

Внешним осмотром проверяется наличие трещин, подрезов, прожогов, натеков, непроваров 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, осуществляемая 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 V_4C производится в механоактиваторе (планетарной мельнице) «Активатор 2S». Используются железные шары, т.к. попадание частит 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 массосъемом.

Большое влияние на свойства порошка для МАО оказывает время активации исходной шихты (энергонапряженность мельницы $I = 3Вт/г$). 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 – V_4C 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 глобулярной 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 сверхтвердых 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 сверхтвердые 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 использование наноалмазных порошков. При соответствующих условиях в наноструктурном поликристаллическом материале возможна реализация сочетания высоких значений твердости и трещиностойкости.

Следовательно, поликристаллические сверхтвердые 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.