

В.В. Зубов, М.Л. Хазин**ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ
ТВЕРДОСПЛАВНОГО БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА**

Рассмотрена модель формирования технологического наследования напряженно деформированного состояния элементов армирования инструмента, что позволяет обеспечить устранение разности значений условной жесткости системообразующих объемов материалов обеспечивающих равновесность НДС.

Ключевые слова: показатель надежности, буровой инструмент, сравнительные испытания.

Повышение износостойкости бурового инструмента позволит сократить количество используемого бурового инструмента на горнодобывающих предприятиях и снизить риск аварий. Большинство отечественных буровых коронок по степени внедрения новейших технологических разработок и качеству изготовления продолжают значительно уступать коронкам, выпускаемым ведущими зарубежными производителями.

Ввиду низкой стойкости бурового инструмента, большая часть буровых затрат приходится на материалы. Причем, стоимость инструмента, иногда составляет свыше 70% всех затрат.

Основными причинами снижения надежности коронок при бурении шпуров и скважин является разрушение и выпадение породоразрушающих вставок, их недостаточная износостойкость и циклическая прочность. Статистический анализ данных горных предприятий о надежности буровых коронок показал, что доля перфораторных коронок с разрушением и выпадением твердосплавных вставок составляет 13–35%, пневмударных – более 50%.

Установленное снижение надежности буровых коронок, вызвано применением в условиях возросшей мощности бурильных машин, недостаточно

эффективной конструкции призматических твердосплавных вставок в коронках, а так же весьма ограниченным диапазоном горно-геологических условий эффективного применения.

Из выше перечисленного следует, что в системе основных факторов, снижающих работоспособность призматических породоразрушающих вставок, является схема нагружения, вызывающая их смещение по паяному шву [1].

Проведенный анализ имеющихся технологий упрочнения твердосплавного бурового инструмента показал широкие технологические возможности различных методов упрочнения, применяемых при изготовлении буровых коронок.

На данный момент, перспективной является тенденция применения комбинированных методов упрочнения в сочетании с финишной виброобработкой, позволяющих получить совокупность новых свойств и более высокий эффект упрочнения армирующих элементов коронки.

Также отмечается тенденция совершенствования формы породоразрушающей поверхности и способов ее обработки для придания вставкам управляемых, технологических и эксплуатационных свойств без снижения исходного уровня точности.

Имеющаяся информация о реальном качестве армирующих изделий не позволяет обоснованно назначить соответствующие требования к прочности, размерной точности, способам обработки, износостойкости и долговечности твердосплавного оснащения буровых коронок из-за отсутствия данных об исходном напряженном состоянии и циклической прочности твердосплавных армирующих изделий, о влиянии технологии изготовления и условий их эксплуатации. Кроме того, технические требования к обеспечению надежности твердосплавного оснащения методами упрочнения разработаны без учета конструктивно-технологического исполнения и условий эксплуатации коронок, в результате эффективность упрочнения имеет значительный разброс. При отсутствии вероятностной оценки нормирование показателей надежности конструктивных элементов буровых коронок не дает достоверной информации о достигнутом эффекте упрочнения.

В условиях изнашивания, циклических нагрузок и переточек породоразрушающей части коронок устойчивость упрочненного слоя контактных поверхностей изменяется во времени эксплуатации. Этот процесс сопровождается изменением нагруженного объема породоразрушающих вставок коронок и напряженного состояния в поверхностном слое.

Учитывая технологические возможности методов объемного и поверхностного упрочнения армирующих изделий изменять в широком диапазоне упруго-пластические свойства материала, необходимо установить граничные условия его предельного напряженного состояния.

Как показывает опыт решения подобных исследовательских задач, эффект упрочнения армирующих изделий в коронках, достаточно надежно оценивается по изменению оста-

точных технологических напряжений в макрообъеме и микроструктурных составляющих материала изделия (напряжений I и II рода), так как величина и характер этих напряжений тесно связаны с изменением его прочностных свойств при любом упрочняющем воздействии.

