

национального информационного суверенитета. В связи с чем, современные вызовы информационной эпохи, кардинально трансформируют традиционную систему государственной безопасности, в которой базисное положение занимает ресурс информации.

### **Список использованных источников**

1. Вангородский, С.Н. Основы кибербезопасности / С. Н. Вангородский. – М. : Дрофа, 2019. – 238 с.
2. Вострецова, Е.В. Основы информационной безопасности: учебное пособие для студентов вузов / Е.В. Вострецова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019.– 204 с.
3. Гафнер, В.В. Информационная безопасность: учебное пособие в 2 ч. / В. В. Гафнер. – Екатеринбург :ИГОУ ВПО «Урал. гос. пед. ун-т», 2009.– 155 с.
4. Статистика киберугроз от «Лаборатории Касперского [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://statistics.securelist.com/ru/intrusion>. – Дата доступа: 21.11.2021.

УДК 629.048.3

**В.К. Вершинин, Р.Ю. Уневский, А.С. Фимушин**  
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»  
Воронеж, Российская Федерация

### **КОНЦЕПЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА И ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

*Аннотация.* В статье рассмотрена возможность применения электрифицированной системы кондиционирования воздуха и противообледенительной системы с целью снижения отбора мощности двигателя на обеспечение работы данных систем.

**V.K. Vershinin, R.Yu. Unevsky, A.S. Fimushin**  
VTSC “AFA named after N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin  
Voronezh. Russian Federation

## THE CONCEPT OF USING AN ELECTRIFIED AIR CONDITIONING SYSTEM AND AN ANTI-ICING SYSTEM

*Abstract.* The article considers the possibility of using an electrified air conditioning system and an anti-icing system in order to reduce engine power take-off to ensure the operation of these systems.

С развитием мировой авиации, стали появляться новые требования к воздушным судам нового поколения, что поставило перед инженерами авиации ряд задач, которые требуют поиска новых подходов. Для решения проблем: экологичности, стоимости и топливной эффективности, ведущие конструкторские бюро разрабатывают новые схемы энергетической системы самолета.

В данный момент на самолетах нынешнего поколения используются три энергетические системы: система электроснабжения, гидравлическая система, пневматическая система. Данное построение бортовой системы энергоснабжения не подходит для самолетов нового поколения, из-за существенных затрат на эксплуатацию и сложности интеграции бортового оборудования.

Система кондиционирования воздуха-является одной из наиболее энергоёмких систем самолетного оборудования. Мощность, отбираемая от силовой установки на обеспечение функционирования системы, может достигать 500 – 600 и более кВт. Поэтому повышение эксплуатационной экономичности системы кондиционирования воздуха при сохранении необходимого уровня показателей надёжности, безопасности и комфорта являются в настоящее время одной из актуальных задач.

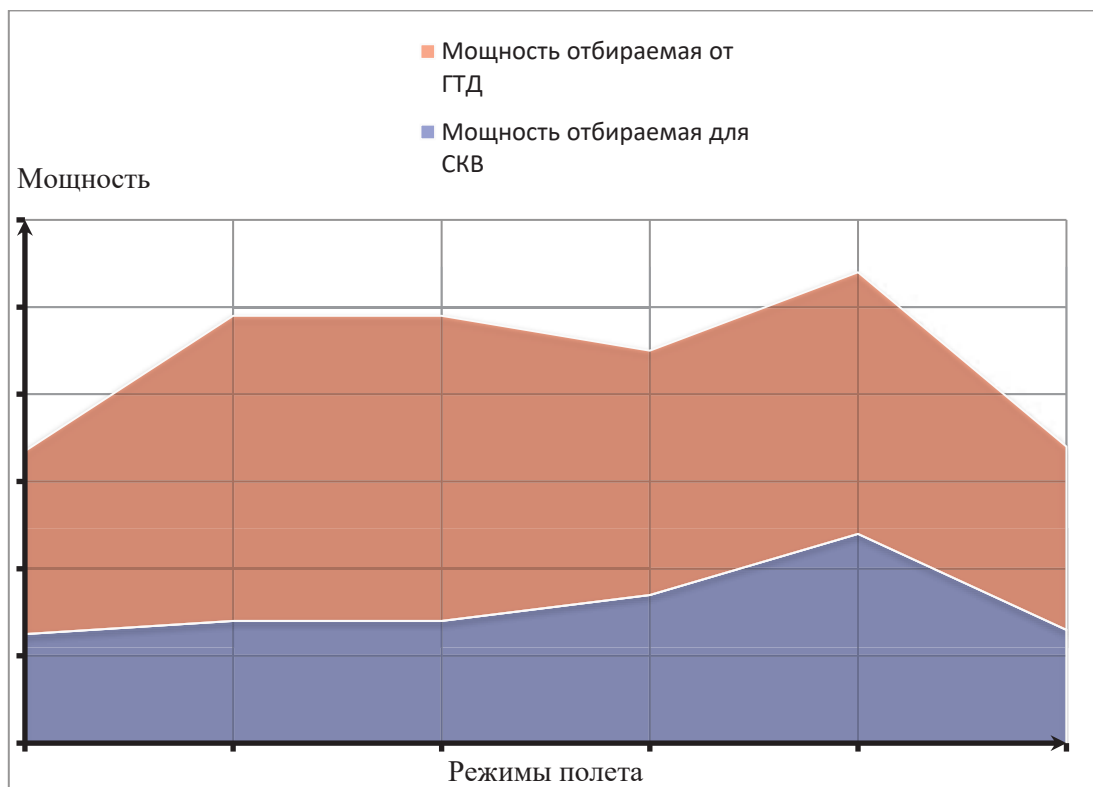
Отметим, что в традиционных системах кондиционирования воздуха мощность, отбираемая от авиационного двигателя, заметно превышает мощность, необходимую для системы кондиционирования (параметры отбираемого от двигателей воздуха на нужды системы кондиционирования воздуха не являются оптимальными). Поэтому в традиционной системе кондиционирования воздуха предусмотрена специальная подсистема отбора воздуха, которая ограничивает чрезмерно высокие значения параметров воздуха и обеспечивает необходимые для системы кондиционирования воздуха уровни температуры и давления воздуха на выходе из подсистемы отбора воздуха.

