ИТЭ-76ТД

Часть 4. СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

44. Измерение параметров работающего двигателя

ИТЭ-76ТД

Часть 4. Силовая установка

45. Система запуска двигателя

ИЛ-76Т

Учтённый экземпляр.

Регистрационный номер: Д59-76/07

Снятие копий ЗАПРЕЩЕНО

ЛИСТ УЧЁТА СВЕРКИ ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

(4.4, гл. 44, 45. Силовая установка.)

Дата проверки	Цель проверки	Ф.И.О, должность и подпись проверяющего
12.03.2007	Инструкция по технической эксплуатации самолёта Ил-76Т, принадлежащая УНПЛГ ГВС ФСНСТ МТ РФ сверена с эталонным экземпляром ЗАО «АТБ Домодедово».	Полбин А.А. Инженер ОПЭ ВСИЦ АТБ ДОМОДЕДОВО ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР Отдел поддержания летной годности и надежности АТ 12 03 2007г подпись

К самолету № _____

Экз. №_

Самолет Ил-76 ТД

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Часть IV, главы 44, 45

Измерение параметров работающего двигателя.
Система запуска двигателя

«Инструкция по технической эксплуатации» содержит сведения, необходимые для проведения работ по техническому обслуживанию и наземной эксплуатации самолетных систем и агрегатов.

Настоящая инструкция содержит информацию по описанию и работе, а также указания по устранению неисправностей и техническому обслуживанию систем самолета.

Указания по эксплуатации систем самолета в полете изложены в «Инструкции по летной эксплуатации».

Перечень работ, проводимых при каждом конкретном виде подготовки самолета, и сроки проведения этих работ приведены в «Регламенте технического обслуживания самолета».

При пользовании главами инструкции по технической эксплуатации следует иметь в виду изменения состава и наименований членов экипажа самолета, т. е. вместо «Командир экипажа» следует читать «Командир корабля», и соответственно: «помощник командира экипажа» — «второй пилот», «старший борттехник» — «бортинженер», «борттехник по АДО» — «старший бортоператор».

Все изменения и дополнения вносятся в книги инструкции путем замены устаревших листов или добавления новых.

Измененные и вновь выпущенные листы рассылаются заводом эксплуатирующим организациям вместе с новыми перечнями действующих страниц после выпуска бюллетеня. Все измененные места страницы отмечаются вертикальной чертой на ее внешнем поле. Номера всех измененных страниц отмечаются в перечне действующих страниц черточкой.

Замена устаревших листов и введение в книгу новых листов производится силами эксплуатирующей организации с обязательной отметкой в листе учета изменений.

10 июля 1978 г.

Часть IV, глава 44

Измерение параметров работающего двигателя

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Листок учета изменений

(Заполняется от руки исполнителем, проводящим замену листов в ЭТД)

№ изменения	Основание	Измененные и введенные страницы	Исполнитель
293 15.03.84	Исх. КБ04-1553 19.04.84 г.	Перечень д/стр. 1,2 44-00 стр 5,6,13; 44-51-1 стр. 1,2	Кузнецов 21.05.84 г
303 15.05.84	Исх. КБ04-2905 27.07 84 г.	Перечень д/стр 1,2 Содержание 1 44-30-0 стр 1,2,3,4,101,201 202, 203, 204, 205, 206, 207 208.	Кузнецов 14.08 84 г.
330 от 5.10.84	Исх. № КБ4-4903 от 29.11.84	Перечень д/стр. стр. 1, 2 44-21-0 стр. 202	[illegible] 26.12.84 г.
345 20.01.85	Исх № КБ4-2827 28.06.86 г	44-00 стр 13 44-15-0 стр 1	
408 10.01.86	— " —	Перечень д/стр 1,2 44-30-0 стр 2	[illegible] 22.09.86 г
592 от 10.01.89	Исх. № КБ04-1999 от 13.06.89 г.	Перечень д/стр. стр. 1, 2 44-30-0 стр. 2	[illegible] 8.[illegible].89 г.

Зак. 2119 — 78 г. Тир. 400. Тип. ТАПО.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОГЛАВЛЕНИЕ

10 июля 1978

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Часть 5		
АВИАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	5I	Система электроснабжения самолета
	52	Освещение и сигнализация
	53	Кислородная система
	54	Приборные панели и системы регистрации
	55	Фотооборудование
	56	Пилотажно-навигационное оборудование
	57	Система автоматического управления самолетом
Часть 6		
РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6I	Радиосвязное оборудование
	62	Радионавигационное оборудование
	64	Средства опознавания. Инв.
Часть 7		
ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	71	Погрузочное оборудование
	72	Швартовочное оборудование
	75	Аварийно-спасательные средства
РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	Часть I	Самолет и двигатели
	Часть II	Системы применения
	Часть III	Авиационное оборудование
	Часть IУ	Радиоэлектронное оборудование
ПРИЛОЖЕНИЕ К "РЕГЛАМЕНТУ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ"		Альбом карт смазки шарнирных соединений систем самолета
ПРИЛОЖЕНИЕ К "РЕГЛАМЕНТУ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ"		Альбом схем деления самолета на зоны и обозначения эксплуатационных люков и лючков
НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ РУКОВОДСТВО ПО АЭРОДРОМНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ		
ИНСТРУКЦИЯ ПО ПЕРЕОБОРУДОВАНИЮ В СПЕЦВАРИАНТ		

В соответствии с приведенными выше номерами глав, с целью точного и быстрого отыскания необходимой информации весь материал внутри главы разбивается по функциональным признакам.

Пример:	Система	47-00	Топливная система
	Подсистема	47-I0-0	Размещение
	Раздел подсистемы	47-II-0	Топливные баки
	Агрегат	47-II-I	Поплавковый обратный клапан

Полный перечень такой разбивки представлен в оглавлении каждой системы.

На каждой странице под этими цифровыми обозначениями помещаются номера страниц, которые разделяют материал по виду информации:

Ш.76

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Стр.I по I00 - Описание и работа

Стр.I0I по 200 - Устранение неисправностей

Стр.20I по и т.д. - Техническое обслуживание

Таким образом страница с индексом 47-II-I стр.I - означает описание поплавкового обратного клапана, а страница с индексом 47-II-I стр.20I - означает указания по техническому обслуживанию этого клапана.

Главы / системы объединены в части по службам.

10 июля 1978

В (т)

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

ГЛАВА 44 - ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОТАЮЩЕГО ДВИГАТЕЛЯ

Изменение № 674

Глава, Раздел, Подраздел	Стр.	Номер изменения	Дата
Титульный лист	-		-
Оборот титульного листа	-		10 июля 1978
Оглавление	А(т)		10 июля 1978
	Б(т)		10 июля 1978
	В(т)		10 июля 1978
Лист учета изменений			-
Перечень действующих страниц	1	674	10 июня 1991
	2	674	10 июня 1991
Содержание	1	303	15 мая 1984
44-00	1	161	25 сентября 1981
	2	161	25 сентября 1981
	3	653	1 августа 1990
	4		5 сентября 1974
	5	293	15 марта 1984
	6	293	15 марта 1984
	7	205	10 августа 1982
	9		5 сентября 1974
	11		5 сентября 1974
	13	644	15 марта 1990
	15	161	25 сентября 1981
	16	28	10 сентября 1978
	17	161	25 сентября 1981
	18	161	25 сентября 1981
	201	161	25 сентября 1981
	202		5 сентября 1974
	203		5 сентября 1974
44-11-0	1	6	15 декабря 1977
	2	48	25 марта 1979
	3		1 ноября 1972
	4	6	15 декабря 1977
	101		5 сентября 1974
	102		1 ноября 1972
	201		1 ноября 1972
	202		5 сентября 1974
	203		5 сентября 1974
44-12-0	1		5 сентября 1974
44-12-0	2	58	20 июня 1979
	3		5 сентября 1974
	4		1 ноября 1972
	5		5 сентября 1974
	101		1 ноября 1972
	102		5 сентября 1974
	201		1 ноября 1972
	202		1 ноября 1972
	203		5 сентября 1974
	204		5 сентября 1974
	205		1 ноября 1972
	206		1 ноября 1972
44-13-0	1	161	25 сентября 1981
	2	57	10 июня 1979
	201	57	10 июня 1979
	202		1 ноября 1972
	203	57	10 июня 1979
44-15-0	1	345	20 января 1985
	2	173	20 декабря 1981
	3	173	20 декабря 1981
	4	173	20 декабря 1981
	5	173	20 декабря 1981
	6	173	20 декабря 1981
	7	173	20 декабря 1981
	8	173	20 декабря 1981
	101	173	20 декабря 1981
	102	173	20 декабря 1981
	103	173	20 декабря 1981
	104	173	20 декабря 1981
	105	173	20 декабря 1981
	106	173	20 декабря 1981
	107	173	20 декабря 1981
	108	173	20 декабря 1981
	109	173	20 декабря 1981
	110	173	20 декабря 1981
	201	173	20 декабря 1981
	202	173	20 декабря 1981
	203	173	20 декабря 1981
44-20-0	1		5 сентября 1974
44-21-0	1	73	20 октября 1979
	2	58	20 июня 1979

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

ГЛАВА 44 - ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОТАЮЩЕГО ДВИГАТЕЛЯ

Изменение № 674

Глава, Раздел, Подраздел	Стр.	Номер изменения	Дата
44-21-0	3	73	20 октября 1979
	4		5 сентября 1974
	5		5 сентября 1974
	6		5 сентября 1974
	7		5 сентября 1974
	101		5 сентября 1974
	201		5 сентября 1974
	202	330	5 сентября 1984
	203		5 сентября 1974
44-30-0	1	303	15 мая 1984
	2	592	10 января 1989
	3	303	15 мая 1984
	4	660	20 декабря 1990
	5	653	1 августа 1990
	101	303	15 мая 1984
	201	303	15 мая 1984
	202	303	15 мая 1984
	203	303	15 мая 1984
	204	303	15 мая 1984
	205	303	15 мая 1984
	206	303	15 мая 1984
	207	303	15 мая 1984
	208	303	15 мая 1984
	209	674	10 июня 1991
	210	674	10 июня 1991
	211	674	10 июня 1991
44-40-0	1		1 ноября 1972
	2		5 сентября 1974
	3		1 ноября 1972
	4		5 сентября 1974
	5		5 сентября 1974
	101		5 сентября 1974
	102		1 ноября 1972
	201		5 сентября 1974
	202		1 ноября 1972
	203		1 ноября 1972
	204		1 ноября 1972
44-40-1	1		5 сентября 1974
	2	28	10 сентября 1978
	101		1 ноября 1972
	201		1 ноября 1972
	202		1 ноября 1972
44-50-0	1	68	10 сентября 1979
44-51-0	1		1 ноября 1972
	2		1 ноября 1972
44-51-0	3		5 сентября 1974
	201		1 ноября 1972
	202		5 сентября 1974
	203		1 ноября 1972
44-51-1	1	293	15 марта 1984
	2	293	15 марта 1984
44-52-0	1		5 сентября 1974
44-53-0	1		1 ноября 1972
	2		5 сентября 1974
	3		5 сентября 1974
	201		1 ноября 1972
	202		1 ноября 1972
	203		1 ноября 1972
44-54-0	1		1 ноября 1972
	2		5 сентября 1974

ГЛАВА 44

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОТАЮЩИХ ДВИГАТЕЛЕЙ

СОДЕРЖАНИЕ

ВРЕМЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ

Основание: с/з 6201-1148-164	№ самолета: Дата: 25 января 2002

Разместить перед 44-00, Стр.1

Разрешается использование аппаратуры контроля виброскорости двигателя ИВ-200 МК сер.2 с датчиками МВ-26Б-В.

Датчики МВ-26Б-В и ранее устанавливаемые датчики МВ-25Б-В взаимозаменяемы.

ОБЩЕЕ

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Описание

Параметры работающих двигателей контролируются с помощью приборов и сигнальных ламп. Перечень приборов, контролирующих работу каждого двигателя, приведен в табл. I, сигнальных ламп - в табл. 2.

Таблица I

Приборы, контролирующие параметры работающего двигателя

Наименование прибора	Тип			Контролируемые параметры	Диапазон измерения	Места установки указателей
	комплект	датчик	указатель			
Тахометр			ИТЭ-2Т	Скорость вращения ротора I-го каскада компрессора	0-II0%	Центральная панель приборной доски летчиков
		ДТЭ-5Т				
		ДТЭ-5Т		ротора 2-го каскада компрессора		
Электрический трехстрелочный моторный индикатор	ЭМИ-3РТИ	ИТД-8 с демпфером Д59-4	УИЗ-3	Давление масла на входе в двигатель	0-8 кГ/см^2	Центральная панель приборной доски летчиков
		ИДТ-I00 с демпфером Д59-2		Давление топлива в первом контуре форсунок	0-I00 кГ/см^2	
		П-63		Температура масла на входе в основной маслонасос	от -50 до +I50°С	
Электрический двухстрелочный индуктивный манометр	2ДИМ-8Т	ИДТ-8 с демпфером Д59-4	УИ2-8К x/	Давление топлива на входе в топливный насос-регулятор	0-8 кГ/см^2	Приборная доска старшего бортового техника

x/ Указатель УИ2-8К манометра топлива - сдвоенный, показывает давление топлива в двух двигателях (I и 2 или 3 и 4). В дальнейшем указатель УИ2-8 читать по всему тексту, как УИ2-8К.

Продолжение таблицы I

Наименование прибора	Тип			Контролируемые параметры	Диапазон измерения	Места установки указателей
	комплект	датчик	указатель			
Расходомер	РТМСВ7-25АТ	ДРМСIОТ с датчиком плотномера ДПЕЗ-I	РТМСВ7-25АТ	Часовой расход топлива	600-7000 кГ/час	Центральная панель приборной доски летчиков
				Запас топлива	0-25000 кг	
Термометр выходящих газов	2ИА-7А	Т99-3 (I2 шт.)	УТ-7А	Температура выходящих газов за турбиной	0-I200°С (Рабочий диапазон 300-I000°С)	Центральная панель приборной доски летчиков
Измеритель вибрации	ИВ-200К-2 сер.	МВ-25Б-В (2 шт.)	Показывающий прибор аппаратуры УК-68В[жж/]	Уровень вибрации	0-I00%	Приборная доска старшего бортового техника
Масломер	МЭС-2247ДТ	ДТПР	ЛД-49[жжж/]	Запас масла в маслосистеме двигателя	0 - 30 л	Приборная доска старшего бортового техника

[жж/] Указатель вибрации с помощью переключателя может переключаться на любой двигатель.

[жжж/] Указатель масломера ЛД-49 - сдвоенный, показывает количество масла в баках двух двигателей (I и 2 или 3 и 4).

Таблица 2

Лампы сигнализации критических режимов работы двигателей

Контролируемые параметры, условия появления сигнала	Тип датчика	Тип сигнальной лампы и место ее установки	Значения контролируемого параметра, при которых загорается лампа
Повышенная вибрация корпуса двигателя	МВ-25Б-В	СМ-39 ЗСМ28-2) "Повышенная вибрация двигателя" в арматуре СЛМ-6I с желтым светофильтром на приборной доске старшего бортового техника и СМ28-4,8 "Повышенная вибрация двигателя" с желтым светофильтром в табло Т-IOУ2Б на центральной панели приборной доски летчиков.	Уровень вибрации 50%*
Опасная вибрация корпуса двигателя		СМ28-4,8 "Опасная вибрация" с красным светофильтром в табло Т-IOУ2Б на центральной панели приборной доски летчиков	Уровень вибрации превышает 65%*
Минимальное давление топлива на входе в насос-регулятор	МСТВ-I,6	СМ28-4,8 "Мин.давл.топлива"с красным светофильтром в табло Т-IOУ2Б на центральной панели приборной доски летчиков	Давление топлива падает до I,6± 0,3 кГ/см^2
Наличие металлической стружки в масле	ЦВС-30	СМ28-4,8 "Стружка в масле" с красным светофильтром в табло Т-IOУ2Б на центральной панели приборной доски летчиков	Появление металлической стружки в масле
Минимальное давление масла на входе в двигатель	МСТВ-2,2	СМ28-4,8 "Мин.давл.масла" с красным светофильтром в табло Т-IOУ2Б на центральной панели приборной доски летчиков	Падение давления масла в нагнетающей магистрали до 2,2±0,45кГ/см^2
Минимальное количество масла в маслобаке	ДТПР	СМ28-4,8 "Мин.ост.масла" с оранжевым светофильтром в табло Т-4У2 на приборной доске старшего бортового техника	Понижение количества масла в маслобаке до 5±0,6 л.

* Далее по тексту раздела читать :

- для "Повышенной вибрации двигателя" - уровень вибрации - 50%
- для "Опасной вибрации двигателя" - уровень вибрации - 65%

Продолжение таблицы 2

Контролируемые параметры, условия появления сигнала	Тип датчика	Тип сигнальной лампы и место ее установки	Значения контролируемого параметра, при которых загорается лампа
Перепад давления на топливном фильтре	СгДФР-IT	СМ28-4,8 "Топ.фильт.не работ" с красным светофильтром в табло Т-IOУ2Б на центральной панели приборной доски летчиков	Засорение топливного фильтра и возрастание перепада давления на нем до $0,4^{+0,075}_{-0,050}$ кГ/см^2
Открытие замка реверса	Концевой выключатель 40-22-858	СМ28-4,8 "Замок реверса открыт" с красным светофильтром в табло Т-IOУ2Б на центральной панели приборной доски летчиков	Открытие замка без перевода рычага управления реверсом в положение обратной тяги (см.гл.4I настоящей инструкции)
Реверс включен	Концевой выключатель 40-28-860	СМ28-4,8 в арматуре СЛЦ-5I "Реверс включен" с зеленым светофильтром на центральном пульте летчиков	Установка рычага управления реверсом и открытие створок в положение обратной тяги (см. гл. 4I)
Работа автоматической панели АПД-55 запуска двигателя		СМ28-4,8 в арматуре СЛЦ-5I "Панель запуска работает" с зеленым светофильтром на щитке запуска двигателей	Включение системы автоматического управления запуском (см. гл.45)
Опасные обороты стартера	Центробежный выключатель стартера с мировыключателем М425	СМ28-4,8 в арматуре СЛЦ-5I"Опасные обороты стартера" с красным светофильтром на щитке запуска двигателей	Достижение ротором 2-го каскада компрессора предельно допустимых оборотов 42+2% (4570+190 об/мин) (см.гл.45)
Обледенение агрегатов двигателя во входном канале	ДО-206-П	СМ28-4,8 "Обледен.двигат."в сигнализаторе СПП-2, панель противообледенения на правом пульте летчиков	Наличие обледенения в месте установки сигнализатора (см. гл.35)
Сигнализация включения противообледенительной системы воздухозаборника двигателя		СМ39 (СМ28-2) в арматуре МС-М, панель противообледенения на правом пульте летчиков	Включение электромеханизма ЭПВ-150М противообледенительной системы воздухозаборника двигателя(см.гл.35)

Продолжение таблицы 2

Контролируемые параметры, условия появления сигнала	Тип датчика	Тип сигнальной лампы и место ее установки	Значения контролируемого параметра, при которых загорается лампа
Пожар в двигателе	ДП-II (2 шт.)	СМ28-4,8 "Пож.в двиг. " с красным светофильтром и СМ39 (СМ28-2) в арматуре МС-М с желтым светофильтром индикатора выключателя тушения пожара, на панели управления и сигнализации противопожарной системы, верхний электрощиток летчиков.	Повышение температуры в двигателе до 550^{+100} (см.гл.46)
Положение заслонок перепуска воздуха за У и УI ступенями 2-го каскада компрессора	МСТ-8А	СМ28-4,8 "Перепуск возд. откр." с красным светофильтром в табло Т-10У2Б на центральной панели приборной доски летчиков	Возрастание давления топлива в гидроцилиндрах заслонок перепуска воздуха свыше 8±0,4 кГ/см^2 (см.гл. 41)
Положение лопаток ВНА 2-го каскада компрессора	Концевой выключатель 44-82-864	СМ-28-4,8"ВНА пуск." с желтым светофильтром в табло Т-10У2Б на центральной панели приборной доски летчиков (первая лампа)	Лопатки ВНА установлены на угол - 33° - горят обе лампы. Во время страгивания лопаток при увеличении режима с угла от -33° до - 31° гаснет первая лампа; приведенные к t -15° обороты n_2 = 73-76%. Во время установки лопаток при увеличении режима на угол от -2° до 0° гаснет вторая лампа; n_2 привед. =90-93%. При положении лопаток 0° обе лампы не горят. В начале перекладки лопаток при снижении режима с угла 0° до -2° загорается вторая лампа; n_2 привед.= 85-91,5%.
	Концевой выключатель 44-82-863	СМ-28-4,8"ВНА раб." с желтым светофильтром в табло Т-10У2Б на центральной панели приборной доски (вторая лампа)	

Продолжение таблицы 2

Контролируемые параметры, условия появления сигнала	Тип датчика	Тип сигнальной лампы и место ее установки	Значения контролируемого параметра, при которых загорается лампа
			Во время установки лопаток при снижении режима на угол от - 31° до - 33° загорается и первая лампа n_2 привед. = 71-76 % (подробные сведения см.гл.41)

Кроме указанных бортовых приборов и сигнальных ламп, контролирующих работу двигателя, для ограничения температуры газов за турбиной двигателя установлена система всережимного предельного регулятора температуры НПРТ-44 (см.гл.41).

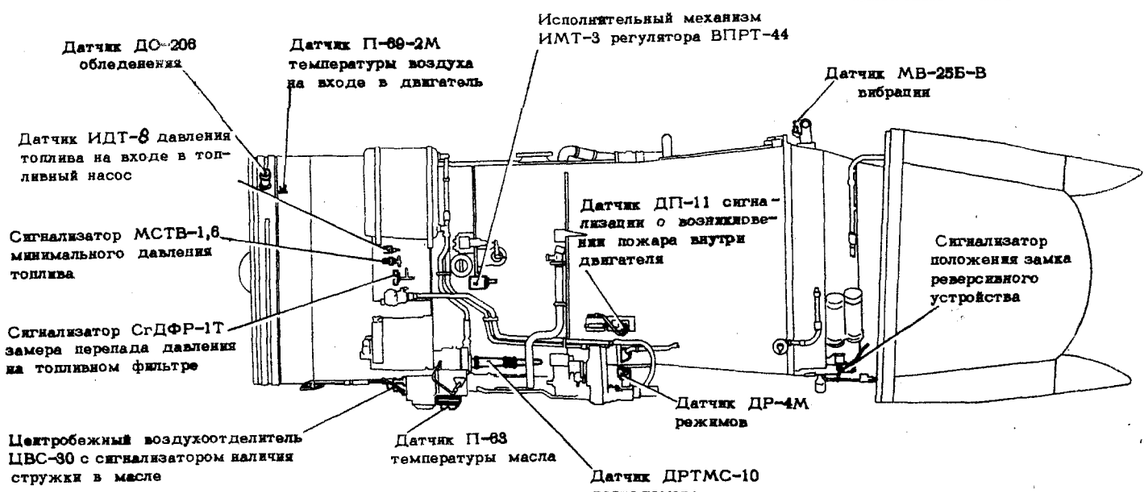
Размещение датчиков, указанных в табл.1 и 2, представлено на фиг.1, принципиальные схемы включения датчиков в топливную и масляную системы приведены на фиг.2 и 3.

Размещение указателей приборов и сигнальных ламп на приборных досках, пультах и электрощитках в кабине экипажа дано на фиг.4.

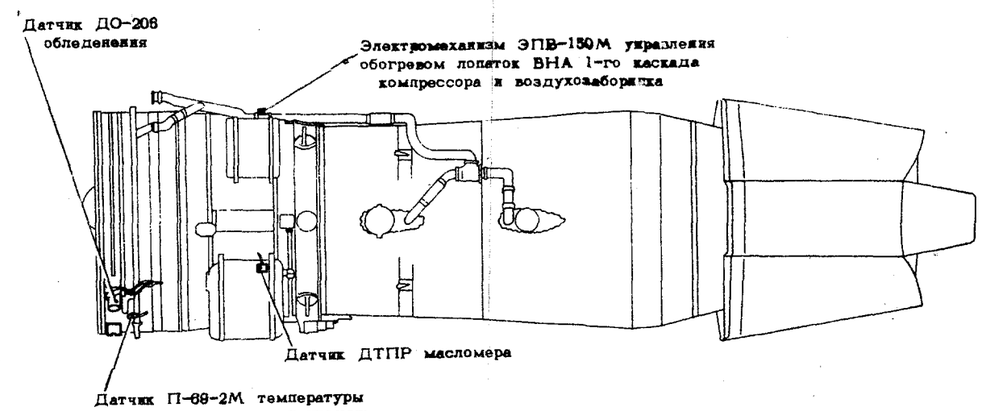
Электронный блок БЭ-6 измерителя вибрации и шасси ШБ-3Б с блоками расходомера двигателей 1 и 2 установлены в переднем багажнике между шпангоутами № 30 и 32 по левому борту, а те же блоки приборов двигателей 3 и 4 - по правому борту (фиг.5); усилители термометров выходящих газов - за приборной доской летчиков, шп.№ 3.

Соединение приборов и сигнальных устройств всех четырех двигателей дано в фидерных схемах, помещенных в альбоме электросхем, прикладываемом к каждому самолету.

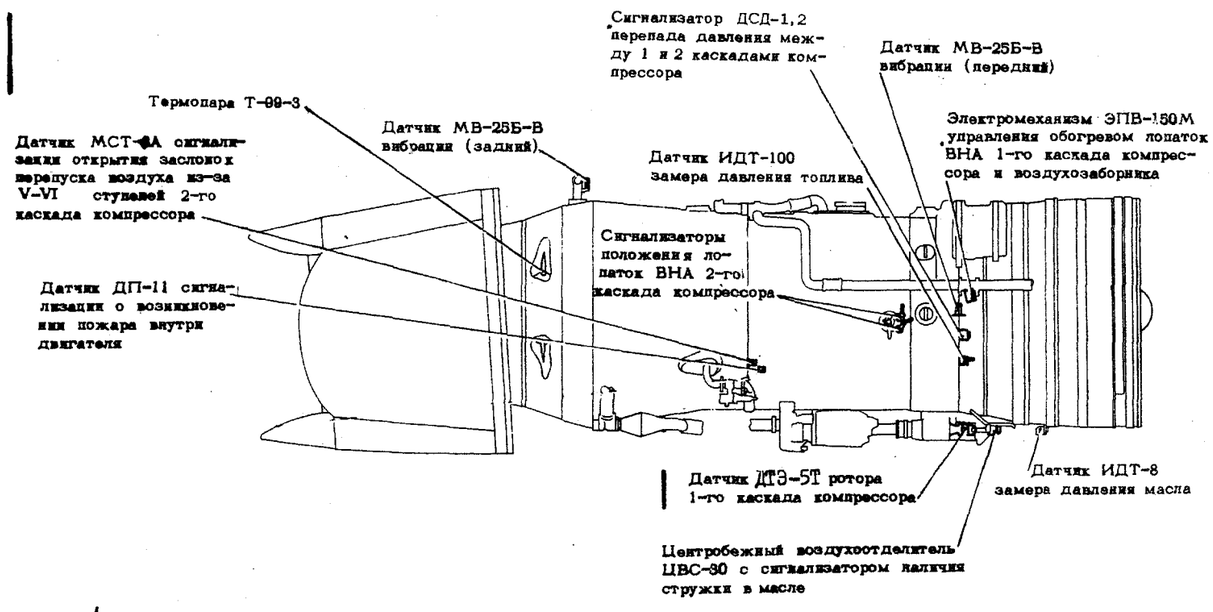
Приборы, сигнальные лампы и их датчики питаются через соответствующие автоматы защиты от бортовой электросети необходимого напряжения: 27в постоянного тока, 115в 400 гц или 36в 400 гц переменного тока.



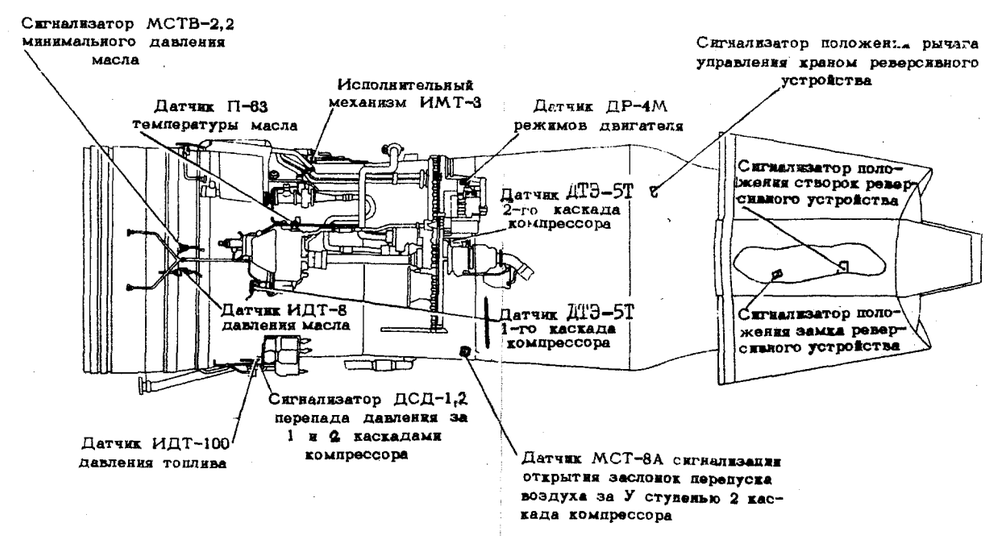
Вид слева



Вид сверху



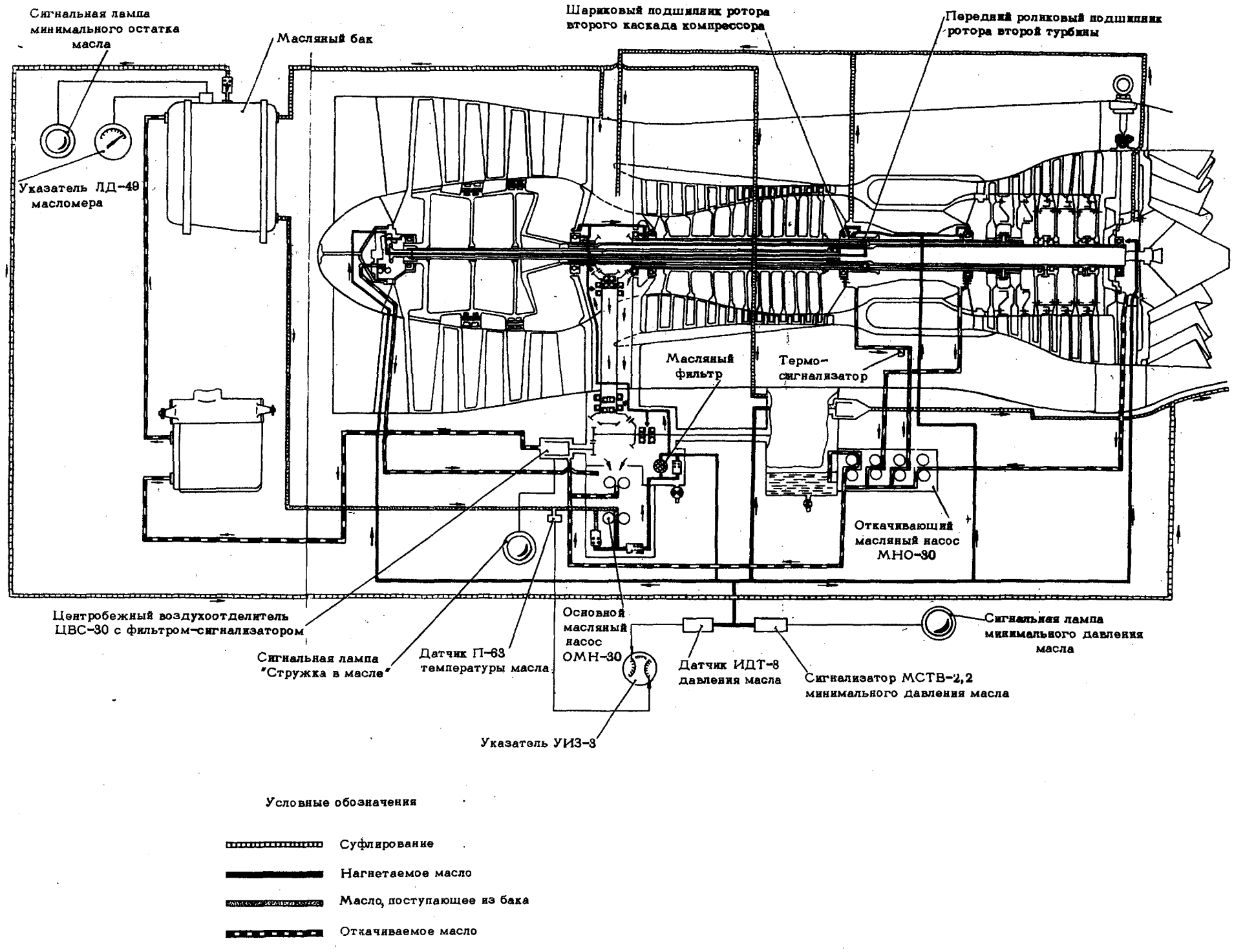
Вид справа



Вид снизу

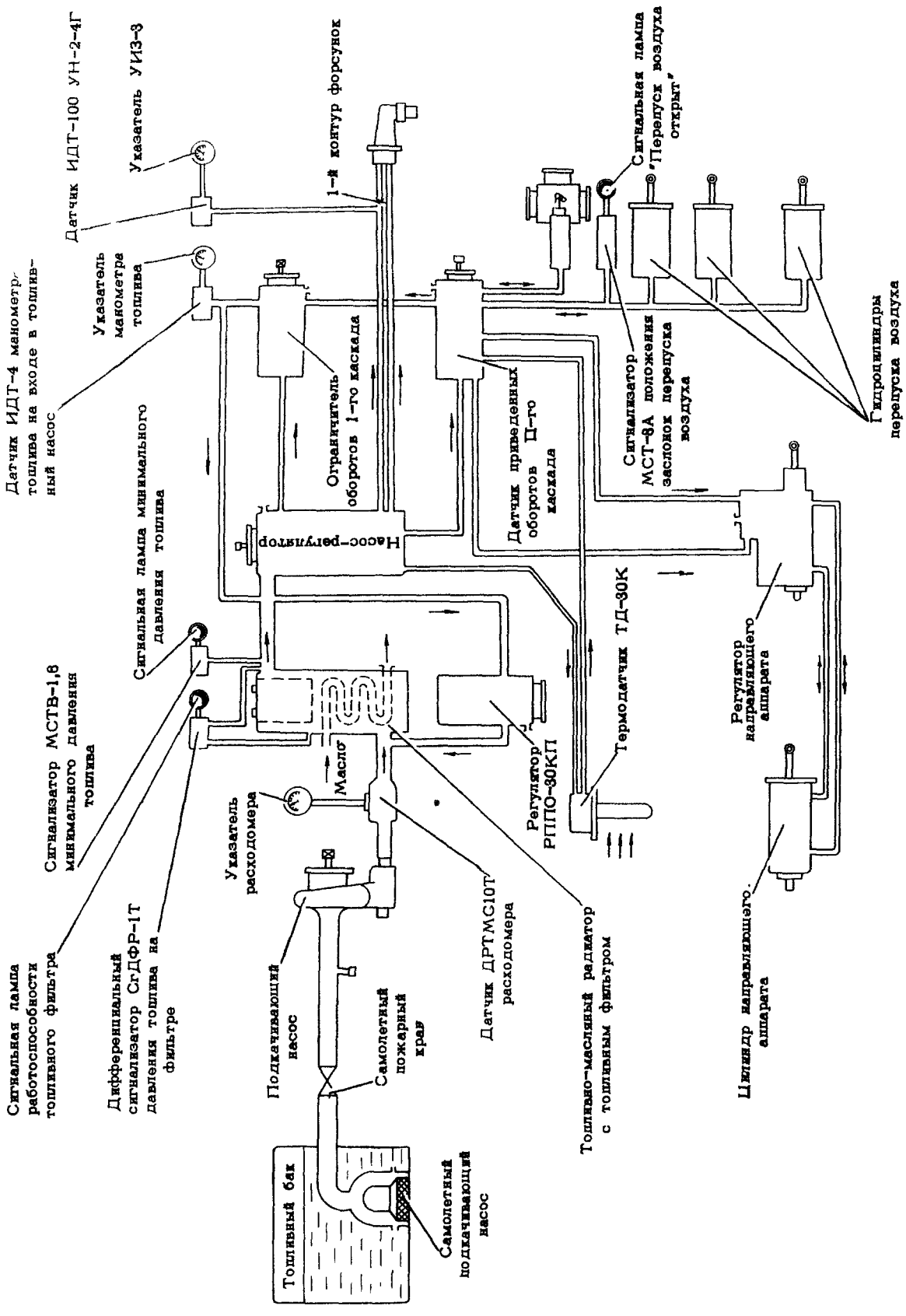
РАЗМЕЩЕНИЕ ДАТЧИКОВ ПРИБОРОВ И СИГНАЛИЗАТОРОВ, КОНТРОЛИРУЮЩИХ РАБОТУ АВИАДВИГАТЕЛЯ Д-30КП

фиг.I



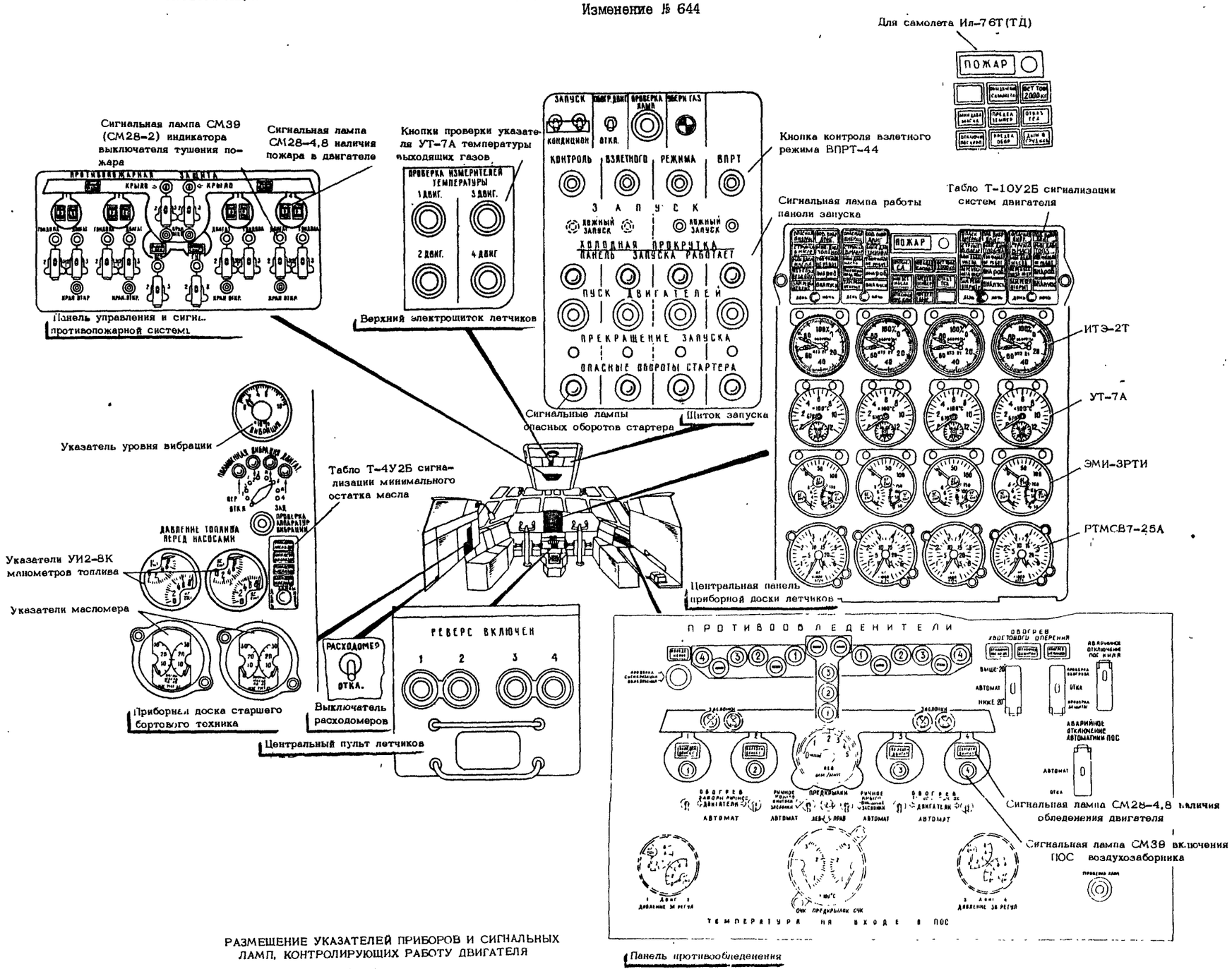
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ ПРИБОРОВ И СИГНАЛИЗАТОРОВ В МАСЛЯНУЮ СИСТЕМУ ДВИГАТЕЛЯ Д-30КП

фиг.2



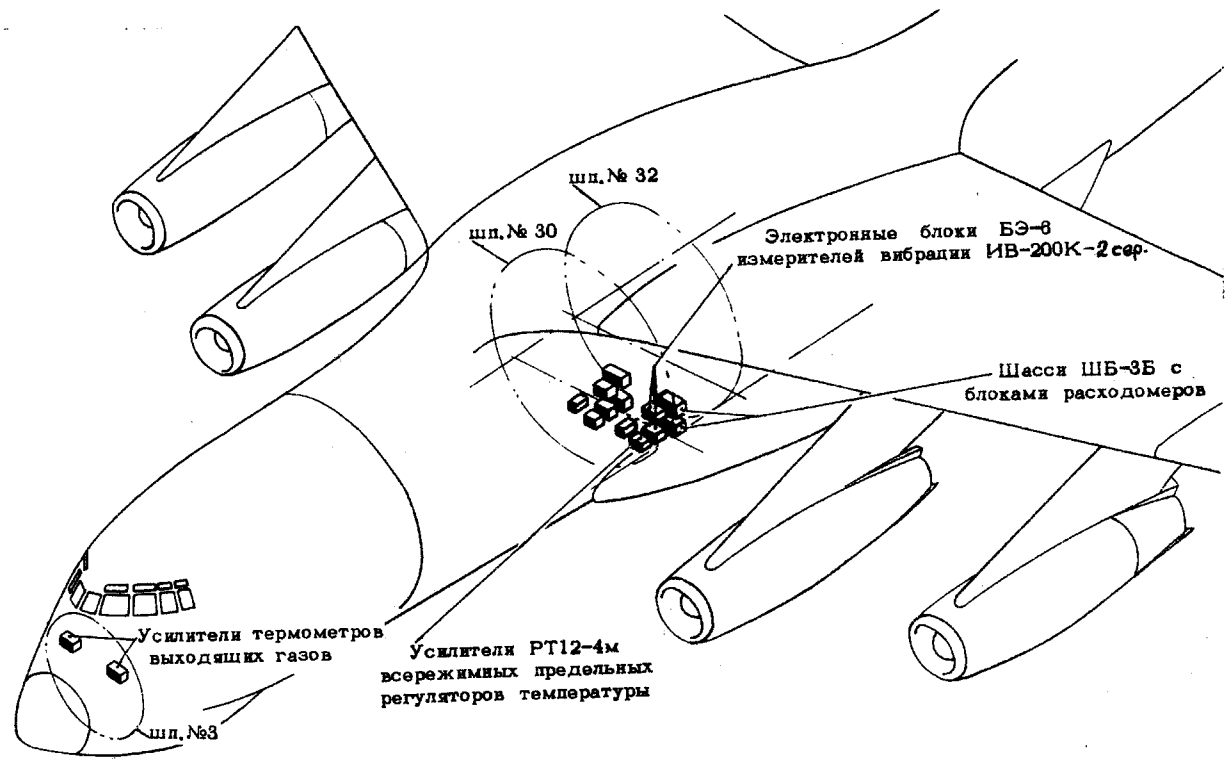
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ ПРИБОРОВ И СИГНАЛИЗАТОРОВ В ТОПЛИВНУЮ СИСТЕМУ АВИАДВИГАТЕЛЯ Д-30КП

фиг.3



РАЗМЕЩЕНИЕ УКАЗАТЕЛЕЙ ПРИБОРОВ И СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП, КОНТРОЛИРУЮЩИХ РАБОТУ ДВИГАТЕЛЯ

фиг.4



РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ ПРИБОРОВ, КОНТРОЛИРУЮЩИХ РАБОТУ АВИАДВИГАТЕЛЕЙ

Фиг.5

Таблица 3

Автоматы защиты сети приборов и сигнализаторов, контролирующих работу двигателей

Приборы, питающиеся электроэнергией от ЦРУ (РУ)	Тип АЗС[ж]	Обозначение на панели ЦРУ (РУ)	Номер по принципиальной электросхеме	Место установки
Термометр выходящих газов				
двигатель I	АЗФIК-2	t^0 выхл.газов I дв.	2IДI-6ИТI	РУ2I
двигатель 2		t^0 выхл.газов II дв.	2IД2-6ИТ3	РУ2I
двигатель 3		t^0 выхл.газов III дв.	22Д2-6ИТ4	РУ22
двигатель 4		t^0 выхл.газов IУ дв.	22ДI-6ИТ2	РУ22
Электрический трехстрелочный моторный индикатор ЭМИ-3РТИ				
двигатель I	АЗСГК-2	Мотор.индик.I дв.	23А-6ИI	РУ23
	АЗФIК-2	Моторные индикаторы I двиг.	25ДI-6ИДI	РУ25
	АЗФIК-2	Моторные индикаторы I двиг.	25Д3-6ИД5	РУ25
двигатель 2	АЗСГК-2	Мотор.индик.II дв.	23А-6И3	РУ23
	АЗФIК-2	Моторные индикаторы II двиг.	25Д2-6ИД3	РУ25
	АЗФIК-2	Моторные индикаторы II двиг.	25Д3-6ИД7	РУ25
двигатель 3	АЗСГК-2	Моторн.индик.III дв.	24А-6И4	РУ24
	АЗФIК-2	Моторн.индик.III дв.	25ДI-6ИД4	РУ26
	АЗФIК-2	Моторн.индик.III дв.	26Д2-6ИД4	РУ26
двигатель 4	АЗСГК-2	Моторн.индик.IУ дв.	24А-6И4	РУ24
	АЗФIК-2	Моторные индикаторы IУ двиг.	2693-6ИД2	РУ26
	АЗФIК-2	Моторные индикаторы IУ двиг.	2692-6И96	РУ26
Расходомер РТМСВ7-25АТ				
двигатель I	АЗСГК-2	Расходомер I дв.	23Б-7Р5	РУ23
	АЗФIК-2	Расходомер I двиг.	3IГ3-7РIOI	ЦРУ3I

[ж] С самолета 073409228 по всему тексту автоматы защиты сети типа АЗС, АЗСГК всех номиналов заменены на АЗР, АЗГГК соответственно.

С 0834I4444, по бюл. с 033401022 по 0834I4439

Продолжение таблицы 3

Приборы, питающиеся электроэнергией от ЦРУ (РУ)	Тип АЗС	Обозначение на панели ЦРУ (РУ)	Номер по принципиальной электросхеме	Место установки
двигатель 2	АЗСГК-2	Расходомер II дв.	23Б-7Р7	РУ23
	АЗФ1К-2	Расходомер II двиг.	33Г3-7Р103	ЦРУ33
двигатель 3	АЗСГК-2	Расходомер III дв .	24Б-7Р8	РУ24
	АЗФ1К-2	Расходомер III двиг.	34Г3-7Р104	ЦРУ34
двигатель 4	АЗСГК-2	Расходомер IУ дв .	24Б-7Р6	РУ24
	АЗФ1К-2	Расходомер IУ двиг.	32Г3-7Р102	ЦРУ32
Масломер МЭС-2247ДТ				
двигатели I и 2	АЗСГК-2	Масломер I-II дв.	23Б-6М5	РУ23
двигатели 3 и 4	АЗСГК-2	Масломер III-IУ дв.	24Б-6М6	РУ24
Электрический двухстрелочный манометр топлива 2ДИМ-4Т				
двигатель I	АЗСГК-2	Манометр топлива I- II дв.	25Д1-6МТ1	РУ25
и 2	АЗСГК-2		25Д2-6МТ3	РУ25
двигатель 3	АЗСГК-2	Манометр топлива III - IУ дв.	2693-6МТ4	РУ26
и 4	АЗСГК-2		26Д1-6МТ2	РУ26
Измеритель вибрации ИВ-200К-2 сер.				
двигатель I	АЗФ1К-2	Контроль вибрации I двиг.	21Д1-6В1	РУ21
двигатель 2		Контроль вибрации II двиг.	21Д3-6В3	РУ21
двигатель 3		Контроль вибрации III двиг.	22Д3-6В4	РУ22
двигатель 4		Контроль вибрации IУ двиг.	22Д1-6В2	РУ22
Сигнализация				
двигатель I	АЗСГК-2	Сигнализ. работы I двигателя	35А-6С1	ЦРУ35
двигатель 2		Сигнализ.работы II двигателя	37А-6С3	ЦРУ37

Продолжение таблицы 3

Приборы, питающиеся электроэнергией от ЦРУ (РУ)	Тип АЗС	Обозначение на панели ЦРУ (РУ)	Номер по принципиальной электросхеме	Место установки
двигатель 3	АЗСГК-2	Сигнализ. работы II двигателя	38А-6С4	ЦРУ38
двигатель 4		Сигнализ. работы IУ двигателя	36А-6С2	ЦРУ36

Термометры выходящих газов и трехстрелочные индикаторы ЭМИ-3РТИ кроме основного питания от бортовой электросети переменного тока 115в - 400 гц могут получать питание от преобразователя ПО-750А при его включении.

Если во время работы двигателя возникает опасная вибрация, появляется стружка в масле или происходит непроизвольное открытие замка реверса, загорается соответствующая сигнальная лампа и, кроме того, информация о происшедшем поступает в систему речевой информации РИ-65, которая выдает сигнал об отказе двигателя.

При измерении скорости вращения ротора 2-го каскада компрессора двигателя напряжение от датчика, замеряющего скорость указанного ротора, подается на указатель и еще в систему МСРП-64М-2 (для записи величины скорости).

Исправность приборов УТ-7А, ИВ-200К-2 сер. проверяется системой встроенного контроля.

Исправность сигнальных ламп, указанных в табл.2, проверяется нажатием кнопки проверки ламп данного табло, пульта или панели.

ОБЩЕЕ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

I. Осмотр/Проверка

(I) Осмотрите указатели, датчики и электронные блоки (усилители) тахометров, аппаратуры контроля температуры выходящих газов ж), трехстрелочных индикаторов, расходомеров, измерителей вибрации, масломеров, манометров топлива, а также датчики и сигнальные табло сигнализаторов минимального давления топлива, минимального давления масла, перепада давления топлива на топливных фильтрах, появления стружки в масле и электротермосигнализатора, лампы сигнализации повышенной и опасной вибрации:

(а) Корпуса датчиков, усилителей, табло, сигнализаторов и указателей не должны иметь внешних повреждений, оцифровка указателей должна быть нанесена четко. В случае обнаружения дефектов приборы замените.

(б) Положение стрелок должно соответствовать состоянию контролируемой системы и положению контролируемых элементов двигателя. При отклонении стрелок выше допустимого указатели замените или сдайте в лабораторию для регулировки и проверки.

(в) При нажатии рукой на корпус датчика или указателя люфта не должно быть. При обнаружении люфта подтяните крепление.

(г) Электронные блоки (усилители) должны быть хорошо закреплены и иметь исправную амортизацию.

(д) Накидные гайки штепсельных разъёмов должны быть надежно затянуты, контровка должна быть целой. Если накидная гайка ШР при подтяжке клещами для гаек ШР подтягивается, расконтрите ее, подтяните клещами для гаек ШР и вновь законтрите.

(е) Не должно быть подтекания топлива и масла у датчиков. При обнаружении подтеков подтяните соединения.

(ж) На элементах комплектов приборов не должно быть влаги, грязи, коррозии, масла. В случае обнаружения загрязнений на указателях, табло, сигнализаторах, датчиках или электронных блоках (усилителях) протрите их чистой салфеткой, смоченной в бензине Б-70, и просушите.

ж) Термопары осматривают перед установкой на двигатель и во время его периодического осмотра.

(2) Проверьте наличие паспортов на приборы, убедитесь по ним в том, что межремонтный ресурс приборов не истек и все предусмотренные записи в паспорт внесены.

2. Демонтаж/Монтаж

(I) При снятии и установке приборов пользуйтесь инструментом, находящимся в бортовом чемодане. Запрещается применять удлиненные рычаги и несоответствующий инструмент.

(2) Перед заменой любого из агрегатов, работающего в комплекте с прибором или сигнализатором, выключите АЗС питания.

(3) Перед снятием датчиков и сигнализаторов, входящих в топливную или масляную систему, предварительно слейте из них топливо или масло.

(4) Перед отворачиванием монтажных гаек, болтов и других соединений необходимо их расконтрить.

(5) При отворачивании гаек ниппельных соединений трубопроводов при снятии датчиков и сигнализаторов и устранении течи в указанных соединениях вторым ключом предохраняйте штуцера от отворачивания или возможного снятия трубопроводов. Перед установкой трубопроводов места соединений тщательно промойте и продуйте сжатым воздухом давлением не более 2,0 кГ/см^2. Резьбовые части соединений трубопроводов и датчиков смажьте чистым маслом МК-8 или МК-8П. Применять другие смазки запрещается.

(6) При снятии датчиков и сигнализаторов разрешается их слегка покачивать рукой и постукивать по ребрам жесткости резиновым молотком. Применять отвертки или другие острые металлические предметы запрещается.

(7) Закройте заглушками, защитными крышками или хлорвиниловой пленкой отверстия, открываемые при снятии датчиков, колодку и вставку штепсельных разъёмов агрегатов, входящих в комплект прибора (сигнализатора). Запрещается устанавливать резиновые колпачки в штуцера и трубопроводы.

(8) Снятые датчики законсервируйте согласно Инструкции по их эксплуатации, перед установкой на двигатель расконсервируйте датчики согласно тем же инструкциям.

(9) При наружной расконсервации датчиков заглушки, применяемые при транспортировке, не снимайте, снимите их только при монтаже соединения.

(I0) Перед монтажом вновь устанавливаемых приборов:

(а) Убедитесь в том, что на самолет устанавливаются приборы требуемой комплектации и градуировки.

(б) Осмотрите агрегаты комплекта прибора.

(в) Проверьте с помощью контрольно-проверочной аппаратуры соответствие параметров устанавливаемого комплекта прибора техническим требованиям, необходимость которых перед установкой агрегата на самолет (двигатель) оговорена заводом-изготовителем в инструкции по эксплуатации прибора.

(II) При монтаже датчиков запрещается вторично устанавливать старые прокладки, уплотнительные кольца и контровки.

(I2) Крепежные детали, фиксирующие положение коммуникаций, устанавливайте точно на те же места, где они были установлены до замены.

(I3) После замены датчиков, установленных в топливной системе, не позднее чем через 24 часа заполните систему топливом, включив самолетный подкачивающий насос и открыв пожарный кран, стравите воздух из агрегатов двигателя ТМР, ИМТ-3, ЦНА-30К и РППО-30КП и произведите ложный запуск двигателя[ж/].

(I4) После замены датчиков топливной или масляной системы проверьте герметичность соединений и работоспособность замененного датчика.

[ж/] Работа выполняется специалистом по самолету и двигателю.

