

Яким Р.С., Петрина Ю.Д.¹, Яким І.С.¹

(ДДПУ ім. І. Франка, м. Дрогобич, ¹ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ)

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ОПОР ТРИШАРОШКОВИХ
БУРОВИХ ДОЛІТ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ БУРІННЯ ОСОБЛИВО МІЦНИХ
ГІРСЬКИХ ПОРІД**

E-mail: Jakym.r@online.ua

Для буріння міцних і особливо міцних гірських порід широко застосовують тришарашкові бурові долота з відкритою опорою. Особливо важкі умови експлуатації цих бурових доліт висувають комплекс вимог щодо їх конструкції, застосування матеріалів та технології виготовлення.

Аналізом даних експлуатації встановлено, що бурові долота з однаковими конструкціями опор виявляють різні експлуатаційні показники. Незважаючи на численні дані про експлуатаційні показники деталей доліт, виготовлених із різних долотних сталей і зміцнених на заданий розподіл фізико-механічних показників цапф лап, сьогодні відсутні дані про експлуатаційні показники опор, у яких застосовують тіла кочення з різними показниками твердості.

З метою встановлення низьких показників наробітку тришарашкових бурових доліт 244,5ОК-ПГВ, опори яких заклинили протягом 10...18 годин роботи, поставлені стендові випробовування долота з цієї партії. Буріння здійснювали на вибої із сталі 10. Робоче навантаження на долото дорівнювало 1800 кН, а число обертів ротора – 60 об/хв. Охолоджувальним середовищем доліт була технічна вода, яка подавалася в опори.

Стеновими випробовуваннями секцій з таких доліт встановлено, що першим в опорі руйнується замковий палець. Це різко збільшує значення зазорів у замковому підшипнику, а утворені фрагменти металу порушують нормальну роботу підшипників опори та спричиняють заклинювання опори.

Аналізом встановлено, що замкові пальці, згідно технології, залишалися в цапфі лапи при її термообробці і, в окремих випадках, набували підвищення крихкості через загартовування. Це спричинювало раптове обламування в небезпечному перерізі замкового пальця. Застосуванням спеціальної технології виготовлення замкових пальців, цю проблему вдалося усунути повністю.

Також у стендових умовах випробувано три долота 244,5ОК-ПГВ, в опорах яких застосували тіла кочення, згруповані в три селективні групи (вибрано з різних партій) за різною твердістю: в долоті №1 їх твердість дорівнювала HRC 60...63, у долоті №2 – HRC 58...59, а в долоті №3 – HRC 42...56 (табл. 1).

Таблиця 1 – Результати замірів зазорів між торцем основи цапфи лапи та торцем шарошки дослідних доліт, які працювали в стендових умовах

№ долота	№ секції	Величина зазорів (мм) по секціях доліт за час їх роботи (год)								
		5	10	15	20	24,3	25	30	35	35,5
1	I	0,3	0,4	0,4	0,7	–	1,2	1,8	–	–
	II	0,2	0,2	0,3	0,6	–	1,7	2,9	–	–
	III	0,3	0,4	0,5	0,8	–	1,8	3,0	–	–
2	I	0,2	0,3	0,4	0,5	–	0,75	0,95	1,5	2,5
	II	0,1	0,2	0,3	0,4	–	0,5	0,7	1,1	1,7
	III	0,2	0,2	0,3	0,4	–	0,6	0,8	1,6	1,8
3	I	0,3	0,4	0,6	0,9	2,8	–	–	–	–
	II	0,3	0,6	0,8	1,7	4,6	–	–	–	–
	III	0,4	0,8	1,3	2,8	5,0	–	–	–	–

Аналізом пошкоджень встановлено, що поряд із роликками, істотного зносу зазнали кульки замкового підшипника кочення, твердість яких HRC 43...46. Такі кульки мали знос

по всій поверхні до 2 мм. Стосовно роликів, які мали найбільший знос, то їхня твердість була в межах HRC 42...45. Загалом вимірювання показали, що за даних умов експлуатації доліт твердість тіл кочення нижче HRC 57 не забезпечує їх ефективну зносостійкість, а твердість вище HRC 61 не забезпечує тріщиностійкість.

Висновок: При проектуванні складальних операцій опор доліт (формуванні селективних груп) враховувати не тільки геометричні параметри тіл кочення, але й їх твердість, яка для доліт 244,5OK-ПГВ повинна бути в межах HRC 58...59. Бажано, щоб у одній селективній групі розсіювання твердості було не більше HRC 1.