

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни
«Експлуатація авіаційного і радіоелектронного обладнання: вертоліт Мі-8МТВ»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

***272 Авіаційний транспорт
(Аеронавігація)***

За темою № 3 - Пілотажно – навігаційні прилади

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 28.08.2023р № 1

Розробник:

Викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, спеціаліст вищої категорії Хебда А.С.

Рецензенти:

1. К.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання Шмельов Ю.М.

2. Заступник директора з ОЛР, командир авіаційного загону ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Гетьман Ю.Ю.

План лекцій:

1. Висотомір ВД-10К
2. Показчик швидкості УС-450К
3. Варіометр ВАР-30МК
4. Авіагоризонт АГБ-3К
5. Показчик повороту ЕУП-53К
6. Компас КІ-13К
7. Курсова система ГМК-1А

Рекомендована література

Основна:

1. Авіаційні радіоелектронні системи / О.О.Чужа, О.Г. Ситник, В.М. Хімін, О.В. Кожохіна. – К.: НАУ, 2017. – 264с.
2. Авіоніка: навч. посіб. / В.П. Харченко, І.В. Остроумов. – К. : НАУ, 2013. – 272 с.
3. Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден. / В.О. Рогожин, В.М. Синєглазов, М.К. Філяшкін. Підручник. – К.: НАУ, 2005. – 316 с.
4. Теоретичні основи експлуатації авіаційного обладнання. Навч. посіб. / А.В. Скрипець. – К.:НАУ, 2003. – 396 с.

Допоміжна:

5. Єдині конспекти по АіРЕО Мі-8МТВ на цикловій комісії.
6. Керівництво з льотної експлуатації вертольота Мі-8МТВ - М.: Департамент повітряного транспорту, 1996.
7. Конспекти лекцій з базової підготовки технічного персоналу згідно вимог Part-66, Part-147 (Модуль 3, 13, 14).

Інформаційні ресурси в Інтернеті

8. <http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rtye/Mi-8MTV1 RTE Kniga1.pdf>
9. http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rlye/dop_topl_bak.pdf
10. <http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rtye/Mi-8MTV1 RTE Kniga7.pdf>
11. <https://infopedia.su/17x1034.html>
12. https://studopedia.su/14_58688_tema-.html

Текст лекції

1. Висотомір ВД-10К

Барометричний двострілочний висотомір ВД-10К призначений для визначення відносної висоти польоту гелікоптера (щодо місця зльоту, посадки або іншого пункту, в якому відомо барометричний тиск повітря), а також для витримування висоти при польотах по ешелонах.

Принцип дії висотоміра заснований на вимірюванні статичного тиску повітря, що оточує вертоліт.

Відлік висоти ведеться за показаннями двох стрілок на шкалі. Велика стрілка показує висоту в метрах, мала стрілка - в кілометрах.

На лицьовій стороні приладу є ручка кремальєри, за допомогою якої можна встановлювати стрілки приладу в нульове положення, якщо висоту польоту необхідно вимірювати щодо місця зльоту, або в положення, відповідне статичному тиску в місці посадки, якщо висоту польоту потрібно виміряти щодо кінцевого пункту польоту.

При польотах по ешелонах шкала тисків встановлюється на 760 мм.рт.ст.

Розрахунок і тарировка приладу при виконанні для умов стандартної атмосфери: тиск 760 мм рт.ст., температура + 15 ° С В реальних умовах розрахункові дані не збігаються з дійсними, що викликає помилки в роботі приладу. Висотомір має інструментальні і методичні помилки.

Основні технічні дані	
Діапазон вимірюваних висот	0 ... 10000 м
Варіація показань приладу при нормальній температурі	не перевищує 25 м на висотах від 0 до 600 м, 30 м на висотах від 900 до 3900 м і 50 м - на висотах від 4200 м і вище

Принцип дії

Чутливим елементом приладу є блок анероїдних коробок, залишковий тиск повітря в яких 0,15 - 0,2 мм рт. ст. У герметичний корпус висотоміра зі статичної камери ПВД підводиться статичний тиск. З підняттям на висоту тиск в корпусі приладу зменшується, що викликає деформацію анероїдних коробок. Через передавальний механізм хід анероїдних коробок передається на стрілки приладу.