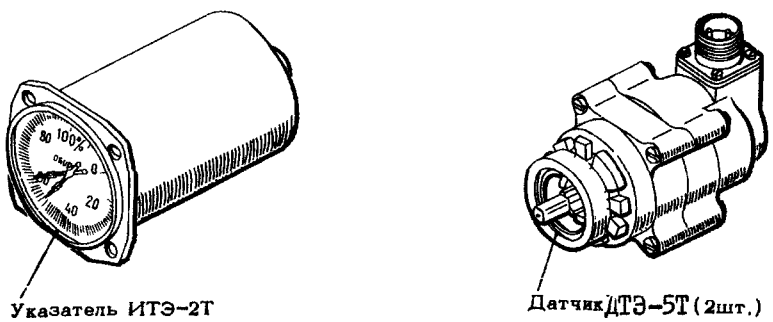
ДИСТАНЦИОННЫЙ МАГНИТОИНДУКЦИОННЫЙ ТАХОМЕТР ИТЭ-2Т

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть (фиг.I,2)

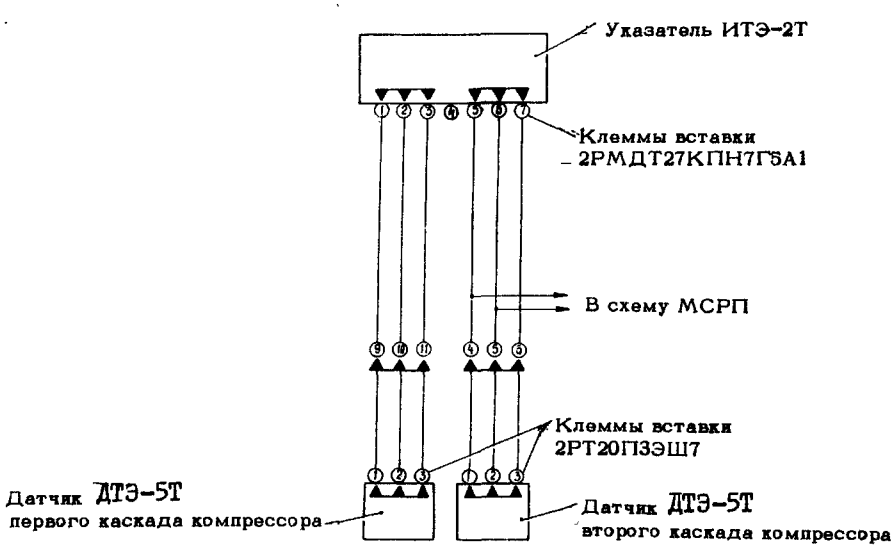
Магнитоиндукционный электрический тахометр ИТЭ-2Т предназначен для непрерывного измерения скоростей вращения (оборотов в минуту) роторов I-го и 2-го каскадов компрессора двигателя, выраженных в процентах от их максимальных значений.

В комплект тахометра ИТЭ-2Т входят два датчика ДТЭ-5Т и указатель ИТЭ-2Т.



ВНЕШНИЙ ВИД КОМПЛЕКТА ТАХОМЕТРА ИТЭ-2Т

фиг.I



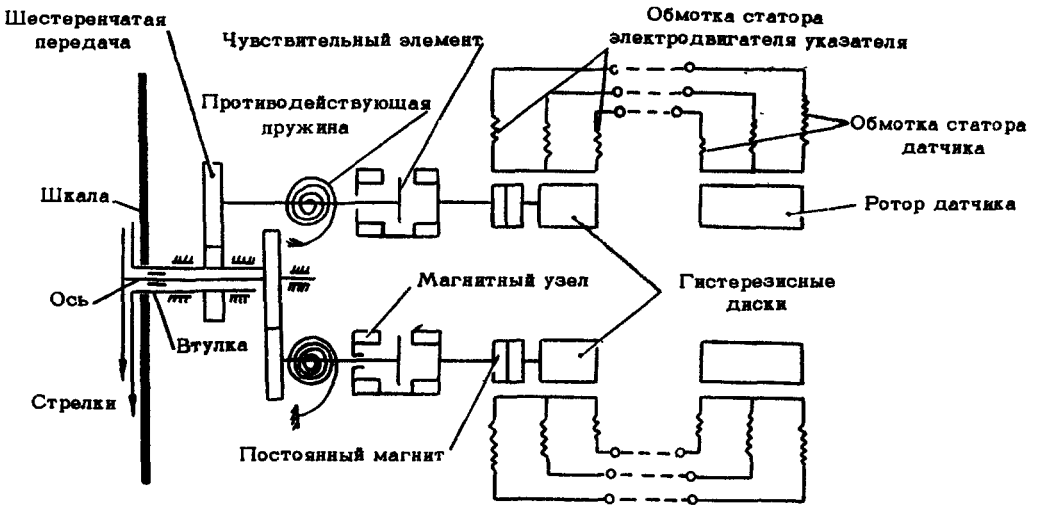
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ КОМПЛЕКТА ТАХОМЕТРА ИТЭ-2Т

фиг.2

С 0834I2354, по бюл. с 033401022 по 0834I2352

2. Описание (фиг.3)

Датчик ДТЭ-5Т представляет собой трехфазный генератор переменного тока, ротором которого является четырехполюсный постоянный магнит. Ротор отлит из сплава АНК, обладающего высокой индукцией и коэрцитивной силой. Статор набран из пластин трансформаторного железа и имеет двенадцать пазов, в которые заложена трехфазная обмотка датчика. Фазы соединены звездой.



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТАХОМЕТРА С УКАЗАТЕЛЕМ ИТЭ-2Т

фиг.3

Вращение от приводного вала компрессора двигателя передается на ротор датчика через хвостовик, представляющий собой длинный тонкий вал.

Сопротивление катушек каждой фазы при температуре +20°С составляет 50±4 ом. Монтажные провода, соединяющие датчик с указателем, подключаются к датчику трехштырьковой вставкой 2РТ20П3ЭШ7. Сопротивление каждого провода не должно превышать I,0 ом. Датчик крепится к приводу на двигателе с помощью накидной гайки.

Указатель ИТЭ-2Т состоит из двух одинаковых узлов, смонтированных в одном корпусе. В каждый узел входят синхронный двигатель и механизм измерителя.

Синхронный двигатель состоит из статора, ротора и элемента запуска, состоящего из трех дисков гистерезиса. Один конец вала двигателя проходит через отверстие экрана, на нем крепится магнитный узел, состоящий из двух плат с впрессованными в них шестью парами цилиндрических постоянных магнитов. В воздушном зазоре магнитного узла между торцами магнитов расположен чувствительный элемент, укрепленный на оси, которая через

зубчатую передачу приводит в движение полую втулку и далее стрелку, закрепленную на ней. Движение от чувствительного элемента второго узла передается оси, проходящей в полой втулке, и далее стрелке.

На стрелках имеется индекс "I" или "2" ("I" - для указания скорости вращения первого каскада компрессора, "2" - второго каскада).

Демпфирование колебаний подвижных систем обеспечивается зубчатыми передачами от чувствительного элемента к стрелке. Присоединение проводов к указателю от датчиков осуществляется с помощью розетки 2РМДТ27КПН7Г5АI. Шкала указателя равномерная, имеет деления от 0 до II0% через I%, оцифровку - 0, 20, 40, 60, 80 и I00%. Рабочий диапазон шкалы 60-I00%.

Крепление указателей к приборной доске фланцевое, на четырех винтах с самоконтрящимися гайками.

3. Работа (см.фиг.3)

При вращении ротора датчика в обмотке его статора возбуждается трехфазный ток частотой, пропорциональной скорости вращения вала компрессора авиадвигателя. Ток по трем проводам подводится к обмоткам статора синхронного двигателя указателя, в которых образуется вращающееся магнитное поле. Скорость вращения магнитного поля пропорциональна частоте токов в фазовых обмотках статора и, следовательно, скорости вращения вала компрессора. Ротор двигателя указателя вращается со скоростью, синхронной вращению магнитного поля статора, вращая магнитный узел.

При вращении магнитного узла в чувствительном элементе индуктируются вихревые токи. В результате взаимодействия вихревых токов с магнитным полем магнитного узла создается вращающий момент чувствительного элемента, пропорциональный скорости вращения магнитного узла.

Вращающему моменту чувствительного элемента противодействует момент спиральной пружины, пропорциональный углу ее закручивания. Следовательно, угол поворота чувствительного элемента пропорционален скорости вращения магнитного узла и соответственно скорости вращения вала компрессора двигателя. Движение с оси чувствительного элемента через зубчатую передачу передается концентрично расположенным втулкам и оси с насаженными на них стрелками, которые выдают показания по шкале измерителя в процентах.

4. Основные технические данные

Погрешности тахометра не должны превышать следующие величины.

Пределы измерений %	Погрешность показаний, % при температуре		
	+20 ±5°С	+50 ±3°С	-60 ±3°С
I0 - 60	±I,0	±I,5	±2,5
60 - I00	±0,5	±I,0	±I,5
I00 - II0	±I,0	±I,5	±2,5

ПРИМЕЧАНИЕ. I. Допустимые колебания стрелки:

в диапазоне I0-I5% ±I,5%

-"- I5-25% ±I,0%

-"- свыше 25% не превышают 0,I%; (погрешность в данном диапазоне определяется по среднему положению колеблющейся стрелки).

2. Допускается отклонение стрелки от нулевой отметки шкалы на величину 0,5% после кратковременного воздействия вибрации с нагрузкой 0,I до 0,3g или зуммеризации.

Напряжение на зажимах между каждыми двумя фазами датчика ДТЭ-5Т после непрерывной его работы в течение I мин, нагруженного одним указателем при 60% по шкале указателя (I500 об/мин ротора датчика) I0,5 - I2,5в.

Сопротивление изоляции датчика, Мом . . . . . не менее 20

Сопротивление фазовых катушек датчика при +20°С, ом . . . . . 50±4

ДИСТАНЦИОННЫЙ МАГНИТОИНДУКЦИОННЫЙ ТАХОМЕТР ИТЭ-2Т

ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Проявление неисправности	Возможные причины	Устранение неисправности
I. При работающем двигателе стрелка указателя не отклоняется от нуля	(I) Нарушен контакт в штепсельном соединении датчика или указателя	Проверьте проводку, устраните дефект
	(2) Обрыв или короткое замыкание соединительных проводов между датчиком и указателем	Проверьте проводку, устраните дефект
	(3) Поломка передаточной пружины двигателя указателя	Замените указатель
	(4) Поломка оси чувствительного элемента указателя	Замените указатель
	(5) Обрыв обмотки статора датчика или указателя	Замените датчик (указатель)
	(6) Поломка приводного вала датчика	Замените датчик
2. При работающем двигателе стрелка указателя двигается в обратную сторону	Неправильное присоединение проводов к штепсельным розеткам указателя или датчика	Поменяйте местами любые два монтажных провода в штепсельном разъеме датчика или указателя
3. Пульсация стрелки на малых оборотах (в начале шкалы)	(I) Загрязнены шарикоподшипники в переднем или заднем экране указателя	Замените указатель
	(2) Пониженное напряжение датчика или наличие короткозамкнутых витков в обмотке статора датчика	Замените датчик
	(3) Износ хвостовика или наличие больших зазоров в сочленении хвостовика и его привода	Проверьте хвостовик датчика и гнезда привода двигателя. При наличии дефекта в хвостовике замените датчик; при дефектах в приводной коробке двигателя - устраните дефект

Проявление неисправности	Возможные причины	Устранение неисправности
4. Пульсация стрелки на больших оборотах (на всем диапазоне оборотов) или движение ее скачками	Неисправен указатель	Замените указатель
5. Погрешности при нормальной температуре превышают допуск	Неисправен указатель	Замените указатель
6. Стрелка измерителя не возвращается на нуль после остановки двигателя	Неисправен указатель	Замените указатель

ДИСТАНЦИОННЫЙ МАГНИТОИНДУКЦИОННЫЙ ТАХОМЕТР ИТЭ-2Т
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

I. Осмотр/Проверка

Выполните операции (I)-(2), указанные в разд.44-00 "Осмотр/Проверка".

2. Демонтаж/Монтаж

А. Снятие указателя

(I) Отклоните на себя центральную часть приборной доски, соблюдая осторожность, отвернув винты замков ее крепления.

(2) Разъедините штепсельный разъем питания указателя.

(3) Отверните винты крепления указателя, поддерживая его и светильник освещения от выпадения.

(4) Снимите указатель.

(5) Установите заглушку на вставку ШР.

Б. Установка указателя

(I) Снимите заглушку с вставки ШР.

(2) Убедитесь в том, что крепежные винты указателя вывернуты.

(3) Отклоните на себя центральную часть приборной доски, соблюдая осторожность, отвернув винты замков ее крепления.

(4) Вставьте с задней стороны приборной доски указатель и заверните два нижних винта его крепления.

(5) Установив арматуру освещения указателя в рабочее положение, заверните два других винта крепления указателя.

В. Снятие датчика

(I) Откиньте крышку гондолы двигателя.

(2) Расконтрите штепсельный разъем датчика и разъедините его..

(3) Расконтрите накидную гайку крепления датчика.

(4) Ключом № 55-62 ГОСТ 3106-62 отверните накидную гайку и снимите датчик.

(5) Установите заглушки на привод и на вставку ШР датчика.

Г. Установка датчика

(I) Откиньте крышку гондолы двигателя.

(2) Снимите заглушки с привода и с вставки ШР.

(3) Соедините колодку и вставку ШР датчика и проверьте правильность присоединения провода к вставке, поворачивая вручную валик датчика в сторону вращения вала привода двигателя - стрелка указателя, подключенного к датчику, должна отклониться по часовой стрелке. При отклонении стрелки влево - поменяйте местами две фазы монтажных проводов в вставке ШР датчика или указателя.

(4) Установите датчик на место, при этом следите за тем, чтобы квадратный конец хвостовика ротора вошел в квадратное гнездо привода двигателя, а цилиндрическая часть передней крышки датчика выступом вошла в кольцевую впадину на приводе.

(5) Закрепите датчик, затянув накидную гайку вначале от руки, а затем ключом № 55-62 ГОСТ 3106-62.

(6) Законтрите накидную гайку контровочной проволокой диаметром I мм.

3. Регулировка/Проверка работоспособности

А. Проверка работоспособности при работающем двигателе

(I) Проверьте работоспособность тахометра, запустив двигатель и убедитесь в том, что стрелки указателя отклоняются в положительном направлении (по часовой стрелке).

(2) Проверьте двигатель по всему диапазону оборотов, от малого газа до взлетного и убедитесь в том, что стрелки указателя перемещаются плавно без скачков и заеданий по всему диапазону задаваемых оборотов.

(3) Остановите двигатель и убедитесь в том, что стрелки указателя перемещаются к нулевой отметке плавно, без скачков и заеданий.

Б. Проверка комплекта тахометра на установке КТУ-IM

Проверка выполняется перед установкой нового комплекта на самолет и в сроки, определенные единым регламентом технической эксплуатации.

(I) Произведите внешний осмотр датчиков и указателей, см. разд.44-00 "Осмотр/Проверка".

(2) Убедитесь в том, что стрелки указателей установлены на нуль с допуском ±2%. Если прибор не удовлетворяет этому требованию, замените его.

(3) Установите комплектно датчики и указатель на проверочную установку КТУ-IМ.

(а) Проверьте:

межфазовые напряжения датчиков, задав обороты, соответствующие 60% по указателю (напряжение, измеренное вольтметром переменного тока класса точности не ниже I с внутренним сопротивлением 200 ом на Iв, должно быть в пределах I0,5-I2,5в);

плавность хода стрелок и основную погрешность прибора, плавно изменяя обороты датчика от 0 до II0%, стрелка указателя должна перемещаться плавно, без скачков и заеданий;

(б) Изменяя величину скорости вращения ротора датчика через каждые I0%, замерьте погрешность проверяемого тахометра (погрешности показаний должны соответствовать значениям, указанным в подразд.44-II-0 "Основные технические данные")

(4) Снимите с установки указатель и датчики.

(5) Установите датчики тахометров на двигатели, выполнив операции (I)-(6), п."Г" "Установка датчика", подраздел 44-II-00.

(6) Установите на центральную панель приборной доски летчиков указатели тахометров, выполнив операции (I)-(5), подразд.44-II-0 "Установка указателя".

(7) Проверьте работоспособность тахометра, запустив двигатель*/, см.п."А".

---

*/ Работа выполняется специалистом по самолету и двигателю.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОТОРНЫЙ ИНДИКАТОР ЭМИ-3РТИ

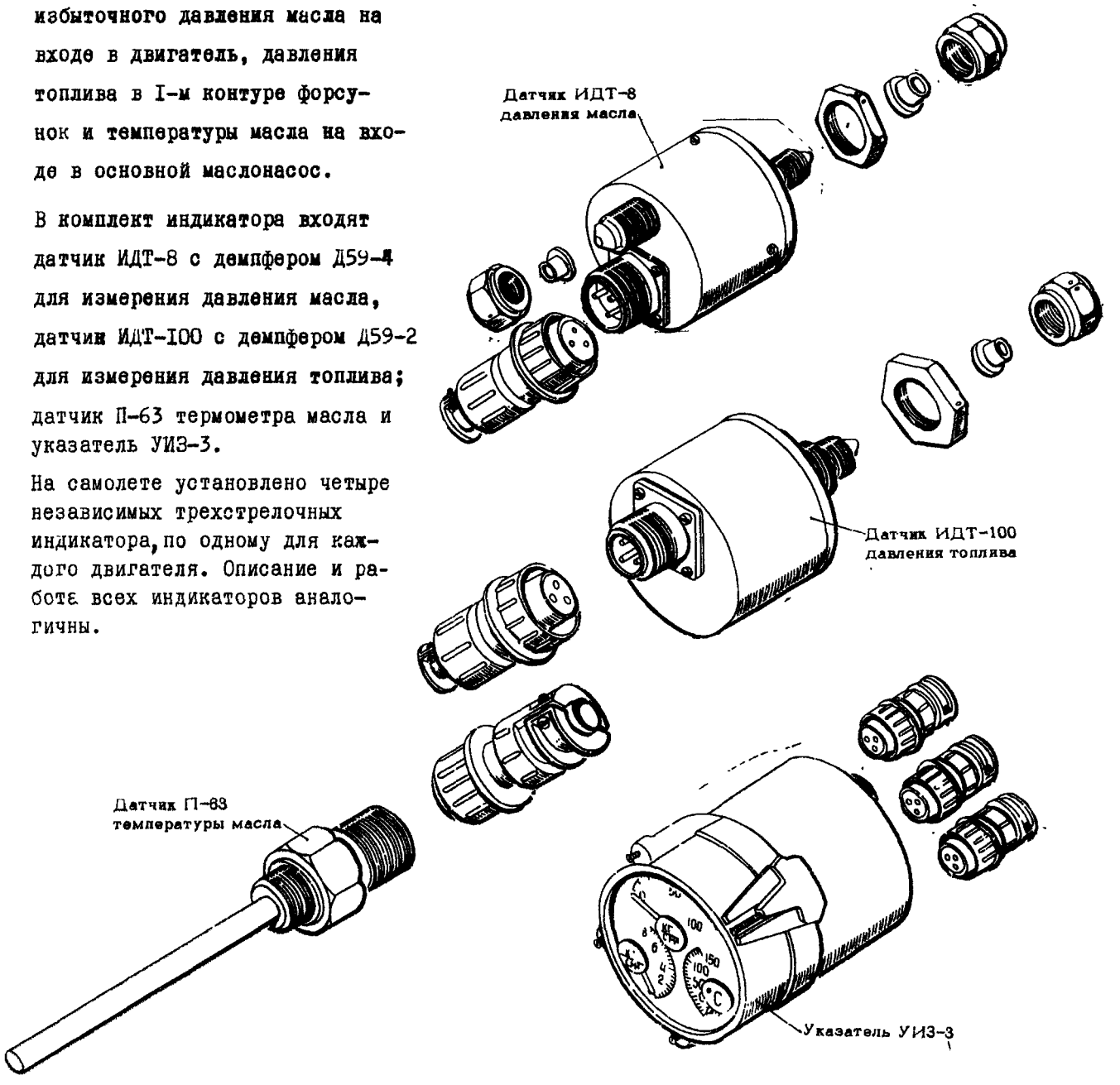
ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть (фиг.I,2)

Электрический моторный индикатор ЭМИ-3РТИ предназначен для дистанционного измерения избыточного давления масла на входе в двигатель, давления топлива в I-м контуре форсунок и температуры масла на входе в основной маслонасос.

В комплект индикатора входят датчик ИДТ-8 с демпфером Д59-4 для измерения давления масла, датчик ИДТ-100 с демпфером Д59-2 для измерения давления топлива; датчик П-63 термометра масла и указатель УИЗ-3.

На самолете установлено четыре независимых трехстрелочных индикатора, по одному для каждого двигателя. Описание и работа всех индикаторов аналогичны.



ВНЕШНИЙ ВИД КОМПЛЕКТА ТРЕХСТРЕЛОЧНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МОТОРНОГО ИНДИКАТОРА ЭМИ-3 РТИ

фиг.I

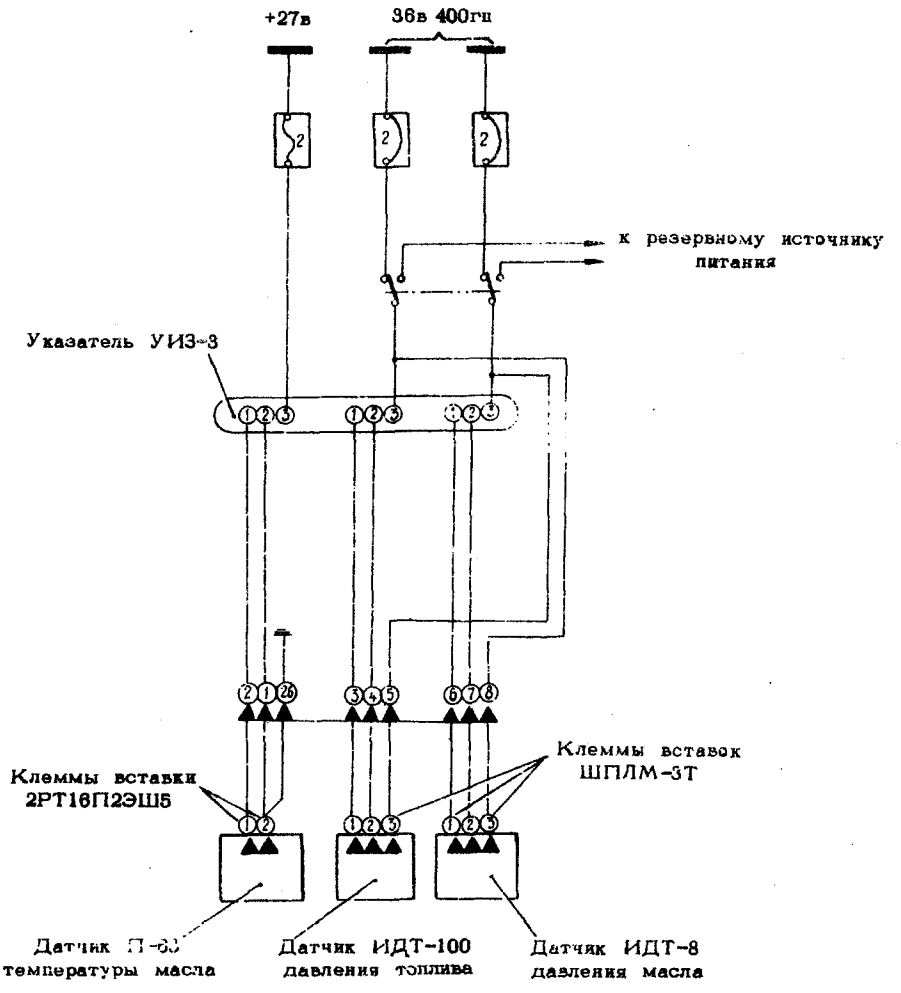


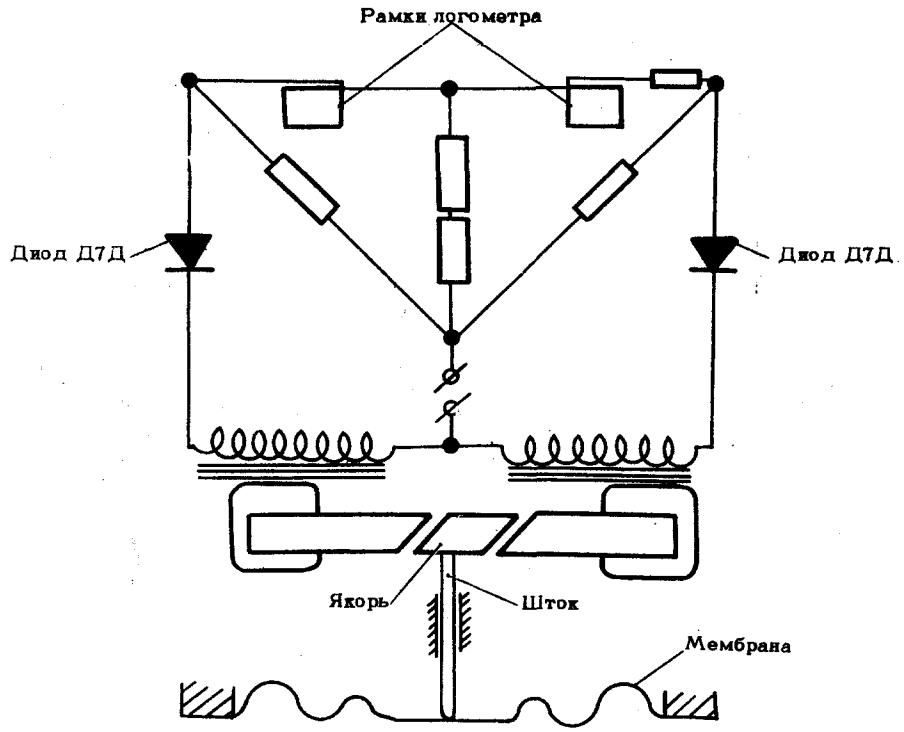
СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ КОМПЛЕКТА ТРЕХСТРЕЛОЧНОГО МОТОРНОГО ИНДИКАТОРА ЭМИ-3РТИ

фиг.2

2. Описание (фиг.3)

Конструкция датчиков ИДТ манометров масла и топлива в основном идентична, разница заключается в том, что в датчике ИДТ-100 нет статического штуцера.

Чувствительным элементом датчика является мембрана, закрепленная в корпусе с помощью кольца и крышки приемного узла. К крышке приемного узла крепятся верхний и нижний сердечники с катушками и возвратная пружина. На возвратной пружине жестко закреплен якорь с ввернутым штоком. Шток передает передвижения мембраны якорю. На крышке каждого датчика установлена колодка штепсельного разъема и штуцер подвода статического давления (только для ИДТ-8).



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСХЕМА МАНОМЕТРА

фиг.3

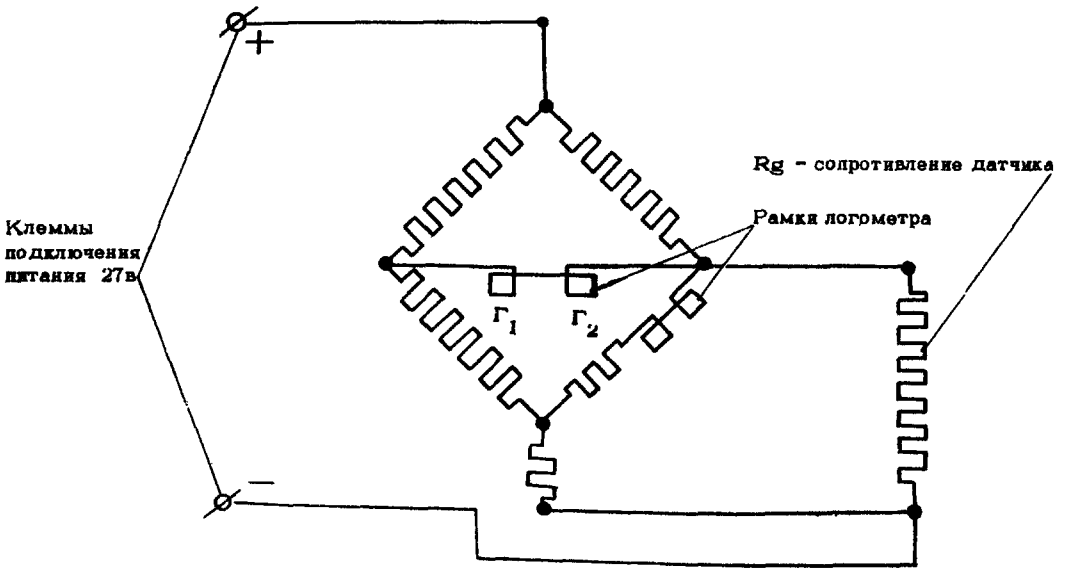
Датчик П-63 термометра масла состоит из чувствительного элемента, помещенного в трубке из нержавеющей стали, утолщенной головки с резьбой для крепления датчика и колодки штепсельного разъема.

Теплочувствительный элемент выполнен из никелевой неизолированной проволоки, намотанной на слюдяной пластинчатый каркас.

Указатель УИЗ-3 состоит из трех самостоятельных элементов индикации, размещенных в одном корпусе: манометра топлива манометра и термометра масла.

Каждый из этих элементов имеет логометр с деталями, шкалу с подшкальником и колодку штепсельного разъема.

Подвижная система логометра состоит из плоского магнита, жестко насаженного на ось на одном конце которой укреплена стрелка. Поворот магнита осуществляется при изменении соотношения токов в двух парах неподвижных рамок, расположенных под углом 120° одна к другой.



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСХЕМА ТЕРМОМЕТРА

фиг.4

3. Работа

Манометр (см.фиг.3)

Под воздействием избыточного давления, созданного в трубопроводах при работе двигателя, прогибается мембрана. Ее движение передается через шток якорю. Якорь, перемещаясь, изменяет воздушные зазоры магнитных цепей катушек - в одной цепи зазор увеличивается, в другой - уменьшается. Это приводит к изменению индуктивности катушек L_1 и L_2 датчика и токов в рамках магнитоэлектрического логометра указателя. Каждому положению якоря соответствует определенное положение стрелки.

Термометр (см.фиг.4)

При изменении температуры масла на входе в двигатель также изменяется сопротивление датчика R_g. При изменении сопротивления происходит перераспределение токов в схеме моста, к одному из плеч которого подключен датчик, и равновесие моста нарушается. По рамкам r_1 и r_2 логометра пройдут токи, отличающиеся по величине от первоначального, что вызовет поворот стрелки указателя на другой угол.

4. Основные технические данные

Пределы измерения:

манометра топлива . . . . . 0-100 кГ/см^2

манометра масла . . . . . 0-8 кГ/см^2

термометра масла . . . . . от -50 до +150^{0}С

Погрешность показаний манометров в рабочем диапазоне шкалы . . . . . не более ±4% от предела измерения

Погрешность показаний термометров в рабочем диапазоне шкалы . . . . . ±6%

Напряжение питания:

манометров, в . . . . . 36±6% с частотой 400 гц±2%

термометра, в . . . . . 27±10% постоянного тока

Мощность, потребляемая от сети:

манометрами, ва . . . . . не более 10

термометром, вт . . . . . не более 3

Сопротивление изоляции элементов датчиков и указателей, Мом . . . . . не менее 20

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОТОРНЫЙ ИНДИКАТОР ЭМИ-3РТИ
ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Проявление неисправности	Возможные причины	Устранение неисправности
Термометр		
I. При включенном питании стрелка указателя стоит в начале шкалы на упоре	(I) Не включен АЗС на панелях РУ23 и РУ24	Проверьте, включен ли АЗС
	(2) Неисправен АЗС	Замените АЗС
	(3) Оборван "+" провод питания или провод соединен с массой	Проверьте целость проводов питания и соединения с массой. Устраните обнаруженные неисправности
	(4) Провода, идущие к датчику, замкнуты на массу или соединены между собой	Проверьте провода и устраните неисправности
	(5) Неисправен указатель	Замените указатель
2. При включении питания стрелка указателя перемещается с ударом к концу шкалы	(I) Оборван один из проводов, соединяющих датчик с указателем	Проверьте соединительный провод и устраните неисправность
	(2) Неисправен датчик	Замените датчик
	(3) Неисправен указатель	Замените указатель
3. Стрелка указателя передвигается скачками	(I) Плохой контакт у "+" провода питания или у провода соединения с массой	Проверьте контакты и устраните неисправность
	(2) Неисправен указатель	Замените указатель
	(3) Неисправен датчик	Замените датчик
4. Неправильные показания температуры	(I) Неисправен указатель	Замените указатель
	(2) Неисправен датчик	Замените датчик
Манометры		
I. При работе двигателя стрелки прибора не показывают давление	(I) Не включены АЗС питания "Моторные индикаторы" на панелях РУ25 и РУ26	Включите АЗС

Проявление неисправности	Возможные причины	Устранение неисправности
	(2) Не включен преобразователь ПО-750А при питании приборов от резервного источника	Включите ПО-750А
	(3) Неисправен трансформатор II5/36 в	Проверьте трансформатор, при необходимости замените его
	(4) Обрыв (плохой контакт) проводов, соединяющих указатель с датчиком	Проверьте исправность проводки, устраните неисправность
	(5) Неисправен датчик	Замените датчик
	(6) Неисправен указатель	Замените указатель
2. При изменении режима работы двигателя стрелки перемещаются неравномерно (рывками)	(I) Переменный контакт в соединениях проводки	Проверьте надежность контактирования в местах соединения проводки
	(2) Неисправен указатель	Замените указатель
	(3) Неисправен датчик	Замените датчик
3. После выключения двигателя одна из стрелок не возвращается на нуль	Неисправен указатель	Замените указатель

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОТОРНЫЙ ИНДИКАТОР ЭМИ-3РТИ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

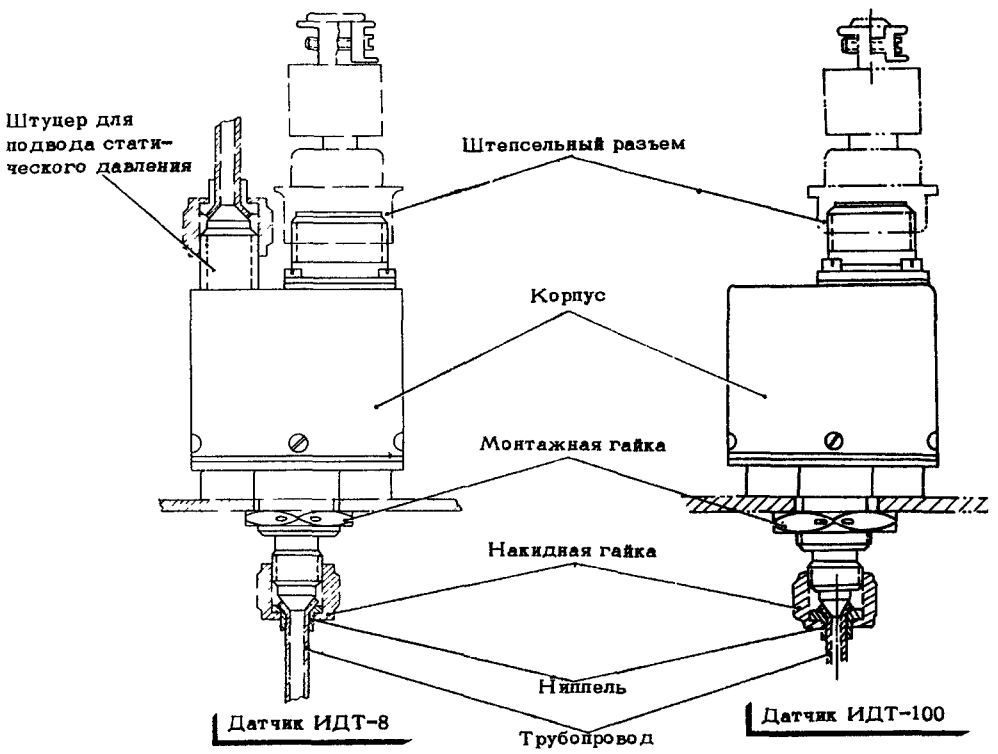
I. Осмотр/Проверка

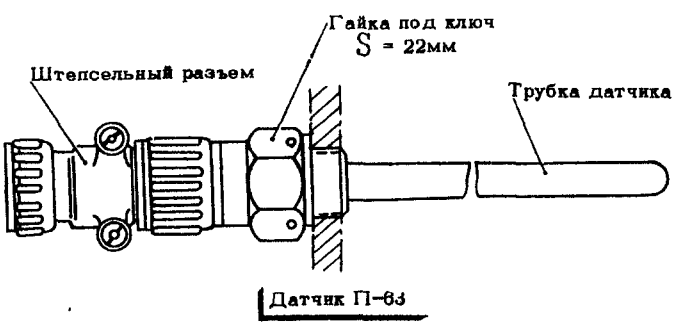
Выполните операции (I) - (2), указанные в разд.44-00, "Осмотр/Проверка".

2. Демонтаж/Монтаж

А. Снятие датчиков ИДТ-8, ИДТ-I00, П-63 (фиг.20I)

ПРИМЕЧАНИЕ. Перед снятием ИДТ-I00 закройте пожарный кран.





УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ ТРЕХСТРЕЛОЧНОГО ИНДИКАТОРА

фиг.20I

(I) Расконтрите накидную гайку вставки штепсельного разъема и разъедините штепсельный разъем.

(2) Расконтрите накидные гайки трубопроводов, подводящих давление к датчикам, отверните ключом эти гайки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Топливо (масло) из трубопровода замера давления слейте в заранее подготовленную емкость.

(3) Расконтрите монтажные гайки крепления датчиков, отверните их ключом и снимите датчики.

Б. Установка датчиков ИДТ-8, ИДТ-100, П-63

(I) Отверните с датчиков манометра монтажную крепежную гайку.

(2) Установите датчик на место, заверните ключом крепежную монтажную гайку и законтрите ее.

ПРИМЕЧАНИЕ. При установке датчика температуры масла ставится уплотнительная медно-асбестовая шайба.

(3) Подсоедините к датчику трубопроводы, завернув ключом монтажные гайки, и законтрите их.

(4) Соедините штепсельный разъем, завернув накидную гайку, и законтрите ее.

В. Снятие указателя

(I) Отверните винты замков центральной приборной доски и отклоните ее на себя.

(2) Расконтрите накидные гайки ШР, отверните их и разъедините ШР.

(3) Отверните на 3-4 оборота винт, стягивающий крепежное кольцо, и снимите указатель.

Г. Установка указателя

(I) Вставьте указатель в крепежное кольцо и затяните стяжной винт кольца.

(2) Соедините все штепсельные разъемы указателя, затяните и законтрите их накидные гайки.

(3) Установите центральную приборную доску в рабочее положение, заверните винты замков ее крепления.

3. Регулировка/Проверка работоспособности

А. Проверка работоспособности указателя и датчиков под током и при работающем двигателе

(I) Подключите аэродромный источник электроэнергии к бортовой сети самолета.

(2) Включите АЗС "Моторный индикатор" на панелях РУ23 (РУ24) и РУ25 (РУ26).

(3) Убедитесь в том, что стрелки манометров установились против нулевых отметок шкалы, а стрелка термометра показывает температуру масла с учетом допустимых погрешностей.

(4) Запустите двигатель *) и, изменяя положение РУД от малого газа до взлетного и обратно, убедитесь в том, что при повышении давления и изменении температуры стрелки перемещаются в сторону соответствующего изменения плавно, без скачков и заеданий.

(5) Остановите двигатель и убедитесь в том, что стрелки манометров установились на "0", а стрелка термометра показывает температуру масла в двигателе.

(6) Выключите АЗС питания индикаторов, стрелки указателя должны лечь на упоры ниже начальных отметок шкал.

Б. Лабораторные проверки комплекта ЭМИ-3РТИ

Проверки выполняются перед установкой комплекта индикатора или его элементов на самолет и в сроки, предусмотренные регламентом технической эксплуатации.

Проверка герметичности приемной части датчиков манометров

(I) Соберите схему, как указано на фиг.202

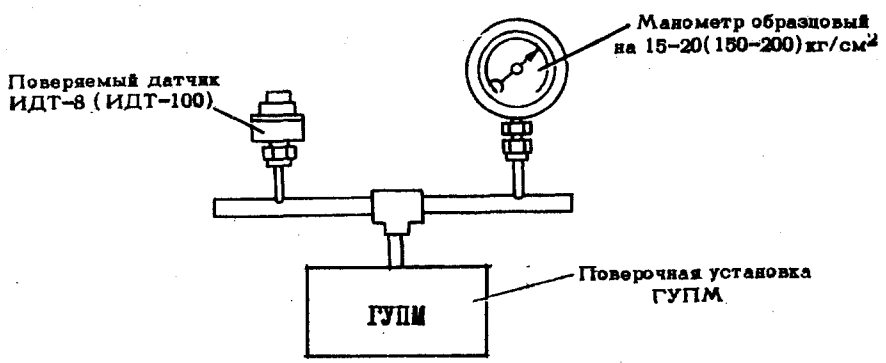


СХЕМА ПРОВЕРКИ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ПРИЕМНОЙ ЧАСТИ ДАТЧИКОВ МАНОМЕТРОВ

фиг.202

*) Работа выполняется специалистами по самолету и двигателю.

(2) Создайте давление I2 кГ/см^2 в приемной части ИДТ-8, I50 кГ/см^2 в приемной части ИДТ-I00.

(3) Выдержите датчики под этим давлением в течение I мин и убедитесь в том, что падения давления по образцовому манометру не происходит.

Проверка погрешности указателя при помощи установки ЭУПМ-2 (фиг.203)

(I) Присоедините источник питания постоянного тока 27 в к штепсельному гнезду установки "+" и "-".

(2) Установите выключатель 2 в положение "Вкл."

(3) Установите реостатом 3 по вольтметру напряжение 27 в.

(4) Проверьте указатель термометра.

(а) Присоедините к штепсельной вилке "Терм." установки ЭУПМ-2 указатель термометра с помощью трехжильного двухконечного жгута.

(б) Установите рукоятку магазина 4 на проверяемую отметку - 50^0.

(в) Отсчитайте показание стрелки проверяемого указателя и установите его годность согласно ТУ.

(г) Выполните операции (б) - (в) для отметок -40, 0, +40, +50, +80, +I00 и +I50^0.

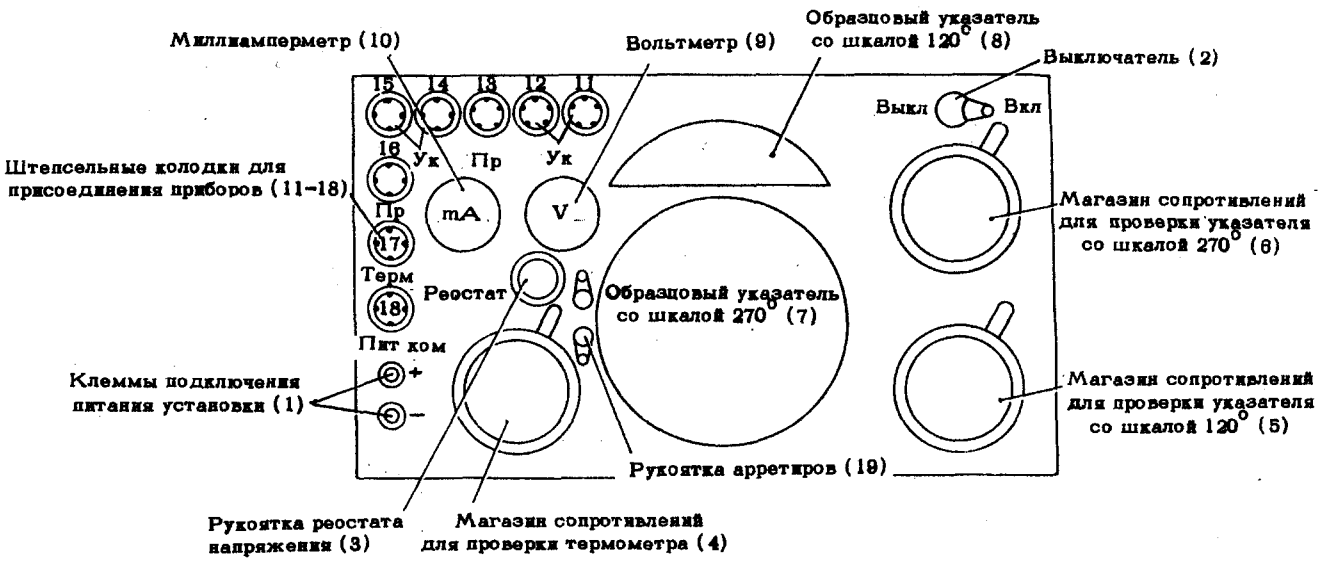


СХЕМА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ УСТАНОВКИ ЭУПМ-2

фиг.203

(5) Проверьте указатель манометра.

(а) Присоедините к штепсельной вилке I4 или I5 указатель манометра при помощи трехжильного двухконечного жгута так, чтобы цвет гнезда штепсельной вилки совпадал с цветом той шкалы магазина сопротивлений, по которой производится проверка указателя.

(б) Установите рукоятку магазина сопротивлений 5 на поверяемую отметку I кГ/см^2 для манометра масла и I0 кГ/см^2 для манометра топлива.

(в) Отсчитайте показание стрелки проверяемого указателя и установите его годность согласно ТУ.

(г) Выполните операции (2) - (3) для отметок 2, 3, 4, 5, 8 кГ/см^2 для манометра масла и 20, 30, 40, 50, 60, 70 и I00 кГ/см^2 для манометра топлива.

Проверка основной погрешности и плавности хода стрелок указателей манометров совместно с датчиками

(I) Соберите схему согласно фиг.204.

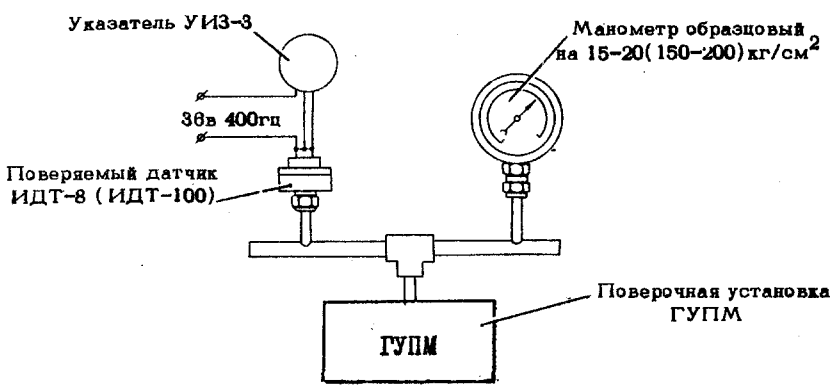


СХЕМА ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ МАНОМЕТРОВ
фиг.204

(2) Проверьте показания манометра масла на отметках I, 2, 3, 4, 5 и 8 кГ/см^2, а манометра топлива - I0, 20, 30, 40, 50, 60, 70 и I00 кГ/см^2, увеличивая давление до максимального значения.

(3) Проверьте показания манометров на тех же отметках, снижая давление от максимального значения.

(4) Проверьте плавность хода стрелок, плавно изменяя давление от нуля до максимального значения.

Стрелки указателя должны перемещаться плавно, без скачков и заеданий.

Проверка сопротивления изоляции электрических цепей указателя и датчика

(I) Соедините все штырьки колодки штепсельного разъема датчика электрическим проводом.

(2) Присоедините один конец провода мегомметра к объединенным штырькам колодки штепсельного разъема датчика, а другой - к корпусу датчика (фиг.205).

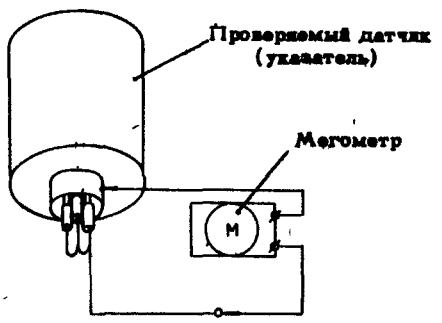


СХЕМА ПРОВЕРКИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

фиг.205

(3) Отсчитайте показание мегомметра, вращая его рукоятку. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 мом.

(4) Выполните операции (I) - (3) для всех датчиков и указателя индикатора.

После выполнения проверок комплекта ЭМИ-3РТИ по п."Б" установите датчики и указатели на самолет (см. п. 2 "Демонтаж/Монтаж") и проверьте работоспособность комплекта под током и при работающем двигателе согласно п."А".

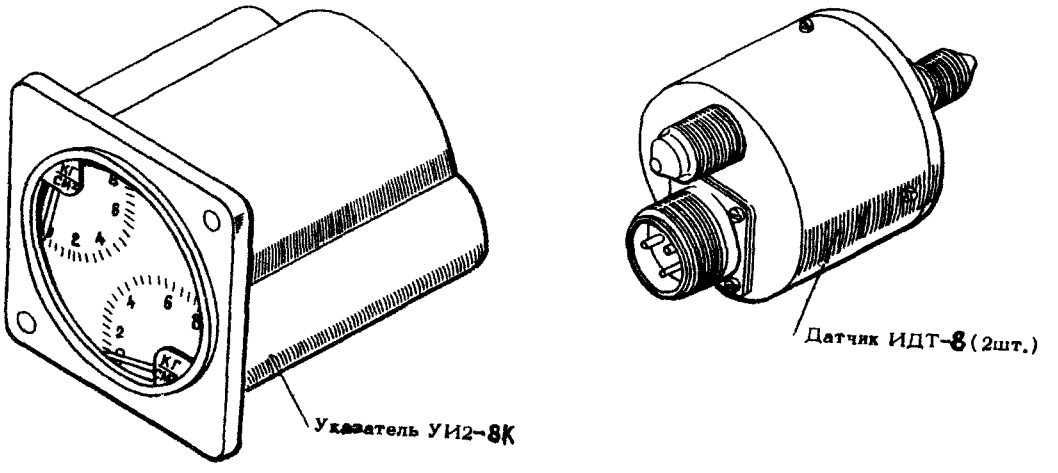
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ИНДУКТИВНЫЙ ДВУХСТРЕЛОЧНЫЙ МАНОМЕТР 2ДИМ-8Т

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть (фиг.1,2)

Электрический индуктивный двухстрелочный манометр 2ДИМ-8Т предназначен для измерения избыточного давления топлива на входе в топливные насосы-регуляторы НР-30КП двух двигателей.

В комплект манометра входят два датчика ИДТ-8 с демпферами Д59-4, по одному для каждого двигателя, и указатель УИ2-8К.



ВНЕШНИЙ ВИД КОМПЛЕКТА ДВУХСТРЕЛОЧНОГО МАНОМЕТРА ТОПЛИВА 2ДИМ-8Т СЕР.3

Фиг.1

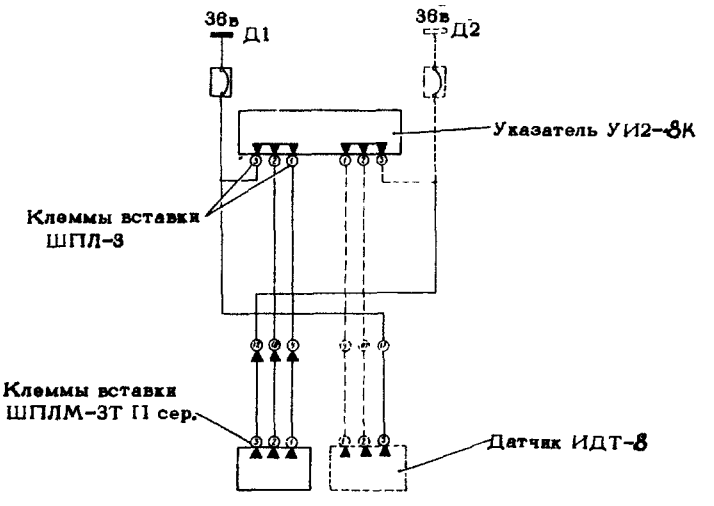


СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ КОМПЛЕКТА ДВУХСТРЕЛОЧНОГО МАНОМЕТРА 2ДИМ-8Т

Фиг.2

2. Описание

Устройство и работа датчика аналогичны устройству и работе датчика ИДТ-8, описанному в разд. 44-I2-0.

Указатель состоит из двух независимых приборов, основным элементом каждого из них является магнитоэлектрический логометр с вращающимся магнитом и неподвижными рамками.

С внешней стороны основания указателя закреплены винтами две колодки штепсельных разъемов ШПЛ-3, по одной для каждого прибора. Этими же винтами к основанию крепится кожух. Указатель закрывается фланцем с окном и стеклом. Фланец крепится к кожуху восемью винтами. На фланце расположены две самоконтрящиеся гайки для крепления указателя на приборной доске.

3. Основные технические данные

Предел измерения, кГ/см^2	0-8
Погрешность манометра в рабочем диапазоне шкалы при нормальной температуре, %	не превышает ±4
Виброустойчивость указателя в полосе частот, гц	I0-80 при перегрузке I,I q
Виброустойчивость датчика в полосе частот, гц	I0-200 при перегрузке до I5 q с амплитудой смещения не более 0,5 мм
Питание комплекта переменным током	36в (±6%), 400 гц (±2%)
Сила тока, потребляемая комплектом, а	не более 0,I5

Указатели и датчики соответственно взаимозаменяемы.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ИНДУКТИВНЫЙ ДВУХСТРЕЛОЧНЫЙ МАНОМЕТР 2ДИМ-8Т
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

I. Осмотр/Проверка

Осмотрите элементы комплекта манометра, выполнив операции (I)-(2) разд.44-00, "Осмотр/Проверка".

2. Демонтаж/Монтаж

А. Снятие датчика

(I) Закройте пожарный кран.

(2) Расконтрите накидные гайки штепсельного разъема и трубопроводов подвода давления.

(3) Разъедините штепсельный разъем.

(4) Отверните ключом накидные гайки трубопроводов подвода давлений.
ПРИМЕЧАНИЕ. Топливо из трубопровода замера давления слейте в заранее приготовленную емкость.

(5) Отверните плоским накладным ключом на 27 мм монтажную гайку и снимите датчик.

Б. Установка датчика

(I) Установите датчик на место и закрепите его, завернув монтажную гайку плоским накладным ключом на 27 мм и законтрив ее.

(2) Присоедините к датчику трубопроводы подвода давлений, надежно затянув и законтрив их накидные гайки.

(3) Присоедините к датчику вставку штепсельного разъема, затяните ее накидную гайку клещами для гаек ШР и законтрите. Заполните систему топливом.*)

(4) Проверьте герметичность соединения трубопровода подвода давления топлива к датчику, открыв пожарный кран, включив самолетный подкачивающий насос и стравив воздух из агрегатов ТМР, ИМТ-3, ЦНА-30К и РШПО-30К.*)

(5) Проверьте работоспособность датчика, произведя ложный запуск двигателя.*)

*) Работы выполняются специалистом по самолету и двигателю.

В. Снятие указателя

(I) Отклоните приборную доску старшего бортового техника с указателем манометра на себя, отвернув два винта замков крепления.

(2) Расконтрите накидные гайки обоих штепсельных разъемов указателя и разъедините ШР.

(3) Отверните два винта крепления указателя и снимите его.

(4) Установите приборную доску в вертикальное положение, завернув оба винта замков крепления.

Г. Установка указателя

(I) Отклоните приборную доску старшего бортового техника с указателем манометра на себя.

(2) Вставьте указатель манометра с внутренней стороны приборной доски и закрепите его двумя крепежными винтами, завернув их с лицевой стороны приборной доски.

(3) Соедините оба штепсельных разъема указателя, затяните и законтрите их накидные гайки.

(4) Установите приборную доску в рабочее положение, завернув два винта замков ее крепления.

3. Регулировка/Проверка работоспособности

А. Проверка работоспособности под током и при работающих двигателях

Проверка производится при установленных на самолете датчиках и указателе.

(I) Убедитесь в том, что при выключенном питании стрелка указателя лежит на левом упоре ниже нулевой отметки.

(2) Включите АЗС "Манометры I и II (III и IУ) дв." на РУ25 (26) и убедитесь в том, что стрелка указателя при отсутствии давления устанавливается против нулевой отметки.

(3) Запустите двигатель[ж)] и убедитесь в том, что при увеличении его оборотов стрелка указателя перемещается по шкале в направлении увеличения давления и находится в пределах I,8-2,9 кГ/см^2 при работе двигателя на режиме.

ж) Работа выполняется специалистом по самолету и двигателю.

Изменение № 57

Б. Лабораторные проверки комплекта 2ДИМ-8Т

Проверки выполняются перед установкой нового комплекта и в сроки, определенные единым регламентом технической эксплуатации на установках ЭУПМ-2 и ГУПМ.

Проверка герметичности приемной части датчиков

(I) Установите датчики на проверочную установку ГУПМ.

