

Рис. 7. ВАХ разработанного модуля фотопреобразователей

Таблица 2. ВАХ модуля ФП

U_{XX} , В	I_{K3} , А	U_{opt} , В	I_{opt} , А	P_{max} , Вт/м ²
3.15	0.275	2.45	0.260	182

«Січ-2» продолжаются работы по оптимизации конструкции и межмодульной коммутации (для модуля будут использоваться фотопреобразователи разработанные в ГП НИТИП).

Итак, разработанная конструкция опытного образца модуля фотопреобразователей обеспечивает достаточно высокие параметры:

- коэффициент заполнения модуля 0.93—0.95;
- вес модуля без защиты от воздействия вредных факторов космического излучения 0.5—0.8 кг/см²;
- выходная мощность модуля ФП 175—185 Вт/м².

1. Антонова В. А., Борщев В. Н., Копач В. Р. и др. Перспективные конструкторско-технологические решения монокристаллических кремниевых фотопреобразователей космического назначения // Радиотехника.—2002.—Вып. 125.—С. 111—117.
2. Белан Н. В., Безручко К. В., Елисеев В. Б. и др. Бортовые энергосистемы космических аппаратов на основе солнечных и химических батарей. — Харьков: Харьк. авиац. ин-т., 1992.—Ч. 1.—191 с.
3. Бюллэр К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры / Под ред. Я. С. Выгодского. — М.: Химия, 1984.—1056 с.
4. Васильев А. М., Ландсман А. П. Полупроводниковые фотопреобразователи. — М.: Сов. радио, 1971.—248 с.
5. Раушенбах Г. Справочник по проектированию солнечных батарей: Пер. с англ. — М.: Энергоиздат, 1983.—360 с.
6. Стоффи Г., Ли Д., Невилл К. Новые линейные полимеры. — М: Химия, 1972.—280 с.

MODULE OF PHOTOTRANSFORMERS FOR SOLAR BATTERIES

I. T. Tymchuk

The design as well as main specifications and performances of the module of phototransducers for solar batteries of space vehicles are discussed.

УДК 629.76

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ВЕСОВЫХ ЭТАЛОНов ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ СТЕНДОВ КОНТРОЛЯ КООРДИНАТ ЦЕНТРА МАСС КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

© М. В. Килимник

ДП «Виробниче об'єднання Південний машинобудівний завод ім. А. М. Макарова»

Стійкість і керованість в польоті, точність траекторії, витрати палива, виведення на орбіту великих мас з меншими затратами та інші важливі експлуатаційні показники ракетно-космічної техніки багато в чому залежать від ступеня відповідності фактичних і розрахункових значень, що характеризують розподіл їхніх мас. Масу і координати центра мас визначають на спеціальних стендах. Для атестації стендів контролю використовуються крупногабаритні вагові еталони. При їхньому створенні виникають конструкторсько-технологічні проблеми забезпечення положення координат центра ваги еталону, збереження жорсткості конструкції, а також в технологічності та економічності виготовлення.

На ГП «Производственное объединение Южный машиностроительный завод им. А. М. Макарова» для метрологической аттестации стендов, на которых контролируются координаты центра масс изде-

лий, используются габаритно-весовые эталоны контролируемых изделий и их составных частей.

При этом погрешность технологии и стендла устанавливается методом сравнения значений координат КОСМІЧНА НАУКА І ТЕХНОЛОГІЯ. ДОДАТОК.—2003.—9, № 1

нат центра масс габаритно-весового эталона, полученных по штатной технологии на аттестуемом стенде с координатами центра масс этого эталона, обеспеченных при изготовлении в инструментальном производстве с более жесткими допусками.

При изготовлении макета значение положения координат центра масс обеспечивается на порядок выше, чем технологическое значение координат центра масс изделия.

Поэтому важнейшей задачей является создание эталона с высокими по точности характеристиками и достаточной жесткости конструкции для сохранения номинальных координат центра масс при выполнении различных пространственных манипуляций (наклоны, провороты и т. д.), предусмотренных методикой выполнения измерений на стенде.

Чтобы создать габаритно-весовой эталон, необходимо решить триединую задачу.

Первая задача заключается в обеспечении положения координат центра тяжести эталона.

Базовыми элементами в технологии изготовления эталона являются оси опорных деталей, которые помещены в номинальные координаты центра тяжести, т. е. исполнительные размеры эталона отсчитываются от заданного номинального положения координат центра тяжести.

Вторая задача сопромата. Одним из основных параметров требующих особого внимания при создании габаритно-весового эталона является расчет на прогиб самого эталона при аттестации стенда.

Третья задача заключается в технологичности и экономичности изготовления эталона при условии длительного сохранения своих габаритно-весовых характеристик. Учитывая значительные габариты эталонов (диаметром до 4 м и длиной до 12 м), а также экономическую и технологическую стороны, при изготовлении габаритно-весовых эталонов целесообразно использовать наименее дефицитные

инструментальные материалы, которые применяются на предприятии, и которые дают возможность обеспечить необходимую жесткость. Это обычные конструкционные стали.

Один и тот же эталонный образец можно выполнить в нескольких вариантах конструкций с сохранением необходимых характеристик. Варианты конструкций представлены на двух рисунках.

На рис. 1 представлена «обечайчная» конструкция эталонного образца. Такой вариант наиболее полно соответствует характеристикам изделия. Эта конструкция при расчете дает приближенное к нулю значение прогиба. По жесткости соответствует допустимым нормам. Сложность этого варианта заключается в технологии изготовления. Необходимо учитывать состояние используемого материала для завальцовки на диаметрах до 4 м, необходимым условием является также сохранение соосности и параллельности плоскостей макета.

