

БАРОГРАФ-ВЫСОТОПИСЕЦ АД-2

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Всесоюзное объединение
МАШПРИБОРИНТОРГ
СССР Москва

А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

І. Назначение

1. Барограф-высотописец АД-2 — самопишущий прибор, предназначен для регистрации высоты подъема самолета при его полете.

ІІ. Технические данные

2. Прибор обеспечивает непрерывную запись высоты полета самолета в пределах от 0 до 7000 метров при температуре воздуха в самолете в пределах от -35° $+45^{\circ}\text{C}$.

3. Шкаловые поправки прибора не более:

- ± 100 м при высоте полета от 0 до 4000 м,
- ± 150 м при высоте полета от 4000 до 6000 м,
- ± 200 м при высоте полета свыше 6000 м.

Примечание: Если прибор по своим шкаловым поправкам укладывается в указанные выше допуски только до высоты 6000 м, то такой прибор выпускается с завода с соответствующей отметкой об этом в свидетельстве о приемке, а на приборе вместо цифры 7000 м клеймится цифра 6000 м.

4. Погрешности показаний прибора от влияний температуры или разности между исправленными показаниями прибора при температуре $+20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ с показаниями при температуре $-35^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$ не более:

- ± 60 м при высоте от 0 до 2000 м,
- ± 120 м при высоте свыше 2000 м.

Температурный коэффициент прибора (изменение высоты в метрах, отнесенное к величине изменения температуры) не более 2 м/ 1°C .

5. Продолжительность времени одного оборота барабана часового механизма 2,4 и 6 часов.

Длительность работы часового механизма при полном заводе пружины не менее 18 часов.

6. Погрешность хода часового механизма при вращении барабана со скоростью одного оборота за 6 часов не более:

± 2 минуты при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$,

± 4 минуты при температурах $+45^\circ\text{C}$ и -35°C .

7. Толщина записи пером на ленте не более 0,3 мм.

8. Масса прибора с предметами комплектации не более 2,5 кг.

9. Габариты прибора без амортизационных пружин — 250X190X115 мм.

III. Комплектность

10. В комплект барографа-высотописца входят:

- | | |
|---|-----------|
| а) собственно прибор в футляре, снабженный амортизационными пружинами | — 1 шт., |
| б) специальные чернила для самопишущих приборов | — 1 фл., |
| в) перо запасное | — 2 шт., |
| г) масло для смазки часового механизма (5 г) | — 1 фл., |
| д) свидетельство о приемке | — 1 экз., |
| е) техническое описание и инструкция по эксплуатации | — 1 экз. |

IV. Принцип работы

11. Принцип действия барографа-высотописца основан на свойстве мембранной барометрической коробки деформироваться от изменения атмосферного давления.

V. Конструкция прибора

12. Барограф-высотописец (рис. 1, 2, 3), состоит из механизма, смонтированного на специальном основании, и футляра (9) с амортизационными пружинами (10).

Механизм прибора имеет следующие основные части:

- а) барометрический блок (6);

