

УДК 629.762

Способ оценки допустимой степени негерметичности кормового пояса уплотнения летательного аппарата при минометной схеме газодинамического выброса

Плюснин Андрей Владимирович plumin@bmstu.ru
SPIN-код: 5238-0221

АО «ВПК «НПО машиностроения», Реутов, Россия

Аннотация. Применительно к условиям минометной схемы газодинамического выброса летательного аппарата из пускового контейнера давлением продуктов сгорания твердотопливного энергоустройства получена оценка допустимой степени негерметичности кормового пояса уплотнения летательного аппарата. Рассмотрена возможная схема стендовых испытаний пояса уплотнения, для которой сформулированы рекомендации в части уровня испытательного давления, продолжительности контроля его спада и критерий оценки по величине спада давления допустимой степени негерметичности пояса уплотнения. Результаты работы имеют практическое применение.

Ключевые слова: летательный аппарат, пусковой контейнер, газодинамический выброс, пояс уплотнения, степень негерметичности

Введение. Одним из ключевых элементов минометной схемы газодинамического выброса (ГДВ) летательного аппарата (ЛА) из пускового контейнера (ПК) [1, 2], является пояс уплотнения, устанавливаемый в кормовой части ЛА и предотвращающий перетекание рабочей среды из замкнутого пространства (ЗП) ПК за кормой ЛА в свободное кольцевое пространство (КП) между наружной боковой поверхностью ЛА и внутренней стенкой ПК [3]. Цель предлагаемого доклада — разработать способ оценки допустимой степени негерметичности пояса уплотнения, исходя из решения задач теоретического анализа его работы в режиме реальной эксплуатации и в условиях стендовых испытаний.

Методы и материалы; результаты. Высокую эффективность минометной схемы ГДВ ЛА из ПК обеспечивают твердотопливные энергоустройства (ЭУ), так как достаточно высокая температура продуктов сгорания дает преимущества в компактности [4], а сила от давления продуктов сгорания на корму ЛА намного превосходит остальные действующие силы [3]. В реализации данного эффекта принципиальна роль кормового пояса уплотнения. Так как по причинам технологического и конструктивного характера его абсолютная герметичность не всегда может быть обеспечена, на этапе проектирования естественным образом возникает вопрос о допустимой степени негерметичности кормового пояса уплотнения ЛА в режиме эксплуатации и о способах ее контроля при автономной экспериментальной отработке.

Основываясь на математической модели рассматриваемой схемы ГДВ [3], критерий допустимой степени негерметичности кормового пояса уплотнения

ЛА в режиме эксплуатации формулируется как ограничение, накладываемое на эффективную площадь утечки газа из ЗП в КП через пояс уплотнения под действием перепада давлений. При удовлетворении данного критерия сохраняется выполнение требований, предъявляемых к параметрам ГДВ ЛА.

При стендовых испытаниях точное воспроизведение условий ГДВ не требуется, давление создается в рабочем объеме, герметизируемом испытываемой полномасштабной конструкцией кормового пояса уплотнения ЛА. Для данных условий в докладе формулируются рекомендации в отношении уровня создаваемого давления, длительности контроля его спада и критерий максимально допустимой величины спада давления, согласованный с установленным ранее ограничением на эффективную площадь негерметичности пояса уплотнения.

Заключение. В докладе решены задачи определения критерия допустимой степени негерметичности кормового пояса уплотнения ЛА в условиях его эксплуатации при ГДВ из ПК по минометной схеме и условий удовлетворения этого критерия при автономной стендовой отработке данного конструктивного элемента. Результаты работы могут быть использованы при планировании отработки реальных систем.

Список источников

- [1] Дергачев А.А., Бондаренко Л.А., Сабиров Ю.Р., Лобзов Н.Н., Плюснин А.В. Способ старта ракет с подводной лодки, надводных кораблей и наземных носителей из незатопленной пусковой установки и пусковая установка для его реализации. Патент № 2536961 С2 РФ, 2014, бюл. № 36.
- [2] Ефремов Г.А., Минасбеков Д.А., Модестов В.А., Страхов А.Н., Бондаренко Л.А., Якимов Ю.Л., Плюснин А.В., Крупчатников И.В., Соколов П.М., Говоров В.В. Способ имитации условий старта ракеты из подводной лодки и система для его осуществления. Патент № 2082936 С1 РФ, 1997, бюл. № 18.
- [3] Плюснин А.В., Сабиров Ю.Р. Некоторые теоретические аспекты проектирования газодинамического выброса ЛА. Ракетные комплексы и ракетно-космические системы. Проектирование, экспериментальная отработка, летные испытания, эксплуатация: сб. тр. Реутов, АО «ВПК «НПО машиностроения», 2017, с. 182–214.
- [4] Соколовский М.И., Петренко В.И., Зыков Г.А. Управляемые энергетические установки на твердом ракетном топливе. Москва, Машиностроение, 2003, 464 с.