

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ОБЪЕКТОВ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОАКОПИТЕЛЯ И РЕЦИРКУЛЯЦИЕЙ

С.Н. Буяков, И.Д. Татур

(«Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского»),

Е.С. Буякова

(«Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель - к. т. н., С.Н. Буяков

(«Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского»)

Введение. Современный этап в развитии космических средств характеризуется значительным усложнением и расширением функциональных возможностей стоящих на вооружении ракетно-космических комплексов (РКК). Функционирование сложных технологических систем (ТС), к которым относятся и РКК, связано с реализацией сложных технологических процессов и определяет возможность возникновения опасных факторов различной природы.

Среди факторов, которые определяют безопасность эксплуатации вооружения, требуемый уровень надежности технологических систем, качество выполнения боевых задач, состояние технических средств и условия работы обслуживающего персонала, особое место занимают температура среды и влажность воздуха или других газов. Недостаточный учет температурно-влажностного режима (ТВР) при применении космических средств может не только привести к возникновению отдельных отказов, но и к более серьезным последствиям, вплоть до аварийных ситуаций. Последние, в свою очередь, могут создать серьезные экологические проблемы и потребовать значительных финансовых затрат на восстановление объектов окружающей природной среды.

Опыт эксплуатации типовых систем обеспечения температурно-влажностного режима (СОТВР) на различных РКК показал их высокое энерго- и ресурсо- потребление, необоснованно увеличенные габариты, недостаточную стабильность в поддержании заданных параметров регулирования и неспособность системы функционировать по оптимальным режимам работы с целью снижения энергетических затрат [1].

Основная часть. Наряду с важностью задач, решаемых СОТВР, не менее важной является задача снижения энергозатрат на обеспечение температурно-влажностного режима объектов РКК.

В соответствии с требованиями новой законодательной базы РФ и соответствующими приказами и директивами Министра обороны РФ в последние годы большое внимание уделяется вопросам энерго- и ресурсо- сбережения на объектах МО РФ.

В технике и технологии систем термостатирования специальных объектов разработано большое число энергосберегающих мероприятий. Многие из них связаны с перераспределением потоков тепловой энергии внутри систем и агрегатов. Для их осуществления широко используются принципиально новые теплообменные аппараты и новые схемные решения их подключения для обработки теплоносителей [2]. Решение вопроса энергосбережения в СОТВР может быть осуществимо при использовании теплонакопительных устройств с рециркуляционной схемой обработки воздуха [3].

Теплонакопители обладают следующими достоинствами:

– экономичностью. При использовании прибора в комплекте с многотарифным счетчиком и управляющей автоматикой плата за 1 кВт потребленной электроэнергии уменьшается в 4 раза;

– надежностью и неприхотливостью. Срок службы теплонакопителей превышает 30 лет и более;

– пожаробезопасностью. Наружная поверхность теплонакопителей практически не нагревается.

– универсальностью. Модификации теплонакопителей имеют широкий диапазон мощностей от 0,8 кВт до 7,5 кВт, поэтому их можно использовать как основной либо дополнительный источник тепла.

– экологической безопасностью. Нагревательные элементы не контактируют с воздухом и не «сжигают» находящийся в обрабатываемом воздухе кислород, а также не выделяют продуктов сгорания.

Теплонакопительные устройства целесообразно использовать во время действия льготного ночного тарифа. Это приведет к еще большей экономии материальных средств.

Более совершенные схемные решения обработки теплоносителей также позволяют осуществить значительную экономию энергоресурсов.

Применение накопленного к настоящему времени экспериментального опыта по организации схемных решений обработки воздуха в СОТВР позволяет оценить влияние отдельных элементов и решений на эффективность обработки воздуха. Предварительные расчеты и оценка теплоэнергетической эффективности показали, что применение в СОТВР рециркуляционной схемы обработки воздуха вместо прямоточной позволяет снизить затраты на производство холода от 171 до 31 кВт, а на нагрев – от 190 кВт до 60 кВт.

Выводы. Наиболее эффективное применение теплонакопителей осуществляется в режимах пиковых нагрузок и при переходных процессах во время включения в работу СОТВР.

Предложенную перспективную схему СОТВР очень удобно реализовать на агрегате обслуживания – это сократит протяженность магистралей термостатирующего воздуха и соответственно расходы теплоты и «холода».

Список используемых источников:

1. Абсалямов Д.Р., Брагиш А.В., Буяков С.Н. Пути энергосбережения в воздушной системе обеспечения теплового режима РКН «Протон». // Труды Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского. Выпуск 628. – СПб.: ВКА имени А.Ф.Можайского, 2010. – 138 с.

2. Буяков С.Н. Аспекты энергосбережения в системах обеспечения температурно-влажностного режима объектов ракетно-космических комплексов. // Труды Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского. Выпуск 629. – СПб.: ВКА имени А.Ф.Можайского, 2010. – 215 с.

3. Коченков Н.В., Буяков С.Н. Роль рециркуляции в адаптивной воздушной системе обеспечения теплового режима объектов термостатирования. // Труды Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского. Выпуск 630. – СПб.: ВКА имени А.Ф.Можайского, 2011. – 114 с.