

УДК 629.7.051

Соколов Олег Аркадьевич
заведующий кафедрой «Систем автоматизированного
управления»
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
им. А.А. Новикова
Россия, г. Санкт-Петербург
Егоров Егор Владимирович,
студент 3 курса факультет «Летной эксплуатации» ЛЭГВС
«Летная эксплуатация гражданских воздушных судов»
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
им. А.А. Новикова
Россия, г. Санкт-Петербург

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПРИБЛИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

Аннотация: В данной статье рассмотрены Система предупреждения приближения земли, которая является перспективным направлением развития посадочных систем в будущем.

Ключевые слова: система предупреждения приближения к земле, аэронавигация.

GROUND PROXIMITY WARNING SYSTEM

***Annotation:** This article discusses the course and glide landing system and the ground proximity warning system which is a promising direction for the development of warning systems in the future.*

***Key words:** ground proximity warning system, aeronavigation.*

Общие сведения о Системе предупреждения приближения земли

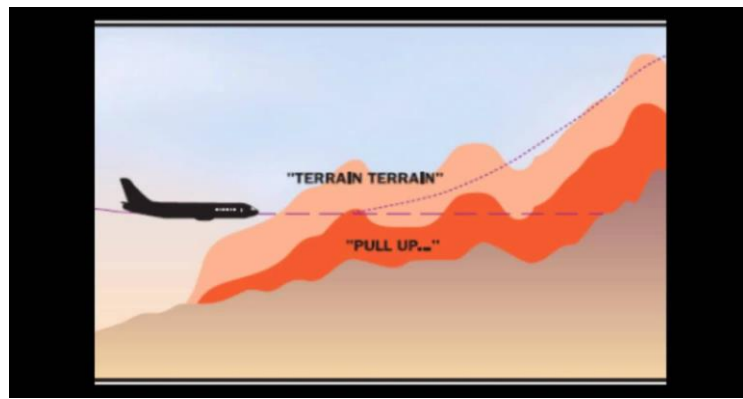


Рисунок 1 – Интерпретация режимов с силуэтом самолёта

Система предупреждения приближения земли (СППЗ-85) предназначена для предупреждения лётчиков о попадании в ситуации, которые могут привести к удару воздушного судна о землю.

На экране КИСС индицируются сигналы, которые сопровождаются речевыми командами. Сигналы выдаются в нескольких режимах СППЗ:

Режим 1. Режим превышения V_y . Выдаются речевые команды "Опасный спуск" и "Тяни вверх". (Пока нормируемые значения не будут достигнуты и не сменят полностью пороговые, команды будут продолжаться)

Режим 2. Превышение пороговых значений вертикальной скорости сближения непосредственно с землёй.

Различают:

2А (при закрылках не в посадочной конфигурации) **"Земля. Тяни вверх"**.

2Б (при закрылках в посадочной конфигурации) **"Земля"**.

Режим 3. Когда идёт резкая потеря высоты на взлете или при уходе на второй круг, то выдаётся команда: **"Не снижайся"**.

Режим 4. Полет вблизи земной поверхности с невыпущенной механизацией крыла или шасси.

Различают также:

4А (landing gear is not extended) выдаются команды: **"Низко, шасси"** и **"Низко, земля"**. Сопровождается надписью **"ПРОВЕРЬ ШАССИ"** на КИСС.

4Б (flaps are not apr) выдаются команды: **"Низко, закрылки"** и **"Низко, земля"**. Сопровождается надписью: **"ПРОВЕРЬ ЗАКРЫЛКИ"** на КИСС.

Режим 5. Сильное отклонение от глиссады перед посадкой.

Выдаётся команда: **"Глиссада"**. По мере того, как глиссада отклоняется, увеличивается частота команд.



Рисунок 2 – Приборное оборудование

Система СППЗ работает в диапазоне высот от 15 ± 6 м до 750 м на всех этапах полёта и при уходе на 2-й круг. Предупредительные сигналы срабатывают на высоте полета ниже минимально допустимой или при отклонении вниз от зоны равных сигналов глиссады.

