

10. ДОПЛЕРОВСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПУТЕВОЙ СКОРОСТИ И УГЛА СНОСА ДИСС-15

10.1. НАЗНАЧЕНИЕ

ДИСС-15 предназначен для автоматического непрерывного измерения и индикации путевой скорости и угла сноса, составляющих вектора путевой скорости и счисления ортодромических координат местоположения вертолета.

ДИСС-15 совместно с другими бортовыми устройствами позволяет решать следующие навигационные задачи:

- вывод вертолета в точку с заданными координатами;
- висение вертолета и посадку при отсутствии информации о силе и направлении ветра;
- висение и управление движением при отсутствии визуальной видимости.

10.2. СОСТАВ КОМПЛЕКТА И РАЗМЕЩЕНИЕ

В состав комплекта входят следующие блоки и узлы:

- низкочастотный блок установлен в радиоотсеке на левом борту между шпангоутами № 14 и 15;



- вычислитель координат, установлен в радиоотсеке на левом борту между шпангоутами № 14 и 15;



- высокочастотный блок размещается под специальным обтекателем на откидной литой раме, закрепленной в нижней части хвостовой балки между шпангоутами № 2 и 3;



- индикатор висения и малых скоростей установлен в кабине экипажа на приборной доске левого летчика;
- индикатор путевой скорости и угла сноса, индикатор координат, табло **ДИСС ОТКАЗАЛ**, установлены на приборной доске правого летчика;
- пульт контроля установлен в кабине экипажа на правой этажерке;



- выключатель питания ДИСС и выключатель ПОДСВЕТ ДИСС установлены на правом дополнительном щитке электропульты;



- АЗС ДИСС расположен на правой панели АЗСов электропульты.

10.3. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ

Работа ДИСС-15 основана на использовании эффекта Доплера, сущность которого заключается в том, что при взаимном относительном перемещении источника и приемника электромагнитных колебаний частота принимаемых электромагнитных колебаний отличается от излучаемых на величину F_d , называемую доплеровской частотой.

Для измерения путевой скорости на вертолете установлены передатчик (источник излучения) и приемник, который принимает отраженные от земли сигналы, несущие информацию о частоте Доплера.

Так как вертолет перемещается в трех плоскостях, то при измерении путевой скорости с помощью однолучевой диаграммы направленности неизбежны ошибки. Поэтому в аппаратуре ДИСС-15 используется антенная система с трехлучевой ДН, что необходимо для измерения угла сноса и вычисления трех составляющих вектора путевой скорости.

Вычислитель составляющих вектора путевой скорости состоит из двух основных решающих схем. Сначала, определяются составляющие путевой скорости в прямоугольной связанной с вертолетом системе координат, затем решается задача пересчета составляющих вектора скорости из прямоугольной вертолетной связанной в прямоугольную горизонтальную систему координат, с учетом величин углов крена и тангажа, поступающих с левого авиагоризонта АГБ-ЗК.

Вычисленные значения выдаются в виде постоянных напряжений, пропорциональных этим составляющим на индикаторы:

- индикатор висения и малых скоростей;
- индикатор путевой скорости и угла сноса;
- индикатор координат.

При волнении водной поверхности менее 1...2 баллов ДИСС переходит в режим ПАМЯТЬ, при этом летчикам выдаются предыдущие измерения. Кроме этого ДИСС переходит в режим ПАМЯТЬ при углах крена более $\pm 30^\circ$ и при углах тангажа более $\pm 7^\circ$.

10.4. ОСНОВНЫЕ ТТД

1. Вид излучения непрерывные колебания.
2. Частота излучаемых колебаний 13325 + 20 МГц
- 30 МГц
3. Мощность излучения не менее 2 Вт.
4. Рабочий диапазон высот:
 - в режиме навигации над сушей и морем 10-3000 м
 - в режиме висения:
 - а) над сушей 2-1000 м;
 - б) над морем (при волнении > 1 балла) 2-500 м.
5. Диапазон измерения путевой скорости ... 50-400 км/ч.
6. Диапазон измерения углов сноса ± 45°.
7. Диапазон счисления ортодромических координат:
 - вдоль ортодромии ± 999 км;
 - боковое уклонение от ортодромии ± 499 км.
8. Среднеквадратические погрешности измерения параметров:
 - путевой скорости 0,5% ± 1, 5 км/ч;
 - угла сноса 25 угловых минут;
 - ортодромических координат 1% ± 1 км за 1 час полета;
 - продольной и поперечной составляющих ... ± 1,5 км/ч;
 - вертикальной составляющей ± 0, 4 м/с.
9. Максимальная погрешность измерения параметров:
 - боковое уклонение 5% от пройденного пути;
 - пройденный путь 7% от пройденного пути.
10. Время готовности аппаратуры к работе 5 мин.
11. Время непрерывной работы 6 часов.
12. Электропитание:
 - постоянным током напряжением 28,5В;
 - переменным током напряжением 115В и 36В 400 Гц.
13. Масса без амортизационных рам и кабелей ... 61,5 кг.

