

ИЗМЕРИТЕЛЬ МАЛЫХ СКОРОСТЕЙ ДИВ-1

Выполнил: Смирнов А.А.

Гр.3203

Принял: Данилин А.И.

Доплеровский измеритель путевой скорости ДИВ-1 служит для автономного определения и индикации величин и направления продольной и поперечной составляющих вектора скорости вертолета в диапазонах, обеспечивающих переход к режиму висения и фиксацию этого режима независимо от метеорологических условий и характера отражающей поверхности (суша, вода, лед и т. д.).



Основные технические данные

Диапазон измеряемых скоростей;

а) по продольному каналу: ,

вперед — $2 \div 50$ км/ч;

назад — $2 \div 10$ км/ч.

б) по поперечному каналу:

вправо — $24 \div 25$ км/ч;

влево — $24 \div 25$ км/ч.

Среднеквадратическая ошибка измерения мгновенных значений путевой скорости в диапазоне $30 \div 40$ км/ч

составляет

$3 \text{—} 3,5$ км/ч.

Диапазон рабочих высот:

а) над сушей — $0 \div 110$ м;

б) над водной поверхностью при волнении менее одного балла — $0 \div 80$ м.

Питание измерителя:

а) постоянным током — напряжением $27 \text{ В} \pm 10\%$;

б) переменным током — напряжением 115 В частотой 400 Гц .

Потребляемая мощность:

а) по постоянному току — 110 Вт ;

б) по переменному току — $35 \text{ В} \cdot \text{А}$.

Комплект и размещение измерителя на вертолете

В комплект измерителя входят:

- моноблок 1С1;
- электронный блок 1С8;
- индикатор 1С6;
- блок литания 1С4;
- соединительная коробка 1С5.

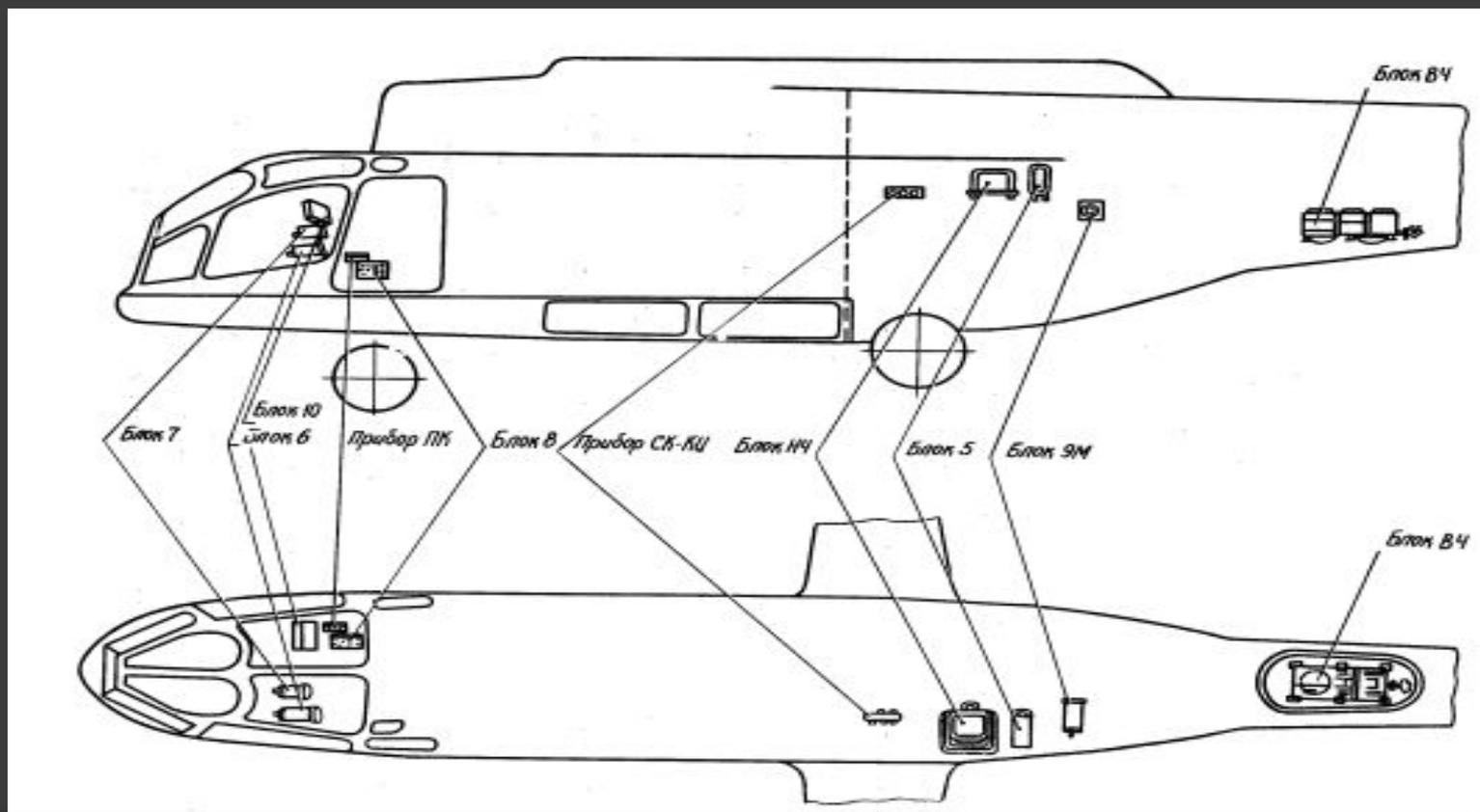
В состав специальной наземной контрольно-проверочной аппаратуры измерителя входят прибор

