

УДК 544.723.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОКОВ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ ПРИ АКУСТИЧЕСКИ СТИМУЛИРОВАННОЙ ТЕРМОДЕСОРБЦИИ.

Алексей Владимирович Глущенко

Студент 4 курса, бакалавриат

кафедра «Электронные технологии в машиностроении»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.П. Михайлов,

*доктор технических наук, профессор кафедры «Электронные технологии в
машиностроении»*

Современный технологический процесс откачки электровакуумных приборов (далее ЭВП) является наиболее длительным и энергозатратным процессом при их производстве. Ключевой особенностью процесса откачки является поэтапный нагрев корпуса ЭВП (не более 60-100 °С/ч) до температур, порядка 500-600 °С. Такой метод называется термодесорбцией. Время откачки индивидуально для каждого ЭВП и может достигать нескольких десятков часов. Возможности данного способа уже исчерпаны, так как повышение температуры все же позволяет ускорить процесс обезгаживания материалов ЭВП, однако это приводит к нежелательным структурным изменениям металлов, приводящим к рекристаллизации и снижению прочности.

Причиной выделения, растворенного в толще металла газа, при термодесорбции является возрастающая, при повышении температуры, интенсивность колебаний частиц твердого тела, вызванная тепловыми колебаниями молекул, амплитуда колебаний которых увеличивается с повышением температуры, благодаря чему осевшие на поверхности молекулы газа выделяются в свободное пространство [1]. Наиболее эффективным и малозатратным способом ускорения откачки ЭВП может стать совмещение термического и нетермического способов десорбции, а именно акустически стимулированной термодесорбции.

Экспериментально установлено, что при дополнительном акустическом воздействии, во время процесса термодесорбции, значительно повышается скорость выделения молекул газа из толщи металла. Предположительно, причиной возросшей интенсивности газовыделения является дополнительная энергия, передаваемая акустическими колебаниями, являющимися упругими волнами малой интенсивности, кристаллической решетке металла. Результатом акустического воздействия являются механические возбуждения атомов металла, вызывающие дополнительное газовыделение.

Одним из основных материалов ЭВП является нержавеющая сталь. Ее поликристаллическая структура представляет собой зерна, разделенные межкристаллитными границами, ширина которых достигает десятков и сотен нанометров. Именно эти границы являются местом наибольшей концентрации растворенного в металле газа. Вызванные акустическими волнами колебания кристаллитов приводят к изменению ширины межкристаллических границ, активируя процессы диффузии газов к поверхности материала, где и происходит десорбция газа.

Литература

1. Пипко А.П. *Основы вакуумной техники: Учебник для техникумов/ А.П. Пипко, В.Я. Плисковский, Б.И. Королев, В.И. Кузнецов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1981. -432с.*