

Министерство образования и науки Республики Казахстан
АО «Академия Гражданской Авиации»

РЕФЕРАТ

По дисциплине : «автоматизированные системы управления
воздушным движением»

На тему : «Автоматический контроль выдерживания заданной
траектории и напоминания (М О N A) »

Выполнил : Байбосынов Владимир
Группа : УВД-ОВД 21-2

Проверил : Нестеров И. Н.

Дата: 29.04.2022

АЛМАТЫ 2022

Содержание.

1. Общие сведения о функции MONA
2. Контроль соответствия текущему плану полета в отношении бокового отклонения
3. Контроль соответствия текущему плану полета в продольном отношении
4. Контроль соответствия текущему плану полета в вертикальном отношении.
5. Список Литературы

1. Общие сведения о функции MONA

MONA (Monitoring Aids) - инструментальные средства, дополнительные к прогнозированию траектории, которые помогают диспетчеру в контроле всех ВС под управлением, чтобы обнаружить отклонения от заданных параметров движения в системных траекториях с дальнейшей сигнализацией об этом диспетчеру или запуском перерасчета траектории.

MONA содержит:

- 1) контроль соответствия: MONA сравнивает текущие данные полета с системной траекторией. Если отклонение обнаружено, MONA:
 - либо автоматически запускает процесс пересчета траектории,
 - либо выдает данные для того, чтобы предупредить диспетчера;
- 2) напоминания: MONA выдает напоминания диспетчеру, чтобы напомнить ему о действиях, которые должны быть выполнены.

Как только контроль соответствия обнаружил различие между фактическими и ожидаемыми позициями ВС, в зависимости от типов обнаруженного отклонения, должна быть автоматически пересчитана траектория, или должно быть автоматически отображено диспетчеру

предупреждение о несоответствии NCW (Nonconformance Warning). NCW должны иметь более низкий приоритет, чем предупреждения программных средств контроля безопасности полетов (SNET), т. е. NCW не должны отображаться, если отображено предупреждение SNET. Предупреждения о несоответствии должны отображаться для всех ВС, включая ВС государственной и экспериментальной авиации. Напоминания отображаются диспетчеру, чтобы напомнить о действиях, связанных с полетом, которые должны быть выполнены. Когда ВС проходит определенную «точку напоминания» на траектории, система должна запустить отображение соответствующего напоминания. «Точка напоминания» может быть создана автоматически или в результате ручных вводов. Напоминания отображаются в секторе, для которого ВС находится в одном из следующих статусов: «активизированное»; «принятое»; «относящееся». МОНА обеспечивается данными системной траектории, которые представляют планируемые функцией ТР 4Б-траектории. Кроме того, МОНА обеспечивается данными о текущем местоположении ВС и параметрами его движения (курс, скорость, высота, вертикальная скорость и тенденция их изменения). Для обеспечения высококачественного функционирования МОНА необходимо, чтобы радиолокационное покрытие в зоне УВД соответствовало требованиям Евроконтроля.

В АРАС УВД РЦ выдаются следующие предупреждения:

- боковое отклонение ВС от системной траектории;
 - отклонение от заданного эшелона в горизонтальном полете.
- Дополнительно в АС УВД укрупненного центра реализуются следующие предупреждения:
- несоответствие скоростному режиму;
 - ВС не в состоянии выйти на заданный эшелон из-за несоответствия вертикальной скорости (незанятый эшелон);
 - потенциальный пролет заданного эшелона;
 - не выдерживается режим набора/снижения (неправильная вертикальная скорость);
 - не начат запланированный маневр;
 - не выполнен или неправильно выполнен маневр.

В АРАС УВД РЦ выдаются следующие напоминания:

- о необходимости начала передачи/приема управления ВС;
- о необходимости передачи АСТ в смежный центр;
- контроль правильности установки кода ВРЛ.

Дополнительно в АС УВД укрупненного центра реализуются следующие напоминания:

- о не выполненных условиях приема/передачи управления;
- о необходимости ручной координации полета;
- о запланированном маневре;
- о рубеже начала снижения; напоминания, специфицированные диспетчером (о достижении задаваемых рубежей).

