

УДК 621.9(075.8)

А.М. Сліпчук¹, канд. техн. наук, доц.; Р.С. Яким², докт. техн. наук, проф.

¹Національний університет «Львівська політехніка», Україна

²Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І.Франка, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВСТАВНОГО ПОРОДОРУЙНІВНОГО ОСНАЩЕННЯ ШАРОШОК ТРИШАРОШКОВИХ БУРОВИХ ДОЛІТ

A. Slipchuk, Ph.D., Assoc. Prof.; R. Yakym, Dr., Prof.

QUALITY IMPROVEMENT OF INSERT-TYPE ROCK BREAKING CUTTERS OF BORING TOOL MACHINERY OF THREE CUTTERS DRILLING BIT

Тришарошкові бурові долота з твердосплавним вставним породоруйнівним оснащенням знайшли широке застосування при спорудженні свердловин різного призначення. Виготовлення таких доліт ставить перед долотобудуванням комплекс вимог щодо вибору сталей для шарошок доліт, параметрів насичення вуглецем й термообробки, технологічних операцій формоутворення отворів та складання з'єднання „зубок-шарошка”. Вставне породоруйнівне оснащення експлуатується в складних умовах і часто виходить з ладу через недосконалість конструкції й технології виготовлення доліт. Тому дослідження шляхів підвищення якості вставного породоруйнівного оснащення на етапах створення доліт є актуальним і актуальним завданням долото будувальників [1,2].

У міру повороту шарошки навколо осі зубка, що заглибився вражаючою частиною в породу, відбуваються деформації та руйнування породи вибою. При входженні в породу вражаючої частини наступного зубка відбувається вивертання сколеної породи попереднім зубком.

Аналізом характеру відпрацювання та втрати працездатності вставного породоруйнівного оснащення встановлено факти розхитування, прокручування зубків навколо власної осі й зміна орієнтації їхньої вражаючої частини, виламування та випадання твердосплавних зубків.

Миттєве навантаження на зубки шарошки може сягати 80 – 85 % усього навантаження на долото.

Процес шарошкового буріння – руйнування подрібнювально-сколювальною дією на породу вибою.

Відбувається ковзання оснащення шарошок по поверхні вибою в радіальному й тангенціальному напрямку [3].



Рис. 1 Загальний вигляд вставного породоруйнівного оснащення відпрацьованого тришарошкового бурового долота

„Security DBS Dresser Industries Inc” розроблено долото у якого зрівноважено діючі зусилля й збалансованим розсіюванням навантаження. В конструкції реалізовано ефект оптимальної орієнтації породоруйнівного оснащення й забезпечення умов що попереджують утворення гребенів на вибої [4].

Руйнування породи вибою твердосплавними зубками спричинює складний напружений стан тіла зубка та тіл вінців шарошки. Породоруйнівне оснащення шарошок на основі твердосплавних зубків із загостреною вражаючою частиною зазнає дії згинальних та крутних навантажень.

Крутний момент відносно осі зубка виникає через характер руху шарошок, що спричинює постійну зміну орієнтації передньої площини вражаючої частини вставного зубка. Це дає найкращий ефект в руйнуванні породи вибою.

При обертанні шарошки породоруйнівні зуби, що проникли вражаючою частиною у породу вибою, зазнають поздовжні та поперечні навантаження. Навантажений зубок здійснює відносно своєї твірної поздовжні й поперечні ковзання. Сили реакції вибою спричинюють складний напружений стан вражаючої та вихідної з тіла вінця частини зубка. Різні точки контакту зубків з породу здійснюють нерівномірне ковзання. Сили тертя-сколювання сприяють виникненню моменту скручування зубка.

Проникнення вражаючої частини твердосплавного зубка в породу, а також обертальний рух шарошки по вибою спричинює виникнення (рис. 2): дотичних та згинаючих й стискаючих напружень. Це різко знижує міцність з'єднання „зубок-шарошка”.

У місці контакту спряжених поверхонь виникають мікроковзання, мікродеформації та мікроруйнування.

Аналізом характеру пошкоджень поверхонь отворів виявлені сліди від дії сил стиску що виникають вздовж осі зубка при втисненні його в породу вибою. Також виявлено сліди деформації від дії згину на зубок залежно від орієнтації його ковзання по вибою. Фіксували й притирання, фреттинг-корозію, пошкодження локальних ділянок стінок отворів спричинені прокручуванням зубка навколо своєї осі в отворі вінця шарошки.

Аналізом характеру пошкоджень породоруйнівного оснащення шарошок виявлено що зі збільшенням величини осьового навантаження на долото збільшуються випадки розколювання, руйнування твердосплавних зубків.

Література:

1. Неупокоев В.Г. Вопросы теории и практики проектирования, производства и эксплуатации буровых шарошечных долот / Неупокоев В.Г. – Самара: Издательство Самарского научного центра Российской академии наук, 2000. – 376 с.
2. Морозов Л.В. Повышение долговечности буровых долот на основе компьютерного анализа элементов конструкций и их сборки: дис. ... кандидата техн. наук: спец. 05.02.08 / Морозов Леонид Владимирович. – Самара, 2003. – 180 с.
3. Яким Р.С. Науково-прикладні засади підвищення довговічності тришарошкових бурових доліт: дис. ... доктора техн. наук: 05.05.12 / Яким Р.С. – Івано-Франківськ, 2012. – 293 с.
4. Яким Р.С. Підвищення якісних показників вставного породоруйнівного оснащення шарошок тришарошкових бурових доліт / Р.С. Яким, Ю.Д. Петрина, І.С. Яким // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2013. – № 3 (48). – С. 127 – 138.