

зачастую используются в научных исследованиях, для создания необходимых условий при проведении эксперимента, или для изучения свойств объектов в интересующей среде.

УДК 621.52

Опиок А. А.

ВАКУУМНЫЕ СИСТЕМЫ УСТАНОВОК ИОННОГО АЗОТИРОВАНИЯ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Босяков М. Н.

К вакуумной системе установки ионного азотирования предъявляется ряд требований, выполнение которых обеспечивает возможность проведения данного технологического процесса при давлении 80 – 500 Па:

– вакуумная система должна обеспечить получение требуемого давления в откачиваемом объеме, при этом предварительное давление составляет 30 – 40 Па. Для удовлетворения этого требования вакуумная система должна быть герметичной и снабжена соответствующими средствами откачки, измерения давления, коммутирующими и разъемными элементами.

– вакуумная система должна обеспечить возможность получения требуемой скорости откачки объема. Для этого вакуумная система должна иметь определенную проводимость, а применяемый вакуумный насос должен обладать необходимой скоростью действия.

– при применении автоматических систем управления технологическими процессами вакуумная система должна быть оснащена набором различных датчиков, осуществляющих передачу информации на управляющую ЭВМ.

– технологический процесс ионного азотирования, осуществляемый на вакуумных установках, часто длится многие десятки часов, поэтому вакуумная система должна быть высо-

конадежной при эксплуатации и иметь длительный межремонтный период.

В зависимости от объема рабочей камеры установки, диапазона рабочих давлений и расходов газа, вакуумная система должна иметь один или два форвакуумных насоса и один двухроторный насос, электродвигатель которого подключается к сети через частотный преобразователь. Такая схема позволит достаточно быстро обеспечить в камере предельное давление для начала технологического процесса, а также за счет управления скоростью откачки двухроторного насоса – широкий диапазон рабочих давлений и расходов газа.

Вакуумная схема установки ионного азотирования, представленная на рисунке 1, способна обеспечить в вакуумной камере с объемом до 6 м³ рабочее давление в диапазоне 80-500 Па при суммарном расходе газовой смеси до 150 литров в час.

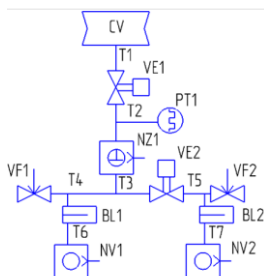


Рисунок 1 – Вакуумная схема установки ионного азотирования: CV – вакуумная камера; NZ1– насос вакуумный двухроторный; NV1, NV2 – насос вакуумный золотниковый; PT1– вакуумметр теплоэлектрический; VF1, VF2 – клапан напуска в насос; VE1, VE2- клапан электропневматический

Вакуумная система имеет три вакуумных насоса: двухроторный насос NZ1 типа ДВН-150, который обеспечивает получение среднего и низкого вакуума, а насосы NV1 и NV2 (АВЗ-20Д) создают предварительное разрежение. Вакуумметр PT1 необходим для проверки работоспособности насосов

NZ1, NV1 и NV2. Клапана VF1 и VF2 служит для напуска воздуха в насос NV2 при закрытии клапана VE2 или VE1. Ловушки BL1 и BL2 служат для предотвращения попадания паров масла в вакуумную камеру.

При первичной откачке камеры (нестационарный режим) работают оба насоса NV1 и NV2 и насос NZ1, а в стационарном режиме – при проведении технологического процесса – один из форвакуумных насосов может быть отключен.

Для поддержания в камере необходимого давления при заданном расходе рабочей газовой смеси электродвигатель двухроторного насоса может вращаться с частотой меньше, чем 50 Гц, тем самым снижая скорость откачки до необходимого уровня.

УДК 004.7

Петушков А. А.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

УО «ГГУ им. Ф. Скорины», г. Гомель

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Жадан М. И.

Целью разработки является создание системы, позволяющей воссоздать работу огнестрельного оружия путём передачи ИК-сигналов, с последующей их регистрацией, в случае попадания. Разработанная система позволит сэкономить средства на обучение военнослужащих и лиц, желающих улучшить свои навыки владения оружием.

Основное преимущество разрабатываемой системы перед существующими аналогами, такими как пейнтбол и страйкбол – отсутствие человеческого фактора, т.к. попадания регистрируются системой, без участия человека, а так же возможность реализовать любые поведенческие факторы оружия такие как: осечка, отдача, скорость стрельбы, и другое.

Разработанная система представляет собой совокупность конечных автоматов, выполняющихся параллельно и обмени-