В процессе эксплуатации изменяются геометрические параметры и взаимное расположение рабочих поверхностей, что обусловлено влиянием технологии армирования [2], циклического характера нагружения, изнашивания и восстановления породоразрушающих элементов [3] и в результате происходит НДС. Эти явления рассматриваются с позиций технологической наследственности свойств материалов конструктивных элементов инструмента на всех стадиях производства и эксплуатации.

Механизм изменения размеров и формы породоразрушающих вставок инструмента, при изготовлении связан с остаточными напряжениями пайки [2] и запрессовки [1], а во время эксплуатации главным образом с неравномерным износом при бурении и неблагоприятным воздействием технологии восстановления породоразрушающей поверхности инструмента, что сопряжено с изменением НДС. В тех случаях, когда абразивная заточка связана с большим припуском, возникает более интенсивное тепловое поле, приводящее к образованию в данной зоне местных напряжений, переходящих на ее периферии к концентрациям напряжений с различным знаком напряжений, это вызывает упругие перемещения и изменение формы вставок и их соединения с корпусом.

Отклонения формы и концентрации напряжений в значительной степени устранимы введением дополнительной термообработки перед окончательным шлифованием пери-

ферийных и заточкой фронтальных поверхностей твердосплавных вставок инструмента, а также примени-

ем поверхностного виброупрочнения для уменьшения остаточных напряжений и их концентраций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клочко Н.А. Основы технологии пайки и термообработки твердосплавного инструмента. – М.: Металлургия, 1985. – 200 с.

2. Александрова Л.И., Боярских Г.А., Лошак М.Г. Формирование заданных свойств породоразрушающих элементов инструмента / Композитные материалы в породоразрушающих инструментах. Тезисы докладов I всесоюзной научно-технической конференции, Ивано-Франковск. – 1987. – С. 23–24.

3. Васильев А.С., Дальский А.М. Технологические Основы управления качеством машин. – М.: Машиностроение, 2003. – 255 с.

4. Коган Б.И. Технологическое обеспечение качества производства горных машин и инструментов. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 1996. – 258 с. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Зубов Владимир Владимирович – аспирант,

Хазин Марк Леонтьевич – доктор технических наук, профессор,

Уральский государственный горный университет, e-mail: umu@ursmu.ru.

UDC 519.713; 622.24.05

INCREASE OF WEAR RESISTANCE OF THE HARD-ALLOY BORING TOOL

Zubov V.V.¹, Graduate Student,

Khazin M.L.¹, Doctor of Technical Sciences, Professor,

¹ Ural State Mining University, 620144, Ekaterinburg, Russia, e-mail: umu@ursmu.ru.

The model of stress-strain state the tool elements was describe. Formation of technological inheritance of tensely deformed condition of reinforcing of that allows to provide elimination of a difference of values of conditional rigidity of backbone volumes of materials of the stress-strain state providing a equilibrium is considered.

Key words: reliability indicator, boring tool, comparative tests.

REFERENCES

1. Klochko N.A. *Osnovy tekhnologii paiki i termoobrabotki tverdosplavnogo instrumenta* (Hard-alloy instrument soldering and thermal treatment manufacturing science), Moscow, Metallurgiya, 1985, 200 p.

2. Aleksandrova L.I., Boyarskikh G.A., Loshak M.G. *Kompozitnye materialy v porodorazrushayushchikh instrumentakh. Tezisy dokladov I vsesoyuznoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii* (Composite materials in rock destruction tools. Abstracts of papers of I All-Union Scientific-Technical Conference), Ivano-Frankovsk, 1987, pp. 23–24.

3. Vasil'ev A.S., Dal'skii A.M. *Tekhnologicheskie Osnovy upravleniya kachestvom mashin* (Engineering principles of machine quality control), Moscow, Mashinostroenie, 2003, 255 p.

4. Kogan B.I. *Tekhnologicheskoe obespechenie kachestva proizvodstva gornykh mashin i instrumentov* (Technological control of quality in manufacture of mining machines and tools), Kemerovo, Kuzbassvuzizdat, 1996, 258 p.