2. Контроль соответствия текущему плану полета в отношении бокового отклонения

При контроле бокового соответствия обнаруживается отклонение ВС от его планового или назначенного маршрута, заданного курса или ЗПУ. Там, где технология работы диктует, чтобы диспетчером вводились в систему все изменения к плановому маршруту и разрешения на следование по нему (включая спрямленный маршрут, заданный курс и путевой угол), система предполагает, что любое обнаруженное отклонение могло бы быть отклонением ВС от его разрешения (команды), и поэтому выдает диспетчеру предупреждение об этом. В этом случае диспетчер дает ВС повторное разрешение (команду) или вводит в систему новые параметры движения.

MONA предупреждает диспетчера об отклонении ВС от его назначенного маршрута, курса или ЗПУ:

- в сектор, управляющий полетом ВС, выдается предупреждение о боковом отклонении, если боковое смещение полета ВС от его назначенного маршрута превышает predetermined допуск;
- для ВС с назначенным курсом или ЗПУ выдается предупреждение в сектор, управляющий полетом, если курс или путевой угол в векторе состояния трека отклоняется больше predetermined допуска от назначенного курса полета или ЗПУ;
- дополнительно, если обнаружено отклонение ВС от назначенного маршрута, курса или ЗПУ, система должна (может - Евроконтроль)

создать тактическую траекторию отклонения, основанную на векторе состояния трека;

- если ВС имеет боковое отклонение, то при вводе диспетчером нового назначенного маршрута, курса или ЗПУ, с которыми системный трек находится в соответствии, предупреждение о боковом отклонении должно быть удалено;

- если для ВС, ранее имевшего боковое отклонение, не обнаружено никакого отклонения от его назначенного маршрута, курса или ЗПУ, предупреждение о боковом отклонении должно быть удалено.

3. Контроль соответствия текущему плану полета в продольном отношении

Цель контроля продольного соответствия состоит в том, чтобы уточнить оценки времени на плановой и тактической траекториях и предупредить диспетчера, если вследствие больших изменений в оценках необходима повторная координация полета. Система должна также предупредить об относительном отклонении ВС от назначенной скорости; уточнить продольную оценку траектории согласно фактическому продвижению ВС; проверять продольное отклонение каждого коррелированного управляемого полета от его плановой траектории с темпом, по меньшей мере, 1 раз в 60 секунд. Дополнительно система может проверить продольное отклонение местоположения ВС от его тактической траектории при каждом обновлении данных системного трека. Если отклонение продольного местоположения ВС, определенного из вектора состояния трека, от ожидаемого продольного местоположения, определенного из плановой или тактической траектории, превышает predetermined допуск на класс траектории, то система должна повторно вычислить траекторию, используя вектор состояния трека. Автоматический пересчет траектории без отображения предупреждения диспетчеру должен быть запущен тогда, когда обнаруженное продольное

местоположение ВС отличается более чем на 2 км (ИПС) от ожидаемого местоположения.

4. Контроль соответствия текущему плану полета в вертикальном отношении

Система контролирует движение ВС в вертикальной плоскости чтобы предупредить диспетчера об отклонении от заданного эшелона и уточнить вычисление плановых и тактических траекторий. Если ВС отклоняется от назначенного эшелона, то система должна предупредить об этом диспетчера (не занят заданный эшелон). Система должна выдать предупреждение в сектор, управляющий полетом ВС, если текущая высота (AFL), индицируемая в векторе состояния трека, проверенная при каждом обновлении системного трека, находится в пределах предопределенного допуска от заданного эшелона (CFL) и измеренная вертикальная скорость превышает предопределенный допуск. Система должна выдавать предупреждение об отклонении от эшелона в сектор, управляющий полетом ВС, если время после выдачи CFL полету превышает предопределенный допуск, при этом AFL в векторе состояния трека отклоняется от CFL больше, чем на предопределенный допуск, и измеренная вертикальная скорость равна нулю. Система должна выдавать предупреждение об отклонении от эшелона, если ВС продолжает маневр после достижения заданного эшелона. Если после ввода диспетчером нового CFL полету, имеющему отклонение от эшелона или пролет эшелона, системный трек находится в соответствии, то соответствующие предупреждения должны быть удалены. Если для ВС, ранее имевшего отклонение от эшелона, не обнаружено никакого отклонения, то предупреждения должны быть удалены.

5. Список Литературы

1. Автоматизированные системы управления воздушным движением: Учеб. пособие / А. Р. Бестугин, М. А. Велькович, А. В. Володягин [и др.]; под науч. ред. Ю. Г. Шатракова.- 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Политехника, 2014. - 450 с.: ил. - (Учебное пособие для вузов).