умовах контактної взаємодії, ми пропонуємо на робочу кромку зуба лабораторної установки впаяти індуктивну термопару, яка буде передавати імпульс на приймач і тим самим демонструвати реальну температуру, що виникає при терті абразиву і зуба в момент контактної взаємодії. [3]

З ДСТУ 2823-94 відомо, що утомне зношування відбувається у результаті значній кількості циклів повторного передеформування одних і тих самих мікрообсягів. Цей процес має прихований латентний період, внаслідок якого відбувається накопичення ушкоджень, як у поверхневих зонах, так і усередині матеріалу і як наслідок вихід з ладу інструмента.

Тож, виходячи з цього підвищення довговічності шарошок лежить в площині покращення їх фізико-механічних властивостей, а саме в знаходженні оптимального збільшення агрегатної твердості та ударної в'язкості.

За результатами проведеної роботи, робимо висновок: що для секцій (лап) і шарошок бурових доліт краще застосовувати хромнікельмолібденові, хромонікелеві і нікельмолібденові сталі, а для виготовлення зубків застосовувати, головним чином, твердозапечені WC, TiC, TiB тверді сплави, які мають достатньо високу агрегатну твердість та ударну в'язкість, що забезпечує високий супротив ударно- абразивному зношуванню. [4]