

**А.И. Ковалев**

---

# **САМОЛЕТ Л-410 УВП**

**Конструкция  
и летная  
эксплуатация**



МОСКВА "ТРАНСПОРТ" 1988

Ковалев А. И. Самолет Л-410 УВП: (Конструкция и летная эксплуатация) — М.: Транспорт, 1988. — 86 с.

Рассмотрена конструкция самолета Л-410 укороченного взлета и посадки. Приведены сведения о назначении систем, их общие характеристики. Изложены порядок проведения предполетных проверок систем, правила управления и контроль за их работой в полете, а также действия экипажа в особых условиях. Рассказано о техническом обслуживании самолета.

Для инженерно-технического и летного состава, может быть полезна курсантам летных и технических училищ гражданской авиации.

Ил. 59, табл. 1.

Рецензент В. С. Рыбаков

Заведующий редакцией Л. В. Васильева

Редактор Е. В. Новикова

3606030000-135

К ————— 88-88

049 (01)-88

ISBN 5-277-00159-X

©Издательство "Транспорт", 1988



# Глава 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ САМОЛЕТА

## 1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Самолет Л-410 УВП производства ЧССР предназначен для перевозки пассажиров и груза на местных воздушных линиях с возможностью взлета и посадки на бетонных и грунтовых ВПП. Пассажирский самолет Л-410 УВП (рис. 1) представляет собой цельнометаллический свободнонесущий моноплан с высоко расположенным крылом и однокилевым оперением обычной схемы.

Силовая установка самолета состоит из двух турбовинтовых двигателей М601Б мощностью по 544 кВт каждый с воздушными винтами В-508Б диаметром 2,5 м. Каждый двигатель имеет чрезвычайный режим с увеличенной мощностью до 590 кВт. На самолеты последних серий устанавливаются двигатели М601Д с воздушными винтами В-508Д. Двигатели М601Д имеют повышенную термодинамическую стойкость, что позволяет сместить предельную температуру наружного воздуха (ТНВ) для применения впрыска воды до  $23^{\circ}\text{C}$  (по сравнению с  $21^{\circ}\text{C}$  для двигателей М601Б).

Шасси самолета трехстоечной схемы, убирающееся в полете, состоит из передней и двух основных опор. Направление уборки шасси: передней опоры — вперед по полету; основных опор — вдоль размаха крыла к плоскости симметрии самолета. Каждая опора шасси снабжена маслянопневматическим амортизатором и колесом с бескамерным электропроводным пневматиком. Передняя опора снабжена системой принудительного разворота колеса, обеспечивающей демпфирование боковых колебаний. На основных опорах установлены колеса с дисковыми тормозами, снабженными противоюзовой автоматикой. Привод уборки-выпуска шасси, торможение колес и поворота переднего колеса гидравлические. Самолет имеет системы, обеспечивающие его эксплуатацию: управления, топливную, масляную, гидравлическую, впрыска воды в двигатели, противопожарную, противообледенительные, вентиляции, отопления и др. Самолет оснащен радиосвязным и радионавигационным оборудованием, обеспечивающим возможность выполнения полетов в простых и сложных метеорологических условиях.

## 1.2. ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### Геометрические данные

Длина самолета, м	14,81
Высота самолета на стоянке, м	5,646
Колея шасси, м	3,650
База шасси, м	3,666
Угол разворота переднего колеса,	
от рукоятки	$\pm 50^{\circ} \pm 5^{\circ}$
от педалей	$\pm 4,5^{\circ} \pm 1,5^{\circ}$

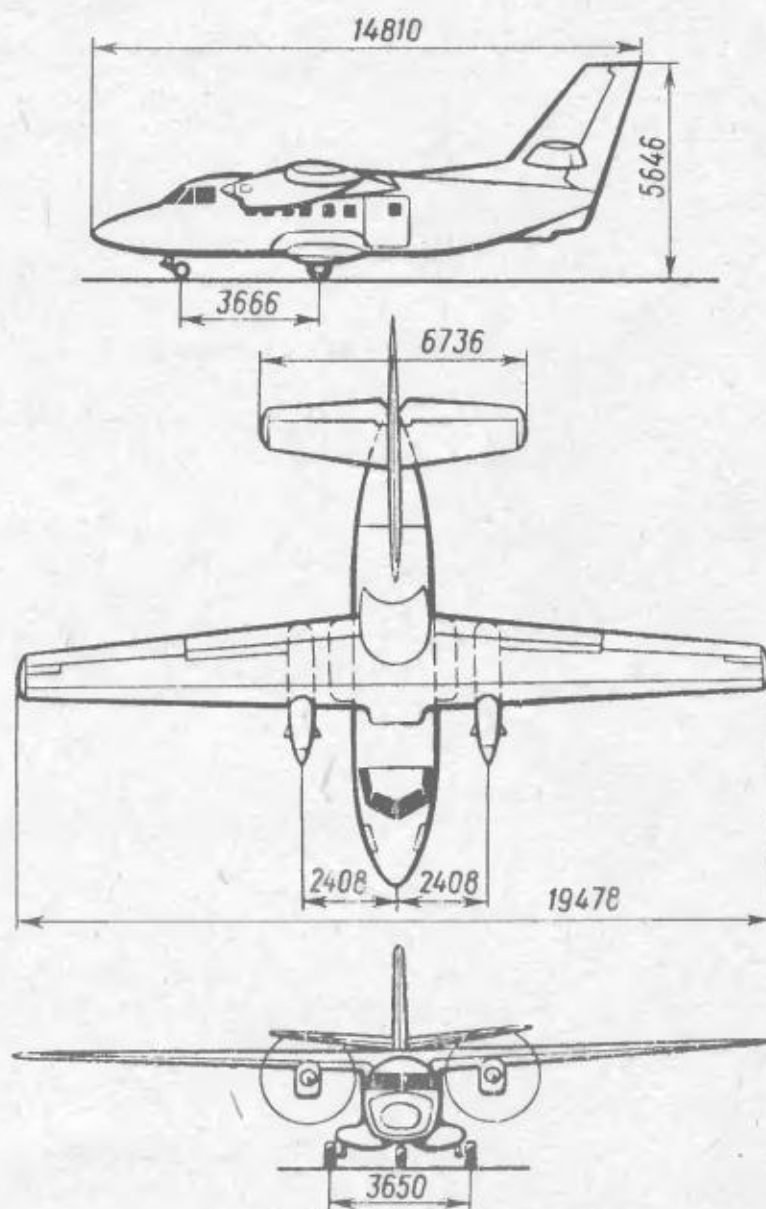


Рис. 1. Общий вид самолета

<i>Крыло</i>	
Размах, м . . . . .	19,478
Площадь, м <sup>2</sup> . . . . .	34,86
Угол стреловидности, ° . . . . .	0
" установки, ° . . . . .	+2
" поперечного V, ° . . . . .	1,75
Углы отклонения элерона, ° :	
вверх . . . . .	27 ±1
вниз . . . . .	14 ±1
Угол отклонения триммера левого элерона, ° . . . . .	±20 ±2
Отклонение закрылков на полный угол, ° :	
наружного . . . . .	33,5 -0,5
внутреннего . . . . .	41 +0,5
Угол отклонения интерцепторов, ° . . . . .	72,5 ±2
" " щитков АУК, ° . . . . .	55 ±2
<i>Горизонтальное оперение</i>	
Размах стабилизатора, м . . . . .	6,736
Угол стреловидности, ° . . . . .	+5
" поперечного V, ° . . . . .	+7
" установки, ° . . . . .	+2
" отклонения руля высоты (РВ), ° :	
вверх . . . . .	30 ±1
вниз . . . . .	14 ±1
" " триммера РВ, ° :	
вверх . . . . .	10 ±1
вниз . . . . .	16 ±1
<i>Вертикальное оперение</i>	
Угол стреловидности . . . . .	+35
Углы отклонения руля направления (РН) . . . . .	±17 ° +0
" " триммера РН, ° . . . . .	±10 ° -3
<i>Массовые данные</i>	
Масса пустого самолета, кг . . . . .	3800-3850
Максимальная взлетная масса, кг . . . . .	5800
" посадочная масса, кг . . . . .	5500
" коммерческая нагрузка, кг . . . . .	1310
<i>Центровочные данные</i>	
Предельная передняя центровка, % САХ . . . . .	17
задняя, % САХ . . . . .	28
<i>Основные летные данные</i>	
Скорость отрыва, км/ч. . . . .	145
Взлетная дистанция, м . . . . .	930
Диапазон крейсерских скоростей, км/ч . . . . .	250-355
Практическая дальность полета, км . . . . .	1200
Скорость захода на посадку, км/ч. . . . .	160
Посадочная скорость, км/ч . . . . .	135
" дистанция, м . . . . .	1020

### 1.3. ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

#### *По метеорологическим условиям*

Минимально допустимая ТНВ при полетах в условиях слабого и умеренного обледенения в течение 15 мин, не более, С . . . . .	-15
Диапазон температур наружного воздуха у земли, С . . . . .	-50...+40
Максимально допустимая составляющая ветра для взлета и посадки, м/с:	
встречного . . . . .	18
попутного . . . . .	5
бокового . . . . .	10



#### По массе и центровкам

Максимальная взлетная масса, кг	5800
” посадочная ”, кг	5800
” коммерческая нагрузка, кг	1310
” нагрузка багажника, кг	150
” удельная нагрузка на пол пассажирской кабины и багажника, кг/м <sup>2</sup>	400
Максимальная масса топлива, кг	1000
Диапазон эксплуатационных центровок, % САХ	17 ÷ 28

#### По состоянию ВПП

ВПП с искусственным покрытием:

коэффициент сцепления ВПП не менее	0,3
слой льда на ВПП	0
толщина слоя воды, мм, не более	10
толщина слоя слякоти или мокрого снега, мм, не более	12
толщина слоя сухого снега, мм, не более	50

Грунтовые ВПП:

прочность грунта на ВПП, кгс/см <sup>2</sup> (МПа), не менее	6 (0,6)
прочность укатанного снежного покрова на ВПП для регулярных полетов, кгс/см <sup>2</sup> (МПа), не менее	8 (0,8)
для эпизодических полетов, кгс/см <sup>2</sup> (МПа), не менее	5 (0,5)
слой сухого снега, мм, не более	50
слой мокрого снега, мм, не более	12

#### По скоростям полета

Расчетная предельная скорость по прибору (ПР), км/ч	410
Максимальная эксплуатационная скорость ПР, км/ч	355
Максимально допустимая скорость при отклоненных закрылках ПР, км/ч:	
на угол 15°	250
на угол 35°	205
Максимально допустимая скорость для выпуска и уборки шасси ПР, км/ч	250

#### По перегрузкам

Максимальная положительная эксплуатационная перегрузка:	
с выпущенными закрылками	2
с убранными закрылками	3,3
Предельные эксплуатационные перегрузки при посадке в зависимости от посадочной массы, кг:	
5400	3,08
5500	3,07
5600	3,06
5700	3,05
5800	3,04

### 1.4. РЕСУРСЫ И СРОКИ СЛУЖБЫ

Самолету Л-410 УВП установлены ресурсы и сроки службы:

начальный назначенный ресурс — 5000 л.ч или 7500 полетов без ограничения календарного срока службы;

до первого ремонта и межремонтный ресурс — 4000 л.ч или 8000 полетов с ограничением календарного срока службы 6 лет.

По мере накопления опыта эксплуатации и ремонта, а также после внедрения возможных модификаций систем и узлов самолета ресурсы и сроки службы могут быть изменены.

### 2.1. ФЮЗЕЛЯЖ

Фюзеляж самолета — цельнометаллический полумонокок панельной конструкции — состоит из трех отсеков:

носовая часть, ограниченная шпангоутами № 1... 8;

средняя часть — между шпангоутами № 8 и 18;

хвостовая часть — от шпангоута № 18 до шпангоута № 27.

К шпангоуту № 1 с помощью анкерных гаек крепится носовой обтекатель, а к шпангоуту № 27 — хвостовой обтекатель. Обтекатели изготовлены из слоистого пластика.

Внизу между шпангоутами № 2 и 5 выполнена ниша передней опоры шасси, закрываемая тремя створками: двумя передними и одной задней.

По обоим бортам фюзеляжа на участке шпангоутов № 11... 16 укреплены гондолы основных опор шасси обтекаемой формы. К каждой гондole шарнирно подвешена створка из слоистого пластика.

В плоскости симметрии на участке шпангоутов № 13... 24 сверху к фюзеляжу укреплен форкиль, а внизу на участке шпангоутов № 23... 27 — подфюзеляжный гребень. Для предупреждения повреждения фюзеляжа при случайном касании хвостовой частью о землю во время взлета или посадки на подфюзеляжном гребне укреплена опора. На гребне в плоскости шпангоута № 24 предусмотрено гнездо для установки страховочной штанги, предупреждающей опрокидывание самолета на хвост при техническом обслуживании.

В носовой части фюзеляжа (рис. 2) размещаются передний багажник между шпангоутами № 1 и 4 и кабина пилотов между шпангоутами № 4 и 7. Для доступа в передний багажник на обоих бортах фюзеляжа предусмотрены люки с крышками. Под полом багажника оборудован технический отсек, в котором размещены аккумуляторы, агрегаты системы отопления и противообледенительной системы лобовых стекол фонаря пилотов.

В плоскости шпангоута № 7 расположен вертикальный канал, который размещает в себе проводку тяг и тросов систем управления самолетом и отделяет кабину пилотов от пассажирского салона. С обеих сторон к вертикальному каналу шарнирно подвешены двустворчатые двери.

На правом борту фюзеляжа между шпангоутами № 5 и 7 расположен аварийный люк размером 1,05х0,66 м. Крышка аварийного люка шарнирно подвешена к шпангоуту № 7 и при открытии защищает выходящего от вращающегося винта. В закрытом положении крышка фиксируется штыревым замком и специальной защелкой.

Фонарь пилотов расположен между шпангоутами № 4 и 7. Остекление фонаря выполнено из оргстекла. Два лобовых и два боковых стекла имеют толщину 10 мм, два задних стекла — 5 мм. В боковых стеклах выполнены форточки, открывающиеся внутрь кабины.

В средней части фюзеляжа (рис. 3) размещен пассажирский салон. По обоим бортам пассажирского салона расположены окна с двойными органическими стеклами. Толщина внутреннего стекла 2 мм, наружного — 5 мм. Межстекольное пространство через силикагелевые осушительные патроны сообщается с пассажирским салоном, что предупреждает запотевание стекол.

Входная дверь расположена на левом борту и закрывается двумя створками: передней грузовой размером 1,3х0,5 м и задней пассажирской размером 1,3х0,75 м. Створки подвешены шарнирно к верхней окантовке проема и открываются вверх.



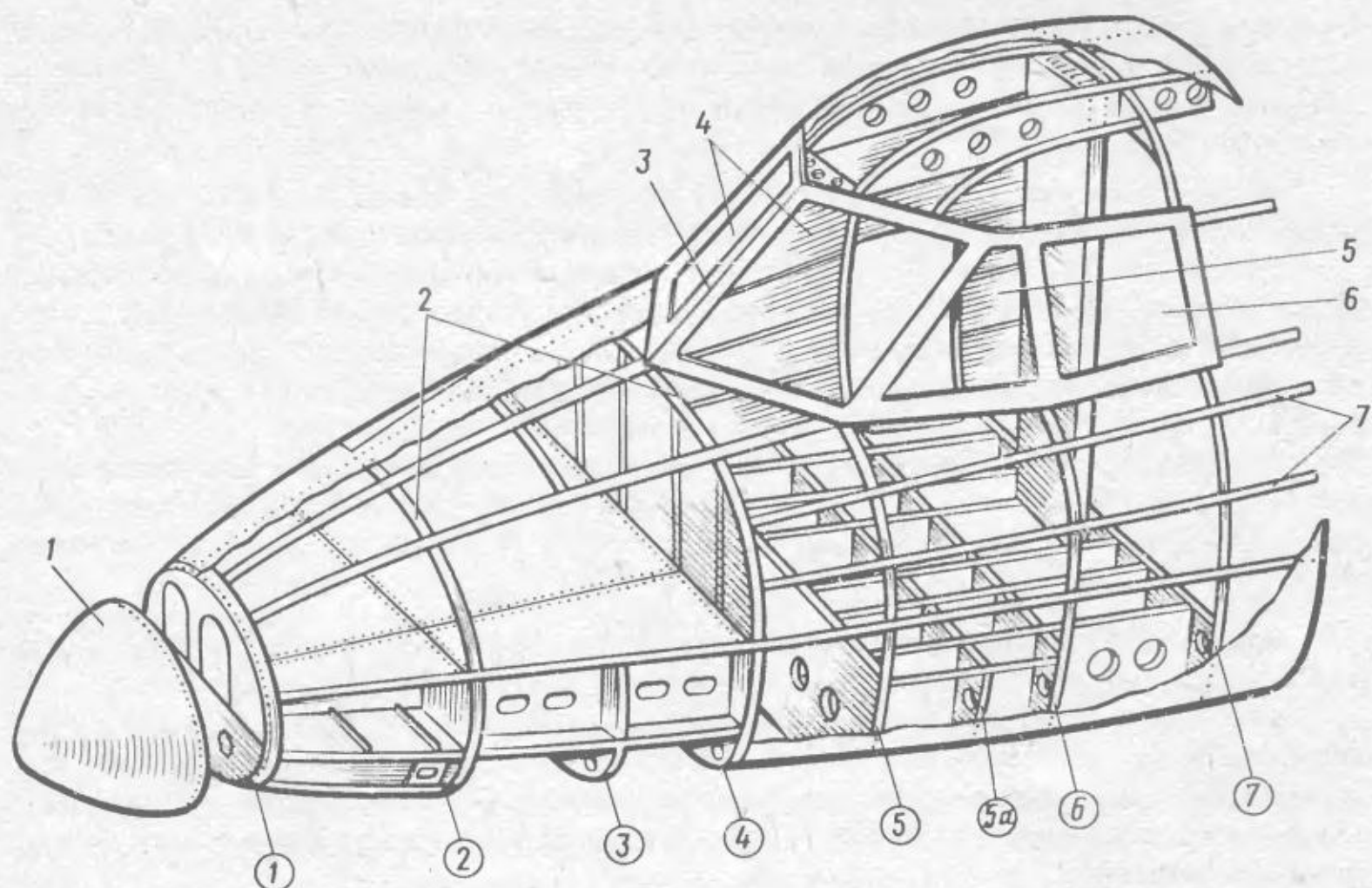


Рис. 2. Носовая часть фюзеляжа:

