Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Конструкторско-технологического обеспечения
машиностроительных производств»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ М. П. Головин
подпись
«_____» _____ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Анализ температурных режимов в пространстве мобильной станции спутниковой связи на базе автомобиля КАМАЗ – 5350 в различных условиях эксплуатации

Научный руководитель _____ ст.преподаватель Д.И. Морозов
подпись, дата

Выпускник _____ И. В. Иванюков
подпись, дата

Нормоконтролер _____ ст.преподаватель Д.И. Морозов
подпись, дата

Красноярск 2018

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Анализ температурных режимов в пространстве мобильной станции спутниковой связи на базе автомобиля КАМАЗ – 5350 в различных условиях эксплуатации» содержит 48 страницы текстового документа, 9 использованных источников.

АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ В ПРОСТРАНСТВЕ МОБИЛЬНОЙ СТАНЦИИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ НА БАЗЕ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ – 5350 В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Объект – Станция спутниковой связи на базе автомобиля КАМАЗ – 5350

Цель работы: Определить температурные режимы в пространстве мобильной станции спутниковой связи при эксплуатации в различных климатических условиях.

Задачи:

1. Исследование методов проведения температурных анализов в пространстве.
2. Разработка расчетной конечно-элементной модели для определения температурных зон в пространстве мобильной станции при эксплуатации в различных температурных условиях и режимах работы климатического оборудования.
3. Анализ результатов конечно-элементного эксперимента, разработка системы рекомендации по характеристикам оборудования.

В ходе работы были исследованы методы проведения температурных расчетов в воздушной среде в трехмерном пространстве.

Была разработана расчетная конечно-элементная модель для определения температурных зон в пространстве мобильной станции при эксплуатации в различных температурных условиях и режимах работы климатического оборудования.

Проведен анализ результатов конечно-элементного эксперимента, и разработана системы рекомендаций по характеристикам оборудования.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4
1 Исследование методов проведения температурных анализов в пространстве . 7
1.1 Аналитические методы 7
1.2 Численные методы 9
1.3 Основные возможности ANSYS Workbench 10
1.4 Основные универсальные форматы 14
1.5 ANSYS CFX 16
2 Разработка расчетной конечно-элементной модели для определения температурных зон в пространстве мобильной станции при эксплуатации в различных температурных условиях и режимах работы климатического оборудования 22
2.1 Получение экспериментальных данных 29
2.2 Воздуховод кондиционера КТ-1,0 34
2.3 Вентилятор 35
2.4 Накопление расчетной базы 35
3 Анализ результатов конечно-элементного эксперимента, разработка системы рекомендации по характеристикам оборудования 41
3.1 Расчет работы оборудования в основном режиме 41
3.2 Конечно-элементные расчеты в заданном диапазоне температур наружного воздуха 44
Заключение 49
Список использованных источников 50

ВВЕДЕНИЕ

Современная жизнь характеризуются большим объемом различной информации. Поэтому важно иметь высококачественные коммутационные узлы, которые обеспечивают выход на все важные коммуникационные линии. В России, где расстояния между населенными пунктами огромное, а качество наземных линий оставляет желать лучшего, оптимальным решением этого вопроса является применение систем спутниковой связи (ССС). Мобильные спутниковые системы связи появились чуть позже и тоже получили широкое распространение как среди вооруженных сил, так и среди гражданского населения.

Благодаря мобильным станциям спутниковой связи можно реализовать большой спектр телекоммуникационных услуг: передача данных, видео, доступ в Интернет, телефония и прочее. Также мобильные станции позволяют обеспечить связью выездное мероприятие, оперативно организовать резервный канал связи для территориально удаленных подразделений компаний во время аварийного пропадания основного канала. Мобильные станции спутниковой связи используются также и в военных целях.

В распоряжении российской армии имеются десятки типов станций спутниковой связи, каждые из которых отличаются по своему функциональному назначению в соответствии со спецификой решаемых задач. В большинстве случаев данные станции являются развертываемыми передвижными спутниковыми станциями. Это означает, что автомобиль, на базе которого реализована станция, пребывает в нужную точку, разворачивается антенна и наводится на спутник. После этого мобильная станция работает в стационарном режиме. По завершению необходимой работы антенна сворачивается и автомобиль следует дальше.

Одним из видов реализации мобильной станции спутниковой связи является подвижная станция. В таком случае оборудование внутри станции должно корректно работать в различных климатических условиях. В связи с такой необходимостью возникает ряд проблем.

