

Таким образом, в ходе данной работы была проведена идентификация и документирование потенциально опасных факторов производственных процессов (микробиологических, химических, физических). Проведен анализа рисков и выбор учитываемых опасных факторов по методике, приведенной в ГОСТ Р 51705.1-2001.

Список информационных источников

1. Менеджмент в пищевой промышленности Гаффорова Е.Б., Шушарина Т.Е., Цыпленкова М.В., Моисеенко И.В., Гуремина Н.В. Издательство «Академия Естествознания», 2011 г ISBN 978-5-91327-153-2/

2. ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования.

3. Официальный сайт ОАО «АК Томские мельницы». - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.tomskmills.ru/> (дата обращения 08.09.2014г).

КОНТРОЛЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ВНЕШНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРЕХМЕРНОГО ТЕЛА ПРИ ЕГО ДВИЖЕНИИ

Цыбенков А.Н.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Капранов Б.И., д.т.н., профессор кафедры физических методов и приборов контроля качества

Одной из важнейших проблем в области ракетной и космической техники является нагрев поверхности тела при движении в земной атмосфере. При высоких температурах, воздействующих на тело, оно начинает изменять свои размеры и форму.

Многочисленные результаты наземных и летных испытаний свидетельствуют о том, что в течение гиперзвукового полета в плотных слоях атмосферы происходит унос материала с поверхности летательного аппарата.

В настоящее время для снижения уноса материала при входе в атмосферу разработана комбинированная конструкция носовой части летательного аппарата, состоящая из наружного графитового покрытия и внутреннего слоя тугоплавких материалов. Также для уменьшения влияния абляции в нашем конкретном случае форма конуса имеет эллиптическую переднюю поверхность (см. рис. 1).

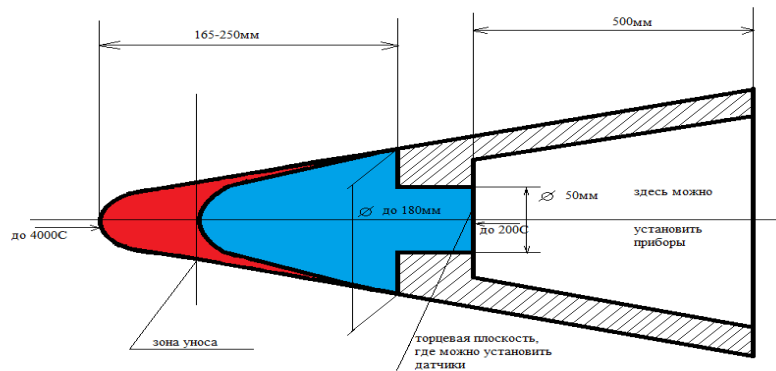


Рис. 1. Схема конусообразной головной части

Для тепловой защиты гиперзвуковых летательных аппаратов использует углерод-углеродные композиционные материалы (УУКМ).



Рис. 2. Наконечник из углерод – углеродного материала

Наш конус движется в атмосфере , температура поверхности уноса до 4000°C , температура внутри до 300°C .

Для контроля внешней поверхности защитного конуса нами предлагается использовать ультразвуковой эхо-метод. В данном методе обработка отражённого от объекта сигнала производится в той же точке, что и излучение. В момент времени T_0 (рис. 3) ультразвуковой передатчик излучает сигнал — пачку импульсов, продолжительностью Δt , которая распространяется в окружающей среде со скоростью звука c . Когда сигнал достигает границы объекта, часть сигнала отражается и приходит в приёмник в момент времени T_1 . Электронная схема устройства обработки сигнала определяет расстояние до объекта, измеряя время $T_1 - T_0$.

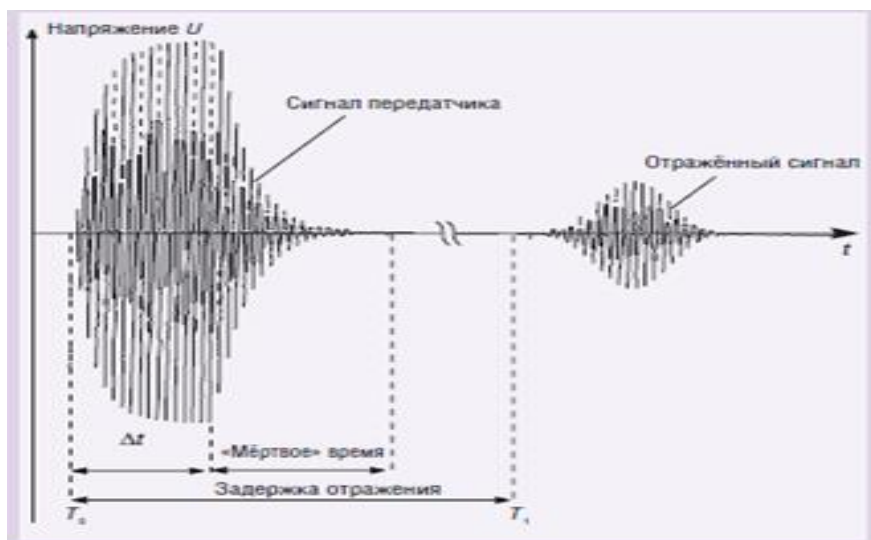


Рис. 3. Смысл ультразвукового эхо-метода

Благодаря тому, что пьезоэлектрический преобразователь может служить как излучателем, так и приемником ультразвуковых импульсов, появляется возможность создать ультразвуковые датчики расстояния с одним преобразователем. Такой преобразователь излучает короткий ультразвуковой импульс. Одновременно с этим, в датчике запускается внутренний таймер. Когда отраженный от объекта ультразвуковой импульс вернется обратно в датчик, таймер останавливается. Время, прошедшее между моментом излучения импульса и моментом, когда отраженный импульс вернулся в датчик, служит основой для вычисления расстояния до объекта.