10.5. ОРГАН УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

К органам управления и индикации относятся:

Пульт контроля

Пульт контроля предназначен для контроля работоспособности аппаратуры ДИСС на земле и в воздухе.

Общий вид пульта контроля показан на рис. 10.1.



Рис. 10.1. Пульт контроля.

На пульте контроля расположены:

I. Переключатель режимов на пять положений.

При установке переключателя в первые четыре положения обеспечивается проверка работоспособности, при этом СВЧ колебания передатчика в антенну не поступают.

Первое и второе положение служат для проверки правильности обработки контрольных значений, составляющих вектора путевой скорости в режиме висения и малых скоростей.

Третье положение для проверки точности индикации путевой скорости и угла сноса.

Четвертое контроль работоспособности в режиме **ПАМЯТЬ**.
- пятое положение **РАБОТА**. В этом положении происходит излучение передающей антенной СВЧ колебаний передатчика и измерение составляющих путевой скорости и угла сноса.

2. Световое табло **КОНТРОЛЬ** (желтого цвета). Включается при установке переключателя режимов в первые четыре положения.
3. Световое табло **РАБОТА** (зеленого цвета). Включается при установке переключателя режимов работы в пятое положение, при отсутствии сигналов отказа.
4. Световое табло **М** (красного цвета). Включается при отказе передающего устройства (магнетрона).
5. Световое табло **В** (красного цвета). Включается при отказе вычислителя составляющих вектора путевой скорости.

Индикатор висения и малых скоростей

Индикатор висения и малых скоростей предназначен

для индикации трех составляющих вектора скорости при висении, взлете, посадке и медленных перемещениях вертолета.

Общий вид индикатора показан на рис. 10.2.



Рис. 10.2. Индикатор висения и малых скоростей.

Отсчет скорости вперед-назад и влево-вправо производится по острию столбиков-указателей, перемещающихся в щелях перекрестия. Цена деления 5 км/ч.

Отсчет скорости вверх-вниз производится подвижной стрелкой по левой шкале. Цена деления 1 м/с.

Табло **ВЫКЛ**. Включается в случаях когда:

- а) продольная составляющая путевой скорости более 50 км/ч, при этом в работу включается индикатор путевой скорости и угла сноса, а индикатор висения отключается;
- б) при переходе аппаратуры в режим **ПАМЯТЬ**.

Индикатор путевой скорости и угла сноса

Индикатор путевой скорости и угла сноса предназначен для индикации текущих значений путевой скорости и угла сноса в режиме навигации. Общий вид индикатора показан на рис. 10.3.

Путевая скорость указывается электромеханическим трехразрядным счетчиком от 50 км/ч до 400 км/ч. Цена деления счетчика путевой скорости: первого разряда – 1 км/ч, второго разряда – 10 км/ч, третьего разряда – 100 км/ч.

Угол сноса указывается стрелкой в пределах $\pm 45^\circ$. Цена деления шкалы угла сноса - 2° .

На передней панели индикатора расположены:

- зеленая лампочка **П** для сигнализации режима **ПА-МЯТЬ**;
- ручка - переключатель **Р-К (РАБОТА-КОНТРОЛЬ)** для выбора режима **КОНТРОЛЬ** или **РАБОТА**, основное положение **РАБОТА**. Режим **КОНТРОЛЬ** используется для проверки работоспособности индикатора;
- ручка - переключателя **С-М (СУША-МОРЕ)** для выбора режима **СУША** или **МОРЕ**. Предназначена для ввода поправки в вычислитель, при этом текущее значение путевой скорости увеличивается на 2%.