(2) Создайте давление 6 кГ/см^2, руководствуясь инструкцией по эксплуатации установки ГУПМ.

(3) Выдержите под этим давлением датчик в течение I мин. Падения давления не допускается.

Проверка основной погрешности комплекта и плавности хода стрелок

(I) Смонтируйте комплект манометра на установке ЭУПМ-2.

(2) Проверьте погрешность комплекта на отметках 0,I, 2, 3 и 4 кГ/см^2, увеличивая давление.

(3) Выдержите комплект под давлением 4 кГ/см^2 в течение I мин.

(4) Проверьте погрешность комплекта на отметках 3, 2, I и 0 при снижении давления.

Погрешность манометра в рабочем диапазоне шкалы при нормальной температуре не должна превышать ±4% от предела измерения.

(5) Проверьте плавность хода стрелок, плавно изменяя давление от 0 до 4 кГ/см^2 и обратно до 0.

Стрелки указателя должны перемещаться плавно, без скачков и заеданий.

Проверка сопротивления изоляции датчика и указателя

Проверьте мегомметром на 500в сопротивление изоляции электрических элементов датчика и указателя, приложив испытательное напряжение к соединенным между собой штырям датчика (указателя) и корпусом, как указано на фиг. 205 разд. 44-I2-0. Величины этих сопротивлений должна быть не менее 20 мом.

После выполнения проверок комплекта 2ДИМ-8Т по п."Б" установите датчики и указатель на самолет (см.п.2 "Демонтаж/Монтаж") и проверьте работоспособность комплекта под током и при работающем двигателе согласно п."А".

РАСХОДОМЕР ТОПЛИВА РТ2-3К

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

На самолетах ИЛ-76 всех модификаций устанавливаются расходомеры РТ2-3К вместо расходомеров РТМСВ7-25АТ. В эксплуатации замена производится при выработке расходомерами РТМСВ7-25АТ установленного технического ресурса.
Расходомер РТ2-3К взаимозаменяем с расходомером РТМСВ7-25АТ.

2. Описание

Расходомер топлива РТ2-3К предназначен для дистанционного измерения расхода топлива (кг/час) одним двигателем, остатка топлива (кг) в топливных баках для данного двигателя.

В состав расходомера РТ2-3К входят:

мгновенно-суммирующий датчик расхода топлива ДРТМСIОТ с емкостным датчиком плотности ДПЕЗ-I;

преобразователь сигналов ПСIО	I шт.
(с блоками БПСП2 и БПСР4)	I шт.
Индикатор расхода топлива ИРТI-2	I шт.

Электросхемой внешних соединений расходомеров предусмотрена возможность отключения их питания II5 В, 400 Гц. Это осуществляется дистанционно при помощи 4-х реле ТКЕ2IПОДГ (поз.3I-IOI/7; 33/I03/7; 34-I04/7; 32-I02/7) - по одному соответственно для I-го, 2-го, 3-го и 4-го двигателей. Реле управляются выключателем 2ВГ-I5К-2с "Расходомер - Откл." (поз.27А-I09/7), расположенным на панели кондиционирования. При установке его рукоятки в положение "Откл." (нижнее) срабатывают одновременно все 4 упомянутые реле, прерывая подачу питания на расходомеры всех двигателей.

Отключение расходомеров производится при отработке (отладке) или проверке других систем (потребителей электроэнергии) на самолете без запуска двигателей с целью сокращения выработки ресурса расходомеров.

Конструкция

Конструктивно расходомер РТ2-3К выполнен в виде отдельных блоков, электрически связанных между собой (фиг.I).
Датчики ДРТМСIОТ и ДПЕЗ-I размещаются в топливной магистрали двигателя.
Преобразователь ПСIО размещается в фюзеляже самолета.
Индикатор ИРТI-2 размещается на амортизированной приборной доске в кабине пилотов.

Датчик ДРТМСIОТ предназначен для преобразования скорости потока топлива в синусоидальное напряжение, частота которого пропорциональна объему топлива, прошедшего через датчик ДРТМСIОТ.

Датчик ДПЕЗ-I предназначен для получения электрических сигналов, пропорциональных плотности топлива.

Блок БПСП2 предназначен для:

преобразования сигналов с датчика ДПЕЗ-I в перемещение шкалы плотности;

выдачи сигналов о плотности топлива в блок БПСР4;

осуществления возможности проверки функционирования части расходомера, измеряющей плотность топлива, при неработающем двигателе без расстыковки соединитель-

ной линии;

осуществления возможности проверки датчика ДПЕЗ-I без расстыковки соединительной линии.

Блок БПСР4 предназначен для:

преобразования сигнала с датчика ДРТМС10Т в постоянное напряжение, величина которого пропорциональна расходу топлива в кг/час;

усиления сигнала, необходимого для перемещения стрелки расхода индикатора ИРТI-2, соответственно расходу топлива через датчик ДРТМС10Т;

преобразования сигнала с датчика ДРТМС10Т в импульсы амплитудой, необходимой для надежного срабатывания релейного шагового двигателя, при этом количество импульсов пропорционально израсходованному количеству топлива в кг;

осуществления возможности проверки функционирования части расходомера, измеряющей расход и остаток топлива с учетом плотности, при неработающем двигателе без расстыковки соединительной линии;

выдачи сигнала, частота которого дает информацию об объемном расходе топлива;
питание блока БПСП2 постоянным напряжением 5В;
питание индикатора ИРТI-2 постоянным напряжением 9В и переменным напряжением 36 в, 400 гц.

Индикатор ИРТI-2 предназначен для:

преобразования сигнала о расходе топлива, поступающего с блока БПСР4, в угловое перемещение стрелки расхода;

преобразования импульсов, поступающих с блока БПСР4, количество которых пропорционально израсходованному количеству топлива, в угловое перемещение стрелки остатка;

введения коррекции по плотности в блок БПСП2;
выдачи информации о расходе топлива;
выдачи информации об остатке топлива.

Расходомер РТ2-3К функционально делится на две части:

измеряющую плотность топлива и измеряющую расход и остаток топлива с учетом плотности топлива.

Функциональная схема части расходомера РТ2-3К, измеряющей плотность топлива, приведена на фиг.2.
Датчик ДПЕЗ-I измеряет электрическую ёмкость в зависимости от плотности топлива.
Датчик ДПЕЗ-I включен в цепь измерительного ёмкостного моста.

Ёмкостный мост питается от преобразователя переменным напряжением 5в, I0 кГц. Сигнал рассогласования с ёмкостного моста подается в преобразователь, где он демодулируется в переменное напряжение с частотой 400 гц и далее поступает на вход усилителя, усиливается и приводит во вращение двигатель М.

Двигатель М через редуктор Ред перемещает движок потенциометра отработки ёмкостного моста, уравновешивая мост, и одновременно перемещает шкалу плотности и движок потенциометра задатчика плотности P_g соответственно плотности топлива. Установка переключателя марки топлива В в индикаторе ИРТI-2 (Фиг.3) на определенную марку топлива корректирует ёмкостный мост для измерения плотности данного топлива.

Функциональная схема части расходомера РТ2-3К, измеряющей расход и остаток топлива, приведена на фиг.3.

С индукционного преобразователя датчика ДРТМСIОТ снимается синусоидальное напряжение, частота которого пропорциональна объёму топлива, прошедшего через датчик ДРТМСIОТ. Это напряжение в усилителе-формирователе УФ формируется в положительные кратковременные импульсы, которые перебрасывают триггер Т. При переброске триггера Т положительный потенциал с одного плеча триггера Т подается на один из входов схемы сравнения И. На второй вход схемы И подаются прямоугольные импульсы частотой I00 КГц с генератора стабильной частоты Г. Импульсы с генератора Г проходят на вход счетчика СТ. Происходит заполнение счетчика СТ, состоящего из девяти разрядов, при этом с выхода каждого разряда сигналы через усилители УЗ-УII и коммутирующие ключи КлI-Кл9 подаются на преобразователь кода в напряжение ПКН. Так как все разряды счетчика СТ соединены с разрядами преобразователя ПКН, то напряжение на выходе преобразователя ПКН будет увеличиваться по ступенчатому пилообразному закону, причем величина ступени будет соответствовать единице младшего разряда. Напряжение на выходе преобразователя ПКН будет изменяться по ступенчатой кривой до момента срабатывания компаратора К. Срабатывание компаратора К происходит при равенстве напряжений с выхода преобразователя ПКН и напряжения, пропорционального плотности топлива, снимаемого с движка потенциометра задатчика плотности P_g (Фиг.2). При срабатывании компаратора К происходит переброс триггера Т в исходное состояние и закрывается схема И. Таким образом, импульсы с одного плеча триггера Т имеют длительность, пропорциональную плотности топлива и частоту, пропорциональную скорости потока топлива, а значит и расходу топлива. С выхода триггера Т импульсы поступают в нормирователь амплитуды НА, где преобразуются в напряжение постоянного тока, величина которого пропорциональна расходу топлива в весовых единицах. Это напряжение поступает на один из входов усилителя следящей системы УI, на другой вход которого поступает напряжение постоянного тока с делителя напряжения, находящегося в индикаторе ИРТI-2.

Усилитель УI усиливает разность входных напряжений. Выходной сигнал с усилителя УI поступает на двигатель МI, который с помощью редуктора РедI перемещает движок потенциометра R отр делителя напряжения в индикаторе ИРТI-2 до момента равенства напряжений на входах УI и стрелку расхода индикатора ИРТI-2 соответственно расходу топлива. Со стрелкой расхода индикатора ИРТI-2 связан движок потенциометра расхода Рб , с которого выдается информация о расходе топлива в систему автоконтроля в виде сопротивления со штырей 6,8 и 9 (движок) разъёма автоконтроля индикатора ИРТI-2. С нормирователя НА производится выдача информации об объёмном расходе топлива в систему автоконтроля в виде частоты сигнала амплитудой не менее 0,5в при подключении нагрузки с сопротивлением I ком к гнезду 2 разъёма автоконтроля преобразователя ПС-IO и корпусу.

Для измерения остатка топлива импульсы, длительность которых пропорциональна плотности, с выхода триггера Т через схему И подключает генератор Г к делителю частоты ДЧ. После деления частоты импульсы усиливаются в усилителе мощности У2 и поступают на релейный шаговый двигатель М2 в индикаторе ИРТI-2 в количестве,пропорциональном израсходованному количеству топлива. Двигатель Д2 через редуктор Ред 2 перемещает соответственно стрелку остатка топлива индикатора ИРТI-2, показывающую разность между количеством топлива, залитого в баки, и израсходованным количеством топлива на один двигатель. Со стрелкой остатка индикатора ИРТI-2 связан движок потенциометра контроля остатка Rб , с которого выдается информация об остатке топлива в систему автоконтроля в виде сопротивления со штырей I,2 и 3 (движок) разъёма автоконтроля индикатора ИРТI-2. С усилителя У2 производится выдача информации об израсходованном количестве топлива в систему автоконтроля в виде количества импульсов амплитудой не менее Iв при подключении нагрузки с сопротивлением I ком к гнезду 5 разъёма автоконтроля преобразователя ПС-IO к корпусу.

В расходомере РТ2-ЗК предусмотрена возможность проверки его функционирования через разъём автоконтроля преобразователя ПС-IO.

Проверка функционирования части расходомера РТ2-ЗК, измеряющей плотность топлива (фиг.2) производится при подаче напряжения 27в постоянного тока с гнезда 9 разъема автоконтроля на гнездо 8 этого же разъёма.

При этом с помощью контактов реле Р и цепей автоконтроля датчик ДРТМСIOТ, не отключаясь от схемы расходомера РТ2-ЗК, получает выход на гнездо I разъёма автоконтроля. Подключение к гнезду I разъёма автоконтроля и корпусу генератора синусоидального напряжения с нижним пределом частоты 20 гц дает возможность проверять функционирование части расходомера РТ2-ЗК, измеряющей расход и остаток топлива с учетом плотности топлива при неработающем двигателе без расстыковки соединительной линии.

При подаче сигнала с генератора с частотой до 140 гц и амплитудой 150 мв-200 мв стрелка расхода индикатора ИРТ1-2 должна перемещаться в сторону увеличения показаний по шкале расхода, а стрелка остатка - в сторону уменьшения остатка.

С гнезда 2 разъёма автоконтроля должны выдаваться импульсы амплитудой не менее 0,5в и частотой, равной частоте выходного сигнала генератора, служащего имитатором датчика ДРТМС10Т.

С гнезда 5 разъёма автоконтроля должны выдаваться импульсы амплитудой не менее 1в.

При проверке расходомера РТ2-3К в случае надобности с гнезда 10 разъёма автоконтроля можно использовать питание 115в, 400 гц.

3. Основные технические данные

Диапазон измеряемых часовых расходов топлива, кг/час 600-7000

Остатка топлива, кг 0-25000

Погрешность при нормальных условиях по шкале часового расхода и шкале остатка топлива, % . . . . . ± 2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Нормальными условиями работы расходомера РТ2-3К являются:

а) температура окружающего воздуха и топлива 25 ±10°С;

б) относительная влажность окружающего воздуха 65 ± 15%;

в) давление окружающего воздуха 750 ± 30 мм рт.ст.;

г) использование топлива марок Т-1, ТС-1, Т-7.

2. Погрешность расходомера РТ2-3К при расходах до 600 кг/час не регламентируется.

Погрешность расходомера РТ2-3К при условиях, отличных от нормальных, по расходу и остатку (от конечного значения шкалы расхода и шкалы остатка топлива), % . . . . . не более ± 4.

Питание расходомера от сетей:

переменного тока напряжением 115 ± 5,75в,

частотой 400 $^{+28}_{-20}$ гц,

постоянного тока 27в ± 2,7в

Мощность, потребляемая комплектом, не превышает:

от сети переменного тока, ва 40

от сети постоянного тока, вт 30

Перепад давления на датчике ДРТМСIОТ при максимальном расходе и температуре топлива минус 40°С (вязкость 7-IО сСт), кГ/см^2:

при вращающейся крыльчатке 0,I5

при заторможенной крыльчатке 0,35

Внутренняя камера корпуса и фланцы датчиков ДРТМСIОТ и ДПЕЗ-I выдерживают давление топлива, кГ/см^2 6

Электрическая ёмкость сухого датчика ДПЕЗ-I, пф. . . . . 270 ± 2

Масса расходомера не превышает, кг . . . . . IО

в том числе:

датчика ДРТМСIОТ с датчиком ДПЕЗ-I, кг 2,7

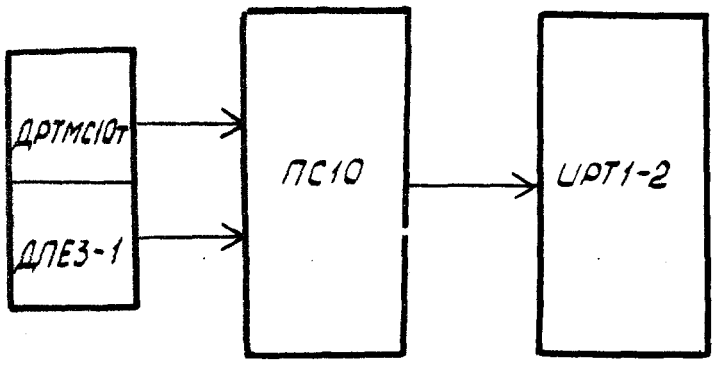
преобразователя ПСIО 6,0

индикатора ИРТI-2 . . . . . I,3

Расходомер РТ2-ЗК обеспечивает проверку функционирования датчика ДПЕЗ-I, преобразователя ПСIО и индикатора ИРТI-2 без расстыковки соединительной линии при отсутствии расхода топлива через датчик ДРТМСIОТ путем ввода стимулирующих сигналов, имитирующих сигнал датчика ДРТМСIОТ и подключения электрической емкости.

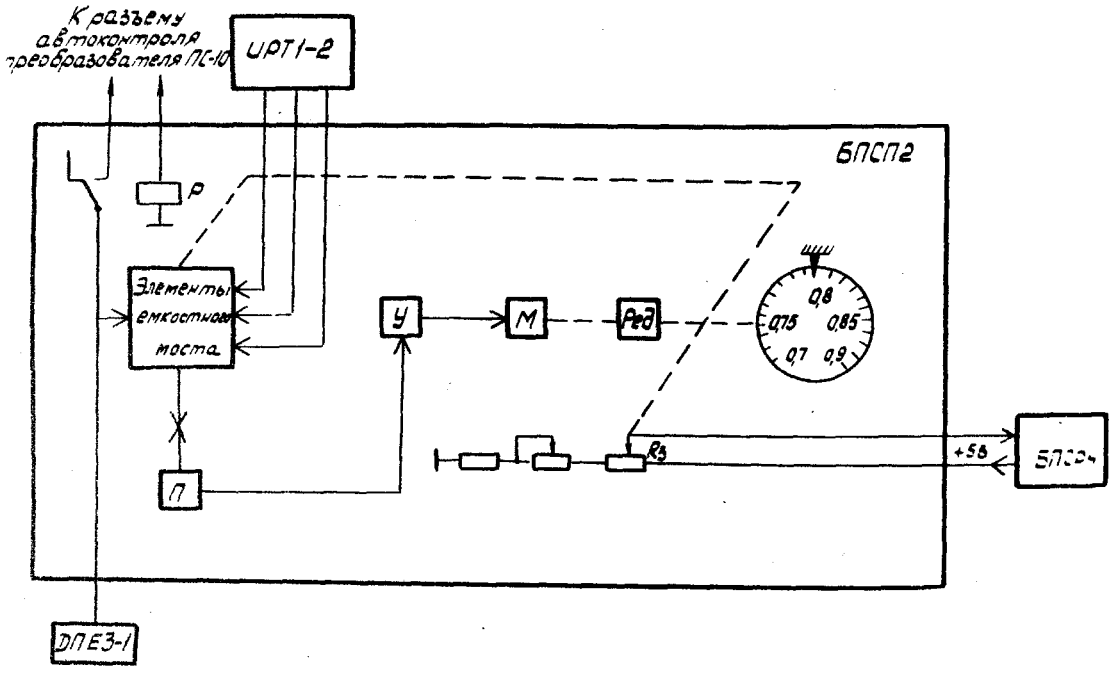
Датчик ДРТМСIОТ, индикатор ИРТI-2, преобразователь ПСIО взаимозаменяемы с подрегулировкой.

Датчик ДПЕЗ-I взаимозаменяем без подрегулировки.



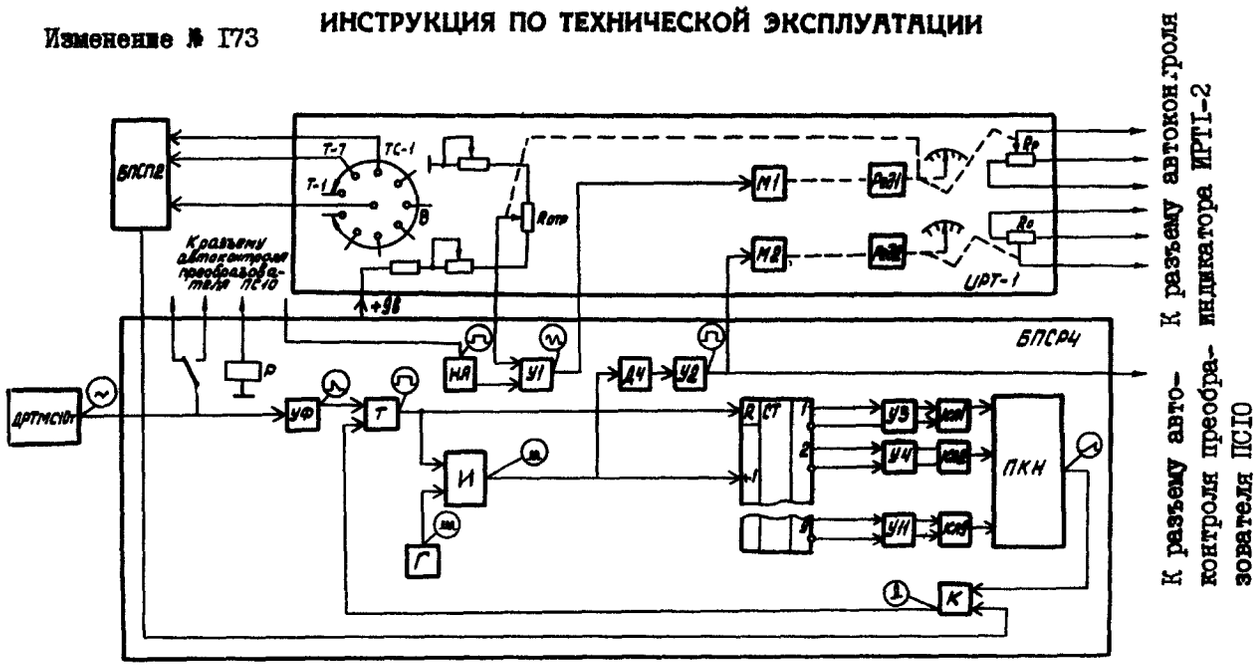
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РАСХОДОМЕРА РТ2-3К

Фиг.I



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ЧАСТИ РАСХОДОМЕРА РТ2-3К, ИЗМЕРЯЮЩЕЙ ПЛОТНОСТЬ ТОПЛИВА

Фиг.2



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ЧАСТИ РАСХОДОМЕРА РТ2-3К, ИЗМЕРЯЮЩЕЙ РАСХОД И ОСТАТОК ТОПЛИВА

Фиг.3

Р - реле
П - преобразователь
У - усилитель следящей системы
М - двигатель-генератор
Ред - редуктор
R_3 - потенциометр задатчика топлива.
УФ - усилитель формирователь
В - переключатель марки топлива
Т - триггер
Г - генератор стабильной частоты
НА - нормирователь амплитуды
И - схема совпадения
R отр. - потенциометр отработки
Дч - делитель частоты
$У_2$ - усилитель мощности
СТ - счетчик
М1 - двигатель-генератор
М2 - двигатель релейный шаговый
Ред1 - редуктор
Ред2 - редуктор
У3-У11 - усилители
КЛ1-КЛ9 - ключи
К - компаратор
ПКН - преобразователь кода в напряжение
Rр - потенциометр контроля расхода
Rо - потенциометр контроля остатка

РАСХОДОМЕР ТОПЛИВА РТ2-3К

ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Возможные причины

Неисправности, возможные при эксплуатации расходомера РТ2-3К, указаны на схемах (Фиг.101,102).

Отыскание и устранение неисправностей производится по схемам (Фиг.103-109).

Установление неисправного элемента

Проверьте соединительную линию для установления неисправности ее на обрыв, короткое замыкание и сопротивление изоляции.

ВНИМАНИЕ! ПРОВЕРКУ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДИТЕ ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ РАЗЪЁМОВ ОТ ВСЕХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ РАСХОДОМЕРА РТ2-3К.

Проверки на обрыв и короткое замыкание производятся с помощью омметра, а на сопротивление изоляции с помощью мегомметра на 500 в.

Производите при проверке соединительной линии на короткое замыкание измерение сопротивления между всеми контактами проверяемого разъёма, а также между корпусом и каждым из контактов этого разъёма. При отсутствии короткого замыкания стрелка омметра должна показывать бесконечно большое сопротивление.

Проверьте при проверке соединительной линии на обрыв омметром сопротивление цепи данной соединительной линии. При отсутствии обрыва стрелка омметра должна устанавливаться на нуль.

Измерьте для проверки сопротивления изоляции сопротивление между корпусом и замкнутыми между собой контактами разъёма, при этом величина сопротивления должна быть не менее 5 мом.

Производите установление неисправности датчиков ДРТМС10Т и ДПЕЗ-1, блоков БПСП2 и БПСР4 и индикатора ИРТ1 заменой их на исправные из другого комплекта. После замены неисправного блока произведите проверку работы расходомера РТ2-3 согласно 44-15-0 п.8. "Технология обслуживания".

Устранение неисправностей

Устраните дефект при наличии обрыва, короткого замыкания или пробоя изоляции в соединительной линии.

Устраните неисправности составных частей расходомера РТ2-3К посредством замены их на исправные.

Производите при замене составных частей расходомера РТ2-3К демонтаж и монтаж согласно 44-15-0 п.1,2,3. "Технология обслуживания".

Включено II5в,400 гц и 27в при наличии расхода

Нет показаний расходомера РТ2-3
Фиг.I03

Нет показаний расходомера РТ2-3 по расходу или остатку
Фиг.I04

Большая отрицательная погрешность по расходу или остатку, или по расходу и остатку (т.е.показание индикатора ИРТI меньше фактического значения)
Фиг.I05

Большая положительная погрешность по расходу или остатку, или по расходу и остатку (т.е. показание индикатора ИРТI больше фактического значения)
Фиг.I05

Расходомер РТ2-3 работает нормально, но нет импульсного сигнала об объёмном расходе топлива в систему автоконтроля
Фиг.I06

Расходомер РТ2-3 работает нормально,но нет импульсного сигнала о израсходованном количестве топлива в систему автоконтроля
Фиг. I06

Расходомер РТ2-3 работает нормально, но нет сигнала в виде сопротивления о расходе или остатке в систему автоконтроля
Фиг.I07

Неисправности, возможные при эксплуатации расходомера РТ2-3

Фиг. I0I

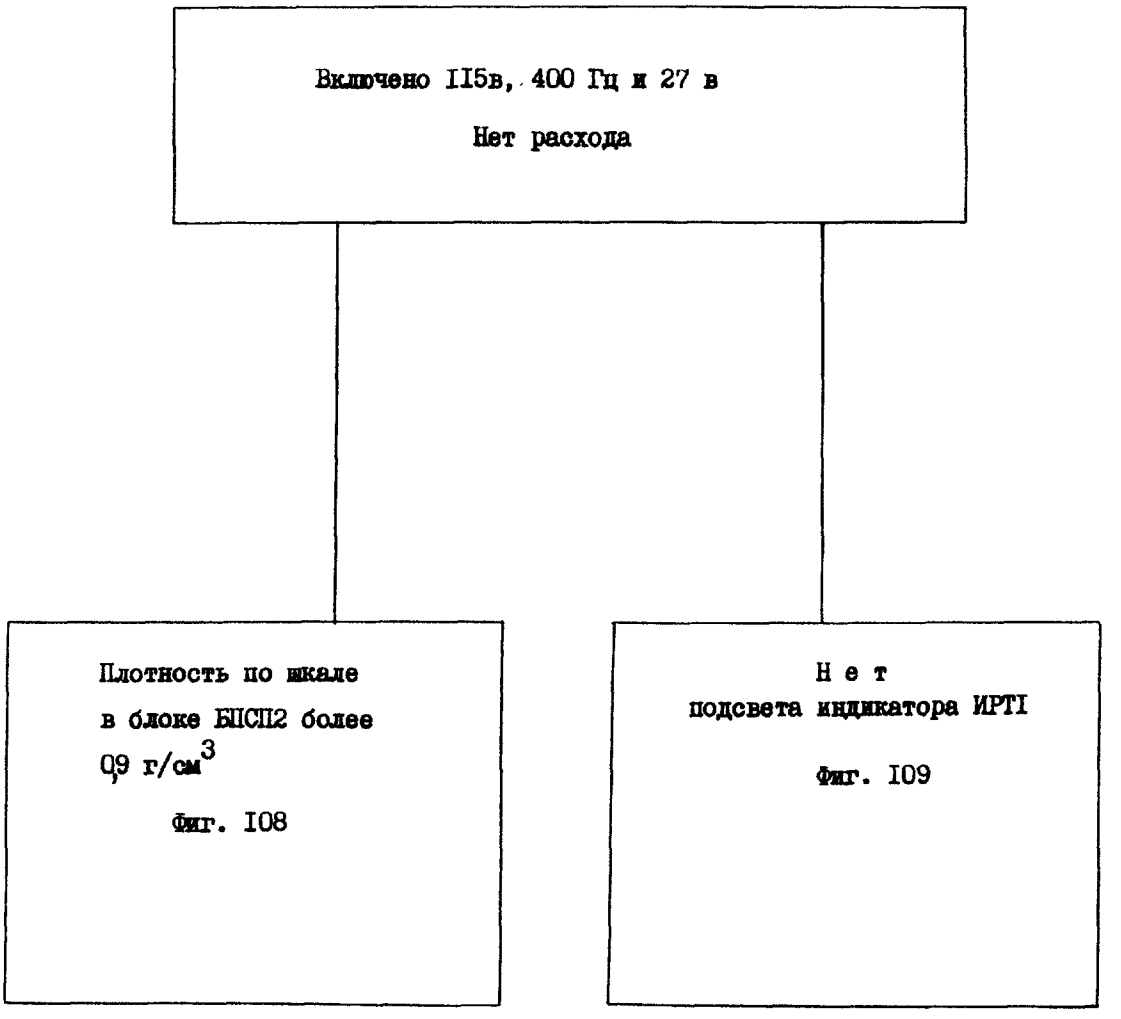


Схема возможных неисправностей

Фиг. I02

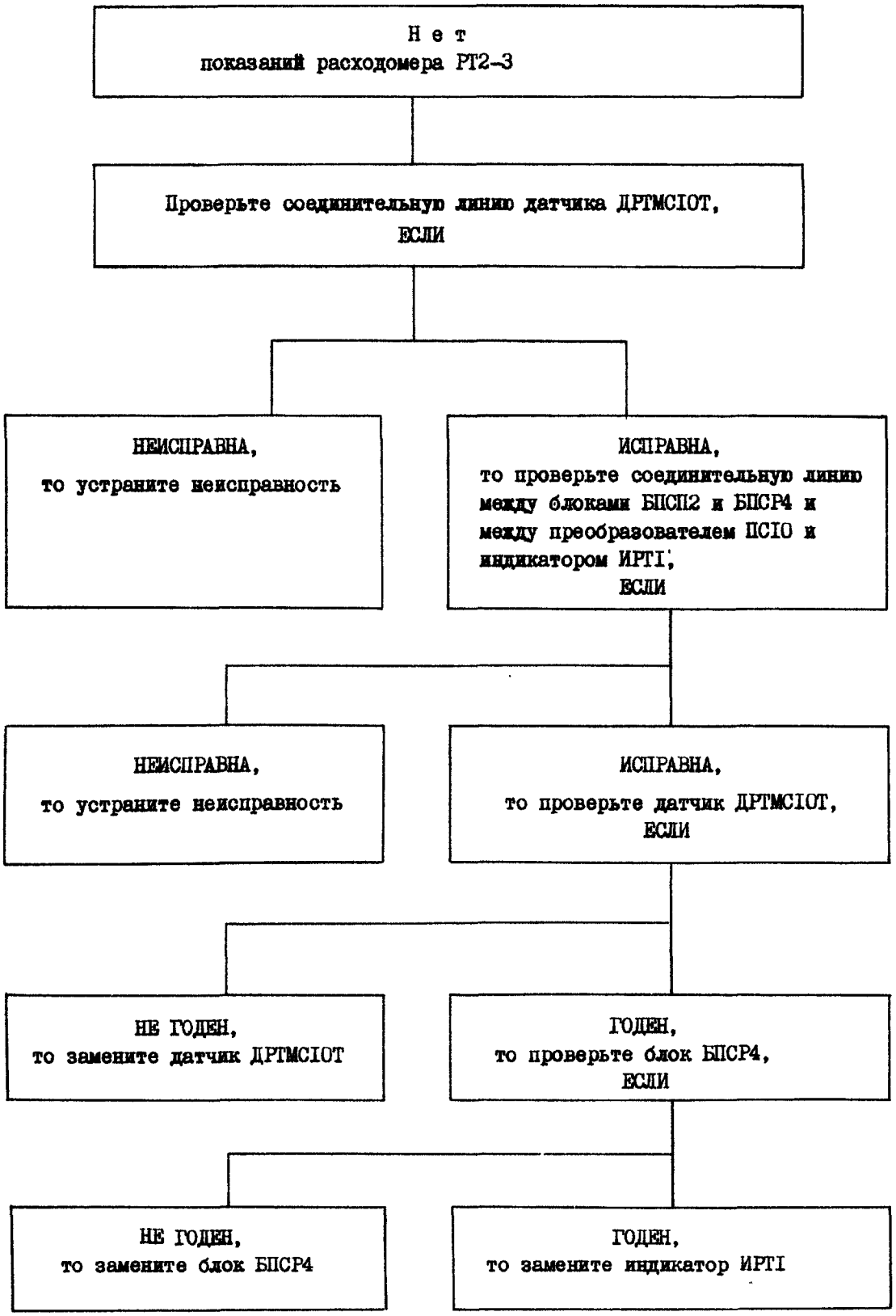


Схема отыскания и устранения неисправности показаний расходомера РТ2-3

Фиг.I03

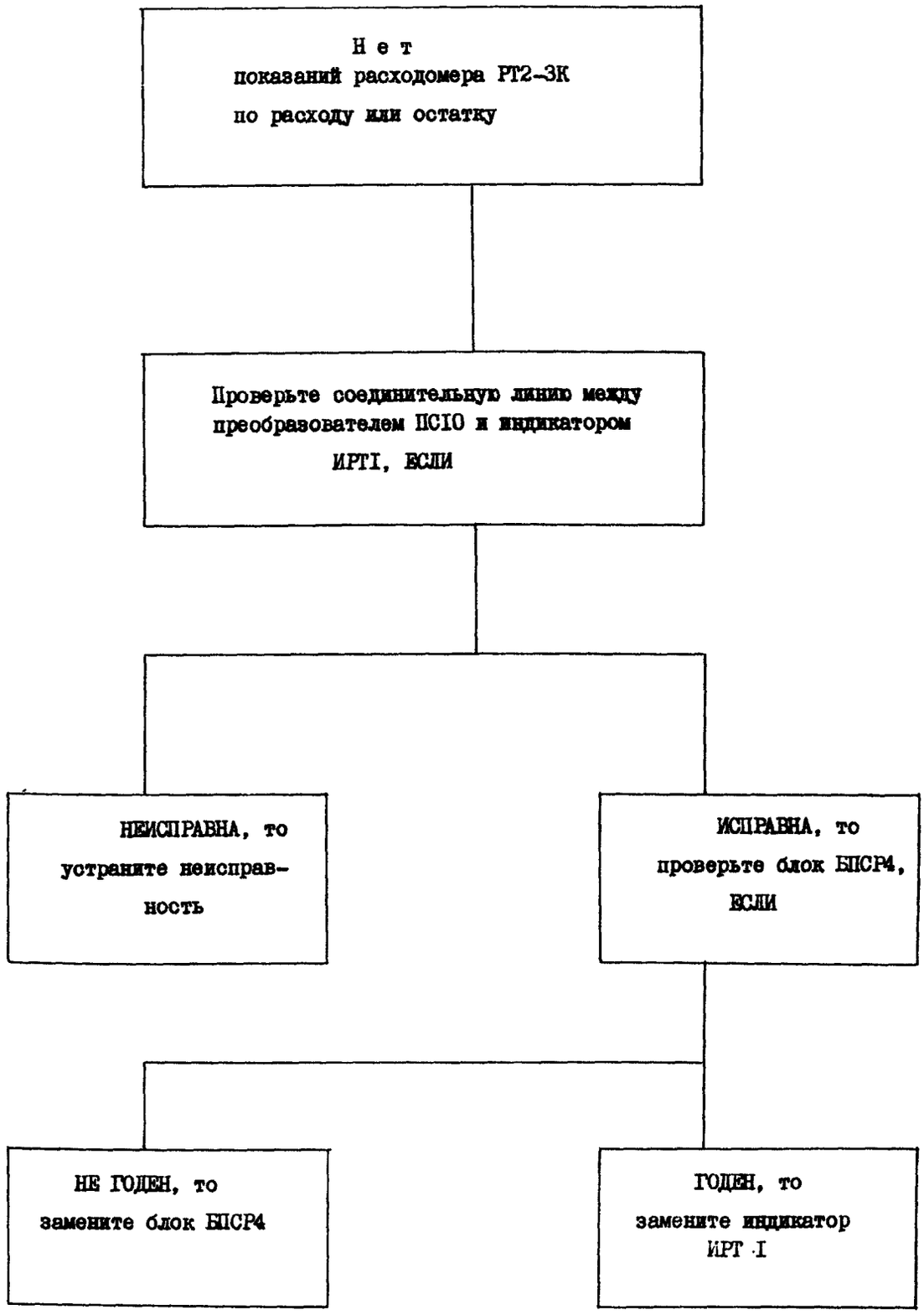


Схема отыскания и устранения неисправности показаний расходомера РТ2-3К по расходу и остатку

Фиг. I04

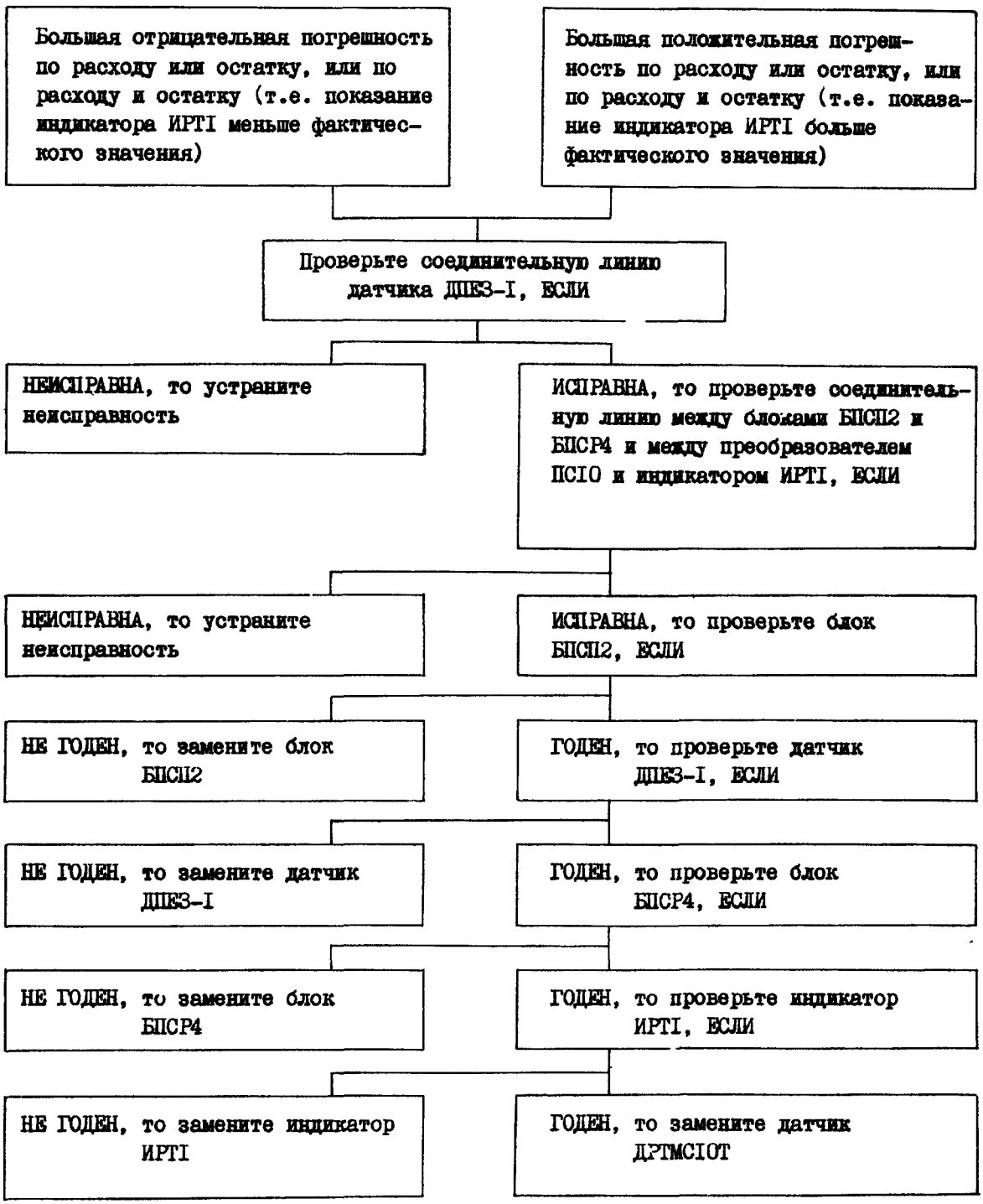


Схема отыскания и устранения неисправности показаний индикатора ИРТI

Фиг. I05

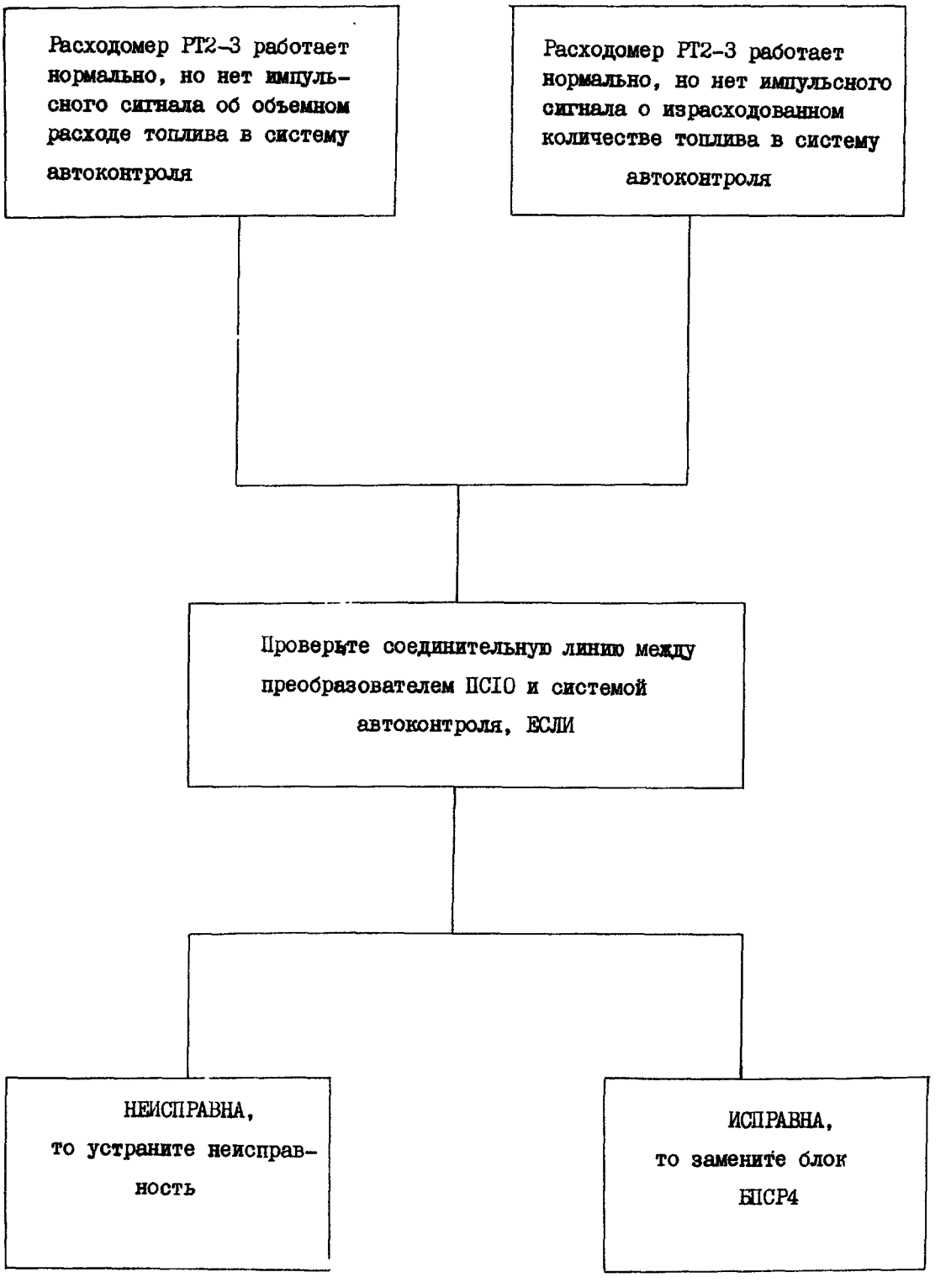


Схема отыскания и устранения неисправности импульсного сигнала о расходе топлива в систему автоконтроля

Фиг. 106

Изменение № I73

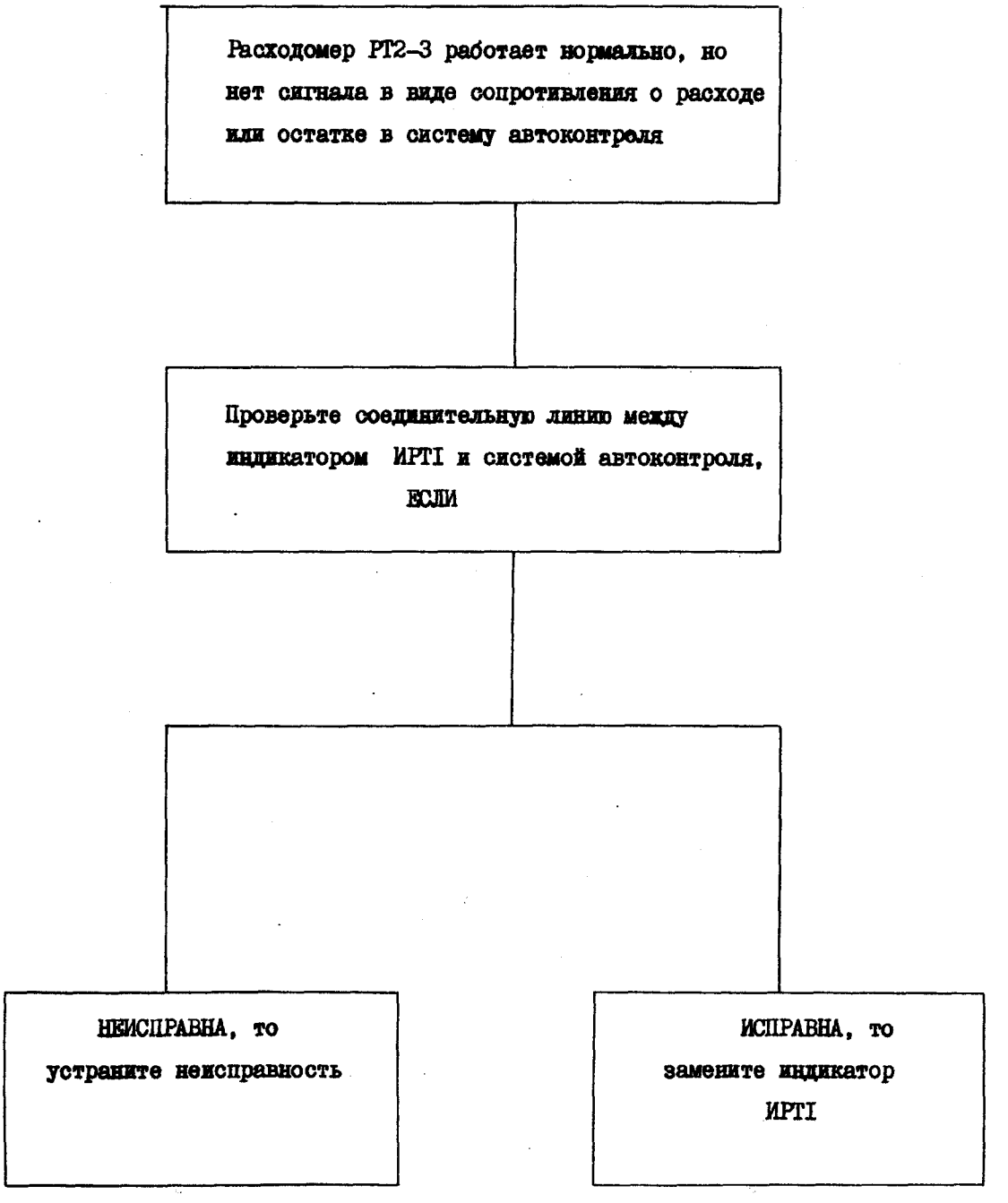


Схема отыскания и устранения неисправности сигнала в виде сопротивления о расходе и остатке топлива в систему автоконтроля

Фиг. I07

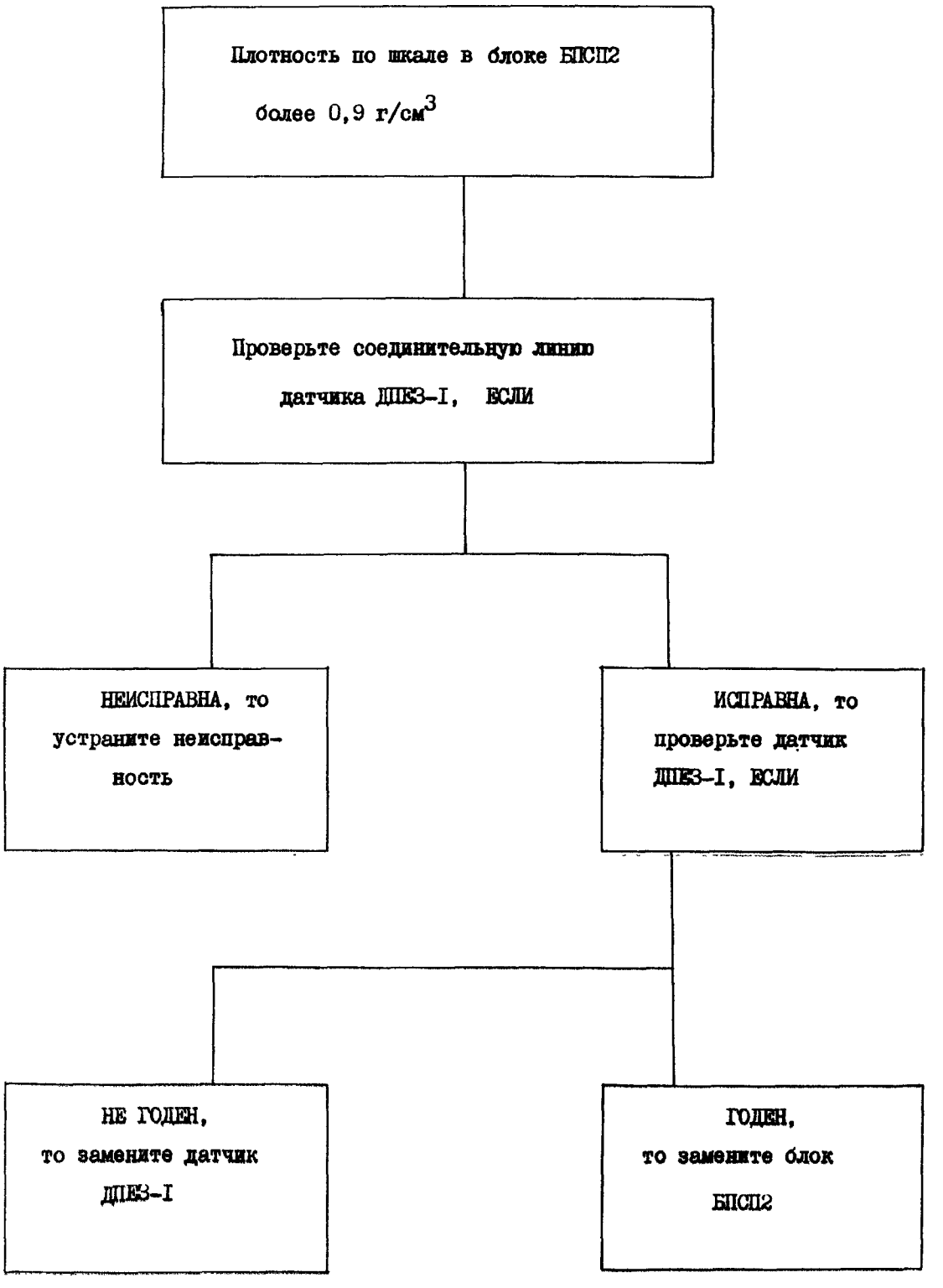


Схема отыскания и устранения неисправности при плотности по шкале более 0,9 в блоке БПСП2

Фиг. I08

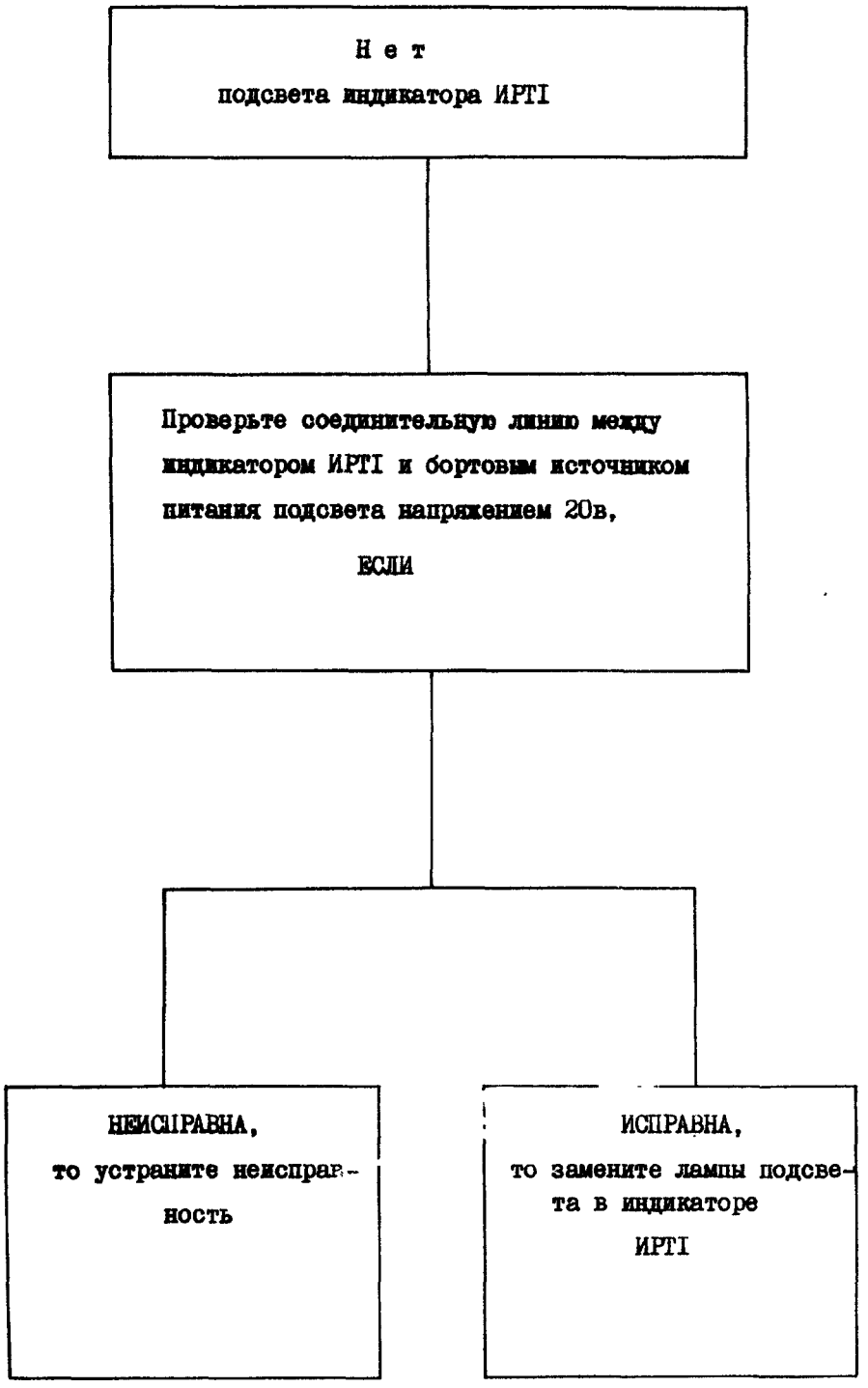


Схема отыскания и устранения неисправности подсвета индикатора ИРТI

Фиг. 109

Изменение № I73

РАСХОДОМЕР ТОПЛИВА РТ2-3К

ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

ВНИМАНИЕ! НЕ ПРОИЗВОДИТЕ ДЕМОНТАЖ И МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА РТ2-3К ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ. СОБЛЮДАЙТЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИМИСЯ ВЕЩЕСТВАМИ. НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ ПИТАНИЕ РАСХОДОМЕРА РТ2-3К ПРИ ОТСУТСТВИИ РАСХОДА ТОПЛИВА НА ВРЕМЯ БОЛЕЕ 30 МИН.