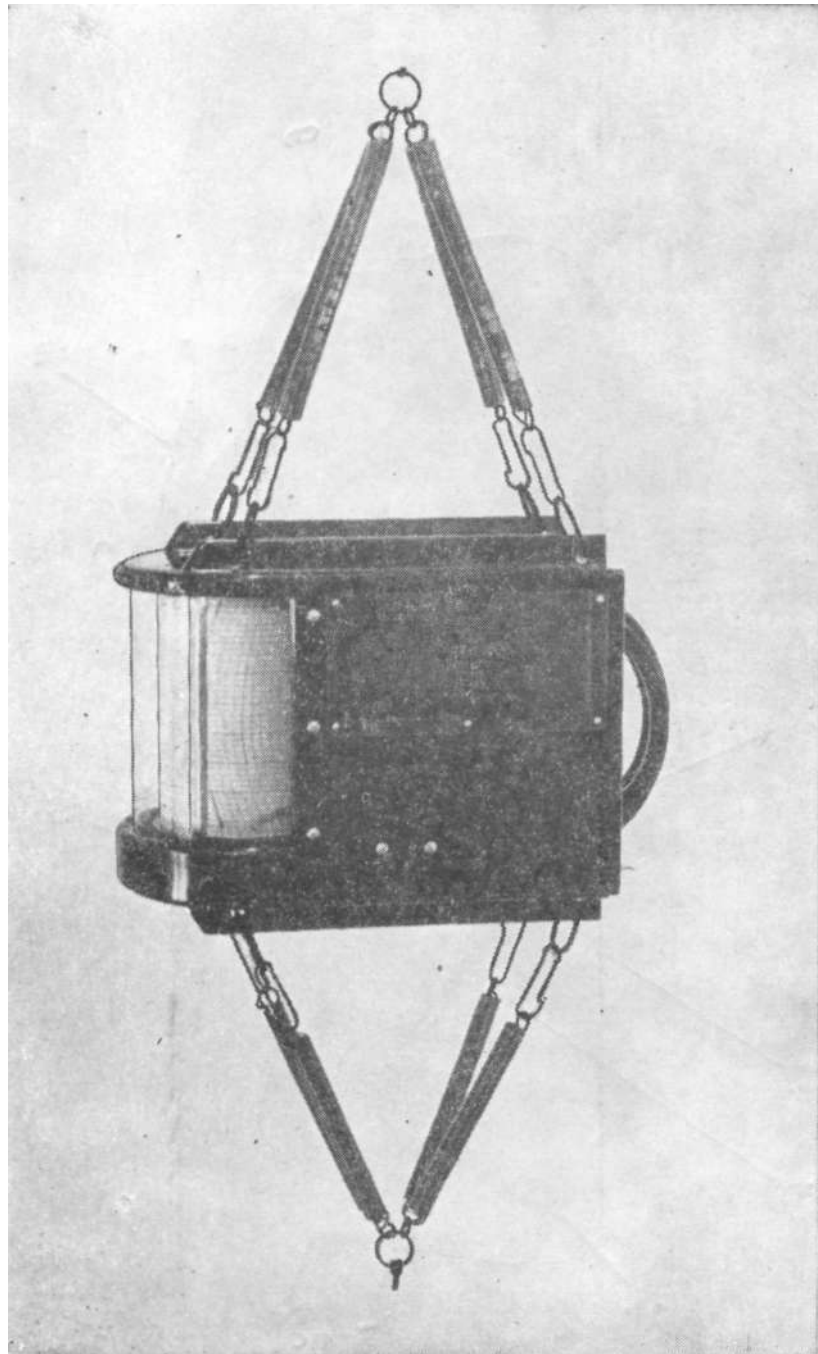


Рис. 1, Барограф-высотописец АД-2.

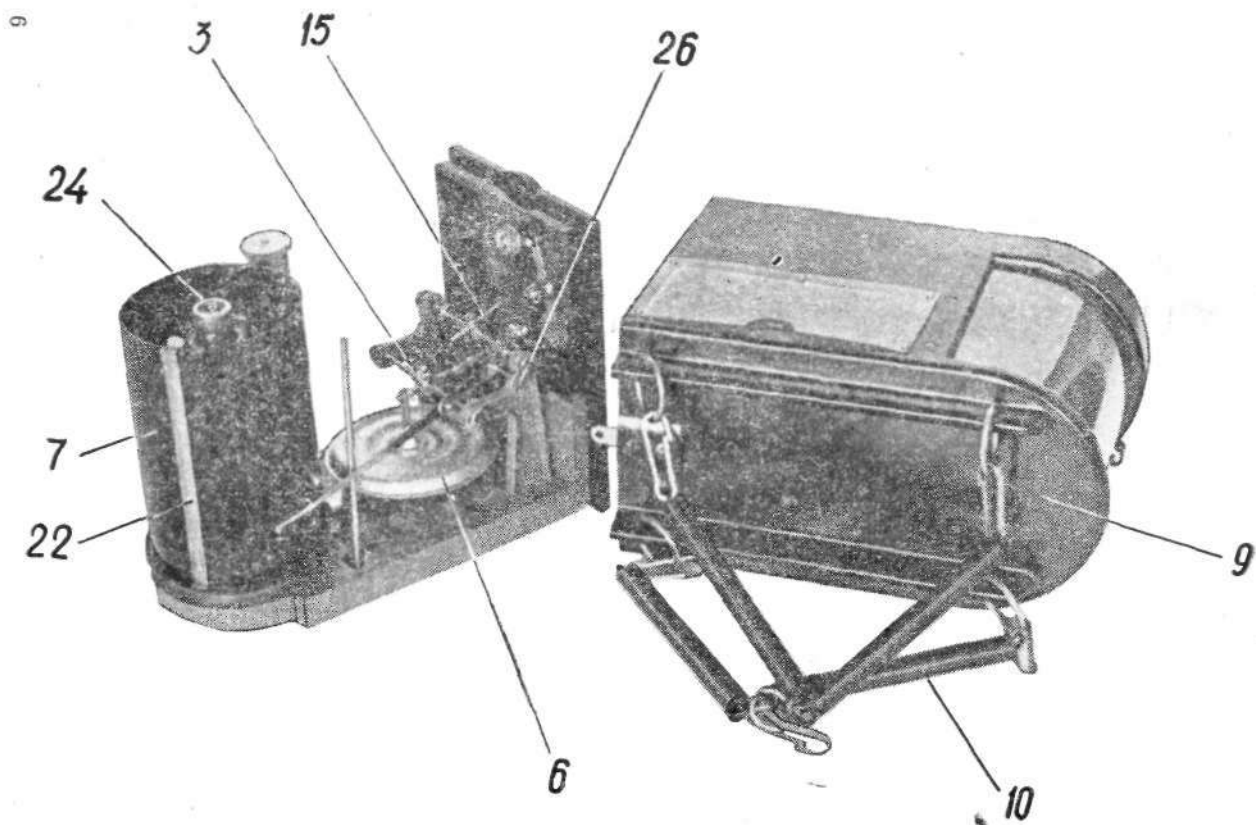


Рис. 2. Барограф-высотописец со снятым кожом.

