

Внешним осмотром проверяется наличие трещин, подрезов, прожогов, натеков, не-проваров корня. Геометрические параметры швов измеряют с помощью шаблонов или измерительного инструмента.

Для контроля герметичности сварных соединений применяют метод цветной дефектоскопии.

УДК 621.793

## **Получение механоактивированных порошков для магнитно-абразивной обработки**

Студент гр. 10406112 Березин Н. А.  
Научный руководитель – Жук А. Е.

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Магнитно-абразивная обработка (МАО) – абразивная обработка, осуществляющаяся при движении заготовки и абразивных зерен относительно друг друга в магнитном поле (согласно ГОСТ 23505-79 Обработка абразивная). Сущность магнитно-абразивной обработки заключается в том, что порошковая ферромагнитная абразивная масса, уплотненная энергией магнитного поля, осуществляет абразивное воздействие на обрабатываемую деталь [1]. Магнитно-абразивным способом можно успешно обрабатывать поверхности: цилиндрические наружные и внутренние, плоские, тел вращения с криволинейной образующей, винтовые и др. Наиболее распространенной областью применения магнитно-абразивной обработки является снижение шероховатости на обрабатываемых поверхностях с одновременным повышением качественных характеристик поверхностного слоя.

Получение (смешивание) порошков Fe и В<sub>4</sub>C производится в механоактиваторе (планетарной мельнице) «Активатор 2S». Используются железные шары, т.к. попадание частичек железа от истирания шаров не критично. При создании смеси порошка с использованием крупных частиц исходных материалов порошок приобретает матричную структуру. При использовании смеси из крупных порошков полирование поверхности больше напоминает резание материала и оставляет крупные царапины. При создании смеси из мелкодисперсных исходных порошков, смесь приобретает плакированную структуру. При использовании смеси из мелких порошков полирующие свойства преобладают над режущими и могут использоваться для поверхностей с меньшим допуском. Смесь мелкого порошка обладает большим массоемкостью.

Большое влияние на свойства порошка для МАО оказывает время активации исходной шихты (энергонапряженность мельницы I = 3 Вт/г). Было выбрано время активации 5, 10, 20 и 35 мин. При смешивании 60 г порошка после разного времени обработки массы навесок составили соответственно 70.1, 70.5, 63 и 63.1 г. В режимах 5 и 10 минут изменение массы порошка связано с истиранием шаров и фурнитуры мельницы. В режимах 20 и 35 мин. также происходит истирание шаров, но из-за продолжительности активации происходит налипание частиц порошка на металлические размольные тела. Также начинают идти химические реакции с образованием карбидов железа. Оптимальным является 10 мин.

Механическая обработка смеси Fe – В<sub>4</sub>C приводит к частичному разложению карбида бора и сопровождается созданием избыточного давления в барабане, а также к существенному намолу. Так, привес массы смеси достигает 17 % при длительности механической активации до 10 мин. При дальнейшем увеличении длительности обработки происходит уменьшение размера частиц абразива, о чем свидетельствует снижение интенсивности рентгеновских рефлексов фазы карбида бора и, следовательно, его режущей способности.

Механическое сплавление (МС) в системах «пластичный-хрупкий» и «хрупкий-хрупкий» происходит обычно труднее, чем в системах «пластичный-пластичный», что обусловлено, по мнению ряда авторов, длиной диффузионных путей, которые в случае глобуллярной структуры значительно длиннее, чем при ламинарной структуре. В работе

J. S. Benjamin показано, что механическое сплавление может успешно реализоваться, если имеется не менее 15 об. % пластичного компонента, поскольку хрупкие частицы не свариваются, а только разрушаются, в противном случае, считается, что может происходить только разрушение частиц порошка при отсутствии холодной сварки. Однако существует предел измельчения твердого тела, который отражает фундаментальные свойства твердого тела. При этом, с уменьшением размеров частиц до предельного значения, хрупкие материалы проявляют пластические свойства, и поскольку из пары компонентов, как правило, один более хрупкий, а другой более пластичный, МС такой системы происходит подобно МС системы «пластичный-хрупкий». Так, наиболее твердая и хрупкая фаза, диспергируется и распределяется на границах слоев пластичной составляющей. По мере дальнейшего измельчения все слои пластичного металла утончаются и «закручиваются». Средний химический состав каждой частицы постепенно становится равным среднему химическому составу исходной смеси; карбидные частицы равномерно распределяются на границах слоев, плотность их на границах уменьшается, поскольку увеличивается площадь самих границ. Дисперсные частицы твердой фазы могут не растворяться в мягкой матрице порошковой частицы или растворяться в ней.

### **Список использованных источников**

1. Малашенко, В. В. Намагниченность ферромагнитных наноматериалов с немагнитными поверхностными примесями. Наноструктурные материалы – 2008: Беларусь – Россия – Украина (НАНО-2008): материалы Первой междунар. науч. конф. (Минск, 22–25 апр. 2008 г.)/ редкол: П. А. Витязь [и др.] – Минск: Белорус. наука, 2008 – 513 с.

УДК 621.793

### **Получение поликристаллических сверхтвёрдых материалов инструментального назначения на основе алмазных порошков термобарическим спеканием**

Студент гр. 10406112 Гайдучёнок А. П.

Научный руководитель Жук А. Е.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Современное производство предъявляет к инструментам и инструментальным материалам растущие требования по обеспечению работоспособности в условиях больших скоростей резания и динамических нагрузок, интенсивного теплового и химического взаимодействия с обрабатываемыми материалами. Необходима все более высокая производительность при соблюдении точности геометрии и размеров деталей, качества их рабочих поверхностей. Наиболее полно таким требованиям отвечают инструментальные сверхтвёрдые материалы (СТМ) на основе алмаза.

Известно, что высокий уровень физико-механических свойств определяется высокодисперсной зеренной структурой материала, что непосредственно вытекает из экспериментально установленной зависимости твердости и предела текучести от размера зерна (соотношение Холла-Петча) [1]. Отсюда следует, что для получения поликристаллического материала с плотной, однородной, мелкозернистой структурой перспективно использованиеnanoалмазных порошков. При соответствующих условиях в наноструктурном поликристаллическом материале возможна реализация сочетания высоких значений твердости и трещиностойкости.

Следовательно, поликристаллические сверхтвёрдые материалы (ПСТМ) на основе алмаза, полученные из нанопорошков, либо на основе составов, включающих нано- и микропорошки алмаза, будут обладать улучшенными физико-механическими характеристиками по сравнению с ПСТМ, спеченных только из микропорошков алмаза [2]. Поэтому разработка составов и методов получения бимодальных ПСТМ на основе нано- и микроалмазов является весьма актуальной практической задачей.