I. Осмотр/Проверка

Осмотр/Проверку элементов комплекта расходомера, а также демонтаж/монтаж датчика ДРТМСIОТ производите в соответствии с 44-I4-0, (I)-(2) п.п. "А", "Б" стр.20I,202.

2. Демонтаж и монтаж преобразователя ПСIО

А. Демонтаж

(I) Отверните замки на передней панели преобразователя ПСIО.

(2) Отверните клеммы, крепящие металлизацию к преобразователю ПСIО.

(3) Снимите блоки БПСП2 и БПСР4 с монтажной рамы, потянув за ручку, установленную на передней панели блоков БПСП2 и БПСР4.

Б. Монтаж

(I) Установите блоки БПСП2 и БПСР4 на монтажную раму.

(2) Закрепите блоки БПСП2 и БПСР4 на монтажной раме замками и законтрите их.

(3) Закрепите металлизацию к преобразователю ПСIО.

3. Демонтаж/Монтаж индикатора ИРТI-2

А. Демонтаж

(I) Откиньте приборную доску.

(2) Отсоедините разъёмы от индикатора ИРТI-2.

(3) Снимите ручку "МТ" переключателя марки топлива и кремальеру, предварительно отвернув винты.

(4) Отверните винты, крепящие индикатор ИРТI к приборной доске, и снимите его.

(5) Поставьте на место ручку переключателя марки топлива и кремальеру и закрепите их винтами.

(6) Установите приборную доску в рабочее положение, завернув винты ее крепления.

Б. Монтаж

(I) Снимите ручку "МТ" переключателя марки топлива и кремальеру, отвернув винты.

(2) Установите индикатор ИРТI в отверстие приборной доски и закрепите его четырьмя винтами.

(3) Поставьте на место ручку "МТ" переключателя марки топлива и кремальеру и закрепите их винтами.

(4) Подсоедините разъёмы к индикатору ИРТI и законтрите их.

(5) Установите приборную доску в рабочее положение, завернув винты ее крепления.

4. Проверка показаний плотности блока БПСП2 после монтажа расходомера РТ2-3К

Определите величину плотности топлива по показанию блока БПСП2 и сравните ее с действительной величиной плотности топлива, измеренной, например, ареометром. Произведите в случае, если величина плотности топлива по блоку БПСП2 отличается от действительной более, чем на 0,0I2 г/см^3, регулировку блока БПСП2 по плотности следующим образом:

установите ручку "МТ" индикатора ИРТI на отметку TI;

отсоедините разъёмы соединительной линии от датчика ДПЕЗ-I и подсоедините их к разъёмам имитатора ИДПЕ-I;

установите переключатель имитатора ИДПЕ-I на отметку 0,7;

установите с помощью регулировочного резистора, имеющего маркировку 0,7 на передней стороне блока БПСП2, шкалу плотности блока БПСП2 отметкой 0,7 против неподвижного визира;

установите переключатель имитатора ИДПЕ-I на отметку 0,9;

установите с помощью регулировочного резистора, имеющего отметку 0,9 на передней стороне блока БПСП2, шкалу плотности блока БПСП2 отметкой 0,9 против неподвижного визира;

производите далее, поочередно устанавливая переключатель имитатора ИДПЕ-I на отметки 0,7 и 0,9 данную регулировку до установки шкалы плотности блока БПСП2 отметками 0,7 и 0,9 против неподвижного визира с точностью до ± I,3 деления шкалы плотности.

Отсоедините разъёмы соединительной линии от разъёмов имитатора ИДПЕ-I и подсоедините к ним разъёмы датчика ДПЕЗ-I.

Установите ручку "МТ" индикатора ИРТI на марку топлива, залитого в баки.

5. Проверка герметичности датчиков ДРТМС10Т и ДПЕЗ-1 Изменение № 173

Произведите проверку герметичности датчиков ДРТМС10Т и ДПЕЗ-1 на контрольно-поверочной аппаратуре КПА-РС11Г по методике, изложённой в "Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию КПА-РС11Г".

6. Проверка сопротивления изоляции сухого датчика ДПЕЗ-1

Промойте датчики ДРТМС10Т и ДПЕЗ-1 бензином и просушите в термостате. Проверьте сопротивление изоляции сухого датчика ДПЕЗ-1 мегомметром 500 в между гнездами разъёмов и корпусом. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 мом.

7. Проверка электрической ёмкости сухого датчика ДПЕЗ-1

Произведите проверку электрической ёмкости сухого датчика ДПЕЗ-1 на контрольно-поверочной аппаратуре КПА-РС11Г по методике, изложенной в "Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию КПА-РС11Г".

8. Проверка погрешности расходомера РТ2-3К

Произведите проверку погрешности расходомера РТ2-3К на контрольно-поверочной аппаратуре КПА-РС11Г по методике, изложенной в "Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию КПА-РС11Г".

9. Проверка работоспособности расходомера РТ2-3К

Произведите проверку работоспособности расходомера РТ2-3К на самолете при работающих двигателях по методике, изложенной в 44-14-0 п. 3."А", стр.205.

АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫХОДЯЩИХ ГАЗОВ

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть

Температура выходящих газов каждого двигателя контролируется измерительной аппаратурой 2ИА-7А-670 комплектации № I. Кроме того, на двигателе установлен всережимный предельный регулятор температуры ВПРТ-44. Регулятор ограничивает температуру газов за турбиной двигателя с начала его автоматической работы до взлетного режима на прямой и обратной тяге в заданных пределах в зависимости от режима двигателя (от положения РУД) и температуры воздуха на входе в двигатель.

Чувствительными элементами степени нагрева выходящих газов являются I2 сдвоенных термопар Т99-3 (градуировка Х-А), общих для измерительной аппаратуры 2ИА-7А-670 и регулятора ВПРТ-44.

Электропитание аппаратуры 2ИА-7А-670 осуществляется от бортовой электросети II5в 400гц переменного тока через четыре автомата защиты АзФIК-2 " t° выхл.газов . . . . .дв." на РУ2I и РУ22.

В настоящей главе дается описание и работа, сведения о возможных неисправностях, инструкция по эксплуатации только аппаратуры 2ИА-7А-670. Описание, работа и практика эксплуатации ВПРТ-44 даны в техническом описании и инструкции по эксплуатации двигателя Д-30КП.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Изменение № 73

СДВОЕННАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА 2ИА-7А-670

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть

Сдвоенная измерительная аппаратура 2ИА-7А-670 предназначена для измерения температуры выходящих газов двух работающих двигателей.

2. Описание (фиг.I,2)

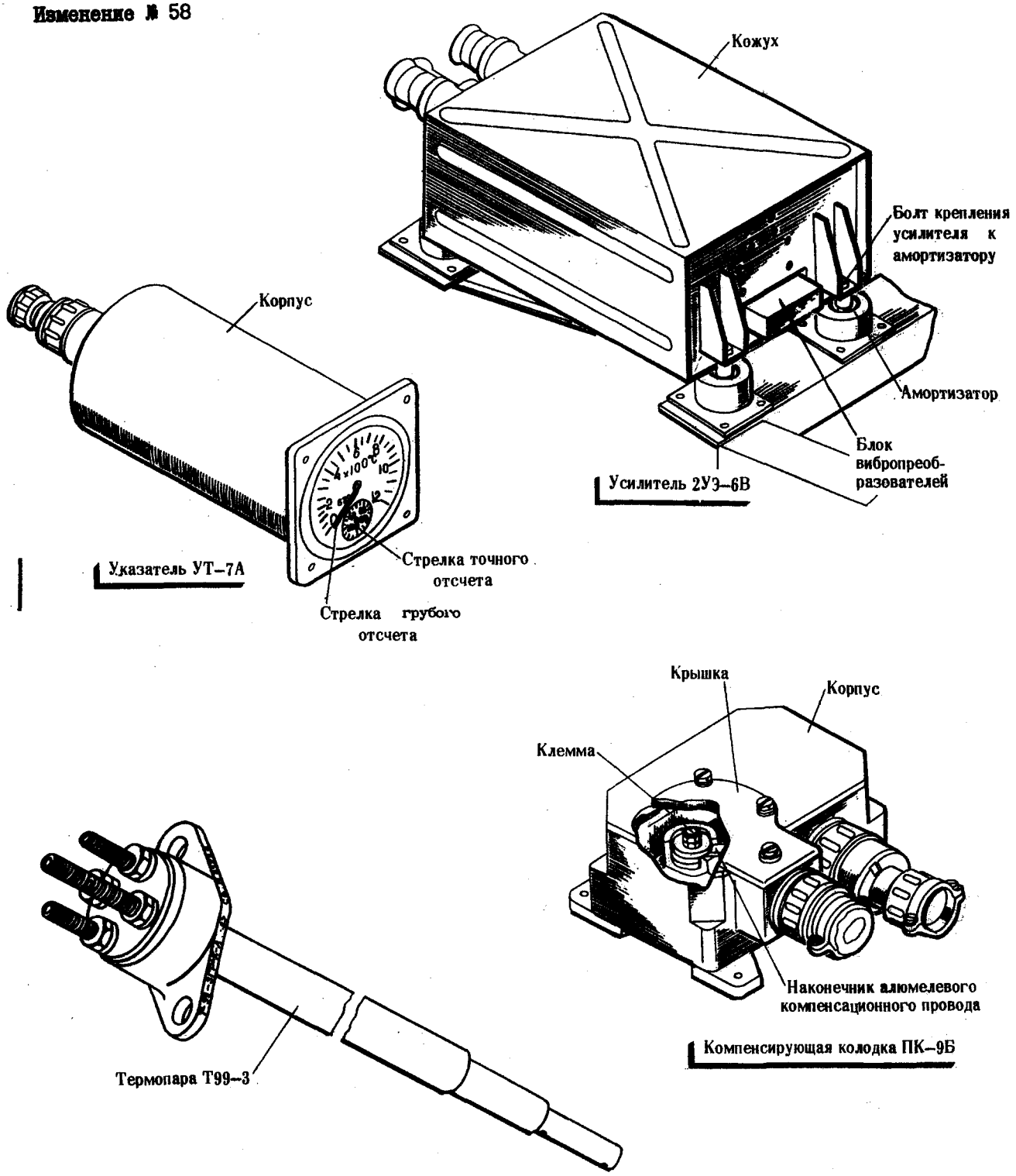
В комплект аппаратуры 2ИА-7А-670 (I-й комплектации) входят два указателя УТ-7А,сдвоенный электронный усилитель 2УЭ-6В. две переходные компенсирующие колодки ПК-9Б и 24 сдвоенные термопары - по I2 на каждом двигателе. Кроме того, для проверки работоспособности каждого указателя на самолете установлена кнопка МПКI-4В(ОЮ3.604.025.ТУ), не входящая в комплект измерительной аппаратуры. В самолетный комплект входят четыре указателя УТ-7А, четыре переходные колодки ПК-9Б, два усилителя 2УЭ-6ВК, четыре кнопки МПКI-4В, 48 термопар Т99-3.

Указатели установлены на центральной панели приборной доски летчиков; усилители - за приборной доской в плоскости шпангоута № 3; переходные колодки - на двигателе сверху, впереди панели штепсельных разъемов; кнопки проверки исправности указателей - на верхнем электрощитке летчиков; термопары - в потоке выходящих газов за турбиной двигателя. Компенсационные хромель-алюмелевые провода от термопар подключаются к колодке ПК-9Б через специальные наконечники: хромелевый с отверстием диаметром 4 мм и алюмелевый-5мм.

Указатель УТ-7А представляет собой вибрационно-устойчивый прибор, основными узлами которого являются: индикаторная часть и схема сравнения со стабилизатором напряжения питания.

Индикаторная часть указателя состоит из редуктора с двигателем ДИД-0,5 ТА и узлом сигнализации, потенциометра ППМФ-М, платы, циферблата, малой и большой стрелок грубого и точного отсчета. Сигнальное устройство указателя УТ-7А на изделии 76 не используется. Малая стрелка показывает по шкале точного отсчета температуру от 0 до I00°С, большая - по шкале грубого отсчета от 0 до I200°С. За один оборот малой стрелки большая перемещается от 0 до I/I6 оборота. Большая и малая стрелки прибора, основные отметки шкал и цифры при них покрыты белой краской, что обеспечивает хорошую видимость их в темноте при освещении красным светом.

Изменение № 58



ВНЕШНИЙ ВИД КОМПЛЕКТА СДВОЕННОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ 2ИА-7А

фиг. 1

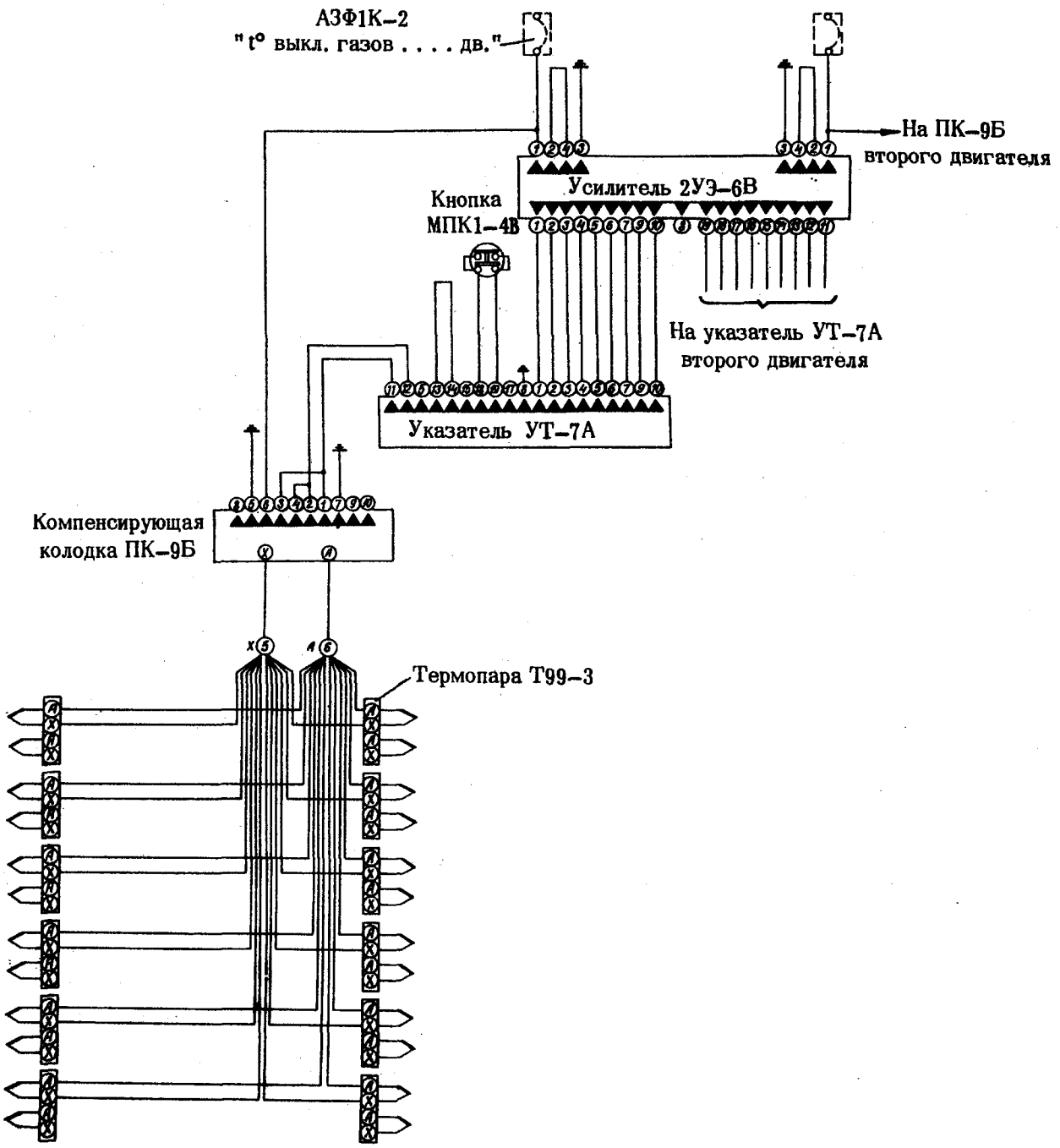


СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ КОМПЛЕКТА
СДВОЕННОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ 2ИА-7А

фиг. 2.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Элементы схемы сравнения и стабилизатора напряжения смонтированы на двух платах, закрепленных на кронштейнах, к которым также прикреплена индикаторная часть. Все узлы прибора укреплены на основании. Для защиты от коррозии всех элементов прибора при эксплуатации в различных климатических условиях его конструкция выполнена герметичной и неразборной.

Усилитель 2УЭ-6ВК состоит из двух независимых каналов. Основные элементы схемы усилителя размещены в отдельных функциональных блоках.

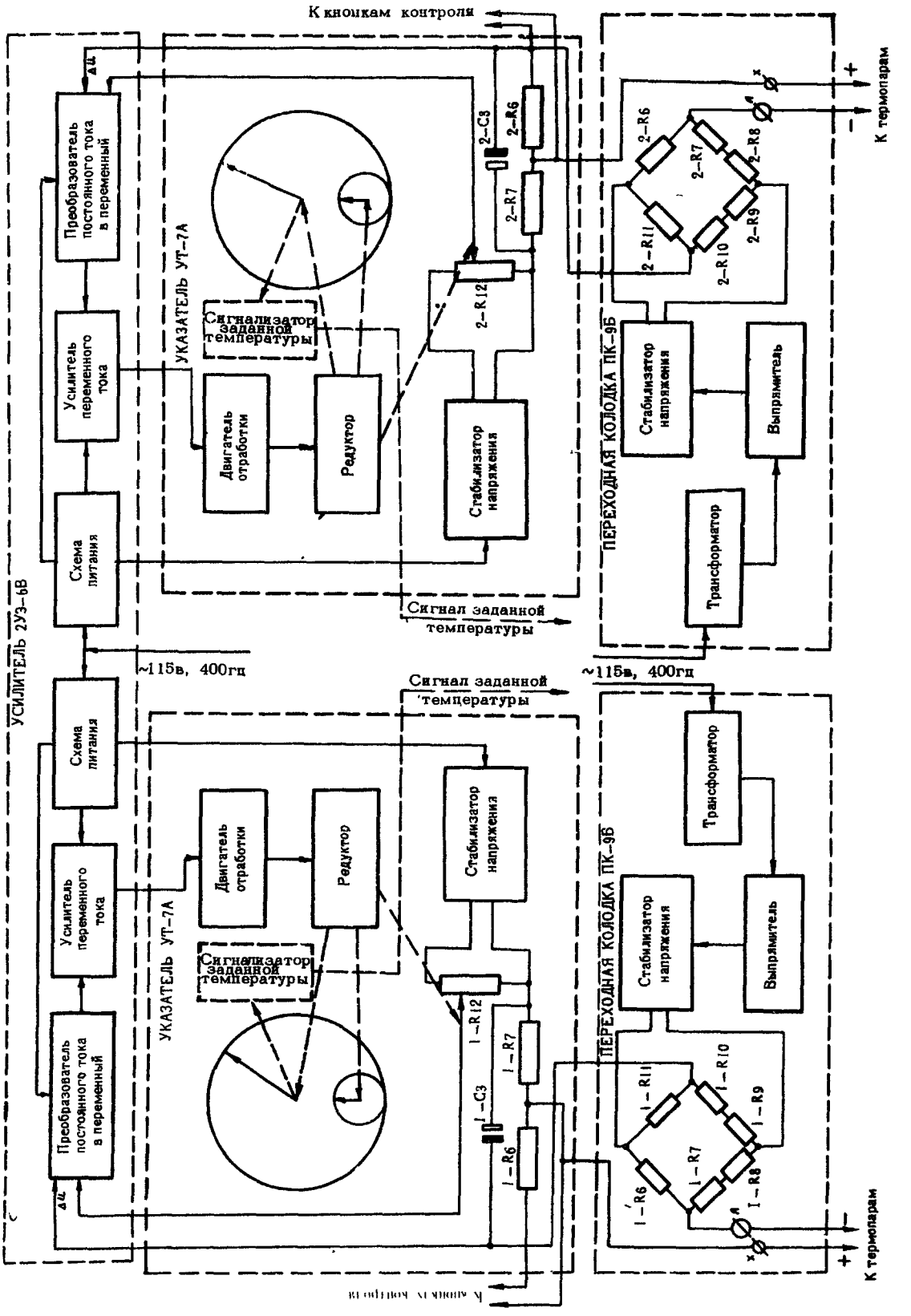
Вибропреобразователи и сопротивления регулировки нуля вынесены в отдельный блок, что облегчает замену вибропреобразователей в условиях эксплуатации. Усилитель закрыт алюминиевым кожухом. На передней крышке расположены три штепсельных разъема 2РМД, два переключателя усиления ($П_I$ - первый канал, $П_2$ - второй канал), состоящие из планки с двумя фиксирующими винтами и закрытые колпачком. Усилитель установлен на амортизаторы с помощью четырех скоб, закрепленных на передней и задней крышках усилителя.

Переходная колодка ПК-9Б предназначена для компенсации ТЭДС холодного спая термопар. Корпус колодки отлит из алюминиевого сплава в форме прямоугольной коробки, имеющей две сообщающиеся полости - верхнюю и нижнюю. В верхней полости размещена колодка с двумя латунными клеммами для крепления наконечников компенсационных проводов. В нижней полости размещены узлы и детали электрической схемы компенсации ТЭДС холодного спая термопар. Для защиты электрической схемы от воздействия вибрации, попадания влаги и масел нижняя полость корпуса залита пеногерметиком. Снизу корпуса четырьмя винтами прикреплено дно с четырьмя лапами для крепления колодки к двигателю.

Термопары Т99-3 изготовлены из сплава Х-А. Каждая термопара состоит из двух независимых одна от другой термопар. Одна из них подключается к регулятору температуры РТ12-4М всережимного предельного регулятора температуры, вторая - к измерительной аппаратуре 2ИА-7А-670.

Работа (фиг.3)

В состоянии равновесия ТЭДС холодного спая термопары уравновешена напряжением диагонали мостовой схемы в ПК-9Б. При изменении температуры окружающей среды меняется ТЭДС холодного спая термопары, но одновременно меняется и напряжение диагонали мостовой схемы за счет изменения никелевого сопротивления, имеющего температуру холодного спая термопары. Это изменение напряжения в диагонали мостовой схемы полностью компенсирует изменение ТЭДС холодного спая термопары. Таким образом, в измерительную цепь указателя подается сигнал от термопары, соответствующий температуре ее горячего спая.



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АППАРАТУРЫ 2ИА-7А

фиг. 3

В указателе встречно с ТЭДС термопар включено компенсирующее напряжение схемы сравнения, величина которого однозначно зависит от положения токосъемника потенциометра схемы сравнения. Разность ТЭДС и компенсирующего напряжения преобразуется в усилителе в переменное напряжение частотой 400 гц, усиливается и подается на реверсивный двигатель отработки, перемещающий токосъемник потенциометра до тех пор, пока компенсирующее напряжение не будет равно измеряемой ТЭДС. Таким образом, каждому значению измеряемой ТЭДС, а, следовательно, и температуры соответствует определенное положение токосъемника потенциометра. С токосъемником потенциометра механически связаны стрелки прибора, положение которых на шкале соответствует измеряемой температуре. Вследствие того что в аппаратуре используется компенсационный метод измерения ТЭДС, изменение сопротивления внешней цепи в широких пределах не влияет на показания аппаратуры.

4. Основные технические данные

Диапазон измеряемых температур, ^{0}C 0-I200

Рабочий диапазон измерения, ^{0}C 300-I000

Цена деления шкалы точного отсчета в указателе, ^{0}C . . 5

Цена деления шкалы грубого отсчета в указателе, ^{0}C . . 50

Погрешность показаний аппаратуры 2ИА-7А-670 при различных температурах окружающей среды:

	-60±3^{0}C	+60±3^{0}C	+25±I0^{0}C
Комплект			
В рабочем диапазоне 300-I000	±I5^{0}C (±0,60 мв)	±9^{0}C (±36 мв)	±6^{0}C (±24 мв)
В нерабочем диапазоне 0-300 (точка 300 искл) I000-I200 (точка I000 искл)	±I6^{0}C (±0,64 мв)	±I0^{0}C (±0,40 мв)	±7^{0}C (±28 мв)
Указатель			
В рабочем диапазоне	-	-	±3^{0}C (±0,I2мв)
В нерабочем диапазоне	-	-	±4^{0}C(±0,I6 мв)

ПРИМЕЧАНИЕ. Градуировочная погрешность ТЭДС термопар градуировки Х-А в рабочем диапазоне измерения составляет ±4^{0}C

Колебание и увод стрелок указателей, ^{0}C . . . . . не более ±6

Питание:

Переменный ток

напряжение, в . . . . . 115±5%

частота, гц . . . . . 400^{+7}_{-5}%

потребляемый ток,а. . . не более 0,2

Постоянный ток

напряжение, в . . . . . 27±10%

потребляемый ток, а. . .не более 0,8

Время готовности аппаратуры к работе, мин 5

Указатели с одинаковой точкой сигнализации, усилители, колодки соответственно взаимозаменяемы.

СДВОЕННАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА 2ИА-7А-670

ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Проявление неисправности	Возможные причины	Способы устранения
I. Стрелки указателя остаются неподвижными при изменении режима работы двигателя	А. Отсутствует напряжение питания	Подайте напряжение питания
	Б. Неисправен усилитель 2УЭ-6В	Замените усилитель
	В. Неисправен указатель УТ-7А	Замените указатель
	Г. Нарушена целостность проводов, соединяющих элементы комплекта	Устраните неисправность электропроводки
2. При включении питания аппаратуры стрелки указателя уходят на начало шкалы и остаются в этом положении независимо от режимов работы двигателя	А. Неисправна цепь термопар (короткое замыкание или обрыв)	Устраните неисправность в цепи термопар
	Б. Неисправна колодка	Замените неисправную колодку
	В. Неисправен указатель	Замените указатель
	Г. Неисправна кнопка контроля	Замените кнопку
3. Стрелки указателя останавливаются за пределами шкалы	А. Нарушена целостность проводов, соединяющих элементы комплекта	Устраните неисправность проводки
	Б. Неисправен указатель	Замените указатель
	В. Неисправна колодка	Замените колодку
	Г. Неисправен усилитель	Замените усилитель
4. Колебание стрелок указателя, превышающее $\pm 6^{\circ}C$	А. Увеличен коэффициент усиления	Уменьшите коэффициент усиления усилителя:
	Б. Увеличен уровень помех на самолете	(а) Отверните крышку переключателя усиления
		(б) Отверните винты, крепящие планку, и путем последовательного изменения положения планки по ходу часовой стрелки добейтесь прекращения автоколебаний; закрепите планку винтами
		(в) Установите крышку на переключатель усиления и заверните винты

СДВОЕННАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА 2ИА-7А-670
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

I. Осмотр/Проверка

Осмотрите элементы комплекта сдвоенной аппаратуры 2ИА-7А-670, выполнив операции, указанные в разд. 44-00 "Осмотр/Проверка".

2. Демонтаж/Монтаж

А. Снятие указателя

(I) Отверните винты замков крепления центральной панели приборной доски летчиков и осторожно отклоните ее на себя.

(2) Расконтрите и отверните накидную гайку вставки штепсельного разъема и разъедините ШР указателя.

(3) Отверните винты крепления прибора к панели приборной доски и снимите его.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРИ ОТВОРАЧИВАНИИ ВЕРХНИХ ВИНТОВ НЕ ПОВРЕДИТЕ АРМАТУРУ СВЕТИЛЬНИКА ОСВЕЩЕНИЯ ОТСЧЕТНОЙ ЧАСТИ ПРИБОРА КРАСНЫМ СВЕТОМ.

(4) Установите центральную панель приборной доски в походное положение.

Б. Установка указателя

(I) Отверните винты замков крепления центральной панели приборной доски летчиков и осторожно отклоните ее на себя.

(2) Установите указатель в предназначенное для него отверстие в панели приборной доски и закрепите его винтами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПЕРЕД ЗАКРЕПЛЕНИЕМ ВЕРХНИХ ВИНТОВ УСТАНОВИТЕ СВЕТИЛЬНИК ОСВЕЩЕНИЯ ОТСЧЕТНОЙ ЧАСТИ ПРИБОРА КРАСНЫМ СВЕТОМ.

(3) Соедините штепсельный разъем указателя, затяните накидную гайку вставки и законтрите ее.

(4) Установите приборную доску в рабочее положение и заверните винты замков ее крепления.

В. Снятие усилителя 2УЭ-6В

(I) Убедитесь в том, что АЗС " t° выкл.газов . . . . . дв." на РУ2I (РУ22) выключен.

(2) Расконтрите накидные гайки штепсельных разъемов, отверните накидные гайки и разъедините разъем.

(3) Выверните четыре винта крепления усилителя к амортизаторам, удерживая ключом от проворачивания втулку, и снимите усилитель.

Г. Установка усилителя

(I) Установите усилитель на амортизаторы и закрепите его к ним, завернув четыре винта крепления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРУЖИН АМОРТИЗАТОРОВ ПРИ ЗАВОРАЧИВАНИИ ВИНТОВ ПОДДЕРЖИВАЙТЕ КЛЮЧОМ ВТУЛКУ АМОРТИЗАТОРА ОТ ПРОВОРАЧИВАНИЯ.

(2) Соедините ШР усилителя, заверните и законтрите их накидные гайки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Демонтаж/Монтаж переходной колодки ПК-9Б и термопар Т99-3 см."Инструкцию по эксплуатации авиационного двухконтурного турбореактивного двигателя Д-30КП".

Д. Технические требования при замене электропроводки

(I) Сопротивление проводов до регулятора РТ12-4М с подключенными термопарами и колодкой ПК-9Г должно быть I5,5±0,3 ома. Сопротивление проводов до клемм колодки ПК-9Г с подключенными термопарами должно быть 5,4±0,I ома, а вместе с колодкой ПК-9Г - в пределах I4,5-I4,9 ома.

(2) Сопротивление проводов до указателя УТ-7А с подключенными термопарами и колодкой ПК-9Б должно быть:

26±I ома при сопротивлении ПК-9Б - 20±0,5 ома;

I5,3±0,8 ома при сопротивлении ПК-9Б - 9,3±0,3 ома.

Сопротивление проводов до клемм колодки ПК-9Б с подключенными термопарами должно быть 2I,8±0,I ома,а вместе с колодкой ПК-9Б в пределах:
2I,8+23 ом при сопротивлении ПК-9Б - 20±0,5 ома
II,3+I2,I ома- при сопротивлении ПК-9Б - 9,3±0,3 ома.

с 0043455682

(2) Сопротивление проводов до указателя УТ-7А с подключенными термопарами и колодкой ПК-9Б должно быть I5,3±0,3 ома. Сопротивление проводов до клемм колодки ПК-9Б с подключенными термопарами должно быть 2,4± 0,I ома, а вместе с колодкой ПК-9Б - в пределах II,3+ I2,I ома.

с 0934118560

(3) Экранированные провода, подсоединяемые к клеммам штепсельных разъемов указателей УТ-7А, должны быть переплетены (шагом 30-40 мм по всей длине жгута) попарно между собой:

провод от клеммы I	с проводом от клеммы I0;
_____"_____ 4	_____"_____ 5;
_____"_____ II	_____"_____I2;
_____"_____ I8	_____"_____I9.

3. Регулировка/Проверка работоспособности

(I) Подключите к самолету аэродромный источник электроэнергии.

(2) Включите бортовую сеть переменного тока

(3) Убедитесь в том, что АЗС " t выкл.газов....дв." на панели АЗС РУ2I (РУ22) включен,стрелки указателя при неработающем двигателе должны находиться у отметки "0" шкал.

(4) Запустите двигатель*) и проверьте работоспособность аппаратуры. При изменении режима работы двигателя указатель должен показывать изменение температуры горячего слоя термопары - температуру выходящих газов.

(5) Проверьте работоспособность аппаратуры, нажав кнопку "Проверка измерителей температуры ..... дв.", - стрелки указателя должны начать отклоняться влево от отметки фактической температуры выходящих газов и остановиться левее отметки "I50°С".

Отпустите кнопку - стрелки должны установиться в первоначальное положение с учетом погрешности на данной отметке шкалы указателя.

---

*) Работа выполняется специалистами по самолету и двигателю.

ВРЕМЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ

Основание: с/з 6201-1148-164	№ самолета: Дата: 25 января 2002

Разместить перед 44-30-0, Стр.1

Разрешается использование аппаратуры контроля виброскорости двигателя ИВ-200 МК сер.2 с датчиками МВ-26Б-В.

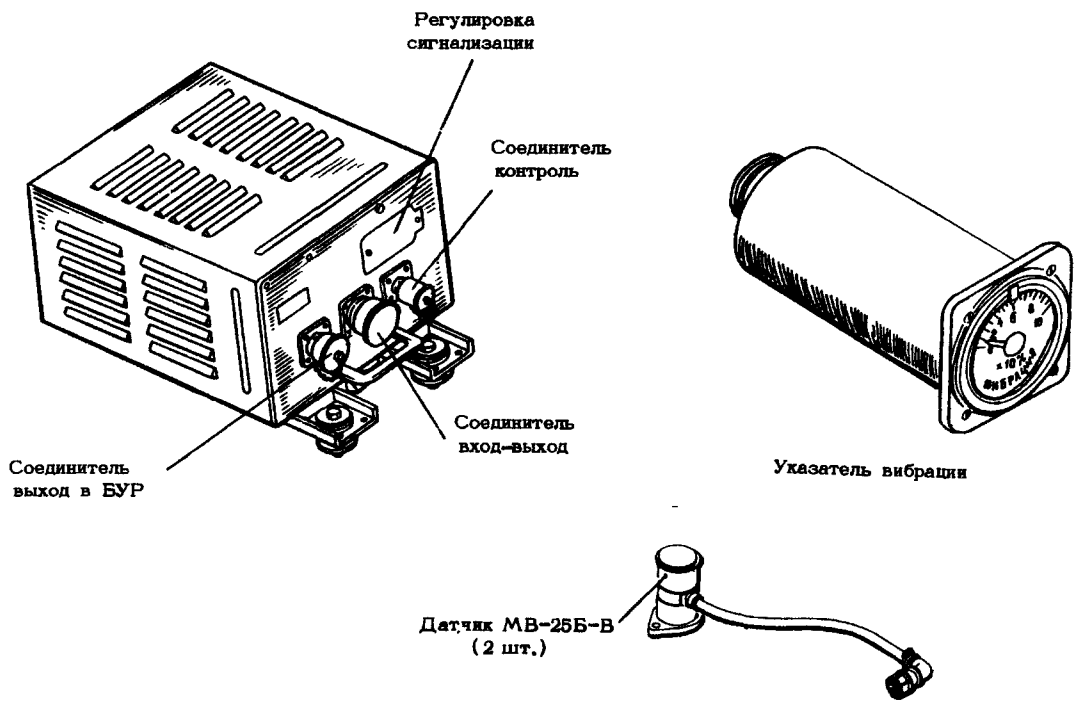
Датчики МВ-26Б-В и ранее устанавливаемые датчики МВ-25Б-В взаимозаменяемы.

АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ И ВИБРАЦИИ ИВ-200МК ДВИГАТЕЛЯ

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть (фиг.I,2)

Аппаратура контроля и вибрации ИВ-200МК предназначена для измерения вибрации корпуса двигателя и сигнализации о возникновении уровня вибрации, превышающего допустимый для двигателя, выраженный в процентах от их максимальных значений. В самолетный комплект аппаратуры ИВ-200МК входят 8 датчиков вибрации МВ-25Б-В (по 2 датчика на каждом двигателе - один на разделительном корпусе, второй на задней подвеске), 4 электронных блока БЭ6М-6 (по одному блоку для каждого двигателя) и указатель вибрации УК-68В аппаратуры контроля вибрации ИВ-200МК.



ВНЕШНИЙ ВИД КОМПЛЕКТА АППАРАТУРЫ КОНТРОЛЯ И ВИБРАЦИИ ИВ-200МК

фиг.I

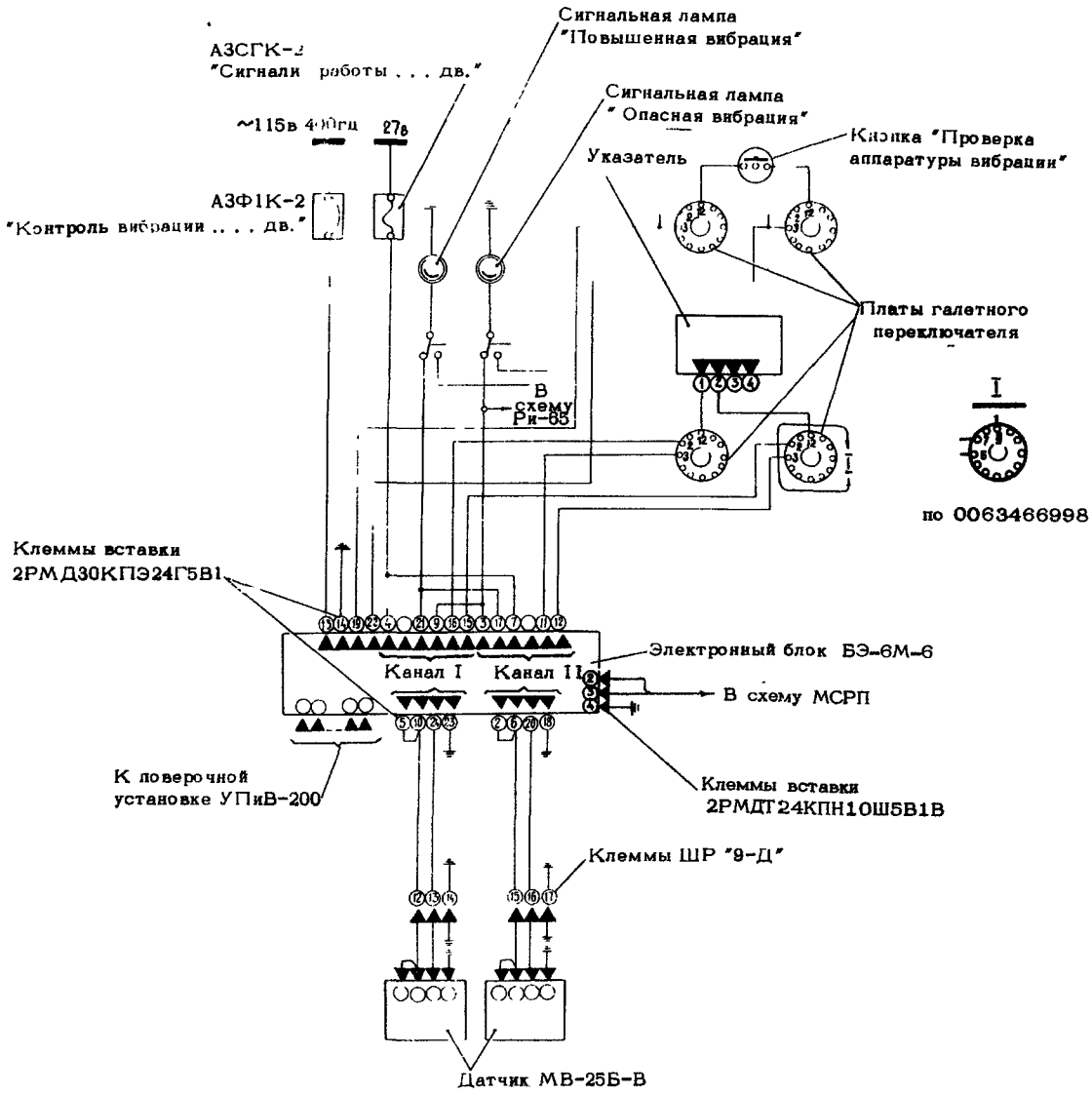


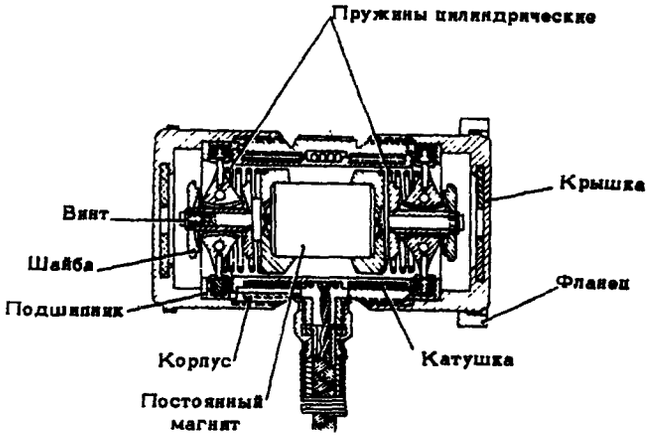
СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ ОДНОГО КОМПЛЕКТА АППАРАТУРЫ ИВ-200МК

Фиг.2

2. Описание

Датчик вибрации МВ-25Б-В (фиг.3) предназначен для восприятия линейной скорости вибрации, действующей на двигатель, и преобразования ее в электрический сигнал. Чувствительным элементом датчика является постоянный магнит, помещенный в корпусе. Магнит связан с корпусом датчика специальными подшипниками качания, состоящими из трех секторов с кернами и подпятников, расположенных под углом 120° один к другому. Сектора, качаясь в подпятниках, при действии возмущающей силы в направлении оси измерения дают возможность подвижной системе перемещаться относительно корпуса датчика. В воздушном зазоре между корпусом и магнитом размещена цилиндрическая катушка-алюминиевый каркас с

большим числом витков тонкого провода. Концы обмотки катушки выведены к розетке, соединяющей датчик с электронным блоком. Датчик крепится к двигателю при помощи фланца.



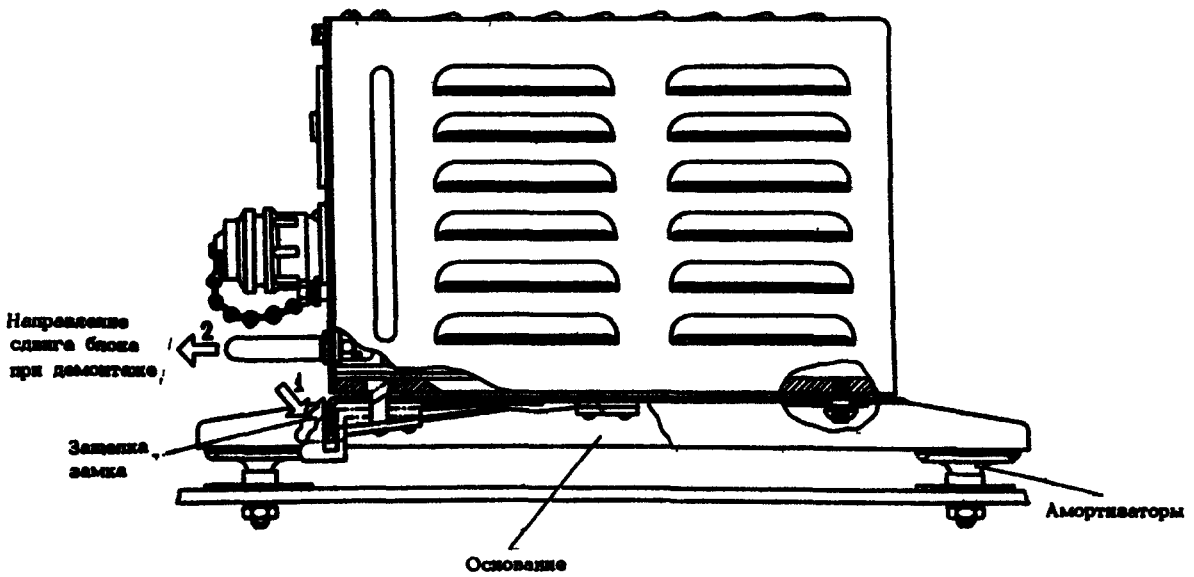
УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА МВ-25Б-В
фиг.3

Электронный блок БЭ-6М-6 предназначен для усиления напряжения, получаемого от датчика, до величины, необходимой для работы указателя, сигнализации о повышенном и опасном уровнях вибрации, а также для выдачи сигналов в систему автоматического контроля. Электронный блок состоит из двух независимых каналов, каждый из которых является усилителем напряжения.

На лицевой панели блока расположены штепсельный разъем "Вход-выход", соединяющий блок с датчиками, указателем, кнопкой "Проверка аппаратуры вибрации", бортовой электросетью и сигнальными лампами; штепсельный разъем "Контроль" - для подключения проверочной установки УПИВ-200 (в рабочем положении этот разъем закрыт заглушкой); клемма "Корпус" и планка регулировки сигнализации, соединитель вывода цепей на запись в БУР. Под планкой находятся отверстия под отвертку для регулировки сопротивлений при установлении уровня срабатывания сигнализации (Н-превышение нормы; О - опасная вибрация; У - усиление; К - сигнал встроенного контроля). Для проверки работоспособности аппаратуры предусмотрен встроенный контроль, конструктивно входящий в усилитель. Проверка работоспособности осуществляется нажатием кнопки "Проверка аппаратуры вибрации" на приборной доске старшего бортового техника. Если канал исправен, стрелка указателя отклоняется до величины, оговоренной в паспорте электронного блока, и загораются лампы сигнализации.

Блок устанавливается на амортизирующем основании, закрепляемом четырьмя болтами и укрепляется четырьмя ножками с помощью замков (фиг.4)

Для снятия блока с основания необходимо опустить защелку замка, сдвинуть блок в направлении защелки до выхода ножек из пружинных зажимов и приподнять блок.



КРЕПЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА БЭ-6М-6
фиг.4

Указатель вибрации аппаратуры контроля и вибрации ИВ-200МК представляет собой микроамперметр магнитоэлектрической системы, шкала которого отградуирована в процентах от их максимальных значений. Предел измерений 0-100%, оцифрованные отметки шкалы 0,2,4,6,8,10, что соответствует пределам виброскорости 0-100 мм/сек. В верхней части указателя имеется механический индекс, устанавливаемый на деление, соответствующее опасному уровню вибрации.

3. Работа

При возникновении вибраций корпуса двигателя, находящихся в рабочем диапазоне частот, в катушке датчика, жестко связанной с его корпусом, индуктируется электродвижущая сила, величина которой пропорциональна скорости относительного перемещения магнита и катушки.

В дальнейшем напряжение от датчика подается на электронный блок, где усиливается до величины, необходимой для работы указателя, сигнализации о достижении заданного и опасного уровней вибрации, а также выдачи сигналов в систему автоматизированного контроля.

В полете указатель в каждый данный момент указывает уровень вибрации того двигателя, измерительный канал которого подключен к указателю с помощью переключателя.

При превышении на двигателе допустимой величины вибрации загораются сигнальные лампы "Повышенная вибрация двигателя" и "Опасная вибрация". В этом случае необходимо принять меры согласно инструкции по эксплуатации двигателя.

4. Основные технические данные

Предел измерения вибрации, %	0 - 100
Погрешность измерения вибрации в нормальных условиях в диапазоне измерения 60 - 100, %	не превышает 10% от верхнего предела

В аппаратуре предусмотрена световая сигнализация "Повышенная вибрация двигателя", настроенная на срабатывание при уровне вибрации 50%* и сигнализация "Опасная вибрация", настроенная на 65%*.

Диапазон частот, контролируемых аппаратурой, гц	50 - 195

При включении встроенного контроля срабатывает сигнализация, стрелка указателя отклоняется на отметку 60 - 100%.

В аппаратуре предусмотрена выдача сигнала 6в ± 10% для системы автоматизированного контроля.

Напряжение питания электронного блока, в	115 ± 5% 400 гц $^{+7\%}_{-5\%}$
Потребляемый ток электронного блока, а	не более 0,7
Продолжительность непрерывной работы аппаратуры, час	до 20

* Далее по тексту раздела читать :
- для "Повышенной вибрации двигателя" - уровень вибрации - 50%
- для "Опасной вибрации двигателя" - уровень вибрации - 65%

Изменение № 303

АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ И ВИБРАЦИИ ИВ-200МК ДВИГАТЕЛЯ

ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Проявление неисправности	Возможные причины	Устранение неисправности
I. Загорается лампа сигнализации при отсутствии сигнала от датчика или встроенного контроля	Отказ электронного блока	Замените электронный блок
2. Лампа сигнализации не горит при нажатой кнопке "Проверка аппаратуры вибрации", стрелка указателя находится в пределах, указанных в паспорте электронного блока	(I) Вышла из строя сигнальная лампа	Замените сигнальную лампу
	(2) Неисправен электронный блок	Замените электронный блок
3. При нажатой кнопке "Проверка аппаратуры вибрации" стрелка указателя не отклоняется, сигнальные лампы не горят. При работе с проверочной установкой УПИВ-200 аппаратура работает нормально.	Вышло из строя реле проверки работоспособности аппаратуры	Замените реле

АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ И ВИБРАЦИИ ИВ-200МК ДВИГАТЕЛЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

I. Осмотр/Проверка

Выполните операции, указанные в разд. 44-00 "Осмотр/Проверка".

2. Демонтаж/Монтаж

А. Снятие датчика

(I) Откройте крышки гондол двигателей и откиньте их.

(2) Расконтрите штепсельный разъем датчика и разъедините его.

(3) Установите заглушку на вставку ШР.

(4) Расконтрите болты крепления датчика.

(5) Отверните болты крепления датчика и снимите его.

Б. Установка датчика

(I) Подготовьте датчик к установке.

(2) Установите датчик на кронштейн.

(3) Заверните болты крепления датчика и законтрите их.

(4) Соедините вставку и колодку штепсельного разъема, заверните накидную гайку и законтрите ее.

В. Снятие электронного блока

(I) Откройте крышку № 2 переднего багажника.

(2) Расконтрите штепсельный разъем электронного блока и разъедините его.

(3) Установите заглушку на вставку ШР.

(4) Отсоедините от клеммы "Корпус" перемычку металлизации.

(5) Опустите защелку замка вниз, сдвиньте блок в направлении защелки до выхода ножек из пружинных зажимов и снимите блок с основания.

Г. Установка электронного блока

(I) Установите блок на основание.

(2) Подсоедините перемычку металлизации к клемме "Корпус".

(3) Снимите заглушку с вставки ШР.

(4) Соедините колодку и вставку ШР, заверните накидную гайку.

(5) Законтрите накидную гайку ШР.

Д. Снятие указателя

(I) Отклоните приборную доску старшего бортового техника на себя.

(2) Отверните гайки с клемм питания прибора, отсоедините провода питания.

(3) Отверните винты крепления указателя и снимите его.

Е. Установка указателя

(I) Отклоните приборную доску старшего бортового техника на себя.

(2) Установите указатель на его место, механический индекс при этом должен быть установлен на деление, соответствующее опасному уровню вибрации, и заверните четыре винта его крепления.

(3) Подсоедините провода питания, соблюдая полярность, затяните гайки крепления наконечников.

3. Регулировка/Проверка работоспособности

А. Проверка работоспособности аппаратуры ИВ-200МК на самолете под током.

(I) Убедитесь в том, что АЗС "Контроль вибрации . . . дв." на ЦРУ2I, ЦРУ22, "Сигнализация . . . дв." на ЦРУ35, ЦРУ36, ЦРУ37, ЦРУ38 включены.

(2) Включите питание аппаратуры ИВ-200МК, переведя рукоятку переключения датчиков из положения "Откл." в положение "Пер.", и прогрейте аппаратуру в течение 5 мин.

(3) Убедитесь в том, что стрелка указателя находится на нулевой отметке.

(4) Нажмите кнопку "Проверка аппаратур.вибрации". При исправной системе загораются сигнальные лампы, а стрелка указателя отклоняется на величину 60-I00%.

(5) Проверьте работоспособность аппаратуры, поочередно включая датчики всех двигателей.

Л А Б О Р А Т О Р Н Ы Е П Р О В Е Р К И (фиг.201,202)

(1) Проверки по Пп."Б", "Г" и "Е" выполняются перед установкой на самолет нового комплекта аппаратуры ИВ-200МК.

(2) Проверки по Пп."Б" - "И", проводятся в сроки, определенные единым регламентом технической эксплуатации.

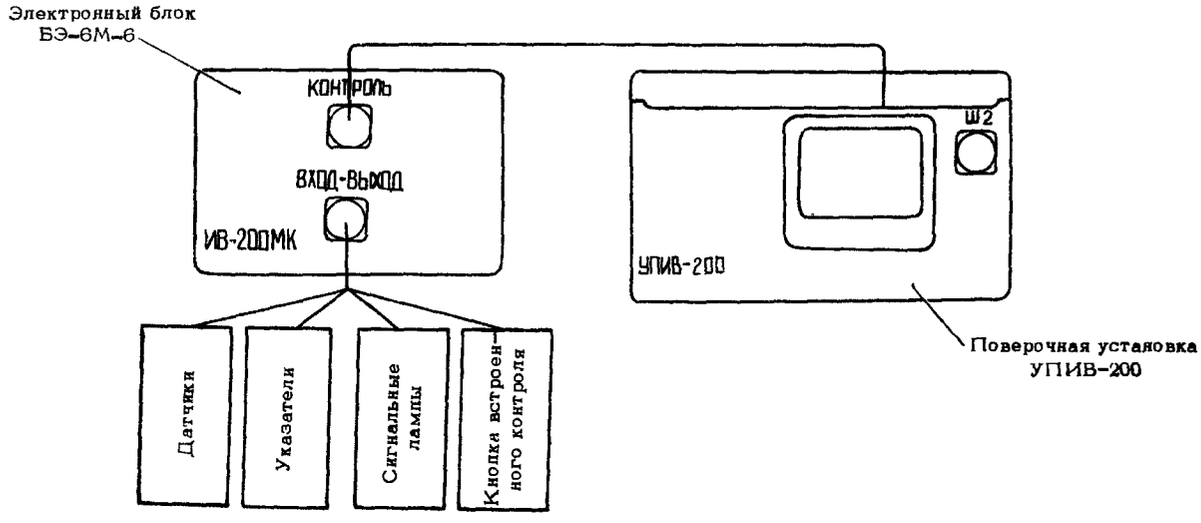
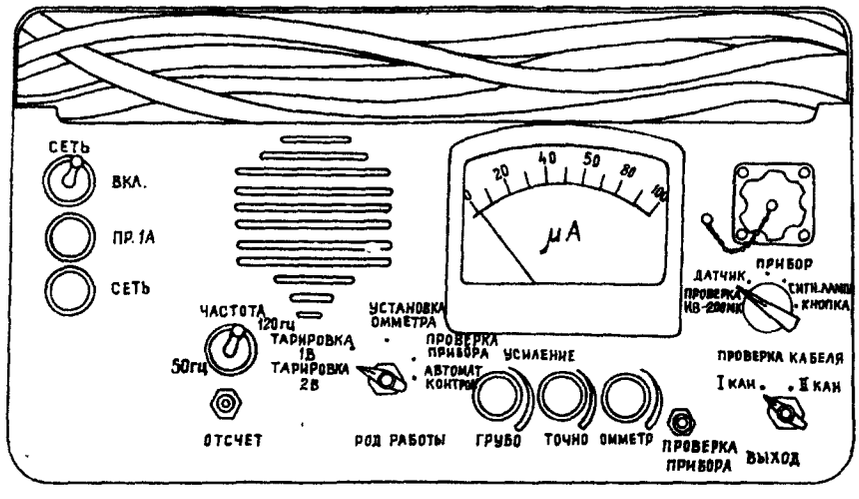


СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УСТАНОВКИ УПИВ-200 К ЭЛЕКТРОННОМУ БЛОКУ АППАРАТУРЫ ИВ-200МК

Фиг.201



ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ ПОВЕРОЧНОЙ УСТАНОВКИ УПИВ-200

Фиг.202

Б. Проверка тарировки каналов электронных блоков

(I) Определите по паспорту датчика, работающего с проверяемым каналом электронного блока, его чувствительность К на частотах 50 и I20 гц.

(2) Найдите по таблице, расположенной на крышке УПИВ-200, значение напряжений $U_{вх}$, соответствующее уровню вибрации 50%, в зависимости от чувствительности К датчика.

(3) Отверните заглушку штепсельного разъёма "Контроль" проверяемого электронного блока.

(4) Подключите к штепсельному разъёму "Контроль" проверочную установку УПИВ-200 с помощью кабеля, на разъёме которого выгравирована надпись $Ш_I$.