Інструментальні помилки

Інструментальні помилки виникають через недосконалість обробки деталей приладу, неточності зборки, регулювання, якості матеріалів, з яких виготовлені деталі приладу, зносу деталей в процесі експлуатації.

Інструментальні помилки визначаються при перевірці висотоміра в лабораторних умовах на спеціальній установці. Допустимі похибки приладу від інструментальної помилки заносяться в спеціальну таблицю показань по ешелонах.

Поправочні таблиці вкладаються в спеціальні касети, встановлені на лівій бічній панелі електропульт і на кришці щитка запобіжників на правому борту кабіни пілотів.

Методичні помилки

Методичні помилки висотоміра ВД-10 виникають через недосконалість методу вимірювання, який покладено в основу принципу роботи приладу. Висотомір має три методичні помилки:

- помилка через зміну атмосферного тиску у землі;
- температурна помилка;
- помилка через зміни рельєфу місцевості.

2. Показчик швидкості УС-450К

Показчик швидкості УС-450К призначений для вимірювання поступаючої швидкості вертольота щодо повітряного середовища в напрямку польоту.

Принцип роботи приладу заснований на вимірюванні різниці між повним і статичним тиском набігаючого потоку повітря в польоті.

На задній стінці корпусу показчика є два штуцери, один з яких з'єднується з системою повного тиску ПВД, а інший служить для приєднання до системи статичного тиску ПВД. Ці сполуки виконуються трубками з алюмінієвого сплаву за допомогою дюрітових шлангів.

Показчик швидкості має інструментальні, методичні та аеродинамічні помилки.

До кожного показчика швидкості прикладається поправочний графік, що враховує інструментальні помилки, який розташовується в спеціальній касеті, закріпленої на профілі скління кабіни льотчиків.

Показчик швидкості УС-450К має дві методичні помилки: помилки через зміни щільності повітря і температурну помилку. З підняттям на висоту щільність повітря зменшується, отже, на висоті показання приладу будуть менше, ніж у землі. Щільність повітря також змінюється зі зміною температури. При температурі вище $+ 15^{\circ} \text{C}$ показчик швидкості показує швидкість менше фактичної, а при температурі нижче $+ 15^{\circ} \text{C}$ прилад завищує показники швидкості.

Аеродинамічні помилки виникають через похибки сприйняття тиску приймачем повітряного тиску ПВД-6М внаслідок завихрень і спотворень повітряного потоку від елементів конструкції вертольота. Аеродинамічна помилка приведена в «Керівництві з льотної експлуатації вертольота Мі-8МТВ» і врахована в таблиці інструментальних помилок, яка встановлена в кабіні.

Основні технічні дані

Похибка приладу при нормальній температурі на всіх оцифрованих відмітках шкали	не більше ± 6 км / год
--	----------------------------

Зсув стрілки з нульової позначки при нормальній температурі і нормальному положенні шкали	не більше ± 2 мм по дузі
Варіація показань при нормальній температурі на всіх оцифрованих відмітках шкали	не більше 6 км / год
Герметичність статичної системи приладу така, що при розрядженні, відповідному швидкості 450 км / год, зменшення показання стрілки за 1 хв	не більше 15 км / год

Особливості експлуатації

Перед установкою нового приладу на вертоліт необхідно перевірити:

- точність показань;
- варіацію показань (гістерезис) при нормальній температурі $+ (20 \pm 5) ^\circ \text{C}$ на всіх перевіряються відмітках шкали;
- плавність ходу стрілки при повільному зміні швидкості при нормальній температурі $+ (20 \pm 5) ^\circ \text{C}$;
- герметичність статичної системи приладу при розрядженні, відповідному максимальному показанню приладу. Зсув стрілки за 1 хв не повинно перевищувати 15 км / год.