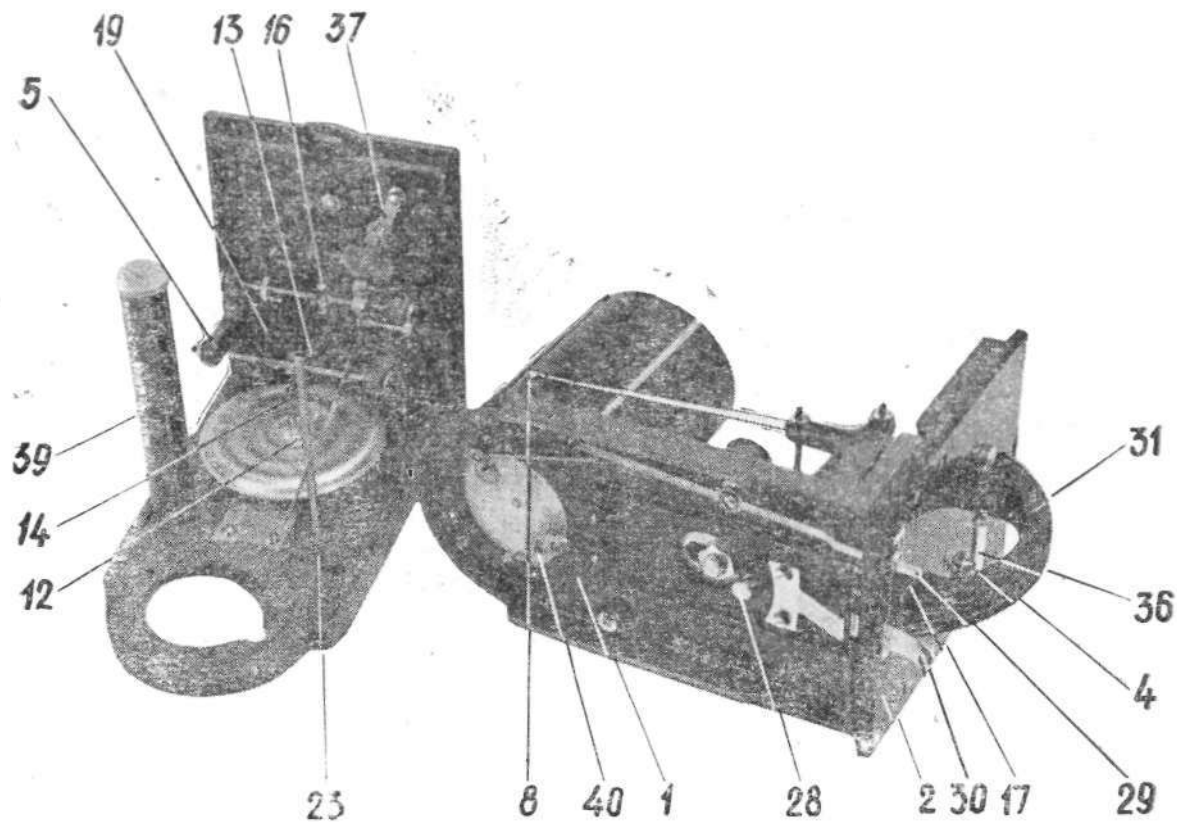


Рис. 3. Механизм барографа-высотописца.

- б) передаточный механизм (3) с записывающей стрелкой (8), смонтированный на кронштейне (5);
- в) часовой механизм с барабаном (7);
- г) кассету (39), закрепленную на основании корпуса (1), для диаграммной ленты.

13. В передаточном механизме прибора центр барометрического блока (12) с помощью тяги (14) шарнирно соединен с малым плечом рычага (13), закрепленного на нижней оси. Большое плечо рычага (13) с помощью тяги шарнирно соединено с движком (15). Движок (15) закреплен в отверстии сухарика (10), установленного на верхней оси передаточного механизма. На этой же оси укрепляется стрелка с пером (8).

Влияние зазоров в звеньях передаточного механизма на запись прибора устраняется с помощью пружины (19).

Регулировка прижима пера к диаграммной ленте осуществляется регулировочным винтом (26).

При регистрации высоты подъема самолета в течение 2, 4, 6 часов диаграммная лента закрепляется лентодержателем непосредственно на барабане. При необходимости регистрации высоты подъема самолета длительностью свыше 6 часов, применяется удлиненная диаграммная лента, закладываемая в кассету прибора.

На основании прибора укреплены защелка (30), фиксирующая положение прибора в кожухе, и рычаг (29) для включения и выключения часового механизма.

На конце рычага (29) установлена отводка стрелки (23).

Одновременно с включением или выключением часового механизма стрелка с пером (8) подводится или отводится от поверхности ленты, одетой на барабан часового механизма.