контроля ПКД-1 и имитатор доплеровских сигналов (ИДС).

Моноблок измерителя размещен в откидной части обтекателя, установленного снизу на хвостовой балке между шпангоутами № 2—5.

Откидная часть обтекателя выполнена из прозрачного материала сотовой конструкции.

Обтекатель установлен параллельно хвостовой балке, что обеспечивает установку моноблока измерителя под углом $3^{\circ} 30' \pm 1^{\circ}$ относительно продольной оси вертолета.



Принцип работы

Принцип работы измерителя основан на использовании эффекта Доплера и заключается в том, что при непрерывном облучении земной поверхности с движущегося вертолета электромагнитными колебаниями сверхвысокой частоты принимаемые (отражение от земли) колебания имеют частоту, отличную от излучаемой.

Частота излучаемых колебаний и частота отраженных колебаний, принятых приемным устройством измерителя, будут равны между собой лишь при неподвижном состоянии вертолета. Наличие скорости приводит к неравенству частот. Разность между излученной и отраженной (принимаемой приемным устройством измерителя) частотами называется доплеровским сдвигом или доплеровской частотой (F_d).

Величина доплеровского сдвига частот определяется уравнением:

$$F_d = \frac{2W}{\lambda} \cos \gamma,$$

где W — путевая скорость;

λ — длина волны излучаемых электромагнитных колебаний

γ — угол между направлением излучения и вектором путевой скорости (угол визирования).

В измерителе ДИВ-1 использованы неподвижные антенны с фиксированными углами визирования и генератор без перестройки в работе, т. е. величины λ и γ являются постоянными величинами. Как видно из приведенного уравнения, доплеровская частота прямо пропорциональна путевой скорости. Измерение доплеровской частоты специальным частотомером, входящим в состав измерителя, позволяет определить величину путевой скорости.

В измерителе ДИВ-1 использована система из двух передающих и двух приемных антенн с трехлучевой диаграммой направленности. В измерителе имеются три системы, которые служат:

- для определения продольной составляющей вектора путевой скорости вертолета путем излучения (и приема) высокочастотной энергии назад — вниз под углом γ к продольной оси вертолета;
- для определения поперечной составляющей вектора путевой скорости вертолета путем излучения (и приема) высокочастотной энергии влево — вниз также под углом γ к поперечной оси вертолета; ,
- для компенсации ошибок, возникающих при наличии вертикальной составляющей во время определения продольной и поперечной составляющих скорости путем излучения (и приема) высокочастотной энергии вертикально вниз.

