

отверстием и углепластиковыми боковинами организуется замковое соединение.

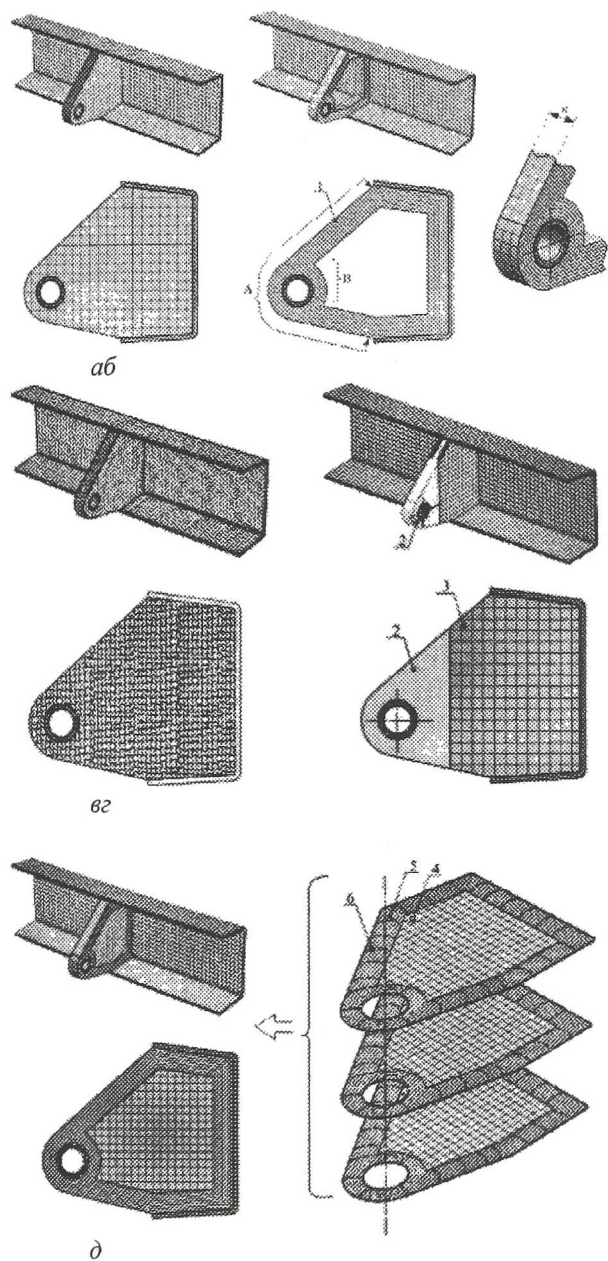


Рисунок 1- а – в виде слоев ткани; б – оплеточная; в – плетеная; г – металлическим закладным элементом; д – с прошитой аппликацией.

Достоинством такого решения является простота технологии. Вопрос прочности заделки пластины в композитные боковые «щеки» является спорным и требует исследований.

Схема, изображенная на рис.1, д, характеризуется тем, что втулка кронштейна обвита армирующими жгутами 5, которые могут образовывать любой рисунок, удовлетворяющий рациональной передаче усилий от втулки на лонжерон.

Технология для получения такой конструкции предполагает следующие операции:

- на тканую основу 4 с помощью специального оборудования по программе укладываются армирующие жгуты 5 и фиксируются с помощью прошивки нитями 6;

- затем пластины 4 с армирующими аппликациями складываются в пакет заданной толщины, пропитываются и формируются совместно с лонжероном.

Достоинством такой схемы представляется возможность создания любого рисунка армирования вокруг отверстия под втулку. Тем более что сейчас имеется оборудование реализующее технологию создания подобных аппликаций.

По представленным техническим решениям можно констатировать, что все они мало изучены, нуждаются в технологической проверке и прочностном анализе.

В настоящее время по четырем первым вариантам были разработаны технологические схемы и изготовлены демонстраторы из углепластика автоклавным формованием

ОЦЕНКА ТОКОВ НА ПОВЕРХНОСТИ КОРПУСА БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ПРИ ПРЯМОМ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ РАЗРЯДЕ

© 2012 Костина А.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет)

The paper describes a method of obtaining pictures of the spreading currents on a body of onboard equipment of the space vehicles, using model of the concentrated elements. Some issues of building such a model are discussed.

Наборту космических аппаратов (КА) нередко происходят электростатические разряды (ЭСР). Этот эффект вызван дифференциальной зарядкой элементов конструкции КА из-за воздействия космической плазмы. Разряд может возникать между корпусом бортовой аппаратуры (БА) космических аппаратов и другим заряженным элементом конструкции. При ЭСР по поверхности корпуса от точки разряда до точек металлизации текут токи. Они проникают внутрь корпуса БА сквозь стенки и через отверстия, вызывая электромагнитное поле [1]. Для определения последнего необходимо знать картину растекания токов.

Для получения картины растекания токов по корпусу БА от ЭСР целесообразно использовать модель сосредоточенных элементов. Суть модели заключается в том, что составляются эскизные чертежи мозаики внешней поверхности корпуса БА. При необходимости проводится кусочно-линейная аппроксимация реальных поверхностей корпусов БА сложной формы. Затем корпус разбивается на элементарные геометрические фигуры [2].