(5) Установите рукоятку переключателя "Род работы" в положение "IB", переключателя "Частота" - в положение "I20 гц", переключателя "Проверка кабеля" - в положение "Проверка ИВ-200МК".

(6) Поверните рукоятки потенциометров "Грубо" и "Точно" против часовой стрелки до упора.

(7) Включите установку выключателем "~сеть", - должна загореться лампа "Сеть", дайте установке прогреться в течение 5 мин.

(8) Подайте на вход канала электронного блока от установки УПИВ-200 напряжение $U_{вх}$ частотой I20 гц, соответствующее уровню вибрации 50% и найденное ранее по таблице на крышке установки, вращая рукоятки потенциометров "Грубо", "Точно".

Величина напряжения, подаваемого на вход электронного блока, устанавливается по указателю проверочной установки УПИВ-200. Если при этом стрелка указателя ИВ-200МК отклоняется на величину, отличную от 50%, отрегулируйте проверяемый канал блока по методике, приведенной в п."В".

ПРИМЕЧАНИЕ. При установке переключателя "Род работы" в положение "IB" вся шкала указателя соответствует I000 мв.

(9) Подайте на вход от установки УПИВ-200 напряжение $U_{вх}$ частотой 50 гц, соответствующее уровню вибрации 50%, найденное ранее по таблице на крышке установки.

При этом разница между показаниями указателя ИВ-200МК и значением, заданным установкой УПИВ-200, должна находиться в пределах допусков, оговоренных в сводном паспорте на аппаратуру.

В. Регулировка электронных блоков по тарировочным данным датчиков

(I) Откройте планку проверяемого канала на лицевой панели блока.

(2) Установите рукоятку переключателя "Частота" проверочной установки УПИВ-200 в положение "I20 гц".

(3) Подайте на вход канала блока от установки УПИВ-200 напряжение $U_{вх}$ частотой I20 гц, соответствующее уровню вибрации 50% и найденное ранее по таблице, вращая рукоятки потенциометров "Грубо" и "Точно" установки УПИВ-200.

(4) Установите стрелку указателя ИВ-200МК на отметку шкалы 50%, вращая ось потенциометра У в блоке.

(5) Проверьте тарировку канала на частоте 50 гц, подав на вход от установки УПИВ-200 напряжение $U_{вх}$, соответствующее уровню вибрации 50% и найденное ранее по таблице. При этом разница между показаниями указателя ИВ-200МК и значением, заданным установкой УПИВ-200, должна находиться в пределах допусков, оговоренных в сводном паспорте на аппаратуру.

Г. Проверка работы сигнализации

(I) Установите рукоятку переключателя "Род работы" установки УПИВ-200 в положение "Тарировка 2В", а переключателя "Частота" - в положение "I20 гц".

(2) Подайте в электронный блок напряжение частотой I20 гц, медленно вращая оси потенциометров "Грубо" и "Точно" по часовой стрелке до момента зажигания сигнальной лампы "Превышение нормы вибрации", - величина вибрации по указателю должна быть равна 60% ± I0%. Если величина вибрации, при которой зажигается сигнальная лампа, больше указанного предела, необходимо произвести регулировку проверяемого канала.

(3) Подайте на электронный блок ИВ-200МК напряжение частотой I20 гц, медленно вращая оси потенциометров "Грубо" и "Точно" по часовой стрелке до момента зажигания сигнальной лампы "Опасная вибрация". Величина вибрации по указателю при этом должна быть равна I00% ± I0%.

Если величина вибрации, при которой зажигается сигнальная лампа, отличается от указанной величины, необходимо произвести регулировку проверяемого электронного блока по п."Д".

Д. Регулировка уровня срабатывания сигнализации "Повышенная вибрация двигателя" и "Опасная вибрация".

Методика регулировки уровня срабатывания сигнализации при заниженной величине вибрации по сравнению с ТУ и завышенном ее значении несколько отличается.

Уровень срабатывания сигнализации ниже допустимой величины

(I) Установите стрелку указателя ИВ-200МК на I-2% ниже отметки шкалы, при которой должна срабатывать сигнальная лампа, вращая рукоятки потенциометров "Грубо" и "Точно" установки УПИВ-200.

(2) Добейтесь погасания сигнальной лампы, вращая ось потенциометра Н для сигнализации о повышенной вибрации или О для сигнализации об опасной вибрации.

(3) Повторите проверку работы сигнализации, выполнив операции (I) - (3) п."Г".

Уровень срабатывания сигнализации выше допустимой величины

(I) Установите стрелку указателя ИВ-200МК на отметку 60% или I00% в зависимости от проверяемой точки прибора, вращая рукоятки "Грубо" и "Точно" установки УПИВ-200.

(2) Добейтесь загорания сигнальной лампы, вращая ось потенциометра Н для сигнализации о повышенной вибрации или О для сигнализации об опасной вибрации.

(3) Повторите проверку работы сигнализации, выполнив операции (I) - (3) п."Г".

Е. Проверка аппаратуры с помощью встроенного контроля

(I) Отключите от электронного блока установку УПИВ-200 и установите заглушку на ШР "Контроль".

(2) Нажмите кнопку встроенного контроля "Проверка аппаратуры вибрации", - стрелка указателя должна находиться в пределах, оговоренных в паспорте на электронный блок, а сигнальные лампы должны гореть.

Если стрелка указателя вышла за пределы, произведите регулировку, вращая ось потенциометра.

Ж. Проверка сопротивления катушки датчика

(I) Установите рукоятку переключателя "Род работы" проверочной установки в положение "Установка омметра".

(2) Поверните ось потенциометра в нужную сторону, установив стрелку указателя на деление I00 мка.

(3) Нажмите кнопку "Отсчет".

При исправной обмотке катушки датчика стрелка указателя проверочной установки должна остановиться между делениями 35–75 мка. При обрыве обмотки или соединительных проводов от датчика к электронному блоку стрелка указателя сместится на нулевую отметку шкалы, при короткозамкнутой обмотке стрелка останется на отметке I00 мка.
Если стрелка указателя выходит за пределы 35–75 мка, то прежде чем принять решение о замене датчика, проверьте соединительные провода с помощью установки УПИВ-200. После замены датчика проведите регулировку канала электронного блока, выполнив операции п."В".

З. Проверка указателя

(I) Установите рукоятку переключателя "Род работы" установки УПИВ-200 в положение "Проверка прибора".

(2) Установите стрелку указателя проверочной установки УПИВ-200 на деление I00 мка, вращая рукоятку потенциометра "Омметр".

ПРИМЕЧАНИЕ. При проверке указателя ИВ-200МК с номинальным током 200 мка указатель проверочной установки установите на деление I00 мка при нажатой кнопке "Проверка прибора".

(3) Отсчитайте показание проверяемого указателя ИВ-200МК – его стрелка должна установиться на крайнюю отметку шкалы с допуском ± 8%.
Если стрелка не устанавливается на указанную отметку, замените прибор, если при вращении потенциометра "Омметр" установки УПИВ-200 стрелка указателя ИВ-200МК не отклоняется от нулевого положения. Проверьте соединительные провода между электронным блоком и указателем, при исправной проводке замените прибор.

Изменение № 303

И. Проверка работы автоматического контроля

(I) Установите рукоятку переключателя "Род работы" установки УПИВ-200 в положение "Автомат.контроль", а переключателя "Частота" - в положение "I20 гц".

(2) Установите стрелку указателя ИВ-200МК на отметку шкалы 50%, вращая рукоятки потенциометров "Грубо" и "Точно". При этом указатель установки УПИВ-200 должен показывать 54-66 мка. Аналогично проверяется второй канал электронного блока.

После выполнения проверок аппаратуры ИВ-200МК по п."Б" - "И" установите комплект аппаратуры на самолет (см.п.2 "Демонтаж/Монтаж) и проверьте работоспособность аппаратуры под током согласно п."А".

Проверка аппаратуры ИВ-200МК с помощью установки УПИВ-У. Фиг. 203, 204

(I) Отверните заглушку "КОНТРОЛЬ" электронного блока БЭ-6М-6 в переднем багажнике и подключите поверочную установку УПИВ-У, которую расположите горизонтально.

(2) На панели щитка бортинженера переключатель указателя вибрации установите в положение "ПЕРЕДНЯЯ ОПОРА I ДВИГАТЕЛЯ".

(3) На УПИВ-У следующие переключатели установите в положения :

- переключатель "РОД РАБОТЫ" - "ТАРИРОВКА",
- переключатель "МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ" - "XI",
- галетными переключателями "ЧАСТОТА" установите частоту I20 Гц,
- выключатель "НАПРЯЖЕНИЕ" "0-I000" - "0",
- галетные переключатели "НАПРЯЖЕНИЕ" - в нулевые положения,
- переключатель "КАНАЛЫ" - "I",
- включите выключатель "СЕТЬ", на УПИВ-У загорится лампа " ~ СЕТЬ".
- ручкой потенциометра "УСИЛЕНИЕ" установите стрелку "НУЛЬ-ПРИБОРА" в нулевое положение.

(4) Проверьте тарировку I канала электронного блока. На УПИВ-У установите переключатель "РОД РАБОТЫ" в положение "ЦЕПЬ ДАТЧИКА", нажмите кнопку "КАЛИБРОВКА" и установите стрелку измерителя потенциометром "УСИЛЕНИЕ" на отметку "I00". Отпустите кнопку "КАЛИБРОВКА", при этом стрелка прибора должна находиться :

а) при исправной обмотке катушки датчика - между делениями 35 + 80мкА;

б) при обрыве обмотки на нулевой отметке шкалы;

в) при короткозамкнутой обмотке катушки датчика на отметке шкалы "I00 мкА".

(5) По паспорту датчика I канала "М25В" определите чувствительность "К" датчика на частоте "I20 Гц".

(6) По таблице № I, расположенной на крышке установки УПИВ-У, найдите значение напряжения $U_{вх}$, соответствующее скорости вибрации 50%, в зависимости от чувствительности датчика.

(7) Галетными переключателями "НАПРЯЖЕНИЕ" на УПИВ-У подайте на вход I канала напряжение $U_{вх}$, найденное по таблице № I.

Показания прибора ИВ-200МК должны быть в пределах допусков, оговоренных в свободном паспорте ИВ-200МК.

(8) Если показания приборов выходят за пределы допусков, произведите регулировку канала по тарировочным данным.

(9) Откройте планку проверяемого канала с обозначением "КАНАЛ I" на панели электронного блока.

(I0) Потенциометром "У" установите стрелку показывающего прибора на отметку шкалы 50%.

(II) Подайте напряжение частотой I20 Гц от поверочной установки, соответствующее виброскорости 50%. Показания прибора должны быть в пределах допусков, оговоренных в сводном паспорте ИВ-200МК. Если показания прибора согласны допускам, но не соответствуют 50%, то перед регулировкой потенциометром "Н", установите стрелку прибора на 50% с помощью

галетных переключателей "НАПРЯЖЕНИЕ".

(I2) Вращением шлица потенциометра "Н" добейтесь загорания сигнальных ламп "ПРЕВЫШЕНИЕ НОРМЫ", "ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ".

(I3) Произведите регулировку срабатывания сигнализации "ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ" I-го двигателя на ЦПД.

(I4) Подайте напряжение частотой I20 Гц от поверочной установки, соответствующее виброскорости 65%.

(I5) Вращением шлица потенциометра "О" на ИВ-200МК добейтесь загорания сигнальной лампы "ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ".

(I6) Аналогично п.п.(4) ÷ (I5) проверьте работу II канала ИВ-200МК I-го двигателя.

Переключатель указателя вибрации установите в положение "З" (задняя опора) I двигателя.

(I7) Отключите УПИВ-У от электронного блока I-го двигателя и заглушите его разъем "КОНТРОЛЬ", предварительно выключив выключатель "~ СЕТЬ " на УПИВ-У.

(I8) Проверьте работу ИВ-200МК I-го двигателя от кнопки встроенного контроля.

(I9) Нажмите кнопку "ПРОВЕРКА АППАРАТУРЫ ВИБРАЦИИ". При этом загорятся лампы на табло "ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ I-го ДВИГАТЕЛЯ", "ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ". Стрела указателя вибрации установится в пределах 50-I00%.

(20) Если сигнальные лампы "ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ", "ПРЕВЫШЕНИЕ НОРМЫ" и табло "ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ" или только табло "ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ" не горят, то вращением шлица "К" на электронном блоке ИВ-200МК установите стрелку указателя вибрации на отметку 65-70% при нажатой кнопке проверки аппаратуры вибрации.

(2I) Установите переключатель указателя вибрации в положение "П" (передняя опора) I-го двигателя.

Проверьте ИВ-200МК I-го двигателя от 2-го датчика вибрации, повторив п.п. (I9), (20).

(22) Закройте планки I и II каналов на панели электронного блока.

(23) Произведите проверку ИВ-200МК II, Ш, IУ двигателей аналогично п.п.(I)÷(22).

(24) Выключите автоматы защиты, включенные при отработке системы ИВ-200МК , на УПИВ-У выключите выключатель "СЕТЬ". Отстыкуйте установку УПИВ-У, заглушите контрольные ШРы.

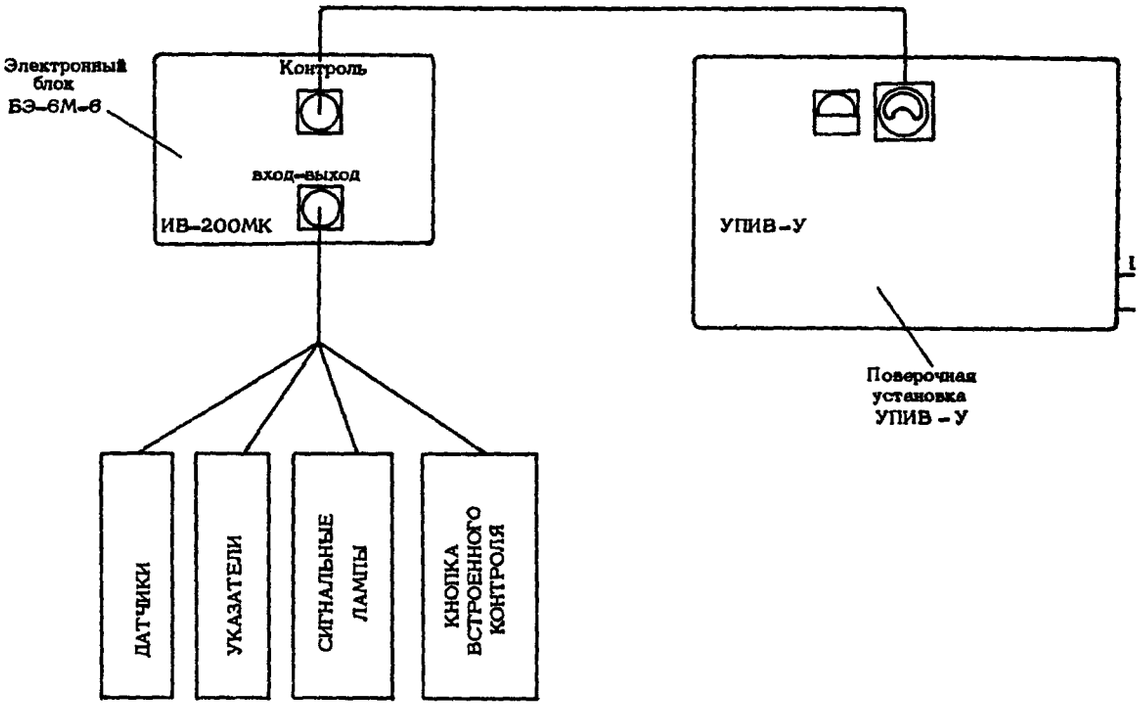
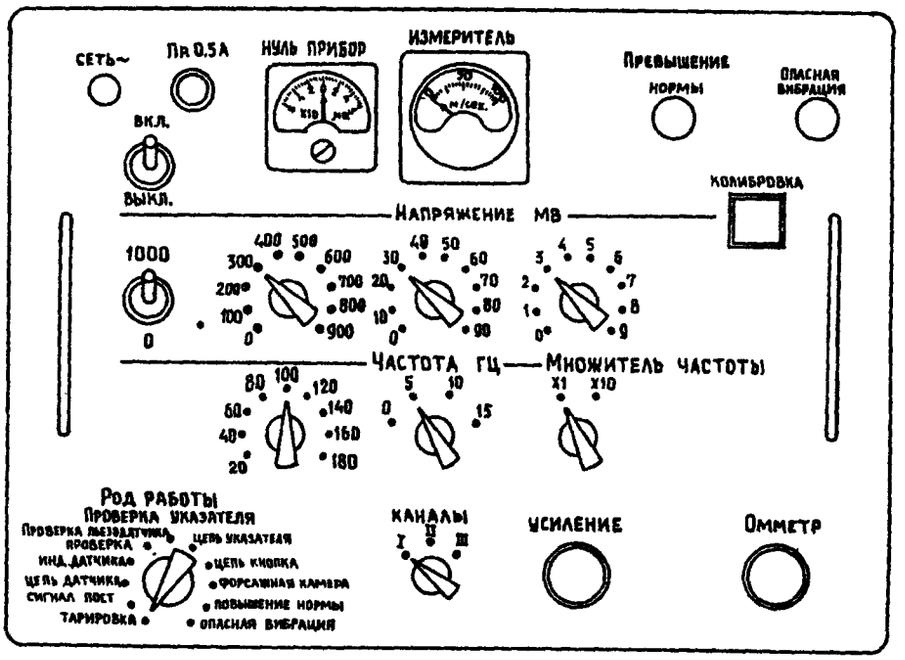


СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УСТАНОВКИ УПИВ-У К ЭЛЕКТРОННОМУ БЛОКУ АППАРАТУРЫ ИВ-200МК

ФИГ.203



ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ ПОВЕРОЧНОЙ УСТАНОВКИ УПИВ-У

ФИГ.204

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РЫЧАЖНО-ПОПЛАВКОВЫЙ МАСЛОМЕР МЭС-2247ДТ

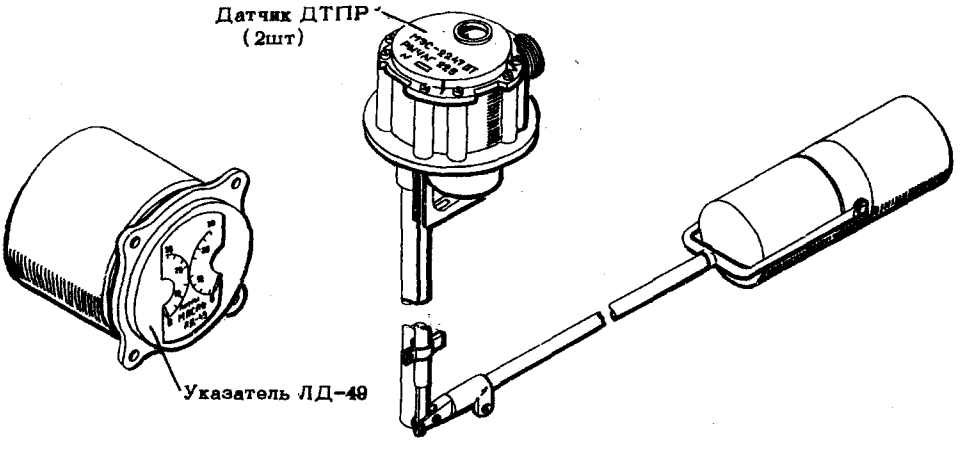
ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть (фиг.I.2)

Электрический рычажно-поплавковый масломер МЭС-2247ДТ предназначен для дистанционного измерения запаса масла в баке маслосистемы каждого двигателя при горизонтальном полете, а также для сигнализации об аварийном остатке масла.

Буквы и цифры, входящие в шифр масломера, обозначают:
М - масломер, Э - электрический, С - сигнализация об аварийном остатке масла, 224 - номер тарировки, 7 - наличие сигнализации, Д - изменение тарировочных данных, Т- прибор изготовлен для работы в тропическом климате.

В комплект масломера входят: два датчика ДТПР с сигнализаторами, по одному для каждого двигателя и указатель ЛД-49.



ВНЕШНИЙ ВИД КОМПЛЕКТА МАСЛОМЕРА МЭС-2247ДТ

фиг.I

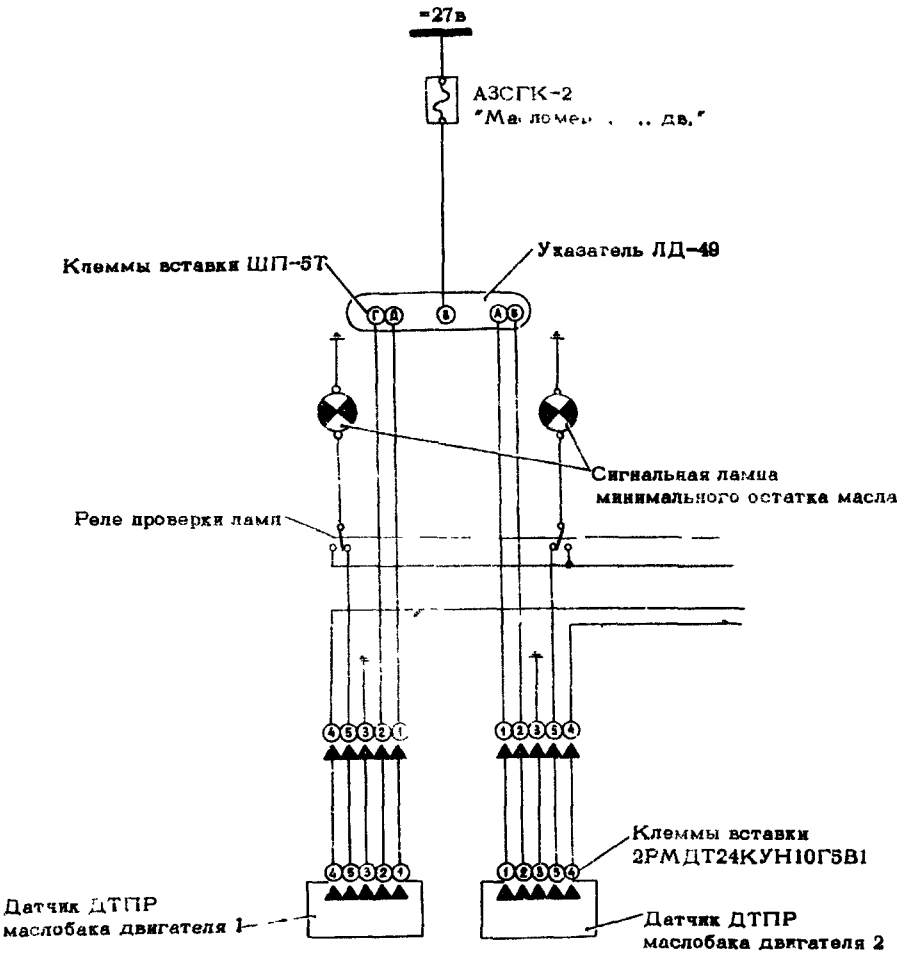


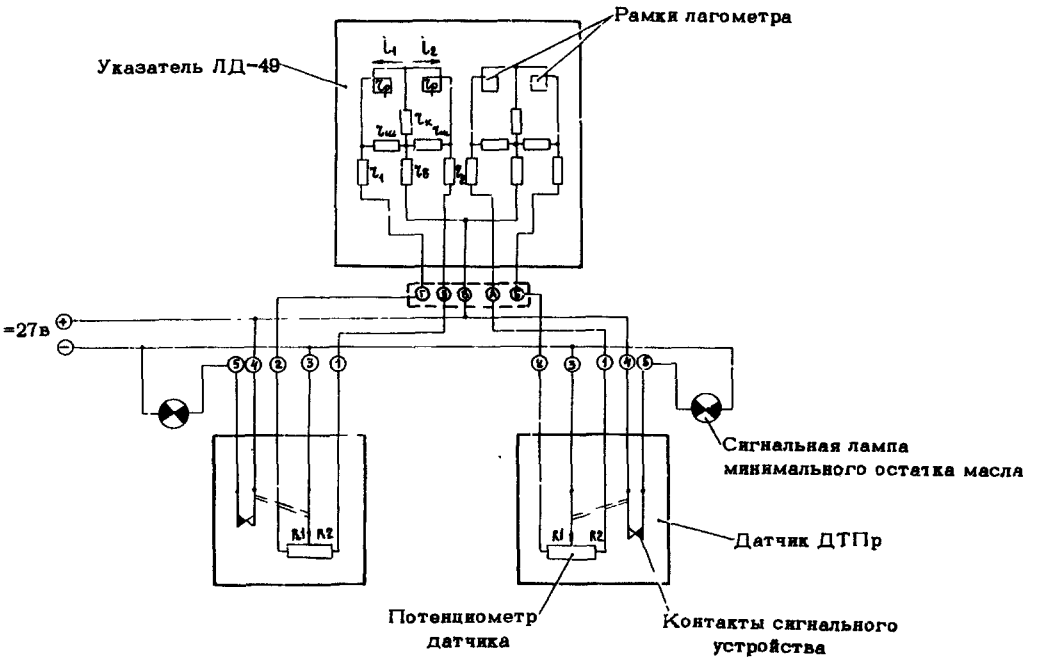
СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ КОМПЛЕКТА
МАСЛОМЕРА МЭС-2247ДТ

фиг.2

2. Описание (фиг.3)

Датчик масломера рычажно-поплавкового типа состоит из потенциометра, рычажно-поплавковой передачи и конструктивных деталей. Кроме того, датчик имеет сигнальное устройство, выдающее экипажу сигнал об аварийном остатке масла в виде напряжения 27 в на лампу сигнализации "Мин.остат.масла ..... дв." в табло Т-4У2Б на приборной доске старшего бортового техника.

Герметичность датчика со стороны бака обеспечивается уплотнительной прокладкой. Провода к датчику подключаются через штепсельный разъем (колодка 2РМДТ24Б10Ш5Е2, вставка 2РМДТ24КУН10Г5Е2).



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСХЕМА МАСЛОМЕРА МЭС-2247ДТ

фиг.3

Указатель ЛД-49 состоит из двух автономных магнитоэлектрических логометров. Каждый логометр состоит из подвижной части в виде двух бескаркасных рамок, жестко скрепленных между собой под углом 15^0, с прикрепленной к ним стрелкой, магнитной системы в виде цилиндрического магнита с наружным магнитозамыкающим кольцом и конструктивных деталей.

Указатель подключается к комплекту с помощью пятиштырькового штепсельного разъема ШП-5Т.

Электропитание комплектов масломера осуществляется от распределительных устройств РУ23 и РУ24.

3. Работа (см.фиг.3)

При изменении уровня масла в баке, поплавок, находящийся на поверхности масла, через механическую передачу перемещает движок потенциометра, расположенного в корпусе датчика. Движок делит общее сопротивление потенциометра на два R_I и R_2. При перемещении движка одно из сопротивлений уменьшается, другое увеличивается. Изменение сопротивлений вызывает изменение величины токов i_I и i_2, протекающих по рамкам логометра, а, следовательно, и вращающих моментов, вызывающих поворот рамок со стрелкой на новый угол. Следовательно, каждому положению поплавка соответствует одно определенное положение стрелки.

При уменьшении количества масла в баке двигателя до 5л±3% специальный металлический кулачок, жестко закрепленный на оси с движком потенциометра, нажимает на металлический шарик, с помощью которого замыкаются контакты сигнального устройства.

4. Основные технические данные комплекта

Предел измерения, л	0–30
Градуировочная погрешность при нормальной температуре 20°С и напряжении 27в (от номинального значения шкалы указателя)	
на нулевой отметке	не более ±2,5%
на остальной части шкалы	±5,0%
Рабочее напряжение, в	27±10% постоянного тока
Дополнительная погрешность масломера при изменении напряжения на ±2,7в (от номинального значения шкалы).	не более ±1,0%
Ток, потребляемый масломером, ма	не более 150

Указатели и датчики в пределах данной тарировки соответственно взаимозаменяемы.

Указатель

Погрешность указателя ЛД-49 (от номинального значения шкалы)	
на участке шкалы от 0 до 80%.	не более ±1,5%
на остальной части шкалы.	±2%

ПРИМЕЧАНИЕ. Номинальным значением шкалы является значение последней ее отметки.

Дополнительная погрешность указателя при отклонении его от нормального положения на 45°	не более 3% от длины шкалы
Дополнительная погрешность указателя от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10° от нормальной (от номинального значения шкалы).	не более ± 0,5%
Сопротивление изоляции электрических цепей указателя при нормальной температуре и относительной влажности окружающего воздуха от 40 до 80%, Мом	не менее 20

Датчик

Градуировочная погрешность датчика (от номинального значения шкалы эталонного указателя)	

на нулевой отметке	не более ±I,5%
на остальном участке	± 4%

ПРИМЕЧАНИЕ. В качестве эталонного указателя используется обычный логометр с увеличенной точностью отсчета благодаря ножевидной стрелке

Остаток масла в баке, при котором срабатывает сигнальное устройство, л	5
Погрешность срабатывания сигнального устройства (от измеряемого объема бака)	не более ±3%
Сопротивление изоляции электрических элементов датчика при нормальной температуре и относительной влажности окружающего воздуха от 40 до 86%, Мом	не менее 20

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РЫЧАЖНО-ПОПЛАВКОВЫЙ МАСЛОМЕР МЭС-2247ДТ

ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Проявление неисправности	Возможные причины	Устранение неисправности
I. При включении АЗС "Масломер дв. . . . и . . . ." на РУ23 (РУ24) стрелка не отклоняется	(I) Отсутствует питание в бортовой сети	Подключите к самолету аэродромный источник электроэнергии 27 в и включите бортовую сеть этого напряжения
	(2) Нарушены цепи питания	Проверьте исправность цепей, устраните обнаруженные неисправности
	(3) Неисправен АЗС	Замените АЗС
2. При включении АЗС "Масломер дв . . . и. . ." на РУ23 (РУ24) при пустом баке стрелка указателя показывает полный бак	Перепутаны концы проводов I и 2 в ШР датчика, идущие к указателю	Проверьте правильность монтажа, поменяйте местами провода
3. При включении АЗС "Масломер дв . . . и . . ." на РУ23 (РУ24) стрелка указателя ударяется:		
а. о левый ограничитель	(I) Обрыв цепи провода, идущего к штырю А(Г) указателя	Проверьте исправность цепи, устраните обнаруженные недостатки
б. о правый ограничитель	(2) Обрыв цепи провода Б(Д) указателя	Проверьте исправность цепи, устраните обнаруженные недостатки
	(3) Обрыв цепи потенциометра датчика	Замените датчик
	(4) Обрыв внутри указателя	Замените указатель
4. При уменьшении количества масла в маслобаке до 5л±3% не загорается сигнальная лампа "Мин.ост.масла"	(I) Отсутствует питание	Убедитесь в том, что АЗС "Сигнал. работы на РУ23 (РУ[illegible]" включен
	(2) Неисправна лампа	Замените лампу

Проявление неисправности	Возможные причины	Устранение неисправности
	(3) Обрыв цепи питания	Проверьте цепь питания, устраните обнаруженные недостатки
	(4) Нарушена регулировка сигнального устройства	Замените датчик
	(5) Неисправно сигнальное устройство	Замените датчик
5. Показания комплекта масломера занижены, хотя известно, что бак полностью заправлен	Часть витков потенциометра датчика замкнута между собой	Замените датчик

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РЫЧАЖНО-ПОПЛАВКОВЫЙ МАСЛОМЕР МЭС-2247ДТ
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

I. Осмотр/Проверка

Осмотрите элементы комплекта масломера, выполнив операции (I)-(2) разд.44-00 "Осмотр/Проверка".

2. Демонтаж/Монтаж

А. Снятие датчика

(I) Расконтрите накидную гайку вставки штепсельного разъема, отверните ее и разъедините штепсельный разъем.

(2) Расконтрите болты крепления датчика и отверните их отверткой.

(3) Осторожно снимите датчик с бака, предохраняя от повреждения элементы рычажно-поплавковой передачи.

Б. Установка датчика

(I) Подготовьте датчик к установке:

(а) Вставьте рычаг с поплавком, имеющим маркировку, одинаковую с маркировкой на крышке датчика, в хомутик датчика, совместив прорезь в хомутике с шпилькой рычага, и закрепите рычаг винтом.

(б) Вставьте в шлиц винта со стороны резьбы зубило и легким постукиванием законтрите винт.

(в) Вставьте шплинт в отверстия, имеющиеся в хомутике и в стержне рычага поплавка, а концы шплинта отогните в разные стороны.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВНЕСЕНИЯ ОШИБКИ В ПОКАЗАНИЯ МАСЛОМЕРА НЕ ДОПУСКАЙТЕ ИЗГИБА РЫЧАГА ДАТЧИКА.

(2) Установите датчик на маслобак, предварительно установив уплотнительную прокладку между фланцами бака и датчика.

(3) Закрепите датчик на маслобаке, завернув болты крепления.

(4) Законтрите болты проволокой КОК-0,5.

(5) Соедините штепсельный разъем, затяните его накидную гайку клещами для гаек ШР и законтрите.

В. Снятие указателя

(I) Отверните винты замков крепления приборной доски старшего бортового техника и отклоните ее, обеспечив доступ к ШР указателя масломера.

(2) Расконтрите накидную гайку ШР указателя масломера, отверните ее и разъедините ШР.

(3) Отверните отверткой винты крепления указателя к приборной доске старшего бортового техника и снимите указатель.

(4) Установите приборную доску в рабочее положение.

Г. Установка указателя

(I) Отверните винты замков крепления приборной доски старшего бортового техника и отклоните ее.

(2) Установите указатель и закрепите его на приборной доске старшего бортового техника, завернув отверткой винты крепления.

(3) Соедините штепсельный разъем, затяните клещами для ШР его накидную гайку и законтрите ее проволокой КОК-0,5.

(4) Установите приборную доску в рабочее положение, завернув винты замков крепления.

3. Регулировка/Проверка работоспособности

А. Проверка работоспособности масломера на самолете под током

(I) Подключите к самолету аэродромный источник электроэнергии -27 в ±I0%.

(2) Включите бортовую сеть 27 в самолета под током.

(3) Включите АЗС "Масломер дв.I и П..." (Ш и IУ) на панели АЗС РУ23 (РУ24).

(4) Убедитесь в том, что после включения АЗС стрелка указателя показывает коли-

чество масла, залитого в бак, или стоит на нулевой отметке - при пустом баке, в пределах допустимой погрешности.

(5) При сливе масла по регламенту технического обслуживания двигателя убедитесь в том, что при достижении уровня масла 5 л по указателю масломера ЛД-49 загорается сигнальная лампа минимального количества масла.

Б. Лабораторные проверки комплекта масломера

Проверки выполняются перед установкой нового комплекта масломера на самолет и в сроки, определенные единым регламентом технической эксплуатации.

Проверка основной погрешности, плавности хода стрелки, работы сигнального устройства

(I) Подготовьте установку УПТ-48М (фиг.201) к работе согласно инструкции по эксплуатации.

(2) Установите комплект масломера на установку УПТ-48М.

(3) Проверьте основную погрешность на отметках 0,10; 20; 25 и 30 л.

Погрешность комплекта при температуре +20 $\pm 5^{\circ}$C и напряжении 27 в на нулевой отметке должна быть $\pm$2,5%, на остальной части шкалы - $\pm$5% номинального значения шкалы.

(4) Проверьте плавность хода стрелки, перемещая рычаг датчика от нуля до номинального значения и обратно. Стрелка указателя должна перемещаться плавно, без скачков и заеданий.

(5) Проверьте работу сигнального устройства, переместив рычаг датчика до отметки, соответствующей аварийному остатку масла 5 л $\pm$0,6 - должна загореться сигнальная лампа минимального остатка масла.

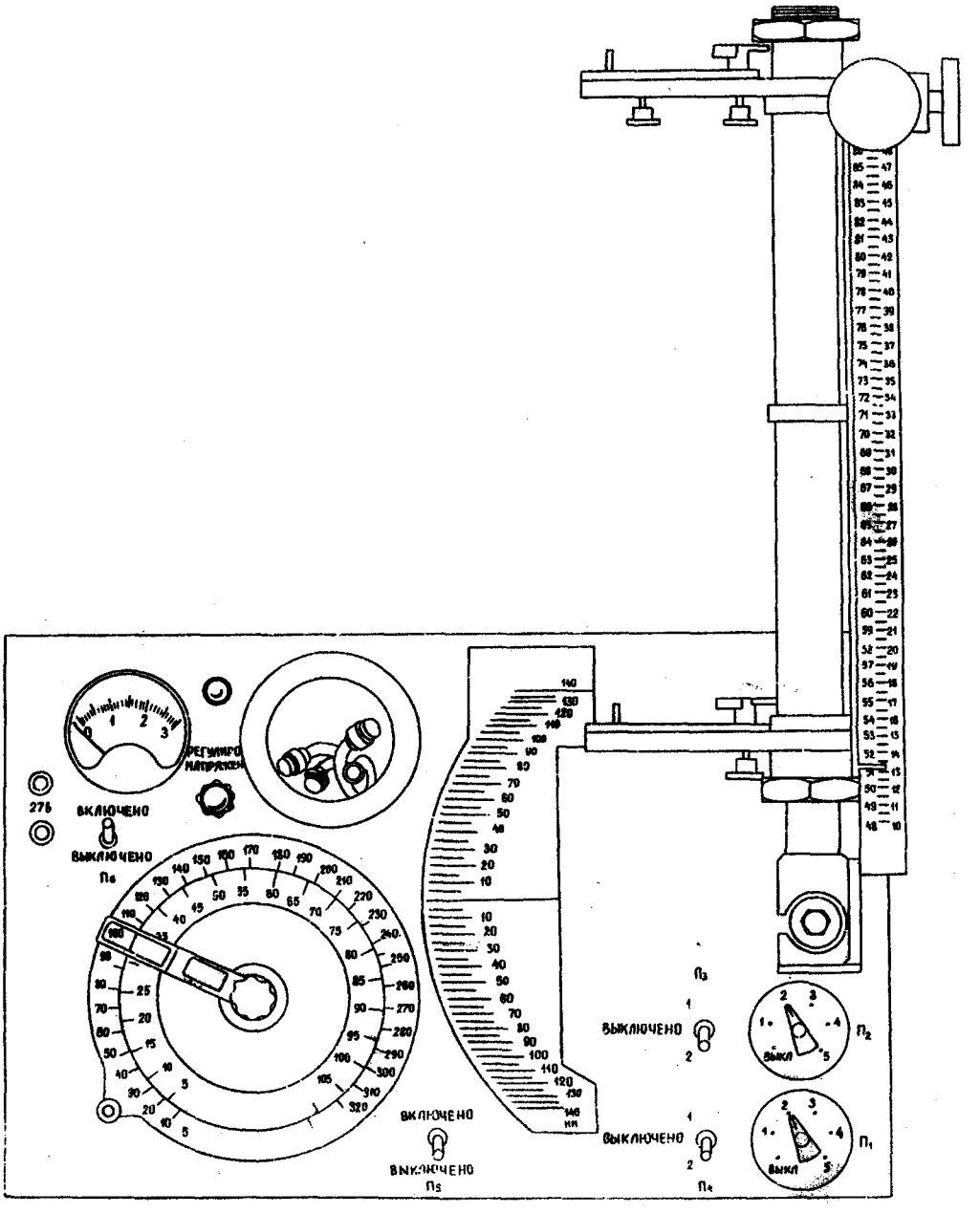
Проверка сопротивления изоляции электрических элементов датчика и указателя

Приложите испытательное напряжение от мегомметра на 500 в к соединенным между собой штырькам штепсельного разъема датчика (указателя) и его корпусом и замерьте сопротивление изоляций электрических элементов.

Сопротивление изоляции при относительной влажности окружающего воздуха от 40 до 80% должно быть не менее 20 Мом.

После выполнения проверок комплекта МЭС-2247ДТ по п."Б" установите датчики и ука-

затель на самолет (см.п.2 "Демонтаж/Монтаж") и проверьте работоспособность комплекта под током согласно п."А".



ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ УСТАНОВКИ УПТ-48М

фиг.201

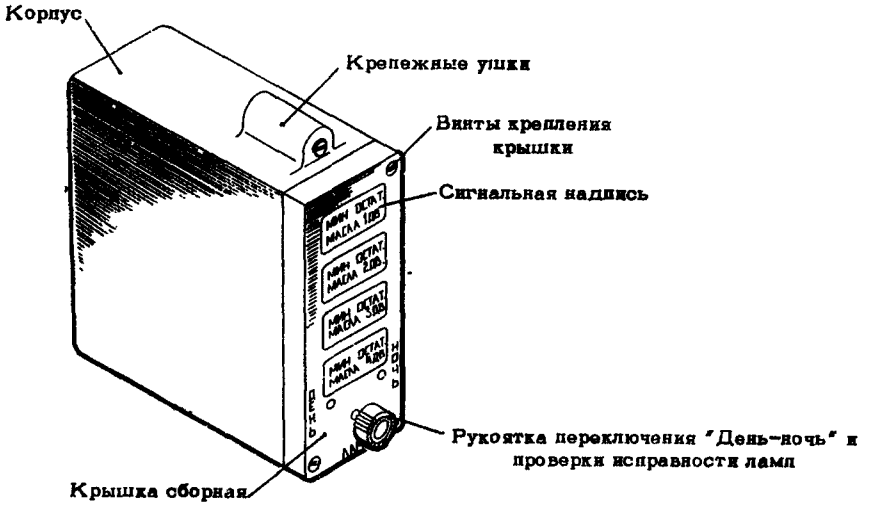
СИГНАЛЬНОЕ ТАБЛО Т-4У2Б
ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть

Сигнальное табло Т-4У2Б предназначено для выдачи информации экипажу о минимальном остатке масла 5л±3% в маслобаке каждого двигателя. Табло размещено на приборной доске старшего бортового техника.

2. Описание и работа (фиг.I)

Табло представляет собой литую алюминиевую коробку прямоугольной формы с выемками и уступами, необходимыми для размещения узлов и деталей. Табло имеет два ушка для крепления к приборной доске. В корпусе винтами закреплена панель, в которой расположены четыре патрона с лампами СМ28-4,8.



СИГНАЛЬНОЕ ТАБЛО Т-4У2Б
фиг.I

На панель наложена крышка с вставленным в каждую ячейку оптическим набором, состоящим из стекол, установленных в следующей последовательности (считая от лицевой стороны щитка):

бесцветное органическое стекло, одна сторона которого матовая и повернута внутрь щитка;

пленка с надписью (устанавливается при изготовлении самолета);

стекло молочного цвета МС-13;

оранжевый светофильтр ОС-12

бесцветное силикатное стекло.

Крышка крепится к корпусу двумя нетеряющимися винтами.

В крышке расположена рукоятка шторок "День-Ночь" и контроля исправности ламп. В положении "День" шторки открывают окно решетки полностью, в положении "Ночь" - перекрывают его, оставляя узкую щель 0,2 - 0,4 мм. Контроль ламп осуществляется нажатием на рукоятку "День-Ночь", при этом лампы должны загореться все одновременно.

С внешней сетью табло соединяется кабельным штепсельным разъемом 2РМД24КПН10Ш5В1 (колодка) и 2РМД24БПН10Г5В1 (вставка).

При подаче сигнала в виде постоянного напряжения от одного из датчиков ДТПР в табло загорается соответствующая ему сигнальная лампа, извещая экипаж о критическом остатке масла в баке данного двигателя.

3. Основные технические данные

Напряжение питания, в . . . . . 27 в ±10%

Режим работы . . . . . длительный

ПРИМЕЧАНИЕ. При одновременном включении половины сигналов табло выдерживает непрерывное горение не более 1 часа; при включении всех сигналов - не более 10 мин, после чего необходим перерыв до полного охлаждения.

СИГНАЛЬНОЕ ТАБЛО Т-4У2Б

ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Проявление неисправности	Возможные причины	Устранение неисправности
I. При нажатии кнопки проверки ламп последние не загораются	(I) Отсутствует питание	Убедитесь в том, что АЗС "Проверка ламп" на панели РУ23 включен
	(2) Перегорела лампа	Замените лампу
	(3) Отсутствует контакт лампы с контактными стержнями патрона	Зачистите контактирующие места
	(4) Обрыв проводов во внешних цепях	Проверьте состояние проводки, устраните дефект
	(5) Нарушены контакты в штепсельном разъеме	Разъедините штепсельный разъем и устраните дефект
	(6) Неисправна кнопка	Замените кнопку
2. При переводе рукоятки в положение "День" или "Ночь" шторка перемещается с заеданием	Набилась пыль или грязь	Разберите табло и прочистите от пыли и грязи
3. Нечетко светятся надписи	Попадание пыли на светофильтры с внешней или внутренней стороны	Протрите светофильтры чистой сухой салфеткой

СИГНАЛЬНОЕ ТАБЛО Т-4У2Б
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

I. Осмотр/Проверка

Осмотрите табло и убедитесь в том, что нет внешних повреждений, крепление табло и затяжка штепсельного разъема надежны, контровка накидной гайки разъема цела, лампы исправны.

2. Демонтаж/Монтаж

А. Снятие

(I) Отклоните на себя приборную доску старшего бортового техника, на которой установлено табло.

(2) Расконтрите накидную гайку ШР, отверните ее и разъедините штепсельный разъем.

(3) Отверните винты крепления и снимите табло.

(4) Установите приборную доску на место.

Б. Установка

(I) Отклоните на себя приборную доску старшего бортового техника, на которой установлено сигнальное табло.

(2) Установите табло на место, заверните винты крепления.

(3) Соедините штепсельный разъем, затяните его накидную гайку и законтрите ее проволокой.

(4) Установите приборную доску в рабочее положение.

(5) Проверьте исправность ламп.

В. Замена ламп

(I) Отверните нетеряющиеся винты крепления крышки табло.

(2) Снимите крышку.

(3) Выньте неисправную лампу (нажав на лампу и повернув ее влево).

44.40. 5а

(4) Вставьте новую лампу.

(5) Установите крышку и заверните нетеряющиеся винты ее крепления.

(6) Проверьте исправность ламп.

3. Проверка/Регулировка

Проверка ламп под током.

(I) Убедитесь в том, что АЗС "Проверка ламп" на панели АЗС РУ23 включен.

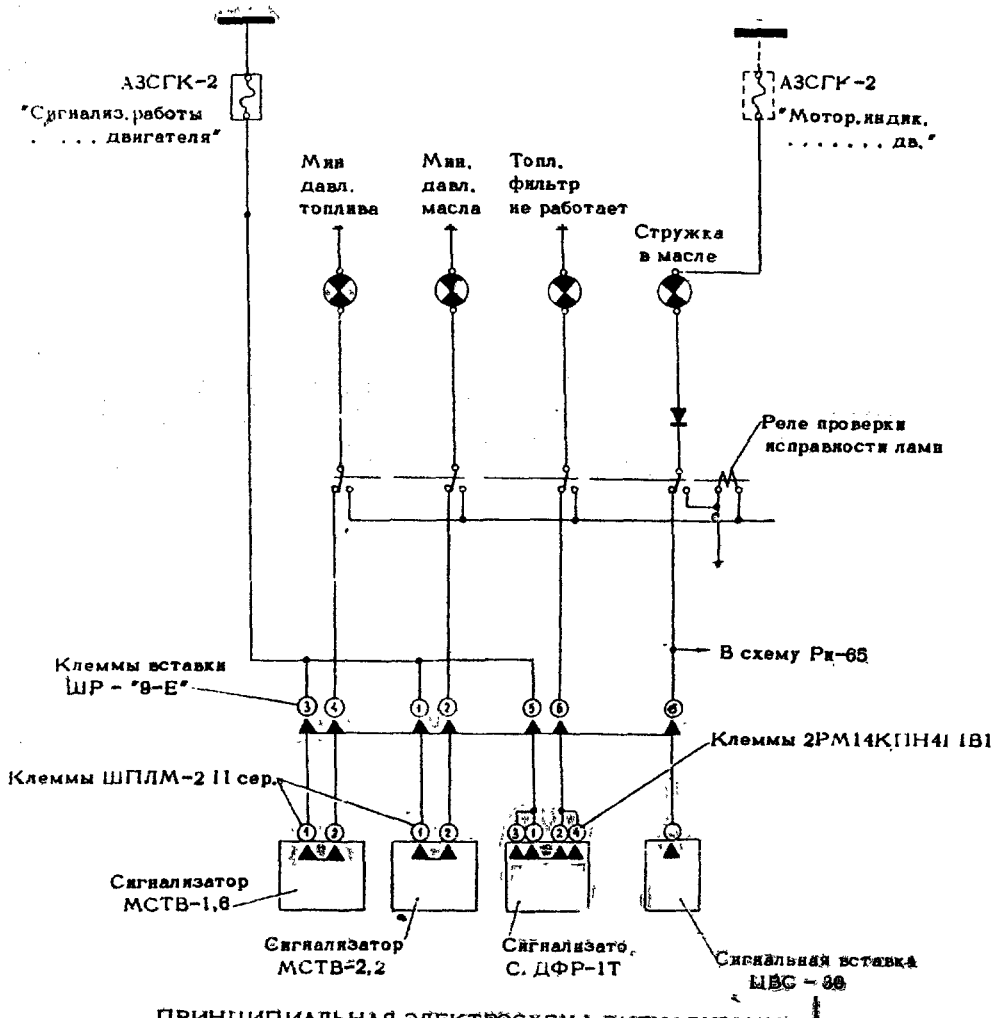
(2) Нажмите на кнопку проверки - должны гореть все 4 лампы. Если какая-либо лампа перегорела - замените ее новой.

АППАРАТУРА СИГНАЛИЗАЦИИ РАБОТЫ СИСТЕМ ДВИГАТЕЛЯ

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть (фиг.I)

В настоящей главе рассмотрены вопросы эксплуатации сигнализаторов давления масла и топлива (МСТВ-2,2 и МСТВ-I,6), перепада давления на топливных фильтрах (СгДФР-IT), сигнальной вставки появления стружки в масле фильтров-сигнализаторов. Сигнализаторы работы других систем не рассматриваются, сведения по их эксплуатации даны в соответствующих главах настоящей инструкции.



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСХЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ ОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ Д-30КП

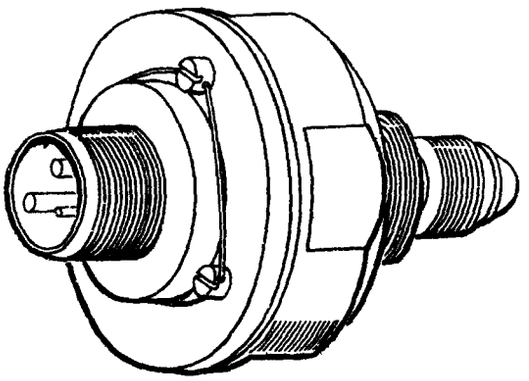
фиг.I

СИГНАЛИЗАТОР МСТВ-I,6
ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть (фиг.I)

Сигнализатор МСТВ-I,6 выдает экипажу световой сигнал при падении давления топлива на входе в насос-регулятор НР-30КП двигателя до величины I,6±0,3 кГ/см^2.

Буквы и цифры, входящие в шифр сигнализатора обозначают: М - малогабаритный; С - сигнализатор; Т - теплостойкий; В - виброустойчивый; I,6 - величина давления в контролируемой системе, при которой размыкаются контакты при росте давления и замыкаются при падении давления (в кГ/см^2).



ВНЕШНИЙ ВИД СИГНАЛИЗАТОРА МСТВ-1,6 (МСТВ-2,2)

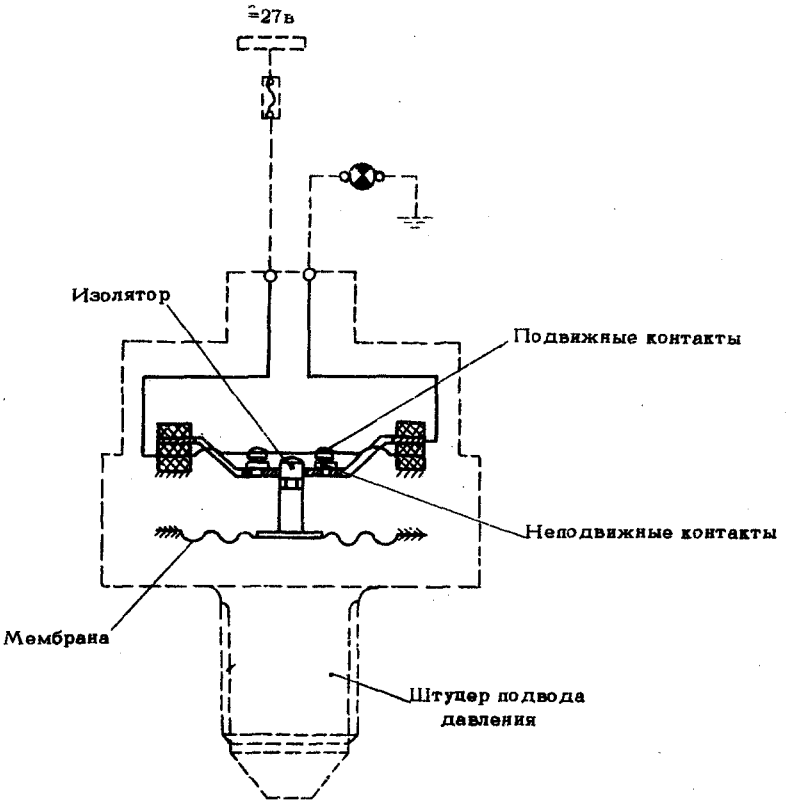
фиг.I

2. Описание (фиг.2)

Чувствительным элементом сигнализатора является мембрана с приваренной втулкой, в которой крепится изолятор. Мембрана закреплена в корпусе крышкой и упором. Контактная система состоит из неподвижной пластины с двумя контактами, подвижной пружины также с двумя контактами и крепежных деталей. Для защиты от попадания пыли и брызг контактная система закрыта кожухом. Кожух крепится к крышке винтами, контрящимися проволокой.

Сигнализатор подключается к источнику измеряемого давления трубопроводом.

К электрической схеме сигнализатор присоединен с помощью штепсельного разъема ШПЛМ-2 П серия.



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА
СИГНАЛИЗАТОРА МСТВ-1,6 (МСТВ-2,2)

фиг.2

3. Работа (см.фиг.2)

Во время запуска двигателя при возрастании давления топлива на входе в насос-регулятор прогибается мембрана сигнализатора. Мембрана с закрепленным на ней изолятором перемещает пружину с контактами. При достижении давления $1,6 \pm 0,3$ кГ/см^2 подвижные и неподвижные контакты размыкаются.

Если давление по какой-либо причине начнет падать, мембрана при давлении $1,6 \pm 0,3$ кГ/см^2 вновь замкнет контакты и подаст сигнал о падении давления в топливной магистрали в виде постоянного напряжения 27 в на сигнальную лампу "Мин.давл. топлива", установленную в сигнальном табло Т-10У2Б на центральной приборной доске летчиков.

4. Основные технические данные

Давление срабатывания, кГ/см^2 . . . . . I,6±0,3

Погрешность срабатывания при температурах от -60 до +I80^{0}С, кГ/см^2 . . . . . ±0,3

Допустимая величина тока, проходящего через контакты, а

при омической нагрузке I,5

при индуктивно-омической нагрузке 0,5

СИГНАЛИЗАТОР МСТВ-I,6
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

I. Осмотр/Проверка

Осмотрите сигнализатор, выполнив операции (I)-(2) разд.44-00 "Осмотр/Проверка".

2. Демонтаж/Монтаж

А. Снятие

(I) Закройте пожарный кран.

(2) Расконтрите накидную гайку штепсельного разъема и разъедините разъем.

(3) Расконтрите и отверните накидную гайку крепления трубопровода. Подставьте емкость, слейте топливо из трубопровода и заглушите его.

(4) Отверните ключом монтажную гайку и снимите сигнализатор.

Б. Установка

(I) Установите сигнализатор на место, заверните ключом его монтажную гайку.

(2) Присоедините трубопровод, подводящий давление, заверните ключом накидную гайку и законтрите ее проволокой.

(3) Соедините штепсельный разъем, заверните клещами для гаек ШР накидную гайку и законтрите ее.

(4) Откройте пожарный кран.

(5) Заполните систему топливом, произведите ложный запуск авиадвигателя, *) проверьте герметичность соединения сигнализатора с трубопроводов.

