Практика применения методов определения герметичности применительно к изделиям АО "НИИ ТМ"

Нигматуллин Я.С, Сараев В.Е, Савушкин А.А, Иванова И.А, Лобас Н.И.

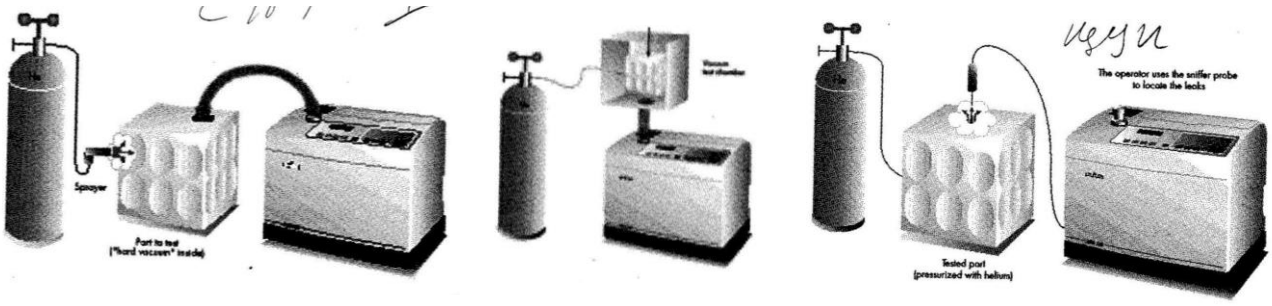
г. Санкт-Петербург, АО "НИИ ТМ"

НИИ Точной Механики разрабатывает и производит системы управления для изделий РКТ различного назначения и условий эксплуатации. При их изготовлении и испытаниях требование обеспечения герметичности является одним из важнейших, а учитывая различие условий эксплуатации изделий, на предприятии используется широкий спектр методов её проверки:

1. Вакуумная камера + гелиевый течеискатель.

2. Метод обдува вакуумированного изделия гелием и контроль его потока течеискателем.

3. Метод "обнюхивания" щупом изделия наполненого гелием.



а) б) в)

Рисунок 1. Схемы установок для испытаний на герметичность:

а) метод обдува; б) метод вакуумирования; в) метод щупа.

4. Барокамера Б-1 с гермовводами позволяет проверять функционирование изделий при повышенном и пониженном давлениях.

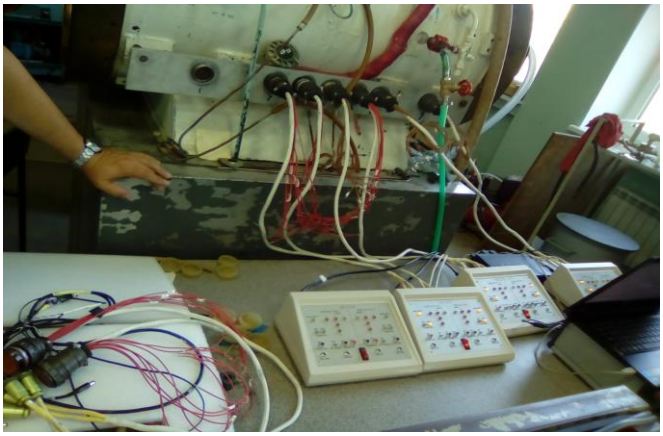
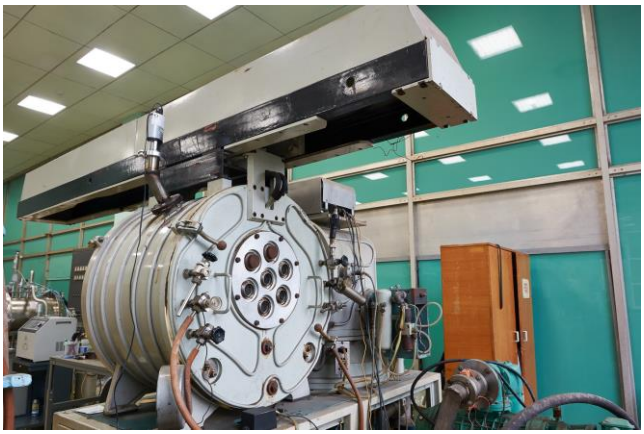


Рисунок 2. Барокамера Б-1 с испытуемым изделием

На рисунке 2 приведены испытания датчиков дыма ИДЭ-4 в барокамере Б-1.

