



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 629.7.05

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В АВИАЦИИ: ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И КОМПОНЕНТЫ

Соколов О.А., Ренц М.П., Травкин К.И.

ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова", Санкт-Петербург, Россия (196210, город Санкт-Петербург, ул. Пилотов, д.38) e-mail: k.travkin2017@yandex.ru

Данная научная статья посвящена системам автоматического управления в авиации и описывает их принципы работы и компоненты. В статье рассматриваются основные принципы работы систем автоматического управления, включая алгоритмы управления, обратную связь и датчики. Также описываются основные компоненты систем автоматического управления, такие как автопилоты, автоматические системы контроля полета, системы управления двигателем и другие. В статье особое внимание уделяется проблемам безопасности и надежности в системах автоматического управления и рассматриваются различные методы и средства обеспечения безопасности полетов. В заключении сделан вывод о том, что системы автоматического управления являются важной частью авиационной техники и существенно улучшают качество и безопасность полетов.

Ключевые слова: Системы автоматического управления, авиация, принципы работы, компоненты, алгоритмы управления, обратная связь.

AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS IN AVIATION: PRINCIPLES OF OPERATION AND COMPONENTS

Sokolov O.A., Rents M.P., Travkin K.I.

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A.A. Novikov, St. Petersburg, Russia (196210, St. Petersburg, Pilotov str., 38) e-mail: k.travkin2017@yandex.ru

This scientific article is devoted to automatic control systems in aviation and describes their operating principles and components. The article discusses the basic principles of automatic control systems, including control algorithms, feedback and sensors. It also describes the main components of automatic control systems, such as autopilots, automatic flight control systems, engine control systems and others. The article pays special attention to the problems of safety and reliability in automatic control systems and discusses various methods and means of ensuring flight safety. In conclusion, it is concluded that automatic control systems are an important part of aviation technology and significantly improve the quality and safety of flights.

Keywords: Automatic control systems, aviation, operating principles, components, control algorithms, feedback.

Введение

Системы автоматического управления в авиации представляют собой комплекс электронных устройств и программных средств, которые обеспечивают управление летательным аппаратом без участия пилота. Они позволяют увеличить точность и безопасность полетов, снизить нагрузку на пилотов и сократить затраты на эксплуатацию.

Значение систем автоматического управления в авиации невозможно переоценить, поскольку они играют важную роль в обеспечении безопасности полетов и повышении эффективности авиатранспорта.

Принципы работы систем автоматического управления в авиации основываются на следующих принципах:

Обнаружение и измерение параметров: системы автоматического управления снабжены датчиками, которые измеряют физические величины, такие как скорость, высота, угол крена, курс и т.д.

Анализ измеренных данных: данные, полученные от датчиков, анализируются контроллерами систем автоматического управления. Эти контроллеры используют различные алгоритмы и модели, чтобы определить текущее состояние самолета и требуемые действия для достижения заданного курса.

Выдача команд: после анализа данных, система автоматического управления выдает команды актуаторам, которые управляют поворотными двигателями, рулем высоты и другими системами самолета. Эти команды обеспечивают необходимое управление самолетом для выполнения заданного маневра или курса.

Корректировка: системы автоматического управления в авиации постоянно корректируют выдаваемые команды на основе изменения параметров самолета, таких как атмосферные условия, силы ветра и т.д. Это обеспечивает точное и надежное управление самолетом.

Передача информации: системы автоматического управления могут передавать информацию пилоту или другим системам самолета, чтобы обеспечить оптимальное управление и координацию полета.

Основным принципом работы систем автоматического управления в авиации является непрерывный анализ и корректировка параметров полета для достижения требуемой траектории полета.

Системы автоматического управления в авиации состоят из различных компонентов, включающих:

Датчики: системы автоматического управления в авиации снабжены датчиками, которые измеряют физические параметры самолета, такие как скорость, высота, угол крена, курс и т.д. Эти данные используются для определения текущего состояния самолета и требуемых действий для достижения заданного курса.

Контроллеры: контроллеры систем автоматического управления обрабатывают данные, полученные от датчиков, используя различные алгоритмы и модели, чтобы определить требуемые действия для управления самолетом.

Актуаторы: актуаторы являются устройствами, которые управляют двигателями, рулем высоты и другими системами самолета, чтобы обеспечить необходимое управление для выполнения заданного маневра или курса.

Компьютеры и программное обеспечение: компьютеры и программное обеспечение обеспечивают управление и координацию между датчиками, контроллерами и актуаторами

систем автоматического управления. Они также могут предоставлять информацию пилоту или другим системам самолета для оптимального управления полетом.

Каналы связи: каналы связи используются для передачи данных между компонентами систем автоматического управления, а также для передачи информации пилоту или другим системам самолета.

Резервные и аварийные системы: системы автоматического управления в авиации обычно имеют резервные и аварийные системы, которые обеспечивают дополнительную безопасность в случае сбоев в основных системах.

