

ВЫБОР ВАРИАНТА РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ВНУТРИ ОТСЕКА

Шевченко В.В., Осипов Е.В., Денисов П.П., Михайлов А.Ю.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Современному летательному аппарату необходимо иметь бортовую аппаратуру различных типов, которая отвечает за навигацию, управление механизацией и др. функциями в зависимости от назначения. Для нормальной работы бортовой аппаратуры внутри корпуса необходимо создать комплекс различных условий для поддержания её работоспособности во время всего жизненного цикла изделия. В большинстве случаев защита установленного оборудования не зависит от назначения. Для приборов важна постоянная нормальная среда функционирования.

Зачастую, оборудование, устанавливаемое в приборный отсек, подбирается исходя из условия функционирования, что в свою очередь влияет на требования, предъявляемые непосредственно к отсеку, а именно:

- 1 Герметичность;
- 2 Поддержание тепловых режимов бортовой аппаратуры во время эксплуатации и хранения ЛА;
- 3 Металлизация;
- 4 Заземление во время хранения и транспортирования.

Чтобы требования к отсеку сделать более гибкими, необходим подбор бортового оборудования более приспособленного к экстремальным условиям в условиях эксплуатации.

Если разобрать все условия работы бортовой аппаратуры то можно выделить требования к оборудованию, обеспечивающему режимы хранения эксплуатации и непосредственно к конструкции ЛА. Конструкция отсеков, как правило, обеспечивает тепловые режимы и изоляцию приборов от внешней среды. Режимы работы обеспечивают внутренние системы.

В данной статье рассмотрим конструкцию приборного отсека ЛА и корпусов приборов, а также варианты защиты оборудования и обеспечение условий её работы.

Приборы защищаются от воздействия внешней среды герметичным корпусом ЛА. Тепловые режимы работы приборов, обеспечиваются теплоизоляцией и внутренними системами охлаждения (нагрева) ЛА. На некоторых летательных аппаратах приборный отсек заполняют инертным газом, на других во время работы систем внутрь корпуса подается хладагент в виде газа, а на некоторых - приборы охлаждают жидкостью. Реализовать несколько систем охлаждения, а тем более, несколько тепловых режимов внутри отсека - сложнейшая техническая задача. В качестве решения, предлагается каждый прибор установить в герметичном корпусе с теплоизоляцией и системой поддержания условий работы в рамках этой

закрытой системы, которая установлена внутри отсека. Таким образом, приборный отсек делится на, так называемые, самостоятельные ячейки, в которых поддерживаются необходимые условия и среда работы приборов, установленных внутри него.

В качестве примера рассмотрим две закрытые системы, имеющие различные требования к среде. Зададим исходные данные. Для прибора А необходимо постоянно поддерживать оптимальную температуру в узких пределах (20-25°C), что, в свою очередь, требует наличия системы контроля температуры и некоторый объем теплоизоляции. Прибор Б способен функционировать в более агрессивных условиях и для него достаточно герметичного корпуса, заполненного инертным газом.

Рассмотрим варианты размещения приборов внутри корпуса:
– приборы возможно установить в теплоизолированном отсеке, заполненным инертным газом (см. рис.1), имея на них стандартные кожухи;
– установка каждого прибора в отдельном корпусе, размещенном внутри отсека (см. рис.2).

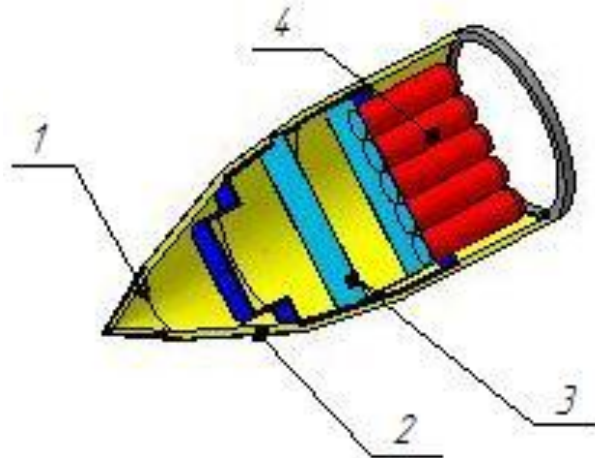


Рисунок 1 – Приборный отсек
где, 1 – корпус отсека,
2 – зона установки прибора Б,
3 – зона установки прибора А
4 – Баллоны с сжатым газом

Недостатки конструкции, показанной на рисунке 1:

- Большая площадь внутренней теплоизоляции;
- Необходимость поддержания режима работы приборов в большом объеме. Заполнение большого объема инертным газом (приборы А и Б находятся в общем объеме), большой расход охлаждающих веществ.
- Большая масса по сравнению с конструкцией рис.2

На рисунке 2 показан приборный отсек с установленным оборудованием, размещенным в отдельных корпусах внутри отсека.

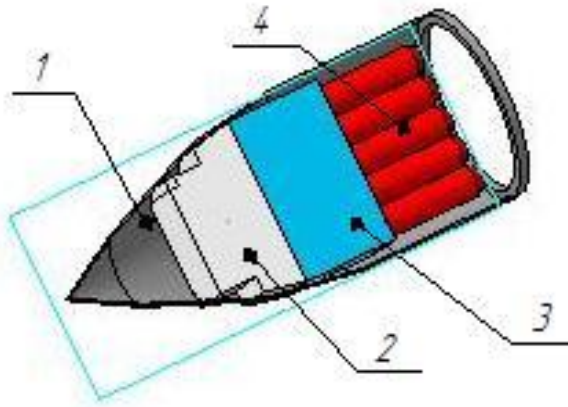


Рисунок 2 – Приборный отсек с оборудованием

- где 1– корпус отсека,
 2– прибор Б,
 3 – прибор А,
 4 – Баллоны с сжатым газом.

Преимущества конструкции показанной на рисунке 2:

- Отсутствие теплоизоляции в корпусе отсека (теплоизолируется прибор);
- Снижение норм герметичности отсека (важна степень герметичности прибора);
- Снижение расхода охлаждающих веществ (за счет снижения объема вокруг прибора);
- Возможность комбинирования различных систем обеспечения работы приборов;
- Меньшая масса за счет отсутствия приборной рамы и уменьшения объема теплоизоляции;
- Широкие возможности модернизации (возможность замены приборов с аналогичными функциями, но имеющими различные условия поддержания работоспособности).

К недостаткам конструкции рис.2 можно отнести сложную установку и герметизацию приборов, а так же необходимость разветвленной системы «жизнеобеспечения» каждого прибора в отдельности.

Приведенные в данном материале конструкции имеют достоинства и недостатки, каждая имеет свои узкие места, но размещение приборов внутри отдельных корпусов имеет большую технологичность за счет упрощенной конструкции отсека, ремонтпригодности и большей возможности модернизации. Герметичный отсек является более надежной, но более сложной конструкцией имеющей большую массу, любые работы внутри отсека влекут за собой длинную цепочку мероприятий связанных с обеспечением среды функционирования оборудования что характеризует данную конструкцию как более сложную с точки зрения изготовления и эксплуатации.

Список литературы

1 Шулепов, А. И. Основы устройства ракет [Электронный ресурс] : электрон.учеб. пособие / А. И. Шулепов, М. А. Петровичев, А. А. Панков;

Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (49,6 Мбайт). - Самара, 2012. - 1 эл. опт. диск(CD-ROM).

2 Никольский, Б. А. Бортовые радиоэлектронные системы [Электронный ресурс] : [электрон. учебник] / Б. А. Никольский; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (3,612 Мбайт). - Самара, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).