Также в барокамере Б-1 могут проводиться испытания изделий избыточным гидродавлением до 10 атм.

5. Вакуумная камера с гермовводами УВН-74-ПЗ с вакуумом 10^{-6} мм.рт.ст. для длительных (порядка 6 месяцев) испытаний. Объем камеры 350 литров.



а) б)

Рисунок 3. а) Вакуумная камера УВН-74-ПЗ; б) барокамера Б-1

6. Реализована система "быстрого" спада испытательной емкости ИС-2 (требование ГОСТ РВ 20.57.306-98 на военную продукцию). Спад давления (около 1 атм.) необходимо провести за время десятые доли секунды.

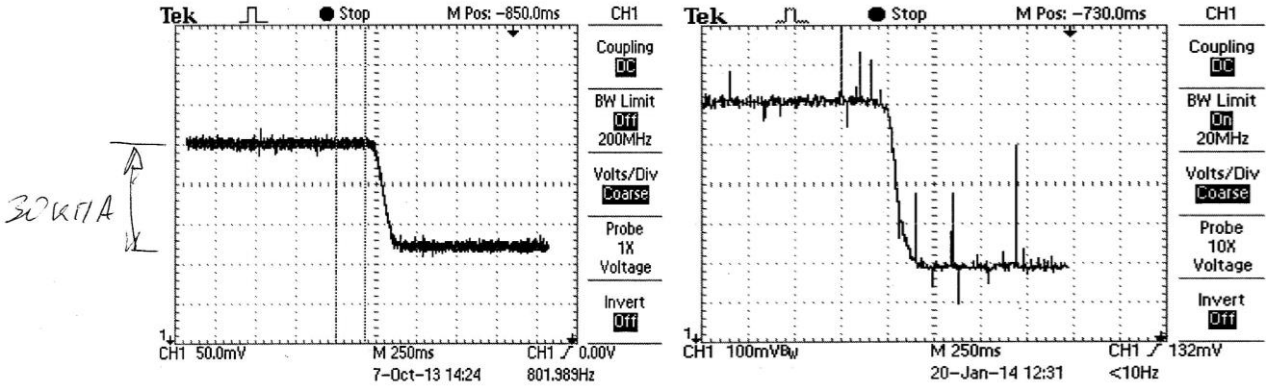


Рисунок 4. График показателей спада давления по датчику ЗОНД-10

7. Спад по давлению - проверка герметичности упаковок.

Удобно работать с датчиком давления ЗОНД-10.

8. Несколько отдельно стоит проверка герметичности упаковок и самих изделий, испытания которых должны проводиться по ОСТ В84-939-87.

9. Метод аквариума. Простой и эффективный (ОСТ 92-1527-89).

10. Имеется установка для гидравлической опрессовки УГО-50. Максимальное давление 50 атм.

Рисунок 5. Установка УГО-50

Более подробно об основных методах проверки герметичности используемых на предприятии, а именно п.п.1,2,3 будет рассказано ниже.

В связи с наметившейся тенденцией по изменению конструктивного исполнения аппаратуры в части перехода от моноблоков, содержащий различные узлы электроники, к модулям, существенно возрастает объем испытаний по герметичности. Кроме того, существенно (на 2 порядка, т.е. в 100 раз) ужесточаются требования по величине допускаемого потока гелия (10^{-7} $м^3Па/с$).

Старая установка BALZERS (1965 года выпуска) с течеискателем ПТИ-10 с такими требованиями справлялась с трудом. Были существенные затруднения и при локализации негерметичных изделий течеискателем ПТИ-10 методом обдува.

Метод щупа, как альтернатива методу обдува, был труднореализуем из-за отсутствия тонко регулируемых щупов-натекателей.

Для реализации новых требований было решено спроектировать комплексную автоматизированную установку и были сформулированы детальные требования к конструкции новой установки, её компьютерному управлению и алгоритму испытания. Был проведен тщательный отбор производителя и в результате была разработана установка ВУКГ (так называемый «mini-BALZERS»).

Рисунок 6. Вакуумная установка контроля герметичности (ВУКГ) «mini-BALZERS».

