

трехмерные модели, одновременно поддерживая существующие проекты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя / В.И. Анурьев. – М.: Машиностроение, 1980. – 564 с.
2. Журнал «САПР и технология», июнь 2011. – 62 с.
3. Waguespack, C. Mastering Autodesk Inventor 2010 / C. Waguespack, L. Jahraus. – Sybex, 2009. – 816 с.

УДК 621.521

Севрук О.А.

ИМИТАТОРЫ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

Имитатор космического пространства (его еще называют «космический имитатор», встречается также название «имитатор космоса») представляет собой изначально вакуумную камеру с системой вакууммирования и поддержания заданного вакуума, оснащенную системой регулирования температуры объекта испытания и различными вспомогательными системами [1]. В практике испытателей порой смешивают термины термобарокамера и имитатор космического пространства. Однако разница между ними определяется глубиной вакуума и областью применения. Термобарокамеры обычно рассчитаны для проведения испытаний авиационной и атмосферной ракетной техники с глубиной разряжения в процессе испытания не лучше 1 мбар (около 1 мм.рт.ст), тогда как имитаторы космического пространства изначально предназначены для испытаний космических аппаратов и их частей, работающих в условиях открытого космоса с характерным разряжением в камере до $10^{-6} \dots 10^{-7}$ мбар.

В настоящее время благодаря новым разработкам стало возможным производить имитаторы космического пространства, полезным объемом от нескольких десятков литров до десятков и сотен кубометров (рисунок 1).

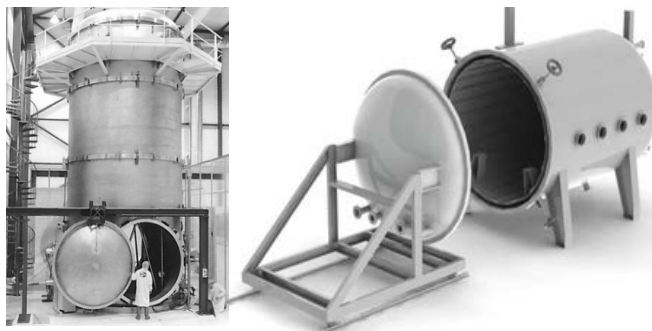


Рисунок 1 – Камеры-имитаторы космического пространства

В ряде случаев используют камеры-имитаторы космического пространства не только для проверки испытуемого объекта на корректность тепловых расчетов и теплообмена, проверки прочностных характеристик объекта, но также и для исследования систем терморегулирования объекта при облучении их со стороны солнца, Луны, Земли и других объектов. Для этих целей в имитаторе космического пространства устраивается дополнительный модуль облучения. Данный модуль облучения может быть сконфигурирован из нескольких рабочих групп излучателей, с индивидуально управляемым включением и интенсивностью, позволяющим имитировать произвольную ориентацию объекта испытания по отношению к источникам облучения в космосе.

Имитатор космического пространства также может быть оснащен необходимым количеством технологических и смотровых окон и заглушаемых фланцев для обеспечения съема данных

по проводной схеме или подвода устройства имитации дополнительного воздействующего фактора.

В камерах-имитаторах невозможно создать требуемый вакуум с помощью механических насосов, как правило, используемых в физических лабораториях. Чаще всего воздух из камер откачивают последовательно ступенями или покаскадно [2]. Механическими насосами производят лишь первоначальную откачку. На следующих ступенях откачки применяют ртутные или масляные диффузионные насосы и криогенные насосы. Только такие насосы способны поддерживать в камере необходимый вакуум.

Солнечный свет имитируют с помощью ртутных, ксеноновых или дуговых угольных ламп, которые обычно устанавливаются снаружи, вне камеры. Свет и тепло от этих источников посредством системы отражателей направляются на кварцевые окна камеры, пройдя сквозь них, они попадают на систему зеркал и линз, установленную уже внутри камеры, и фокусируются и направляются ею на испытываемый образец. Некоторые большие камеры имеют внутреннюю систему освещения. Для создания условий низких температур, которым в космосе может подвергнуться объект, не освещенный солнечным светом, стенки камеры имеют панели или змеевики, охлаждаемые протекающим жидким азотом. Таким образом, в камере можно поддерживать температуру -200°C .

В США такие камеры сыграли важную роль в разработке и испытании пилотируемых и непилотируемых космических кораблей. Типичной камерой для испытания непилотируемых космических кораблей является камера в Годдардовском центре космических полетов в Гринбелте, штат Мэриленд. Она имеет диаметр 10,6 м и высоту 18,2 м, в ней можно создавать и поддерживать вакуум $1 \cdot 10^{-10}$ мм рт. ст. Система из 127 ртутно-ксеноновых ламп и рефлекторов, которые фокусируют излучение этих ламп в пучок, проходящий далее через четыре кварцевые линзы, точно имитирует видимую, а также ультрафиолетовую и инфракрасную

части спектра солнечного излучения. Эти лампы расположены на съемной крышке, которая позволяет поместить в камеру космический корабль или какие-то узлы, предназначенные для испытаний. Человек, входящий в камеру при включенных лампах (камера еще не вакуумирована), должен быть одет в специальный алюминизированный защитный костюм, отражающий тепловые лучи, и иметь на лице маску с фильтром, не пропускающим озон, который образуется в камере под действием ультрафиолетового излучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Имитаторы космоса [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://blms.ru/space> – Дата доступа: 03.03.2012.

2. Поплавский, В.В. Техника высокого вакуума / В.В. Поплавский. – Минск: БГТУ. – 2001. – 363 с.

УДК 621.762.4

Станютко Д.О.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВАКУУМНОЙ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Шахрай Л.И.

Фильтрация – процесс разделения суспензий или аэрозолей при помощи фильтровальных перегородок (ФП), пропускающих жидкость или газ, но задерживающих твёрдые частицы. Фильтрация осуществляется в специальных аппаратах – фильтрах. Наряду с термином «Фильтрация» для названия этого процесса употребляется и термин «фильтрация». В тех случаях, когда фильтрация нужно провести быстро и если в обычных условиях оно вызывает затруднения, пользуются фильтрацией под вакуумом. Сущность его заключается в том, что в приемнике создают уменьшенное давление, вследствие чего жидкость фильтруется под давлением атмосферного воздуха. Чем больше разность