



В. Ф. Герасимов¹, В. В. Журавлёв²

¹ ОАО «ВНИИалмаз», Москва, Россия

² ООО НТЦ «Вятич», Москва, г. Троицк, Россия

УДК 666.76:[621.9.025.7:671.152

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ОБРАБОТКЕ ОГНЕУПОРОВ АЛМАЗНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ*

Сообщается о появлении новых алмазно-твердосплавных композиционных материалов, на основе которых можно изготавливать резцы, фрезы и сверла различной формы для обработки изделий из труднообрабатываемых огнеупоров. По износостойкости и режущим свойствам композиционный материал в десятки раз превосходит аналогичные материалы, существовавшие ранее, успешно заменяет лучший твердосплавный инструмент, применяется для обработки корундографитовых, периклазовых и других аналогичных огнеупоров, а также графита различных марок, в том числе силицированного. Разработаны новые типы эффективного алмазного шлифовального инструмента, изготовленного на основе использования последних достижений синтеза алмазных шлифпорошков. Этим шлифовальным инструментом с высокой производительностью шлифуют блоки огнеупоров больших объемов.

Ключевые слова: алмазосодержащие композиционные материалы, огнеупоры, корунд, корундографит, алмазный слой, алмазное сырье.

Усилия ученых и инженеров в разработке алмазосодержащих композиционных материалов (АКМ) приводят к появлению новых типов высокоэффективных резцов, которые позволяют обрабатывать широкий диапазон прочных, твердых и абразивных огнеупорных материалов. АКМ представляют собой двухслойные пластины, режущий слой которых состоит из поликристаллического алмаза, несущий слой — из твердого сплава (рис. 1).

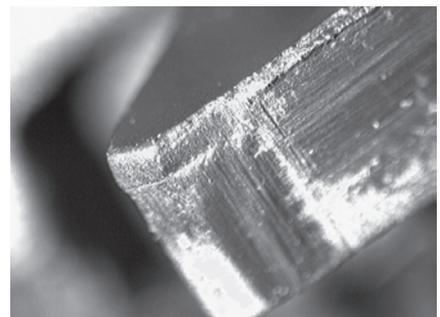
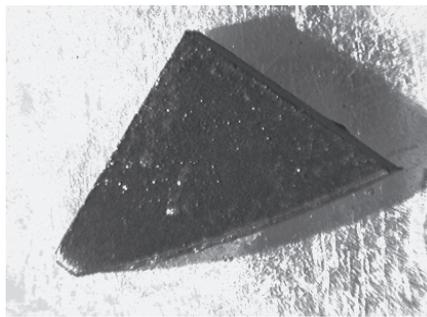


Рис. 1. Образец пластины АТП после резания цилиндров из корундографита

Сравнительные испытания резцов на основе АКМ с резцами из твердых сплавов, проведенные в производственных условиях при обработке изделий из корундографита, показывают, что их износостойкость превышает износостойкость резцов из твердого сплава ВК-8 приблизительно в 100 раз. Кроме высокой износостойкости, данные резцы обладают высокой режущей способностью и позволяют обрабатывать огнеупорные материалы с высокой производительностью. Например, одним резцом (рис. 2) с режущей пластиной размерами 40×8 мм обрабатывается 550–600 деталей из корундографита с характерными размерами: диаметром 160 и длиной 1000 мм.

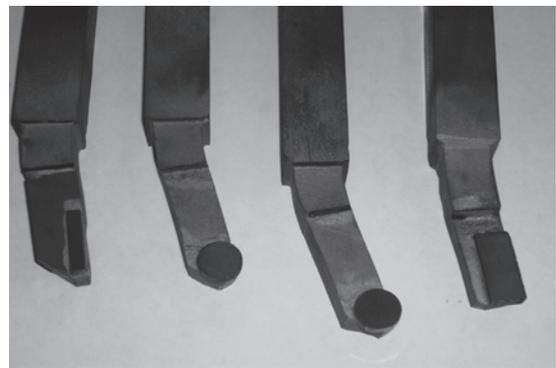


Рис. 2. Токарный резец с пластиной АТП

Также эффективно АКМ можно использовать для обработки других огнеупорных материалов, например графита с различными наполнителями, силицированного графита, периклаза и др.

На основе данных АКМ кроме резцов изготавливают спиральные сверла, фрезы и другой инструмент (рис. 3, 4). Спиральные сверла обладают высокой скоростью сверления корундографитовых изделий. Сверление стенки огнеупорного цилиндра из корундографита толщиной 40 мм занимает всего несколько секунд, а сверло в течение работы практически не требует дополнительной заточки.

* По материалам Международной конференции огнеупорщиков и металлургов (14–15 марта 2013 г., Москва).



