

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭШЕЛОНИРОВАНИЕМ ПОЛЕТОВ

Санникович И.А., Околов А.Р

Белорусский национальный технический университет,
г.Минск, Республика Беларусь

Эшелонирование – это общий термин, означающий вертикальное и горизонтальное рассредоточение воздушных судов (ВС) в воздушном пространстве на установленные интервалы.

Нарушение норм эшелонирования может происходить в связи с техническими неисправностями, метеорологическими условиями, человеческим фактором и другими причинами. Полностью устранить ошибки в работе систем управления полетом невозможно, так как любое оборудование, как бортовое (пилотажно-навигационный комплекс), так и наземное (радиолокационное оборудование) имеет погрешности при измерении тех или иных параметров, которые определяют местоположение ВС в пространстве.

Для того чтобы минимизировать риски столкновений, а также для повышения эффективности использования воздушного пространства, в настоящее время разрабатываются и вводятся системы управления автоматического наблюдения и навигации. Воспользовавшись информацией, полученной с крупнейшего источника данных о полетах ADS-B Exchange, можно сделать вывод о том, что наиболее распространенными на Европейском континенте системами для определения местоположения воздушных судов являются MLAT (Multilateration) и ADS-B (Automatic dependent surveillance-broadcast). Система автоматического зависимого наблюдения-вещания ADS-B является более новой по сравнению с MLAT, так как она применяет современные технологии для более точного позиционирования, такие как использование GPS.

ADS-B – система, которая позволяет летчикам, а также авиадиспетчерам на наземном пункте наблюдать движение воздушных судов с большей точностью, чем это было доступно ранее, и получать аэронавигационную информацию. Преимущества данной системы:

- Повышенная точность и надежность. Данная система использует GPS/ГЛОНАСС для определения местоположения судна, что помогает обеспечивать более высокую точность по сравнению с классическими радарными;

- Улучшенная ситуационная осведомленность. Пилоты и диспетчеры получают информацию о местоположении других воздушных судов, что существенно улучшает понимание ситуации в воздухе в данный момент времени;

- Расширение зоны покрытия. В связи с тем, что ADS-B использует системы позиционирования, она может работать в труднодоступных и удаленных местах, где классические радарные системы могут быть не столь эффективны.

Данная система имеет также несколько существенных недостатков, а именно:

- Уязвимость к киберугрозам, т.к. протокол не использует никаких средств защиты при передаче данных;

- Зависимость от спутниковых систем навигации.

Для устранения вышеперечисленных недостатков, может быть использовано следующее:

- Улучшение безопасности при передаче данных. В систему передачи данных могут быть внедрены механизмы шифрования и аутентификация. Это поможет защитить передаваемую информацию от преднамеренного изменения или перехвата;

- Расширение зоны покрытия. Установка дополнительных наземных станций будет расширять зону покрытия;

- Разработка новых стандартов. Создание стандартов для обмена данными между самолетами и наземными станциями может обеспечить более полное представление о ситуации в воздухе.

Тенденции развития системы автоматизации воздушного движения ADS-B:

- Интеграция с новыми технологиями. Внедрение новых технологий, таких как искусственный интеллект и машинное обучение позволит повысить скорость принятия решений, рационализировать маршруты полетов, а также улучшить прогнозирование погоды и других метеорологических факторов;

- Разработка систем беспилотных летательных аппаратов. Беспилотные летательные аппараты применяются в различных сферах деятельности, начиная от выполнения гражданских целей и заканчивая военными. Их интеграция в систему ADS-B позволит повысить безопасность и эффективность управления воздушным движением;

- Повышение уровня автоматизации. Внедрение автоматизированных систем управления воздушным движением исходя из данных ADS-B для повышения эффективности работы диспетчерских станций и уменьшения влияния на их работу человеческого фактора.

- Развитие спутниковых систем. При развитии и увеличении количества спутниковых систем ADS-B, можно расширять зоны их покрытия, что предоставляет возможность использовать ADS-B даже в самых труднодоступных районах планеты.

По мере совершенствования систем автоматизации воздушного движения, они будут как оптимизировать нынешние процессы в авиационной отрасли, так и внедрять современные технологии для ее дальнейшего развития.