
КОНТРОЛЬ МОЛЕКУЛЯРНОГО (ОРГАНИЧЕСКОГО) ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ И ВНУТРЕННЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ВАКУУМНЫХ СИСТЕМ

Е.В. Жировов, Д.Н. Михайлов, В. А. Богачев, С. Б. Нестеров

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ (ОРГАНИЧЕСКИЕ) ЗАГРЯЗНЕНИЯ, ВАКУУМНАЯ СИСТЕМА

CONTROL OF MOLECULAR (ORGANIC) CONTAMINATION OF THE INNER SURFACE AND INTERNAL EQUIPMENT OF VACUUM SYSTEMS

E.V. Zhirovov, D.N. Mikhailov, V. A. Bogachev, S. B. Nesterov

KEYWORDS

MOLECULAR (ORGANIC) CONTAMINATION, VACUUM SYSTEM

Предлагаемая Методика применяется для контроля и обнаружения органического загрязнения на внутренней поверхности и внутреннем оборудовании термовакuumной камеры (ТБК), а также может быть применена для контроля и обнаружения органического загрязнения на поверхностях КА, аппаратуре, экспериментальном оборудовании, наземных объектах вакуумных испытаний и чистых помещениях.

Мониторинг с помощью ИК-спектроскопии проводится для проверки строгого соблюдения контроля загрязнения и чистоты космического летательного аппарата и вспомогательного оборудования.

К общим загрязняющим факторам относятся:

- летучие конденсирующиеся вещества (ЛКВ);
- продукты обратного потока из насосных систем;
- человеческий фактор;
- остатки моющих средств;
- нефилтруемое загрязнение наружного воздуха;
- текучесть некоторых веществ (смазочные материалы).

Качественный ИК анализ молекулярных загрязнений проводится путем определения функциональной группы или сопоставления ИК спектров поглощения неизвестных материалов с известными эталонными материалами. Благодаря этому можно получить информацию о молекулярной структуре загрязняющих веществ.

Количественный ИК анализ уровней загрязнения основывается на законе Бугера-Ламберта-Бера и требует калибровки.

Для количественного выражения органического загрязнения, коэффициент поглощения выражается как масса эталонного вещества на единицу площади поверхности. Количество загрязнения рассчитывается из калибровочной кривой.

Для количественного выражения должны использоваться четыре вещества в качестве эталонных (Парафиновое масло, Бис(2-этилгексил) фталат (ДОФ), Поли(диметилсилоксан), Поли(метилфенилсилоксан)). Данные вещества являются общей характеристикой часто встречающихся загрязняющих веществ (углеводороды, эфиры, метил- и фенилсиликоны).

Для количественного выражения загрязняющих веществ, которые являются неизвестными, но схожими с эталонными веществами, используется соотношение массы и поглощения на определенной длине волны эталонного вещества. В результате, данный метод обеспечивает массу загрязняющего вещества по эквивалентному количеству эталонного вещества.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сергей Борисович Нестеров – доктор технических наук (ORCID 0000-0002-7457-4213),
Российское вакуумное общество имени академика С.А. Векшинского, г. Москва, e-mail:
sbn1108@yandex.ru

Жировов Евгений Васильевич зам. директора АО "Криогенмонтаж", г. Москва

Михайлов Дмитрий Николаевич зам. генерального конструктора АО "НПО Лавочкина", г. Москва

Богачев Вячеслав Алексеевич зам. начальника отдела АО "НПО Лавочкина", г. Москва