Защелка (30) и рычаг (29) в положении включения или выключения часового механизма фиксируются специальным фиксатором (17).

14. Часовой механизм (рис. 4), с помощью которого приводится во вращение барабан с диаграммной лентой, смонтирован в алюминиевом корпусе и прикреплен тремя винтами к основанию прибора.

На центральной оси, в верхней ее части, установлена пружина (42), соединенная посредством пружинного фрикциона с шайбой (43), на которую одевается барабан часового механизма. Высота установки шайбы и натяжение фрикционной пружины регулируется гайкой (44). При установке барабана

На часовой механизм, он фиксируется поводком (45), шайбой (43) и закрепляется на центральной оси гайкой (24) (рис. 2).

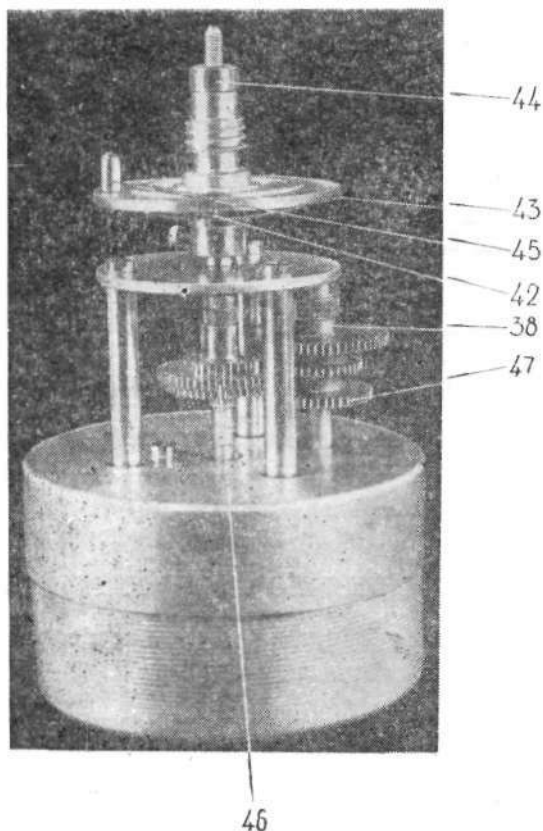


Рис. 4. Механизм часовой.

На центральную ось часового механизма насажен блок из трех ведомых шестерен (46) (рис. 4). На ось колеса (38), выведенную за корпус, насажен блок из трех ведущих шестерен (47), которые, перемещаясь вдоль оси, попадают в зацепление с соответствующими шестернями ведомого блока шестерен.

При этом, зацепление между собой верхних шестерен блоков обеспечивает один оборот барабана в течение

2 часов, зацепление средних — в течение 6 часов и зацепление нижних шестерен — в течение 4 часов.

Завод часового механизма осуществляется с помощью заводного ключа (40) (рис. 3), вращаемого против хода часовой стрелки.

На внешней стороне задней стенки (2) прибора (рис. 3) укреплены ручка (31), кнопка контрольной отметки времени на ленте (4) и товарный знак завода-изготовителя (36), с указанием номера прибора, года выпуска и предельной высоты полета самолета, регистрируемой прибором.

На внутренней стороне задней стенки установлен указатель (37), показывающий во время полета продолжительность времени оборота барабана часового механизма. Его показания читаются через специальное отверстие в задней стенке прибора.

Подготовленный к эксплуатации или для хранения прибор должен находиться в футляре.

В передней части футляра имеется окно, позволяющее вести наблюдения за работой прибора.

В футляре предусмотрено специальное ушко, предназначенное для опломбирования прибора перед полетом.

Б. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

I. Подготовка прибора к работе и особенности эксплуатации прибора

15. Каждый прибор должен подвергаться осмотру перед установкой его для эксплуатации. Осмотр прибора должен также производиться периодически при его эксплуатации.

При осмотре прибора необходимо убедиться в его полной комплектности и проверить следующее:

а) поверхности приемника давления должны быть чистыми, без царапин, вздутый и вмятин;

б) лентодержатель (22) должен обеспечивать по всей своей длине надежный прижим ленты к барабану, а при работе прибора с кассетой, не должен мешать наматыванию на барабан этой ленты;

в) при пробе от руки, установленный винт стрелки прибора должен обеспечивать перемещение пера стрелки по ленте на величину, соответствующую 2000 м.

16. Перед установкой прибора в самолете необходимо:
- а) вынуть прибор из футляра;
 - б) отвести с помощью рычага (29) (рис. 3) перо от барабана;
 - в) отвернуть гайку (24) (рис. 2) и снять барабан с оси;
 - г) завести часовой механизм заводным ключом (40), (рис. 3).