Перевірка похибок показань приладу і неплавний хід стрілки проводиться при постійно діючій вібрації від 0,1 до 0,3 Гц.

Принцип дії

Дія приладу заснована на вимірі різниці між динамічним (повним) і статичним тиском повітря в польоті. Чутким елементом приладу є манометрична коробка, мембрана якої під дією повітря, що надходить під тиском, деформується і передає рух через виконавчий механізм на стрілку.

2. Варіометр ВАР-30МК

Варіометр ВАР-30МК служить для вимірювання вертикальної складової швидкості підйому або зниження вертольота, а також для контролю горизонтального польоту. При горизонтальному польоті стрілка варіометра повинна стояти на нулі, що свідчить про незмінність висоти польоту. При порушенні горизонтальності польоту стрілка приладу відхиляється від нульового положення.

Принцип роботи приладу заснований на вимірюванні перепаду тисків.

На лицьовій стороні приладу є юстувальні гвинт, який служить для установки стрілки на нуль при регулюванні приладу на землі.

З'єднання приладу зі статичною системою ПВД здійснюється дюрітових шлангом.

Основні технічні дані

Допустима похибка приладу при температурі $+ (20 \pm 5) ^\circ \text{C}$	не більше ± 3 м / с
Зсув стрілки з нульової позначки шкали при нормальній температурі	не більше $\pm 0,5$ м / с

Неплавним ходом стрілки при плавній зміні вимірюваної величини при нормальній температурі	не більше 1 м / с
Герметичність приладу така, що при розрідженні, відповідному 145 мм рт.ст., падіння розрядження за 5 хв	не більше 3 мм рт.ст.
Незбалансованість механізму при повороті на 180 °	не більше $\pm 0,75$ м / с

Принцип дії

Дія варіометра засноване на вимірі перепаду тисків, що виникає внаслідок запізнювання зміни тиску повітря в герметичному корпусі приладу, з'єднаному з навколишньою атмосферою через капіляр, в порівнянні зі зміною тиску в манометричній коробці приладу, з'єднаної зі статичною системою ПВД трубопроводом більшого діаметра

3. Авіагоризонт АГБ-3К

Авіагоризонт АГБ-3К призначений:

- для визначення положення вертольоту в просторі відносно площини істинного горизонту;
- для визначення наявності та напрямки бічного ковзання;
- для видачі в систему САРПП-12ДМ і апаратуру ДІСС-15 (від лівого АГБ-3К) і в автопілот АП-34Б (від правого АГБ-3К) електричних сигналів, пропорційних кутах крену і тангажа.

Авіагоризонт АГБ-3К є комбінований прилад, що складається з гірогоризонта і показчика ковзання.

Лівий АГБ-3К отримує живлення по постійному струму +27 В від акумуляторної шини і по змінному трифазному струмі 36 В 400 Гц від шин ПТ-200Ц, а правий - від шини ВУ і генераторних шин 3ф ~ 36 В 400 Гц.

У авіагоризонті застосована сигналізація відмови живлення, що реагує на відсутність постійного і змінного струму в приладі. Сигналізація спрацьовує також в разі обриву будь-якої фази змінного струму на ділянці від штепсельного роз'єму до колектора гіроузла приладу і в разі обриву не менше двох вивідних кінців гіромотора. У разі відсутності харчування або обриву в ланцюзі на лицьовій частині приладу викидається червоний прапорець.

Для зменшення часу готовності авіагоризонту при його включенні в роботу в приладі застосований механічний аретир. Кнопка аретира з написом НАТИСНУТИ перед пуском розташована на лицьовій частині приладу.

Обертання ручки кремальєри дозволяє переміщати шкалу тангажу щодо центру "силуету-літачка" в межах $\pm 10^\circ$.