1 — носовой обтекатель; 2 — шпангоуты (цифры в кружках обозначают номера отдельных шпангоутов); 3 — каркас фонаря летчиков; 4 — лобовое стекло; 5 — боковое стекло; 6 — заднее стекло; 7 — стрингеры

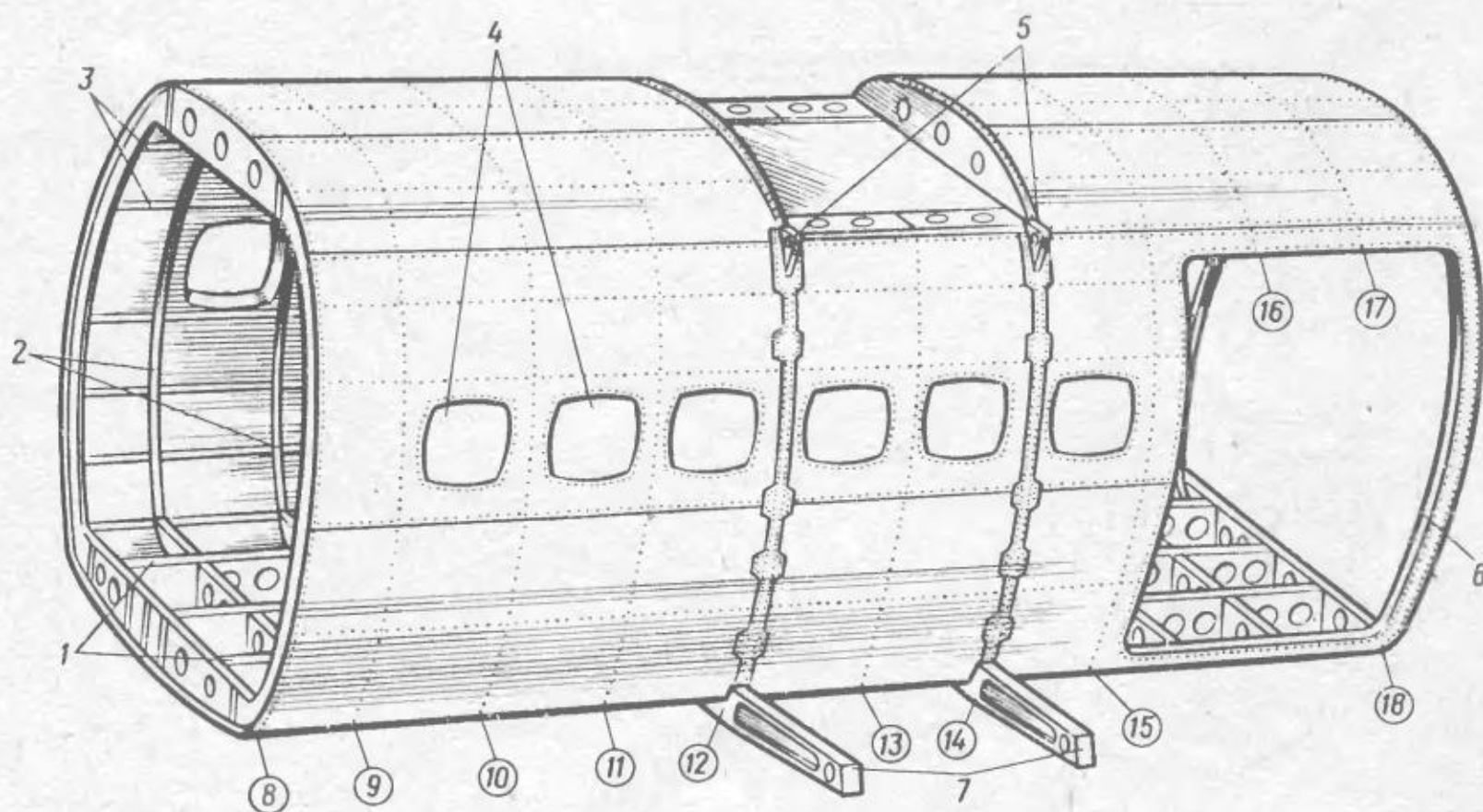


Рис. 3. Средняя часть фюзеляжа:

1 — лонжероны; 2 — шпангоуты; 3 — стрингеры; 4 — окна; 5 — узлы навески крыла; 6 — рама входной двери; 7 — узлы навески основных опор шасси

Грузовая створка фиксируется в закрытом положении штыревым замком к порогу. Пассажирская створка в закрытом положении фиксируется замком с двумя штырями: передний штырь входит в гнездо грузовой створки, а задний — в гнездо окантовки шпангоута № 18.

В хвостовой части фюзеляжа (рис. 4) между шпангоутами № 18 и 21 по правому борту оборудованы задний багажник и туалет, а по левому борту — гардероб.

Между шпангоутами № 21 и 27 расположен технический отсек, в котором размещены агрегаты и детали систем управления самолетом и радионавигационное оборудование. В плоскости шпангоута № 21 выполнена перегородка с люком для доступа в технический отсек. Каркас фюзеляжа состоит из поперечного и продольного наборов.

Поперечный набор образуют 27 основных шпангоутов и 2 дополнительных (№ 5а и 25а). Шпангоуты № 8 и 18 являются стыковочными между носовой, средней и хвостовой частями фюзеляжа. Шпангоуты № 4, 5, 12, 14, 23, 24, 25 и 26 являются силовыми:

шпангоут № 4 воспринимает нагрузку от цилиндра-подъемника передней опоры шасси, а шпангоут № 5 несет на себе узлы навески амортистойки;

шпангоуты № 12 и 14 вверху воспринимают нагрузку от крыла, а нижние части шпангоутов выполнены в виде балок, консольные части которых несут на себе gondолы шасси и воспринимают нагрузки от основных опор. Балка шпангоута № 14 имеет два гнезда для установки домкратов. Третья опора для домкрата расположена в нижней части шпангоута № 8;

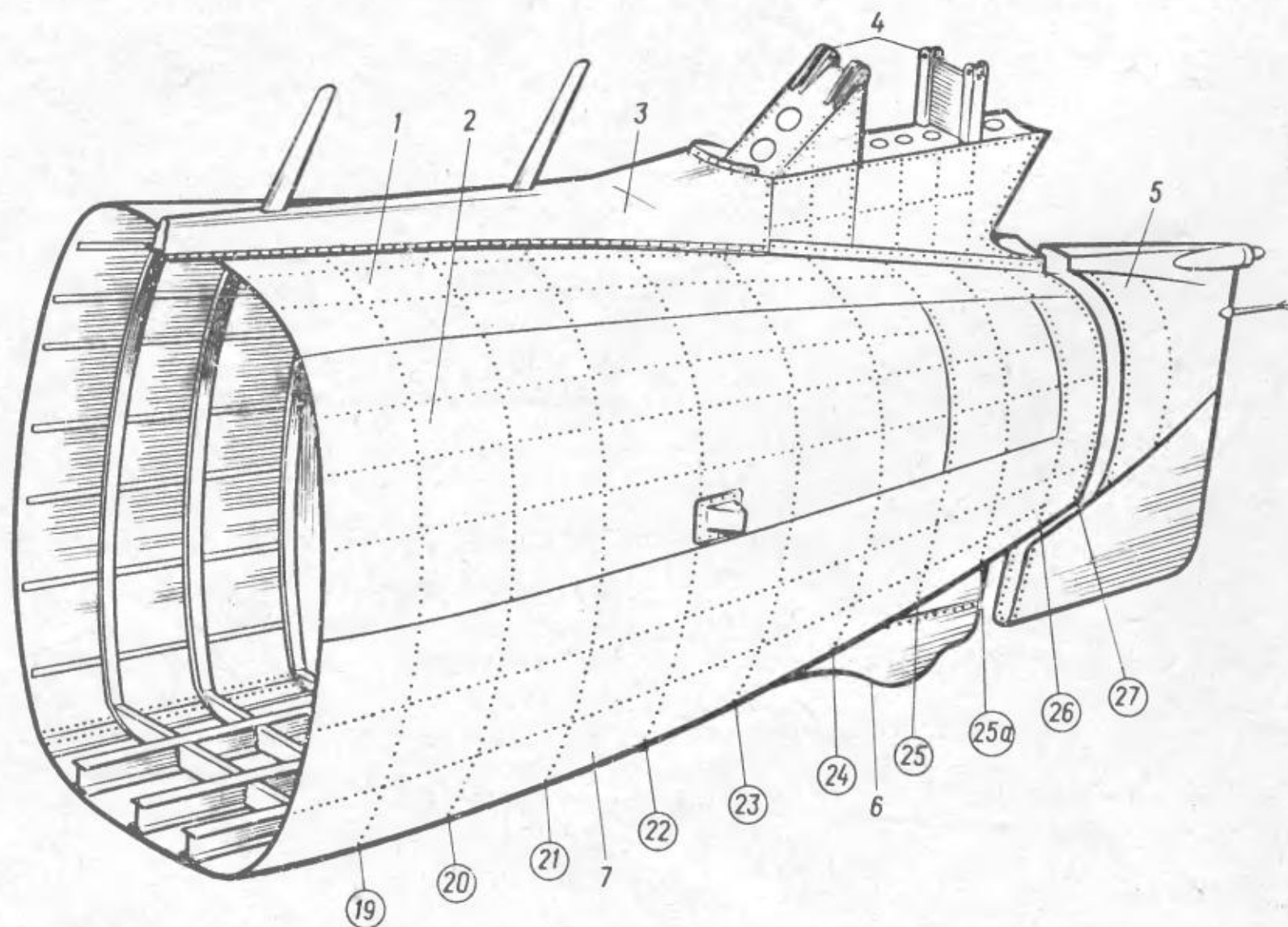


Рис. 4. Хвостовая часть фюзеляжа:

1 — верхняя панель; 2 — боковая панель; 3 — фторкиль; 4 — узлы крепления стабилизатора; 5 — хвостовой обтекатель; 6 — подфюзеляжный гребень; 7 — нижняя панель



шпангоуты № 23, 24, 25 и 26 образуют хвостовую жесткость, которая воспринимает нагрузки от оперения. Шпангоуты № 25 и 26 имеют узлы для крепления киля и стабилизатора.

*Продольный набор фюзеляжа* включает в себя:

32 стрингера;

3 лонжерона, расположенные несимметрично в нижней части фюзеляжа на участке шпангоутов № 4. . . 18;

две балки, расположенные вдоль бортов над окнами.

Лонжероны совместно с низинками шпангоутов образуют каркас пола кабины пилотов и пассажирского салона, на который крепится дюралевый настил и кресла.

*Обшивка фюзеляжа* выполнена из дюралевых листов толщиной 0,8. . . 1,0 мм с химическим фрезерованием. В нижней части фюзеляжа в обшивке предусмотрен ряд дренажных отверстий.

## 2.2. КРЫЛО

Крыло самолета (рис. 5) цельнометаллическое, неразъемное, трапецевидной формы в плане, кессонного типа. Каркас крыла состоит из продольного и поперечного наборов.

Продольный набор составляют два лонжерона и стрингеры, подкрепляющие обшивку. Поперечный набор состоит из 63 нервюр: от № 0 в плоскости симметрии до № 31 на консольных частях крыла. На переднем и заднем лонжеронах предусмотрены узлы для крепления крыла к фюзеляжу.

Крыло несет на себе двигатели, крепление которых осуществлено по нервюрам № 8 и 10 с помощью четырех узлов: два узла на нижней полке переднего лонжерона и два узла на носовых частях нервюр.

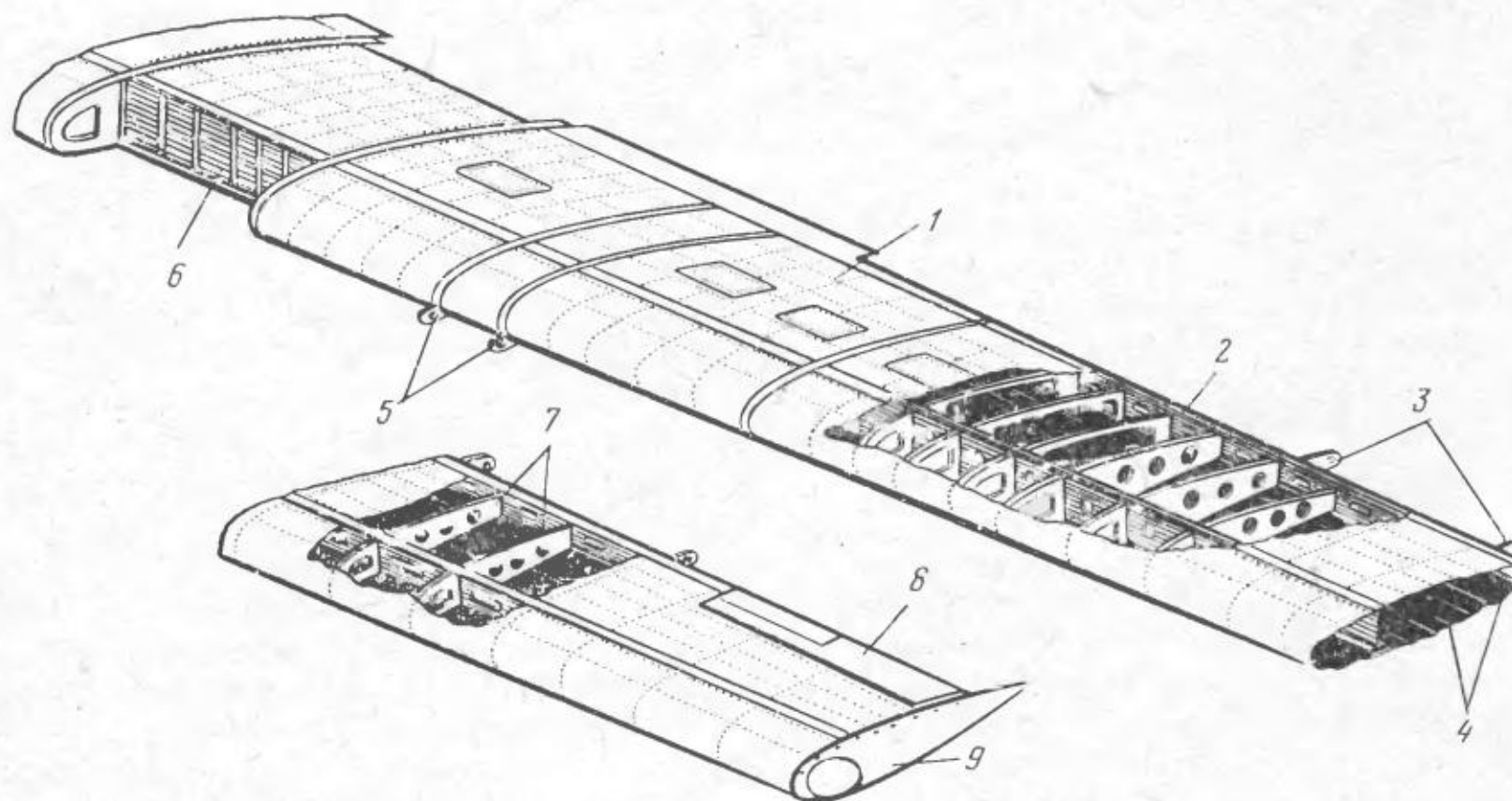


Рис. 5. Крыло:

1 — обшивка; 2 — задний лонжерон; 3 — узлы навески элерона; 4 — стрингеры; 5 — передние узлы навески двигателя; 6 — передний лонжерон; 7 — нервюры; 8 — щиток АУК; 9 — концевой обтекатель

Механизацию крыла составляют двухщелевые закрылки, интерцепторы и щитки АУК (автомат управления креном). Закрылки расположены на участках нервюр № 4. . . 20 и состоят из двух внутренних и двух внешних секций. Интерцепторы расположены на участках нервюр № 11. . . 20, щитки АУК—на участках нервюр № 28. . . 31.

На участке нервюр № 20. . . 31 навешены элероны. Верхняя и нижняя обшивки крыла выполнены в виде панелей, подкреплённых стрингерами. Толщина обшивки 1,5 мм с химическим фрезерованием до 0,6 мм. В верхней обшивке предусмотрены люки со съёмными крышками для монтажа топливных баков. В каждом полукрыле между нервюрами № 4 и 20 установлено по четыре резиновых бака для топлива. В нижней обшивке крыла выполнены сверления для стока влаги и пролитого топлива.

На носке крыла между нервюрами № 10 и 31 наклеен резиновый протектор противообледенительной системы. На нервюрах № 31 укреплены концевые обтекатели, в которых смонтированы аэронавигационные огни.

**Закрылки** — однолонжеронной конструкции. Каждая секция закрылка (рис. 6) состоит из собственно закрылка и дефлектора.

На каждом дефлекторе укреплено по два двуплечих рычага. Одно плечо рычага служит для шарнирной навески дефлектора, а на втором плече к дефлектору шарнирно навешивается собственно закрылок. Дефлектор внешней секции закрылка шарнирно крепится на двух кронштейнах крыла, а дефлектор внутренней секции консольным рычагом — на кронштейн крыла, а корневым — к узлу на шпангоуте № 14 фюзеляжа.