С энергетической точки зрения указанная предварительная подготовка воздуха в подсистеме отбора воздуха приводит к значительным потерям мощности авиадвигателя, что качественно показано на рис. 1.

Оценки, полученные при разработке систем самолёта В-787, показали, что исключение отбора сжатого воздуха от компрессора двигателя позволяет снизить на 35% мощность, отбираемую от двигателя, что обеспечит уменьшение расхода топлива на крейсерском режиме полёта на (1 – 2%).

Очевидно, что при использовании автономных компрессоров с соответствующими электроприводами, мощность электропривода на всех режимах соответствует значению, которое необходимо для обеспечения функционирования системы кондиционирования.

В этом случае, из состава СКВ исключается ПОВ, включающая в свой состав агрегаты из тяжёлых жаропрочных конструкционных материалов (предварительный теплообменник, запорно-регулирующее устройство, регулятор избыточного давления, обратные клапаны), соответствующие датчики, сигнализаторы, арматуру, трубопроводы из титановых сплавов.



**Рис. 1 – Изменение мощности отбираемого сжатого воздуха и мощности, необходимой для СКВ, на различных режимах полета**

Достижимый положительный эффект от использования электрифицированных систем:

система кондиционирования воздуха, компрессоры с приводом от электродвигателей обеспечивают наддув пассажирского салона. На

вход электрического компрессора подается забортный воздух, при этом ликвидируется отбор горячего воздуха от авиационного двигателя.

Противообледенительная система крыла самолета, воздушные магистрали, подававшие горячий воздух от авиадвигателя, заменяются электрическими агрегатами. Предусматривается электрическая система контроля работоспособности системы.

Электрификация системы кондиционирования воздуха должна обеспечить:

- снижение потерь мощности до 30%;

- сокращение массы трубопроводной системы и агрегатов на (20 – 30%);

- сокращение расхода топлива на (1 – 2%);

- повышение надежности СКВ;

- снижение затрат на техническое обслуживание;

- повышение уровня комфорта пассажиров.

В целом, эффективность предлагаемых электрифицированных систем обеспечивается:

- снижением номенклатуры комплектующих системы за счет ее оптимизации;

- улучшением использования энергии на борту за счет более высокого коэффициента полезного действия электрооборудования по сравнению с пневмооборудованием, применения адаптивных к режимам полета электронных систем управления, исключения отбора воздуха от компрессора авиадвигателя, исключения привода постоянной частоты вращения;

- снижением вероятности отказов за счет исключения малонадежных пневмомагистралей и перехода на высоконадежные системы распределения электрической энергии.

К основным преимуществам данной системы кондиционирования воздуха относятся:

- при разработке и производстве самолета:

  - уменьшение затрат на разработку и изготовление;

  - снижение объема летных испытаний;

  - упрощение авиадвигателя и бортового оборудования;

  - уменьшение стоимости бортовых систем и самолета в целом.

- в эксплуатации:

  - существенное повышение надежности самолета;

  - упрощение структуры и снижение стоимости эксплуатации;

  - уменьшение затрат энергии при наземной подготовке;

  - снижения времени простоев, более высокая степень использования самолета.

Переход от различных видов энергии в ЛА к электрическим, в конечном итоге, обеспечит улучшенные аэродинамические характеристики самолета, увеличит дальность полета, снизит массу двигателя и техники, уменьшит массу топлива, улучшит режим работы силовой установки и т.д.

Реализация применения электрифицированных противообледенительной системы и системы кондиционирования воздуха приведет к:

- снижению потребления топлива (8...12 %);
- снижению полной взлетной массы (6...10 %);
- снижению прямых эксплуатационных расходов (5...10 %);
- снижению стоимости жизненного цикла (3...5 %);
- увеличению среднего налета на отказ (5...6 %);
- снижению времени технического обслуживания (4...4,5 %).

В заключении можно отметить, что применение электрифицированных системы кондиционирования воздуха и противообледенительной системы воздушного судна позволит уменьшить отбор мощности от двигателя на создание благоприятных условий в кабине экипажа или пассажирском салоне, а так же и на обогрев поверхностей планера самолета, что в свою очередь уменьшит расход топлива, тем самым повысив экономичность использования воздушного судна.

#### **Список использованных источников**

1. Воронович С.А., Каргопольцев В.С. Наука и технология. Авиапанорама. 2009. 57 с.

УДК: 64.061.2

**А.Г. Галусарян, В.А. Косарева**

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
Москва, Россия

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЖКХ**

*Аннотация:* в данной статье рассматривается, как робототехника влияет на формирование информационного пространства ЖКХ; изучается информатизация данной сферы; рассматриваются примеры использования