3. Регулировка/Проверка работоспособности

А. Проверка работоспособности МСТВ-I,6 под током и при работающем двигателе

(I) Подключите аэродромный источник электроэнергии 27 в постоянного тока.

(2) Включите бортовую сеть 27 в.

*) Работа выполняется специалистом по самолету и двигателю.

(3) Убедитесь в том, что при включении АЗС "Сигнал работы" на панели ЦРУ35 - ЦРУ38 загорается лампа сигнализации "Мин.давл.топлива".

(4) При запуске двигателя убедитесь в том, что при достижении давления I,6±0,3 кГ/см^2 по указателю УИ2-4 гаснет лампа "Мин.давл.топлива".

(5) Убедитесь в том, что при выключении двигателя и падении давления по указателю УИ2-4 до I,6±0,3 кГ/см^2 сигнальная лампа "Мин.давл.топлива" загорается.

Б. Лабораторная проверка сигнализатора

Проверка выполняется перед установкой сигнализатора на двигатель и в сроки, определенные единым регламентом технической эксплуатации.

Определение основной погрешности сигнализатора

(I) Подключите сигнализатор согласно схеме фиг.20I.

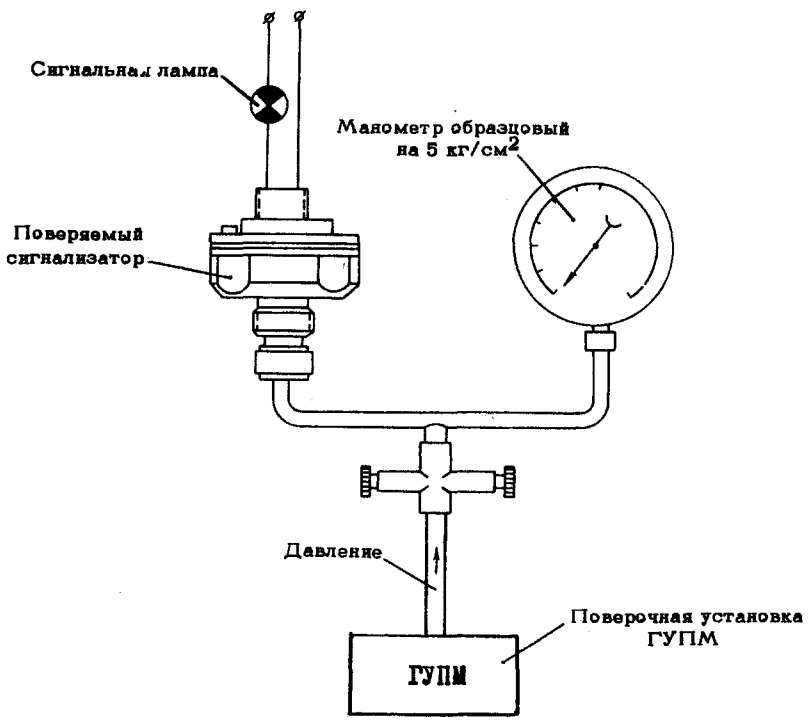


СХЕМА ПРОВЕРКИ СИГНАЛИЗАТОРА МСТВ-1,6 (МСТВ-2,2)

фиг.20I

(2) Подайте в сигнализатор чистый сухой воздух давлением 2-2,25 кГ/см^2.

(3) Плавно снижайте давление и в момент загорания сигнальной лампы отсчитайте показание образцового манометра, при котором происходит замыкание контактов и загорание лампы.

Сигнализатор считается пригодным к дальнейшей эксплуатации, если его точка срабатывания соответствует I,6 $\pm$ 0,3 кГ/см^2.

После выполнения проверок сигнализатора по п.Б установите его на самолет (см.п.2 "Демонтаж/Монтаж") и проверьте его работоспособность под током и при работающем двигателе согласно п."А".

СИГНАЛЬНОЕ ТАБЛО Т-10У2Б

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

В сигнальном табло Т-10У2Б сосредоточено десять ламп сигнализации предельных значений параметров работающего двигателя и его систем: "Стружка в масле"; "Опасная вибрация"; "Мин.давл.масл."; "Перепуск возд.открыт"; "Зам.ревер.открыт"; "Мин.давл.топлива"; "Ост.топлива 2000 кг"; "Топ.фильтр не работ."; "ВНА раб."; "ВНА пуск".

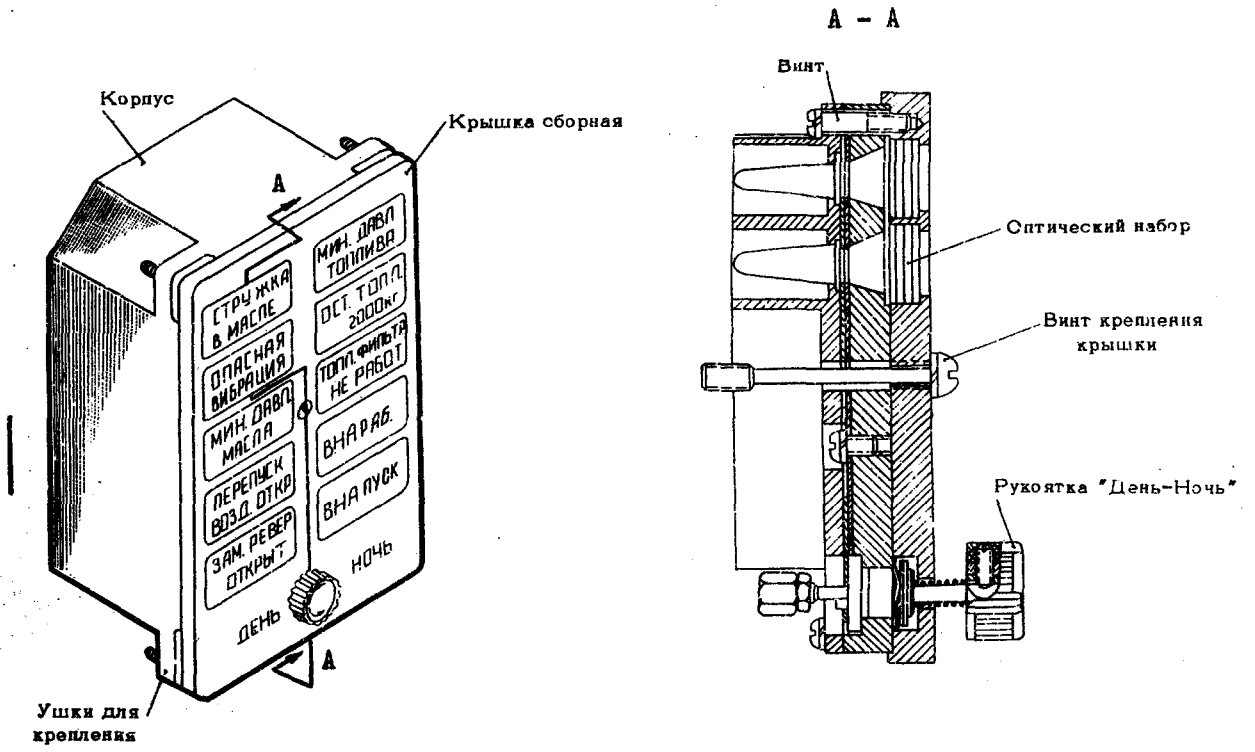
На самолете установлено таких четыре табло, по одному для каждого двигателя. Размещены табло на центральной приборной доске летчиков.

2. Описание и работа (фиг.1)

Табло Т-10У2Б представляет собой литую четырехгранную алюминиевую коробку, корпус которой имеет четыре ушка для крепления к приборной доске с помощью винтов М3 с потайной головкой. В корпусе установлена панель, в которой размещено десять патронов с лампами СМ28-4,8. Сверху на панель накладывается крышка с оптическим набором, которая крепится к корпусу центральным винтом. В крышке имеются десять ячеек соответственно числу подаваемых на табло сигналов. В крышке расположена рукоятка для переключения шторок в положение "День" или "Ночь", а также для контроля исправности ламп. В положении "День" шторки открывают окно решетки полностью, в положении "Ночь" шторки перекрывают окно, оставляя только узкую щель 0,2 - 0,4 мм.

Табло соединяется с бортовой сетью с помощью штепсельного разъема: вилки 2РМД30КПН24Ш5В1 и розетки 2РМД30БПН24Г5В1. При достижении предельного значения одного из параметров, характеризующих работу двигателя, в табло загорается соответствующая ему сигнальная лампа.

Устранение неисправностей и практика эксплуатации табло Т-10У2Б аналогичны соответствующим разделам настоящей инструкции по табло Т-4У2Б, описанному в подразделе 44-40-1.



ВНЕШНИЙ ВИД ТАБЛО Т-10У2Б И УСТРОЙСТВО ЕГО КРЫШКИ СБОРНОЙ

фиг.I

с 004345I523, по бюл. с 033401022 по 004345I5I7

I5 марта I984

СИГНАЛИЗАТОР МСТВ-2,2

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Сигнализатор МСТВ-2,2 предназначен для выдачи экипажу светового сигнала при падении давления масла на входе в двигатель до 2,2±0,45 кГ/см^2. Устройство, работа, практика эксплуатации сигнализатора такие же, как и сигнализатор МСТВ-I,6, описанный в подразд. 44-5I-0.

2. Основные технические данные

Давление срабатывания, кГ/см^2 . . . . . 2,2±0,45

Погрешность срабатывания при температурах от -60 до +I80^0, кГ/см^2 . . . . . ±0,45

Допустимая величина тока, проходящего через контекты, а

при омической нагрузке I,5

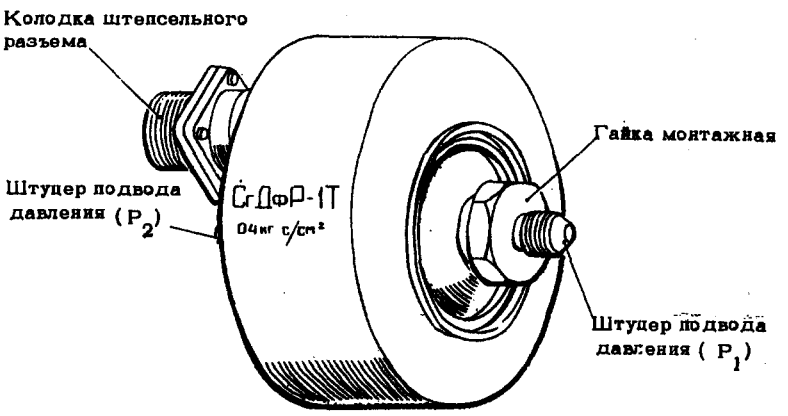
при индуктивно-омической нагрузке 0,5

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ СИГНАЛИЗАТОР СгДФР-1Т
ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть (фиг.I)

Сигнализатор СгДФР-1Т контролирует состояние топливного фильтра путем выдачи напряжения на сигнальную лампу "Топ.фильтр не работ." при засорении фильтра и возрастании перепада давления на нем до $0{,}4^{+0{,}075}_{-0{,}05}$ кГ/см^2.



ВНЕШНИЙ ВИД СИГНАЛИЗАТОРА СгДФР-1Т

фиг.I

2. Описание (фиг.2)

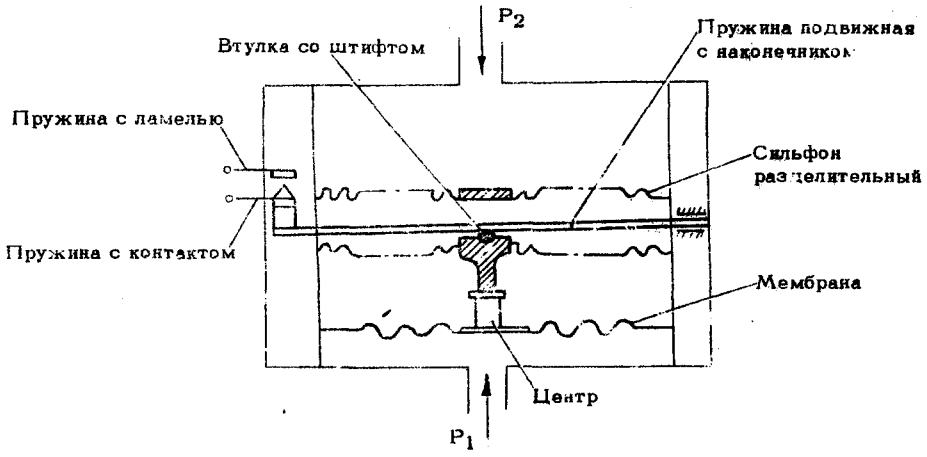
Сигнализатор СгДФР-1Т является цельносварной конструкцией, обеспечивающей полную герметизацию внутренних полостей (динамическая P_I, статическая P_2 и полость размещения контактной группы).

Чувствительным элементом сигнализатора является мембрана. Контактная группа сигнализатора помещена в сильфоне и с топливом не соприкасается. Конструкция сильфона обеспечивает передачу перемещения центра мембраны на подвижную пружину контактной группы. Контактная группа состоит из кронштейна, на котором крепятся болтами изолированные одна от другой и от основания две пружины с контактами - верхняя и нижняя. Пружины соединены с штырями I-3 и 2-4 штепсельного разъема.

Все детали сигнализатора закреплены на основании и закрыты кожухом. Подвод давлений осуществляется через штуцера P_I и P_2, для сглаживания пульсаций давления в них установлены демпферы.

Сигнализатор питается постоянным током 27 в через штепсельный разъем-колодку 2РМТI4Б4ШIА2, вставку 2РМТI4КПНГIВI . Сигнализатор крепится к двигателю при помощи штуцера и монтажной гайки. Гайка контрится проволокой.

Давления к штуцерам P_I и P_2 подводятся трубопроводами, которые соединяются с штуцерами накидными гайками, законтренными проволокой. Сигнальная лампа "Топ.фильтр не работ." имеет красный светофильтр, помещена в табло Т-IОУ2Б сигнализации систем двигателя, установленном на центральной приборной доске летчиков.



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СИГНАЛИЗАТОРА СгДФР-1Т

фиг.2

3. Работа (см.фиг.2)

Засорение топливного фильтра и возрастание перепада давления между полостями P_1 и P_2 вызывает деформацию мембраны, которая центром, нажимая на втулку со штифтом, перемещает пружину с наконечником. Перемещаясь , эта пружина вызывает перемещение пружины с контактом при перепаде давлений, равном $0{,}4^{+0{,}075}_{-0{,}05}$ кГ/см^2, контакты замыкаются. При дальнейшем увеличении перепада контакты сигнализатора остаются замкнутыми, а при перепадах меньше указанной величины - размыкаются.

4. Основные технические данные

Перепад давления срабатывания сигнализатора (при рабочем давлении в обеих полостях, равным 3,5 ± 0,5 кГ/см^2), кГ/см^2. . . . . $0{,}4^{+0{,}075}_{-0{,}05}$

Погрешность срабатывания сигнализатора при замыкании контактов, кГ/см^2. . . . . $^{+0{,}075}_{-0{,}05}$

Перегрузочный перепад давления, выдерживаемый сигнализатором в течение I мин, (динамическая полость его при этом остается герметичной) кГ/см^2. 3

Потребляемый ток от бортовой сети 27±10% в, а . . . . . не более 0,3

Сопротивление изоляции электрических элементов сигнализатора относительно корпуса

при температуре +20 ± 5^{0}С и относительной влажности от 30 до 80%, Мом . . . . . не менее 20

при температуре +40 ± 2^{0}С и относительной влажности 95±3%, Мом . . . . . не менее I

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ СИГНАЛИЗАТОР СгДФР-IT
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

I. Осмотр/Проверка

Осмотрите сигнализатор, выполнив операции (I) -(2) разд.44-00 "Осмотр/Проверка".

2. Демонтаж/Монтаж

А. Снятие сигнализатора

(I) Закройте пожарный кран.

(2) Расконтрите и отверните накидную гайку штепсельного разъема, разъедините разъем.

(3) Расконтрите накидные гайки трубопроводов, подводящих давление, и отверните их, слейте из трубопроводов топливо в приготовленную емкость.

(4) Расконтрите монтажную гайку крепления сигнализатора, отверните ее плоским накладным ключом на 24 мм и снимите сигнализатор.

Б. Установка сигнализатора

(I) Установите сигнализатор на рабочее место, заверните монтажную (крепежную) гайку плоским накладным гаечным ключом на 24 мм и законтрите ее.

(2) Присоедините трубопроводы к штуцерам, заверните их накидные гайки и законтрите проволокой.

(3) Соедините колодку и вставку штепсельного разъема сигнализатора, заверните накидную гайку клещами для гаек ШР и законтрите гайку проволокой.

(4) Откройте пожарный кран.

(5) Заполните топливом трубопроводы подвода давления, произведя ложный запуск двигателя.[ж)]

(6) Убедитесь в герметичности соединений трубопроводов к сигнализатору по отсутствию подтекания топлива.

ж) Работа выполняется специалистом по самолету и двигателю.

3. Регулировка/Проверка работоспособности

Проверки выполняются перед установкой сигнализатора на двигатель и в сроки, определенные единым регламентом технической эксплуатации.

А. Проверка погрешности срабатывания сигнализатора (производится при температуре $+20\pm5^{0}$С)

(I) Подсоедините сигнализатор к контрольно-проверочным приборам и источнику давления (фиг.20I).

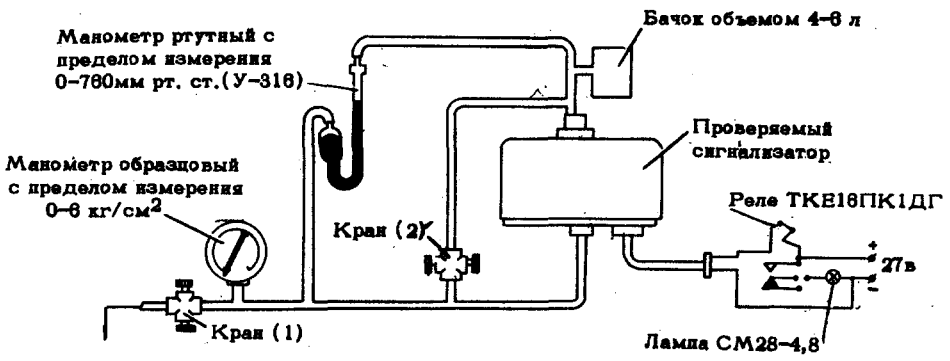


СХЕМА ПРОВЕРКИ СИГНАЛИЗАТОРА СгДФР-1Т

фиг.20I

(2) Плавно откройте краны (I) и (2) и создайте в обеих полостях давление 3,5 кГ/см^2, контролируя величину давления по образцовому пружинному манометру.

(3) Закройте кран (2) и постепенно увеличивайте давление в динамической полости до момента срабатывания сигнализатора, что определяется по загоранию сигнальной лампы. Отсчитайте по ртутному манометру величину перепада, соответствующую срабатыванию сигнализатора.

(4) Вычислите величину погрешности срабатывания сигнализатора Δp как разность между номинальным значением перепада давлений, равным 0,4 кГ/см^2, и перепадом давлений, отсчитанным по ртутному манометру при срабатывании сигнализатора.

При определении погрешности необходимо слегка постукивать по прибору.

Б. Проверка сопротивления изоляции электрических элементов сигнализатора

Определите мегомметром 500 в сопротивление изоляции электрических элементов сигнализатора относительно корпуса при температуре +20 ± 5°С и относительной влажности от 30 до 80%.

Для этого приложите наконечник одного измерительного провода мегомметра к соединенным между собой штырькам вилки штепсельного разъема, а наконечник второго провода - к корпусу датчика.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 Мом.

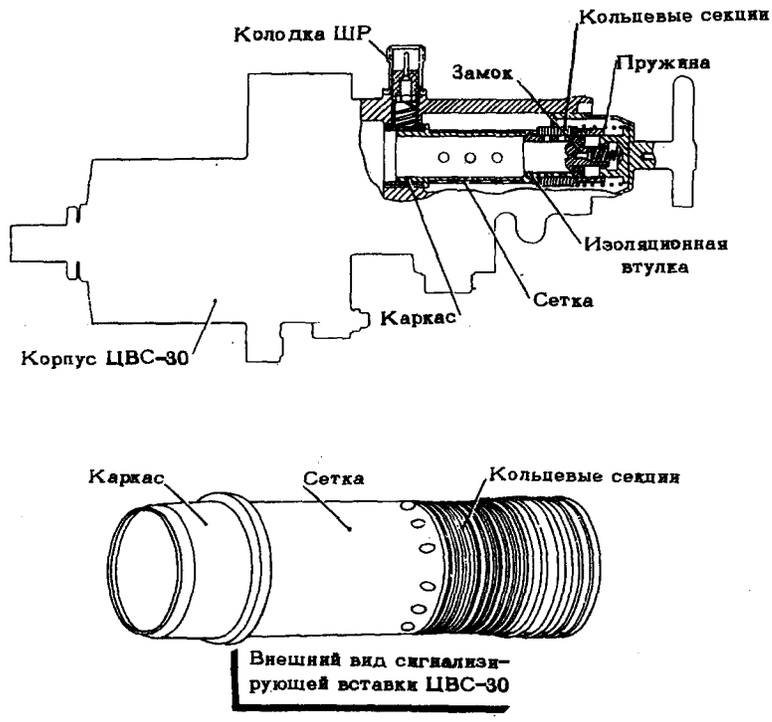
После выполнения проверок по п.п."А","Б" установите сигнализатор на самолет (См.п.2 "Демонтаж/Монтаж").

ФИЛЬТР-СИГНАЛИЗАТОР ЦЕНТРОБЕЖНОГО ВОЗДУХООТДЕЛИТЕЛЯ ЦВС-30

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Описание (фиг.I)

Фильтр-сигнализатор со щелевым фильтрующим элементом контролирует наличие металлической стружки в откачиваемом из двигателя масле. При замыкании металлической стружкой секций фильтра, фильтр выдает сигнал сигнальной лампе "Стружка в масле". Фильтр-сигнализатор расположен в корпусе ЦВС-30 и установлен совместно с ним в откачивающей магистрали маслосистемы двигателя перед топливо-масляным радиатором. Сигнальная лампа размещена на центральной приборной доске летчиков в табло Т-IОУ2Б, в котором сосредоточены все сигнальные лампы контроля работы двигателя и его систем.



УСТРОЙСТВО И РАЗМЕЩЕНИЕ СИГНАЛИЗИРУЮЩЕЙ ВСТАВКИ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ВОЗДУХООТДЕЛИТЕЛЯ

фиг.I

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Сигнализирующая вставка фильтра-сигнализатора состоит из каркаса, изготовленного заодно целое с электроизоляционной втулкой и обтянутого сеткой, двадцати пластинчатых кольцевых секций, электроизоляционной втулки, изготовленной заодно целое с металлической втулкой, замка, внешней и внутренней пружин и гнезда.

Секции собраны на электроизоляционной втулке и прижаты одна к другой внешней пружиной, которая опирается на буртик втулки и на торец гнезда. На один торец каждой кольцевой секции нанесен в виде восьми секторов электроизоляционный слой толщиной 0,II-0,2I мм. При сборке секций в пакет промежутки между секторами электроизоляционного слоя и гладкая поверхность соседней секции образуют щелевой зазор для масла.

Сигнализирующая вставка устанавливается в центральное отверстие корпуса ЦВС-30 и центрируется по внутреннему отверстию стальной втулки. Втулка снаружи покрыта электроизоляционным материалом АГ-4В, в котором со стороны штепсельного разъема имеется отверстие для пружин, прижимающейся одним концом к стальной центрирующей втулке, другим - к контакту штепсельного разъема. Пружина изолирована от корпуса электроизоляционной втулкой, а контакт ШР - материалом АГ-4В. Таким образом через центрирующую втулку и пружину обеспечивается электрическая цепь от контакта ШР к каркасу сигнализирующей вставки.

5 сентября 1974

Часть IV, глава 45
Система запуска двигателя

Ил-76

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

ГЛАВА 45 - СИСТЕМА ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

Изменение № 75

Глава, Раздел, Подраздел	Стр.	Номер изменения	Дата
Титул главы 45	-		-
Перечень действующих страниц	1	75	10 ноября 1979
Содержание	1		5 сентября 1974
45-00	1		5 сентября 1974
	2		15 декабря 1971
	3		15 декабря 1971
	4	48	25 марта 1979
	5	75	10 ноября 1979
	7	48	25 марта 1979
	8	3	12 января 1977
45-10-0	1		5 сентября 1974
	2		5 сентября 1974
	3	4	3 февраля 1977
	4	48	25 марта 1979
	5		5 сентября 1974
	6	3	12 января 1977
45-11-0	1		5 сентября 1974
	2		5 сентября 1974
	3		5 сентября 1974
	4		5 сентября 1974
	5		5 сентября 1974
	6		5 сентября 1974
	201		15 января 1975
	202		5 сентября 1974
45-20-0	1	48	25 марта 1979
	2	48	25 марта 1979
	3	48	25 марта 1979
	4	3	12 января 1977
	5		15 января 1975
	6		5 сентября 1974
	7	3	12 января 1977
	8		5 сентября 1974
	9	3	12 января 1977
	10		15 декабря 1971
	101	3	12 января 1977
	102		5 сентября 1974
	103	48	25 марта 1979
	104		15 декабря 1971
	105		15 декабря 1971
	106	3	12 января 1977
45-21-0	1		15 декабря 1971
	2		15 декабря 1971
	3		15 декабря 1971
	4		15 декабря 1971
	201		5 сентября 1974
	202		15 декабря 1971
	203		15 декабря 1971
45-22-0	1		5 сентября 1974
	2		5 сентября 1974
	3		5 сентября 1974
	101		5 сентября 1974
	201		5 сентября 1974
	202		5 сентября 1974
	203		5 сентября 1974
	204		5 сентября 1974
45-23-0	1	6	12 сентября 1977
	2	6	12 сентября 1977
	3		5 сентября 1974
	4	6	12 сентября 1977
	5	6	12 сентября 1977
	201		5 сентября 1974
	202		5 сентября 1974
45-30-0	1		5 сентября 1974
	201		5 сентября 1974
	202		5 сентября 1974
	203		5 сентября 1974

ГЛАВА 45

СИСТЕМА ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩЕЕ
ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Описание

Запуск двигателя Д-30КП производится путем раскрутки ротора II каскада компрессора двигателя и вместе с ним первой ступени турбины, впрыска топлива в камеры сгорания и электрического поджига топливо-воздушной смеси в двух жаровых трубах камеры сгорания.

При запуске двигателя на земле раскрутка ротора II каскада компрессора до оборотов, при которых происходит устойчивое горение топлива в жаровых трубах, производится стартером СтВ-3, установленным на задней коробке приводов каждого двигателя.

Стартер представляет собой воздушную турбину низкого давления с механической системой привода к ротору II каскада компрессора и храповой муфтой для расцепления вала привода и трансмиссии двигателя. Подача воздуха на турбину стартера ограничивается автоматически с помощью заслонки постоянного давления стартера.

Воздух, необходимый для вращения рабочего колеса турбины, поступает через перекрывную заслонку во входной патрубок заслонки стартера из трубопровода подачи воздуха системы кондиционирования. В систему подачи воздух поступает от одного из следующих источников:

ВСУ - вспомогательной силовой установки самолета (турбоагрегата ТА-6А);

УВЗ - наземной установки воздушного запуска А-86М (ТА-6А, установленный на автомобиль УАЗ);,

компрессора работающего двигателя Д-30КП (фиг.I).

Для обеспечения подачи воздуха в систему запуска, в зависимости от его источника, заслонки системы кондиционирования, противообледенительной системы, обогрева двигателя и турбоагрегата ТА-6А устанавливаются в определенное положение. Заслонки управляются дистанционно с помощью переключателей, установленных на панелях запуска, кондиционирования, контроля ТА-6А и противообледенительной системы. Размещение их в кабине летчиков показано на фиг.2. Лампочки сигнализации положения заслонок установлены на тех же панелях. Система управления заслонками работает от сети постоянного тока с напряжением 27 в. При запуске воздух на кондиционирование кабин, противообледенители самолета, обогрев агрегатов двигателя и ТА-6А не подается. Заслонка, установленная в линии кольцевания, открыта. Она закрывается только при запуске од-

ного из левых двигателей от ВСУ (или УВЗ) в высокогорных условиях, т.к. остальные двигатели в этом случае запускаются от работающего двигателя.

Заслонки отбора воздуха от XI ступеней компрессоров всех двигателей при запуске от ВСУ (или УВЗ) закрыты. При запуске от работающего двигателя они открываются только на том двигателе, от которого производится отбор воздуха для запуска. Регулирование давления и температуры воздуха в системе подачи в этом случае производится соответствующими регуляторами, установленными в линии отбора и конструктивно входящими в систему кондиционирования (см.34-00).

Контроль за давлением воздуха при запуске осуществляется по указателю дистанционного манометра ДИМ-I5Т, который установлен на панели "Контроль ТА-6" (фиг.2). Датчик манометра ИДТ-I5 установлен в высотном отсеке (в зализе центроплана за шпангоутом № 28 слева) и включен в трубопровод кольцевания (см.фиг.I). Манометр работает от сети переменного тока напряжением 36 в. Подробно о воздушной части системы запуска и ее работе см.45-I0-0.

Подача топлива к форсункам двигателя производится по команде от насоса-регулятора НР-30КП при достижении ротором II каскада компрессора определенных оборотов и наличии давления топлива в первом контуре форсунок, достаточного для хорошего распыления. При давлении топлива I5±I кГ/см^2 вступает в работу II контур форсунок и работает вместе с первым.

Насос-регулятор НР-30КП является основным топливорегулирующим агрегатом двигателя Д-30КП. Он установлен на задней коробке приводов двигателя слева.

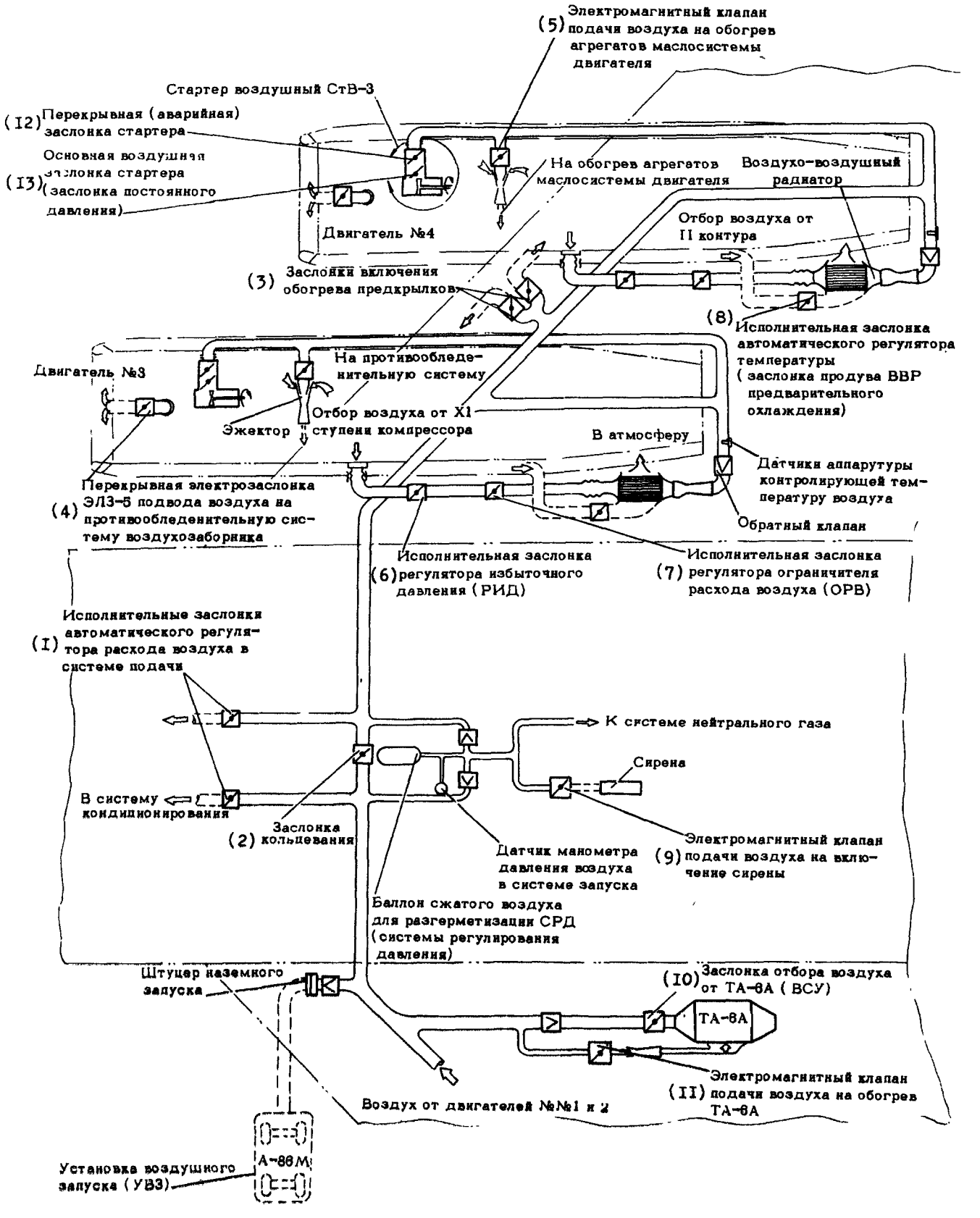
Система зажигания - емкостного типа. Она является принадлежностью двигателя и включает в себя агрегат зажигания СКНА-22-2А и 2 полупроводниковые свечи поверхностного разряда СП-06ВП-3. Все агрегаты системы зажигания смонтированы на двигателе. Электропитание системы зажигания осуществляется от сети постоянного тока с напряжением 27 в.

В процессе запуска двигателя на земле и в воздухе команды на включение и выключение системы зажигания подаются автоматически от системы электроавтоматики запуска. Эта же система одновременно управляет и воздушным стартером, обеспечивая подачу команд на его отключение как по времени работы, так и по оборотам II каскада компрессора двигателя. Принципиальная схема электроавтоматики системы запуска приведена в разделе 45-20-0.

Система электроавтоматики запуска каждого двигателя включает:

автоматическую панель запуска АПД-55;

электромагниты ЭМТ-707, управляющие основной и перекрывной (аварийной) воздушными заслонками стартера;



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ВОЗДУШНОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ

фиг.I

агрегат системы зажигания и свечи;

электрогидравлический выключатель стартера, расположенный в насосе-регуляторе НР-30КП;

центробежный выключатель стартера СтВ-3;

панель запуска двигателей.

На панели запуска установлены переключатели рода работы, кнопки "Пуск двигателей", кнопки "Прекращение запуска" и сигнальные лампы "Панель запуска работает" и "Опасные обороты стартера". На этой же панели стоит переключатель "Запуск-Кондиционирование", который является основным при управлении заслонками воздушной части системы. Перед запуском двигателей он устанавливается в положение "Запуск".

Размещение пультов и щитков управления системой запуска дано на фиг.2.

2. Работа

Электроавтоматика системы запуска обеспечивает:

запуск двигателей на земле и в полете;

прекращение запуска двигателей;

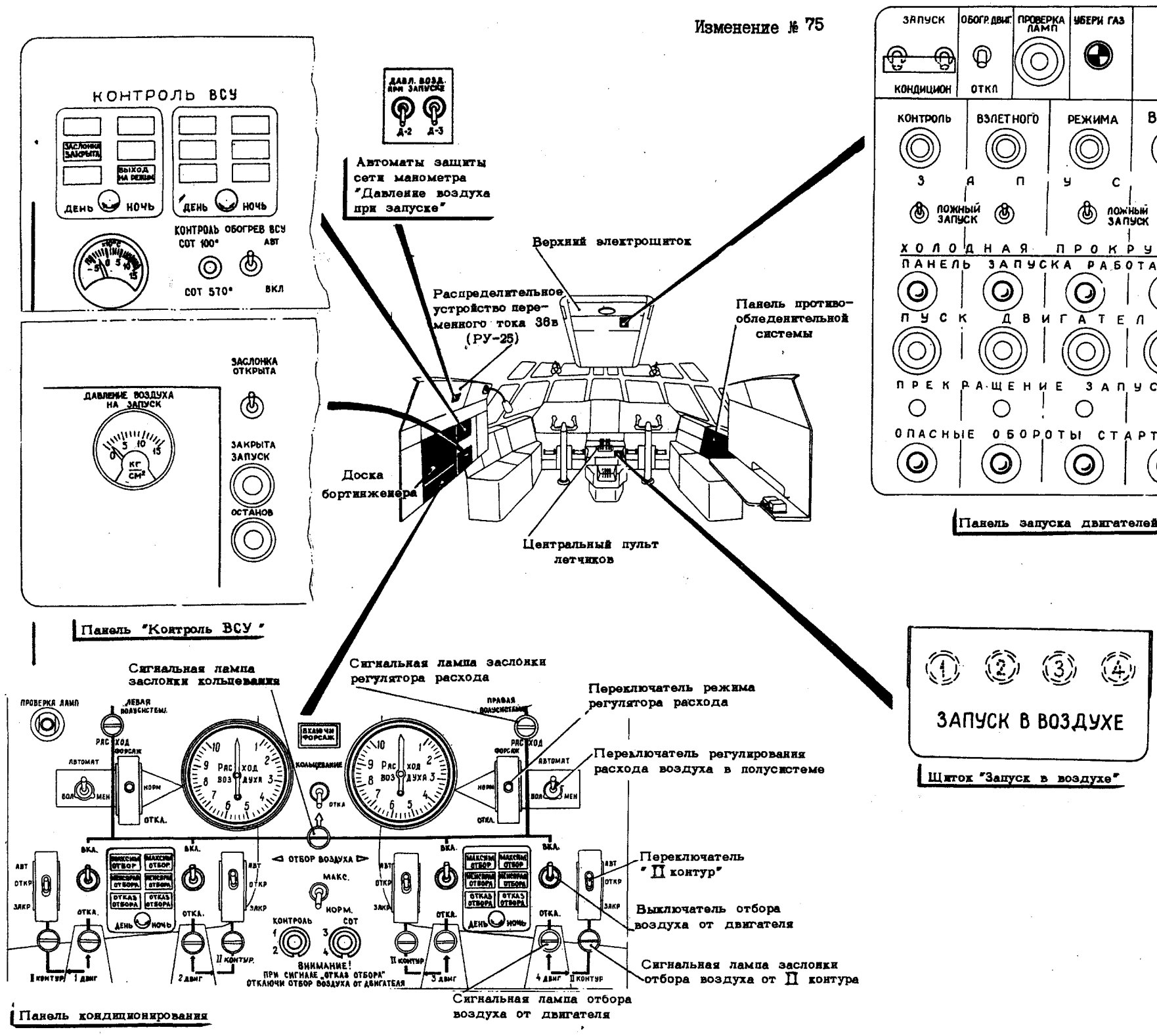
холодную прокрутку двигателей;

ложный запуск двигателей.

Главным элементом электроавтоматики запуска является автоматическая панель запуска АПД-55. Панель запуска АПД-55 управляет при запуске работой воздушного стартера и системой зажигания при помощи своего программного механизма, действующего по времени, а также по сигналам датчиков центробежных выключателей НР-30КП и стартера

Система электроавтоматики запуска работает следующим образом. При нажатии кнопки "Пуск двигателей" происходит включение программного механизма автоматической панели запуска, который выдает сигнал электромагнитам ЭМТ-707 на открытие перекрывной заслонки ЗП-44 и основной воздушной заслонки (заслонки постоянного давления) стартера. Заслонки открывают доступ воздуху. Стартер вступает в работу и начинает раскручивать вал ротора II-го каскада компрессора двигателя. В зависимости от положения переключателя рода работы на панели запуска ("Запуск", "Ложный запуск", "Холодная прокрутка") программный механизм АПД-55 определяет время отключения стартера, которое при запуске и ложном запуске составляет 56±4 сек, а при холодной прокрутке 30±3 сек. Кроме того, при холодной прокрутке и ложном запуске панель

Изменение № 75



РАЗМЕЩЕНИЕ ПУЛЬТОВ И ЩИТКОВ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ НА САМОЛЕТЕ

фиг.2

АПД-55 не включает зажигание, а при запуске двигателя на земле включает систему зажигания на время 29±2 сек.

Если в процессе запуска двигателя на земле ротор II каскада компрессора достигнет оборотов 36,5-40,5%(4200^{+200}_{-250} об/мин) раньше окончания цикла работы программного механизма (56±4 сек), то отключение системы запуска произойдет по сигналу от электрогидравлического выключателя насоса-регулятора НР-30КП. В этом случае программный механизм ускоренно (в течение 2-3 сек) дорабатывает цикл и приходит в исходное положение.

В случае неотключения стартера электрогидровыключателем и программным механизмом при достижении ротором II каскада компрессора оборотов 46+3% (5000+330 об/мин), стартер отключается по сигналу от собственного центробежного выключателя. Часть недоработанного программным механизмом цикла также дорабатывается ускоренно.

При запуске двигателя в полете ротор двигателя раскручивается от набегающего потока, поэтому стартер не включается. В этом случае при нажатии кнопки "Запуск в воздухе" на центральном пульте летчиков программный механизм АПД-55 включает только систему зажигания на время 29±2 сек, после чего ускоренно дорабатывает свой цикл.

Прекращение запуска в экстренных случаях производится нажатием кнопки "Прекращение запуска" на панели запуска. После нажатия кнопки происходит выключение стартера и системы зажигания, а программный механизм ускоренно дорабатывает свой цикл.

Подробно работа электроавтоматики при запуске описана в подразделе 45-20-0.

2. Основные данные системы

Параметры системы запуска двигателей в зависимости от источника воздуха и условий окружающей среды:

Условия запуска	Источники сжатого воздуха					
	ТА-6А и А-86М			Работающий двигатель		
	Расход, кг/сек	Давление, ата	Температура, °С	Расход, кг/сек	Давление, ати	Температура, °С
H=0 $P_н$=760 мм рт.ст. $t_н$=+15°С	не менее 1,35	4,7±0,2	225±20	не более $2,5^{+0,2}_{-0,45}$	7,5±1	не более 220±4
	не менее 1,35	4,9±0,2	225±20			

Условия запуска	Источники сжатого воздуха					
	ТА-6А и А-86М			Работающий двигатель		
	Расход, кг/сек	Давление, ата	Температура, °С	Расход, кг/сек	Давление, ата	Температура, °С
H=0 $P_н$=710 мм рт.ст. $t_н$=+50°С	не менее 1,15	не менее 4,2	275±20	не более $2,5^{+0,2}_{-0,45}$	7,5 ±1	не более 220±4
	не менее 1,15	не менее 3,7	275±20			
H=1500 м $t_н$=±50°С	не менее 0,9	не менее 3,7	не более 285			
H=3000 м $t_н$=-4,5°С	не менее 1,0	не менее 3,1	не более 250			

ПРИМЕЧАНИЕ. 1. Параметры воздуха от наземной установки А-86М указаны без учета потерь в соединительном шланге.

2. Параметры в системе запуска при отборе воздуха от двигателя поддерживаются регулятором избыточного давления (РИД), ограничителем расхода воздуха (ОРВ) и регулятором температуры.

Время работы агрегата зажигания СКНА-22-2А при запуске, сек . . . . . 29±2

Время работы автоматической панели запуска двигателя АПД-55, сек: . . .

при запуске и ложном запуске . . . . . 56±4

при холодной прокрутке . . . . . 30±3

при запуске в воздухе . . . . . 47±3

Время выхода двигателя на обороты малого газа, сек

при запуске на земле . . . . . от 40 до 80

при запуске в полете . . . . . 120 не более

ПРИМЕЧАНИЕ. 1. Описание и работа двигательных агрегатов системы запуска приведены в гл.41.

2. Запуск и останов двигателя на земле и в полете изложены в разделе 6.1 "Инструкции по летной эксплуатации Ил-76".

ВОЗДУШНАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМЫ ЗАПУСКА

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Описание и работа

ПРИМЕЧАНИЕ. I. Принципиальную схему воздушной части системы запуска двигателей смотри фиг.I 45-00. Расположение переключателей см.фиг.2 45-00.

2. Для подачи сжатого воздуха к стартерам СтВ-3 используются трубопроводы системы кондиционирования (см.34-00 и фиг.I 45-00).

3. Нумерация заслонок в тексте 45-I0-0 дана согласно фиг.I 45-00.

Труба, подводящая воздух непосредственно к стартеру двигателя, соединена с трубопроводом полусистемы подачи воздуха за обратным клапаном, расположенным в кессоне пилона между рамами № I6 и № I7. Далее она входит в гондолу двигателя через окно в стенке верхней балки кессона, огибая двигатель с правой стороны опускается вниз, и через температурный компенсатор подсоединяется к фланцу заслонки стартера.

При запуске от ВСУ (ТА-6А) воздух от нее через заслонку отбора I0 (см.45-00 фиг.I) и обратный клапан поступает в левую полусистему подачи и далее к стартерам левых двигателей 2 и I. Одновременно воздух от ВСУ через линию и заслонку кольцевания 2 поступает в трубопровод правой полусистемы подачи, а оттуда к стартерам правых двигателей 3 и 4.

При запуске от наземной установки воздух от нее подводится по гибкому шлангу к штуцеру наземного запуска, установленному в левом обтекателе шасси. От штуцера воздух через обратный клапан поступает в левую полусистему подачи и далее идет к стартерам двигателей так же, как и от ВСУ.

При запуске от одного из работающих двигателей воздух, отбираемый от XI ступени компрессора этого двигателя,поступает в соответствующую (левую или правую) полусистему подачи через две заслонки отбора 6 и 7, воздухо-воздушный радиатор и обратный клапан. В другую полусистему подачи воздух поступает по линии кольцевания. Таким образом, при открытии заслонок I2 и I3 стартера любого из трех не запущенных двигателей, этот стартер вступает в работу.

Параметры воздуха, поступающего в полусистемы и к стартерам, при запуске от одного работающего двигателя, поддерживаются в заданных пределах регулятором избыточного давления (РИД); ограничителем расхода воздуха (ОРВ) и регулятором температуры воздуха, которые через свои исполнительные механизмы управляют заслонками отбора воздуха от XI ступени (6 и 7) и от II контура двигателя (8).

Кроме заслонок, открывающих и закрывающих доступ воздуха или регулирующих его параметры, в работе воздушной части системы запуска участвует еще целый ряд заслонок и агрегатов. Функции заслонок приведены ниже.

Заслонки I (2 шт). Исполнительные заслонки автоматических регуляторов расхода воздуха в системах подачи, они перекрывают подачу воздуха в левую и правую полусистемы кондиционирования герметических кабин.

Каждая заслонка управляется дистанционно с помощью переключателей "Режим регулятора расхода" и "Регулирование расхода воздуха в полусистеме", которые расположены на панели кондиционирования парами (справа и слева) под красными сигнальными лампами "Расход". Внутренний переключатель "Режим регулятора расхода" имеет 3 положения: "Откл.", "Норм.", "Форсаж" и специальным колпачком фиксируется в положении "Норм.". При закрытом положении заслонки, когда переключатель "Режим регулятора расхода" находится в положении "Откл." горит красная сигнальная лампа "Расход". Внешний переключатель "Регулирование расхода воздуха в полусистеме" нормально стоит в положении "Автомат". При ручном управлении расходом он может отклоняться в положения "Больше" или "Меньше". При запуске двигателей он ставится в положение "Автомат".

Заслонка 2. Заслонка кольцевания. В закрытом положении разделяет систему кондиционирования на 2 автономные полусистемы: левую и правую. Заслонка управляется дистанционно с помощью переключателя, расположенного посредине панели кондиционирования над желтой сигнальной лампой "Кольцо". При открытом положении заслонки указанная лампа горит.

Заслонки 3 (4 шт). Заслонки включения обогрева предкрылков. Установлены парами в правой и левой полусистемах и перекрывают подачу воздуха в противообледенительную систему предкрылков. Управляются дистанционно с помощью переключателя на щитке противообледенения (правый пульт кабины летчиков). При закрытых заслонках световой сигнал на щитке противообледенения не горит.

Заслонки 4 (4 шт). Перекрывные электрозаслонки ЭЛЗ-7 подвода воздуха в противообледенительную систему воздухозаборников. Перекрывают подачу воздуха в противообледенительную систему воздухозаборников двигателей. Каждая управляется дистанционно со щитка противообледенения. При закрытых заслонках световой сигнал не горит.

Заслонки 5 (4 шт). Электромагнитные клапаны подачи воздуха на обогрев масляной системы двигателей. Перекрывают подачу горячего воздуха (от наземной установки воздушного запуска или от ТА-6А) на обогрев агрегатов маслосистемы двигателей. Управляются одновременно одним переключателем "Обогрев двигателей", расположенным на панели запуска

двигателей (панель установлена в кабине летчиков на верхнем электрощитке). Световой сигнализации не имеют.

Заслонки 6 и 7 (по одной на каждом двигателе). Перекрывают отбор воздуха от XI ступени компрессора двигателя. Являются исполнительными механизмами регулятора избыточного давления (заслонка 6) и ограничителя расхода воздуха (заслонка 7). При отборе воздуха от двигателя поддерживают давление и расход в системе. Включение заслонок отбора воздуха 6 и 7 производится выключателем отбора воздуха от двигателя (отдельным для каждого двигателя), расположенным на панели кондиционирования. При установке выключателя в положение "Включено" заслонки 6 и 7 переводятся на автоматическую работу от своего командного прибора (РИД или ОРВ) и открывают доступ отбираемого от двигателя воздуха в систему кондиционирования или на запуск другого двигателя. При отборе воздуха для запуска двигателя используется режим максимального отбора. Для включения этого режима служит дополнительный переключатель "Запуск-кондиционирование", установленный на панели запуска двигателей. При установке этого переключателя в положение "Запуск" ограничитель расхода воздуха (ОРВ) переводится на режим максимального отбора, при этом на панели кондиционирования загорается желтая лампа "Макс.отбор" запущенного двигателя.

После достижения двигателем (от которого производится запуск) оборотов закрытия клапанов перепуска воздуха (КПВ) отУ и УI ступеней компрессора заслонки 6 и 7 автоматически закрываются. При полном закрытии любой из заслонок отбора воздуха (6 и 7) загорается красная сигнальная лампа под выключателем этой заслонки на панели кондиционирования.

Заслонка 8 (по одной на каждом двигателе). Заслонка продува ВВР предварительного охлаждения, является исполнительной заслонкой автоматического регулятора температуры. Перекрывает подачу воздуха от П контура двигателя в воздухо-воздушный радиатор, где воздух, отбираемый от XI ступени компрессора, охлаждается до нужной температуры.

Каждая заслонка 8 управляется дистанционно с помощью переключателя "П контур", установленного на панели кондиционирования. Переключатель имеет три положения: "Закр.", "Откр.", "Авт.". Переключатель фиксируется откидным колпачком в положении "Авт.", при котором заслонка 8 управляется автоматически с помощью регулятора температуры, установленного в системе кондиционирования. При закрытом положении заслонки отбора воздуха от П контура горит желтая сигнальная лампа "П контур" на панели кондиционирования.

Заслонка 9. Электромагнитный клапан подачи воздуха на включение сирены. Перекрывает подачу воздуха в сирену. Управляется дистанционно переключателем из кабины штурмана.

Заслонка I0. Заслонка отбора воздуха от ВСУ. Перекрывает подачу сжатого воздуха в систему запуска от работающей ВСУ. Управляется дистанционно переключателем, установленным внизу (справа от манометра) на панели "Контроль ТА-6". При закрытой заслонке на панели горит зеленое табло "Заслонка закрыта".

Заслонка II. Электромагнитный клапан подачи воздуха на обогрев ВСУ. Перекрывает подачу горячего воздуха, идущего из системы на обогрев ВСУ. Управляется автоматически и вручную. Закрыта при обжатом положении амортизаторов шасси. Автоматически открывается в полете по сигналу от высотного сигнализатора. При полете на малых высотах может быть открыта вручную переключателем "Обогрев ТА", расположенным на панели "Контроль ТА-6".

Заслонка I2. Перекрывная заслонка стартера ЗП-44. Перекрывает подачу сжатого воздуха к заслонке постоянного давления стартера СтВ-3. Основная заслонка является дублирующей (аварийной) заслонкой. Обеспечивает выключение стартера в случае отказа его основной заслонки I3. Открывается дистанционно нажатием кнопки "Пуск двигателей" на панели запуска двигателей.

Заслонка закрывается автоматически:

по сигналу от электрогидровыключателя насоса регулятора НР-30КП при достижении ротором II каскада компрессора двигателя 4200^{+200}_{-250} об/мин (36,5-40,5%);

по сигналу от программного механизма АПД-55 через 56±4 сек после начала запуска;

по сигналу центробежного выключателя стартера при достижении ротором II каскада компрессора 5000+330 об/мин (46+3%) в случае, если стартер не будет ранее отключен электрогидровыключателем или АПД-55;

Может быть закрыта вручную нажатием кнопки "Прекращение запуска" на панели запуска двигателей.

Заслонка I3 (по одной на каждом двигателе), заслонка постоянного давления. Основная заслонка стартера открывается дистанционно нажатием кнопки "Пуск двигателей" на панели запуска двигателей. После первоначального открытия импульсом от кнопки (через АПД-55) заслонка переходит на автоматическое поддерживание постоянного давления воздуха перед турбиной стартера, равное $4_{-0,7}$ кГ/см^2. Заслонка I3 закрывается автоматически по тем же сигналам, что и заслонка I2 (от электрогидровыключателя НР-30КП, центробежного выключателя стартера, АПД-55.). Она так же как и перекрывная может быть закрыта вручную нажатием кнопки "Прекращение запуска" на панели запуска двигателей.

В зависимости от источника сжатого воздуха заслонки в системе во время запуска (холодной прокрутки, ложного запуска) должны находиться в положениях согласно следующей таблице.

Таблица I

Источник воздуха	Положение заслонок												
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3
В С У	закрыто	открыто	закрыто	закрыто	закрыто	закрыто	закрыто	закрыто (автом.)	закрыто	открыто	закрыто	открыто на запускаемом двигателе, закрыто на всех остальных	
Наземная установка УВЗ										закрыто			
Работающий двигатель						открыто на двиг., от которого отбирается воздух для запуска. Закрыто - на всех остальных двигателях		автоматическое управление					

ПРИМЕЧАНИЕ. На высокогорных аэродромах от ВСУ или наземной УВЗ запускается только двигатель 2, поэтому заслонка кольцевания 2 перед запуском должна быть закрыта.

Установка заслонок в указанные положения обеспечивает подачу сжатого воздуха к стартеру СтВ-3, который после открытия его воздушных заслонок (перекрывной I2 и основной I3) вступит в работу, начнет раскручивать ротор II каскада компрессора и обеспечит запуск двигателя на земле, ложный запуск или холодную прокрутку двигателей.

2. Сигнализация

Элементы сигнализации положения заслонок воздушной части системы запуска были приведены при описании каждой заслонки. Кроме этого к элементам сигнализации работы воздушной части системы запуска относятся:

Четыре желтых сигнальных лампы "Неисправность" (отбора) на панели кондиционирования (по I на двигатель)	Загораются при давлении воздуха в системе свыше II±0,63 кГ/см^2
Четыре красных сигнальных табло "Отказ" (отбора) на панели кондиционирования (по I на двигатель)	Загораются при двойном отказе РИД и ОРВ, а также по сигналу от сигнализатора температуры, при температуре воздуха в системе свыше 280+20°С
Четыре зеленых сигнальных лампы "Панель запуска работает" на панели запуска двигателей	Загораются после нажатия кнопки "Пуск двигателей". Гаснут после отработки цикла панелью запуска АПД-55

Изменение № 3

Четыре красных сигнальных лампы "Опасные обороты стартера" на панели запуска двигателей	Загораются при достижении стартером оборотов, соответствующих 5000+330 об/мин ротора II каскада компрессора двигателя (46^{+3}% по указателю оборотов)
Указатель манометра "Давление воздуха на запуск" на панели "Контроль ТА-6"	Показывает давление воздуха в системе запуска в кГ/см^2, независимо от того, какой источник питает систему

УСТАНОВКА ШТУЦЕРА НАЗЕМНОГО ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ
ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть (фиг.I)

Установка штуцера наземного запуска двигателей предназначена для подвода сжатого воздуха в систему при запуске двигателей от наземной установки воздушного запуска (УВЗ).

