

Вакуумные системы установок ионного азотирования

Босьяков М. Н., Моисеенко А. Н.

Физико-технический институт НАН Беларуси

Ионное (ионно-плазменное – ИПА) азотирование в тлеющем разряде, как один из методов химико-термической обработки, является сейчас в промышленно развитых странах мира широко используемым методом поверхностного упрочнения. Для реализации процесса упрочняющей обработки методом ионного азотирования в ряде стран производятся соответствующие установки. Вакуумная система установок ионного азотирования состоит из форвакуумного насоса (золотникового либо пластинчато-роторного) либо откачного агрегата, включающего последовательно соединенные форвакуумный насос и двухроторный насос (насос Рутса), вакуумной магистрали и соответствующих клапанов – электромагнитных либо электро-пневматических. Время первичной откачки камеры (так называемый неустановившийся режим работы) зависит от производительности откачного агрегата (насоса), объема вакуумной камеры установки, длины вакуумной магистрали и ее диаметра, и, как правило, составляет порядка 10-40 минут. Для изменения давления в камере варьируется производительность откачной системы (если такая возможность имеется) либо изменяется расход газовой смеси, используемой для азотирования. На практике следует диаметр откачной магистрали выбирать исходя из планируемых величин давления в камере на стадии выдержки и расхода плазмобразующего газа. При работе на высоком давлении - 250-800 Па, для обеспечения баланса «расход газа-давление» при заданной скорости откачки необходимо управлять скоростью откачки путем использования двух насосов – форвакуумного и двухроторного, типа ДВН-50 (НВР-200), соединенных последовательно.

Путем изменения частоты вращения ротора, можно в широких пределах управлять скоростью откачки вакуумного агрегата и, следовательно, эффективной скоростью откачки системы «насос-вакуумная магистраль», что обеспечивает независимое управление расходом газа и скоростью откачки, и, следовательно, давлением в камере.