Из-за того, что станция должна работать в большом диапазоне температур, одна из возникающих проблем при ее эксплуатации это нарушение микроклимата во внутреннем пространстве станции, приводящее к сбоям в работе оборудования и создающее некомфортные условия для работы оператора. Особенно ярко это проявляется при больших положительных внешних температурах, поскольку внутреннее оборудование также дополнительно нагревается.

Примером такой машины является мобильная станция спутниковой связи на базе автомобиля КАМАЗ – 5350 предназначенная для работы в различных погодных условиях. Необходимо оценить эффективность кондиционирования во внутреннем пространстве станции.

Заказчиком был предъявлен ряд требований к объекту:

- Прибор должен соответствовать требованиям настоящих ТУ после воздействия пониженного атмосферного давления 1,2·104 Па (90 мм рт.ст.) при авиатранспортировании.
- Прибор должен соответствовать требованиям настоящих ТУ при воздействии изменений температуры среды (термоциклирование) в интервале температур от предельной пониженной минус -50С до предельной повышенной +65С.
- Прибор должен соответствовать требованиям настоящих ТУ в условиях воздействия повышенной влажности воздуха не более 98 %.

Для того, чтобы минимизировать негативное термодинамическое воздействие на оборудование и условия работы оператора в целом и обеспечить работоспособность оборудования в соответствие с требованиями, разрабатывается система кондиционирования объекта. Кондиционирования является автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения воздуха) с целью обеспечения оптимальных климатических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности.

Таким образом в этой работе рассматривается задача оценки эффективности (кондиционирования) воздуха во внутреннем пространстве станции.

Цель:

Определить температурные режимы в пространстве мобильной станции спутниковой связи при эксплуатации в различных климатических условиях.

Задачи:

1. Исследование методов проведения температурных анализов в пространстве.
2. Разработка расчетной конечно-элементной модели для определения температурных зон в пространстве мобильной станции при эксплуатации в различных температурных условиях и режимах работы климатического оборудования.
3. Анализ результатов конечно-элементного эксперимента, разработка системы рекомендации по характеристикам оборудования.

Из работы изъяты главы 1, 2, 3 (основное содержание работы).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы были исследованы методы проведения температурных анализов в пространстве.

Была разработана расчетная конечно-элементная модель для определения температурных зон в пространстве мобильной станции при эксплуатации в различных температурных условиях и режимах работы климатического оборудования.

Проведен анализ результатов конечно-элементного эксперимента, и разработана системы рекомендаций по характеристикам оборудования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Котовский, В.Н. Техническая термодинамика: учебное пособие / В.Н. Котовский – Москва: Московский государственный технический университет ГА, 2015. – 88 с.
2. Ибраев, Д.Ф. Численное исследование конвективных течений в пакете ANSYS: учебное пособие/ Д.Ф. Ибраев – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2012. – 57 с.
3. Федорова, Н. Н. Основы работы в ANSYS 17: науч. изд./ Вальгер С. А., Данилов М. Н., Захарова Ю. В – М.: ДМК Пресс, 2017. – 210 с.: ил.
4. ANSYS Help [Электронный ресурс] Режим доступа: https://ansyshelp.ansys.com
5. Википедия — свободная энциклопедия [Электронный ресурс] Режим доступа: https://ru.wikipedia.org
6. Группа компаний "ПЛМ Урал" – Единый центр поддержки продуктов ANSYS в России и странах СНГ [Электронный ресурс] Режим доступа: https://cae-expert.ru
7. Пугачев, П.В. Расчет вязкого течения в лопастных гидромашинах с использованием пакета ANSYS CFX/ Свобода, Д.Г. Жарковский, А.А. – Изд. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого: Санкт-Петербург, 2016. – 210 с
8. Орлов, М. Ю. Системы автоматизированного проектирования авиационных двигателей и энергетических установок. [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / М. Ю. Орлов; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С.П. Королева (нац. исслед. ун-т). – Электрон. текстовые и граф. дан. (7,4 Мбайт). – Самара, 2011.
9. SolidWorks. Материал из Википедии — свободной энциклопедии [Электронный ресурс] Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/SolidWorks

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Конструкторско-технологического обеспечения
машиностроительных производств»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ М. П. Головин
подпись
«_2_» _июня_ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Анализ температурных режимов в пространстве мобильной станции спутниковой связи на базе автомобиля КАМАЗ – 5350 в различных условиях эксплуатации

Научный руководитель _____ ст.преподаватель Д.И. Морозов
подпись, дата

Выпускник _____ И. В. Иванюков
подпись, дата

Нормоконтролер _____ ст.преподаватель Д.И. Морозов
подпись, дата

Красноярск 2018