Основні технічні дані

Догляд гіроскопа на хитному підставі за 5 хв при вимкненому корекції	не більше $\pm 2,5^\circ$ по крену і тангажу
Швидкість прецесії гіроскопа по осі крену і тангажа під дією	від 1,8 до 6 град / хв

корекції	
Похибка показань приладу, відлік яких ведеться за шкалою крену і шкалою тангажа, включаючи застій і інструментально-шкалову помилку, не перевищує: - на нулі і кутах 0 - 30 ° - на кутах понад 30 °	не більше $\pm 1^\circ$ не більше $\pm 2^\circ$
Діапазон граничних кутів роботи: - по крену - по тангажу	$\pm 360^\circ \pm 80^\circ$
Напруга живлення - змінний трифазний струм - постійний струм	36 В 400 Гц $27 \pm 2,7$ В
Струм - змінний - постійний	не більше 0,9 Ані більше 0,3 А
Час готовності приладу	не більше 1,5 хв

Гірогоризонт

Основою гірогоризонта є електричний триступеневий гіроскоп з гіромотором трифазного струму. Робота гірогоризонта заснована на властивості гіроскопа з трьома ступенями свободи зберігати незмінним напрям його головної осі в просторі.

Для підтримки головної осі ротора гіроскопа в вертикальному положенні передбачена система корекції. При дії тривалих односторонніх прискорень (набір швидкості, гальмування, віраж) авіагоризонт з включеною корекцією накопичує похибка, для зменшення якої в приладі передбачено автоматичне відключення поперечної корекції на віражах від вимикача корекції ВК-53ЕРВ.

Показчик ковзання

Показчик ковзання (креноскоп) призначений для контролю льотчиком правильності виконання розворотів. При координованому розвороті кулька креноскопа повинна залишатися між обмежувачами. Відхилення кульки свідчить про наявність ковзання. Напрямок зміщення кульки збігається з напрямком ковзання.

Порядок включення авіагоризонту

1. Перед включенням харчування необхідно:

- переконатися в справності захисного скла авіагоризонту;
- перевірити відповідність установки кульки показчика ковзання з показчиком ковзання приладу ЕУП-53К;
- перевірити, чи немає повітряної бульбашки в трубці показчика ковзання;
- перевірити надійність кріплення приладу на приладовій дошці.

2. Натиснути ручку аррету до повного арретування приладу (ручка аррету повинна дійти до упору).

3. Включити живлення приладу. Прапорець сигналізатора відмови харчування повинен забратися. Через 1,5 хв з моменту включення живлення на шкалі тангажу повинно бути гальмо кут вертольота. Силует-літачок повинен при цьому стояти проти нульових розподілів шкали крену з точністю $\pm 1^\circ$.

4. Перевірити відхилення ручки кремальєри по ходу годинникової стрілки до упору, при цьому шкала тангажу повинна переміщатися вниз. При повороті кремальєри проти годинникової стрілки до упору шкала тангажу повинна переміщатися вгору. Кремальєра в діапазоні переміщення від упору до упору повинна переміщатися без заїдання і ривків.

5. Показчик повороту ЕУП-53К

Електричний показчик повороту ЕУП-53К служить для вказівки повороту вертольота навколо вертикальної осі і забезпечує можливість контролювати правильність виконаного віражу. Показчик повороту є комбінованим приладом, що складається з гіроскопічного показчика повороту, призначеного для вказівки льотчику про наявність і напрямку кутової швидкості обертання вертольота щодо вертикальної осі, і показчика ковзання, що вказує про наявність і напрямку ковзання вертольота.

Показчик ЕУП-53К встановлений на лівій панелі приладів.

Основні технічні дані

Напруга живлення	27 В \pm 10%
Струм	не більше 0,13 А
Похибка при нормальних умовах з креном 15, 30, 45 ° і кутовими швидкостями відповідно 1,1; 2,3 і 4 град / с	не більше 1,5 °
Розбіжність стрілки з нульовою відміткою шкали	$\pm 1^\circ$
Час повернення стрілки з крайнього положення	3,5 \pm 0,5 с

Принцип дії показчика повороту

Принцип дії показчика повороту заснований на використанні властивості гіроскопа з двома ступенями свободи поєднувати вектор кутової швидкості власного обертання з вектором кутової швидкості вимушеного обертання. Поворот вертольота навколо вертикальної осі показує стрілка, яка відхиляється щодо нульової позначки шкали вправо або вліво в залежності від напрямку повороту. Відхилення стрілки тим більше, чим більша кутова швидкість обертання вертольоту.