Расположение лучей диаграммы направленности антенн в пространстве показано на рис. 2.

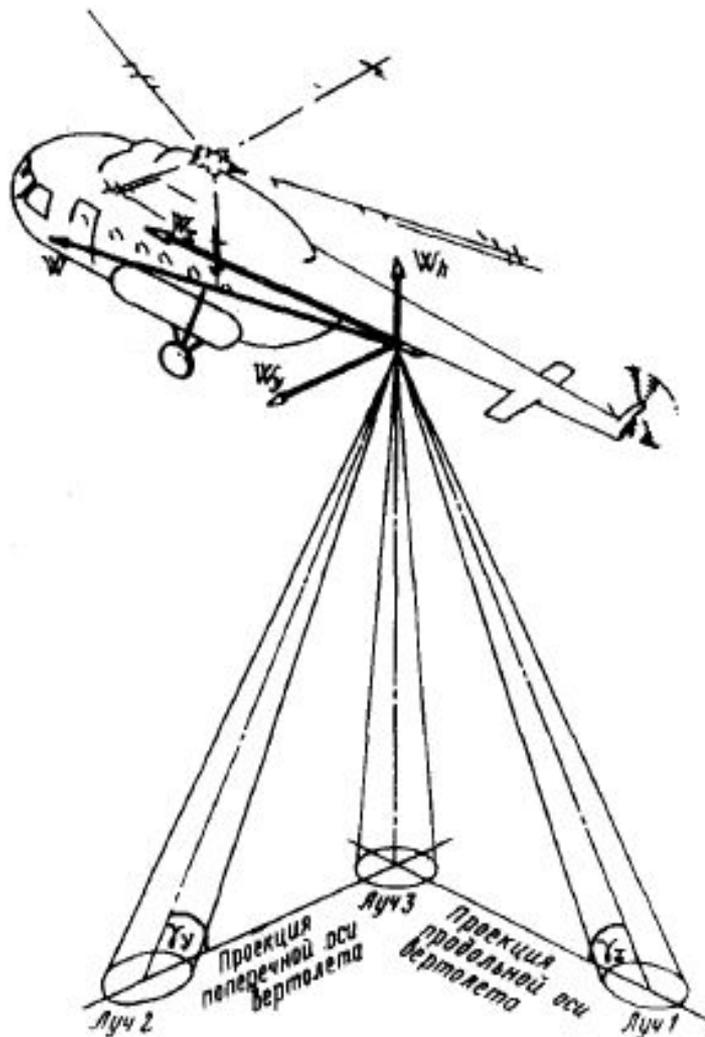


Рис. 2 Расположение лучей антенны измерителя ДИВ-1 в пространстве

Для получения информации о направлении движения каждой из составляющих (т. е. вперед или назад, вправо или влево, вверх или вниз) определяется знак частотного доплеровского сдвига. Для этого в измерителе ДИВ-1 по каждому из трех измеряемых направлений используются идентичные двухканальные высокочастотные системы, которые определяют знак частотного сдвига.

Включение и проверка

Питание измерителя ДИВ-1 осуществляется от аккумуляторной шины через автомат защиты сети АЗСГК-5 «ДИВ-1» и от шины переменного тока напряжением 115 В через стеклянно-плавкий предохранитель СП-1.

При включении автомата защиты сети ДИВ-1 на панели АЭС и выключателя ДИВ-1 на левой боковой панели электропульты летчиков подается постоянный ток на контакт, переменный ток (115 В 400 Гц) на контакт штепсельного разъема Ш4-2 блока питания.

Исправность цепей питания контролируется по загоранию лампы подсвета на индикаторе измерителя.