

металлографического микроскопа МИ – 1. Микротвердость измеряли согласно ГОСТ 2999-75.

Исходная микроструктура чугунной дроби, представляет собой ледебурит и дендритные включения перлита различной дисперсности. Распределение микротвердости по сечению дроби составляет 7730-8450 МПа и у поверхностного слоя твердость возрастает до 10240 МПа.

Борирование отходов чугунной дроби проводили в среде карбида бора с добавлением активатора AlF_3 в подвижной порошковой среде. Анализ дроби после режима показал, что в борированном слое присутствуют графитные включения, предположительно из-за времени обработки, отщеснения углерода вглубь порошка и пластической деформации. Борированный слой состоит из двух зон. Предположительно, это боридная зона с включениями графита и переходная зона, включающая в себя α -фазу, выделения борного цементита $Fe_3(C,B)$ и графита. Толщина слоя 120

150 мкм. Смесь для наплавки изготавливали на РУП «Минский завод шестерен» механическим смешиванием ферросплава ФБХ-6-2 ГОСТ 21448-75 дисперсностью гранул 0,16-0,4 мм и диффузионно-легированных отходов дроби ДЧЛ 08 с плавкой бурой ($Na_2B_4O_7 \times 10H_2O$). Параметры высокочастотного генератора ВЧГ2-100/0,066 для индукционной наплавки следующие: накали – 13V, ток на сетке – 1,6А, анод – 7,5А, анодное напряжение 10kV. Микротвердость полученных слоев составляет 11450 – 16700 МПа.

Установлено, что данный режим диффузионного легирования является подходящим для получения диффузионно-легированных наплавочных материалов. Получаемые наплавленные покрытия из смесей диффузионно-легированной чугунной дроби ДЧЛ 08 и ферросплава представляют интерес для их дальнейшего исследования и промышленного применения.

УДК 621.762

Исследование диффузионного легирования оксида алюминия молибденом

Яцкевич О.К., Щербаков В.Г.

Белорусский национальный технический университет

Было проведено исследование диффузионного легирования оксида алюминия молибденом и анализ полученных плазменных покрытий.

В качестве объекта исследования были выбраны плазменные покрытия из оксида алюминия. С целью устранения недостатков данного материала его подвергали диффузионному легированию. В качестве легирующего элемента был выбран молибден, так как он обладает хорошими трениемными свойствами. Диффузионное легирование Al_2O_3

осуществляли на установке с вращающимся контейнером на основе печи СНОЛ ($t=950^{\circ}\text{C}$, время 120 мин).

Исследование диффузионно-легированного оксида алюминия молибденом показало, что распределение молибдена по покрытию гетерогенное (неоднородное). Это вызвано структурными особенностями исходного порошка. Предполагается, что частицы молибдена не вступают в химическую реакцию и просто прилипают к частице оксида. Плазменные покрытия, полученные из модифицированного керамического материала, имеют улучшенные эксплуатационные характеристики по сравнению с покрытиями из чистого оксида алюминия. Введение молибдена значительно снизило хрупкость и повысило адгезию покрытия с основой в 2 – 2,5 раза (26-27 МПа). Микротвердость легированного покрытия снизилась на 30-40%. Было установлено, что интенсивности изнашивания двух покрытий отличаются незначительно как при низких, так и при высоких нагрузках, хотя микротвердость легированного покрытия меньше.

Введение пластичного молибдена, позволило уменьшить пористость керамического покрытия в 2-2,4 раза. Для покрытия из оксида алюминия коэффициент трения составляет 0,24-0,26. Введение молибдена позволило снизить коэффициент трения в 2-2,2 раза. Особенно заметна разница в коэффициентах трения легированного покрытия и чистого оксида алюминия при больших давлениях в паре трения. Представленные результаты показывают перспективность применения диффузионного легирования керамических порошков для получения покрытий с высокими эксплуатационными свойствами.

УДК 621.78.012.5

Ресурсосберегающие технологии и оборудование индукционной термической обработки изделий машиностроения

Михлюк А.И.

ОАО «Минский автомобильный завод»

Описаны следующие внедренные технологические процессы и оборудование в области индукционной термообработки, обеспечившие значительный технико - экономический эффект.

Первой представлена технология индукционной термической обработки сыпучих металлических материалов. Используется принцип комплексного воздействия высокочастотного электромагнитного поля на движущийся поток металлических частиц в транспортирующем барабане, выполненном из ферромагнитного материала. Разработана конструкция промышленной индукционной установки. Внедрение данной технологии позволило получить экономический эффект около 930 000 долларов США