Для реализации УЗ эхо-метода пьезоэлектрический преобразователь может быть расположен на плоской внутренней поверхности конуса. При этом к УЗ системе должны быть предъявлены следующие требования:

1. Рабочая температура в зоне расположения пьезопреобразователя при прохождении через атмосферу (время движения примерно 1 мин.) будет изменяться от 20 до 300°С.

2. Проблема в монтаже датчика на рабочую поверхность конуса, необходимость в веществах обеспечивающих хороший контакт датчика с поверхностью.

Среди множества пьезоэлектрических материалов (ПКМ) рассмотрим те, которые нашли широкое применение в измерительной технике таблица 1.1.

Таблица 1.1. Основные свойства пьезоэлектрических материалов для измерительной техники

Марка	Страна, фирма	Точка Кюри, °С	Диэлектрическая проницаемость	Пьезомодуль, d_{33} , пКл/Н	Рабочие температуры, °С	Максимальное давление, МПа	Изменения пьезомодуля, %, не более при действии		
							T	P	T и P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЦТС-19	Россия	280	1600	300	-60...200	-	+30	-	-
ПКР-1	Россия, РГУ	355	700	250	-60...200	-	-	-	-
ПКР-7М	Россия, РГУ	170	5000	750	-60...60	-	-	-	-
PZT-5A	США	300	1800	350	-60...150	-	-	-	-
841	США	320	1350	300	-60...160	-	-	-	-
850	США	360	1750	400	-60...180	-	-	-	-
855	США	250	3300	630	-60...120	-	-	-	-
ЦТС-26	Россия	350	1400	270	-60...250	-	+20	-	-
ЦТС-83Г	Россия, НКТЬ ПП	360	1200	220	-60...300	-	+25	-	-
ЦТС-Б	Россия, НКТЬ ПП	360	800	150	-196...300	10	+20...-20	-10	±15
Кварц	США, РСВ	576	4,5	2,3	-196...300	-	±1,5	-	-

	Piezotronic								
Кварц	Швейцария, Кистлер	576	4,5	2,3	-196...300	5300	±3	-	-
ТВ-2	Россия, НКТЬ ПП	650	160	13	-196...350	300	+40...-15	-15	±15
ТВ-3	Россия, НКТЬ ПП	650	170	14	-196...500	300	+30...-15	-15	±15
P14	США, Эндевко	650	175	15	-196...600	300	±15	-10	±10
Турмалин	-	>1000	-	2,1	-196...700	-	±5	-	-
ТНВ-1	Россия, РГУ	930	110	8	-196...700	150	+20...-10	-10	±15
P15	США, Эндевко	950	-	10	-60...800	10	±20	-	-
ПКР-61	Россия, РГУ	1200	35±5	10	-196...900	150	+20...-30	-20	±20
LiNbO3	-	1200	35±5	18	-196...900	10	±35	-	-
Лангасит	Россия	>1200	-	3,5	-196...900	-	±10	-	-

Из таблицы 1.1 выбираем пьезоэлектрический материал удовлетворяющий необходимым требованиям. Марка такого материала ТВ-3. Этот материал возьмем за основу датчика.

Для контакта с рабочей поверхностью датчика будем использовать термостойкие клеи обеспечивающие работоспособность клеевых соединений при рабочей температуре 300–400 °С (длительно) и до 1600°С (кратковременно). Такими свойствами обладают, карборансодержащие клеи ВК-20 длительно работоспособен при температурах до 400°С.

Список информационных источников

1. Э.З. Апштейн, Н.Н. Пилюгин, Г.А. Тирский, Унос массы и измерение формы трехмерного тела при движении по траектории в атмосфере Земли // Космические исследования. – 1979 – Т.17, № 2. С. 246.

2. В.В. Ключев, Неразрушающий контроль и диагностика / Справочник, М., Машиностроение, 2003.

3. С.П. Киселев, Физические основы аэродинамики ракет. М., Воениздат, 1976.

4. М.В. Богуш, Проектирование пьезоэлектрических датчиков на основе пространственных электроупругих моделей, Техносфера 2015.

CALS – ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Цыганкова М.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Ведяшкин М.В., к.т.н., ст. преподаватель кафедры физических методов и приборов контроля качества

Современный международный рынок характеризуется жесткой конкуренцией, увеличением сложности и наукоемкости продукции, что ставит перед предпринимателями все новые проблемы. К их числу относятся:

- ограничение времени, необходимого для создания изделия;
- уменьшения различных затрат, необходимых для создания изделия;
- улучшение качества процессов проектирования и производства;
- гарантия гибкого и достоверного эксплуатационного обслуживания.

Наиболее актуальным направлением является использование CALS – технологий поддержки сложной наукоемкой продукции на всех этапах ее жизненного цикла от разработки до утилизации. Основанные на целостном электронном представлении данных и общем доступе к ним, такие инновационные технологии предоставляют возможность существенно