Характеристики:

- объем камеры - 100 л;

- откачка - форвакуумный и турбо насосы;

- максимальный вакуум-10^{-6} торр;

- течеискатель ТИ-1-50;

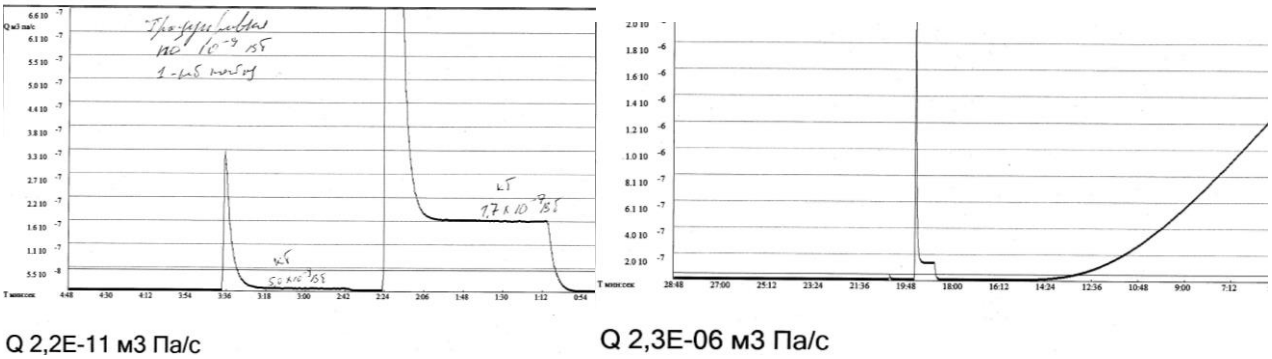
- минимальный поток гелия -10^{-11}-10^{-12} (Вт или ($м^3$*Па/сек);

- время испытания около 20-30 минут;

- за смену возможно провести до 15 испытаний;

- читаемый интерфейс, что существенно снижает нагрузку на оператора;

- вывод результата на монитор и его печать.



а) б)

Рисунок 7. Пример а) герметичного и б) негерметичного изделий

Для негерметичного изделия проводится локализация места негерметичности и оценка её величины, что определяет технологию ремонта.

Рабочее место по методу обдува и щупа было организовано на базе течеискателя ADIXEN ASM-142. Получилось универсальное и надежное место проверки герметичности.

Рисунок 8. Рабочее место течеискателя ADIXEN ASM-142

Два пожелания к назначению ОСТ.

1. Предлагается обновить ОСТ 92-1527-89 учитывая современные возможности вакуумной и компьютерной техники.

2. Возможно, целесообразно ввести рейтинги для поставщиков вакуумной техники.

Спасибо за внимание.

Контакты:

Руководитель испытательного центра

Савушкин Александр Анатольевич

Тел.: 8(969) 724-3774

8(812) 458-8609 доп. 2

test@niitm.spb.ru

Тезисы

Сообщения на НТС «Практика применения методов проверки герметичности применительно к изделиям АО «НИИ ТМ»

Нигматуллин Я.С., Лобас Н.И., Сараев В.Е., Савушкин А.А., Иванова И.А.

Санкт-Петербург, АО «НИИ ТМ».

НИИ Точной механики разрабатывает и производит системы управления различного назначения, работающих в различных условиях.

Их производство и испытания требует постоянного контроля выполнения требований герметичности, для реализации которого на предприятии используются 10 различных методов.

В новых системах управления КА наблюдается переход к модульному принципу конструирования, что ведет к существенному росту количества испытаний. Кроме того, на 2 порядка т.е. в 100 раз ужесточаются требования по негерметичности.

Для этих задач была спроектирована и изготовлена новая вакуумная установка ВУКГ. Приводятся её основные характеристики.

Для проверки герметичности небольших изделий, изделий типа гермопроходников, а также поиска мест негерметичности был приобретен течеискатель ADIXEN ASM-142 на основе которого организовано рабочее место для проверки методом обдува и щупа.

Предлагается обновить ОСТ 92-1527-89 учитывая современные возможности вакуумной и компьютерной техники.

Возможно, целесообразно ввести рейтинги для поставщиков вакуумной техники.