На каждой секции собственно закрылка укреплены два рычага для навески к дефлектору. Один из рычагов имеет удлиненное плечо, которое жесткой тягой соединено с кронштейном крыла. При выпуске закрылков отклоняющий момент от сис-

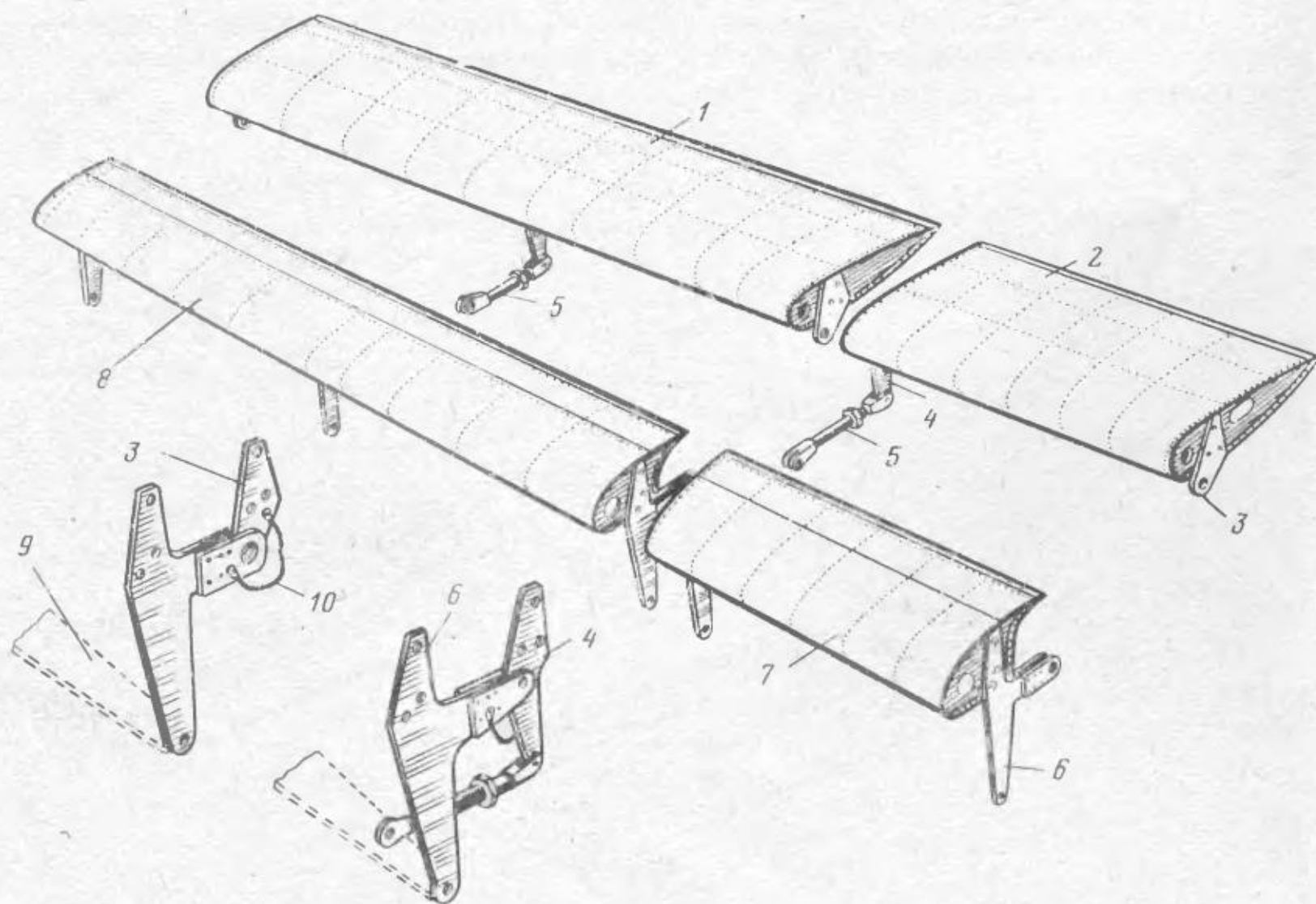


Рис. 6. Закрылки:

1 — внешняя секция закрылка; 2 — внутренняя секция закрылка; 3, 4 — рычаги навески закрылков; 5 — тяга; 6 — двухплечий рычаг дефлектора; 7 — внутренняя секция дефлектора; 8 — внешняя секция дефлектора; 9 — кронштейн крыла; 10 — перемычка металлизации



темы управления отодвигает дефлектор от крыла и одновременно поворачивает его вокруг точек навески. При этом собственно закрылок смещается назад, а жесткая тяга, удерживающая удлиненное плечо, обеспечивает его отклонение. При выпуске закрылков открываются две щели: одна между крылом и дефлектором, а вторая между дефлектором и собственно закрылком.

Элерон однолонжеронной конструкции, шарнирно подвешен к крылу на четырех узлах. Носовая часть элерона имеет металлическую обшивку, а хвостовая — полотняную. Для предупреждения вибрации в носке элерона укреплен стальной груз, обеспечивающий 100 %-ную весовую балансировку. Для уменьшения шарнирных моментов элерон имеет 30 %-ную осевую аэродинамическую компенсацию. На левом элероне установлен триммер цельнометаллической конструкции, управляемый с помощью электромеханизма УТ-6Д.

Щитки АУК предназначены для автоматического парирования крена в сторону отказавшего двигателя на скорости полета менее 205 км/ч. Щиток АУК клепаной конструкции установлен сверху на крыле впереди элерона. В убранном положении щитка АУК его верхняя обшивка образует верхнюю поверхность крыла за задним лонжероном на участке нервюр № 28...31.

Интерцепторы клепаной конструкции состоят из двух секций (левой и правой), установлены сверху на крыле. В убранном положении интерцептора его верхняя обшивка образует верхнюю поверхность крыла за задним лонжероном на участке нервюр № 11...20.

При выпуске интерцепторов резко увеличивается лобовое сопротивление и уменьшается подъемная сила крыла, что повышает эффективность торможения и обеспечивает сокращение длины пробега.

### 2.3. ОПЕРЕНИЕ

Оперение самолета цельнометаллическое, свободно несущее, состоит из стабилизатора с рулем высоты, киля с рулем направления, форкиля и подфюзеляжного гребня.

Стабилизатор (рис. 7) двухлонжеронной конструкции, неразъемный. На переднем и заднем лонжеронах установлены узлы для крепления стабилизатора к фюзеляжу. На носке наклеены резиновые протекторы пневматической противообледенительной системы (ПОС).

Руль высоты (см. рис. 7) однолонжеронной конструкции состоит из двух половин, объединенных системой управления. Каждая половина руля высоты шарнирно подвешена к стабилизатору на четырех узлах. Носовая часть руля имеет металлическую обшивку, а хвостовая — полотняную. На каждой половине руля высоты установлен триммер цельнометаллической конструкции с тросовым управлением. Весовая балансировка руля высоты обеспечивается стальными грузами, укрепленными в носке, и составляет 96 %. Руль высоты имеет 30 %-ную осевую и роговую аэродинамическую компенсацию.

Киль (рис. 8) по конструкции аналогичен стабилизатору. Торцы переднего и заднего лонжеронов имеют узлы для крепления киля к фюзеляжу.

Руль направления (см. рис. 8) по конструкции аналогичен половине руля высоты, подвешен шарнирно к килю на четырех узлах. Руль направления имеет 100 %-ную весовую балансировку с помощью груза и балансира и 30 %-ную осевую и роговую аэродинамическую компенсацию.

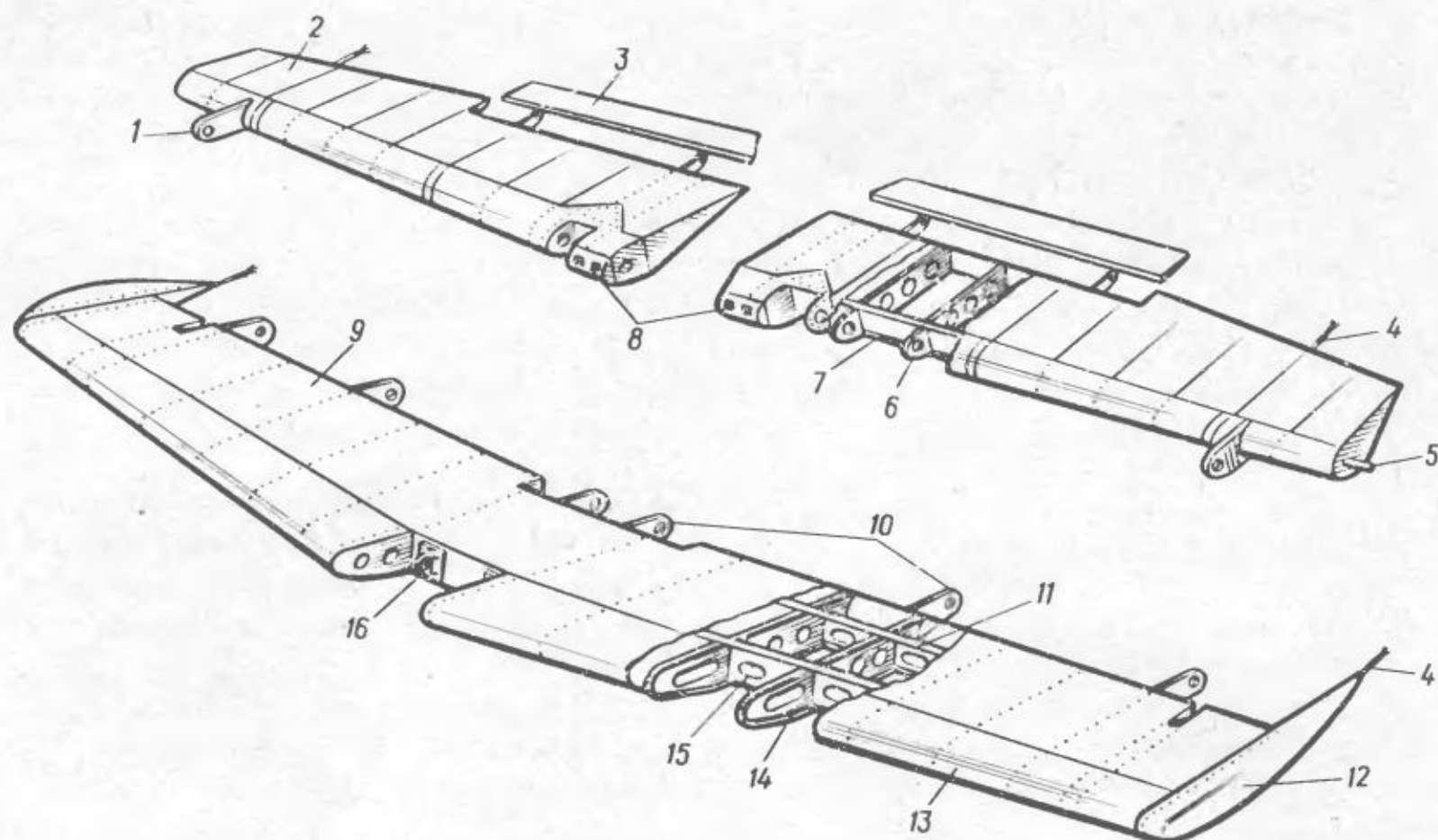


Рис. 7. Горизонтальное оперение:

1 — балансир; 2 — полотняная обшивка руля высоты; 3 — триммер; 4 — разрядник статического электричества; 5 — торцовый узел подвески руля высоты; 6 — нервюра руля высоты; 7 — лонжероны руля высоты; 8 — балансировочные грузы; 9 — верхняя обшивка стабилизатора; 10 — узлы навески руля высоты; 11 — задний лонжерон; 12 — концевой обтекатель; 13 — носовая обшивка; 14 — нервюра; 15 — передний лонжерон; 16 — узел крепления стабилизатора к фюзеляжу

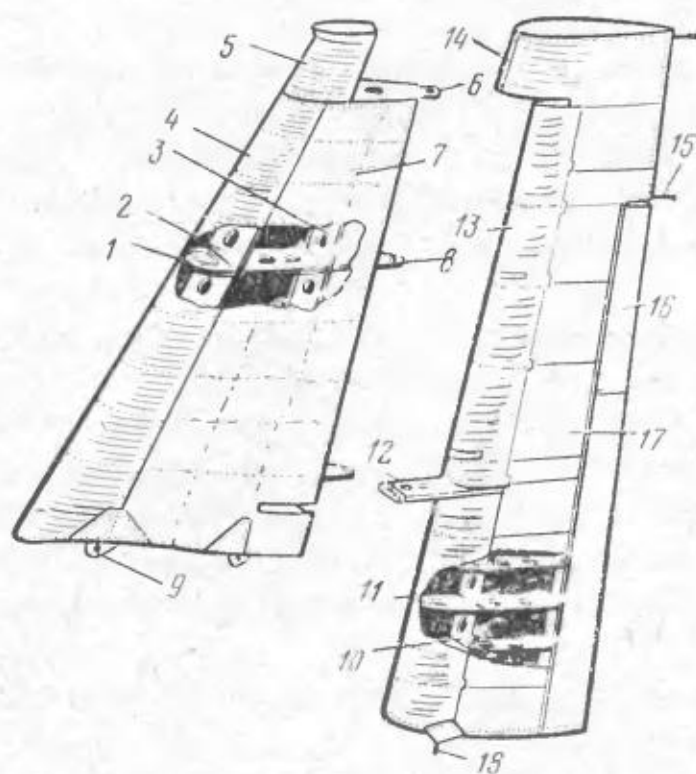


Рис. 8. Вертикальное оперение:

1 — нервюра; 2 — передний лонжерон; 3 — задний лонжерон; 4 — носовая обшивка киля; 5 — обтекатель; 6 — верхний узел навески руля направления; 7 — обшивка; 8 — средние узлы навески руля направления; 9 — узлы крепления киля к фюзеляжу; 10 — лонжерон; 11 — нервюра; 12 — балансир; 13 — носовая обшивка; 14 — балансировочный груз; 15 — разрядники статического электричества; 16 — триммер; 17 — полотняная обшивка; 18 — нижний узел навески руля направления

#### 2.4. ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР ПЛАНЕРА ЭКИПАЖЕМ

Предполетный осмотр планера производится по маршруту, приведенному в Руководстве по летной эксплуатации самолета Л-410УВП. При осмотре необходимо убедиться в том, что:

обшивки фюзеляжа, крыла, оперения, рулей и элеронов чистые, не имеют повреждений и нарушений лакокрасочного покрытия, дренажные отверстия в



обшивках не закупорены;

узлы навески рулей и элеронов чистые и не имеют повреждений;

все смотровые лючки закрыты;

стекла фонаря пилотов и пассажирского салона чистые и не имеют повреждений;

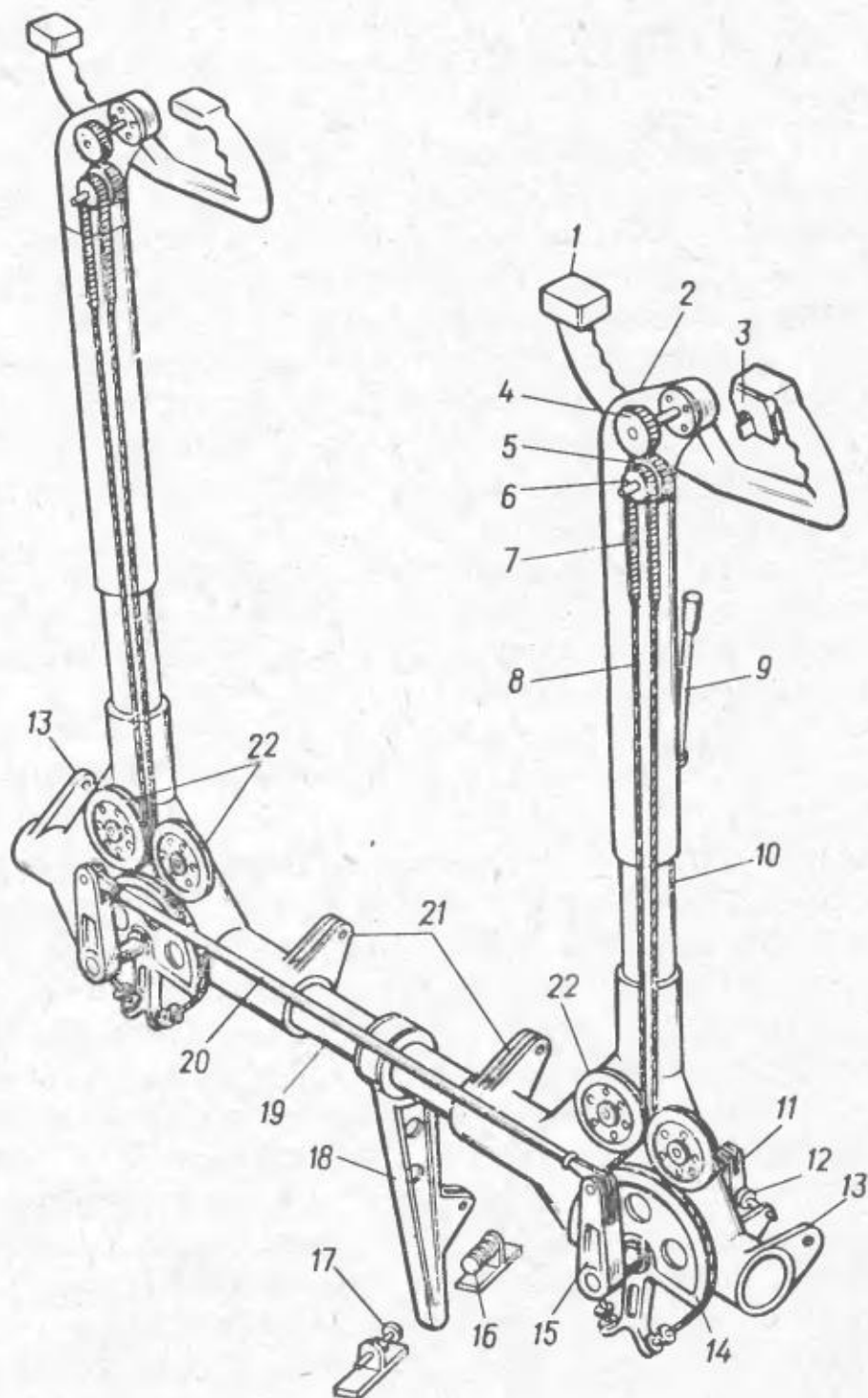
входная дверь и аварийный люк плотно прилегают, а их замки исправны.

### Глава 3. УПРАВЛЕНИЕ САМОЛЕТОМ

Системы управления самолетом обеспечивают отклонение рулей, элеронов, триммеров, закрылков, интерцепторов, щитков АУК, а также поворот переднего колеса и торможение колес основных опор шасси. Системы управления двигателями обеспечивают изменение мощности, шага винта, открытие и закрытие перекрывных топливных (пожарных) кранов и стоп-кранов.