Принцип дії показчика ковзання

У показчику ковзання використано основну властивість фізичного маятника встановленого в напрямку діючої на нього сили тяжіння (в напрямку справжньої вертикалі), а в разі дії кількох сил - в напрямку рівнодіючої цих сил (в напрямку уявній вертикалі).

Чутливим елементом показчика ковзання є кулька, що переміщається всередині скляної трубки. Відхилення кульки вліво або вправо від середнього положення як при прямолінійному польоті, так і при віражі вказує на відповідне ковзання вертольоту.

6.Компас КІ-13К

Магнітний рідинний авіаційний компас КІ-13К використовується на вертольоті в якості дублюючого приладу для вимірювання і витримування компасного курсу.

Принцип дії компаса заснований на взаємодії постійних магнітів компаса з магнітним полем Землі (властивість вільно підвішеною системи магнітів встановлюватися в площині магнітного меридіана).

Компас має чутливий елемент, що складається з двох постійних магнітів, закріплених на картушці. У корпусі компаса закріплена колонка з пружинкою і підп'ятником, в який впирається керн картушки. Коливання картушки гасяться лігроїном, залитим в корпус компаса. Знизу компаса кріпиться Девіаційний пристрій для усунення напівкругової девіації.

Шкала розетка компасу - рівномірна, з ціною поділки 5° і оцифруванням через 30° . Два основних курса «Північ» і «Південь» відзначені відповідно «С» і «Ю».

Компас встановлений на каркасі ліхтаря кабіни льотчиків. Для обліку в процесі експлуатації похибок в показаннях (залишкова девіація) до компасу прикладена коригувальна таблиця, яка закладається в касету, закріплену на профілі скління кабіни льотчиків.

7.Курсовая система ГМК-1А

Курсова система ГМК-1А призначена для визначення та вказівки магнітного або ортодромічного курсу вертольота і кутів розвороту вертольота.

При спільній роботі з радіокомпасом АРК-9 система служить для видачі магнітних (або справжніх) пеленгів і курсових кутів радіостанцій.

При роботі з автопілотом АП-34Б курсова система видає в автопілот сигнали курсу і кути відхилення вертольота від курсу.

Курсова система ГМК-1А працює з вимикачем корекції ВК-53РВ, який вимикає магнітну і горизонтальну корекцію курсової системи при розворотах вертольота.

В системі ГМК-1А не передбачена стабілізація зовнішньої рами гіроскопа і система не має електричного зв'язку з авіагоризонтом АГБ-3К. При нахилі і тангажу вертольота курс видається з карданною помилкою.

Залежно від розв'язуваних завдань і умов польоту курсова система може працювати в одному з режимів - гірополукомпаса (ЦПК) або магнітної корекції (МК).

Основним режимом роботи системи є режим гірополукомпаса з періодичної корекцією його показань від магнітного коректора.

У комплект курсової системи ГМК-1А входять: пульт управління ПУ-26, Гіроагрегат ГА-6, автомат узгодження АС-1, корекційний механізм КМ-8, індукційний датчик ВД-3 і два показчика УГР-4УК.

Харчування ГМК-1А здійснюється постійним струмом напругою 27В від шини ВУ через АЗСГК-5 «ГМК-1» і змінним трифазним струмом напругою 36 В частотою 400 Гц від генераторних шин 3 ~ 36 В 400 Гц через запобіжники ПМ-5.

Режими роботи курсової системи ГМК-1А

Курсова система ГМК-1А працює в одному з двох головних режимів:

- в режимі гірополукомпаса (ЦПК) - основному робочому режимі;
- в режимі магнітної корекції (МК) - резервному режимі.