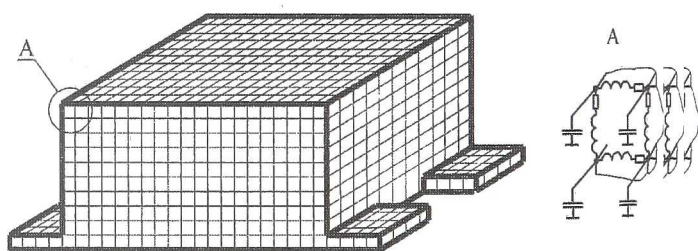
Набор элементарных фигур преобразуется в поверхностную сетку: совокупность связанных узлов. При этом каждая связь (ветвь) представляется в виде элементов электрической цепи, номиналы которой рассчитываются с учетом геометрии данного элемента и его материала, образующих в целом эквивалентную электрическую схему поверхности КА. Таким способом проводится синтез структурной электрофизической модели. Для наглядности на рис. 1 приведен пример преобразования простой геометрической модели поверхности БА КА в эквивалентную электрическую схему.

Значения токов, текущих по корпусу, рассчитывается методом теории цепей. При определении номиналов эквивалентных сопротивлений схемы необходимо помнить, что переменные токи

текут по поверхности электропроводящих материалов. Чем ниже частота, тем больше глубина проникновения. Другими словами, не только реактивное, но и активное сопротивление будет зависеть от частоты [3]. Поскольку спектр ЭСР достаточно широк, то пренебрегать этим нельзя.

Число разбиений по каждому элементу определяется исходя из требуемой точности вычислений. Однако, следует иметь в виду, что при увеличении степени дискретизации резко возрастает количество электрических элементов в эквивалентной электрической схеме, представляющей всю поверхность корпуса. Это может значительно увеличить время расчета токов. В случае необходимости можно увеличить степень дискретизации необходимого участка поверхности. Для этого каждый элемент разбивается дополнительно на определенное количество элементов.

Рис. 1



Что касается ёмкостей, включенных между узлами и корпусом КА, то их можно учитывать только в местах максимально близких с корпусом КА или шиной металлизации. Обкладками конденсаторов являются фрагменты корпуса БА и фрагменты корпуса КА. Чем больше расстояние между ними, тем меньше ёмкость. Определёнными значениями этой ёмкости можно пренебречь.

ЭСР представляется в виде импульсного источника тока, один электрод которого подключается к КА. Другой электрод подключается к точке на

поверхности БА, в которую ударяет гипотетический разряд.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мырлова, Л.О. Анализ стойкости систем связи к воздействию излучений[Текст]/Л.О. Мырлова, В.Д. Попов, В.И. Верхотуров. Под ред. К.И. Кука – М.: «Радио и связь», 1993. – 268 с.

2. Соколов, А.Б. Обеспечение стойкости бортовой радиоэлектронной

аппаратуры космических аппаратов к воздействию электростатических разрядов[Текст] / А.Б. Соколов // Дис. на соискание уч. ст. докт. техн. наук: 05.12.04: защищена 18.06.09. М.: МИЭМ, 2009. - 228 с.

3. Каплянский, А.Е. Теоретические основы электротехники[Текст] / А.Е. Каплянский, А.П. Лысенко, Л.С. Полотовский // Учеб. пособие.- М.: Высшая школа, 1972– 448 с.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ СПЛАВА ВТ9 ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ШТАМПОВКЕ МЕТОДОМ ВЫДАВЛИВАНИЯ В ОБЛАСТИ В-ДЕФОРМАЦИИ

© 2012 Костышев В.А., Питюгов М.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет), Самара

STRUCTURALLY-PHASE CONDITION OF ALLOY VT9 AT HIGH-SPEED EXPRESSION IN AREA β – DEFORMATIONS

© 2012 V.A.Kostyshev, M.S.Pityugov

The report is devoted manufacture of shovels of compressor GTD by a method of high-speed expression. In it a number of economic and technological advantages of a method, and also its some lacks is described, concrete ways of their considerable decrease and a direction of the further research of this perspective view of processing of metals are offered by pressure.

Лопатки компрессоров газотурбинных двигателей относятся к числу наиболее нагруженных деталей, находящихся под воздействием больших растягивающих и знакопеременных изгибающих напряжений, работающие в агрессивных средах при повышенных температурах. Зачастую, именно лопатки определяют ресурс работы и надежность ГТД. Повышение эксплуатационных характеристик и ресурса работы лопаток является одной из приоритетных задач авиационной промышленности.

Одним из наиболее перспективных методов изготовления лопаток является высокоскоростное выдавливание. Этот метод позволяет получать тонкопрофильные изделия с коэффициентом вытяжки более 10 единиц из титановых сплавов, которые зачастую

обладают недостаточной технологической пластичностью при обычных скоростях деформирования на кривошипном горячештамповочном оборудовании.

Для двухфазных титановых сплавов наряду с высокой усталостной прочностью и жаропрочностью, характерна высокая чувствительность к концентраторам напряжения, зависящая от структурно-фазового состояния материала. Пластинчатые структуры обладают более высокой трещиностойкостью, чем глобулярные. Получение тонкопластинчатых структур, сочетающих высокую выносливость и вязкость разрушения, представляет значительные технологические трудности. Особенно сильное влияние на формирование структуры оказывает неравномерность деформации связанная с градиентом