Рис. 9. Штурвальные колонки:

1 — штурвал; 2 — головка штурвальной колонки; 3 — кнопочный выключатель управления интерцепторами; 4 — верхняя шестерня; 5 — нижняя шестерня; 6 — звездочка; 7 — бесшумная цепь; 8 — трос; 9 — рукоятка управления передним колесом; 10 — труба штурвальной колонки; 11 — рычаг управления элеронами; 12 — упор; 13 — консольные узлы подвески штурвальных колонок; 14 — сектор; 15 — передний рычаг; 16 — задний пружинный упор; 17 — передний упор; 18 — рычаг управления рулем высоты; 19 — вал штурвальных колонок; 20 — тяга синхронизации; 21 — средние узлы подвески штурвальных колонок; 22 — ролики



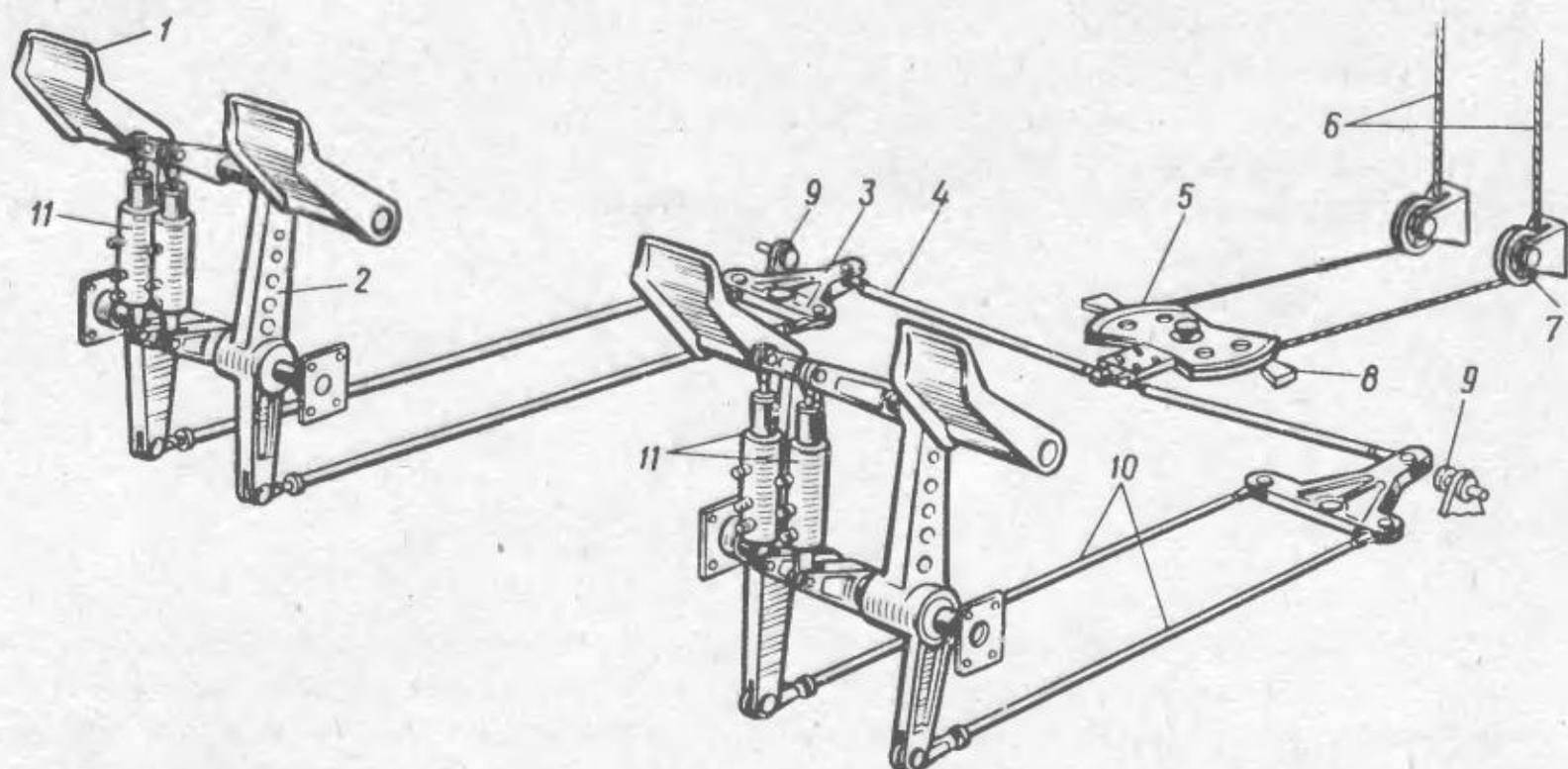


Рис. 10. Пульты ножного управления:

1 — подножка; 2 — двухплечий рычаг; 3 — трехплечая качалка; 4 — тяга; 5 — сектор; 6 — тросы; 7 — ролик; 8 — предохранитель троса; 9 — упор; 10 — тяга; 11 — тормозной клапан

Управление самолетом двойное. Проводка управления элеронами и рулем направления смешанная: бесшумная цепь, тросы, жесткие тяги. Проводка управления рулем высоты выполнена жесткими тягами. Управление триммерами руля высоты — тросовое, триммерами руля направления и левого элерона — электродистанционное. Проводка управления двигателями тросовая.

Проводка систем управления рулями, элеронами и двигателями проложена под полом кабины пилотов до шпангоута № 7, где по вертикальному каналу поднимается вверх и далее идет по потолочной части фюзеляжа к соответствующим органам управления. Изменение направления тросов обеспечено дюралевыми роликами, тяг — поворотными качалками.

Для управления рулями и элеронами в кабине пилотов смонтированы две штурвальные колонки (рис. 9) и два пульта ножного управления (рис. 10). Штурвальные колонки закреплены на общем валу и шарнирно подвешены к каркасу фюзеляжа на четырех узлах.

### 3.1. УПРАВЛЕНИЕ РУЛЯМИ И ЭЛЕРОНАМИ

Управление элеронами осуществляется вращением штурвалов. В головке каждой штурвальной колонки 2 (см. рис. 9) смонтирована пара конических шестерен. На оси верхней шестерни 4 закреплен штурвал 1, а на оси нижней шестерни 5 — звездочка 6, через которую переброшена бесшумная цепь 7. К концам цепи подсоединены тросы 8, вторые концы которых закреплены на секторе 14 в нижней части штурвальной колонки.

На валу сектора левой штурвальной колонки закреплены два рычага: передний рычаг 15 соединен тягой синхронизации 20 с одноименным рычагом сектора правой колонки; к заднему рычагу 11 подсоединена проводка тяг управления элеронами.

Принципиальная схема управления элеронами изображена на рис. 11. Для исключения влияния отклонения штурвальных колонок на управление элеронами в проводку тяг управления элеронами включена короткая поворотная тяга 13. На шпангоуте № 12 установлен узел (рис. 12), обеспечивающий вывод проводки управления из фюзе-



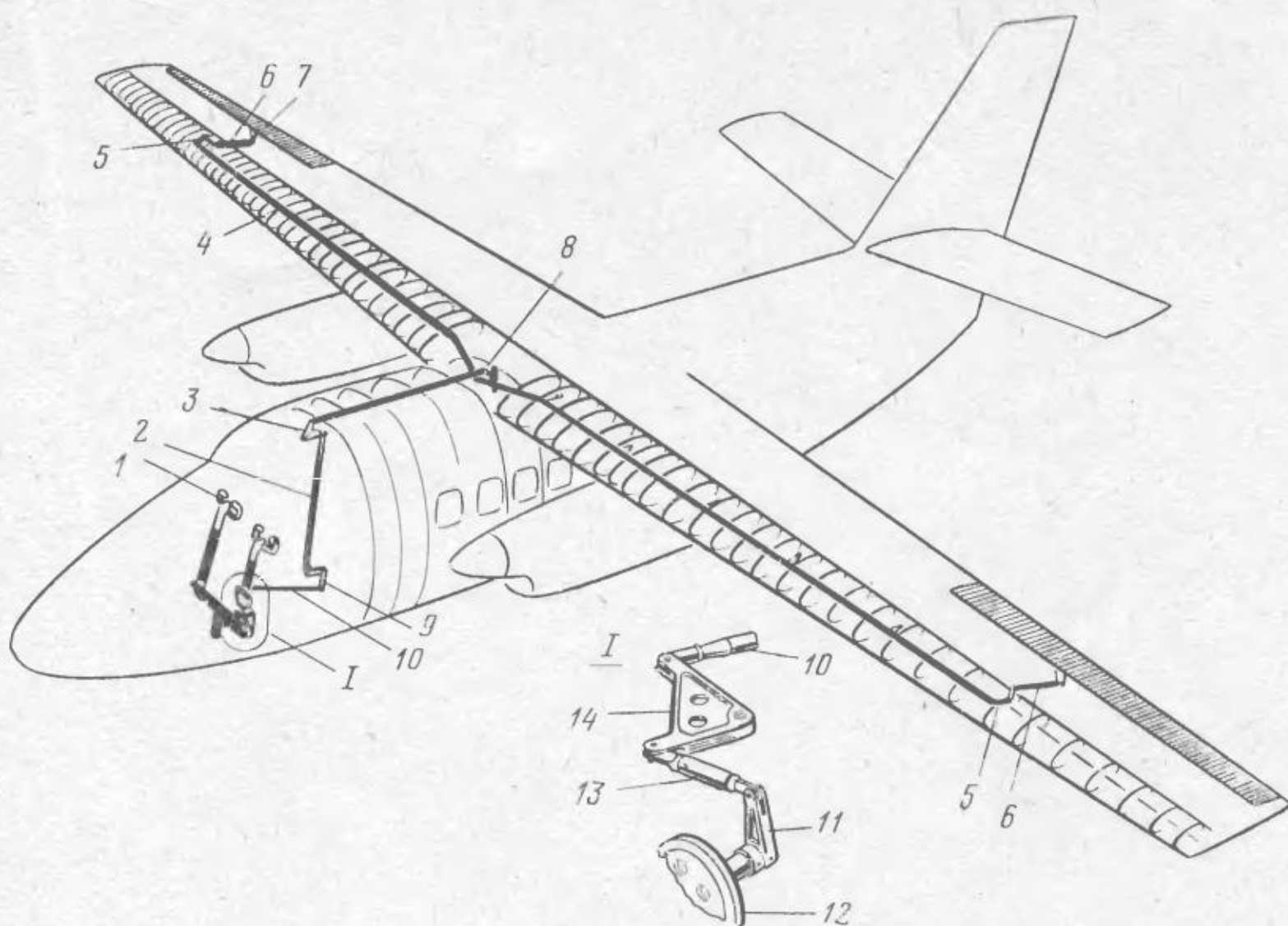


Рис. 11. Принципиальная схема управления элеронами:  
 1 — штурвал; 2, 4, 6, 10 — тяги; 3, 5, 9, 14 — качалки; 7 — элерон; 8 — узел разветвления управления элеронами; 11 — рычаг; 12 — сектор; 13 — поворотная тяга

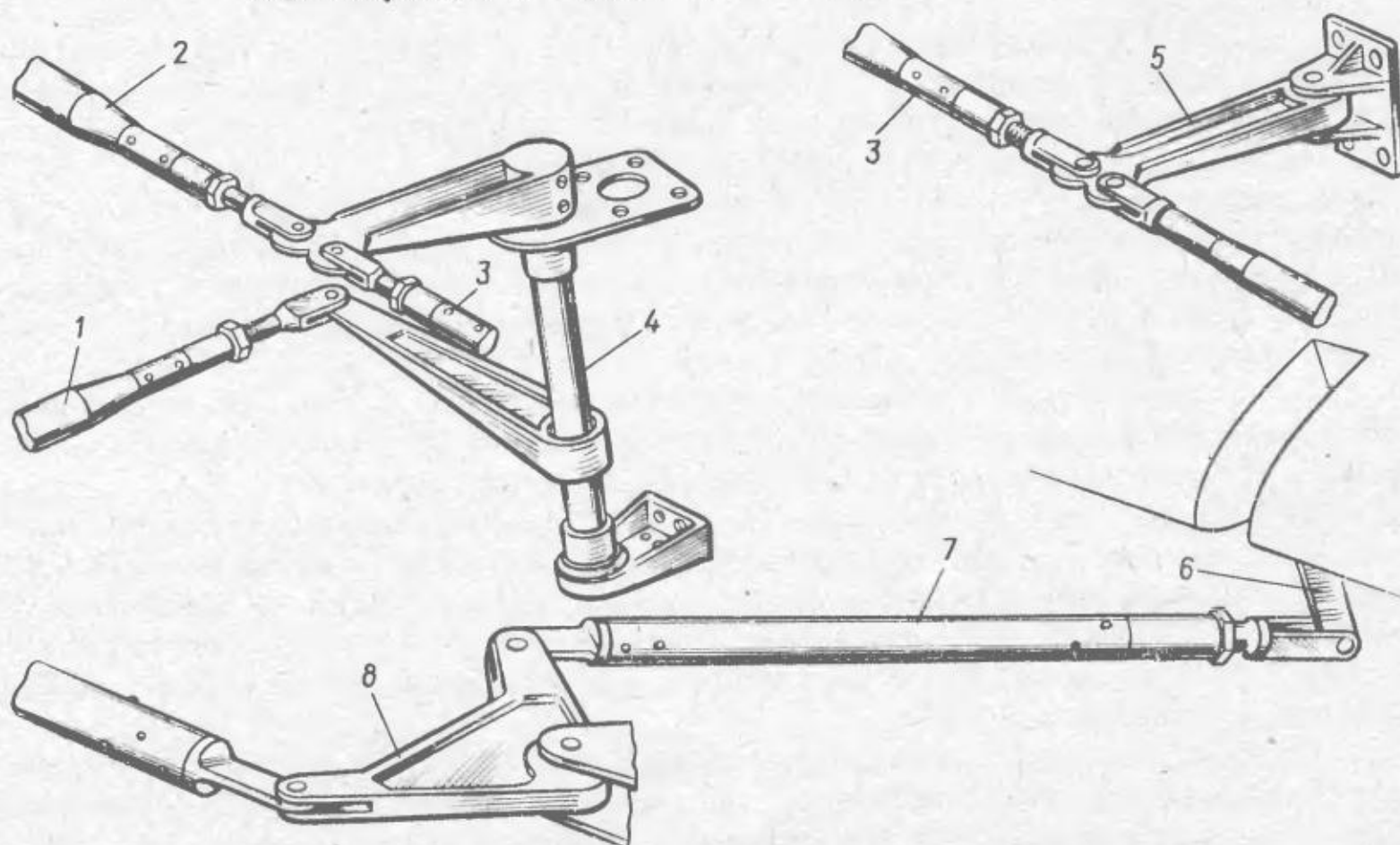


Рис. 12. Детали управления элеронами в крыле:  
 1 — тяга от штурвалов; 2 — тяга к правому элерону; 3 — тяга к левому элерону; 4 — узел разветвления проводки; 5 — поддерживающая качалка; 6 — рычаг элерона; 7 — регулируемая тяга; 8 — треугольная качалка

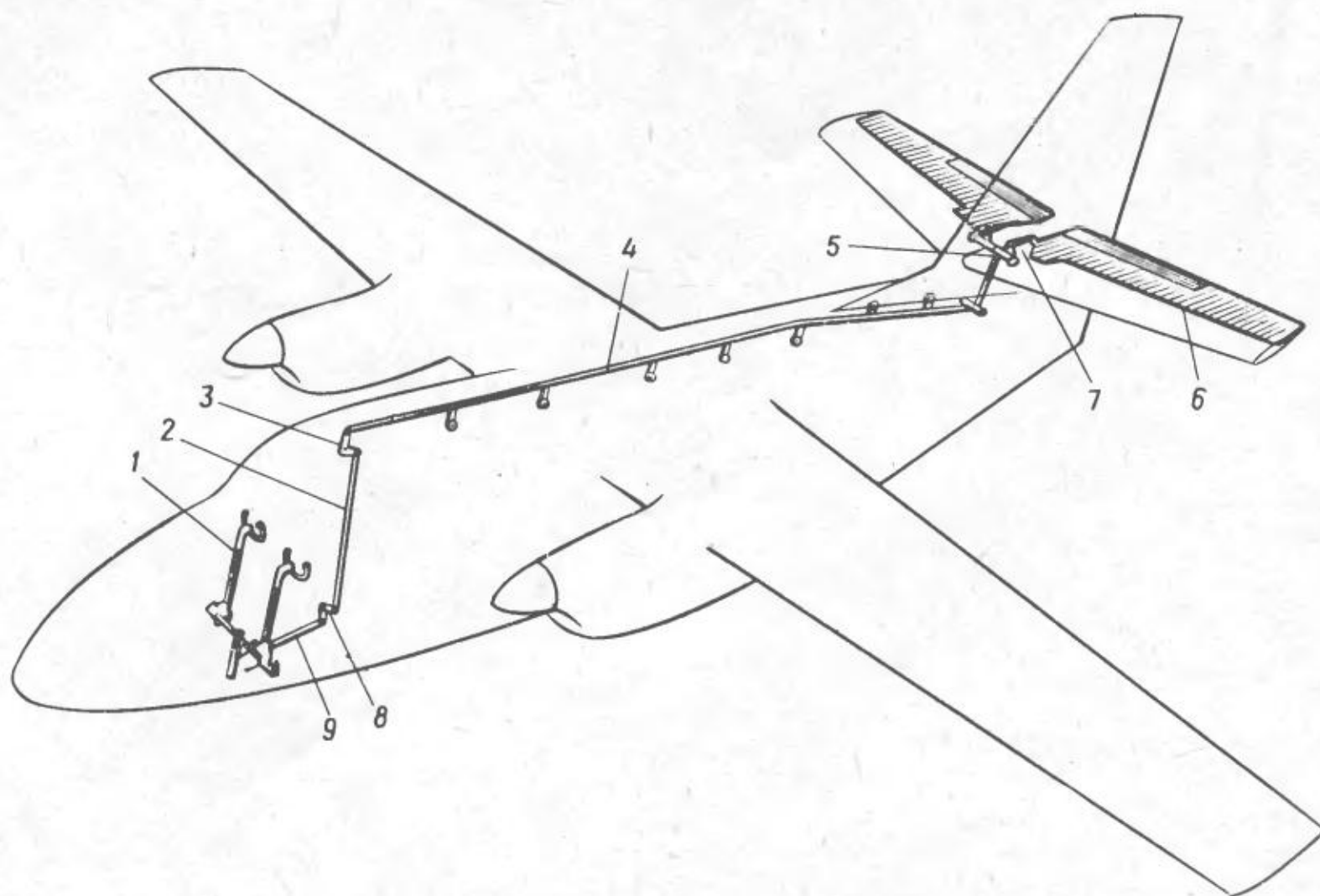


Рис. 13. Принципиальная схема управления рулем высоты:

1 — штурвальная колонка; 2 — тяга; 3 — поворотная качалка; 4 — тяга; 5 — узел разветвления проводки; 6 — руль высоты; 7 — регулируемая тяга; 8 — поворотная качалка; 9 — тяга

ляжа в крыло и разветвляющий ее к обоим элеронам. В крыле тяги проложены по переднему лонжерону с помощью поддерживающих качалок 5. Конечная тяга в каждом полукрыле подсоединена к треугольной качалке 8, второе плечо которой с помощью регулируемой тяги 7 соединено с рычагом элерона 6.

