**Тема: «Анероидно- мембранные приборы»**

1. Высотомер ВД-10ВК.

2. Вариометр ВР-10К.

3. Приемник воздушного давления ПВД-6М.

4. Указатель скорости УС-450К.

**1.**  Высотомер двух стрелочный **ВД-10К** предназначен для измерения высоты полета относительно уровня изобарической поверхности, атмосферное давление которой установлено на барометрической шкале.

 

 Рис 1. Высотомер двух стрелочный авиационный ВД-10К.

Принцип работы высотомера основан на изменении атмосферного давления с поднятием на высоту с помощью блока анероидных коробок.

 ВД-10К установлен на приборных досках и питается статическим давлением от ПВД-6М.

Высотомер ВД-10К состоит из герметичного корпуса, в который подается статическое давление Рст. Полость корпуса соединена при помощи трубопровода через штуцер с ПВД-6М.

 Чувствительным элементом прибора является блок анероидных коробок, воздух из которых выкачан до остаточного давления Рост=0.15 – 0.2 мм.рт.ст. На земле коробки находятся в сжатом состоянии , при этом сила упругости коробок уравновешивает силу атмосферного давления.

 При подъеме на высоту атмосферное давление уменьшается, анероидные коробки расширяются и через передаточно-множительный механизм (ПММ) воздействуют на стрелки.

 1

Шкала прибора отградуирована для узкой (метровой) стрелки от 0 до 1000 метров – один оборот стрелки 1000 метров, а для широкой (километровой) от 1 до 10000 метров – один оборот стрелки километр.

 На лицевой части прибора также имеются два подвижных треугольных индекса: внешний указывает высоту в (м), а внутренний в (км), ими пользуются при посадке на высокогорный аэродром где давление менее 670 мм.рт.ст.

 В окошке видна барометрическая шкала от 670 до 790 мм.рт.ст, оцифровка через 5 мм.рт.ст. Под шкалой имеется кремальера, которая служит для установки стрелок в нулевое положение перед вылетом, а также для внесения поправок на изменение барометрического давления.

 Для согласования показания барометрической шкалы с нулевым положением стрелок и положением индексов, в высотомере предусмотрена возможность вращения при помощи кремальеры одной барометрической шкалы. Для этого отвернуть контр-гайку на кремальере, потянуть кремальеры на себя и вращая в любую сторону ввести соответствующую поправку (вращается от 670 до 790 мм.рт.ст). Делает это техник по приборам.

 

 Рис 2. Принципиальна кинематическая схема высотомера ВД-10К.

 *Ошибки высотомера:*

1. Возникают от неточного изготовления прибора, в процессе работы возникают люфты, нарушается герметичность. Эти ошибки определяются в лаборатории А и РЭО затем суммируются с аэродинамическими ошибками и заносятся в таблицу эшелонов.

2. Аэродинамические ошибки возникают за счет завихрения и уплотнения перед ПВД статического давления встречного потока воздуха, что приводит к искажению статического давления. Эта ошибка определяется при испытании вертолета, суммируется с инструментальной и заносится в таблицу эшелонов.

 2

3. Методические ошибки возникают в следствии несовпадения расчетных данных положенных в основу тарировки шкалы, с фактическим состоянием атмосферы. В основу тарировки шкалы взято Р=760мм.тр. ст, t=+150С, температурный вертикальный градиент 6.50С на 1000 метров – на практике другие данные. Методические ошибки также учитываются.

 *Предполетный осмотр:*

-- проверить крепление прибора;

-- проверить целостность стекла и лакокрасочного покрытия (ЛКП), вмятин на корпусе быть недолжно;

-- убедиться в наличии таблиц эшелонов и их совпадения с номером приборов;

-- кремальерой установить стрелки на «ноль» и сличить показание давления с давлением на аэродроме полученным с метеослужбы, расхождение не должно превышать 1.5 мм.рт.ст, а треугольные индексы должны показывать высоту относительно давления Р=760 мм.рт.ст.

**2.** Вариометр **ВР-10МК** предназначен для указания величины вертикальной составляющей скорости до +-10 м/сек.

 

 Рис 3. Вариометр ВР-10МК.

Принцип действия основан на изменении разности давления воздуха в корпусе прибора и внутри манометрической коробки. Разность давления возникает за счет установки капилляра. В кабине два прибора, установлены на приборных досках.

 Вариометр ВР-10МК состоит из герметичного корпуса, в который установлена манометрическая коробка, она и является чувствительным элементом прибора. Манометрическая коробка через передаточно-множительный механизм (ПММ), при своем расширении – сжатии воздействует на стрелку. Капилляр ввернут в штуцер, и дает некоторую задержку в выравнивании давления в корпусе и статического давления Рст. В результате этого в манометрической коробке всегда статическое давление Рст, а в корпусе оно будет через 2-3 сек.

 3

Шкала от 0 до 10 м/сек на подъем и спуск с ценой деления 1 м/сек. Под шкалой –законтренный юстировочный винт который использует техник для установки на «ноль». Прибор работает (показывает) только тогда, когда вертолет снижается или поднимается. При переходе в горизонтальный полет через 2-3 сек вновь «ноль». Следовательно, по нему можно определить горизонтальный полет.

 

 Рис 4. Принципиальная кинематическая схема ВР-10ВМК.

**3.** На вертолете два **ПВД-6М** предназначены для подачи статического и полного давления в анероидные приборы.



 Рис 5. Приемник воздушного давления ПВД-6М.

Закреплены на кронштейнах, которые выполнены в виде герметичных камер отстойников, соединенных с статической и динамической системой ПВД-6М. В нижних точках отстойников в специальных отверстиях для удаления влаги ввернуты винты с уплотнительными шайбами. Кронштейны укреплены на специальных пустотелых штангах, которые крепятся к носовой части фюзеляжа шп.1Н-2Н слева и справа.

 Для предотвращения замерзания внутри ПВД-6М пропущен обогревательный элемент получающий питание от сети постоянного тока. Включается обогрев каждого ПВД-6М раздельно.

 Приемники обеспечивают подачу статического давления:

-- на указатель скорости, высотомер, вариометр и корректор – задатчик приборной скорости КЗСП (этот блок под полом в кабине экипажа);

 4

-- полное давление Рпол на указатель скорости и КЗСП.

 При полете часть воздушного потока тормозится у торца наконечника приемника. В следствии торможения энергия движения воздуха преобразуется в избыточное давление, величина которого пропорциональна скорости движения вертолета относительно воздуха. В камере полного давления устанавливается давление, равное сумме динамического и статического давлений.

Отдельно статическое давление невозмущенного потока воздуха отбирается системой отверстий расположенных на цилиндрической части, достаточно удаленных от носовой части приемника.

 

 Рис 5. Принципиальная схема приемника ПВД-6М.

**Внимание!!!** Для предотвращения обледенения приемника обогрев включается только при движении вертолета. При проверке на земле включение на время не более 2 минуты.

**4.** Указатель скорости **УС-450МК** предназначен для измерения воздушной скорости вертолета. В кабине два прибора на приборных досках.



 Рис 6. Указатель скорости УС-450 и его размещение.

Действие прибора основано на измерении разности между динамическим Рдин и статическим Рст давлениями.

 5

Чувствительным элементом является манометрическая коробка, в которую подается динамическое давление Рдин, а в корпус статическое Рстот приемников ПВД-6М.

 Под действием напора набегающего воздуха Рдин манометрическая коробка расширяется, но с учетом статического давления Рст поступающего в корпус прибора.

 

 Рис 7. Принцип действия указателя скорости УС-450МК.