Минимально допустимые значения истинной высоты и максимально допустимые отклонения вниз от глиссады автоматически вычисляются

системой во время всех этапов полёта полета на основе текущих сигналов истинной высоты, отклонения от зоны равных сигналов глиссады в зависимости от положения шасси и закрылков.

Система СППЗ включает в себя формирователь и вычислитель, находятся они в моноблоке, который, в свою очередь, располагается во втором техотсеке. Работоспособность без охлаждения в течение не менее 30 мин при температуре окружающего воздуха + 45 ° С. Электропитание осуществляется переменного тока 115 В 400 Гц от шины генератора № 1 левого борта. Включение системы производится выключателем СЭИ № 1, на левом щитке включения систем верхнего пульта пилотов.

Время готовности системы после включения электропитания не превышает одной минуты. Время непрерывной работы не менее пятнадцати часов.

В системе предусмотрена защита от ложных срабатываний при неисправной работе системы электроснабжения. Восстановление работоспособности СППЗ после сбоев в работе системы электроснабжения происходит автоматически за время не более одной минуты.

СППЗ получает входную информацию в виде разовых команд и последовательного двоичного кода. Источниками входной кодовой информации являются следующие системы:

- ILS № 1 – по сигналам отклонения от глиссады ϵ_T и заданному магнитному курсу $\psi_{ВПП\text{ зад}}$;
 - СВС № 1 – по сигналам V_y , M , $H_{абс}$ и $H_{отн}$ РВ № 1 – по сигналу $H_{РВ}$;
 - РВ № 1 – по сигналу $H_{РВ}$
 - MLS № 1 – по сигналам отклонения от заданного угла места $\Delta УМ$ и заданного азимута ВПП $\Delta Аз$;
 - БИНС № 1 – по сигналу текущего МК $\psi_{тек. маг}$.
- Источниками разовых команд являются:
- ССЛО - по дискретному сигналу включения наземного тест-контроля;

- СПЗ-6 - по сигналам посадочного и непосадочного положения механизации крыла;
- концевой выключатель положения левой стойки шасси - по сигналам убранного или выпущенного положения шасси.

Потребителями информации от СППЗ являются системы:

АВСА - для обеспечения прослушивания речевых сообщений между членами лётного экипажа;

КИСС - для высвечивания на экранах ИМ-2 надписей: "**НИЗКО, ШАС-СИ**", "**НИЗКО, ЗАКРЫЛКИ**" с момента их появления до прекращения действия условий, их вызывающих, надписи "**ОТКАЗ СППЗ**", отображаемой по вызову при нажатии кнопки **БЛОКИ**;

ССЛО - для приема информации о состоянии СППЗ, источников входящей информации и линий связи с ними;

МСРП - для регистрации срабатывания СППЗ по командам (разовым) "**Глиссада**" и "**Земля. Тяни вверх**".

Органы управления системы расположены на щитках ССО, которые располагаются на левом и правом бортовых пультах пилотов.

Выключатель СППЗ ОТКЛОН ГЛИСС, находится на левом щитке ССО, служит для исключения ложной сигнализации в режиме 4 и для сохранения сигнализации в режиме 2 в случае захода на посадку с закрылками в непосадочном положении ($\delta_3 < 26^\circ$),

Кнопки на пульте аппаратуры речевого оповещения **ПРЕКРАЩ**, **ПОВТОР**, **КОНТР** служат для прекращения, повторения и контроля в случае необходимости звуковых сигналов предупреждения.

Перевод СППЗ в режим расширенного наземного контроля производится от системы ССЛО. Результаты контроля выдаются в ССЛО – отображаются на экране КИСС при нажатии кнопки **БЛОКИ**. В случае отказа СППЗ на передней панели моноблока СППЗ загорается индикация, которая уведомляет тех. персонал о необходимости замены моноблока.

Список литературы:

- 1) Аэронавигация. Ч. II. Радионавигация в полете по маршруту: Учебное пособие [Книга] / авт. Сарайский Ю.Н. Липин А.В., Либерман Ю.И.. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова, 2021. — 34-36 стр.
- 2) Учебное пособие по аэронавигации Сарайский Ю.Н., Алешков И.И., А.В. Липин, Ю.И. Либерман. Часть 2 - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова, 2010. – 9-14 стр.