Крім режимів ЦПК і МК електрична схема курсової системи забезпечує роботу системи в допоміжних режимах:

- пуску;
- автоматичного узгодження;
- контролю;
- завдання курсу;
- аварійному.

• **гірополукомпас**

У режимі гірополукомпаса (ЦПК) основним датчиком курсу є курсовий гіроскоп. Точність видачі курсу курсовим гіроскопом залежить від величини його доглядів в азимут.

Вільний гіроскоп без азимутальної корекції має «здається» відхід від обертання Землі і відходи, викликані наявністю моментів тертя в опорах карданного підвісу. Компенсація цих відходів здійснюється широтним компенсатором, розташованим в пульті управління ПУ-26.

У режимі ЦПК сигнал курсу видається з сельсина-датчика Гіроагрегат. Ротор сельсина-датчика Гіроагрегат закріплений на вертикальній осі гіроскопа Гіроагрегат і, отже, буде прецесировать разом з нею. Споживачам курсу буде видаватися гіроскопический курс, скоригований широтним компенсатором.

• **магнітна корекція**

У режимі магнітної корекції (МК) сигнали магнітного курсу виробляються індукційним датчиком ВД-3 і надходять в корекційний механізм КМ-8. У корекційній механізмі в сигнал магнітного курсу вводяться поправки на магнітне схилення, девіацію і усуваються інструментальні похибки, що стежать.

Скоригований сигнал магнітного курсу надходить в Гіроагрегат ГА-6 для усереднення і «запам'ятовування».

Посилення сигналів неузгодженості в стежить системі сельсин-датчик Гіроагрегат - сельсин-приймач корекційного механізму здійснюється підсилювачем автомата узгодження АС-1.

При розворотах вертольота з кутовою швидкістю більше 0,1 ... 0,3 град / с в автомат узгодження і Гіроагрегат від ВК-53РВ надходять сигнали на відключення магнітної корекції. Сигнали курсу видаються споживачам з сельсина-датчика Гіроагрегат ГА-6.

- **Пуск**

У режимі пуску забезпечується автоматичне узгодження системи з великою швидкістю по магнітному курсу протягом 45 - 90 з з моменту включення системи незалежно від положення перемикача режимів (ЦПК або МК).

- **автоматичне узгодження**

У цьому режимі автоматично включається швидка швидкість узгодження при перемиканні системи з режиму ЦПК в режим МК при наявності в системі неузгодженості між гіроскопічним і магнітним курсами більше 2 °.

- **контроль**

У режимі контролю здійснюється швидка комплексна перевірка роботи стежать систем курсової системи шляхом відпрацювання двох курсів (0 і 300 °), які утворюються при підключенні обмоток датчика ІД-3 в певному поєднанні до джерела постійного струму. Відпрацювання кутів 0 і 300 ° не залежить від положення датчика ІД-3 в азимут.

- **завдання курсу**

Режим здійснюється перемикачем ЗК при роботі системи в режимі ЦПК.

- **Аварійний режим**

У разі відмови або несправності пульта ПУ-26 або Гіроагрегат ГА-6, але при справній стежить системі «ВД-3 - КМ-8» в польоті можна користуватися шкалою корекційного механізму, яка буде давати свідчення з помилкою на четвертну девіацію і інструментальну похибку (не більше $\pm 5^\circ$).

Пульт управління ПУ-26

Пульт управління ПУ-26 служить для: - вибору режиму роботи - магнітної корекції МК або гірополукомпасу ЦПК; - введення широтної корекції на гіроскоп від добового обертання Землі як в північному, так і в південній півкулі; - компенсації догляду гіроскопа в азимут від його незбалансованості; - встановлення шкали показчика на заданий курс в режимі ЦПК; - забезпечення великій швидкості узгодження; - підключення приладів, що показують і споживачів сигналу курсу до Гіроагрегат.