Дифференциальность отклонения элеронов обеспечена за счет того, что при одинаковых угловых отклонениях треугольной качалки в разные стороны от нейтрального положения линейные перемещения тяги отклонения элерона различные: вперед — меньше; назад — больше, что соответствует отклонению элерона вверх на большой угол, а вниз на меньший.

Крайние положения элеронов ограничиваются упорами 12 (см. рис. 9), установленными в нижней части левой штурвальной колонки. Упоры представляют собой болты с обрезиненными головками и ограничивают поворот рычага 11.

Управление рулем высоты (рис. 13) осуществляется отклонением штурвальных колонок от себя, на себя. На валу штурвальных колонок укреплен рычаг 18 (см. рис. 9), который при отклонении штурвальных колонок приводит в движение всю проводку соединенных с ним жестких тяг. Конечная тяга 10 (рис. 14) подсоединена к рычагу 7 узла на шпангоуте № 25, где проводка управления разветвляется к обоим половинам руля высоты.

Отклонение руля высоты ограничивается упорами 16 и 17 (см. рис. 9), установленными под полом кабины пилотов. Упоры представляют собой болты с обрезиненными головками и ограничивают отклонение рычага 18 на валу штурвальных колонок. Задний упор 17 имеет загрузочную пружину, которая вступает в работу при отклонении руля высоты вниз на  $7^\circ$  и обеспечивает требуемые характеристики усилий на штурвале при полете с отрицательной перегрузкой.



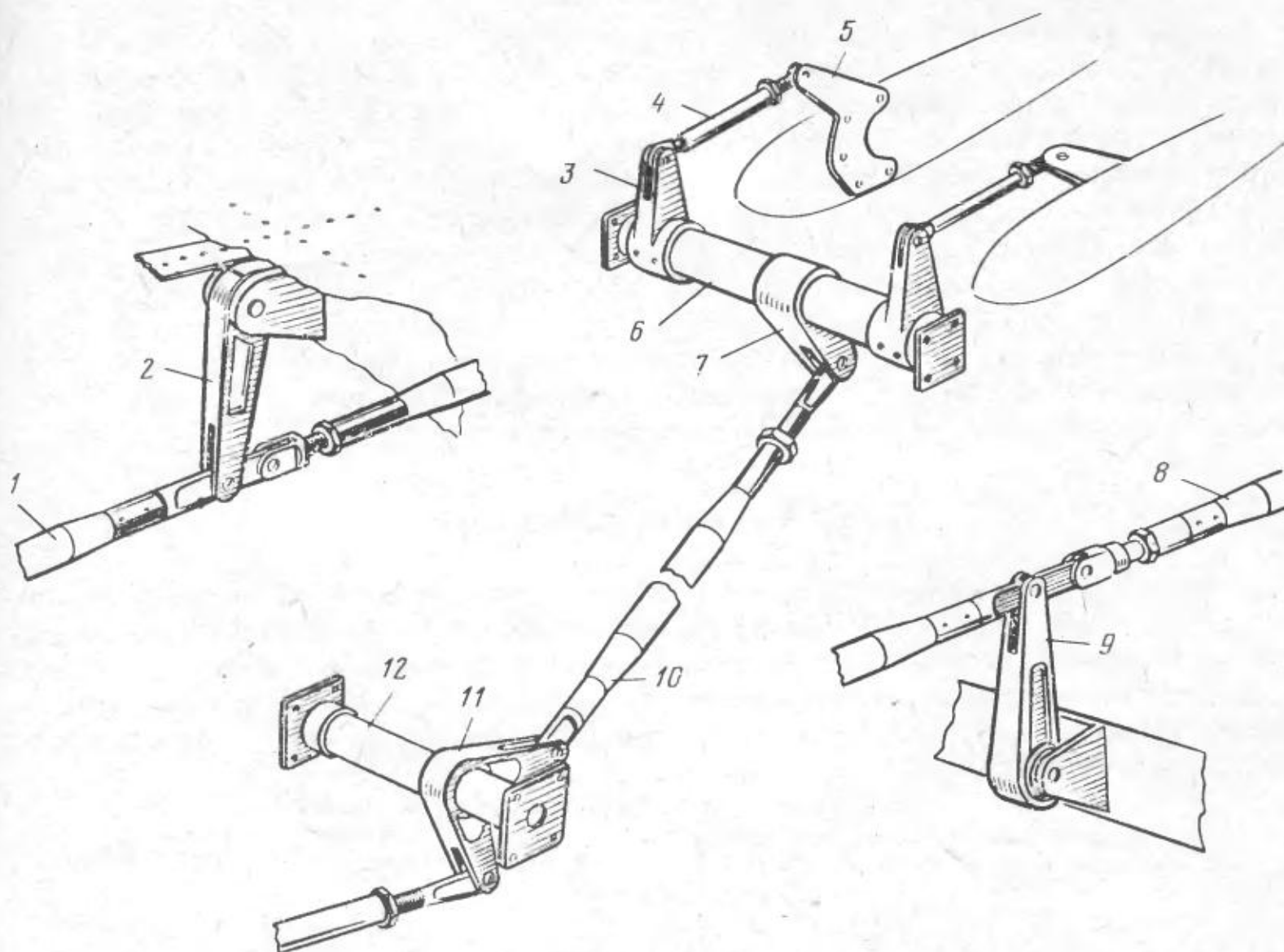


Рис. 14. Детали управления рулем высоты в фюзеляже:

1 — тяга; 2 — поддерживающая качалка; 3 — консольный рычаг; 4 — регулируемая тяга; 5 — рычаг руля высоты; 6 — вал узла разветвления проводки; 7 — средний рычаг; 8 — тяга; 9 — поддерживающая качалка; 10 — конечная тяга; 11 — поворотная качалка, 12 — промежуточный вал

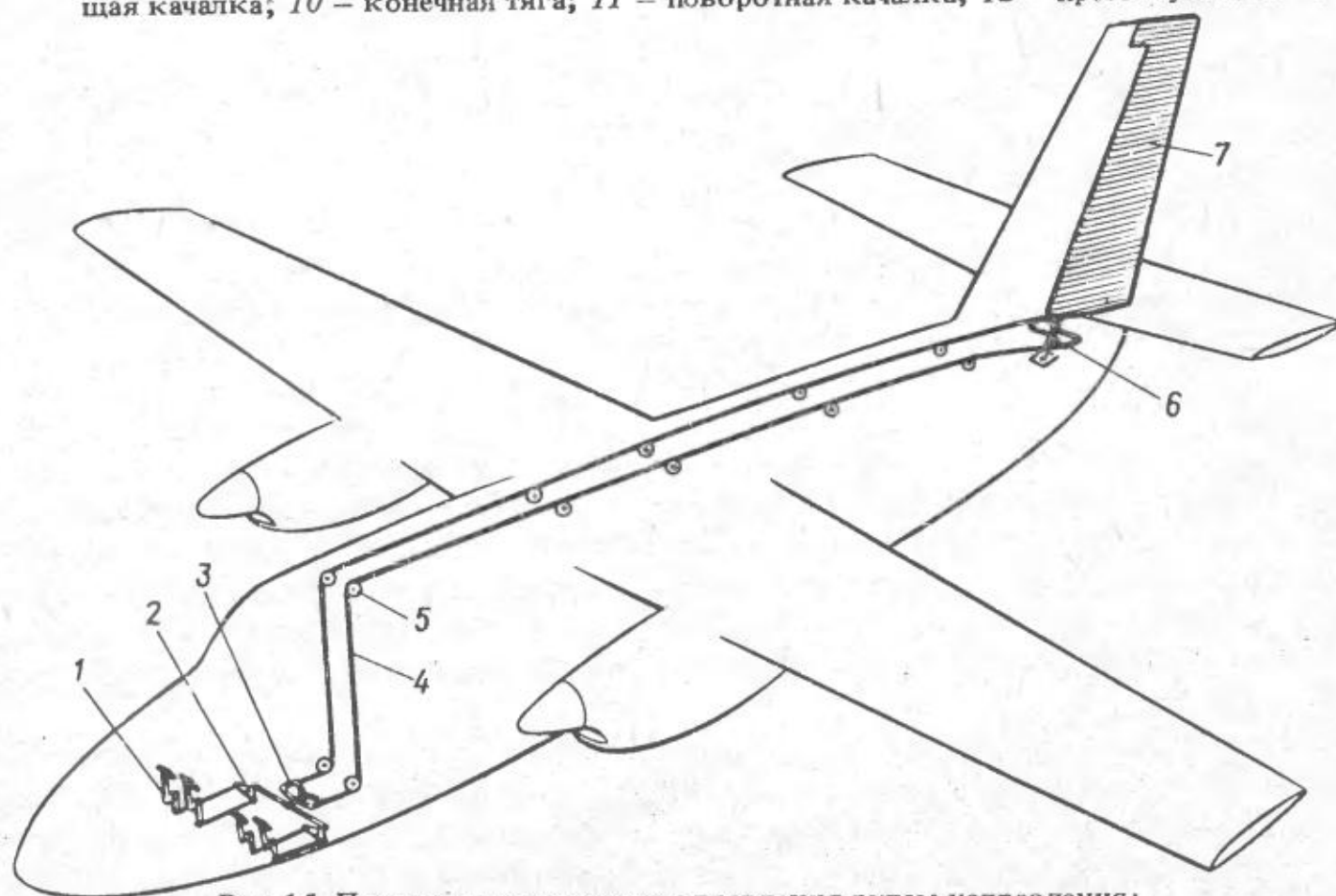


Рис. 15. Принципиальная схема управления рулем направления:

1 — пульт ножного управления; 2 — трехплечая качалка; 3 — сектор; 4 — трос; 5 — ролик; 6 — сектор; 7 — руль направления

Управление рулем направления, принципиальная схема которого представлена на рис 15, осуществляется отклонением педалей. Педаль каждого пульта (см. рис. 10) представляет собой двухплечий рычаг 2, на верхнем плече которого установлена подножка 1, а нижнее плечо тягой 10 соединено с трехплечей качалкой 3. Одноименные плечи трехплечих качалок тягами 4 соединены с сектором 5, с которого сходят два закрепленных на нем троса 6. Вторые концы тросов закреплены на заднем секторе 6 (см. рис. 15), вал которого соединен с рулем направления. Отклонение педалей через секторы и тросовую проводку обеспечивает отклонение руля направления.

Крайние положения руля направления ограничиваются упорами 9 (см. рис. 10), установленными под полом кабины пилотов. Упоры представляют собой болты с обрезиненными головками и ограничивают отклонение трехплечих качалок 3. На фюзеляже также предусмотрены упоры для руля направления.

### 3.2. УПРАВЛЕНИЕ ТРИММЕРАМИ

Управление триммером элерона (рис. 16) производится электромеханизмом УТ-6Д, который установлен в носке левого элерона. Шток электромеханизма через двухплечевую качалку и тягу соединен с рычагом триммера. Нажимной переключатель управления триммером расположен на центральном пульте. Нейтральное положение триммера контролируется по загоранию сигнальной лампы с зеленым светофильтром впереди переключателя.

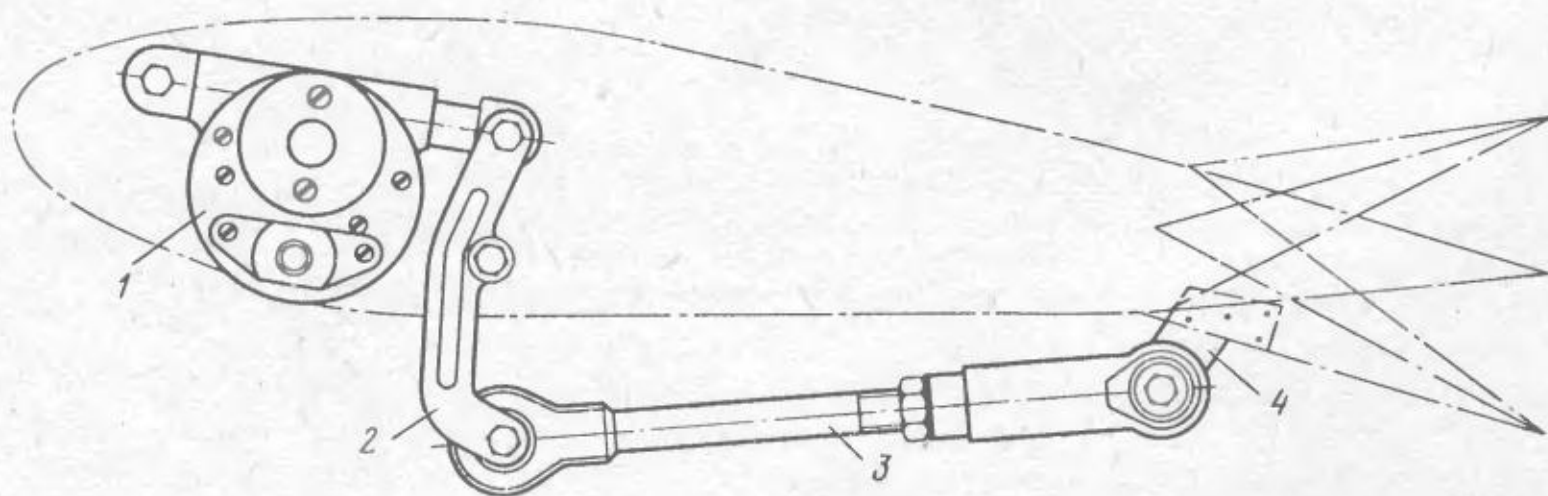


Рис. 16. Управление триммером элерона:

1 — электромеханизм УТ-16Д; 2 — двухплечевая качалка; 3 — регулируемая тяга; 4 — рычаг триммера элерона

Управление триммером руля направления (рис. 17) производится электромеханизмом УТ-6Д, установленным в носке руля направления. Шток электромеханизма через двухплечевую качалку и тягу соединен с рычагом триммера. К двухплечей качалке через передаточный вал подсоединен датчик электрического указателя положения триммера. Тройной нажимной переключатель управления триммером и указатель расположены на центральном пульте слева. Рукоятки переключателей заблокированы планкой.

Управление триммером руля высоты (рис. 18) осуществляется вращением двух штурвальных на центральном пульте. На валу 2 штурвальных укреплен барабан, с которого сходят два троса 5. Вторые концы тросов намотаны на барабанчики винтовых механизмов 10 и соединены друг с другом. Тросы проложены под полом и в районе шпангоутов № 24, 25 поднимаются вверх. Винтовые механизмы установлены в стабилизаторе.