Она расположена в левом обтекателе шасси в зоне стрингеров № 29-34 фюзеляжа вдоль оси шпангоута № 28 и состоит из бортового штуцера с крышкой, трубопровода с компенсатором, патрубка и обратного клапана.

С магистралью подвода воздуха на запуск установка штуцера наземного запуска соединяется передним патрубком тройника. Тройник при помощи фланца прикреплен болтами к обшивке фюзеляжа на участке, расположенном между шпангоутами № 28 и 29 и странгерами № 29 и 30. Место стыковки фланца тройника с обшивкой фюзеляжа загерметизировано. К заднему патрубку указанного тройника присоединяется (через компенсатор) трубопровод отбора воздуха от ВСУ (ТА-6А), который проложен в левом обтекателе шасси вдоль фюзеляжа между шпангоутами № 28 и 34.

Средний патрубок тройника входит внутрь фюзеляжа, где к нему с помощью резьбового соединения крепится труба от трубопровода подвода воздуха в систему запуска. Трубопровод проложен вблизи обшивки фюзеляжа. Между стрингерами № I2 и I3 трубопровод присоединяется к фланцевому патрубку, который выходит в отсек высотного оборудования и соединяется с трубой, подводящей воздух в систему кондиционирования (см. 34-00). Далее воздух поступает к стартерам двигателей (см. 45-00 фиг.I).

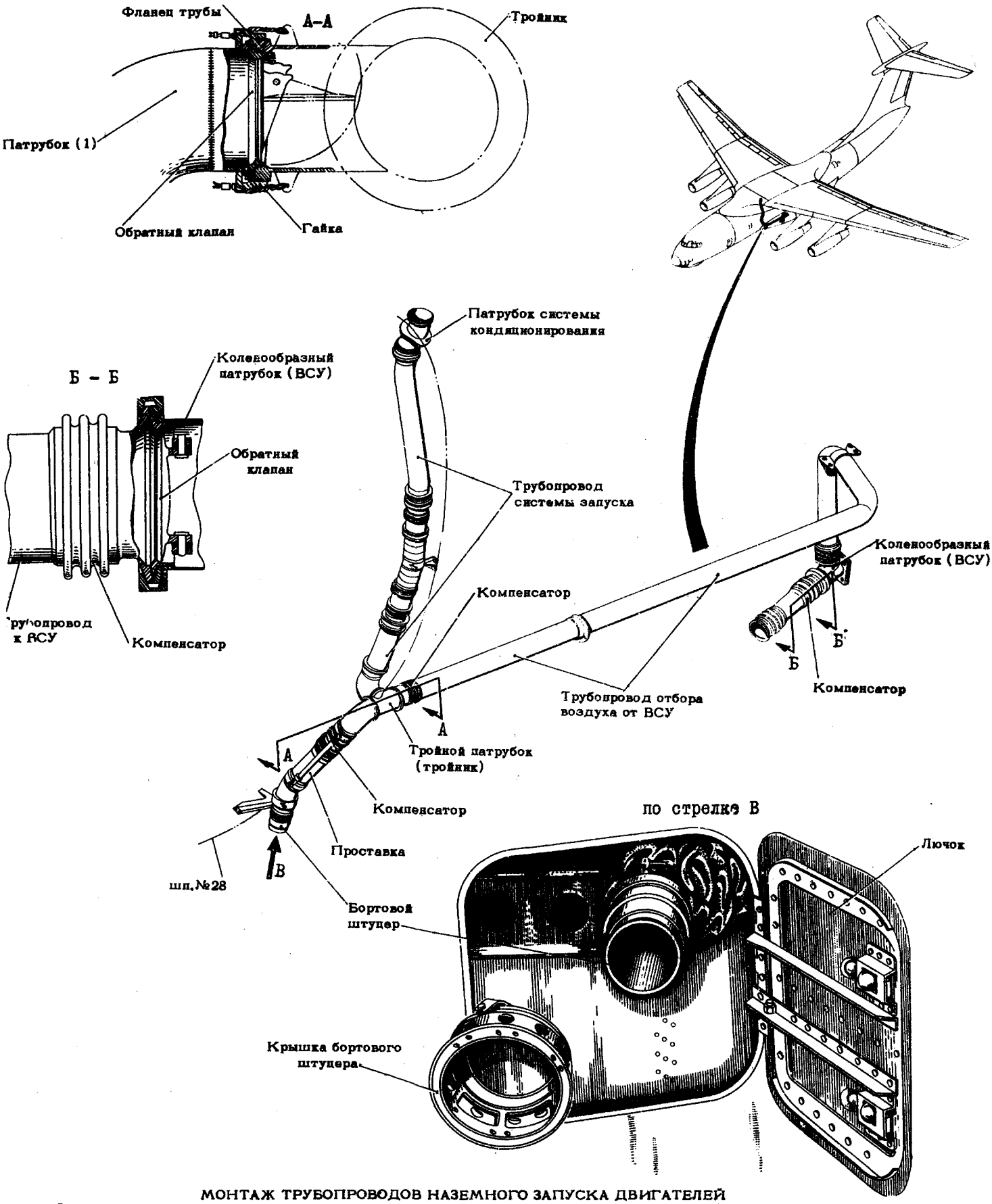
Типовые соединения трубопровода системы запуска даны на фиг.2.

2. Описание и работа

Бортовой штуцер имеет с одной стороны фланец, обеспечивающий подсоединение нормализованного наконечника от раздаточного шланга УВЗ. Вторым фланцем штуцер приварен к патрубку, который является частью воздушной трубы.

Кроме патрубка к трубе приварены проставка и компенсатор. Свободным концом компенсатора воздушная труба с помощью накидной гайки соединяется с коленообразным патрубком. Проставка имеет ушки для крепления тандеров, которые вторыми концами крепятся к ушкам коленообразного патрубка.

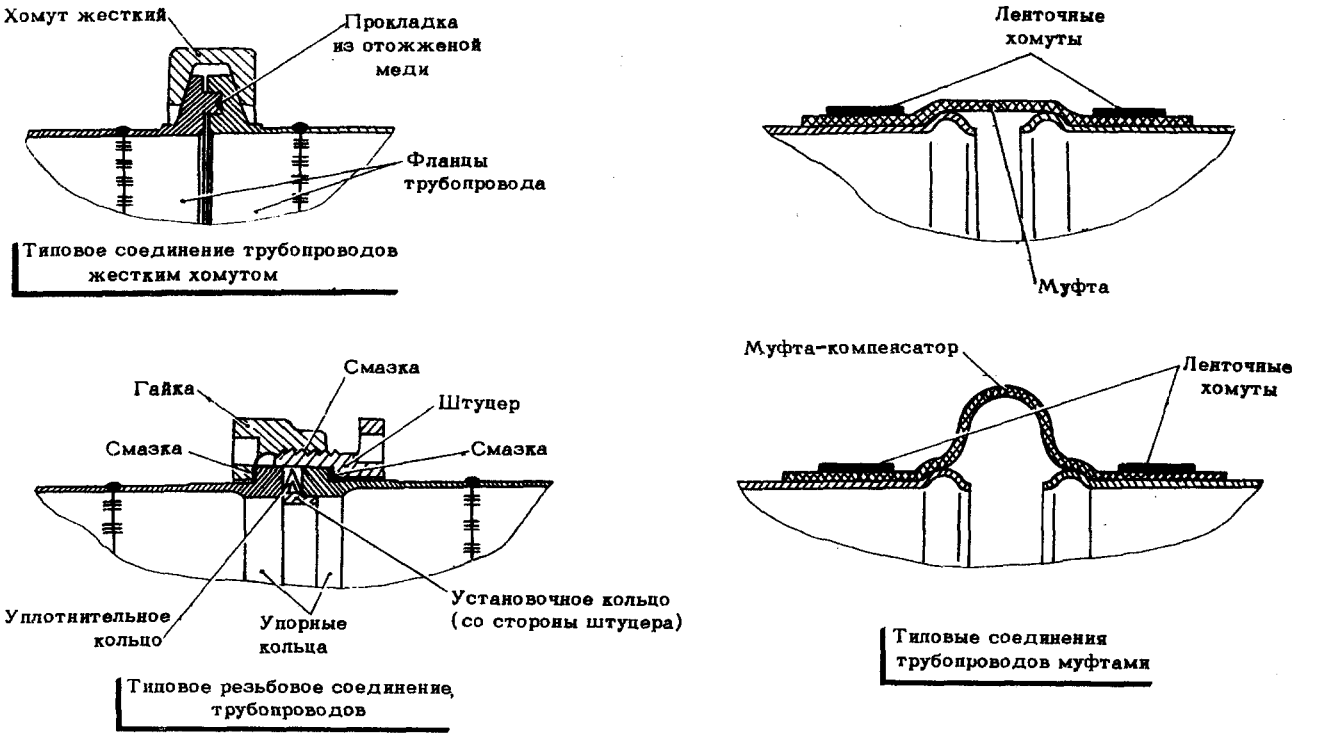
В магистрали подачи воздуха на запуск установлены два одинаковых обратных клапана: один - в трубопроводе подвода воздуха от штуцера наземного запуска (между коленообразным



МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ НАЗЕМНОГО ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ

фиг.I

и тройным патрубками), второй - в трубопроводе отвода воздуха от ВСУ (между компенсатором и коленообразным патрубком). Первый закрывается при подаче воздуха на запуске от ВСУ, а второй - при подаче воздуха от УВЗ. При подаче воздуха в систему от одного из работающих двигателей оба обратных клапана закрываются.



ТИПОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ПОДАЧИ ВОЗДУХА В СИСТЕМУ ЗАПУСКА

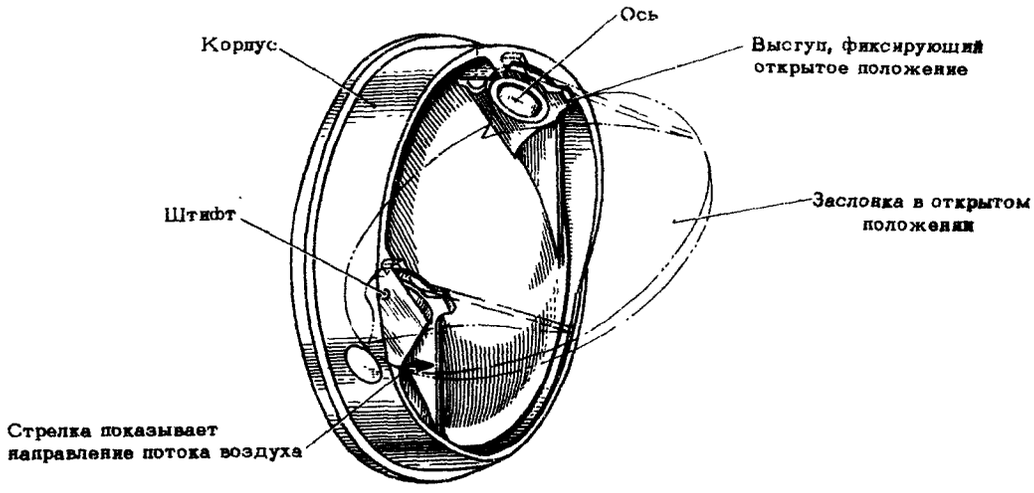
фиг.2

Конструктивно обратный клапан представляет собой заслонку (фиг.3). При отсутствии потока воздуха в трубопроводе заслонка под действием собственного веса находится в приоткрытом положении. При наличии потока воздуха, соответствующего направлению, указанному стрелкой на корпусе, заслонка открывается и занимает горизонтальное положение. Если поток воздуха направлен в противоположную сторону, она закрывается.

ПРИМЕЧАНИЕ. I. Притертые поверхности заслонки и корпуса клапана обеспечивают герметичность, при которой утечка воздуха с избыточным давлением 7,5 кГ/см^2 и температурой 20^{0}С составляет не более 4 л/мин.

2. Обратный клапан выдерживает без остаточных деформаций давление воды I5 кГ/см^2 со стороны, противоположной входу

3. Гидравлическое сопротивление обратного клапана при открытой заслонке составляет не более II0 мм водяного столба при расходе воздуха G =I200 кг/час и удельном весе γ =I,5 кг/м^3.



ОБРАТНЫЙ КЛАПАН

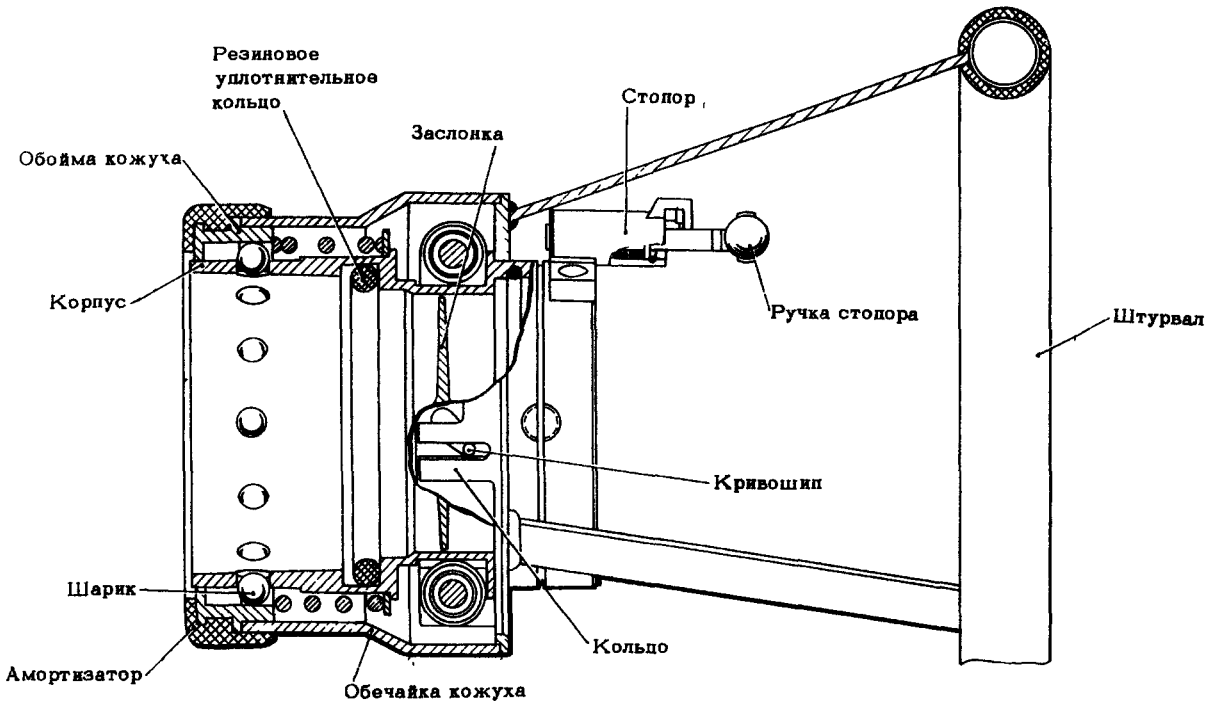
фиг.3

Для обеспечения правильной установки обратного клапана в трубопроводе кроме стрелки имеется выступ на цилиндрической поверхности корпуса. Корпус обратного клапана зажимается между фланцами патрубков трубопровода при помощи накидных гаек или хомута.

Для присоединения раздаточного шланга к трубопроводу наземного запуска необходимо надеть наконечник шланга (фиг.4) на бортовой штуцер, поджать его до упора штуцера в резиновое уплотнительное кольцо, повернуть штурвал на 15° по часовой стрелке и зафиксировать в этом положении стопором, повернув ручку и освободив пружину. Вместе со штурвалом будет разворачиваться обечайка и обойма кожуха, а корпус наконечника и шланг будут под действием сил трения оставаться на месте. При этом обойма своими скосами будет скользить по шарикам и вдавливать их в канавку штуцера. Шарики, опираясь на фаску, зафиксируют наконечник на штуцере и плотно прижмут к нему резиновое кольцо корпуса наконечника. Одновременно кольцо, закрепленное внутри обечайки шестью винтами, разворачиваясь вместе с нею и воздействуя на кривошип, откроет заслонку, закрепленную шарнирно в корпусе наконечника и даст доступ воздуху из раздаточного шланга в трубопровод системы запуска двигателей на самолете.

Для отсоединения наконечника раздаточного шланга УВЗ от бортового штуцера запуска необходимо поднять стопор, зафиксировать его путем поворота рукоятки в верхнем положении и повернуть штурвал наконечника на 15° против часовой стрелки. При этом заслонка корпуса наконечника закроется, а шарики расфиксируют наконечник, который свободно снимется со штуцера.

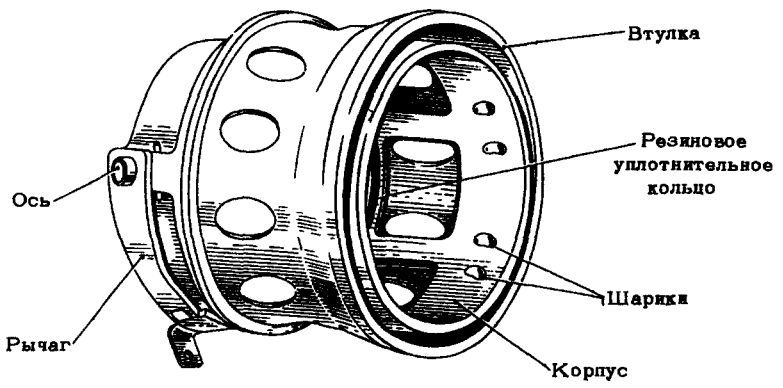
После отсоединения раздаточного рукава (шланга) аэродромной установки запуска двигателей УВЗ бортовой штуцер закрывается крышкой.



НАКОНЕЧНИК РАЗДАТОЧНОГО РУКАВА
АЭРОДРОМНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВОЗДУШНОГО ЗАПУСКА

фиг.4

Крышка (фиг.5) состоит из корпуса цилиндрической формы, в котором имеется I2 отверстий под шарики замка, втулки с конусным раструбом для запирания шарикового замка; рычага, шарнирно закрепленного на двух осях к корпусу и служащего для фиксации втулки при открытом или закрытом положениях шарикового замка крышки; резинового уплотнительного кольца и шариков.



КРЫШКА БОРТОВОГО ШТУЦЕРА
ДЛЯ ВОЗДУШНОГО ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ

фиг.5

Крышка (во избежании ее потери после снятия со штуцера) прикреплена к кронштейну штуцера стальным канатиком. Для контровки крышки в закрытом положении на ее рычаге имеется отверстие.

Для открытия и снятия крышки со штуцера необходимо расконтрить рукоятку рычага и повернуть рычаг вниз. При этом втулка крышки опустится вниз и расфиксирует шарики.

УСТАНОВКА ШТУЦЕРА НАЗЕМНОГО ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

I. Осмотр/Проверка

ВНИМАНИЕ! В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЛЕДИТЕ ЗА СОСТОЯНИЕМ И ЧИСТОТОЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ БОРТОВОГО ШТУЦЕРА ДЛЯ НАЗЕМНОГО ЗАПУСКА.

(I) Проверьте чистоту и состояние уплотнительного резинового кольца крышки бортового штуцера.

(2) Убедитесь в надежности фиксации крышки шариками в закрытом положении. После закрытия замка крышки рычаг ее должен быть законтрен.

(3) Проверьте состояние деталей крышки и исправность канатика крепления крышки к кронштейну штуцера.

(4) Убедитесь в целости резиновых уплотнительных колец и амортизатора, а также в надежности контровки винтов крепления шланга (контровочное кольцо должно проходить по шлицам всех трех винтов).

2. Обслуживание

(I) Расконтрите замок крышки.

(2) Перед подсоединением шланга УВЗ к бортовому штуцеру убедитесь в чистоте и исправности наконечника шланга.

(3) Присоединяя наконечник к бортовому штуцеру, не допускайте перекосов их относительно друг друга. Обеспечьте надежную фиксацию стопора в отверстии фланца штурвала после его поворота в сторону закрытия шарикового замка.

(4) Перед отсоединением наконечника убедитесь в том, что подача воздуха от УВЗ в раздаточный шланг прекращена.

ВНИМАНИЕ! ВОЗДУХ, ПОДАВАЕМЫЙ В СИСТЕМУ ЗАПУСКА, ГОРЯЧИЙ, ОН МОЖЕТ ИМЕТЬ ТЕМПЕРАТУРУ БОЛЕЕ 230°С. БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ, ОТСОЕДИНЯЯ РАЗДАТОЧНЫЙ ШЛАНГ.

(5) После отсоединения шланга УВЗ закройте ботовой штуцер крышкой и законтрите ее.

3. Демонтаж/Монтаж

При демонтаже и монтаже узлов и деталей установки штуцера наземного запуска двигателей и трубопроводов отвода воздуха от ВСУ и подвода воздуха в систему запуска необходимо руководствоваться указаниями по монтажу и проводке трубопроводов системы кондиционирования, изложенными в главе 34-00.

ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА СИСТЕМЫ ЗАПУСКА

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Описание

Автоматическая работа агрегатов в процессе запуска, а также при холодной прокрутке или ложном запуске двигателя, обеспечивается системой электроавтоматики запуска. В нее входят:

автоматическая панель запуска АПД-55;

электромагнит ЭМТ-707 командного узла заслонки постоянного давления воздушного стартера СтВ-3;

электромагнит ЭМТ-707 перекрывной заслонки ЗП-44;

электрогидравлический выключатель воздушного стартера, расположенный в насосе-регуляторе НР-30КП;

центробежный выключатель воздушного стартера;

агрегат зажигания СКНА-22-2А;

две свечи поверхностного разряда СП-06ВП-3.

Все агрегаты электроавтоматики запуска установлены на двигателе, кроме автоматических панелей запуска АПД-55 (по одной для каждого двигателя), установленных на потолке в грузовой кабине самолета между шпангоутами № 30 и 31 попарно вблизи бортов кабины, слева и справа.

Принципиальная схема электроавтоматики системы запуска одного двигателя приведена на фиг.I.

Управление всеми агрегатами системы запуска дистанционное. Все выключатели, переключатели, кнопки, сигнальные лампы и табло расположены на панелях и щитках в кабине летчиков. Размещение панелей и щитков управления системой запуска двигателей см.45-00 фиг.2.

Для контроля давления воздуха в системе запуска двигателей установлен манометр ДИМ-15Т. Автоматы защиты (2 шт) установлены на левой панели переменного тока 36в (РУ-25). Принципиальная электросхема контроля давления воздуха при запуске дана на фиг.2.

2. Работа

Нормально процесс запуска двигателя проходит в 3 этапа.

На первом этапе происходит раскрутка воздушным стартером ротора II каскада компрессора и первой турбины до оборотов, обеспечивающих устойчивое горение топлива в жаровых трубах. При достижении ротором II каскада компрессора 1200÷1800 об/мин (11-16,5%) в камере сгорания двигателя свечами СП-06ВП-3 воспламеняется топливо, подаваемое от НР-30КП, и начинает работать турбина.

На втором этапе происходит раскрутка ротора II каскада компрессора воздушным стартером и первой турбины до оборотов 4200^{+200}_{-250} об/мин (36,5-40,5%) отключения стартера центробежным электрогидровыключателем от НР-30КП.

На третьем этапе происходит раскрутка ротора компрессора турбиной до оборотов малого газа 6550±100 об/мин (59-61%). Нормальное время выхода двигателя на обороты малого газа составляет 45-80 сек.

Управление воздушным стартером и системой зажигания в процессе запуска обеспечивается автоматом запуска двигателя АПД-55 по специальной временной программе. Кроме того, стартер отключается сигналами по заданным предельным оборотам от центробежного датчика гидровыключателя НР-30КП, собственного центробежного выключателя,

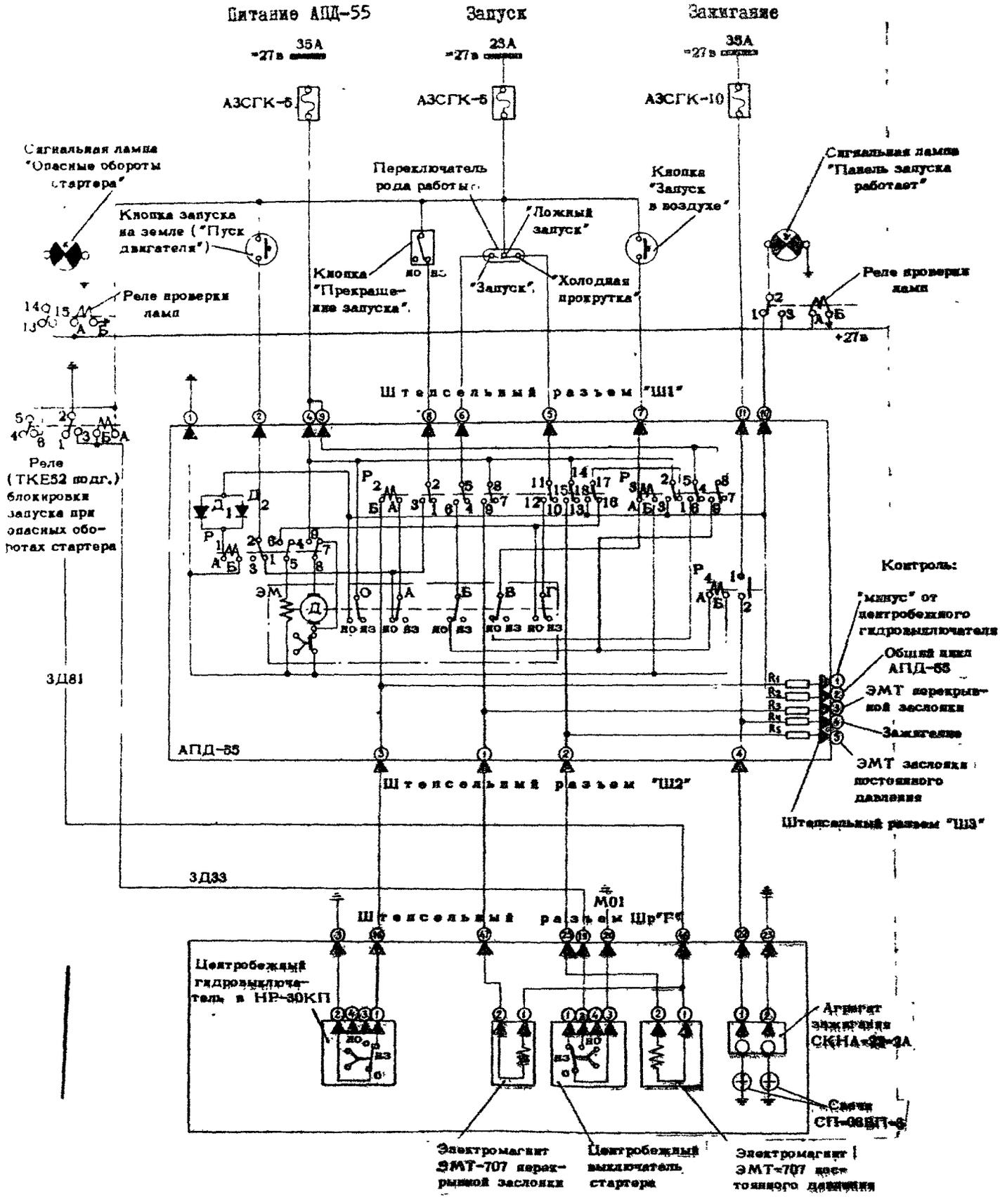
Автоматика запуска двигателя на земле

Работу автоматики при запуске можно проследить по схеме фиг.1.

При установке на панели запуска в кабине летчиков переключателя рода работы запускаемого двигателя (в рассматриваемом примере это двигатель 1) в положение "Запуск" и нажатии на кнопку "Запуск на земле" электрический ток от АЗС* "Запуск" по клеммам 2Ш1 и 6Ш1 поступит в АПД-55.

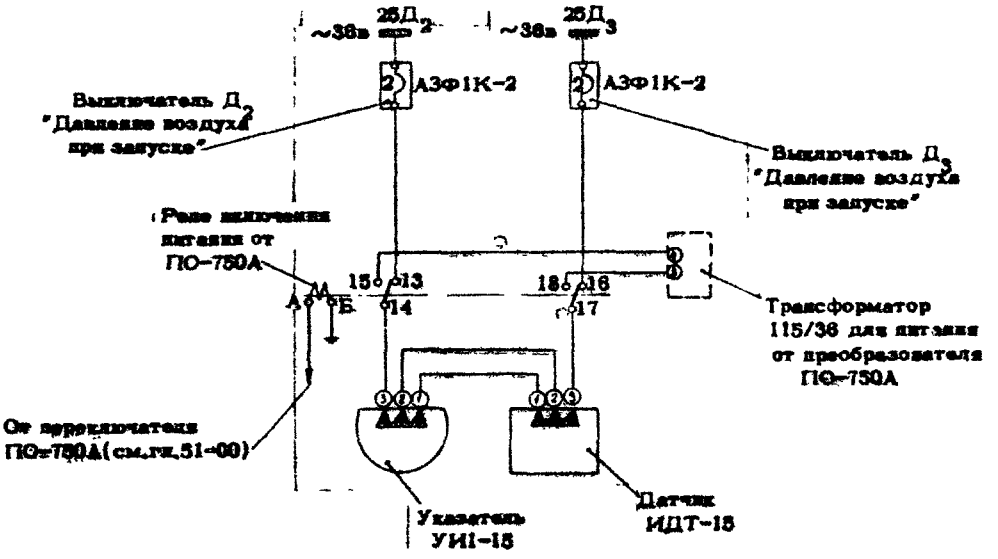
От клеммы 2Ш1 ток пойдет по цепи: контакты 2-1 реле P_1; контакты "НО" микровыключателя кулачка "А" программного механизма; обмотка реле P_2; клемма 3Ш2 на выходе из АПД-55; клемма 16ШР "Г"; замкнутые контакты "НЗ" центробежного электрогидровыключателя насоса-регулятора НР-30КП; клемма 3ШР "Г"; масса самолета.

* С самолета 073409228 по всему тексту автомат защиты сети типа АЗС, АЗСГК всех номиналов заменен на АЗР, АЗРГК соответственно.



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКИ СИСТЕМЫ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ

фиг.I



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА КОНТРОЛЯ ЗА ДАВЛЕНИЕМ ВОЗДУХА ПРИ ЗАПУСКЕ

фиг.2

Реле P_2 срабатывает и своими контактами производит следующие включения:

контактами 2-3 блокирует свое включение по цепи: "плюс" бортсети, АЗС "Запуск", "НЗ" контакты кнопки "Прекращение запуска", клемма 8ШI панели АПД-55, контакты 2-3 реле P_2, "НО" контакты микровыключателя "А" программного механизма и клемма "А" реле P_2. После этого даже при отпущенной кнопке "Запуск" реле P_2 остается включенным;

контактами 5-6 подает "плюс" бортсети на обмотку реле P_4 по цепи: АЗС "Запуск", переключатель рода работ, клемма 6ШI панели АПД-55, "НО" контакты микровыключателя "Б", клеммы "А"-"Б" реле P_4, клемма IIIII АПД-55, масса. Реле P_4 срабатывает и, замыкая контакты I-2, обеспечивает подачу напряжения 27 вольт на агрегат зажигания СКНА-22-2А по цепи: "плюс" бортсети, АЗС "Зажигание", клемма IIIII, контакты I-2 реле P_4, клемма 4Ш2 панели АПД-55, клемма 22ШР "Г", клемма I-2 агрегата зажигания, клемма 23ШР "Г", масса. Система зажигания вступает в работу и подает питание на запальные свечи СП-06ВП-3, расположенные во 2 и II жаровых трубах двигателя;

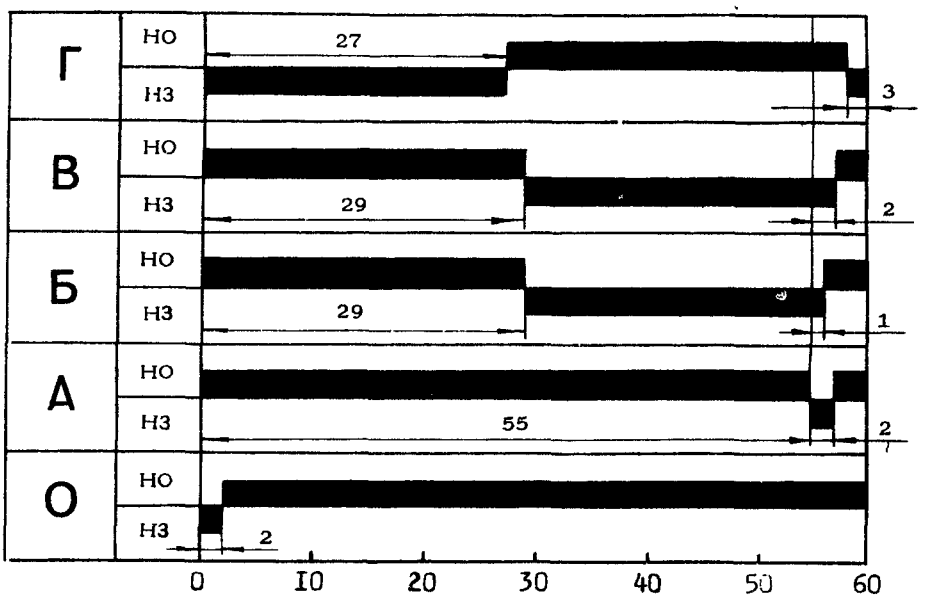
контактами 8-9 включает электромагнит ЭМТ-707 перекрывной заслонки воздушного стартера СтВ-3 по цепи: АЗС "Питание АПД-55", клемма 4ШI АПД-55, контакты 8-9 реле P_2, клемма IIII2 АПД-55, клемма 47ШР "Г", клеммы 2-I электромагнита ЭМТ-707 перекрывной заслонки стартера, клемма 46ШР "Г", контакты I-2 реле блокировки за-

пуска при опасных оборотах стартера (ТКЕ52 подг.), масса самолета. При включении электромагнита ЭМТ-707 срабатывает система управления перекрывной (аварийной) заслонкой стартера и открывает доступ воздуха к основной воздушной заслонке стартера;

контактами I4-I5 включает электромагнит ЭМТ-707 основной заслонки воздушного стартера по цепи: АЗС "Питание АПД-55", клемма 4ШI панели АПД-55, контакты I4-I5, реле $Р_2$, клемма 2Ш2 АПД-55, клемма 25ШР "Г", клемма 2 и I электромагнита ЭМТ-707 основной заслонки стартера, клемма 46 ШР "Г", 3Д8I, контакты I-2 реле блокировки запуска при опасных оборотах стартера (ТКЕ52 подг.), масса самолета. При включении электромагнита ЭМТ-707 срабатывает командный узел воздушного стартера СТВ-3 (см.45-I0-0), открывается основная воздушная заслонка и сжатый воздух из системы поступает на турбину стартера. Колесо турбины начинает вращаться и через редуктор и привод раскручивать ротор II каскада компрессора и первой турбины двигателя;

контактами I7-I8 (по цепи: АЗС "Питание АПД-55", клемма 4ШI панели АПД-55, контакты 2-I реле $Р_3$, контакты I7-I8 реле $Р_2$, диоды $Д_I$ и $Д_2$, электромагнит реле $Р_I$, масса) включает реле $Р_I$, и одновременно через клемму I0ШI и контакты I-2 реле проверки ламп (ТКЕ26ПIГ) включает зеленую сигнальную лампу "Панель запуска работает". Реле $Р_I$ размыкает свои контакты 2-I и разрывает цепь кнопки запуска на земле, исключая возможность повторной подачи сигнала до окончания цикла запуска. Одновременно реле $Р_I$ своими контактами 5-6 подготавливает цепь включения электромагнита ускоренной доработки программного механизма, а контактами 8-9 включает электродвигатель программного механизма АПД-55. Программный механизм начинает отрабатывать временной цикл автоматики запуска, в соответствии с циклограммой.

Дальнейшая работа автоматики протекает в следующем порядке (фиг.3).



ЦИКЛОГРАММА РАБОТЫ КОНЦЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ПРОГРАММНОГО МЕХАНИЗМА
фиг.3

Через 2 сек после начала работы программного механизма микровыключатель "О" замыкает контакты "НО" и обеспечивает питание обмотки реле P_I и подачу питания на электродвигатель программного механизма. Через 29 сек после начала работы программного механизма микровыключатель "Б" разомкнет контакты "НО" и обесточит реле P_4 панели АПД-55, в результате чего выключится питание агрегата зажигания СКНА-22-2А.

ПРИМЕЧАНИЕ. Работа переключателей "В" и "Г" программного механизма на цикл запуска на земле не влияет.

Через 55 секунд после начала работы программного механизма микровыключатель "А" размыкает контакты "НО" и выключает реле P_2. Реле P_2, размыкая контакты 8-9, выключит электромагнит ЭМТ-707 перекрывной заслонки стартера и заслонка закроется под действием своего управляющего механизма и, размыкая контакты I4-I5, выключит электромагнит ЭМТ-707 командного узла основной воздушной заслонки стартера. При этом плунжер командного узла переместится в исходное положение, откроет доступ воздуху из полости перед основной заслонкой стартера в полость "Б" за заслонкой и разобщит последнюю с атмосферой. Перепад давления воздуха на заслонке исчезнет и заслонка под действием пружины закроется. Подача воздуха на турбину стартера прекратится и турбина начнет терять обороты. Храповик обгонной муфты стартера выйдет из зацепления поводка с "собачками" и стартер отключится от привода. На этом работа автоматики по управлению запуском прекращается.

При выключении реле P_2 двигатель программного механизма продолжает работать, получая питание по цепи: бортсеть , АЗС "Питание АПД-55", клемма 4ШI АПД-55, контакты 9-8 реле P_I (которое включено, т.к. получает питание от бортсети через микровыключатель "О" программного механизма). Реле P_2 при выключении замыкает контакты I7-I6, чем обеспечивает подачу тока от клеммы 4ШI панели АПД-55 через контакты 2-I выключенного реле P_3, контакты I7-I6 реле P_2 и контакты 6-5 реле P_I на обмотку электромагнита ЭМ ускоренной доработки цикла программным механизмом. Редуктор программного механизма переключается на ускоренную доработку цикла и примерно за I сек приводит систему запуска в исходное положение. При этом реле P_I выключается, разрывает контакты 9-8 и выключает двигатель программного механизма, а контактами 8-7 закорачивает его щетки, обеспечивая тем самым электродинамическое торможение двигателя программного механизма. Сигнальная лампа "Панель запуска работает" гаснет. Цикл работы программного механизма на этом заканчивается.

Выше была описана работа электроавтоматики при выключении его воздушного стартера по времени (через 56+4 сек). Если же ротор II каскада компрессора достигнет 4200^{+200}_{-250} об/мин до момента выключения реле P_2 микровыключателем "А" программного механизма панели АПД-55, то отключение системы запуска произойдет по сигналу от центробежного датчика электрогидравлического выключателя насоса-регулятора НР-30КП. В этом случае указанный выключатель разомкнет "НЗ" контакты концевого выключателя отключения стартера и разо-

рвет цепь питания (отключит массу) обмотки реле P_2 панели АПД-55. Реле P_2, разрывая контакты 5-6, выключит реле P_4, которое контактами I-2 разрывает цепь питания агрегата зажигания СКНА-2А. Одновременно реле P_2 размыкает свои контакты 8-9 и I4-I5 и выключает электромагниты ЭМТ-707 заслонок стартера, в результате чего стартер прекращает свою работу. Кроме того реле P_2 контактами I7-I6 включает электромагнит ЭМ (ускоренной доработки цикла) по цепи: АЗС "Питание АПД-55", клемма 4ШI, контакты 2-I реле P_3, контакты I7-I6 реле P_2 и контакты 6-5 реле P_I. Программный механизм в течение 2-3 сек ускоренно дорабатывает цикл и приходит в исходное положение.

Если, в случае неисправности, отключение системы запуска на оборотах ротора II каскада компрессора 4200^{+200}_{-250} об/мин (36,5-40,5%),или по времени через 56+4 сек не произойдет, то при достижении выходным валом стартера 5250+350 об/мин (5000+330 об/мин или 46+3% по указателю оборотов ротора II каскада компрессора двигателя) центробежный выключатель стартера разомкнет контакты "НЗ" и замкнет контакты "НО". При этом "минус" бортсети самолета (по цепи: провод МОI, клемма 20ШР "Г", клемма 3, контакты "НО" и клемма 2 центробежного выключателя стартера, клемма I9ШР "Г", провод 3Д33) подается к клемме "Б" реле блокировки запуска при опасных оборотах стартера. Так как на клемму "А" этого реле постоянно поступает "плюс" от АЗС "Запуск", реле сработает, разомкнет контакты I-2, разорвет минусовую цепь и выключит электромагниты заслонок стартера ЭМТ-707. Заслонки стартера закроются и стартер СТВ-3 отключится от двигателя. Одновременно, замкнув контакты 5-6, реле блокировки включит красную сигнальную лампу "Опасные обороты стартера" на панели запуска в кабине летчиков, которая будет гореть до тех пор пока не будет выключен АЗС "Запуск" на РУ25 в кабине летчиков. Она не погаснет при падении оборотов вала стартера ниже5250^{+350} и размыкании контактов "НО" центробежного выключателя стартера, т.к. на клемму "Б" реле блокировки "масса" будет подаваться через контакты 2-3. Лампочка погаснет только при выключении АЗС "Запуск" на РУ25 в кабине летчиков.

Загорание сигнальной лампы опасных оборотов стартера показывает на несрабатывание электрогидравлического выключателя насоса НР-30КП или нерасцепления стартера с двигателем при запуске.

Автоматика ложного запуска двигателя

Ложный запуск производится для заполнения топливом и проверки герметичности топливной системы двигателя. При ложном запуске переключатель рода работ на панели запуска в кабине летчиков ставится в среднее положение "Ложный запуск". При этом после нажатия на кнопку "Запуск", автоматика будет работать в соответствии с циклом запуска двигателя на земле, за исключением того, что не будет включена система зажигания (на клемму 6ШI "плюс" не подается). Топливо-воздушная смесь не поджигается. Выключение электроавтоматики, стартера СтВ-3 и прекращение ложного запуска происходит по времени через 56±4 сек.

Автоматика холодной прокрутки двигателя

Холодная прокрутка двигателя производится при установке переключателя рода работы в положение "Холодная прокрутка".

После нажатия на кнопку "Запуск на земле" процесс выключения и отключения агрегатов системы и работы схемы аналогичны процессу запуска двигателя на земле, за исключением следующих моментов:

при холодной прокрутке двигателя не включается система зажигания, так как от переключателя рода работ не подается питание на обмотку реле P_4;

питание от бортсети 27 вольт (через АЗС "Запуск", переключатель рода работ, клемму 5ШI панели АПД-55, контакты II-I2 реле P_2) подается на микровыключатель "Т" программного механизма, который через 27 сек после начала цикла замкнет контакты "НО" и включит (через замкнутые контакты 6-5 реле P_I) электромагнит ЭМ ускоренной доработки программного механизма. Редуктор программного механизма переключится на ускоренную доработку цикла и через 3 сек приведет систему в исходное положение. Общая продолжительность цикла холодной прокрутки составляет 30±3 сек. В течение этого времени отключается воздушный стартер.

ПРИМЕЧАНИЕ. При холодной прокрутке подача топлива в двигатель не производится.

Автоматика запуска двигателя в полете

При запуске двигателя в полете стартер не используется. Ротор двигателя раскручивается от авторотации. Электроавтоматика запуска включается в работу нажатием на кнопку "Запуск двигателя в воздухе", расположенную на центральном пульте летчиков.

После нажатия на кнопку "Запуск в воздухе" напряжение бортсети постоянного тока 27 в через АЗС "Запуск" и клемму 7ШI панели АПД-55 поступит на обмотку реле P_3. Включаясь реле P_3 своими контактами 5-6, получающими питание от клеммы 9ШI панели АПД-55, через замкнутые контакты "НО" микровыключателя "В", обеспечивает самоблокировку. Контактами 2-3 реле P_3 включает реле P_I, через контакты которого 9-8 подается питание от клеммы 4ШI панели АПД-55 на электродвигатель программного механизма. Программный механизм начинает отрабатывать цикл запуска.

Одновременно реле P_3 своими контактами 8-9 через контакты "НО" микровыключателя "Б" подает питание от клеммы 9ШI АПД-55 на обмотку реле P_4, которое включает систему зажигания.

Через 2 сек после начала работы программного механизма микровыключатель "О" замкнет контакты "НО" и обеспечит подачу питания на электродвигатель программного механизма до конца цикла запуска.

Через 29 сек после начала запуска микровыключатель "В" разомкнет контакты "НО" и отключит реле P_3. Реле P_3 контактами 8-9 разорвет цепь питания реле P_4, которое отключит систему зажигания. Питание на электродвигатель программного механизма подается через контакты "НО" микровыключателя "О" по цепи: бортсеть 27в, АЗС "Питание АПД-55", клемма 4ШI панели АПД-55 и контакты "НО" микровыключателя "О". Одновременно при выключении реле P_3 замкнутся его контакты 2-I и напряжение бортсети (через АЗС "Питание АПД-55", клемму 4ШI панели АПД-55, контакты 2-I реле P_3, контакты I7-I6 реле P_2, контакты 6-5 реле P_I) поступит на обмотку электромагнита ЭМ ускоренной доработки цикла программного механизма. Программный механизм начнет ускоренную доработку цикла и примерно через 3 сек придет в исходное положение.

Автоматика прекращения запуска

Прекращение запуска двигателя производится нажатием на кнопку "Прекращение запуска" на панели запуска в кабине летчиков. При нажатии на кнопку разрывается цепь питания обмотки реле P_2. Реле P_2 выключается, отключаются агрегаты, участвующие в запуске и через контакты I7-I6 реле P_2 ток 27 в поступит на обмотку электромагнита ЭМ по цепи: бортсеть постоянного тока, АЗС "Питание АПД-55", клемма 4ШI панели АПД-55, контакты 2-I реле P_3, контакты I6-I7 реле P_2, контакты 6-5 реле P_I, и обмотку электромагнита. Программный механизм включится на ускоренную доработку цикла и через 3-4 сек придет в исходное положение. Последним в исходное положение возвратится микровыключатель "О", который выключит реле P_I.

При выключении реле P_I снимается питание с обмотки электромагнита ЭМ ускоренной доработки программного механизма. Выключенное реле P_I контактами 7-8 замыкает накоротко якорь электродвигателя и обеспечивает электродинамическое торможение двигателя программного механизма. При этом происходит прекращение всех циклов работы автоматики, кроме цикла "Запуск в полете".

3. Контроль работы системы

Для проверки исправности основных цепей системы запуска (в случае отказа системы) панель АПД-55 имеет пятиштырьковый штепсельный разъем "ШЗ". К клеммам штепсельного разъема подведены проводники контроля цепей системы запуска, которые обеспечивают:

контроль наличия "минуса" от центробежного электрогидровыключателя стартера, расположенного в насосе-регуляторе НР-30КП (клемма I);

контроль общего цикла работы панели АПД-55 (клемма 2);

контроль подачи питания на электромагнит ЭМТ-707 аварийной заслонки стартера (клемма 3);

контроль подачи питания на систему зажигания (клемма 4);

контроль подачи питания на электромагнит ЭМТ-707 основной воздушной заслонки стартера (клемма 5).

Проверка производится путем подключения вольтметра постоянного тока.

ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА СИСТЕМЫ ЗАПУСКА

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
При нажатии на кнопку "Запуск на земле" АПД-55 не вступает в работу	Неисправность электросистемы питания АПД-55	Подключить вольтметр к клемме 2Ш3 на АПД-55 и, если питание не поступает, последовательно проверить: цепь питания АПД-55 (от АЗС до клеммы 4Ш1); цепь запуска (АЗС "Запуск", переключатель рода работ на панели запуска, клемма 6Ш1 на АПД-55); цепь: АЗС "Питание АПД-55", кнопка "Запуск на земле", клемма 2Ш1 на АПД-55; цепь: "масса", клемма 1Ш1 на АПД-55. При обнаружении неисправностей устранить.
	Неисправность цепей или агрегатов блокировки АПД-55 по "минусу"	Подключить вольтметр к клемме 1Ш3 на АПД-55 и если "минус" не поступает проверить: цепь клемма 3Ш2 на АПД-55, клемма 16ШР "Г"; клеммы 2 и 1 на МСТ-6, клеммы 1 и 2 центробежного электровыключателя отключения стартера в НР-30КП, клемма 3ШР "Г", "масса". При обнаружении неисправности в проводке этих цепей устранить их. При неисправности в агрегатах МСТ-6 или НР-30КП заменить указанные агрегаты
	Неисправность внутри АПД-55	Заменить панель АПД-55
При нажатии на кнопку "Запуск двигателя на земле", панель АПД-55 работает, а стартер СтВ-3 не включается в работу. Не открылась основная воздушная заслонка стартера СтВ-3 или перекрывная заслонка ЗП-44	Неисправность в электроцепи электромагнитов, управляющих заслонками	Подключить поочередно вольтметр к клеммам 5Ш3 и 3Ш3 панели АПД-55 и проверить исправность цепей управления электромагнитами ЭМТ-707. При отсутствии "плюса" на клемме 5Ш3 или 3Ш3 панель АПД-55 неисправна и ее надо заменить

Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
		При наличии "плюса" на указанных клеммах дефект надо искать в цепях блокировки ЭМТ-707, для чего проверить цепи: клеммы 2Ш2 и 1Ш2 панели АПД-55, клеммы 25ШР "Г" и 47ШР "Г", клеммы 2 на электромагнитах ЭМТ-707, электромагниты ЭМТ-707, клеммы I электромагнитов, клемму 46ШР "Г", клеммы I-2 реле блокировки запуска при опасных оборотах стартера, "масса". При обрыве в цепях найти причину и устранить. При неисправности одного из электромагнитов ЭМТ-707 заменить его
	Неисправность центробежного выключателя стартера СтВ-3	Проверить на отсутствие проходимости тока микровыключатель центробежного выключателя стартера. Если ток между клеммами 2 и 3 выключателя стартера не проходит выключатель исправен. Если ток проходит, микровыключатель стартера неисправен. Заменить стартер СтВ-3
	Замыкание в минусовой проводке, идущей от микровыключателя стартера к реле блокировки запуска при опасных оборотах стартера	Причину дефекта следует искать в минусовой проводке по цепи: клемма 2 центробежного выключателя стартера, клемма 19ШР "Г", клемма 5 реле блокировки запуска при опасных оборотах стартера, а также исправность самого реле. При обнаружении замыкания на "массу" устранить неисправность
	Неисправность пневморегулятора заслонки постоянного давления.	При необходимости заменить стартер СтВ-3
	Неисправность механизма управления перекрывной заслонкой ЗП-44	При необходимости заменить заслонку ЗП-44

Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
Воздушный стартер отключается при запуске на первых секундах	Неисправность автоматической панели запуска АПД-55	Подключить вольтметр к клемме 2Ш3 АПД-55 ("Контроль общего цикла"). Если "плюс" не проходит, неисправна АПД-55. Устранить неисправность или заменить АПД-55.
	Неисправность центробежного электрогидровыключателя стартера в агрегате НР-30КП	Подключить вольтметр к клемме 1Ш3 на АПД-55. Если "минус" не проходит, необходимо искать неисправность в цепи: центробежный электрогидровыключатель НР-30КП, , клемма 16ШР "Т", клемма 2Ш2 АПД-55. Устранить неисправность.
		При необходимости заменить неисправные агрегаты (НР-30КП)
Воздушный стартер отключается при запуске на первых секундах и загорается сигнальная лампочка "Опасные обороты стартера"	Неисправность электрической цепи	Проверить цепь сигнализации "Опасные обороты стартера"
	Неисправность в стартере	Снять стартер и проверить исправность привода стартера и исправность стартера
Во время запуска загорается сигнальная лампочка "Опасные обороты стартера"	Неправильная регулировка центробежного электрогидровыключателя стартера в агрегате НР-30КП	Отрегулировать обороты отключения стартера регулировочным винтом на агрегате НР-30КП
	Центробежный выключатель стартера выдает сигнал на оборотах ротора II каскада компрессора ниже 46% (5000 об/мин)	Заменить стартер
	Нерасцепление храповой муфты стартера с двигателем	Снять стартер и осмотреть храповую муфту, при необходимости заменить стартер
Воздушный стартер отключается ранее 56±4 сек при оборотах ротора II каскада компрессора ниже или выше 36,5-40,5% (4200^{+200}_{-250} об/мин)	Неправильная регулировка центробежного электрогидровыключателя стартера в агрегате НР-30КП	Отрегулировать обороты отключения стартера регулировочным винтом на агрегате НР-30КП Один оборот винта "по часовой стрелке" увеличивает обороты отключения стартера на I-I,5% (I00-I50 об/мин).

Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
		При повороте винта против часовой стрелки обороты отключения стартера соответственно уменьшаются
Не воспламеняется топливо в камере сгорания	Неисправность реле в панели АПД-55 или в цепи электропитания системы зажигания	Подключить вольтметр к клемме 4Ш3 АПД-55 ("Контроль зажигания"): Если "плюс" не проходит, проверить цепь: АЗС "Зажигание", клемма IIШI на АПД-55. Если эта цепь исправна, то неисправна панель АПД-55. Заменить АПД-55. Если "плюс" проходит, проверить цепь: клемма 4Ш2 АПД-55, клемма 22ШР "Г", клемма I-2 агрегата зажигания СКНА-22-2А, клемма 23ШР "Г", "масса"
	Неисправность свечей или агрегата зажигания СКНА-22-2А	Если цепи питания СКНА-22-2А исправны, а напряжение соответствует 27в±I0% необходимо снять свечи СП-06ВП-3, подсоединить к ним провода, замкнуть корпуса свечей на массу и проверить свечи на искрообразование. Если искры нет, необходимо проверить провода. Если провода исправны - заменить свечи и повторить проверку на искрообразование. Если искры нет, то заменить агрегат зажигания СКНА-22-2А. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВЕРЯТЬ РАБОТУ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ ПРИ ОТСОЕДИНЕННЫХ СВЕЧАХ.
При запуске двигатель "зависает" на оборотах ниже оборотов малого газа. Нет роста давления топлива после первоначального броска и роста температуры газа за турбиной	Негерметичны воздушный клапан или трубопровод подвода воздуха к автомату запуска насоса-регулятора НР-30КП	Проверить герметичность воздушного клапана и трубопровода подвода воздуха к автомату запуска. При необходимости заменить клапан и устранить негерметичность трубопровода.
	Неправильная регулировка пусковой характеристики	Отрегулировать запуск двигателя согласно указаний "Инструкции

Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
	автомата запуска НР-30КП	по технической эксплуатации двигателя Д-30КП".
При запуске в полете двигатель не выходит на обороты малого газа	Неправильная регулировка высотной корректировки ТАЗ НР-30КП	Изменить начало высотной корректировки топлива соответствующим винтом автомата запуска НР-30КП
Нет подачи топлива при запуске	Воздушная пробка в топливной системе	Стравить воздух из топливной системы через стравливающие клапаны агрегатов ТМР, ИМТ-3, ЦНА-30К и РШЮ-30КП
При запуске двигателя падает давление топлива на входе в НР-30КП	Засорение топливного фильтра топливно-масляного радиатора (ТМР)	Снять, осмотреть и промыть топливный фильтр.
Загорается сигнальная лампочка повышенного перепада давлений в фильтрах ТМР	Неисправен топливный насос ДЦН44-П3Т	Убедиться в исправности топливного насоса ДЦН44-П3Т
Время выхода двигателя на режим малого газа превышает 80 сек	Неправильная регулировка пусковой характеристики автомата запуска НР-30КП	Отрегулировать запуск двигателя, как указано в "Инструкции по технической эксплуатации двигателя Д-30КП".
	Засорение фильтра подвода воздуха к ТАЗ	Промыть бензином или керосином и продуть сжатым воздухом фильтр подвода воздуха к ТАЗ
	Негерметичность соединений трубки подвода воздуха к ТАЗ	Проверить герметичность соединений трубки подвода воздуха к ТАЗ
Высокая температура газа за турбиной двигателя в начале запуска на оборотах 23-27,5% (2500÷3000 об/мин)	Велик расход топлива по пусковой характеристике	Уменьшить подачу топлива регулировочной головкой винта наземной регулировки топливного автомата запуска (ТАЗ) НР-30КП. Проверить положение флажка рычага дроссельного крана насоса НР-30КП. Флажок должен находиться на средней риске площадки малого газа
Высокая температура газа за турбиной в конце запуска на оборотах выше 27,5% (3000 об/мин). Время выхода	Велик расход топлива по пусковой характеристике	Уменьшить подачу топлива жиклером стравливания воздуха из топливного автомата запуска НР-30КП. Проверить положение

Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
на малый газ менее 40 сек		флажка рычага дроссельного крана насоса НР-30КП. Флажок должен находиться на средней риске площадки малого газа.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ ЗАПУСКА. Тип АПД-55

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть

Автоматическая панель запуска АПД-55 предназначена для работы в системе запуска двигателя Д-30КП. Она представляет собой комплекс коммутационной аппаратуры и программного механизма, выдающего согласно заданной циклограмме сигналы для управления системой запуска по времени.