Рис. 3. Спиральное сверло

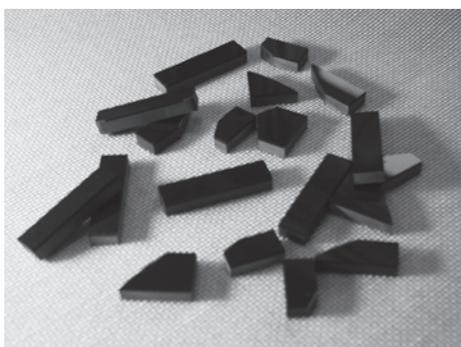


Рис. 4. Пластины АКМ различной формы для изготовления инструмента

Особенно эффективно применять АКМ для комплектования фрез больших диаметров для обработки изделий больших диаметров (рис. 5).

Ужесточение требований к точности изготовления формованных огнеупоров и качеству их поверхности вызывает необходимость шлифования с высокой производительностью больших площадей поверхности огнеупоров. Традиционный шлифовальный инструмент, выпускавшийся алмазной промышленностью, не позволяет достичь необходимых производительности и стойкости, поэтому нашими организациями были разработаны новые конструкции и составы АКМ для решения этой проблемы. Изменения коснулись режущего алмазного слоя, состав связки которого и тип алмазного сырья теперь адаптированы к обрабатываемому материалу, алмазный слой из сплошного стал сегментным (рис. 6).

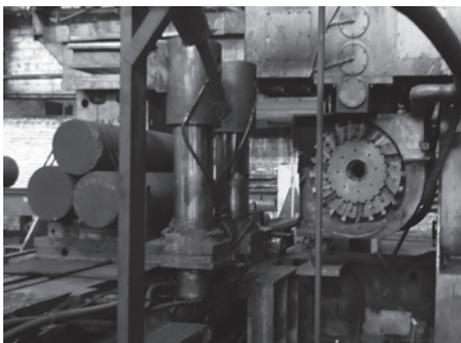


Рис. 5. Обработка графитовых электродов больших диаметров

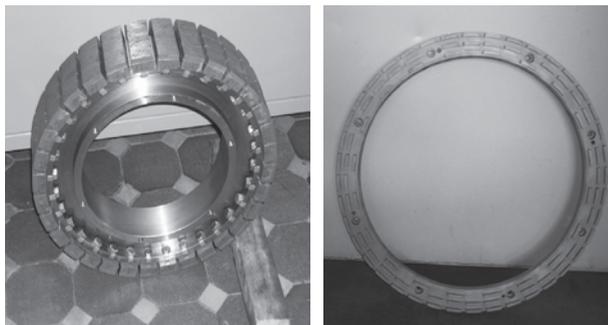


Рис. 6. Алмазные круги $\Phi 500$ формы 1А1 и $\Phi 500$ для торцевого шлифования огнеупоров

Изменение конструкции позволило использовать высокотемпературные связующие для алмазов и современные высокопрочные термостойкие алмазные шлифпорошки, а это, в свою очередь, привело к увеличению ресурса работы одного алмазного круга в несколько раз при незначительном увеличении цены за один шлифовальный круг.

Аналогичное решение с заменой сплошного режущего слоя на сегментный на шлифовальных кругах с радиальной режущей поверхностью и одновременным увеличением ширины режущей поверхности до 100 мм позволило создавать эффективные алмазные шлифовальные круги с высоким ресурсом.

Использование высокопрочных термостойких алмазных шлифпорошков позволяет изготавливать шлифовальные и отрезные алмазные круги, работающие без охлаждения. Это во многих случаях является важным фактором, поскольку не ухудшает качества некоторых видов огнеупорной продукции, которое можно потерять при водяном охлаждении из-за гигроскопичности огнеупорных изделий. Кроме того, появляется возможность работать в неотапливаемых помещениях в зимнее время.

Рассмотренный в данной работе алмазный инструмент используется на различных огнеупорных предприятиях России: ОАО «Магнезит», ОАО «Боровичский комбинат огнеупоров», ОАО «Теплоагрегат», ОАО «Динур», ЗАО «НТЦ «Бакор» и многих других.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При использовании современных АКМ решаются многие задачи лезвийной обработки твердых, прочных и абразивных огнеупоров и существенно увеличивается производительность. Применение новых конструкций шлифовального и отрезного алмазного инструмента с эффективными связующими и современным высокопрочным алмазным сырьем выводит обработку огнеупоров на новый уровень производительности и качества продукции. Разработанный алмазный инструмент широко используется в огнеупорной промышленности. ■

Получено 22.03.13

© В. Ф. Герасимов, В. В. Журавлёв,
2013 г.