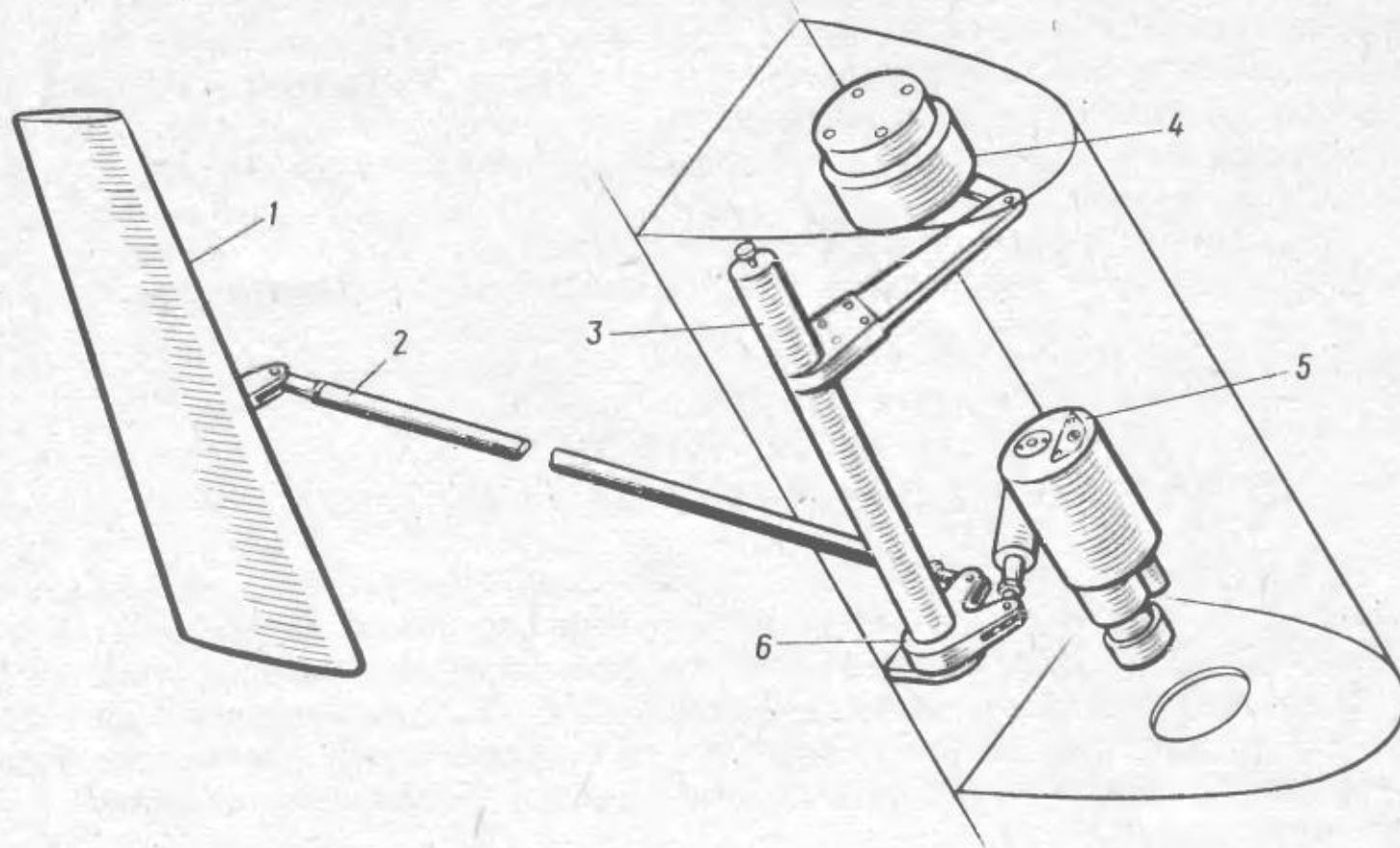


Рис. 17. Управление триммером руля направления:

1 — триммер руля направления; 2 — регулируемая тяга; 3 — передаточный вал; 4 — датчик указателя положения триммера; 5 — электромеханизм УТ-6Д; 6 — двухплечая качалка

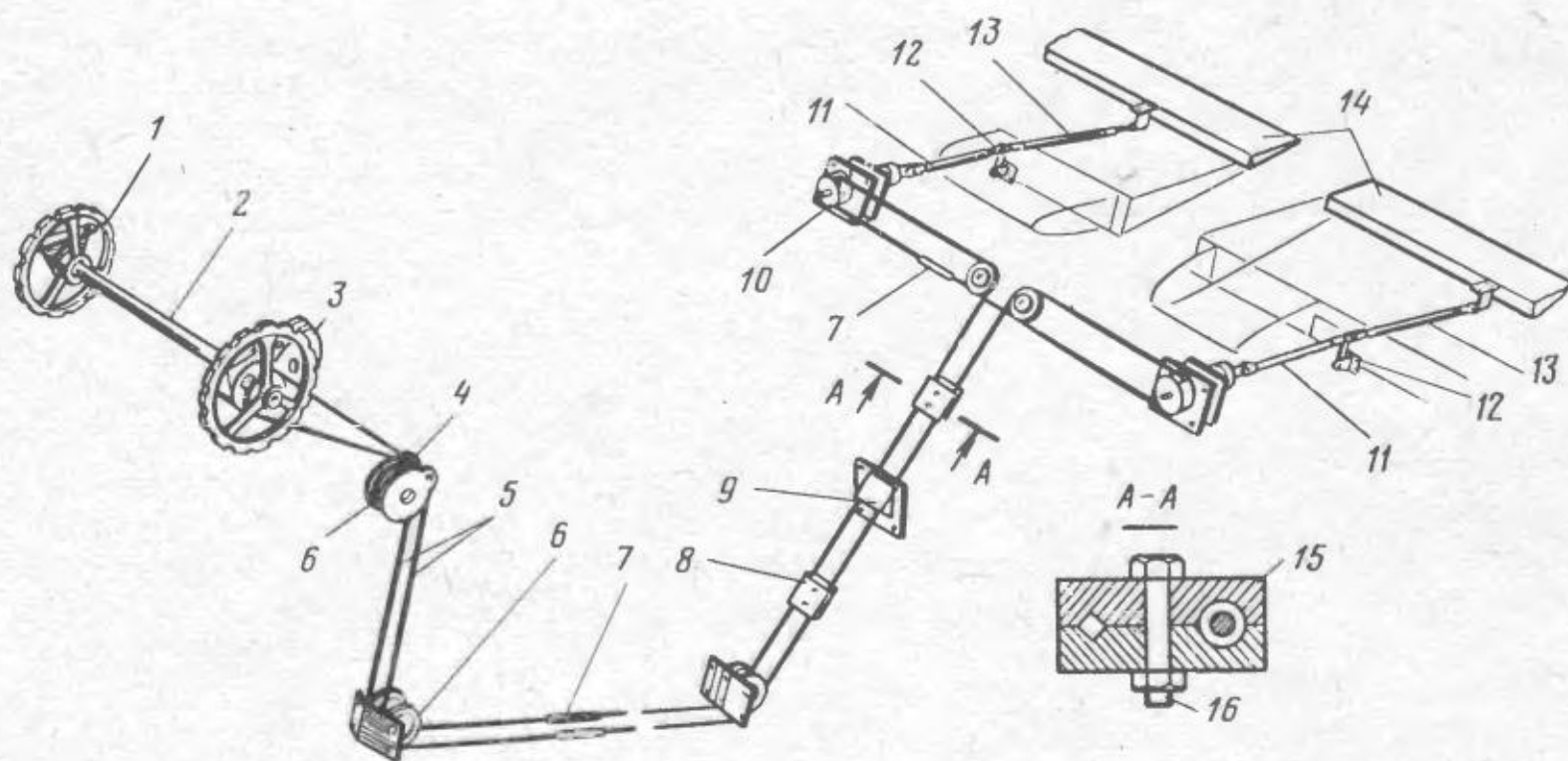


Рис. 18. Управление триммером руля высоты:

1 — штурвальныйчик; 2 — вал штурвальныхчиков; 3 — механический указатель положения триммера; 4 — предохранитель тросов; 5 — тросы; 6 — ролики; 7 — тандерные соединения тросов; 8 — упор; 9 — направляющая тросов; 10 — винтовой механизм; 11 — тяга; 12 — поддерживающая качалка; 13 — тяга; 14 — триммер руля высоты; 15 — планки упора; 16 — стяжной болт с гайкой

Вращение штурвальных через тросовую проводку обеспечивает вращение барабанчиков винтовых механизмов и поступательное перемещение штоков. Для исключения влияния отклонения руля высоты на триммер передача от штока винтового механизма к рычагу триммера выполнена с помощью двух тяг 11 и 13, соединенных между собой на поддерживающей качалке 12. Поддерживающая качалка установлена на оси вращения руля высоты.

Положение триммера определяется по индексу механического указателя 3 рядом со штурвальчиком. Крайние положения триммера ограничиваются двумя упорами 8, закрепленными на одном из тросов. Упорная поверхность — направляющая тросов 9 на шпангоуте № 25.

### 3.3. УПРАВЛЕНИЕ МЕХАНИЗАЦИЕЙ КРЫЛА

Управление закрылками — электрогидромеханическое. Принципиальная схема приведена на рис. 19 и включает в себя: гидроцилиндр 1 со сквозным штоком; треугольные качалки 6 и 11 отклонения каждой секции закрылков; тяги 5, 7, 8 и 12, передающие отклоняющий момент от гидроцилиндра к закрылкам; электромагнитный кран ГА163 Т/16, двусторонний гидрозамок и другие агрегаты гидравлической магистрали. Перечисленные агрегаты и детали смонтированы на переднем лонжероне крыла.

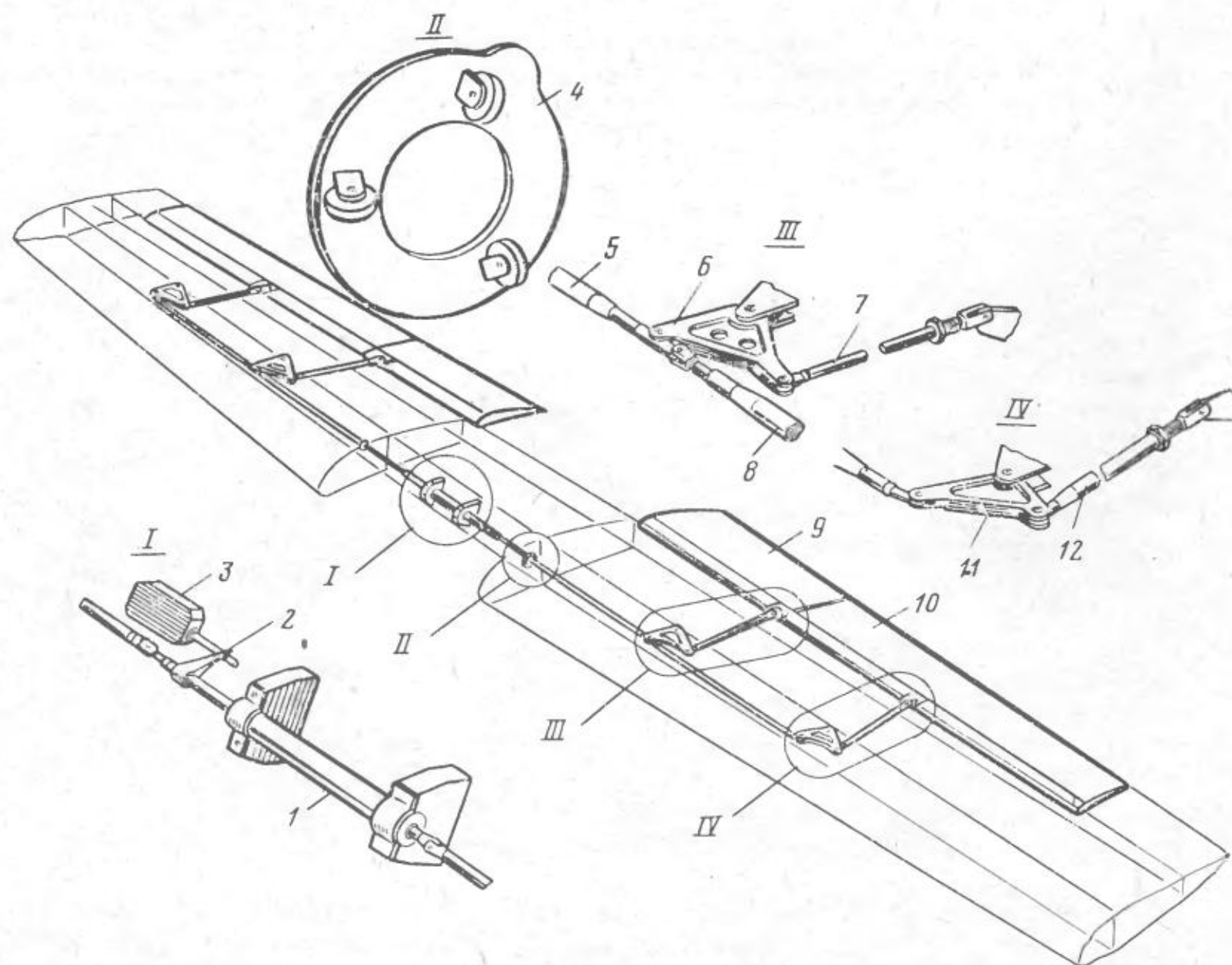


Рис. 19. Схема управления закрылками:

1 — гидроцилиндр; 2 — поводок; 3 — блок-переключатель; 4 — роликовая направляющая; 5, 7, 8, 12 — тяги; 6, 11 — треугольные качалки; 9 — корневая секция закрылка; 10 — консольная секция закрылка



В электрической схеме системы управления закрылками предусмотрены: трехпозиционный переключатель "Закрылки" на центральном пульте, блок-переключатель 3 рядом с гидроцилиндром и блок-сигнал на средней панели приборной доски. Переключатель управления закрылками имеет три фиксированных положения: "0", "15°", "35°". Блок-переключатель соединен поводком с тягой управления и обеспечивает размыкание электрической цепи при достижении закрылками заданного положения.

Электрические цепи управления защищаются АЗРГ-5 "Закрылки" на верхнем щитке.

При установке переключателя в заданное положение включается электромагнитный кран ГА163Т/16 и пропускает жидкость под давлением в соответствующую полость гидроцилиндра. Под действием давления жидкости поршень со штоком перемещается и через систему тяг и качалок обеспечивает отклонение закрылков. При достижении закрылками заданного положения блок-переключатель обесточивает кран ГА163Т/16 и включает соответствующую лампу блок-сигнала. В заданном положении закрылки удерживаются двусторонним гидрозамком.

Для предупреждения повреждения закрылков предусмотрена электрическая блокировка: при открытой грузовой створке двери электрическая цепь выпуска закрылков размыкается специальным концевым выключателем.

Работа гидравлической магистрали системы управления закрылками изложена в гл. 5.

*Управление интерцепторами* — электрогидромеханическое. Интерцепторы предназначены для сокращения длины пробега за счет резкого увеличения лобового сопротивления и уменьшения подъемной силы при отклонении их вверх. Принципиальная схема управления интерцепторами приведена на рис. 20.

Механическая часть системы включает в себя тяги и качалки, смонтированные на заднем лонжероне крыла и обеспечивающие передачу отклоняющего момента на обе секции интерцепторов. Отклоняющий момент создается гидроцилиндром под действием давления жидкости, поступающей через электромагнитный кран ГА 184У.

В электрической схеме управления интерцепторами предусмотрены: кнопочный выключатель на левом штурвале, выключатель на центральном пульте, концевой выключатель на заднем лонжероне, табло "Интерцепторы" и автомат защиты сети АЗРГ5К "Интерцепторы" на верхнем щитке. Для предупреждения случайного отклонения интерцепторов нажимная планка кнопочного выключателя снабжена предохранительным упором, а выключатель "Интерцепторы" на центральном пульте — защитным колпачком.

Для выпуска интерцепторов необходимо предварительно подготовить электрическую цепь включением автомата защиты сети (АЗС) на верхнем щитке и выключателя "Интерцепторы" на центральном пульте, а затем отвести упор и нажать планку кнопочного выключателя на левом штурвале. При этом включится электромагнитный кран ГА184У и пропустит жидкость под давлением в соответствующую полость гидроцилиндра, который через систему тяг и качалок обеспечит отклонение интерцепторов. При полном отклонении интерцепторов концевой выключатель включит желтое табло "Интерцепторы".

В отклоненном положении интерцепторы удерживаются давлением жидкости в гидроцилиндре. Поэтому нажимную планку кнопочного выключателя необходимо удерживать до тех пор, пока требуется отклоненное положение интерцепторов. При отпуске нажимной планки интерцепторы убираются и табло гаснет. В убранном положении интерцепторы удерживаются шариковым замком в гидроцилиндре.

Работа гидравлической магистрали системы управления интерцепторами изложена в гл. 5.

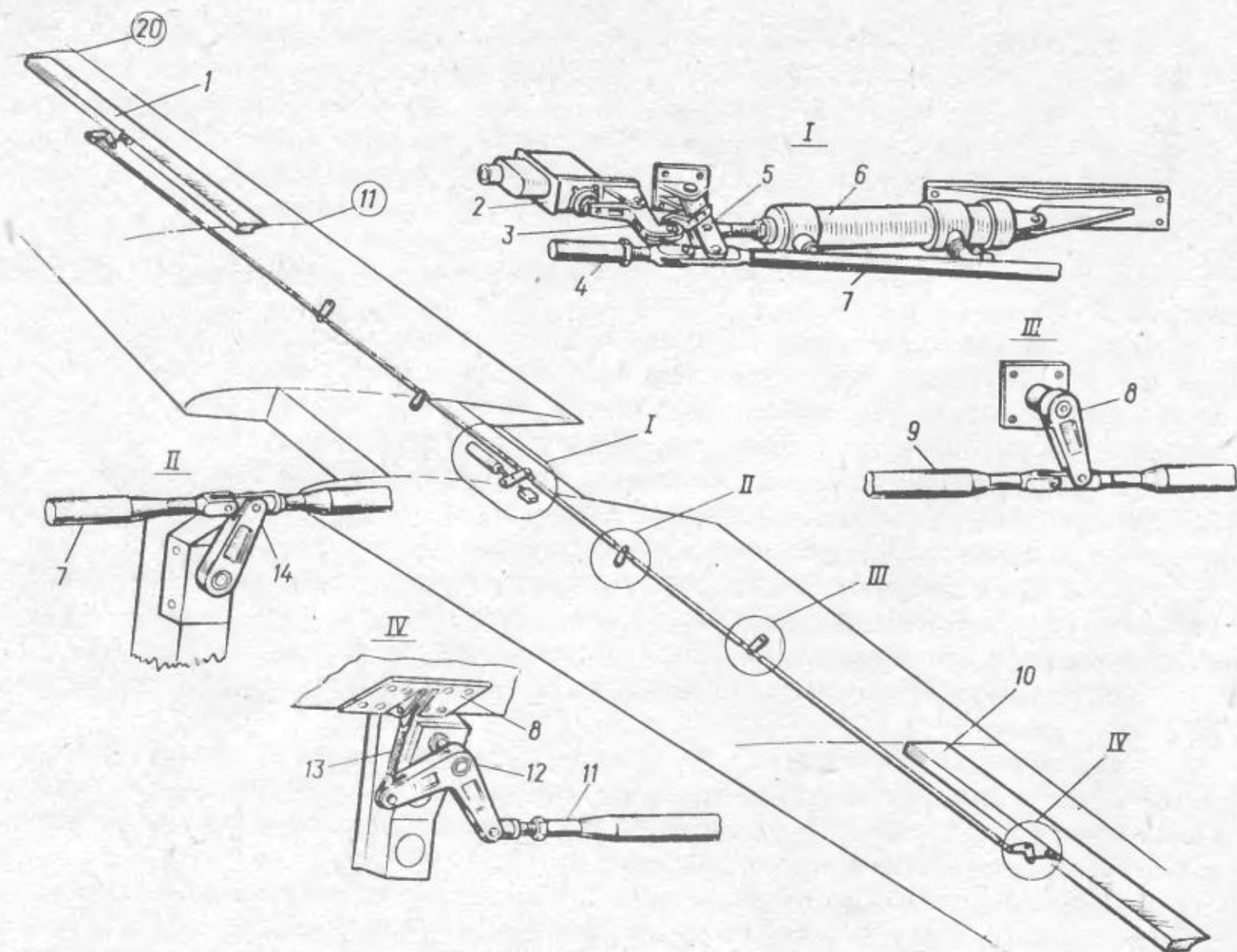


Рис. 20. Схема управления интерцепторами:

*I* — правая секция интерцептора; 2 — концевой выключатель; 3 — рычаг с роликом; 4, 7, 9, 11, 13 — тяги; 5, 8, 12, 14 — качалки; 6 — гидроцилиндр; 10 — левая секция интерцептора

Автоматическое управление креном (АУК) (рис. 21) предназначено для автоматического парирования крена при отказе двигателя на взлете или уходе на второй круг. Система АУК состоит из двух независимых друг от друга щитков, установленных на консольных частях крыла сверху перед элеронами.

