

## ЗАДАЧИ И ОСОБЕННОСТИ АЭРОНАВИГАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭТАПОВ ПОЛЕТА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

В.Л.Артемук <sup>1)</sup> ВаскоЖозе Мария <sup>2)</sup>, В.Л.Гашевский<sup>3)</sup>

1) преподаватель 4 авиационного факультета Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков, г. Балашов, Россия, [vladimir\\_artemuk@mail.ru](mailto:vladimir_artemuk@mail.ru)

2) слушатель 4 авиационного факультета Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков, г. Балашов, Россия, гражданин Народной Республики Ангола,

3) преподаватель 4 авиационного факультета Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков, г. Балашов, Россия.

**Аннотация:** в данной статье рассматриваются основные этапы полета, влияющие на безопасность и эффективность боевых действий в авиации ВС РФ.

**Ключевые слова:** посадка, продолжительность, эффективность, летный состав.

## TASKS AND NAVIGATION FEATURES PROVIDING AIRCRAFT FLIGHT PHASES

V.I. Artemuk <sup>1)</sup>, Vasco Jose Maria <sup>2)</sup>, V.I. Gashevskij <sup>3)</sup>

1) teacher 4 Aviation faculty of Krasnodar higher military aviation pilot school, v. Balashov, Russia, [vladimir\\_artemuk@mail.ru](mailto:vladimir_artemuk@mail.ru)

2) a student of the 4th Aviation Faculty of the Krasnodar higher military aviation school of pilots, Balashov, Russia, a citizen of the People's Republic of Angola,

3) teacher 4 Aviation faculty of Krasnodar higher military aviation pilot school, v. Balashov, Russia,

**Abstract:** this article discusses the major phases of flight affecting the safety and efficacy of hostilities in Aviation of the RUSSIAN FEDERATION ARMED FORCES.

**Keywords:** planting, duration, efficiency, flight crews.

Аэронавигационное обеспечение (АНО) - это обслуживание пользователей воздушного пространства, включающее организацию и обслуживание воздушного движения, обеспечение авиационной связью,

предоставление аэронавигационной и метеорологической информации, авиационный поиск и спасание, предоставляемое на всех этапах полета воздушного судна (ВС)». Одной из основных задач АНО является точность обеспечения полёта ВС по заданной траектории.

Выполнение этой задачи АНО достигается решением следующих частных условий:

- 1) программирования полета — введение в навигационный комплекс данных маршрута движения ВС;
- 2) определения фактического навигационного режима полета — определение параметров движения (координат ВС, путевых скоростей и угла сноса) и оценки степени их неопределенности (достоверности);
- 3) коррекции МС ВС — выполнение различных способов измерения навигационных параметров, исправления пут по направлению и дальности;
- 4) прогнозирования — определения места самолета в заданный момент времени;
- 5) маневрирования — изменение параметров движения самолета с целью обеспечения полета по заданной траектории;
- 6) оптимизация решения навигационной задачи;
- 7) навигационного обеспечения безопасности полетов.

Для выполнения данных задач необходимо, чтобы радионавигационные системы (РНС) отвечали основным техническим характеристикам, которые предъявляют авиационные пользователи, как: размер рабочей зоны, точность определения местоположения самолета, доступность, целостность, непрерывность обслуживания, пропускная способность.

В настоящее время существуют стандартные РНС, которые создают локальные и глобальные рабочие зоны:

- а) радиомаячная система посадки (ILS);
- б) микроволновая система посадки (MLS);
- в) навигационная спутниковая система посадки (GNSS);
- г) направленная радиомаячная система посадки (VOR);
- д) приводной радиомаяк (NDB) или опорная радиостанция (ОПРС);
- е) дальномерное оборудование (DME);
- ж) маршрутный маркерный ОВЧ-радиомаяк.