Заводить часовой механизм необходимо до отказа, но осторожно, чтобы не сорвать пружину;

д) установить блок ведущих шестерен часового механизма в зависимости от требуемого времени оборота барабана. Для этого необходимо освободить винт, крепящий на оси блок ведущих шестерен (47), и соединить одну из его шестерен с соответствующей шестерней блока ведомых шестерен (46) (рис. 4);

е) наложить ленту на барабан часового механизма и закрепить концы ее на барабане с помощью лентодержателя (22). Лента должна плотно облегать барабан графика. Нижняя кромка ленты должна быть аккуратно подрезана (с точностью до 0,2 мм), что должно обеспечить ровное прилегание ее к венчику барабана графика;

ж) надеть барабан часового механизма на центральную ось так, чтобы поводок (45) (рис. 4) попал в отверстие его диафрагмы, после чего закрепить барабан на оси гайкой (24), (рис. 2);

з) наполнить чернилами перо стрелки и проверить прижим пера к барабану. Для проверки прижима пера следует включить часовой механизм и наклонить прибор на угол 90° в сторону расположения стрелки. При нормальном прижиге перо должно отходить от барабана не более чем на 2 мм.

Чернила должны заполнить резервуар пера не более чем на половину. Избыток чернил снимается лопаточкой, укрепленной в пробке флакона с чернилами.

Не рекомендуется снимать избыток чернил пропускной бумагой, так как в этом случае в перо могут попасть волокна бумаги, что может ухудшить и испортить запись;

и) установить с помощью винта (28) (рис. 3) перо на высоту, соответствующую атмосферному давлению в момент установки пера.

Для определения атмосферного давления отсчитываются показания ртутного барометра и в его показания вводятся поправки: инструментальная, на температуру ртути и широту местности.

По полученному «исправленному» отсчету барометра, по гипсометрической таблице (см. приложение 2), определяется высота, соответствующая этому давлению.

Пример 1.

Давление по ртутному барометру 740 мм рт. ст., термометр при барометре показывает $+20^{\circ}\text{C}$. Широта местности 60° . Инструментальная поправка (из аттестата при барометре) $-1,01$ мм рт. ст. Поправка на температуру ртути определяется из гипсометрической таблицы (приложение № 1, графа «Температурные поправки барометра на каждые 10°C »).

Для давления 740 мм рт. ст. она составляет $\text{«} -1,21 \times \frac{20}{10} \text{»} = -2,42$ мм рт. ст.» (если температура положительная, поправка берется со знаком минус, при отрицательной температуре воздуха поправка принимается со знаком плюс).

Поправка по широту местности находится по гипсометрической таблице (приложение № 3). Для давления 740 мм и широты 60° она составляет $+0,96$ мм рт. ст.

«Исправленное» давление будет равно

$$740 + 0,1 - 2,42 + 0,96 = 738,64 \text{ мм рт. ст.}$$

По гипсометрической таблице (приложение № 2) определяется высота, соответствующая давлению 738,64 мм рт. ст., что составляет +240 метров. С помощью установочного винта (28), (рис. 3) необходимо стрелку с пером установить на деление диаграммной ленты, соответствующее 240 метрам.

Пример 2.

Давление по ртутному барометру 768,2 мм рт. ст.; термометр при барометре показывает $+25^{\circ}\text{C}$; широта местности 57° , инструментальная поправка $+0,1$.

Температурная поправка для давления 768,2 мм рт. ст. (округленно для 770 мм рт. ст.) равна $\text{«} -1,26 \times \frac{25}{10} \text{»} = -3,1$ мм рт. ст.».

Поправка на широту местности $0,68 + \frac{1,00 - 0,68}{5} \times (57 - 55) = 0,8$ мм рт. ст. «Исправленное» давление будет равно $768,2 + 0,1 - 3,1 + 0,8 = 766,0$ мм рт. ст.

Высота, соответствующая этому давлению, равна «—66 метров».

С помощью установочного винта (28) необходимо стрелку с пером установить на деление диаграммной ленты, соответствующее высоте «—66 м», т. е. ниже нулевой линии диаграммной ленты. На диаграммной ленте записываются: давление, температура воздуха, время пуска часового механизма, число, месяц и год.

При низких температурах до -35°C запись показаний прибора производится на закопченной ленте (бумага, применяемая для закопченных лент, должна быть глянцевой). В этом случае заправка ленты производится следующим образом: незаконченная лента надевается на барабан часового механизма графленной стороной наружу и стрелку устанавливают на высоту, соответствующую давлению в данный момент, затем лента снимается и снова надевается на барабан часового механизма графленной стороной внутрь и производится копчения ленты. Барабан с лентой устанавливается таким образом, чтобы перо стрелки находилось непосредственно за лентодержателем, что обеспечит максимальную рабочую длину ленты для записи.

Указатель (37) (рис. 3) устанавливается таким образом, чтобы через отверстие в задней стенке была видна цифра, соответствующая установленному времени оборота барабана часового механизма.

При установке прибора на самолет следует обратить внимание на то, чтобы амортизационные пружины установленного прибора были достаточно натянуты и при колебаниях прибор не мог ударяться о посторонние предметы.