Каждый щиток *1* АУК отклоняется гидроцилиндром 2, жидкость в которой поступает через электромагнитный кран ГА184У. Шток гидроцилиндра через двухплечую качалку 7 и тягу 5, смонтированные на нервюре № 28 крыла, связан со щитком.

Электрические цепи системы АУК защищаются двумя АЗС "Авт. флюгер — крене" на верхнем электрощитке. В электрической схеме предусмотрены также выключатель "АУК" на центральном пульте и два табло "Автомат крена": одно — зеленое, второе — желтое. Зеленое табло сигнализирует готовность системы, желтое — срабатывание. Система приводится в готовность включением АЗС и выключателя "АУК". При этом, если рычаги управления двигателем (РУД) находятся в положении, соответствующем числу оборотов турбокомпрессора более 90 %, загорается зеленое табло "Автомат крена".

При отказе одного из двигателей и понижении крутящего момента до 24 % электрическая схема системы АУК включает электромагнитный кран ГА184У на отклонение щитка на стороне работающего двигателя. Одновременно зеленое табло гаснет, а желтое табло "Автомат крена" загорается. При этом щиток на стороне отказавшего двигателя блокируется в убранном положении путем дополнительного размыкания электроцепи.



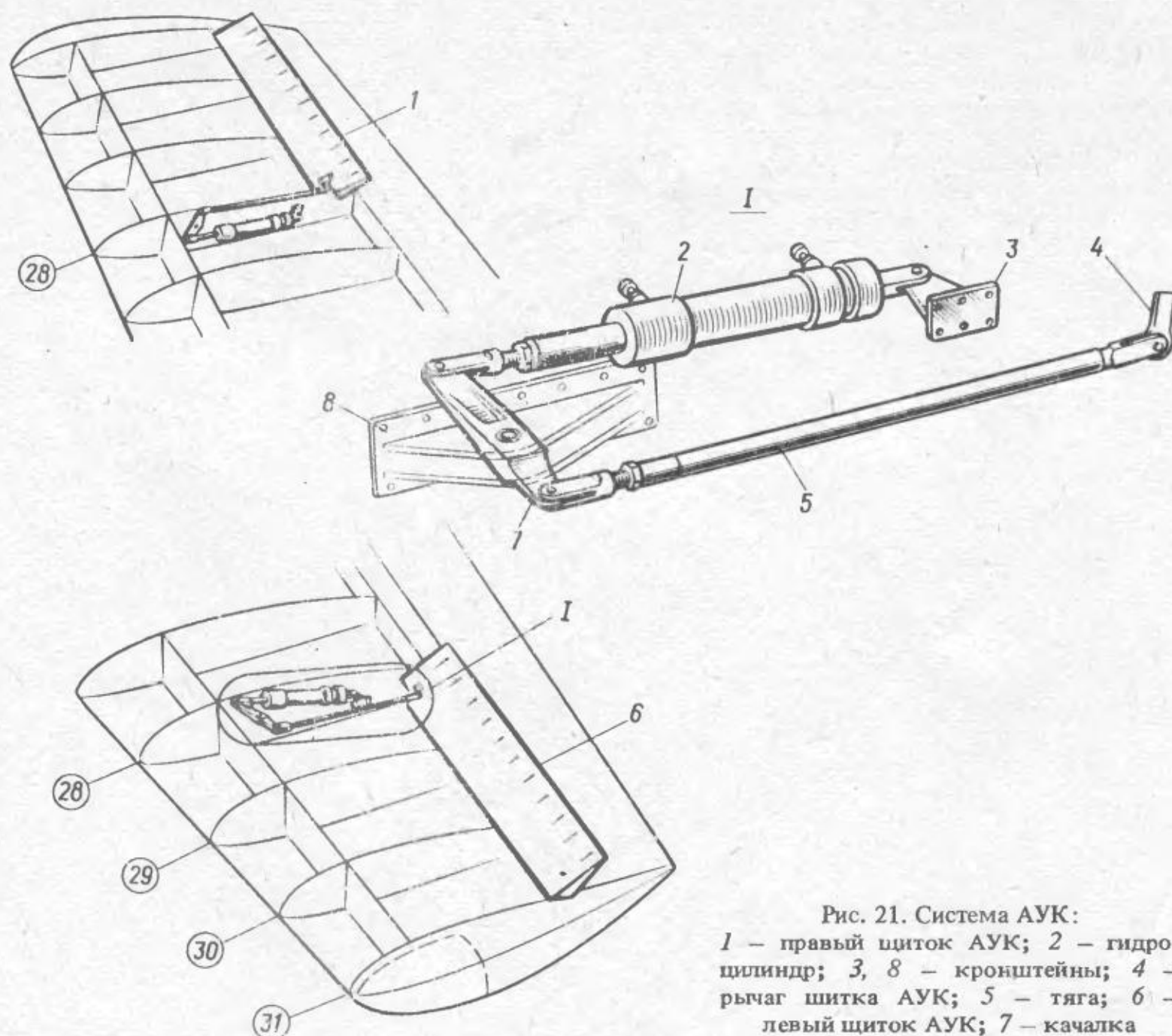


Рис. 21. Система АУК:  
1 — правый щиток АУК; 2 — гидроцилиндр; 3, 8 — кронштейны; 4 — рычаг щитка АУК; 5 — тяга; 6 — левый щиток АУК; 7 — качалка

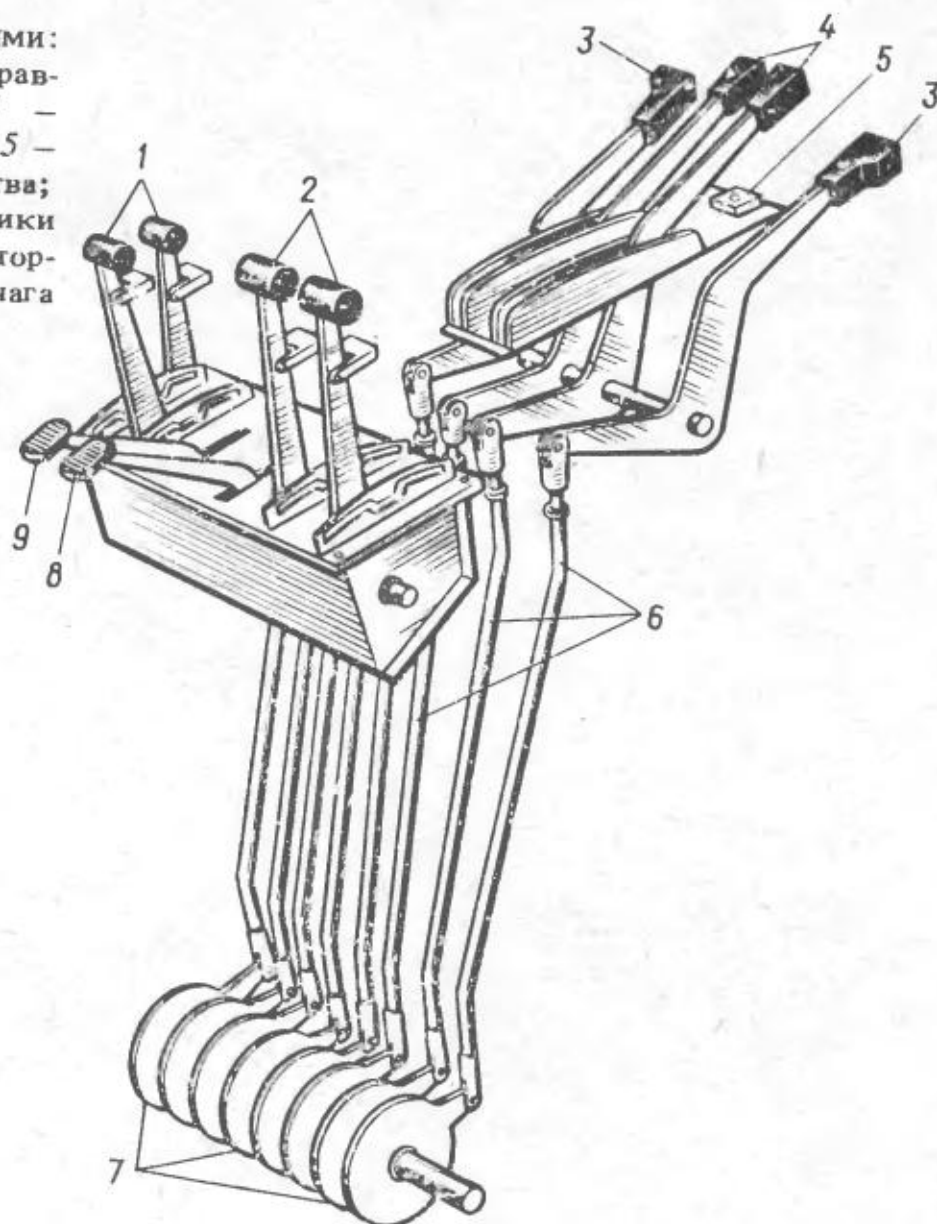
При достижении приборной скорости полета 205 км/ч и более система АУК автоматически выключается и зеленое табло "Автомат крена" гаснет. Если при взлете (уходе на второй круг) имел место отказ двигателя и срабатывание системы АУК, то при достижении скорости 205 км/ч желтое табло гаснет, а щиток убирается. В убранном положении щиток удерживается шариковым замком в гидроцилиндре, а в выпущенном — давлением жидкости.

Принципиальная схема и работа гидравлической магистрали системы АУК изложены в гл. 5.

### 3.4. УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯМИ

Управление двигателями (рис. 22) механическое и осуществляется рычагами, смонтированными на центральном пульте на двух валах. На заднем валу установлены два рычага 1 управления мощностью (РУДы) и два рычага 2 управления воздушными винтами (РУВы). Рычаги управления мощностью и воздушными винтами снабжены тормозами, которые управляются двумя рукоятками 8 и 9 и предупреждают самопроизвольное изменение режимов работы двигателей. На переднем валу установлены два

Рис. 22. Пульт управления двигателями:  
 1 — РУД; 2 — РУВ; 3 — рычаги управления топливными кранами; 4 — рычаги управления стоп-кранами; 5 — замок противоугонного устройства; 6 — вертикальные тяги; 7 — ролики с рычагами; 8 — рукоятка рычага торможения РУВ; 9 — рукоятка рычага торможения РУД



рычага 3 управления топливными (пожарными) кранами и два рычага 4 управления стоп-кранами. Рычаги стоп-кранов в закрытом положении запираются замком 5, который служит противоугонным устройством.

Рычаги управления двигателями выполнены двухплечими. На верхнем плече каждого рычага закреплена рукоятка. Нижние плечи рычагов с помощью вертикальных тяг 6 соединены с рычагами роликов 7. Вращательное движение роликов через тросовую проводку передается на конечные ролики 18 (рис. 23) в мотогондолах. Рычаг каждого конечного ролика с помощью тяги соединен с рычагом соответствующего агрегата.

Тросовая проводка проложена по промежуточным роликам 11 параллельно проводкам систем управления самолетом.

РУДы снабжены регулируемыми упорами максимальной мощности и перемещаются в пазах, состоящих из трех частей. Средняя часть паза предназначена для установки режима работы двигателя в пределах от малого газа до взлетного. Передняя часть паза предназначена для вывода двигателя на чрезвычайный режим, а задняя — на режим реверса. Для перевода РУДа в переднюю или заднюю часть паза необходимо поднять направляющий штифт нажатием гашетки, смонтированной на рукоятке.

Рычаги управления винтами перемещаются в пазах, состоящих из двух участков. Передняя часть паза служит для установки шага винта от минимального до большого. Перевод рычага в заднюю часть паза возможен после подъема направляющего штифта путем нажатия на гашетку и обеспечивает перевод лопастей во флюгерное положение.



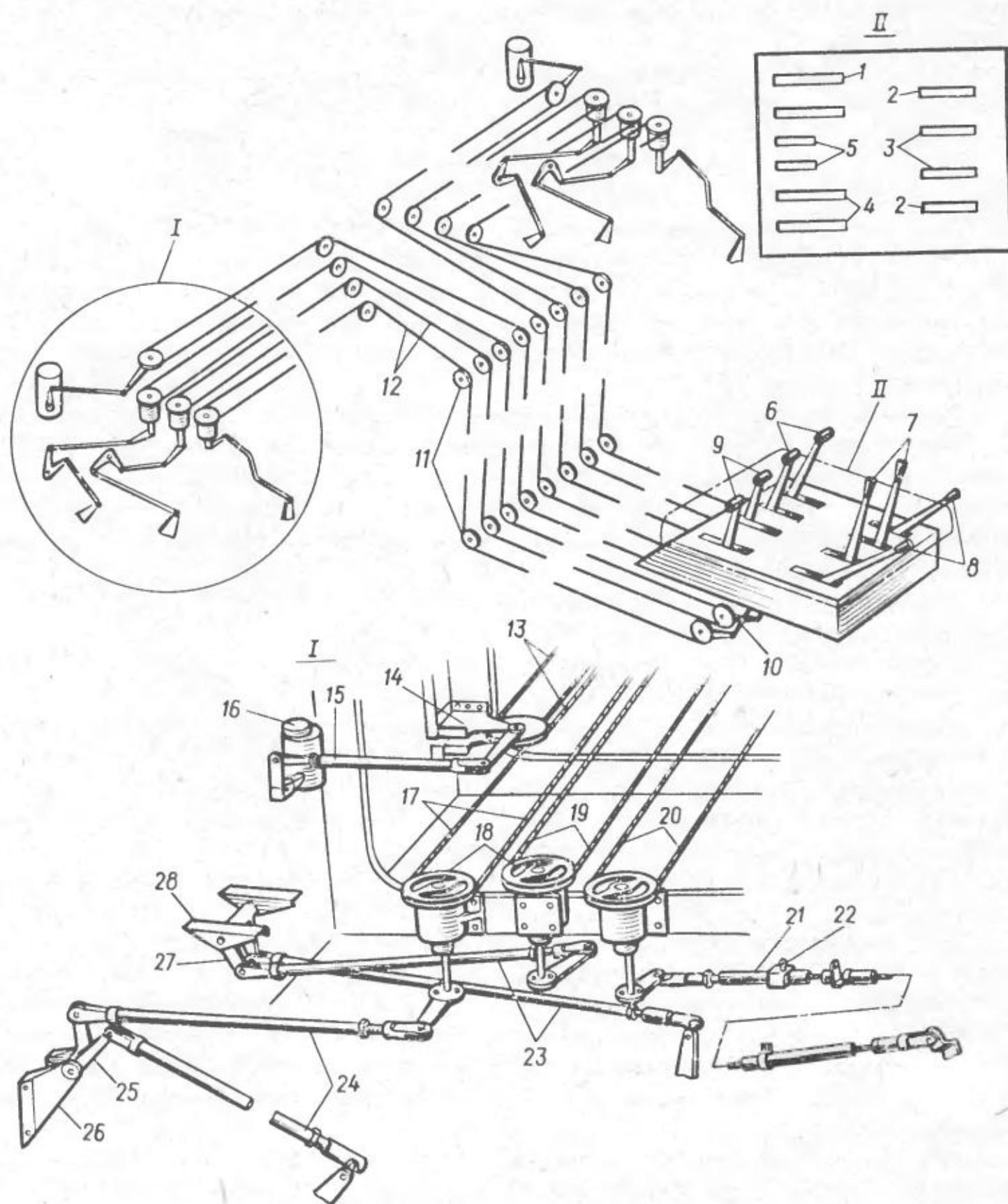


Рис. 23. Схема управления двигателями:

1 — направляющие пазы РУД; 2 — направляющие пазы рычагов топливных кранов; 3 — направляющие пазы рычагов стоп-кранов; 4 — направляющие пазы РУВ; 5 — направляющие пазы рычагов торможения; 6 — РУД; 7 — рычаги стоп-кранов; 8 — рычаги топливных кранов; 9 — РУВ; 10 — ролики с рычагами; 11, 18 — ролики; 12 — тросовая проводка (вторые ветви тросов условно не показаны); 13 — тросы управления топливным краном; 14, 26, 28 — кронштейны; 15, 23, 24 — тяги; 16 — топливный кран; 17 — тросы управления стоп-кранами; 19 — тросы управления двигателем; 20 — тросы управления винтом; 21 — гибкая тяга; 22 — масленка; 25, 27 — качалки

Рычаги стоп-кранов перемещаются в пазах с карманами в средней части. Карманы обеспечивают фиксацию рычагов в положении "Стоп-краны открыты". Передняя часть паза служит для включения аварийного режима управления двигателями при отказе топливорегулирующей системы. Для этого необходимо нажать рычаг вправо и перевести его вперед.

Рычаги пожарных кранов удерживаются в крайних положениях пружинными фиксаторами, смонтированными непосредственно в кранах.

### 3.5. УПРАВЛЕНИЕ ПОВОРОТОМ КОЛЕСА ПЕРЕДНЕЙ ОПОРЫ ШАССИ

Для улучшения маневренности самолета при рулении и повышения путевой устойчивости на разбеге и пробеге колесо передней опоры шасси может поворачиваться от рукоятки на углы  $(50 \pm 5)^\circ$  влево и вправо или от педалей управления рулем направления на углы  $(4,5 \pm 1,5)^\circ$  в обе стороны с одновременным отклонением руля направления. При выключенном управлении колесо передней опоры работает в режиме самоориентирования.

Управление поворотом колеса передней опоры шасси электрогидромеханическое.

Электрическая схема системы управления поворотом колеса питается от АЗС "Шасси" на потолочной панели и включается переключателем "Ножное — ручное" на центральном пульте. В электрическую схему включены также концевой выключатель на амортистойке передней опоры шасси, блокировочный электромагнит и микровыключатель под полом кабины пилотов.

Включение системы сигнализируется двумя табло: "Ножное управление" с зеленым светофильтром и "Ручное управление" желтого цвета.

