

увеличение диаметра ремонтной заготовки пальцев, изготовленных из стали 15Х, на 0,12 мм, а деталей из стали 45 – на 0,2 мм.

После проведения термопластической раздачи поршневой палец необходимо подвергнуть термической обработке – закалке ТВЧ до твердости 58 – 65 HRC на глубину 1,0 – 1,5 мм и выравниванию наружной поверхности шлифованием, и отделочно-упрочняющей обработке – алмазному выглаживанию.

Метод ППД по сравнению с другими имеет ряд преимуществ:

- позволяет четырёх-шестикратное восстановление изношенных пальцев не только дизельных, но и карбюраторных двигателей внутреннего сгорания, что недопустимо, например, при термопластическом восстановлении;

- не требует нанесения на поршневой палец дополнительного материала путём наплавки, напыления и т. п., обеспечивая тем самым снятие припуска менее затратным и трудоёмким.

Таким образом, рассмотренный метод электрогидравлической раздачи изношенных пальцев легче осуществлять в условиях любого ремонтно-восстановительного производства, а последующая обработка ремонтных заготовок осуществляется с минимальным припуском. Отделочно-упрочняющая обработка ППД алмазным выглаживанием рабочей поверхности пальца осуществляется вообще без снятия слоя металла. В целом описанную технологию восстановления изношенных пальцев можно отнести к энергоресурсосберегающим процессам.

УДК 621.793

Потеря массы алмаза и защита его от окисления и графитации

Студентка гр. 104618 Жарикова К.В.

Научный руководитель – Ковалевский В.Н.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Рассмотрено сопротивление порошков алмаза АСМ 14/10 и АСМ7/5 при 780 – 800 °С с покрытием аморфной и аморфнокристаллической структурой, нанесенным магнетронным распылением Si + C (в течение 1ч.). На рисунке 1 приведено изменение массы алмазных порошков с покрытием при нагреве (1ч.) в атмосфере O₂ при 780 – 800 °С для различных видов обработки, включая предварительную – обработку плазмой тлеющего разряда при отключении магнитной системы и распыление комбинированного катода в жестких режимах магнитной индукции (ток индукционной катушки до 1А) при низком давлении аргона 0,3Па.

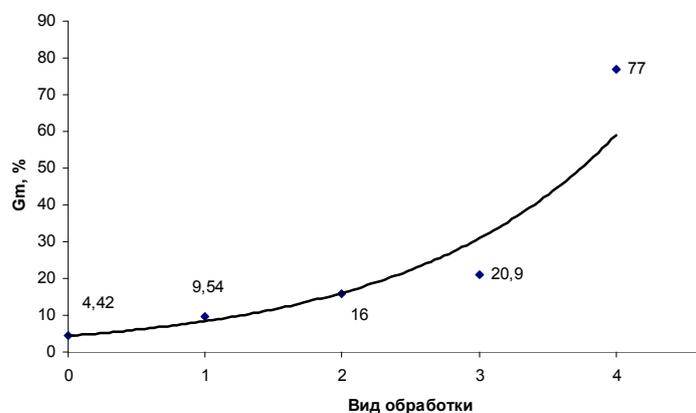


Рисунок 1 – Изменение массы порошка алмаза АСМ 14/10 и АСМ7/5, покрытого Si+C (1ч.) в атмосфере O₂:

точка 0 вакуум 780 °С АСМ14/10; т.1 АСМ7/5(9,54), АСМ14/10(6.3) 800 °С слой Si + C (20 мин) + обработка плазмой TP (15мин.); т. 2 АСМ14/10(11,7) и 7/5(16) слой Si + C (1ч) + спекание в вакууме 850 °С (α – SiC); т. 3.АСМ14/10(8,5) и 7/5(20,9) слой Si+C (1ч.) и Al (15 мин); т. 4. АСМ14/10(58,0) и 7/5(77,0) слой Si + C (1ч) 780 °С.

Установлено, что при кратковременном нанесении покрытия не все поверхности алмаза защищены. При длительно распылении (свыше 1ч.) наносятся слой (Si + C) вероятность покрытия возрастает. В т. 1 потери алмаза < 3 %. В т. 2 (4 – 6 %) повышается стойкость к графитации алмазов. В т. 4 реакция Si и C (850 °С). По результатам исследования рекомендовано для защиты от окисления при хранении и транспортировки, дополнительно наносить слой Al до 20нм.

УДК 621.45.669.13

Особенности формования и спекания сферических порошков с нанопокрывтием из смеси кремния, углерода, молибдена

Студент гр. 104619 Шарецкий А.В.

Научный руководитель – Ковалевский В.Н.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Нанесение конденсата на активированную поверхность сферических частиц порошка стали 12X18H9T из смеси Si, (Si + C) или (Mo – Si) осуществляли магнетронным распылением при низком давлении аргона (0,35 Па) комбинированных катодов в условиях отдельного синтеза, размещая перемешивающее устройства в зоне плазменной тени. Управление процессом распыления проводили изменением индукцией магнитного поля в пределах 70 – 80 мТл, при линейной зависимости вольтамперной характеристики. Морфология поверхности частиц при длительно распылении определяет возможность их формования, так как конденсат осаждается в виде кластеров или капельной фазы (дисперсных частиц). Активированная плазмой тлеющего разряда с удалением адсорбированных газов и тонких пленок оксидов поверхность частиц основы обуславливает диффузионную подвижность атомов и ускоряет процесс спекания. При нагреве до 650 °С образуется тонкий слой SiC, который препятствует дальнейшей реакции. При 850 °С возобновляется реакция за счет диффузии углерода через слой SiC. При изотермическом нагреве через слоистое покрытие Si и (Si – C) или (Mo – Si) протекает диффузия компонентов. Неравномерность покрытия сопровождается разрушением каркасного покрытия при нагреве. Вязкое течение материала частиц и усадка в покрытии связана также с образованием SiC. При образовании дисилицида молибдена MoSi₂ происходит вязкое течение слоя конденсата, что сопровождается заполнением зазора между частицами как высокотемпературным припоем. Для композиции (Mo – Si) образование MoSi₂ происходит при 940 °С, образуя мостики схватывания и шейки спекания. Морфология поверхности полученных композиций подтверждает более высокий уровень прочности соединения частиц с нанопокрывтием. В качестве прослойки, обеспечивающей высокие свойства изделия, рекомендуется применять конденсат из смеси кремния с углеродом или молибденом. Формование одновременно сферических частиц фракций различного размера способствует при последующем спекании активному протеканию диффузионных процессов, так как крупные частицы формируют каркас изделия, а мелкие частицы размещаются между крупными, увеличивая количество и площадь контактов.