

УДК 621.785.532

УСТАНОВКИ ИОННО-ПЛАЗМЕННОГО АЗОТИРОВАНИЯ С «ТЕПЛЫМИ» И «ХОЛОДНЫМИ» СТЕНКАМИ

Юрьев В. Д.

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

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

В данной статье будут рассматриваться установки ионно-плазменного азотирования, а также положительные и отрицательные стороны каждой из установок.

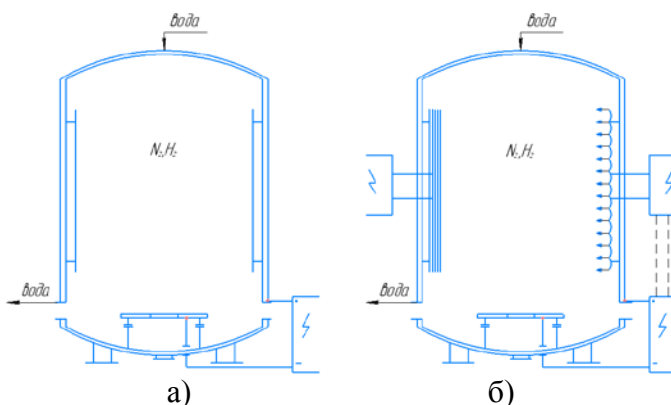


Рисунок 1 — Схематичное изображение вакуумных камер с «холодной» и «горячей» стенками

В настоящее время на предприятиях для повышения твердости материалов используется метод ионно-плазменное азотирование преимущественно стальных, а также чугунных деталей в установках с «теплыми» и «холодными» стенками (см. рисунок 1). Данный метод наиболее предпочтительней, поскольку, при ионно-плазменном азотировании детали не

подвергаются существенному термическому воздействию, при этом значительно увеличивается твердость поверхностного слоя детали. Также не стоит забывать, что в данном технологическом процессе размеры деталей не изменяются, что позволяет полировать детали сразу после азотирования.

Вакуумная установка с «холодными» стенками предусматривает в самой конструкции двух- или трехслойный теплозащитный экран. Данный экран не позволяет протекать теплообмену между окружающей средой и теплотой в вакуумной камере. Нагрев садки в данной установке осуществляется с помощью тлеющего разряда, который обеспечивает температуру в данном объеме до 600 °С.

В установках с «горячими» стенками также используется нагрев камеры с помощью тлеющего разряда, но вместо теплозащитных экранов применяется подогрев самой обечайки вакуумной камеры. В данных установках нагрев садки – комбинированный, то есть, первоначально разогревают саму стенку и детали до 200–300 °С, а при достижении определенного вакуума к нагреву подключается частичный тлеющий разряд, и это позволяет достичь больших температур, нежели, чем используя установку с «холодными» стенками.

Для повышения производительности азотирования применяют охлаждение: непосредственно в саму вакуумную камеру – вне ее устанавливается вентилятор, и в вакуумную камеру напускается азот под давление 0,7–0,8 атм.

Вакуумная установка с «горячими» наиболее предпочтительна, поскольку, при эксплуатации вакуумной установки с «холодной» стенкой необходимо повышать мощность плазмогенератора, а это влечет за собой увеличение мощности тлеющего разряда, в следствии чего увеличится дугообразование, что задержит темп разогрева и приведет к нарушению целостности поверхностного слоя детали.