

**МЕХАНОТЕРМИЧЕСКОЕ ФОРМИРОВАНИЕ
КОМБИНИРОВАННЫХ (ТВЕРДЫЙ СПЛАВ –
СТАЛЬ) ЗУБКОВ ДЛЯ БУРОВЫХ ДОЛОТ**

Монтик С.В., к.т.н., доцент,
зав. каф. «Машиностроение и эксплуатация автомобилей»
Брестский государственный технический университет
г. Брест, Республика Беларусь

Буровые долота являются основным инструментом, с помощью которого ведется бурение скважин в нефтяной и газовой промышленности. Оснащение их твердосплавным вооружением, которое представляет собой зубки из твердого сплава ВК (сплав карбида вольфрама с кобальтом), повысило проходку и другие эксплуатационные характеристики долот.

Большая часть твердосплавного зубка находится в корпусе долота и выполняет роль державки. Технология электроконтактного механотермического формирования (МТФ), разработанная в Российском государственном университете (РГУ) нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, позволяет изготавливать комбинированные зубки, состоящие из твердосплавной рабочей головки и стального основания, что позволяет снизить расход твердого сплава.

Твердосплавное вооружение шарошечных долот подвергается действию абразивного, ударно-абразивного изнашивания и усталостному разрушению (хрупкие сколы твердосплавных зубков). В зависимости от вида вооружения (основное или калибрующее) преобладает один из видов разрушения, поэтому возникает задача определять требуемые параметры технологии МТФ в зависимости от условий работы твердого сплава, т. к. именно его физико-механические свойства и микроструктура оказывает существенное влияние на износостойкость и циклическую ударную стойкость твердосплавных зубков.

Для проведения исследования изготавливались комбинированные зубки по типоразмерам твердосплавных зубков формы Г26 по ГОСТ 880 для шарошек буровых долот с твердосплавной частью из сплавов ВК8-В, ВК10-КС, ВК11-ВК, ВК15 по ГОСТ 3882. Комбинированные

зубки изготавливались на экспериментальной установке в РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

Для изготовления комбинированных зубков использовалась одно- и двухстадийная технология МТФ.

Двухстадийная технология МТФ заключается в спекании под давлением в керамической пресс-форме порошка твердого сплава и его одновременном соединении со стальным основанием за счет пропускания через них электрического тока. Использовался медный (первая стадия), а затем графитовый (вторая стадия) электрод-пуансон.

При одностадийной технологии МТФ спекание осуществляется под давлением в графитовой пресс-форме за счет прохождения электрического тока через порошок твердого сплава, стальное основание и пресс-форму.

Более подробно технология МТФ описана в работе [1].

Было установлено, что для обеспечения требуемых по стандартам физико-механических свойств и микроструктуры твердого сплава необходимо использовать одностадийную технологию МТФ в графитовой пресс-форме с длительностью процесса от 50 до 200 секунд. Изготовленные по данной технологии твердые сплавы обладают высокой циклической ударной стойкости, а также имеют необходимую твердость.

При двухстадийной технологии МТФ твердый сплав имеет мелкозернистую структуру, малую величину среднего размера кобальтовой фазы и более высокую твердость поверхностного слоя, что обеспечивает высокую износостойкость при абразивном изнашивании.

Для дальнейшего внедрения технологии МТФ в производство необходимо определение ее экономической эффективности, а также сравнение эксплуатационных показателей буровых долот, оснащенных твердосплавными зубками и рассматриваемыми комбинированными зубками.

Список литературы

1. Монтик, С. В. Ресурсосберегающая технология изготовления твердосплавных зубков для буровых долот / С. В. Монтик // Вестник Брестского государственного технического университета. Серия: Машиностроение. – 2010. – № 4. – С. 42–45.