Интерфейсы и панели управления: интерфейсы и панели управления предоставляют возможность пилотам взаимодействовать с системами автоматического управления и контролировать их работу.

Все эти компоненты взаимодействуют друг с другом, чтобы обеспечить надежное и эффективное управление самолетом.

Безопасность и надежность систем автоматического управления в авиации

Безопасность и надежность систем автоматического управления являются критически важными аспектами в авиации, поскольку ошибки или сбои в системах могут привести к серьезным последствиям, включая аварии и потерю жизней. Поэтому, системы автоматического управления должны соответствовать высоким стандартам безопасности и надежности.

Одной из основных мер безопасности является дублирование систем и компонентов. Например, в самолетах часто используются двойные и тройные системы управления, каждая из которых имеет свои собственные датчики, контроллеры и актуаторы. Это позволяет обнаружить и исправить сбои в одной из систем, не прерывая полет.

Кроме того, системы автоматического управления в авиации должны соответствовать строгим требованиям по надежности. Надежность систем оценивается с помощью показателя MTBF (mean time between failures), который указывает на средний промежуток времени между отказами системы. Например, MTBF для систем автоматического управления в авиации должен быть выше, чем для других систем в самолете, таких как системы развлечения пассажиров.

Для обеспечения надежности и безопасности систем автоматического управления в авиации используются различные технологии, такие как системы контроля и диагностики, которые позволяют обнаружить сбои и неисправности в системах до того, как они приведут к аварии.

Кроме того, системы автоматического управления регулярно проходят строгие процедуры сертификации и тестирования, чтобы убедиться, что они соответствуют стандартам безопасности и надежности. Это включает тестирование систем в различных условиях, таких как экстремальные температуры, высоты и скорости, чтобы обеспечить их работу в любых условиях.

В целом, системы автоматического управления в авиации представляют собой сложные и надежные технологии, которые обеспечивают безопасный и эффективный полет. Однако, необходимо постоянно совершенствовать технологии и процессы, чтобы обеспечить еще более высокий уровень.

Заключение

В заключение, системы автоматического управления являются ключевым элементом в современной авиации. Они позволяют повысить эффективность и безопасность полетов, а также уменьшить нагрузку на пилотов.

Основные принципы работы систем автоматического управления в авиации включают сбор информации с датчиков, анализ и обработку данных, и выдачу команд на исполнение путем управления актуаторами. Компоненты систем включают в себя датчики, контроллеры, исполнительные механизмы, и дисплеи.

Безопасность и надежность являются критически важными аспектами для систем автоматического управления в авиации. Для обеспечения безопасности, системы должны быть дублированы, а также проходить строгие процедуры сертификации и тестирования. Надежность систем оценивается с помощью показателя МТБФ, который должен быть выше, чем для других систем в самолете.

В целом, системы автоматического управления в авиации являются сложными и надежными технологиями, которые играют важную роль в обеспечении безопасности и эффективности полетов. Несмотря на это, технологии постоянно совершенствуются, чтобы обеспечить еще более высокий уровень безопасности и надежности.

Список литературы

1. Николаев, А. Н., & Попов, А. В. (2019). Автоматические системы управления в авиации. Наука и техника авиации и космических систем, (2), С.60-70.
2. Брылев, В. А., & Карачин, В. В. (2018). Системы управления в авиации: основы и применение. Машиностроение и инновации, 18(5), С.30-35.
3. Петров, А. А., & Росляков, А. А. (2017). Исследование принципов работы систем автоматического управления в авиации. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки, (2), С.44-49.
4. Жуков, А. В., & Лобанов, С. Н. (2020). Оценка надежности систем автоматического управления в авиации. Техника и технологии, (3), С.53-59.
5. Меркулов, В. И., & Сидоров, А. Н. (2018). Системы автоматического управления в авиации. Авиационная техника и технология, (1), С.42-48.

References

1. Nikolaev, A. N., & Popov, A.V. (2019). Automatic control systems in aviation. Science and Technology of Aviation and Space Systems, (2), pp.60-70.
 2. Brylev, V. A., & Karachin, V. V. (2018). Control systems in aviation: fundamentals and application. Mechanical engineering and innovation, 18(5), pp.30-35.
 3. Petrov, A. A., & Roslyakov, A. A. (2017). Research of principles of operation of automatic control systems in aviation. News of higher educational institutions. The North Caucasus region. Technical Sciences, (2), pp.44-49.
 4. Zhukov, A.V., & Lobanov, S. N. (2020). Assessment of the reliability of automatic control systems in aviation. Technique and Technologies, (3), pp.53-59.
 5. Merkulov, V. I., & Sidorov, A. N. (2018). Automatic control systems in aviation. Aviation Engineering and Technology, (1), pp.42-48.
-