Перед обработкой полученной на закопченной ленте записи высоты полета необходимо закрепить запись кратковременным опусканием ленты в лак-цапон или в раствор шеллака. После ее просушки отсчеты производятся или путем просматривания ленты на свет или прокладыванием графика в ряде точек с последующими отсчетами по сетке ленты.

17. Перед установкой в самолет прибор пломбируется.

II. Характерные неисправности и методы их устранения

18. В случае обнаружения неисправностей прибора в процессе эксплуатации необходимо принять следующие меры по их устранению:

Неисправность	Способ устранения неисправности
1. Нарушена точность хода часового механизма.	Произвести регулировку хода часов передвижением стрелки регулятора часового хода.
2. Большое отставание часового механизма, которое невозможно устранить регулятором приставного хода, либо остановка часового механизма.	Необходима чистка часового механизма. Часовой механизм разобрать, тщательно промыть все его части в бензине, высушить, собрать, легко смазать цапфы осей маслом, прилагаемым к прибору, либо другим, пригодным для этой цели.
3. Лопнула заводная пружина часового механизма.	При смене пружины необходимо, чтобы все размеры повой пружины соответствовали размерам старой. После смены пружины следует проверить и отрегулировать время одного оборота барабана часового механизма.
4. Неудовлетворительное качество записи чернилами на диаграммной ленте.	Снять перо со стрелки, промыть его в спирте или положить в воду на несколько часов, затем осторожно вытереть тонким полотном и прочистить его расщеп плотной бумагой. Проверить правильность насадки пера на стрелку. Запись не должна отклоняться от дуговой линии диаграммной ленты на величину более 1 мм.
5. Наличие трения в передаточной системе механизма прибора.	Необходима чистка передаточного механизма прибора. Детали, не снимая с прибора, очищают от пыли и грязи небольшой кисточкой, смоченной в бензине. Для чистки концов осей и осевых винтов следует несколько отодвинуть осевой винт с одной стороны. Очистив концы оси и осевого винта с одной стороны, передвинуть ось и чистить соединение с другой стороны, после чего осевой винт задвинуть вновь. При этом необходимо обеспечить примерно такой же продольный люфт оси, какой был до чистки — около 0,2 мм.
6. Различные повреждения деталей и узлов прибора.	Прибор подлежит ремонту.

III. Хранение и транспортирование

19. Барографы-высотописцы должны храниться в сухом отапливаемом и проветриваемом помещении при температуре от +15 до +25°С при относительной влажности воздуха не более 60%- В помещении для хранения приборов недопустимо присутствие паров кислот и других едких летучих веществ, вызывающих коррозию металла.

20. Транспортирование приборов допускается всеми видами транспорта, обеспечивающими сохранность упаковки и тары.

п-ддругим

Примечание: Транспортирование авиационным транспортом при высоте полета выше 6000 м не допускается.

Гипсометрическая таблица № 1																
Зависимость высоты от давления																
Ртутный си- фонный манометр при норм атмосферном давлении		Высота в метрах										Давление по стандартной ат- мосфере в мм рт. ст. при 0°С	Температурные поправки барометра на каждые 10°С	Барометрическая стунция в метрах на мм ртутного столба		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
Температура поправки на каждые 10°С	Сумма попра- вок для колен в мм рт. ст. при 0°С	-40	-435	-425	-414	-403	-392	-382	-371	-360	-350	-339	-328	790	1,29	10-11
0,07	-40	-435	-425	-414	-403	-392	-382	-371	-360	-350	-339	-328	790	1,29	10-11	
0,05	-30	-328	-317	-306	-296	-285	-274	-264	-253	-242	-232	-221	780	1,27	10-14	
0,03	-20	-221	-210	-199	-188	-177	-166	-155	-144	-133	-122	-111	770	1,26	11--	
0,02	-10	-111	-99	-88	-77	-66	-55	-44	-33	-22	-11	0	760	1,24	11-12	
0	0	0	11	22	33	44	55	66	77	88	101	112	750	1,22	11-12	
0,02	10	112	123	134	145	156	167	179	190	202	213	224	740	1,21	11-12	
0,03	20	224	235	246	258	269	280	292	304	315	326	338	730	1,19	11-12	
0,05	30	338	349	361	372	384	396	407	419	431	442	454	720	1,17	11-12	
0,07	40	454	465	477	489	500	512	523	535	547	559	570	710	1,16	11-12	
0,08	50	570	582	594	605	617	629	641	653	665	677	688	700	1,14	11-12	
0,10	60	688	699	711	724	736	748	760	772	784	796	808	690	1,12	12-13	
0,11	70	808	820	832	844	856	868	880	892	904	916	928	680	1,11	12-13	
0,13	80	928	941	953	965	977	989	1001	1013	1026	1038	1050	670	1,09	12-13	
0,15	90	1050	1063	1075	1087	1099	1112	1125	1137	1150	1162	1174	660	1,08	12-13	
0,16	100	1174	1187	1199	1212	1224	1237	1249	1262	1274	1287	1299	650	1,06	12-13	
0,18	110	1299	1311	1324	1337	1350	1362	1374	1387	1399	1412	1425	640	1,04	12-13	
0,20	120	1425	1438	1451	1464	1477	1490	1503	1516	1529	1542	1554	630	1,03	12-13	
0,21	130	1554	1567	1580	1593	1606	1619	1632	1645	1658	1671	1684	620	1,01	13--	
0,23	140	1684	1697	1710	1723	1736	1749	1762	1775	1788	1802	1815	610	0,99	13-14	
0,24	150	1815	1829	1842	1855	1868	1882	1895	1908	1922	1935	1949	600	0,98	13-14	
0,26	160	1949	1962	1975	1989	2002	2016	2029	2043	2056	2070	2084	590	0,96	13-14	
0,28	170	2084	2097	2111	2124	2138	2152	2166	2180	2194	2207	2221	580	0,95	13-14	

