

УДК 629.7.066.3

*Лучников Игорь Владимирович*

*Старший преподаватель кафедры «Систем автоматизированного  
управления»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
Университет гражданской авиации»*

*им. А. А. Новикова*

*Россия, г. Санкт-Петербург*

*Яйзлер Александр Васильевич,*

*студент 3 курса факультет аэропортов и инженерно-технического  
обеспечения полётов*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
Университет гражданской авиации»*

*им. А. А. Новикова*

*Россия, г. Санкт-Петербург*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСИН В АВИАЦИИ**

***Аннотация:** Сельсины – это электромеханические приборы, которые уже давно используются в авиации для управления различными системами и механизмами. Они обладают рядом преимуществ, таких как высокая точность и надежность, но вместе с тем, их развитие не стоит на месте. В этой статье мы рассмотрим основные направления развития сельсинов для их дальнейшего применения в авиационной отрасли.*

***Annotation:** Selsins are electromechanical devices that have long been used in aviation to control various systems and mechanisms. They have a number of advantages, such as high accuracy and reliability, but at the same time, their development does not stand still. In this article, we will look at the main directions of development of selsins for their further application in the aviation industry.*

**Ключевые слова:** авиация, сельсины, автопилот, электромеханические системы, управление самолетом, оборудование ВС.

**Keywords:** aviation, selsins, autopilot, electromechanical systems, aircraft control, aircraft equipment.

Сельсины являются важным компонентом в системах автоматического регулирования и управления. Они используются для определения угловых положений и скорости вращения объектов, а также для их синхронизации и связи.

#### Основы работы Сельсинов

Сельсин (сельсин-датчик) — это электромеханическое устройство, которое позволяет преобразовать угол поворота в электрический сигнал и наоборот. Он состоит из трех основных компонентов: ротора, статора и обмотки.

Ротор сельсина представляет собой постоянный магнит, который может вращаться вокруг своей оси. Статор же имеет три независимые обмотки, которые расположены под углом 120 градусов друг к другу.

При подаче напряжения на одну из обмоток статора, в ней возникает магнитное поле, которое взаимодействует с магнитным полем ротора. В результате этого взаимодействия ротор стремится занять такое положение, при котором магнитные поля обмоток и ротора будут максимально совпадать.

В зависимости от направления и величины напряжения на обмотке, ротор будет поворачиваться в соответствующую сторону. Таким образом, угол поворота ротора определяется величиной и направлением тока в обмотке статора.

#### Применение Сельсинов в промышленности

Сельсины находят широкое применение в различных системах автоматического управления и регулирования. Вот некоторые из них:

Управление двигателями и механизмами: Сельсины используются для управления скоростью и направлением вращения двигателей и механизмов. Например, они могут быть использованы для синхронизации вращения двух или более двигателей, что необходимо в конвейерных линиях, станках и т. д.

Определение угловых положений: Сельсины позволяют определить угловое положение объектов, таких как валы, оси и т.д. Это позволяет контролировать и корректировать положение объектов в процессе работы, а также обеспечивает обратную связь для систем управления.

Синхронизация и связь: Сельсины могут использоваться для синхронизации работы нескольких устройств, например, в телекоммуникационных сетях, системах передачи данных и т.п. Они также могут служить в качестве датчиков обратной связи для систем регулирования и управления, обеспечивая высокую точность и надежность работы оборудования.

Навигация и позиционирование: Сельсины применяются в навигационных системах, где они используются для определения положения и ориентации объекта в пространстве. Например, в авиации они используются для стабилизации самолета во время полета.

#### Применение сельсинов в авиации

В авиации сельсины используются для управления различными системами. Например, они могут использоваться для стабилизации самолета в полете или для обеспечения управления рулевыми поверхностями. Сельсины также могут применяться для контроля высоты и скорости полета, а также для определения положения самолета в пространстве.

Одним из наиболее известных применений сельсинов является система автопилота. Автопилот использует сельсины для определения текущего положения самолета и сравнения его с заданным положением.

Если есть разница, автопилот автоматически корректирует положение самолета, чтобы вернуть его в заданную позицию.

## Гибридные датчики углового положения

Одно из перспективных направлений развития сельсинов – создание гибридных датчиков углового положения. Эти устройства объединяют в себе преимущества различных типов датчиков, что позволяет получить более точные данные об угловом положении объектов. Гибридные датчики могут использовать различные принципы измерения углового положения – например, оптические или магнитные. Это позволяет повысить точность и надежность измерений, а также упростить процесс обработки данных.

## Микроэлектромеханические системы на основе сельсинов

Развитие микроэлектроники и создание микроэлектромеханических систем также открывает новые возможности для использования сельсинов в авиационной промышленности. MEMS-датчики на основе сельсинов обладают меньшими размерами и массой.

Кроме того, такие датчики обладают высокой точностью и быстрым откликом, что важно для управления летательными аппаратами.

## Новые материалы для обмоток сельсинов

Использование новых материалов для изготовления обмоток сельсиновых датчиков также является перспективным направлением развития. Применение новых материалов может улучшить стабильность и точность измерений, а также снизить массу и стоимость сельсинов. Например, использование композитных материалов позволяет уменьшить вес датчика и увеличить его прочность, что важно при использовании в авиационной промышленности.

## Интеграция сельсинов с другими датчиками

Интеграция сельсинов с другими типами датчиков также может быть перспективным направлением. Например, интеграция с оптическими или магнитными датчиками может повысить точность и надежность угловых измерений. Кроме того, интеграция сельсинов с инерциальными

измерительными системами может улучшить навигационные возможности летательных аппаратов.

### Заключение

Сельсины являются важным компонентом авиационной техники и играют ключевую роль в обеспечении безопасности полетов. Их применение в системах стабилизации, управления и автопилотирования позволяет пилотам сосредоточиться на выполнении основных задач и обеспечивает более комфортное и безопасное управление самолетом. В целом, перспективы развития сельсинов в авиации связаны с созданием гибридных датчиков углового положения, микроэлектромеханических систем на их основе, использованием новых материалов для обмоток и интеграцией с другими типами датчиков. Все эти направления позволят улучшить характеристики сельсинов и расширить область их применения в авиационной отрасли, в том числе в беспилотных летательных аппаратах.

### Список литературы

1. Юрковец, Н. В., Михайлов, М. А., Шилин, Г. В. (2017). Авиационные асинхронные машины специального применения. Опыт эксплуатации Получено из Cyberleninka [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aviatsionnye-asinhronnye-mashiny-spetsialnogo-primeneniya-opyt-ekspluatatsii-1>
2. Ларченко, И. А., Шмелев, Ю. О., Юрковец Н. В. (2014). Авиационные асинхронные машины специального применения. Опыт эксплуатации Получено из Cyberleninka [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aviatsionnye-asinhronnye-mashiny-spetsialnogo-primeneniya-opyt-ekspluatatsii>
3. Тушина, Н. В., Юрковец Н. В. (2013). Микромашины постоянного тока. Перспективы развития бесколлекторных машин постоянного тока

Получено из Cyberleninka [Электронный ресурс] URL:  
<https://cyberleninka.ru/article/n/mikromashiny-postoyannogo-toka-perspektivy-razvitiya-beskollektornyh-mashin-postoyannogo-toka-1>

4. Преображенский, А. В., Поселенов, Е. Н. (2010). Компьютерный преобразователь «Угол-код» на сельсине Получено из Cyberleninka [Электронный ресурс]: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternyy-preobrazovatel-ugol-kod-na-selsine>