Панель обеспечивает:

запуск двигателя на земле;

холодную прокрутку двигателя;

ложный запуск двигателя;

запуск двигателя в полете;

прекращение запуска и холодной прокрутки двигателя до отработки программным механизмом полного цикла;

невозможность включения системы запуска на работающем двигателе.

2. Описание и работа (фиг.I)

Автоматическая панель запуска АПД-55 конструктивно выполнена в виде прямоугольной коробки, на литом основании которой смонтированы все элементы панели. Сверху панель закрыта крышкой, прикрепленной винтами к основанию.

Принципиальная электрическая схема панели АПД-55 дана в разделе 45-20-0 на фиг.I.

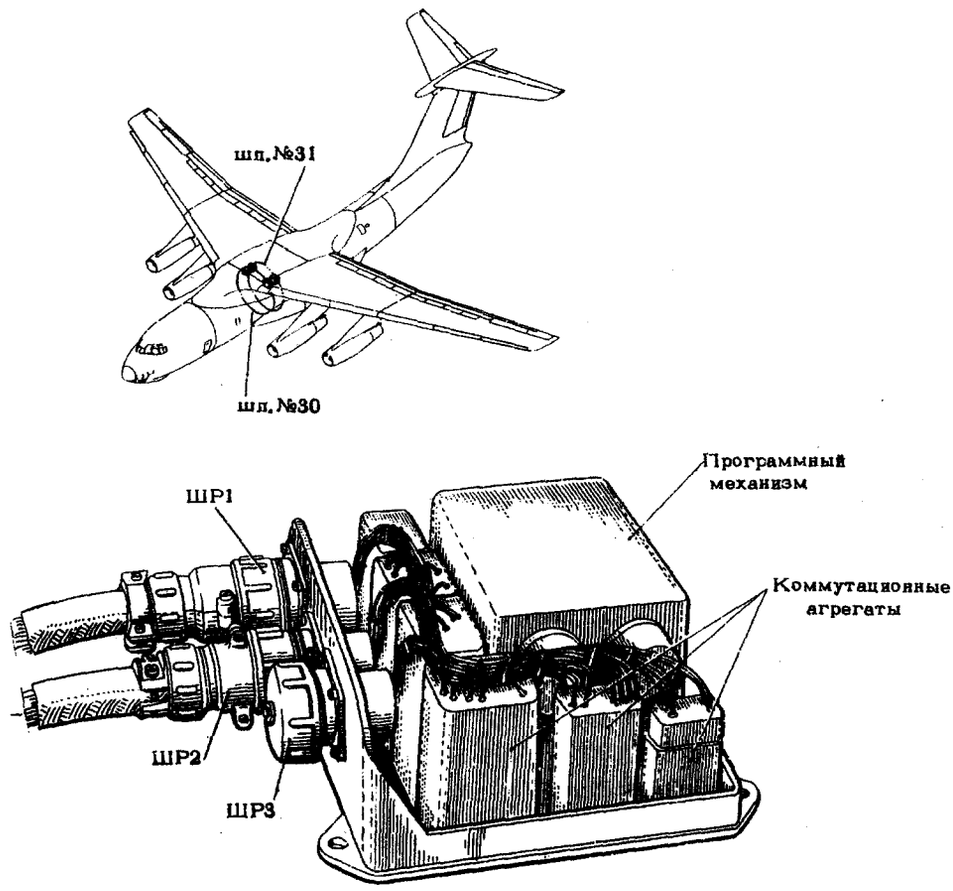
Панель состоит из программного механизма, электромагнитных реле, диодов, резисторов и штепсельных разъемов.

А. Программный механизм 2ПМ7060А

Программный механизм предназначен для отработки программы в соответствии с работой электросхемы панели. Он представляет собой моторное реле времени и состоит из электродвигателя постоянного тока Д-2РТ, электромагнита ЭМС-I8Т, редуктора, блока кулачков и блока рычагов и микровыключателей.

Электродвигатель Д-2РТ служит для вращения вала редуктора. Он имеет центробежный регулятор, который обеспечивает постоянную скорость вращения якоря.

Электромагнит ЭМС-I8Т служит для переключения скоростей редуктора. Он представляет собой электромагнит с выталкивающим штоком. В исходное положение шток возвращается по действием возвратной пружины.



АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ ЗАПУСКА АПД-55 (со снятой крышкой)
И РАЗМЕЩЕНИЕ ПАНЕЛЕЙ НА САМОЛЕТЕ

фиг.I

Редуктор служит для передачи вращения от электродвигателя к блоку кулачков. Он состоит из литого корпуса, в котором размещен набор зубчатых передач. Редуктор имеет две скорости. При работе на первой скорости обеспечивается выполнение временных интервалов, предусмотренных циклограммой запуска. На второй скорости производится ускоренная доработка цикла и приведение блока передатчиков в исходное положение. Переключение скоростей редуктора происходит за счет изменения передаточного отношения при перемещении рычага, связанного с электромагнитом ЭМС-I8Т.

Блок кулачков служит для обеспечения замыкания или размыкания контактов микровыключателей по времени согласно циклограмме запуска. Он состоит из вала, на котором жестко закреплены профильные кулачки. Вал блока приводится в движение через редуктор с одной из двух постоянных скоростей (в зависимости от передаточного отношения).

Блок рычагов и микровыключателей расположен над блоком кулачков и состоит из микровыключателей и рычагов, укрепленных с помощью шпилек между кронштейнами. Рычаги, перемещаясь под действием профильных кулачков, обеспечивают включение и выключение микровыключателей по времени в соответствии с циклограммой запуска.

Весь программный механизм помещен в стальной герметизированный кожух, сваренный из двух половин по контуру. Монтажные провода от клемм программного механизма припаиваются к выводным штырям кожуха.

Для обеспечения крепления программного механизма к панели в нижней части кожуха приварены втулки.

Б. Коммутационные агрегаты

Электромагнитные реле (P_I-P_4) установлены в своих кожухах на основании панели вдоль вертикальной стенки.

Диоды $Д_I$ и $Д_2$ и резисторы R_1 - R_5 установлены на основании панели справа (если смотреть со стороны вертикальной стенки). Для большей устойчивости при механических воздействиях они смонтированы на специальных стойках и залиты пенополиуретаном ПУ-22П.

ПРИМЕЧАНИЕ. Места пайки всех элементов панели залиты компаундом ПЭК-20.

Штепсельные разъемы ШI, Ш2 и Ш3 расположены на вертикальной стенке панели. Разъем ШI предназначен для подсоединения источников питания АПД-55, а также агрегатов управления и сигнализации (кнопок, переключателей, ламп). Разъем Ш2 служит для подсоединения АПД-55 к управляемым агрегатам (датчикам, электромагнитам, центробежным выключателям, зажиганию). Разъем Ш3 - контрольный (вилка без ответной части), служит для подключения приборов при проверке исправности электроцепей АПД-55. В рабочем состоянии АПД-55 указанный штепсельный разъем закрыт специальной заглушкой.

Электромонтаж панели выполнен проводом марки МГТФЛ. Провода собраны в жгуты и перевязаны стеклочулком.

Работа автоматической панели запуска АПД-55 при различных вариантах использования системы (запуск, ложный запуск, холодная прокрутка, прекращение запуска, запуск в полете) подробно описана в разделе 45-20-0.

3. Основные технические данные

Номинальное напряжение питания постоянного тока, в 27

Кратковременное снижение напряжения питания в процессе запуска, в . . . . . до I6

Продолжительность временных циклов, сек:

запуск двигателя на земле	56±4
холодная прокрутка	30±3
ложный запуск	56±4
запуск двигателя в полете	47±3

Режим работы - повторно-кратковременный:

5 включений продолжительностью не более 60 сек каждое, перерывы между ними по 5 мин, после чего перерыв 30 мин. Таких циклов 2, после чего охлаждение не менее I часа.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ ЗАПУСКА. Тип АПД-55
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПОПАДАНИЯ НА ПАНЕЛЬ ГРЯЗИ, ВОДЫ И ВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ ВЕЩЕСТВ.

I. Осмотр/Проверка

(I) Убедитесь в отсутствии внешних повреждений панели и ее деталей.

(2) Проверьте надежность крепления панели и состояние деталей крепления.

(3) Проверьте затяжку штепсельных разъемов, при необходимости подтяните и законтрите их.

2. Демонтаж/Монтаж

Перед началом работ по демонтажу и монтажу панели АПД-55 выключите следующие автоматы защиты сети соответствующего двигателя:

АЗСГК-5 "Питание АПД-55" - на панели АЗС ЦРУ35;
АЗСГК-5 "Запуск" - на панели АЗС ЦРУ23;
АЗСГК-I0 "Зажигание" - на панели АЗС ЦРУ35.

А. Снятие

(I) Расконтрите и разъедините штепсельные разъемы ШI и Ш2.

(2) Расконтрите четыре болта крепления панели к элементам конструкции фюзеляжа.

(3) Отверните болты крепления и снимите панель.

Б. Установка

(I) Убедитесь внешним осмотром в отсутствии повреждений панели, целости контровки вилок штепсельных разъемов, исправности их резьбы и штырьков.

(2) Зачистите до металлического блеска нижнюю поверхность лап крепления панели к элементам конструкции фюзеляжа для обеспечения надежной металлизации панели.

(3) Закрепите панель четырьмя болтами к каркасу и законтрите болты.

(4) Подсоедините розетки штепсельных разъемом ШI и Ш2 и законтрите их.

(5) Включите автоматы защиты сети "Питание АПД-55", "Запуск" и "Зажигание".

(6) Отверните заглушку вилки контрольного штепсельного разъема Ш3.

(7) Последовательно подсоединяя контрольный прибор к клеммам вилки разъема Ш3, убедитесь в исправности цепей:

"минус" от центробежного гидровыключателя воздушного стартера (клемма I);
общий цикл АПД-55 (клемма 2);
электромагнит ЭМТ аварийной заслонки стартера (клемма 3);
зажигание (клемма 4);
электромагнит основной заслонки воздушного стартера (клемма 5).

(8) Заверните и законтрите заглушку штепсельного разъема Ш3.

(9) Включите реле проверки и убедитесь в исправности сигнализации ламп "Панель запуска работает" и "Опасные обороты стартера".

3. Регулировка/Проверка работоспособности

ВНИМАНИЕ! В ЭКСПЛУАТАЦИИ НИКАКИХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ РЕГУЛИРОВОК ПАНЕЛИ АПД-55 НЕ ПРОИЗВОДИТЕ. В СЛУЧАЕ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ ЗАМЕНЯЙТЕ НА НОВУЮ.

Произведите проверку работоспособности системы запуска двигателя и четкости отработки панелью запуска АПД-55 всех циклов, для чего:

(I) Подготовьте двигатель к запуску.

(2) Произведите ложный запуск двигателя.

(3) Произведите холодную прокрутку двигателя.

(4) Произведите запуск двигателя на земле.

(5) Произведите иммитацию запуска двигателя в полете, для чего:

(а) Подключите вольтметр постоянного тока к клемме 4 разъема Ш3 на АПД-55.

(б) При невращающемся роторе двигателя на земле нажмите на I-2 сек кнопку "Запуск в воздухе".

(в) Убедитесь по загоранию зеленой лампочки в том, что панель АПД-55 вступила в работу, и пустите секундометр.

(г) Убедитесь по показанию вольтметра, подключенного к разъему Ш3 в том, что на систему зажигания поступает электропитание.

(д) По секундомеру убедитесь в том, что через 29±2 сек электропитание на систему зажигания отключилось.

(е) По погасанию зеленой лампочки и секундомеру убедитесь в том, что АПД-55 выключилось в установленное для запуска в воздухе время (47±3 сек).

(ж) Отсоедините вольтметр от штепсельного разъема Ш3 и закройте вилку Ш3 заглушкой.

(6) Произведите проверку правильности срабатывания электроавтоматики после нажатия на кнопку "Прекращение запуска", для чего:

(а) Подготовьте систему к запуску двигателя на земле.

(б) Нажмите на I-2 сек кнопку "Запуск двигателя на земле" и убедитесь по загоранию зеленой сигнальной лампочки в том, что АПД-55 вступила в работу, а ротор двигателя раскручивается.

(в) Через 20-30 сек после начала запуска нажмите на кнопку "Прекращение запуска" и убедитесь по погасанию лампочки в том, что панель запуска прекратила работу.

ПРИМЕЧАНИЕ. I. После нажатия на кнопку "Прекращение запуска" панель запуска должна выключиться через 3-4 сек, т.е. по истечении времени, необходимого для ускоренной доработки цикла и приведения программного механизма в исходное положение.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕРЫВЫ МЕЖДУ ВКЛЮЧЕНИЯМИ ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКИ ПРИ ЗАПУСКАХ И ХОЛОДНОЙ ПРОКРУТКЕ ДВИГАТЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ РАБОТ ПО ПРОВЕРКЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАПУСКА ДОЛЖНЫ БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 5 МИН. ПОСЛЕ 5 ВКЛЮЧЕНИЙ, СЛЕДУЮЩИХ ОДНО ЗА ДРУГИМ, НЕОБХОДИМ ПЕРЕРЫВ НЕ МЕНЕЕ 30 МИН ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ АГРЕГАТОВ ПУСКОВОЙ СИСТЕМЫ. ПОСЛЕ ДВУХ ЦИКЛОВ ПО ПЯТЬ ЗАПУСКОВ НЕОБХОДИМО ПРОИЗВЕСТИ ОХЛАЖДЕНИЕ АГРЕГАТОВ ПУСКОВОЙ СИСТЕМЫ В ТЕЧЕНИЕ 60 МИН, НЕ МЕНЕЕ.

МАНОМЕТР ЗАМЕРА ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА ПРИ ЗАПУСКЕ. Тип ДИМ-I5Т

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть

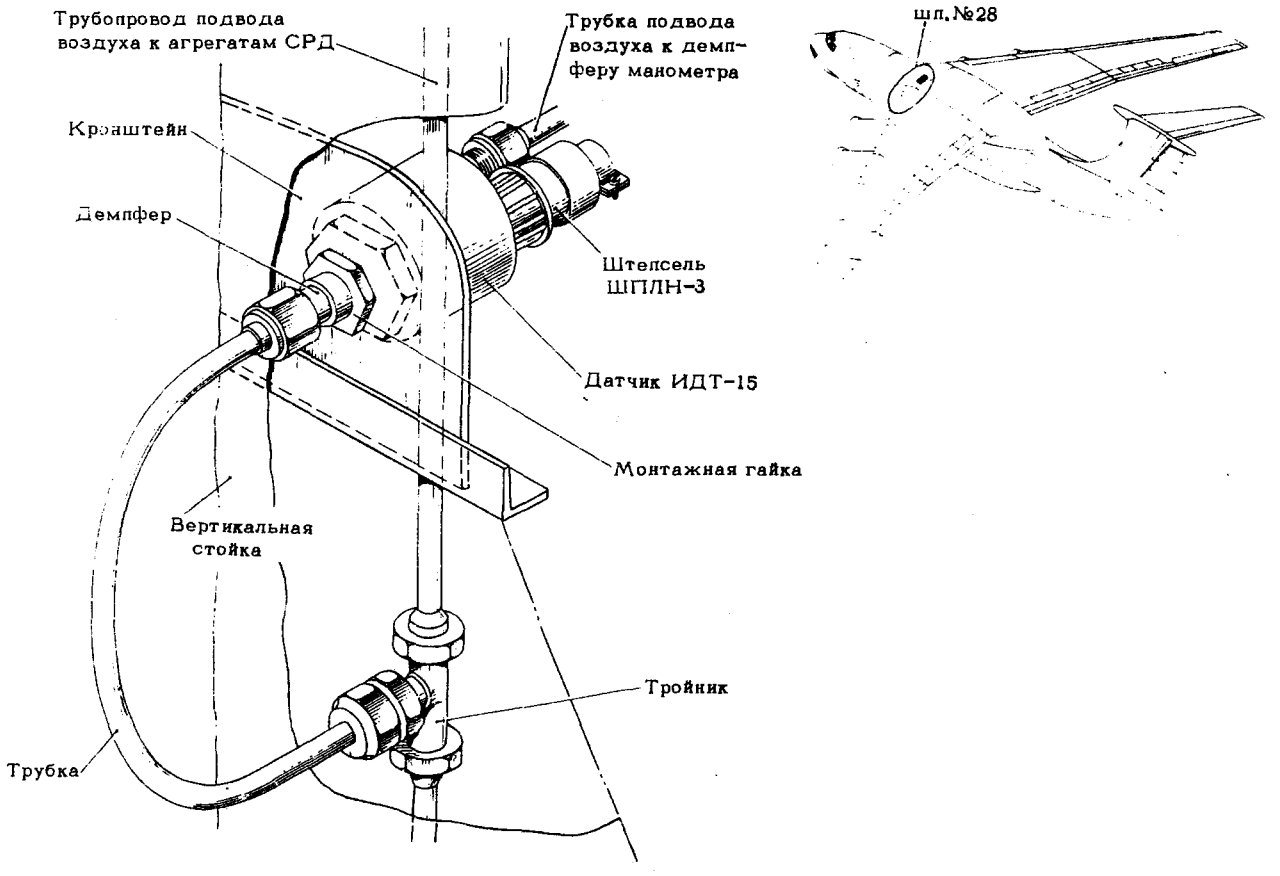
Дистанционный манометр ДИМ-I5Т служит для замера давления воздуха при запуске.

2. Описание (фиг.I)

Комплект манометра ДИМ-I5Т состоит из индуктивного датчика ИДТ-I5 с демпфером Д59-4 и указателя УИI-I5 с магнитоэлектрическим логометром.

ПРИМЕЧАНИЕ. Датчики и указатели разных комплектов взаимозаменяемы.

Датчик манометра установлен в техническом отсеке зализа центроплана на кронштейне вертикальной стойки у шпангоута № 28.



УСТАНОВКА ДАТЧИКА ИДТ-15

фиг.I

Воздух в динамическую полость датчика поступает по трубке, которая крепится к датчику и тройнику трубопровода подвода воздуха к агрегатам системы регулирования давления(СРД)

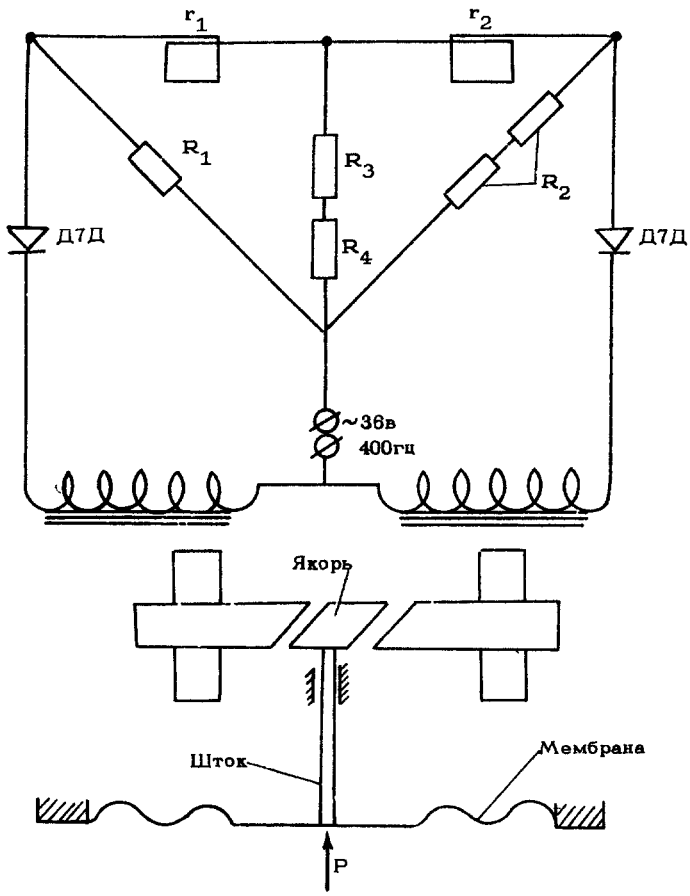
Демпфер Д59-4 служит для погашения возможных пульсаций давления воздуха на входе в датчик манометра.

Указатель манометра расположен на панели "Контроль ТА-6" приборной доски старшего бортового техника (см.45-00 фиг.2) и крепится к ней четырьмя винтами.

Питание манометра осуществляется от сети переменного тока напряжением 36 в, частотой 400 гц(см.45-20-0 фиг.2). Автоматы защиты АЗФІК-2 (Д2 и Д3) расположены в кабине летчиков на распределительном устройстве переменного тока под надписью "Давление воздуха при запуске" (см.45-00 фиг.2).

3. Работа (фиг.2)

Избыточное давление воздуха Р действует на мембрану, деформирует ее и передвигает шток и якорь. В результате перемещения якоря изменяются воздушные зазоры магнитных цепей катушек, при этом в одной цепи зазор увеличивается, а в другой уменьшается, что вызывает соответствующее изменение индуктивности катушек.



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА РАБОТЫ МАНОМЕТРА ДИМ-15
фиг.2

Поскольку схема питается переменным током, изменение индуктивности ведет к перераспределению токов в рамке логометра, поступающих после германиевых выпрямителей Д7Д. Поэтому каждому положению якоря датчика соответствует одно определенное положение стрелки указателя, прикрепленной к вращающемуся магниту логометра.

4. Основные технические данные

Диапазон измерения давлений, кГ/см^2 . . . . . от 0 до I5

Погрешности показаний манометра в рабочем диапазоне давлений, % . . . . . ±4

Температурный диапазон применения, ^{o}C:

для указателя . . . . . от –60 до +60

для датчика . . . . . от –60 до +220

ПРИМЕЧАНИЕ. Датчик ИДТ выдерживает 200 циклов повышения температуры до 270°C (повышение от 80 до 270°C за 5 мин, выдерживание при 270°C в течение 5 мин, спад с 270 до 80°C в течение 5 мин).

Потребляемая мощность, ва . . . . . не более 5

МАНОМЕТР ЗАМЕРА ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА ПРИ ЗАПУСКЕ

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

№№ пп	Проявление неисправности	Возможные причины	Способы устранения
I.	При подаче воздуха в систему манометр не показывает давления	А. Не включены автоматы защиты Д2 и Д3 (АЗФIК-2) "Давление воздуха при запуске" при наличии переменного тока в самолетной сети	Включить электропитание, поставив в верхнее положение рукоятки автоматов защиты Д2 и Д3 на распределительном устройстве переменного тока РУ25
		Б. Не включен преобразователь ПО-750А при отсутствии переменного тока в самолетной сети	Включить ПО-750А
		В. Не сработало реле включения питания от ПО-750А	Проверить исправность реле, при необходимости заменить реле
		Г. Неисправность трансформатора II5/36 питания манометра от ПО-750А	(I) Проверить трансформатор, при необходимости заменить. (2) Проверить цепь питания трансформатора от ПО-750А
		Д. Нарушение контакта в ШР датчика или указателя	Проверить исправность электроцепей между датчиком и указателем. При обнаружении неисправности устранить
		Е. Внутренний обрыв обмотки в датчике	Заменить датчик
		Ж. Внутренний обрыв обмотки в указателе	Заменить указатель
		З. Закупорка демпфера или трубки подвода воздуха к датчику	Снять трубку, подводящую воздух к датчику, проверить чистоту отверстий в штуцере, демпфере и тройнике
2.	При подаче давления стрелка указателя отклоняется неравномерно (рывками)	Неисправность указателя или датчика	Заменить годными приборами поочередно датчик и указатель

МАНОМЕТР ЗАМЕРА ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА ПРИ ЗАПУСКЕ. Тип ДИМ-15Т

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

I. Осмотр/Проверка

(I) Убедитесь в отсутствии внешних повреждений указателя манометра, целости светящейся массы на стрелке и шкале.

2. Демонтаж/Монтаж

А. Снятие

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ ОБЕСТОЧЬТЕ ЦЕПЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МАНОМЕТРА, ВЫКЛЮЧИВ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ АЗФІК Д2 И Д3 НА ДОСКЕ СТАРШЕГО БОРТОВОГО ТЕХНИКА.

Снятие указателя УИІ-15

(I) Отверните винты крепления панели "Контроль ТА-6" на доске старшего бортового техника и откиньте панель.

(2) Расконтрите и отверните накидную гайку штепселя ШПЛМ-3 и отсоедините штепсель от указателя УИІ-15.

(3) Отверните 4 винта крепления указателя к панели и снимите указатель.

Снятие датчика ИДТ-15

(I) Обесточьте цепь электропитания манометра и откройте верхний люк на зализе центроплана.

(2) Расконтрите и отверните накидную гайку штепселя ШПЛМ-3Т и отсоедините штепсель от датчика ИДТ-15.

(3) Расконтрите и ослабьте накидную гайку трубки подвода давления воздуха к манометру в месте ее присоединения к тройнику (см.фиг.I).

(4) Снимите пломбу и расконтрите гайку ниппельного соединения трубки подвода воздуха к демпферу манометра.

(5) Отверните ниппельную гайку, разъедините соединение и отведите трубку в сторону.

(6) Отверните демпфер Д59-4 от штуцера подвода давления к манометру.

(7) Отверните монтажную гайку крепления датчика к кронштейну.

(8) Снимите датчик с кронштейна.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если новый датчик не будет устанавливаться сразу же после снятия старого, необходимо обернуть целлофаном и обвязать нитками ниппельную гайку трубки подвода воздуха к манометру. Необходимо также закрыть целлофаном оба штуцера снятого датчика перед отправкой его на проверку или в ремонт.

Б. Установка

Установка указателя УИ1-15

(1) Установите указатель и заверните четыре винта крепления его к панели.

(2) Присоедините штепсельный разъем ШЛМ-3 к указателю УИ1-15, затяните накидную гайку и законтрите ее проволокой.

(3) Установите панель "Контроль ТА-6" на доске старшего бортового техника и заверните болты крепления панели.

Установка датчика ИДТ-15

(1) Распакуйте датчик.

(2) Убедитесь в отсутствии на нем повреждений или коррозии.

(3) Снимите заглушки с динамического и статического штуцеров.

(4) Убедитесь в отсутствии посторонних частиц в динамической и статической полостях датчика.

(5) Отверните и снимите ниппельную и монтажную гайки.

(6) Отверните гайку штепселя и снимите штепсель.

(7) Установите датчик на кронштейн так, чтобы динамический штуцер был вверху, а вилка штепсельного разъема - внизу. Удерживая датчик в таком положении, наверните на динамический штуцер монтажную гайку и затяните ее ключом.

(8) Наверните на динамический штуцер демпфер Д59-4 и затяните его ключом.

(9) Пристыкуйте конец трубки подвода воздуха к резьбовому наконечнику демпфера, наверните ниппельную гайку и затяните ее ключом.

(10) Затяните ключом ниппельную гайку присоединения трубки к тройнику.

(11) Законтрите проволокой КО-0,8 ниппельную и монтажную гайки на штуцерах датчика демпфера и тройника.

ПРИМЕЧАНИЕ. Контровку накидных гаек ниппелей производите после проверки герметичности соединений, согласно требованиям, изложенным в главе 34-00 "Система кондиционирования".

(I2) Присоедините штепсельный разъем ШЛМ-3Т, заверните его накидную гайку от руки и законтрите ее проволокой.

(I3) Закройте верхний люк технического отсека зализа центроплана.

В. После монтажа

(I) После окончания монтажа датчика или указателя включите электропитание манометра и убедитесь в том, что при отсутствии давления в системе стрелка указателя устанавливается против нулевой отметки.

ПРИМЕЧАНИЕ. При выключенном электропитании стрелка ложится на упор ниже нулевой отметки.

(2) Подсоедините наземную установку воздушного запуска или подайте давление в систему запуска от бортовой ВСУ. Убедитесь в том, что при повышении давления воздуха стрелка манометра перемещается в направлении увеличения давления.

(3) После замены датчика или указателя необходимо показания манометра сверить с образцовым манометром и внести поправки в сводный паспорт.

3. Регулировка/Проверка работоспособности

А. Проверка погрешности показаний манометра

Определение погрешности показаний манометра производится в лаборатории при нормальной температуре. Для проверки собирается схема (фиг.20I), в которой используются два прибора: образцовый манометр класса не ниже 0,5 с пределом измерения до 20-25 кГ/см^2 и мегомметр на 500в.

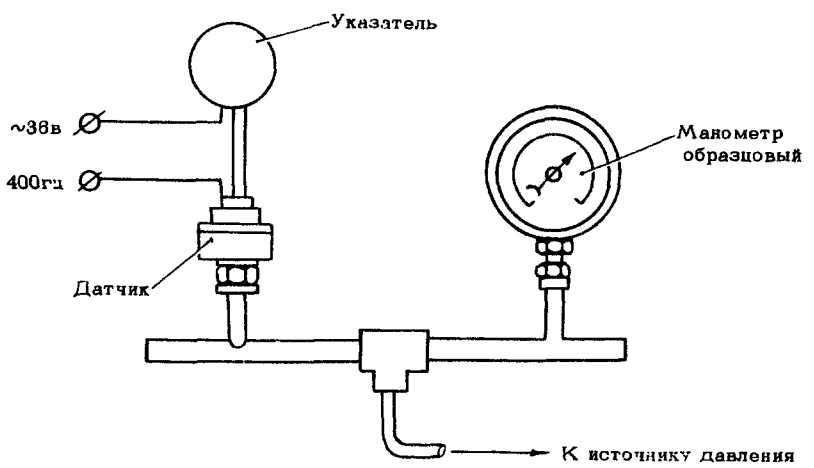


СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ МАНОМЕТРА ДИМ-15

фиг.20I

Проверка производится на первом этаже при повышении давления от 0 до 15 кГ/см^2 на отметках(по шкале указателя), указанных в сводном паспорте данного манометра.

После одной минуты выдержки при давлении 15 кГ/см^2 давление снижается и производятся отсчеты на тех же отметках.

ПРИМЕЧАНИЕ. Напряжение питания при отсчетах должно поддерживаться в пределах 36±0,5 в, частота - в пределах 400±5 гц.

Б. Проверка сопротивления изоляции электрических элементов манометра

Сопротивление изоляции электрических элементов датчиков и указателя проверяются мегомметром, один конец которого присоединяется к любому контакту штепсельной вилки, а другой - к корпусу.

ПАНЕЛИ, ЩИТКИ И ПУЛЬТЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ЗАПУСКА
ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть

Коммутационная аппаратура, сигнальные лампы и табло, участвующие в управлении системой запуска двигателей, расположены в кабине летчиков на панелях, пультах и щитках (см.45-00 фиг.2).

В данном разделе рассматриваются панель "Запуск двигателей" и щиток "Запуск в воздухе". Панели "Контроль ТА-6", "Панель кондиционирования" и "Панель противообледенительной системы" рассматриваются соответственно в главах 49-00, 34-00 и 35-00.

2. Описание и работа (фиг.I, 2 и 3)

Панель "Запуск двигателей"

Панель запуска служит для размещения основной коммутационной аппаратуры системы управления электроавтоматикой запуска двигателей. Она расположена в кабине на втором щитке верхнего пульта летчиков.

К щитку панель крепится с внутренней стороны на шести винтах так, что вся коммутационная аппаратура не выступает за обводы указанного щитка.

Сверху панель закрывается крышкой (см.фиг.2), которая крепится к щитку на двух петлях. В закрытом положении крышка фиксируется с помощью лирки и штыря. С внешней стороны на крышке сделана надпись "ЗАПУСК". С внутренней стороны к крышке прикреплен трафарет с указаниями положений переключателей и показаний сигнальных ламп (табло) при запуске двигателей на земле.

В левом верхнем углу крышки панели на внутренней стороне приклепан упор, который не позволяет закрыть крышку, если выключатель 2ВГ-I5К-2с "Запуск-Кондиционирование" находится в положении "Запуск" (т.е.включен).

На панели запуска размещены:

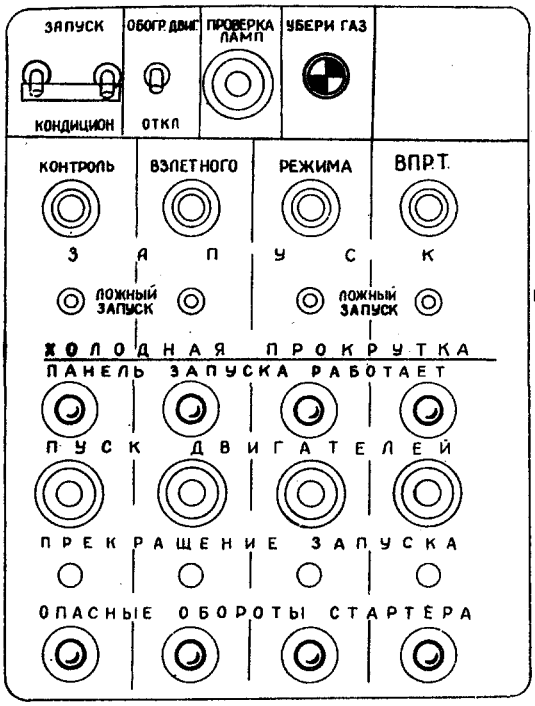
выключатели ВГ-I5К II с. "Запуск-Кондиционирование" правый и левый;

выключатель ВГ-I5К-2с управления обогревом двигателей;

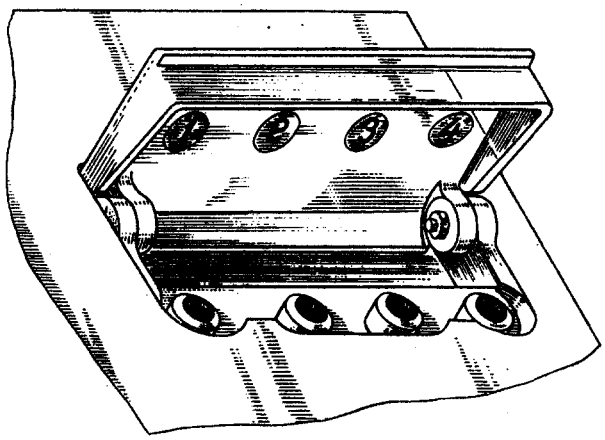
кнопка 204К проверки сигнальных ламп;

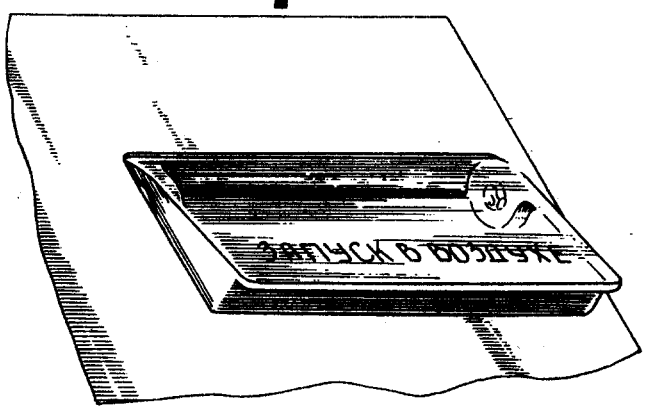
два реле ТКЕ26ПГ проверки ламп. Оба реле включаются одновременно одной кнопкой "Проверка ламп";

четыре кнопки 204К "Контроль взлетного режима В.П.Р.Т.";



Панель "Запуск двигателей"

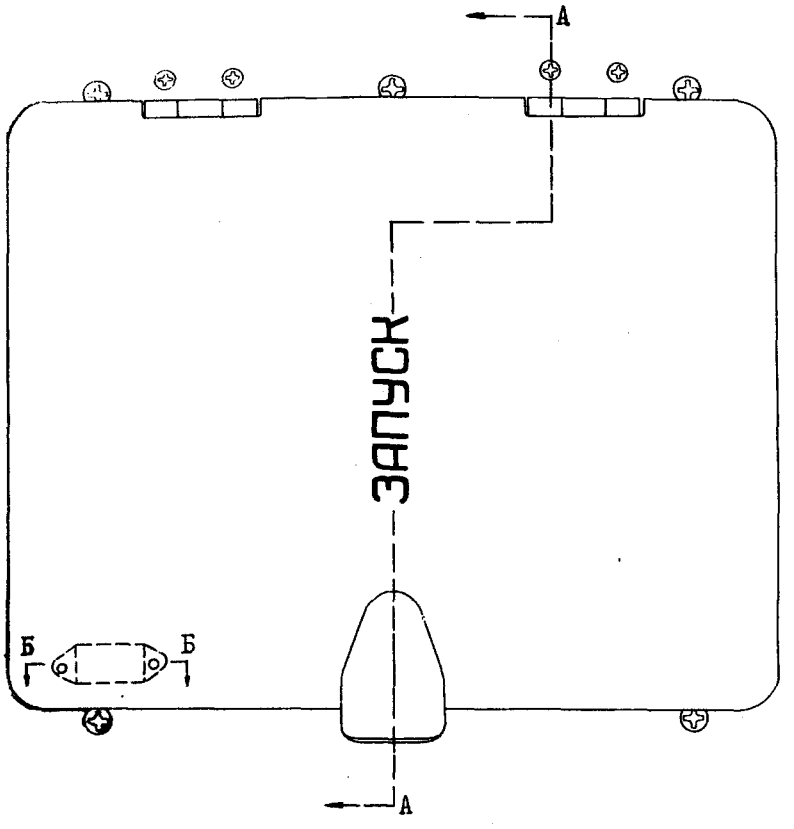


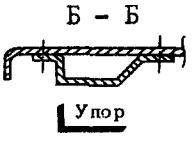


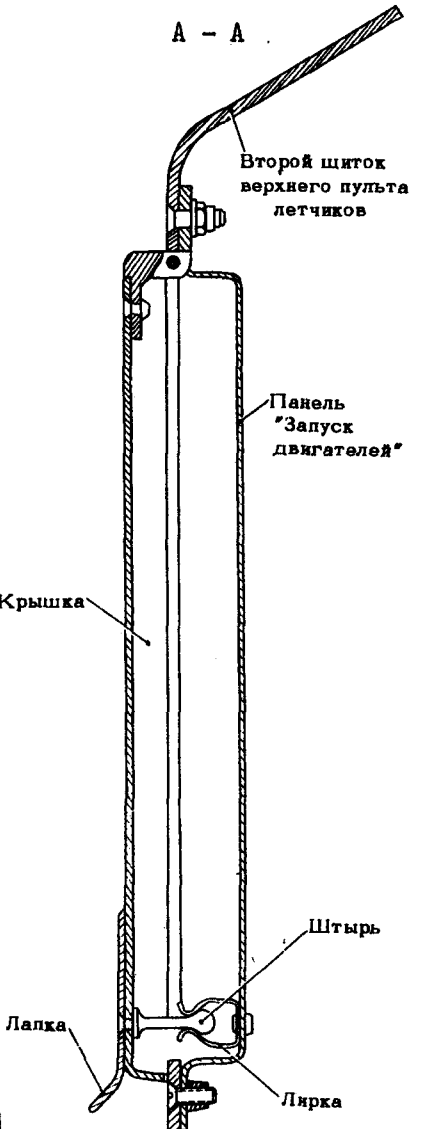
Щиток "Запуск в воздухе"

РАЗМЕЩЕНИЕ ПАНЕЛИ "ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ" И ЩИТКА "ЗАПУСК В ВОЗДУХЕ" В КАБИНЕ ЭКИПАЖА

фиг.I







ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ НА ЗЕМЛЕ

ИСТОЧНИК ВОЗДУХА	ПОЛОЖЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ						СОСТОЯНИЕ СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП /ТАБЛО/	
	РАСХОД	ОТБОР ВОЗДУХА	КРАН КОЛЬЦЕВАНИЯ	ПР/ОБЛЕДЕНИТЕЛИ	ОБОГРЕВ ВСУ	ОБОГРЕВ ДВИГАТ.		
	СИСТЕМА ЛЕВАЯ ПРАВ	1 2 3 4 ДВИГАТЕЛИ					ГОРЯТ НА ПАНЕЛИ КОНДИЦИОНИРОВ	НЕ ГОРЯТ НА ПАНЕЛИ КОНДИЦ И ПОС
	ПАНЕЛЬ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ			ПАНЕЛЬ ПОС	ПАНЕЛЬ ВСУ	ПАНЕЛЬ ЗАПУСКА		
ВСУ НАЗЕМНАЯ УВЗ РАБОТАЮЩИЙ ДВИГАТЕЛЬ	„АВТОМАТ" „ОТКЛ"	„ОТКЛ" „АВТОМАТ"	ОТКРЫТ	ОТКЛЮЧЕНЫ	„ВКЛ" или „АВТ"	„ОТКЛ"	КРАСНЫЕ „РАСХОД" -2 ШТ; „1 ДВИГ" „2 ДВИГ" „3 ДВИГ" „4 ДВИГ" -4 ШТ; ЖЕЛТЫЕ II КОНТУР -4 ШТ; „КОЛЬЦО" -1 ШТ	ВСЕ ТАБЛО
ВСУ В ВЫСОКОГОРН УСЛОВИЯХ /ЗАПУСК 2 ДВ/ УВЗ В ВЫСОКОГОРН УСЛОВИЯХ /ЗАПУСК 2 ДВ/			ЗАКРЫТ				ТО-ЖЕ КРОМЕ ЛАМПЫ „КОЛЬЦО"	ВСЕ ТАБЛО И „КОЛЬЦО"
ПРИ ЗАПУСКЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОЛОЖЕНИЕ ЗАСЛОНОК СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, КОНТРОЛИРУЕМЫХ СИГНАЛЬНЫМИ ЛАМПАМИ, НЕ УКАЗАННЫМИ В ТАБЛО, МОЖЕТ БЫТЬ ПРОИЗВОЛЬНЫМ.								

Трафарет на внутренней стороне крышки панели

КРЫШКА ПАНЕЛИ "ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ"

Фиг.2

ПРИМЕЧАНИЕ. Указанные кнопки служат только для настройки всережимных предельных регуляторов температуры. При запуске двигателей эти кнопки не используются.

четыре переключателя рода работ ПШНГ-15К (слева направо для двигателей I, 2, 3 и 4). Каждый из них может иметь одно из следующих положений: "Запуск", "Ложный запуск", "Холодная прокрутка";

ПРИМЕЧАНИЕ. Вся коммутационная аппаратура, перечисляемая ниже, относится к соответствующим двигателям.

четыре арматуры СЛМ-61з с зелеными светофильтрами для сигнальных ламп "Панель запуска работает" (в каждой арматуре установлена лампа СМ-39);

четыре кнопки 204К "Пуск двигателей" для запуска двигателей на земле;

четыре кнопки "Прекращение запуска". Каждая кнопка действует на свой концевой выключатель А-802В, нормально-замкнутые контакты которого при нажатой кнопке размыкают цепь запуска;

четыре арматуры СЛМ-61к с красными светофильтрами для сигнальных ламп "Опасные обороты стартера" (в каждой арматуре установлена лампа СМ-39);

одна арматура СЛМ-61 с красным светофильтром сигнализации "Убери газ" (в арматуре установлена лампочка СМ28-2).

Полумонтажная схема соединений коммутационной аппаратуры панели запуска показана на фиг.3. Номер панели "16з", принятый по принципиальной схеме, написан на ее обратной стороне в средней части.

Работа агрегатов коммутационной аппаратуры, установленной на панели запуска, описана в разделе 45-20-0.

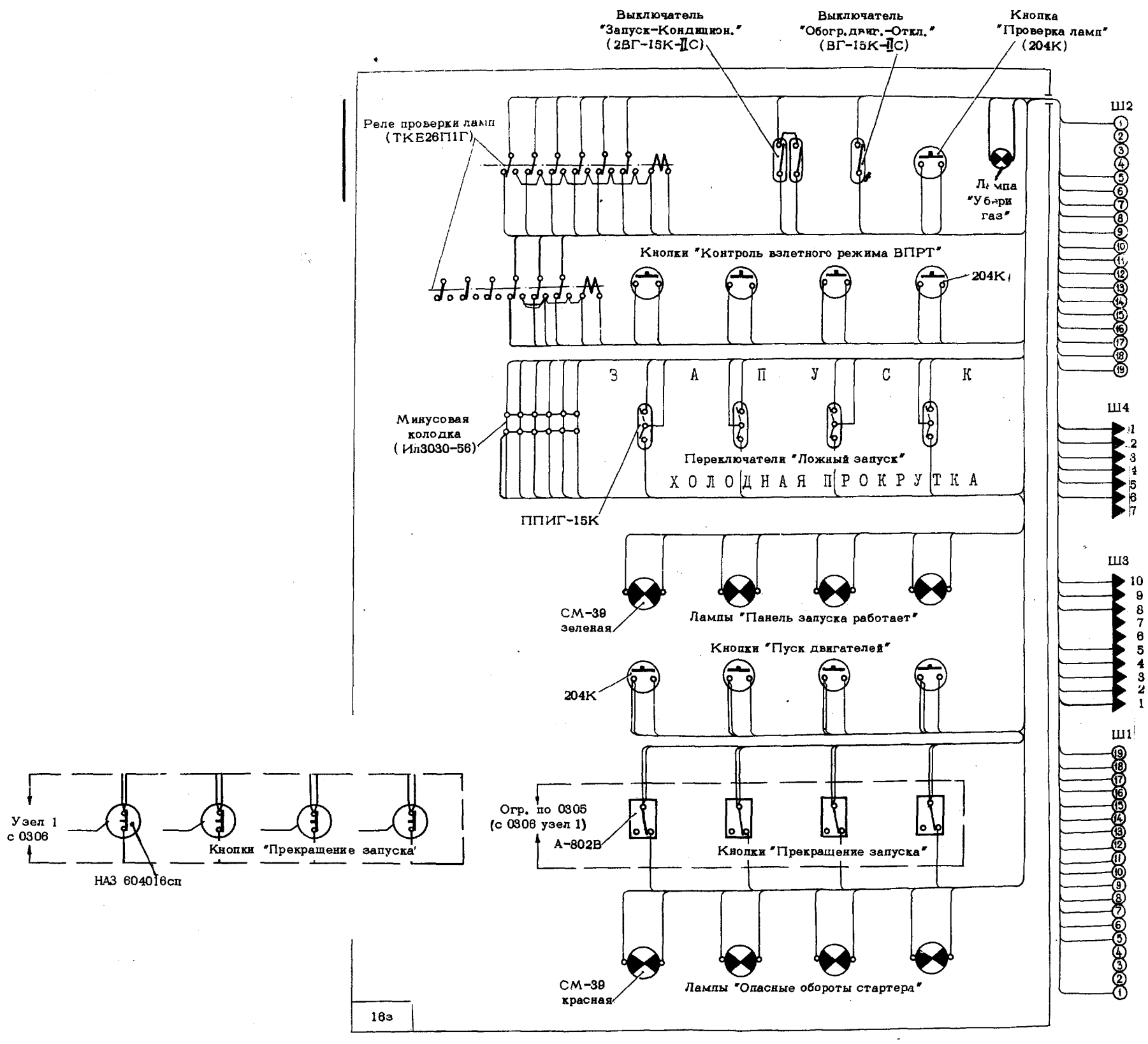
Щиток запуска в воздухе

Щиток запуска в воздухе (см.фиг.I) служит для размещения четырех (по числу двигателей) кнопок "Запуск в воздухе". Он установлен на панели систем управления центрального пульта летчиков.

Щиток состоит из коробки и крышки.

Крышка закрывает кнопки "Запуск в воздухе" для исключения их случайного нажатия. Для контровки и пломбировки в крышке имеется отверстие. На верхней стороне крышки имеется надпись "Запуск в воздухе". На внутренней стороне крышки имеются цифры "I", "2", "3", "4", размещенные против кнопок 204К и обозначающие номера двигателей, к которым относятся кнопки. В открытом положении крышка удерживается за счет сил трения, которые обеспечиваются затяжкой болтов крепления крышки к коробке щитка.

Четыре кнопки устанавливаются в гнезда коробки щитка и контрятся стопорными винтами. Каждая кнопка служит для подачи "плюса" в сеть электропитания автомата защиты АПД-55 соответствующего двигателя.



ПОЛУМОНТАЖНАЯ СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ КОММУТАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ПАНЕЛИ "ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ"

фиг.3

ПАНЕЛИ, ЩИТКИ И ПУЛЬТЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ЗАПУСКА

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

1. Осмотр/Проверка

Панель запуска двигателей

(I) Откройте крышку панели.

(2) Убедитесь в отсутствии внешних повреждений панели и ее деталей.

(3) Убедитесь в том, что стекла на колпачках сигнальных ламп целы.

(4) Нажимая кнопки "Проверка ламп" при включенном электропитании системы запуска, убедитесь в исправности сигнальных ламп.

(5) Закройте крышку панели.

Щиток "Запуск в воздухе"

Осмотрите щиток "Запуск в воздухе" и убедитесь в отсутствии повреждений крышки щитка, наличии контровки крышки и целости пломбы.

2. Демонтаж/Монтаж

Перед началом работы по демонтажу и монтажу отдельных агрегатов коммутационной аппаратуры на панели запуска двигателей или на щитке запуска в воздухе выключите все автоматы защиты сети электросистемы запуска на распределительных устройствах РУ35 и РУ23 ("Питание АПД-55", "Запуск", "Зажигание").

А. Панель запуска двигателей

В случае необходимости осмотра или замены какого-либо агрегата коммутационной аппаратуры на панели запуска отверните замки УН69-23-I, расположенные на передней (по полету) части второго щитка верхнего пульта летчиков, и отведите щиток вниз, повернув его на петлях.

ПРИМЕЧАНИЕ. Не открывайте замков второго щитка верхнего пульта летчиков и не отводите щиток, не выключив электропитание всех систем, агрегаты управления которыми расположены на этом щитке (сигнализация о пожаре, красное освещение, проверка измерителей температуры двигателей).

Снятие и установку агрегатов коммутационной аппаратуры, выключателей, кнопок и ламп производите в соответствии с указаниями гл.5I.

Б. Щиток "Запуск в воздухе"

Снятие и установку щитка "Запуск в воздухе" и замену кнопок 204К, при необходимости, производите согласно указаниям, данным в гл.43.

ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ
ОПИСАНИЕ И РАБОТА

I. Общая часть

Для запуска двигателей необходимо подать в систему сжатый воздух от бортового турбоагрегата ТА-6А, наземной установки запуска или от другого работающего двигателя.

Заслонка постоянного давления воздушного стартера настроена на ограничение избыточного давления воздуха на входе в турбину $4_{-0,7}$ кГ/см^2.

Система запуска двигателей обеспечивает запуск их на самолете в любой последовательности. Однако предпочтительная очередность запуска двигателей: 2, 3, I, 4. Первым запускается внутренний двигатель 2, который находится ближе к ВСУ.

ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ВНИМАНИЕ! НА ЗЕМЛЕ В ВЫСОКОГОРНЫХ УСЛОВИЯХ ОТ ВСУ ИЛИ ОТ НАЗЕМНОЙ УСТАНОВКИ ВОЗДУШНОГО ЗАПУСКА (УВЗ) ПРОИЗВОДИТЕ ЗАПУСК ТОЛЬКО ДВИГАТЕЛЯ 2. ОСТАЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ ЗАПУСКАЙТЕ ОТ РАБОТАЮЩЕГО ДВИГАТЕЛЯ 2. ПЕРЕД ЗАПУСКОМ ДВИГАТЕЛЯ 2 ЗАКРОЙТЕ ЗАСЛОНКУ КОЛЬЦЕВАНИЯ В СИСТЕМЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ.

I. Запуск двигателей (см.раздел 6.I "Инструкции по летной эксплуатации Ил-76")

2. Холодная прокрутка двигателя (см.раздел 6.I "Инструкции по летной эксплуатации Ил-76")

ПРИМЕЧАНИЕ. I. Холодная прокрутка двигателя производится перед запуском в следующих случаях:

на вновь установленном двигателе;

когда из масляной системы полностью сливалось масло;

после демонтажа и монтажа агрегатов масляной системы;

после двух-трех неудавшихся запусков, если не произошло загорание топлива;

при подозрении на неисправность двигателя;

если двигатель не работал свыше 5 суток;

после стоянки самолета свыше 4-х часов при температуре наружного воздуха ниже минус 40°С.

2. Перед проведением холодной прокрутки необходимо выполнить работы по подготовке двигателя к запуску, как указано в "Инструкции по технической эксплуатации двигателя Д-30КП".

3. Ложный запуск двигателя

ПРИМЕЧАНИЕ. I. Ложный запуск двигателя производится:

для заполнения и проверки герметичности соединений топливной системы двигателя;

при расконсервации вновь установленного двигателя перед первым запуском;

при демонтаже и монтаже топливных агрегатов и трубопроводов двигателя или полном сливе топлива из топливной системы.

2. Если перед ложным запуском не производилась холодная прокрутка двигателя, то необходимо выполнить работы по подготовке двигателя к запуску как указано в "Инструкции по технической эксплуатации двигателя Д-30КП".

3. При ложном запуске воздушный стартер раскручивает ротор II каскада двигателя до оборотов не менее 17% (1800 об/мин).

4. Для обеспечения визуального наблюдения за соединениями и агрегатами топливной системы двигателя ложный запуск, как правило, необходимо производить при снятых крышках и створках гондолы двигателя.

(1) Произведите подготовку системы запуска, как указано в разделе 6.1 п."Г" "Инструкции по летной эксплуатации Ил-76".

(2) Установите переключатель рода работ на панели запуска в положение "Ложный запуск"

(3) Нажмите на 1-2 сек кнопку "Запуск двигателя на земле" и, убедившись по загоранию зеленой лампочки в работе панели АПД-55, проследите за прохождением цикла по времени, который в этом случае продолжается 56±4 сек.

(4) При достижении ротором второго каскада компрессора оборотов равных 7,5-9% (800-1000 об/мин) рычаг останова двигателя переведите в положение "Работа". После появления топлива перед форсунками (определяется по манометру на центральной приборной доске летчиков и по появлению топливной пыли из сопла двигателя) и осмотра топливной системы двигателя на отсутствие течей, подачу топлива в двигатель прекратите переводом рычага останова в положение "Останов".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ВО ВСЕХ СЛУЧАЯХ ПРИ ЛОЖНОМ ЗАПУСКЕ ПЕРЕВОД РЫЧАГА ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛОЖЕНИЕ "ОСТАНОВ" ПРОИЗВОДИТЕ НЕ ПОЗДНЕЕ 35 СЕК ПОСЛЕ НАЖАТИЯ НА КНОПКУ "ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ НА ЗЕМЛЕ". ЭТО ОБЕСПЕЧИТ УДАЛЕНИЕ ТОПЛИВА ИЗ ГАЗОВОЗДУШНОГО ТРАКТА.

ПРИМЕЧАНИЕ. Во время прокрутки двигателя при ложном запуске давление масла на входе в двигатель должно быть не менее 0,5 кГ/см^2, а давление топлива в коллекторе первого контура форсунок - 10-25 кГ/см^2.

(5) После того как АПД-55 отключит стартер (через 56±4 сек), выключите ТА-6А и прослушайте двигатель на выбеге.

ПРИМЕЧАНИЕ. В случае обнаружения при выбеге двигателя посторонних шумов необходимо выяснить их причину до запуска двигателя.

(6) После остановки ротора II каскада компрессора выключите топливный подкачивающий насос и закройте топливный пожарный кран.

(7) Осмотрите соединения трубопроводов и агрегатов топливной и масляной систем двигателя и убедитесь в их герметичности. Течь топлива и масла не допускается.

(8) Если ложный запуск производился на вновь установленном двигателе, слейте масло из передней и задней коробок приводов.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если во время ложного запуска вновь установленного двигателя нет давления масла, стравите воздух из маслосистем через клапан стравливания на маслонасосе ОМН-30.

4. Прекращение запуска (см.раздел 6.I "Инструкции по летной эксплуатации Ил-76")