Гипсометрическая таблица № 1																	
Зависимость высоты от давления																	
Высота в метрах																	
Ртутный си- фонный манометр при норм. атмосферн. давлении		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Давление по статическому ат- мосфере в мм рт.ст. при 10°C			Температурные поправки барометра на каждые 10°C	Барометрическая ступень в метрах на мм рт.ст. при 10°C	
температура, поправка на каждые 10°C	сумма попра- вок при 10°C	0,29	180	2221	2235	2249	2262	2276	2290	2304	2318	2332	2346	2360	570	0,93	13—14
0,31	190	2360	2374	2388	2402	2416	2430	2445	2459	2473	2487	2501	2515	2530	560	0,91	14—15
0,33	200	2501	2515	2529	2543	2558	2572	2587	2601	2615	2630	2644	2659	2674	550	0,90	14—15
0,34	210	2644	2658	2673	2687	2702	2716	2730	2745	2759	2774	2789	2804	2819	540	0,88	14—15
0,36	220	2789	2804	2818	2833	2848	2863	2878	2893	2907	2922	2937	2952	2967	530	0,86	14—15
0,37	230	2937	2951	2966	2981	2997	3012	3027	3042	3057	3072	3087	3102	3117	520	0,85	15—16
0,39	240	3087	3102	3117	3132	3147	3162	3177	3192	3207	3223	3239	3254	3270	510	0,83	15—16
0,41	250	3239	3253	3270	3285	3301	3316	3331	3347	3362	3377	3393	3409	3425	500	0,81	15—16
0,42	260	3393	3409	3425	3441	3456	3472	3487	3503	3519	3535	3551	3567	3583	490	0,80	15—16
0,44	270	3551	3566	3582	3598	3613	3629	3645	3661	3677	3693	3710	3726	3742	480	0,78	16—17
0,46	280	3710	3726	3742	3758	3774	3790	3805	3822	3838	3855	3871	3888	3904	470	0,77	16—17
0,47	290	3871	3888	3904	3921	3937	3953	3970	3987	4004	4020	4037	4054	4071	460	0,75	16—17
0,49	300	4037	4054	4071	4088	4104	4121	4137	4154	4171	4188	4204	4221	4238	450	0,73	16—17
0,51	310	4204	4221	4238	4255	4273	4290	4307	4324	4341	4359	4376	4393	4410	440	0,72	17—18
0,52	320	4376	4393	4410	4428	4445	4462	4480	4498	4515	4532	4550	4567	4585	430	0,70	17—18
0,54	330	4550	4567	4585	4603	4620	4638	4656	4674	4692	4710	4728	4746	4764	420	0,68	17—18
0,55	340	4728	4746	4764	4782	4800	4818	4836	4854	4872	4890	4908	4927	4945	410	0,67	18—
0,57	350	4908	4927	4945	4964	4982	5001	5019	5038	5056	5075	5093	5112	5130	400	0,65	18—19
0,59	360	5093	5112	5130	5149	5168	5186	5205	5225	5244	5263	5282	5301	5320	390	0,64	18—19
0,60	370	5282	5301	5320	5339	5358	5377	5397	5416	5435	5455	5474	5494	5513	380	0,62	19—20
0,62	380	5474	5494	5513	5533	5552	5572	5592	5611	5631	5651	5671	5691	5711	370	0,60	19—20
0,64	390	5671	5691	5711	5731	5751	5771	5791	5811	5831	5851	5872	5892	5912	360	0,59	20—21
0,65	400	5872	5892	5912	5933	5953	5974	5995	6015	6036	6057	6078	6099	6119	350	0,57	20—21