На лицьовій панелі пульта ПУ-26 розташовані такі органи управління: перемикач широт, сигналізатор, перемикач режимів, віджемиий перемикач контролю, віджемиий перемикач включення швидкої швидкості узгодження і завдання курсу, широтний потенціометр. На шкалі широтного потенціометра нанесені цифри, відповідні широт від 0 до 90 °.

На лицьовій панелі пульта розташовані дві лампочки, що забезпечують підсвічування панелі червоним світлом.

Пульт управління ПУ-26 встановлений в кабіні льотчиків на правій бічній панелі електропульт.

Гіроагрегат ГА-6

Гіроагрегат ГА-6 служить для:

- осереднення і запам'ятовування курсу вертольота, що визначається індукційним датчиком;
- роботи в якості гірокомпас;
- дистанційній видачі курсу і кутів відхилення від курсу на покажчики УГР-4УК і в автопілот АП-34Б.

Чутливим елементом приладу є курсової гіроскоп з трьома ступенями свободи і горизонтальним розташуванням осі обертання. Гіроскоп прагне зберегти напрямок своєї осі в просторі (в азимут) постійним. Це властивість курсового гіроскопа покладено в основу принципу роботи Гіроагрегат.

Гіроагрегат ГА-6 встановлено в кабіні льотчиків на лівій етажерці.

Автомат узгодження АС-1

Автомат узгодження АС-1 призначений для:

- забезпечення режиму пуску, тобто при включенні харчування курсової системи відбувається автоматичне узгодження системи з великою швидкістю незалежно від режиму роботи (ЦПК або МК) системи;
- включення і відключення швидкої швидкості узгодження при перемиканні системи з режиму ЦПК в режим МК і наявності при цьому величини неузгодженості між гіроскопічним і магнітним курсів більш 2°;
- відключення корекції по сигналу вимикача корекції ВК-53РВ;
- посилення сигналу в стежить системі «сельсин-датчик Гіроагрегат - сельсин-приймач корекційного механізму».

Автомат узгодження АС-1 встановлений в кабіні льотчиків на лівій етажерці.

Корекційний механізм КМ-8

Корекційний механізм КМ-8 призначений для:

- зв'язку індукційного датчика ІД-3 з Гіроагрегат ГА-6;
- усунення четвертний і інструментальної похибок за допомогою лекального пристрою;
- введення магнітного відхилення;
- приведення в польоті магнітного курсу до ортодромічного.

У корекційному механізмі встановлені два сельсина: один служить для узгодження ротора цього сельсина з положенням чутливого елемента датчика ІД-3 щодо направлення горизонтальної складової магнітного поля Землі, другий - для передачі на Гіроагрегат ГА-6 сигналів курсу, прийнятих з датчика ІД-3 і відкоригованих в корекційної механізмі за допомогою лекала і кремальєри.

Корекційний механізм КМ-8 розташований в кабіні льотчиків на лівій етажерці.

Індукційний датчик ВД-3

Індукційний датчик ВД-3 служить для вимірювання напрямку горизонтальної складової магнітного поля Землі і, отже, визначення магнітного курсу вертольота, необхідного для корекції показань Гіроагрегат ГА-6 в азимут.

Чутливим елементом датчика служать три феромагнітних зонда, розташованих в одній площині і складових три сторони рівностороннього трикутника. Усунення напівкруговій девіації здійснюється Девіаційна приладом, розташованим на кришці датчика.

Датчик ИД-3 встановлено в хвостовій балці між шпангоутами №№ 6 і 7 на спеціальному дюралюмінієва кронштейні.

Показчик УГР-4УК

Показчик УГР-4УК являє собою комбінований прилад, призначений для вказівки курсів, кутів розвороту вертольота, пеленгів і курсових кутів радіостанцій.

Показчик має дві шкали. За рухомою шкалою і трикутного індексу на нерухомій шкалі відлік курсу. За допомогою стрілки по рухомій шкалі відлічується пеленг радіостанції, а по нерухомій шкалі - відповідні курсові кути радіостанцій.

Показчики УГР-4УК встановлені на лівій і правій панелях приладів