В категорию стандартных средств ИКАО не включены упрощённые системы посадки (ОСП). Данные системы состоят из 2-х отдельных приводных радиостанций (ДПРМ и БПРМ), расположенных на определенном расстоянии вдоль посадочной прямой. Существуют регионы земного шара, где в принципе отсутствуют наземные РНС и средства радиолокационного наблюдения, что приводит к определённым проблемам аэронавигационного обеспечения ВС.

Анализ статистики применения авиационного транспорта за последние десятилетия показывает существенный рост интенсивности полетов. По данным ИКАО, значения показателей, характеризующих интенсивность использования авиационного транспорта, удваиваются каждые 15 лет, начиная с 1977 года. При этом в среднесрочной перспективе данная тенденция будет сохраняться, причем значения показателей будут увеличиваться такими же темпами. В этих условиях будет продолжаться рост интенсивности воздушного движения, что потребует принятия соответствующих мер обеспечения требуемого уровня безопасности полётов.

Безопасность полетов — требование, заключающееся в обеспечении предупреждения случаев опасных сближений ВС, столкновения их с наземными препятствиями полете в, потери ориентировки, нарушения государственной границы, попадания в зоны опасных метеорологических явлений, а также нарушения порядка использования воздушного пространства.

Многолетний опыт выполнения полетов показывает, что залогом безопасности является качественная подготовка экипажей к полетам, слаженная их работа в полете, умение правильно действовать в любой обстановке, четкое взаимодействие с диспетчерами УВД на всех этапах полета, твердое знание и строгое соблюдение требований руководящих документов, регламентирующих летную работу. Рост интенсивности авиаперелётов Единый процесс обеспечения движения ВС включает две взаимосвязанные задачи: собственно навигацию и пилотирование.

Одной из основных задач пилотирования является манёвр захода на посадку.

Посадка — один из самых сложных с точки зрения безопасности этапов полета. Непосредственно под посадкой понимают замедленное движение самолета с высоты начала выравнивания до полной его остановки после приземления на взлетно-посадочную полосу (ВПП). Завершение данного маневра полета, предполагает выход самолета к аэродрому и заход на посадку.

Большое влияние на процесс выполнения посадки оказывают метеорологические условия, а также интенсивность полетов ВС в районе аэродрома. В процессе выполнения посадки происходят большие изменения высоты и скорости полета самолета в непосредственной близости от земной поверхности. Эти изменения приводят к возрастанию физических и психологических нагрузок на летный экипаж, повышению вероятности ошибочных действий у летчиков. При этом возможность исправления ошибок летным составом уменьшается по мере приближения к земле.

Именно на этап посадки по статистике ИКАО приходится наибольший процент авиационных катастроф.

Заход на посадку и посадка может рассматриваться как действия по выводу ВС в некоторую область воздушного пространства допустимых для летательного аппарата боковых и вертикальных отклонений от заданной траектории на высоте принятия решения. Попадание в эту область гарантирует, при условии выдерживания установленных параметрах и выполнении необходимых действий приземление самолета в заданной точке ВПП.

Полет захода на посадку осуществляется в районе аэродрома, как правило, с использованием радиотехнических средств (РТС) посадки. При визуальном заходе на посадку нормальным является полет самолета по прямоугольному маршруту, так называемой “большой или малой коробочке”. “Коробочка” перед посадкой выполняется на определенной высоте, указанной в инструкции по производству полетов аэродрома посадки.

Расчетными точками полета по «коробочке» являются 3-й и 4-й развороты, выполняя которые на определенной высоте, летчик производит предварительный расчет захода на посадку. Уточнение данных расчета захода на посадку производится на прямолинейном участке от 3-го до 4-го разворота. После 4-го разворота самолет должен двигаться вдоль посадочной оси ВПП по глиссаде снижения.

