

# 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  $115 \text{ В}$  частотой  $400 \text{ Гц}$ .

Потребляемая мощность:

а) по постоянному току —  $110 \text{ Вт}$ ;

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.

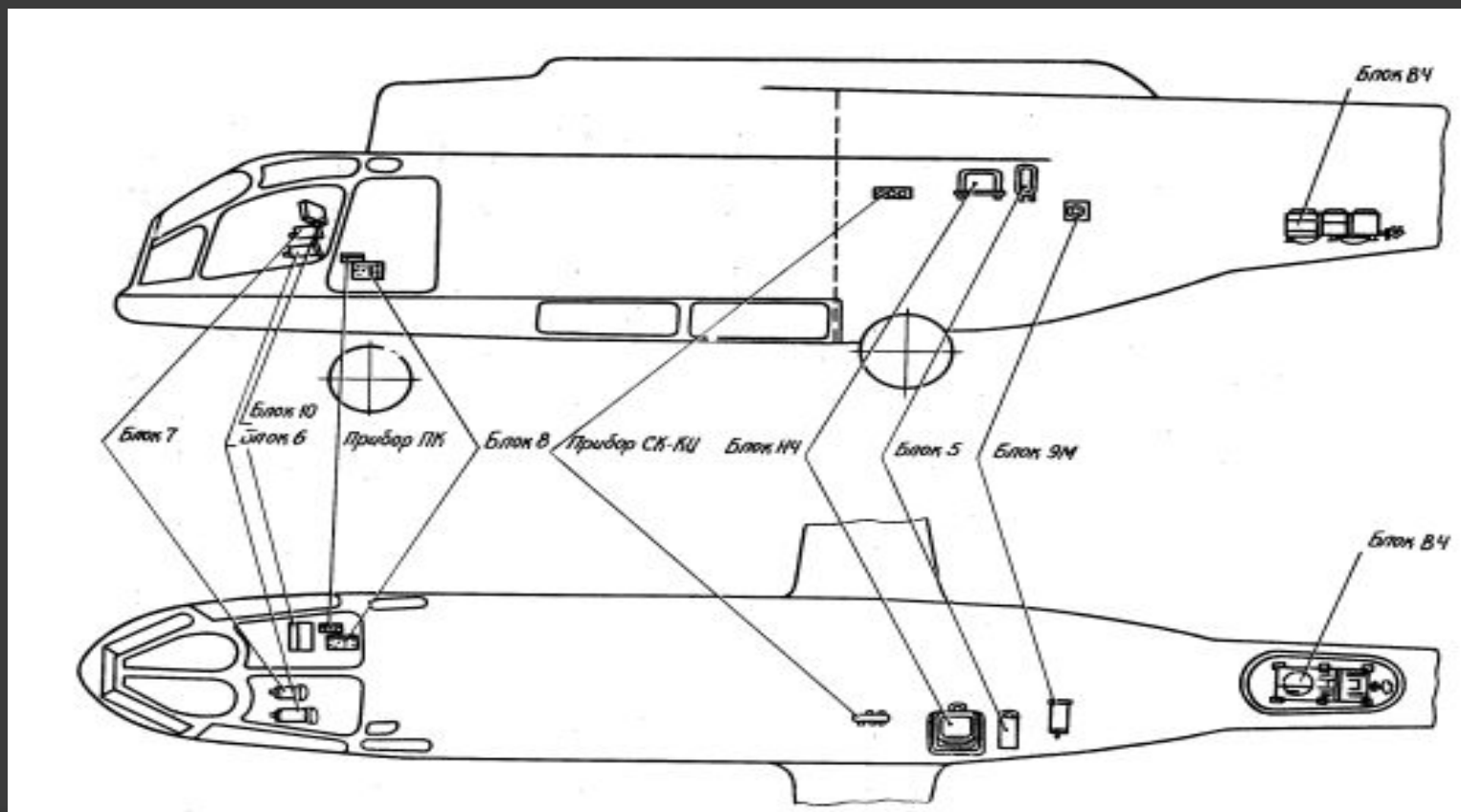
В состав специальной наземной контрольно-проверочной аппаратуры измерителя входят прибор

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;

$\lambda$  — длина волны излучаемых электромагнитных колебаний

$\gamma$  — угол между направлением излучения и вектором путевой скорости (угол визирования).

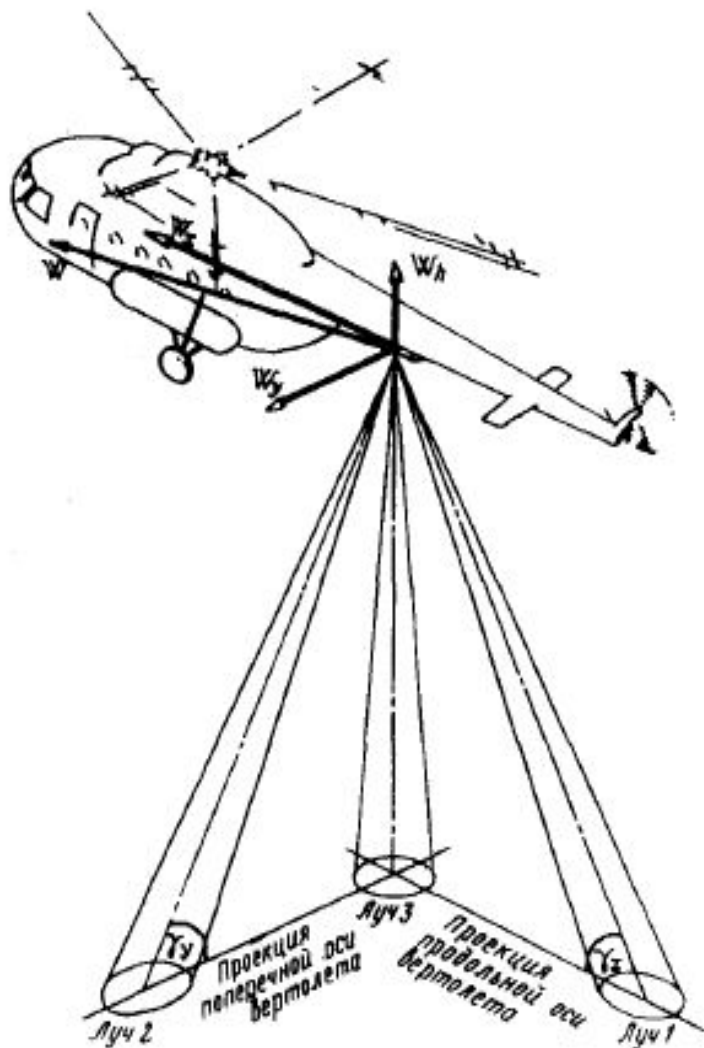
В измерителе ДИВ-1 использованы неподвижные антенны с фиксированными углами визирования и генератор без перестройки в работе, т. е. величины  $\lambda$  и  $\gamma$  являются постоянными величинами. Как видно из приведенного уравнения, доплеровская частота прямо пропорциональна путевой скорости. Измерение 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  $\gamma$  к продольной оси вертолета;
- для определения поперечной составляющей вектора путевой скорости вертолета путем излучения (и приема) высокочастотной энергии влево — вниз также под углом  $\gamma$  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.