На рис. 2 изображен эталонный образец, который может быть выполнен в виде ферменной конструкции типа «беличьего колеса», что состоит из центральной трубы 1, четырех цапф 2 и из шести труб

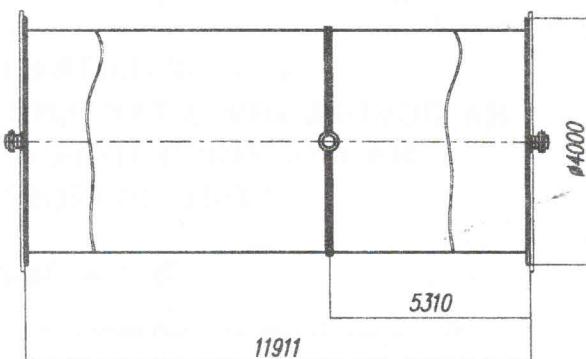


Рис. 1 Обечайчная конструкция эталонного образца

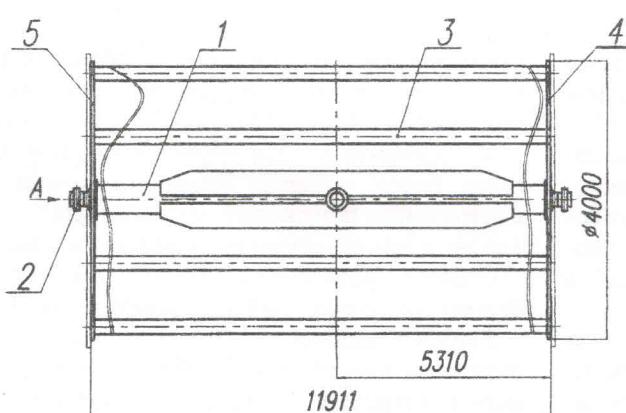


Рис. 2. Этalonnyy obrazec tipa «belich'ego kol'sa»

3, соединяющих между собой торцевые диски 4 и 5.

Положительной стороной такой конструкции можно назвать также приближенное к нулю значение прогиба. Сложность конструкции состоит в изготовлении, сохранении соосности и параллельности плоскостей, так как необходимо, чтобы при проворотах мы имели максимально зафиксированные расположения базовых осей фланцев и положения координат центра масс.

Создание эталонного образца проведено методом подбора. Решение этих проблем мы видим в создании универсальных программ для наиболее точного расчета элементов конструкции и учитывающих физико-механические свойства, реальных не остро дефицитных материалов. Задача эта многоцелевая.

Мы будем рады сотрудничать как с академическими, так и с прикладными научно-исследовательскими технологическими институтами для решения этой сложной задачи, которая позволит упростить выбор конструкции и расчет эталона на жесткость и прогиб, позволит более точно определять положение координат центра масс космической техники.

1. Ачеркан Н. С. Справочник металлурга. — М.: Машиностроение, 1965.—Том 1.
2. Беляев Н. М. Сопротивление материалов. — М., 1953.

**ENGINEERING AND TECHNOLOGICAL PROBLEMS
IN MAKING LARGE-SIZED WEIGHT STANDARDS USED
FOR CERTIFICATION OF TEST BENCHES CONTROLLING
POSITIONS OF CENTRE OF GRAVITY OF SPACE-SYSTEM**

M. V. Kylymnyk

Stability and controllability in flight, the accuracy of a trajectory, the fuel consumption, the injection of the big masses into orbit with smaller expenses and an other major operational characteristics of space-rocket engineering in many respects depend on the degree of the conformity of the actual and calculated values characterizing the distribution of their masses. The mass and positions of centre of gravity are determined by special test benches. The certification of the test benches is executed with the use of large-sized weight standards. There are engineering and technological problems in making such standards. To eliminate the problems, it is necessary to solve a triunit task which consists in ensuring the necessary rigidity of design, as well as in manufacturability and effectivity of overall-weight standard production.

УДК 530.12:531.18

**О РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
НА ОСНОВЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ВЛИЯНИИ ПОТОКА ЭНЕРГИИ
НА ФОРМИРОВАНИЕ АНИЗОТРОПНОЙ ПЛОТНОСТИ
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

© В. А. Домрачева, В. А. Ладиков

Український науково-дослідний інститут технології машинобудування

Встановлено зв'язок між густинною потоку енергії та густинною речовини в системі, а також визначено характер цієї залежності. Представлену залежність можна використовувати при розробці нових матеріалів і технологій.

Теоретические и экспериментальные исследования в областях термоградиентной сушки узлов ракетно-космических систем, термодиффузационного разделения газовых смесей, восстановления корпусов ядерных реакторов путем тепловой опрессовки, технологии изготовления отливок направленным затвердеванием, показали наличие связи между плотностью потока энергии и плотностью вещества в системе.

Термодиффузационное разделение газовых смесей. Термодиффузия — перенос компонентов среды, обусловленный градиентом температуры среды. При термодиффузии концентрация компонентов, а

следовательно, и плотность, в областях повышенной и пониженной температуры становится различной (эффект Соре) [3]. При создании температурного градиента потока тепловой энергии смеси двух газов более тяжелые молекулы устремляются в направлении понижения температуры, а более легкие — в направлении ее повышения (рис. 1).

Степень разделения смесей тем больше, чем большее значение температурного градиента.

Термоградиентная сушка. Для удаления влаги из определенного объекта необходимо создать внутри него температурный градиент, в направлении которого и устремляется влага, подлежащая удалению