

УДК 620.22

Оксана Семеген , Зиновій Одосій

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРУ ЗНОШУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ПОРОДУРІЙНІВНОГО ІНСТРУМЕНТУ

Oksana Semegen, Zynoviy Odosiy

STUDY OF THE CHARACTER WEAR DRILLING BIT

Використання шарошkových доліт із твердосплавним озброєнням дало змогу значно підвищити продуктивність буріння нафтових, газових, геолого-пошукових робіт, і як наслідок – збільшилось їх виробництво. Вітчизняна промисловість виготовляє долота із твердоспальною та комбінованою оснасткою наступних типів: М, МЗ, МС, МСЗ, С, СЗ, СТ, Т, ТК, ТЗ, ТКЗ, К, ОК [1] причому область їх застосування постійно розширюється. Аналогічні тенденції спостерігаються і в зарубіжній практиці. Незважаючи на ефективність використання шарошkových доліт з твердосплавним озброєнням, довговічність є ще недостатньо високою.

Шарошкові долота руйнують гірську породу вдавлюванням з утворенням відбитків і сколюванням породи між відбитками (долота дроблячої дії), або зрізанням породи між відбитками (долота дроблячо-сколюючої дії). В залежності від характеристики розбурюваних порід змінюється конструктивне оформлення озброєння - число і розташування вінців, форма і розміри твердосплавних зубків, число рядів, зубків на вінці, комбінації форм зубків на вінці [2].

Зубки під час експлуатації піддаються впливу, сумісної дії статичних і динамічних навантажень та абразивної дії породи що руйнується, тому вони повинні бути одночасно високоміцними і зносостійкими [3]. Хоча зношування озброєння шарошkových доліт не завжди визначає час роботи долота, проте ефективність буріння свердловини визначається часом, на протязі якого озброєння долота зберігає свою працездатність. Загальний вигляд досліджуваного зубка показано на рисунку 1. Встановлено, що форма композиційного озброєння породоруйнівного інструменту суттєво впливає на характер руйнування гірської породи.

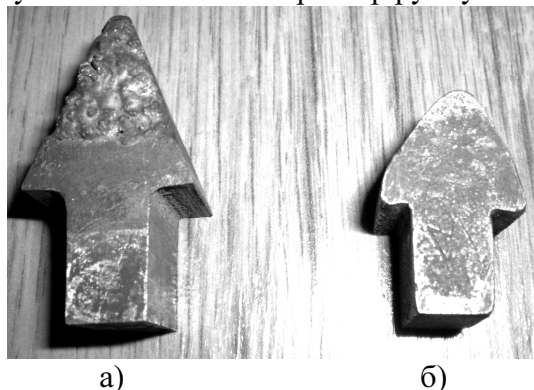


Рис. 1. Загальний вигляд зубка з композиційним озброєнням: а) початкова форма композиційного озброєння; б) зношений зубок з композиційним озброєнням.

За рахунок різниці значень питомих тисків, що передаються на вибій, зубчатим озброєнням характер зношування вставних зубків породоруйнівних інструментів доліт дроблячого дії визначається втомною міцністю, а різальної дії – абразивним зношуванням. Основні види зношування озброєння породоруйнівного інструменту: абразивне, ударно-абразивне, ударно-гідро-абразивне, ударно-втомне – викликають викришування і сколювання макрочастинок твердого сплаву, роздавлювання і випадіння зубків. В м'яких і середньої твердості породах озброєння породоруйнівних інструментів дроблячої дії піддаються, в основному, абразивному зношуванню. Пояснюється це тим, що твердість зубків значно перевищує твердість гірських

порід цього типу, а вплив питомих навантажень при цьому не суттєвий. При використанні породоруйнівних інструментів в більш твердих породах зубки піддаються більше статичному та динамічному навантаженню, знакозмінному згину, удару і втомному зношуванню.

Ударно-втомне зношування викликає викришування, сколювання і роздавлювання зубків. Воно зменшує виліт зношеного зубка і сприяє утворенню нових поверхонь, що приймають участь в процесі руйнування гірської породи, що відрізняється інтенсивністю руйнування вставних зубків, мінімальної при викришуванні і збільшеної при сколюванні і ударно-абразивному зношуванні. Ударно-втомне зношування вставних зубків характерне для породоруйнівних інструментів дроблячої дії. Зношування зубчатого композиційного озброєння породоруйнівного інструменту визначається кінематикою його взаємодії з гірською породою і характеризується формою і видом зношування.

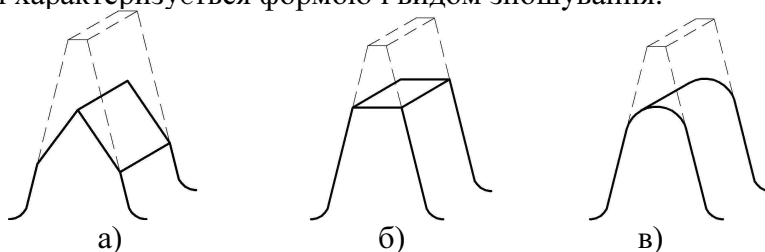


Рис. 2.- Основні форми зношування

Основні форми зношування озброєння породоруйнівного інструменту: а) з загостренням, б) з притупленням зубка, в) з округленням вершини, показані на рисунку 2. Характер зношування зубка з загостренням (рис. 2а) залежить від глибини ефективного занурення в породу. Чим більша глибина заглиблення зубка, тим менший кут загострення і динаміка його зміни (при бурінні м'яких і середньої твердості порід), і навпаки зменшення глибини заглиблення призводить до значного кута загострення зубка і більшому темпу їх збільшення (при бурінні твердих порід).

Зношування з притупленням (рис. 2б) характеризується наявністю площі перпендикулярної або нахиленої до осі зубка. Кут нахилу площадки притуплення залежить від твердості гірської породи. Зношування з округленням вершини (рис. 2в) проходить в основному за рахунок динамічної дії зубка на породу (при роботі в абразивному середовищі).

Встановлено, що на ефективність руйнування гірської породи зубками породоруйнівного інструменту суттєво впливає форма зубків, яка отримується в процесі зношування, довговічність композиційного озброєння залежить від схеми армування, конструкції, технології виготовлення та умов експлуатації.

Література

1. Механіка руйнування і міцність матеріалів: Довідн. посібник / Під заг. ред. В.В. Панасюка. - К.: Наук.думка, 1988. - ISBN 5-12-000300-1.

Т.10. Міцність та довговічність нафтового обладнання / Під. ред. В.І.Похмурського, Є.І. Крижанівського. - Львів - Івано-Франківськ: Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 2006. - 1193 с. - ISBN 978-966-694-076-9.

2. Виноградов В.Н. Ударно-абразивный износ буровых долот / В.Н. Виноградов, Г.М. Сорокин, Г.К. Шрейбер. - М.: Недра, 1975. - 167 с.

3. Майстренко А.Л. Прогнозирование износостойкости хрупких материалов по твердости и трещиностойкости / А.Л. Майстренко, С.Н. Дуб // Зав. лаб. - 1991. - № 2 – С. 52-54.