

Формирование плазменных покрытий в условиях вибрации подложки

Студент гр. 104213 Лынов П.Н.

Научный руководитель – Соколов Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Целью настоящей работы является установить режим вибрации подложки обеспечивающей снижение внутренних напряжений в плазменных покрытиях в процессе их формирования. Уровень вибрации обеспечивали путем наложения на подложку переменного электромагнитного поля. Напыляли порошок системы FeWMoCr.

Установлено, что под действием знакопеременного магнитного поля, обеспечивающего резонансную частоту вибраций происходит снятие внутренних напряжений в покрытиях, возникающих вследствие термических условий напыления. Снижение напряжений объясняется тем, что при резонансных режимах вибраций, возбуждаемых через подложку в напыленных покрытиях происходит развитие релаксационных процессов. При этом напряжения, действующие в покрытии и превышающие по своей величине значения критического сопротивления сдвига, реализуют избыток энергии, запасенной при пиковых (резонансных) значениях частот вибраций, путем перераспределения дислокаций с образованием фрагментов. Если это не находит отражения в изменении микроструктуры, то хорошо заметно на электронных микрофотографиях. Здесь четко прослеживается эффект формирования блочной структуры, свидетельствующей о развитии разупрочняющих процессов в напыленном покрытии при резонансном режиме вибраций подложки. При напылении на неподвижную подложку в структуре покрытий блоков не обнаружено. Наблюдается хаотическое распределение дислокаций с образованием дислокационных скоплений.

Так, с увеличением мощности дуги в интервале 20 кВт ... 30 кВт приводит к плавному повышению плотности покрытия за счет прироста температуры частиц и их пластичности. Более высокая плотность частиц снижает долю упругой деформации при ударе о поверхность подложки и обеспечивает формирование покрытия высокой плотности. При переходе через экстремум (мощность дуги 30 кВт) на кривой наблюдается падение плотности, связанное, по-видимому, с интенсивно протекающими при напылении окислительными процессами, следствием чего является увеличение количества частиц оксидных соединений в структуре покрытий и межслойных границ с развитой сеткой пор. Полученные закономерности в изменении ударной вязкости, прочности на сжатие объясняется теми же причинами. Ход

кривых твердости и износостойкости связан с развитием упрочняющих процессов, вызванных окислением железа с образованием оксидов и условиями формирования покрытий при напылении на холодную подложку в условиях ее вибрации.