

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ АВИАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Соколов П. А., Матюшина А. В.

ЗАО НПО «Мобильные информационные системы», г. Москва,  
Россия

В настоящее время одним из основных направлений совершенствования бортового оборудования и, как следствие, усовершенствование технических, эксплуатационных и экономических характеристик самолетов гражданской авиации является реализация концепции «полностью электрифицированного самолета».

Реализация концепции, в свою очередь, требует от специалистов в области авиационной электротехники радикального изменения структуры и принципов функционирования всего электроэнергетического комплекса (ЭЭК) самолета, включающего в себя всю совокупность источников, преобразователей и приёмников электрической энергии, а также связывающих их электрических сетей. Решение этих проблем откроет перспективы наиболее полного использования возможностей электротехнического оборудования для совершенствования летно-технических, эксплуатационных и экономических показателей авиационной техники.

Особенностью системы электроснабжения вновь создаваемых и модернизируемых самолетов является применение системы управления электрическими нагрузками (в зарубежной литературе принятый термин – ELMS), построенной с использованием высокоскоростных шин передачи информации.

Основополагающим принципом её построения должно стать обеспечение единства силовой и информационной структур ЭЭК, отсутствие которого в настоящее время приводит к недоиспользованию возможностей силовой структуры по восстановлению электропитания при отказах источников питания и элементов распределительной сети. Это во многом обусловлено ограниченным объёмом используемой информации о состоянии СЭС и приёмников электроэнергии, а также ограничениями на её обработку, накладываемыми существующими аналоговыми средствами управления. Преимущества в области разработки, производства и эксплуатации электроэнергетических комплексов, которые несет внедрение цифровой (микропроцессорной) техники в системы управления СЭС и электрооборудования в настоящее время уже достаточно очевидны. Основное преимущество, связанное с применением вычислительной техники в системах управления СЭС, заключается в снятии практически всех трудно преодолимых для аналоговой техники ограничений на сложность и характер реализуемых алгоритмов. Это обстоятельство позволяет по-новому взглянуть на управление не только генерирующими установками, но и всей структурой ЭЭК в целом. В результате может быть обеспечена ее адаптация к изменению условий и режима полета, к возникновению отказов и повреждений отдельных элементов комплекса.

Анализ построения систем распределения современных летательных аппаратов направленных на реализацию концепции повышенной электрификации показал, что:

- создание распределительных устройств ведется на конкретные условия применения на данном самолете, определяемыми вибрационными и тепловыми моделями, а не на общие тактико-технические требования, задаваемые стандартами. Такой подход позволяет существенно снизить массу распределительных устройств;

- концентрация в едином распределительном устройстве всех видов питания: переменного тока переменной частоты, вторичного питания постоянного тока повышенного и пониженного напряжения, вторичного питания переменным током постоянной частоты. При этом намечается централизация основных распределительных устройств в моноблоках, выполняющих все функции защиты, коммутации и распределения электроэнергии всех видов;

- интеграция функций распределения приводит к полному исключению силового

проводного монтажа внутри распределительных устройств, что приводит к существенному снижению их массы;

– система диагностирования и контроля распределительных устройств, как правило, встроена в эти устройства и работает в автоматическом или ручном режиме.

Мультиплексный подход к распределению электроэнергии допускает устанавливать на летательном аппарате различные структуры силовых шин. Канал генерирования и структура первичных шин такие же, как и в обычной системе. Однако нагрузки непосредственно не соединяются с первичными шинами. Каждая нагрузка соединена с центром управления нагрузками (ЦУН), который управляет подачей электроэнергии к нагрузке за счет применения твердотельных силовых контакторов. Полупроводниковые ключи и система управления от вычислительного устройства обеспечивают соединение внутренней силовой шины только с одной первичной шиной в каждый конкретный момент времени.

Управляющий процессор через мультиплексную шину данных определяет, какие нагрузки соединены с внутренней силовой шиной.

В соответствии с заложенной программой, центральный процессор может автоматически распределять нагрузки для исключения перегрузки первичных источников. Способность системы распределять нагрузки особенно важна в условиях серьезных отказов. Жизненно важные нагрузки могут быть запитаны от двух ЦУНов для обеспечения повышенной надежности питания.

Таким образом, разработка информационно-энергетической структуры при использовании мультиплексной передачи информации с применением управляющего микропроцессора позволит добиться оптимизации сопряжения элементов на различных этапах преобразования электроэнергии и организации оптимального управления и регулирования внутри комплекса.