При путевой скорости менее 50 км/ч цифровой счетчик закрыт шторкой.



Рис. 10.3. Индикатор путевой скорости и угла сноса.

Индикатор координат.

Индикатор координат предназначен для отработки и индикации ортодромических координат вертолета.

Общий вид индикатора показан на рис. 10.4.



Рис. 10.4. Индикатор координат.

На лицевой панели индикатора расположены:

- счетчик **БОКОВОЕ УКЛОНЕНИЕ КМ**, показывающий отклонение вертолета **ВПРАВО** или **ВЛЕВО** от линии заданного пути в километрах с дискретностью 200 м;
- счетчик **ПУТЬ КМ**, показывающий пройденный путь **ВПЕРЕД** или **НАЗАД** в километрах с дискретностью 200 м;
- кнопки **ВЛ**, **ВПР** предназначены для обнуления счетчика **БОКОВОЕ УКЛОНЕНИЕ КМ**;
- кнопки **В** и **Н** предназначены для обнуления счетчика **ПУТЬ КМ**;
- счетчик **УГОЛ КАРТЫ** предназначен для индикации угла карты с дискретностью 6 угловых минут;
- кнопки **-** и **+**, для установки угла карты по счетчику **УГОЛ КАРТЫ**;
- табло **ВКЛЮЧЕНО** для индикации включения индикатора координат;
- кнопки **ВКЛ.** и **ОТКЛ.** для включения и отключения режима счисления координат.

Табло ДИСС ОТКАЗАЛ.

Табло загорается:

- при переходе ДИСС в режим ПАМЯТЬ;
- при отказе составных элементов ДИСС.

10.6. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ.

1. Установить переключатель режимов на **ПК** (пульте контроля) в положение **ПАМЯТЬ**.
2. На индикаторе путевой скорости и угла сноса переключатели **К-Р**, **С-М** установить соответственно в положение **Р** и **С**.
3. Включить питание **ДИСС**, при этом должны загореться:
 - на пульте контроля табло: **КОНТРОЛЬ, М, В**,
 - на индикаторе путевой скорости и угла сноса световое табло **П**;
 - на индикаторе висения и малых скоростей табло **ВЫК.**;
 - на приборной доске правого летчика табло **ДИСС ОТКАЗАЛ**.
4. На пульте контроля переключатель режимов установить поочередно в положение 1, 2, 3, при этом на индикаторе висения и малых скоростей значения должны отличаться не более чем на $\pm 2, 5$ км/ч для продольной и поперечной составляющих и $\pm 0, 5$ м/с для вертикальной составляющей от значений, указанных на пульте контроля, а показания индикатора путевой скорости и угла сноса должны быть $136 \pm 2, 5$ км/ч и $0 \pm 1^\circ$ соответственно.
5. Переключатель **С-М** установить в положение **М**, при этом значение путевой скорости должно увеличиться на 3 км/ч (2%) от прежнего значения. Поставить переключатель в положение **С**.
6. Поставить переключатель режимов в положение **3** и проверить работу индикатора координат для чего:
 - обнулить счетчики **БОКОВОЕ УКЛОНЕНИЕ КМ, ПУТЬ КМ** и **УГОЛ КАРТЫ**.
 - нажать кнопку **ВКЛ.**, при этом загорится световое табло **ВКЛЮЧЕНО** на индикаторе координат. Включить секундомер и засечь время. За 5 минут счетчик **ПУТЬ КМ** должен отработать **ВПЕРЕД 11, 3 км**; а **БОКОВОЕ УКЛОНЕНИЕ КМ – 0 км**.
За 10 минут счетчик **ПУТЬ КМ** должен отработать **ВПЕРЕД 22, 5 $\pm 1, 5$ км**, а счетчик **БОКОВОЕ УКЛОНЕНИЕ КМ - 0 $\pm 1, 1$ км**.
7. Переключатель **К-Р** установить в положение **К**. На счетчике путевой скорости должно установиться значение **306 $\pm 3, 5$ км/ч**, угол сноса **ВЛЕВО - 15 $^\circ$ $\pm 1^\circ$** .
8. Установить переключатель режимов работы в положение **ПАМЯТЬ**. При этом путевая скорость не должна измениться

от прежнего значения более чем на ± 9 км/ч а угол сноса не более чем на $\pm 3^\circ$. Одновременно должно загореться табло П.