

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВСТАВНЫХ КОМПЗИТНЫХ  
ЗУБКОВ ШАРОШЕК БУРОВЫХ ДОЛОТ**

**Ицкович Д.К.**

Научный руководитель доцент А.В. Рудаченко

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Современные шарошечные долота по эффективности разрушения горных пород, а также по устойчивости бурового инструмента являются слабым звеном бурового оборудования [3]. Учитывая, что буровой инструмент является инструментом разового использования, в работе которого принимает участие только выступающая рабочая часть зубьев, серийно изготавливаемых из дорогих и дефицитных вольфрамокобальтовых сплавов ВК4-В, ВК8-ВК, ВК8-8К, ВК11-8К высокой твердости, возникает необходимость в поиске альтернативных материалов для режущей части вставных зубьев шарошек буровых долот (ШБД) с соответствующими физико-механическими свойствами [1]. Поэтому создание принципиально новых технологических процессов изготовления зубков ШБД актуально.

Суть предлагаемой технологии изготовления вставных зубков ШБД заключается в использовании отходов (стружки) долотной (хромоникелевой) стали как матрицы, так и армиторов (испеченных карбидов вольфрама и карбидов титана на матричной основе из феррохрома).

Для получения матричного расплава предлагается использование литейного оборудования для электрошлакового переплава. Электрод производится в виде трубной катанки из хромоникелевой стали и заполняется спеченными гранулами, полученными из отходов карбидов титана и вольфрама, в результате срабатывания режущего инструмента в механической обработке. Отходы сменных многогранных неперетачиваемых твердосплавных пластин размалываются в шаровых мельницах для получения зерен определенной фракции.

Полученный порошок с зернами определенной фракции необходимо смешать с порошком титана и феррохрома карбидов в соотношении, которое обеспечит удельный вес матрицы композитного зубка ШБД [2].

Используя технологию электрошлакового переплава, можно получить из хромоникелевой стружки и твердосплавных пластин, вышедших из строя реального инструмента механической обработки вставные композитные литые зубки ШБД. Для совершенствования технологического процесса и улучшения структуры материала вставного композитного зубка (получение мелкозернистой структуры и равномерного размещения армиторов в теле матрицы) рекомендуется во время процесса кристаллизации расплава накладывать магнитное поле. Следует заметить, что собственное магнитное поле обеспечивает возможность передачи значительного импульса энергии технологической системе и, как следствие, возможного создания на уровне микро- и макроструктуры композитного материала "хромоникелевая сталь - твердый сплав" практически заданных градиентов скоростей для необходимого частичного растворения армиторов и получения необходимых физико-механических свойств материала вставного зубка ШБД.

На основе теоретических исследований определены параметры термического цикла армирования под действием магнитного поля. Для типоразмеров зубьев КМ25, КМ70 - рекомендуемая температура сплавления электрода составляет 1647° С, магнитная индукция в пределах 0,02 – 0,1 Тл, количество твердого сплава на одну заготовку 4,7 – 19,5 г, скорость подачи электрода 35 г/с; скорость твердого сплава – 5 г/с.

На основе проведенных расчетов режимов термического цикла под действием магнитного поля разработана технология изготовления вставных зубчатых композитных ШБД с целью обеспечения долговечности бурового инструмента.

**Литература**

1. Абубакиров В. Ф. и др. Буровое оборудование: Справочник: в 2-х т. Т. 2. Буровой инструмент //М.: ОАО Издательства «Недра». – 2003. – Т. 494. – С. 13.
2. Васильев В. В. Композитные материалы: Справочник / В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин и др. -М. Машиностроение, 1990. -512с.
3. Кершенбаум В. Я, Шарошечные долота. Международный транслятор - справочник: Международная инженерная энциклопедия / [Под. науч. ред. В. Я. Кершенбаумана, А. В. Торгашова]. - М.: Недра, 2000. 245 с.