Посадка самолета начинается с прелпосадочного снижения, с установленным углом глиссады. Снижение по глиссаде выполняется с выпущенными шасси и закрылками (щитками), при этом аэродинамическое качество невелико. Угол планирования и вертикальная скорость снижения при этом значительно увеличиваются, что усложняет технику выполнения выравнивания. При наличии тяги угол планирования и вертикальная скорость снижения уменьшаются, поэтому на современных самолетах планирование осуществляется, как правило, с некоторой тягой, тем более что в этом случае облегчается уход на второй круг. При планировании летчик рассчитывает место приземления. Для этого сразу же после четвертого разворота летчик устанавливает заданную скорость планирования и наклон угла глиссады.

На высоты полета равной 200 м летчик должен проконтролировать выпуск закрылков (щитков), шасси, установление заданной скорости снижения по глиссаде и точность расчета посадки.

С высоты 30-50 м летчик переносит взгляд на землю и начинается выполнение этапов посадки.

Посадка самолета состоит из следующих этапов: выравнивание, выдерживание, приземления и пробега.

**ВЫРАВНИВАНИЕ**- это криволинейное движение самолета вблизи земной поверхности в целях уменьшения вертикальной скорости снижения до значения, обеспечивающего благоприятные условия для приземления. Выравнивание самолета начинается на высоте 7-10 м., высота выравнивания определяется визуально, летчик отклоняет штурвал на себя. При этом происходит уменьшение скорости по траектории, а вертикальная скорость снижения и составляющая силы веса, направленная вперед, к концу выравнивания совсем исчезнет, тяга двигателей также уменьшается и в конце выравнивания близка к нулю. Выравнивание заканчивается на высоте 0,5-1,0 м. Дальнейшее уменьшение скорости полета происходит в процессе выдерживания.

**ВЫДЕРЖИВАНИЕ** – это замедленное движение самолета вблизи земной поверхности в целях уменьшения скорости полета до посадочной. Выдерживание производится с постепенным снижением самолета с высоты окончания выравнивания, до мягкого приземления основные стойки шасси без заметного парашютирования на посадочной скорости. Для поддержания заданной высоты над поверхностью ВПП по мере падения скорости летчик соразмерно, взятием штурвала (ручки) на себя, увеличивает угол атаки, что позволяет сохранить подъемную силу, следовательно, и прямолинейность движения самолета. Посадочный угол атаки обычно не превышает  $9-11^{\circ}$ . На этом угле атаки летчик заканчивает выдерживание, подъемная сила становится меньше веса и самолет приземляется на землю.

В момент, когда угол атаки окажется равным посадочному углу, дальнейшее его увеличение прекращается. Скорость полета, соответствующая этому моменту, называется **ПРИЗЕМЛЕНИЕМ** (посадочной).

**ПРОБЕГ** самолета – это замедленное движение самолета после приземления до полной остановки и представляет собой заключительный этап посадки.

Практикой установлено, что наибольшее количество ошибок в технике пилотирования совершено на этапе посадочного планирования и при выходе из него. Основной причиной этих ошибок является то обстоятельство, что летчик, отвлекая внимание от пилотирования самолета для наблюдения за землей, уточнения расчет на посадку и правильности захода по оси ВПП, теряет скорость и нарушает координацию отклонения рулей высоты.

Посадка являются наиболее важными элементами полета. Все элементы этих режимов считаются сложными по технике пилотирования и требуют от летчика грамотных действий и точного расчета. Самолет, должен быть хорошо подготовлен к полету и находиться в технически исправном состоянии.

Список использованных источников:

1. Гладков И. А. Безопасность взлёта и посадки самолётов. Год: 2014  
Издание: LAP LambertAcademicPublishing Страниц: 212 ISBN:  
9783659549069 Основное направление работы – обеспечение безопасности  
при взлёте и посадке самолётов.

2. Гладков И.А., Кукушкин С.С., Чаплинский В.С. Взлёт и посадка.  
Проблемы обеспечения безопасности взлёта и посадки самолётов в  
сложных метеорологических условиях. Методы и информационные  
технологии контроля состояния динамических систем. М.: СИП РИА, 2008г.

3. Курочкин Ф.П. Основы проектирования самолетов с вертикальным  
взлетом и посадкой Издательство - «Полет».