Гипсометрическая таблица № 2
Зависимость давления от высоты

Высота в метрах	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
	Давление в мм. рт. ст.									
1000	854,66	844,68	834,93	825,28	815,66	806,18	796,73	787,43	778,14	769,06
0	760,00	751,03	742,18	733,23	724,60	715,98	707,43	698,93	690,62	682,30
1000	674,07	665,90	657,90	649,90	641,93	634,17	626,43	618,74	611,16	603,66
2000	596,17	588,79	581,53	574,29	567,18	560,08	553,09	546,13	539,26	532,49
3000	523,80	519,10	512,48	506,01	499,55	493,16	486,84	480,59	474,40	468,23
4000	462,21	456,27	450,25	444,41	438,61	432,86	427,14	421,54	415,99	410,48
5000	405,04	399,63	394,30	389,05	383,85	378,68	373,58	368,55	363,55	358,61
6000	353,73	348,93	344,15	339,44	334,75	330,12	325,56	321,05	316,59	312,17
7000	307,81	303,51	299,22	295,05	290,87	286,74	282,68	278,67	274,68	270,73
8000	266,86	263,01	259,22	255,48	251,76	248,10	244,49	240,90	237,37	233,87
9000	230,42	227,01	223,64	220,32	217,02	213,78	210,58	207,41	204,28	201,17
10000	198,14	195,11	192,12	189,19	186,28	183,42	180,58	177,78	175,02	172,29
11000	169,58	166,93	164,31	161,74	159,21	156,71	154,26	151,85	149,47	147,18
12000	144,82	142,56	140,33	138,13	135,97	133,84	131,74	129,68	127,65	125,65
13000	123,68	121,75	119,84	117,96	116,12	114,30	112,51	110,75	109,02	107,31

Диаграммная таблица № 3

Поправка барометра на широту местности

Pz	40	45	50	55	60	65	70	75	80
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	-0,01	0	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
40	-0,02	0	0,02	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10
60	-0,03	0	0,03	0,05	0,08	0,10	0,12	0,13	0,15
80	-0,04	0	0,04	0,07	0,10	0,13	0,17	0,18	0,19
100	-0,05	0	0,05	0,09	0,13	0,17	0,20	0,22	0,24
120	-0,05	0	0,05	0,10	0,16	0,20	0,24	0,27	0,29
140	-0,06	0	0,06	0,12	0,18	0,23	0,28	0,31	0,34
160	-0,07	0	0,07	0,14	0,21	0,27	0,32	0,36	0,39
180	-0,08	0	0,08	0,16	0,23	0,30	0,36	0,40	0,44
200	-0,09	0	0,09	0,18	0,26	0,33	0,40	0,45	0,49
220	-0,10	0	0,10	0,19	0,28	0,37	0,44	0,49	0,54
240	-0,11	0	0,11	0,21	0,31	0,40	0,48	0,54	0,58
260	-0,12	0	0,12	0,23	0,34	0,43	0,52	0,58	0,63
280	-0,13	0	0,13	0,25	0,36	0,47	0,56	0,63	0,68
300	-0,13	0	0,13	0,27	0,39	0,50	0,60	0,67	0,73
320	-0,14	0	0,14	0,28	0,41	0,53	0,63	0,72	0,78
340	-0,15	0	0,15	0,30	0,44	0,57	0,67	0,76	0,83
360	-0,16	0	0,16	0,32	0,47	0,60	0,71	0,81	0,88
380	-0,17	0	0,17	0,34	0,49	0,63	0,75	0,85	0,92
400	-0,18	0	0,18	0,35	0,52	0,67	0,79	0,90	0,97
420	-0,19	0	0,19	0,37	0,54	0,70	0,83	0,94	1,02
440	-0,20	0	0,20	0,39	0,57	0,73	0,87	0,99	1,07
460	-0,21	0	0,21	0,41	0,60	0,77	0,91	1,03	1,12
480	-0,22	0	0,22	0,43	0,62	0,80	0,95	1,08	1,17
500	-0,22	0	0,22	0,44	0,65	0,83	0,99	1,12	1,22
520	-0,23	0	0,23	0,46	0,67	0,87	1,03	1,17	1,27
540	-0,24	0	0,24	0,48	0,70	0,90	1,07	1,21	1,31
560	-0,25	0	0,25	0,50	0,73	0,93	1,11	1,26	1,36
580	-0,26	0	0,26	0,51	0,75	0,97	1,15	1,30	1,41
600	-0,27	0	0,27	0,53	0,78	1,00	1,19	1,35	1,46
620	-0,28	0	0,28	0,55	0,80	1,03	1,23	1,39	1,51
640	-0,29	0	0,29	0,57	0,83	1,07	1,27	1,44	1,56
660	-0,30	0	0,30	0,58	0,85	1,10	1,31	1,48	1,61
680	-0,31	0	0,31	0,60	0,88	1,13	1,35	1,53	1,66
700	-0,31	0	0,31	0,62	0,91	1,17	1,39	1,57	1,70
720	-0,32	0	0,32	0,64	0,93	1,20	1,43	1,62	1,75
740	-0,33	0	0,33	0,66	0,96	1,23	1,47	1,66	1,80
760	-0,34	0	0,34	0,67	0,98	1,27	1,51	1,70	1,85
780	-0,35	0	0,35	0,69	1,01	1,30	1,55	1,75	1,90
800	-0,36	0	0,36	0,71	1,04	1,33	1,59	1,79	1,95