Гидравлическая часть системы включает в себя сервоцилиндр с золотником, электромагнитный кран ГА184У и другие агрегаты.

Механическая часть (рис. 24) обеспечивает управление золотником сервоцилиндра 9 от рукоятки или от педалей. Рукоятка 1 ручного управления смонтирована на левой штурвальной колонке. На оси рукоятки укреплен звездочка 2, а на валу сектора управления элеронами установлена звездочка 6 с рычагом. Через звездочки переброшены бесшумные цепи 3 и 5, концы которых соединены тросами 4. Рычаг звездочки 6 через тяги 7 и 8, продольный вал 17 и вертикальный вал 11 соединен с золотником сервоцилиндра 9.

Для управления золотником сервоцилиндра от педалей трехплечая качалка 18 системы управления рулем направления через пружинную тягу 14, блокировочный электромагнит 15, зубчатый сектор 13 и тягу 16 также соединена с продольным валом 17. Когда ножное управление выключено, блокировочный электромагнит разъединяет пружинную тягу с зубчатым сектором. Пружинная тяга обеспечивает возможность управления рулем направления при заклинивании системы управления поворотом переднего колеса.

Для включения ручного управления необходимо установить переключатель в положение "Ручное". При этом загорится желтое табло "Ручное управление" и включится электромагнитный кран ГА184У.

Для включения ножного управления необходимо проругать по прямой, установить переключатель в положение "Ножное" и плавным движением педалей согласовать нейтральное положение руля направления с нейтральным положением колеса передней опоры. При этом микровыключатель 19 включит электромагнитный кран ГА184У и блокировочный электромагнит, который соединит пружинную тягу 14 с зубчатым сектором 13 и обеспечит постоянную механическую связь качалки 18 с золотником сервоцилиндра. Одновременно загорается зеленое табло "Ножное управление". При отклонении рукоятки или педалей (в зависимости от того, какое управление будет включено) происходит смещение золотника сервоцилиндра, которое сопровождается поворотом переднего колеса.



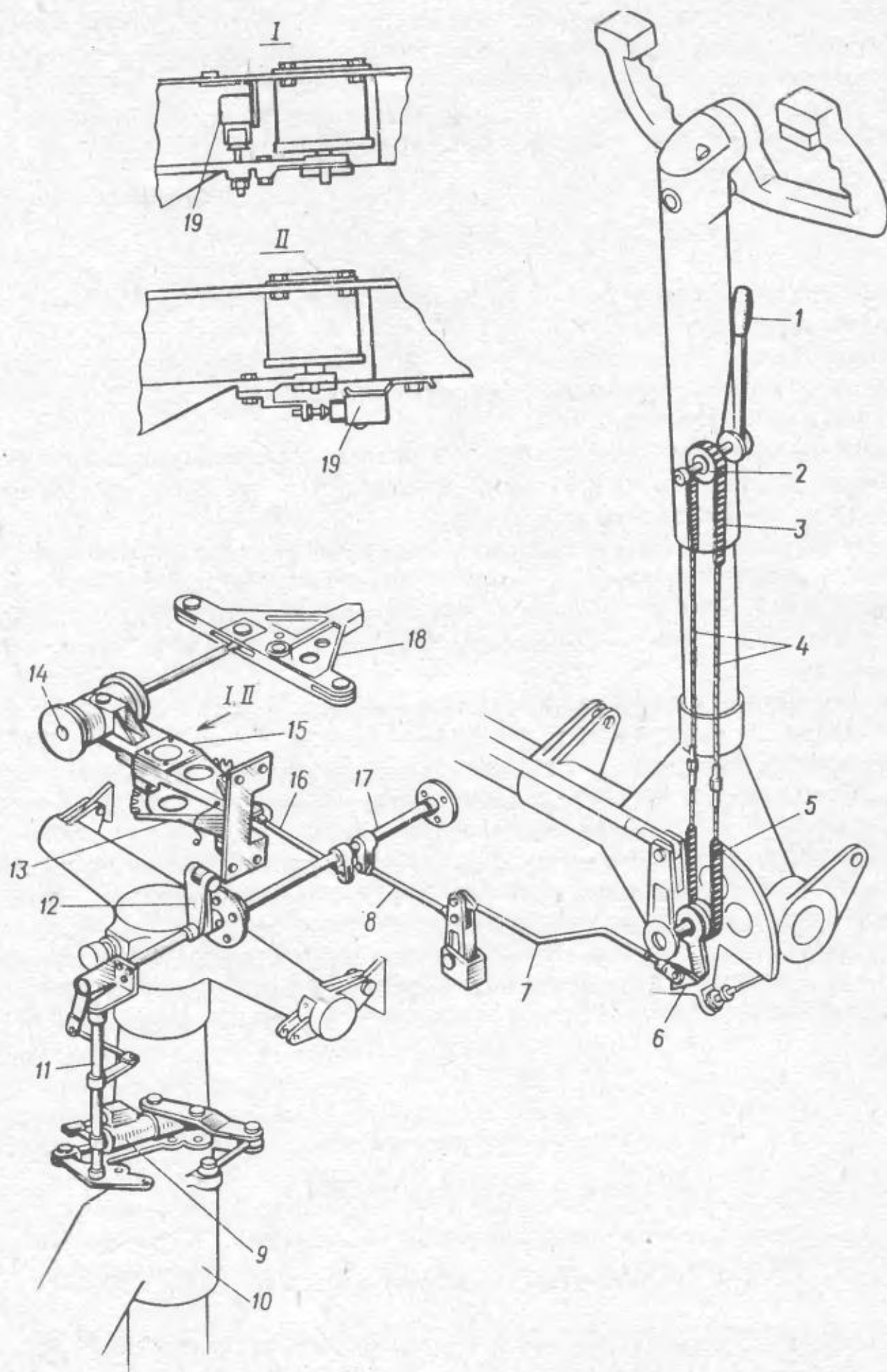


Рис. 24. Система управления поворотом переднего колеса:

1 — рукоятка; 2 — звездочка; 3 — верхняя цепь; 4 — тросы; 5 — нижняя цепь; 6 — звездочка с рычагом; 7, 8, 16 — тяги; 9 — сервоцилиндр; 10 — поворотная втулка с клыком; 11 — вертикальный вал; 12 — шарнирное соединение продольного вала; 13 — зубчатый сектор; 14 — пружинная тяга; 15 — блокировочный электромагнит; 17 — продольный вал; 18 — качалка управления рулем направления; 19 — микровыключатель Д-701; I, II — установка микровыключателя на различных сериях самолета

Для выключения управления поворотом переднего колеса необходимо переключатель "Ножное — ручное" установить в нейтральное положение. Кроме того, управление выключается автоматически после разжатия амортизатора передней опоры шасси, а также при установке переключателя управления шасси в положение "Уборка".

Работа гидравлической магистрали системы управления поворотом переднего колеса изложена в гл. 5.

### 3.6. ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР И ПРОВЕРКА

При осмотре и проверке систем управления самолетом и двигателями экипаж должен убедиться в следующем:

- обшивка рулевых поверхностей чистая и не имеет повреждений и нарушений лакокрасочного покрытия, дренажные отверстия в обшивке у задних кромок рулевых поверхностей не закупорены;

- узлы навески рулей, элеронов, триммеров чистые и не имеют повреждений;

- отклонение штурвалов, штурвальных колонок и педалей из одного крайнего положения в другое без заеданий и тугого хода;

- вращение штурвальчиков управления триммерами руля высоты легкое, без заеданий; отклонение рулей, элеронов, триммеров по направлению правильное;

- показания указателей триммеров рулей высоты и направления соответствуют положению триммеров, а при нейтральном положении триммера левого элерона горит сигнальная лампа;

- рычаги управления двигателями перемещаются без заеданий и тугого хода, а в крайних положениях слегка пружинят.

Правильность отклонения рулей, элеронов, триммеров производится двумя лицами в следующем порядке. Командир воздушного судна находится в кабине и производит отклонение рулей. Второй пилот или авиатехник находится на земле и дает информацию о направлении отклонения рулей. Командир воздушного судна, получив информацию, оценивает правильность отклонения рулевых поверхностей.

В осенне-зимний период экипаж должен убедиться в отсутствии снега, льда, инея на рулевых поверхностях и узлах навески. После удаления обледенения произвести многократное отклонение рулей, элеронов, триммеров от одного до другого крайних положений для удаления влаги из щелей и узлов навески.

## Глава 4. ШАССИ САМОЛЕТА

### 4.1. ОСНОВНАЯ ОПОРА ШАССИ

На самолете применено убирающееся трехопорное шасси с рычажной подвеской колес и с бескамерными токопроводящими пневматиками.

Шасси состоит из передней и двух основных опор. Передняя опора снабжена системой разворота колеса в двух режимах: ручное (рулежное) управление и ножное (взлетно-посадочное) управление. Колеса основных опор снабжены дисковыми тормозами и системой противоюзовой автоматики.

В конструкцию каждой основной опоры шасси (рис. 25) входят следующие агрегаты: продольная труба 7, рычаг стойки 14 с полуосью, амортизатор 11, колесо 12 с тормозом, цилиндр-подъемник 1 с сегментным замком, механический замок 3



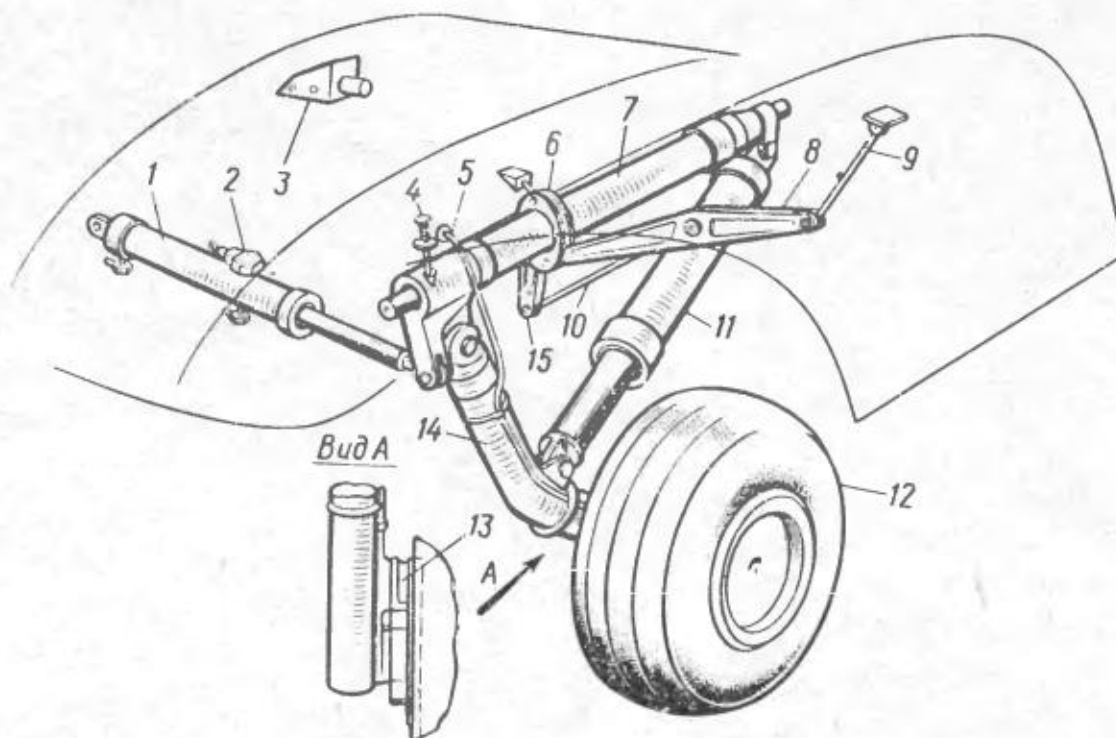


Рис. 25. Основная опора шасси:

1 — цилиндр-подъемник; 2 — концевой выключатель; 3 — механический замок; 4 — механический указатель; 5 — трубопровод тормозной магистрали; 6 — хомут механизма управления створкой; 7 — продольная труба; 8 — качалка; 9, 10 — тяги; 11 — амортизатор; 12 — колесо; 13 — инерционный датчик УА-27А; 14 — рычаг стойки с полуосью; 15 — рычаг управления створкой

убранного положения, механический указатель 4 и механизм управления створкой гондолы шасси.

Продольная труба своими цапфами установлена в подшипниках балок шпангоутов № 12 и 14. К ушкам переднего узла продольной трубы шарнирно крепится рычаг стойки, а к ушкам заднего узла — гильза амортизатора. Шток амортизатора шарнирно соединен с рычагом стойки. На переднем узле продольной трубы имеется рычаг для подсоединения штока цилиндра подъемника и ушко привода механического указателя. В средней части на трубе закреплен рычаг привода механизма створок.

Амортизатор основной опоры шасси (рис. 26) масляно-пневматического типа, двухкамерный с торможением на прямом и обратном ходе. Амортизатор состоит из следующих основных деталей:

- цилиндра 10 с буксой и уплотнением в нижней части;
- штока 1 с буксой;
- плунжера 9, закрепленного к доньшку цилиндра;
- плавающего поршня 8, помещенного внутри плунжера;
- двух зарядных клапанов 11 и 12.

Внутри амортизатора образовано пять полостей: *a* — газовая внутри цилиндра; *b* — масляная кольцевая между штоком и цилиндром; *c* — масляная под плавающим поршнем; *d* — масляная внутри штока; *e* — газовая внутри плунжера над плавающим поршнем.

Все полости сообщаются между собой через отверстия в буксах и стенках штока и плунжера, за исключением полости *e*, которая изолирована плавающим поршнем.

Полости *a*, *b*, *c* и *d* образуют первую камеру, в которую через штуцер под зарядный клапан 11 заправляется масло АМГ-10 в количестве 1360 см<sup>3</sup>. Полость *e* образует вторую камеру и в нее через штуцер под зарядный клапан 12 заправляется 130 см<sup>3</sup> масла АМГ-10 для смазки плавающего поршня. После заправки маслом производится зарядка техническим азотом через соответствующий зарядный клапан до начального давления во 2-й камере  $(80 \pm 5)$  кгс/см<sup>2</sup> [  $(7,84 \pm 0,49)$  МПа ] и в 1-й —  $(14 \pm 1)$  кгс/см<sup>2</sup> [  $(1,37 \pm 0,098)$  МПа ].

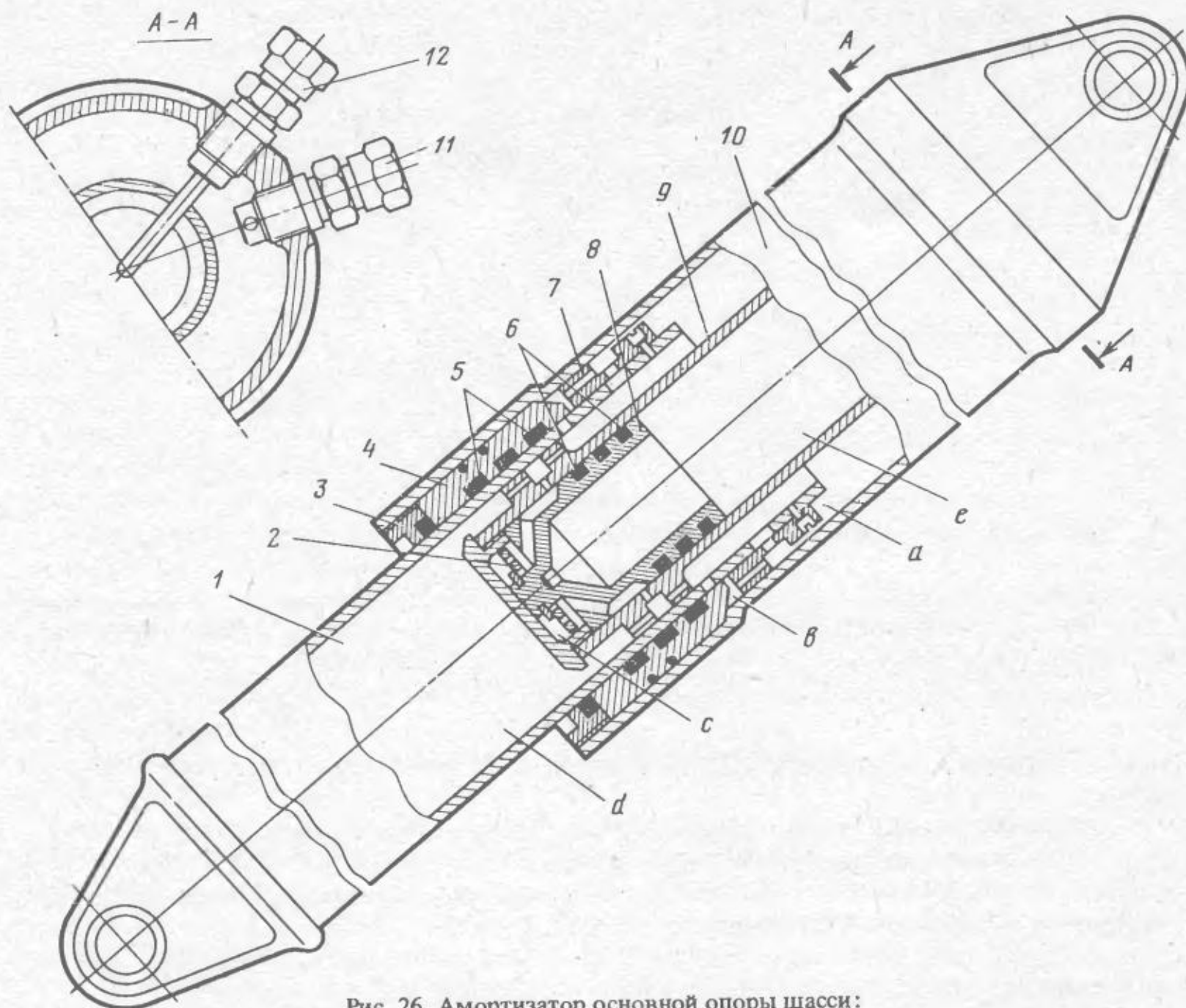


Рис. 26. Амортизатор основной опоры шасси:

1 — шток; 2 — золотниковое кольцо; 3 — гайка; 4 — букса; 5, 6 — резиновые уплотнительные кольца; 7 — подвижная букса; 8 — плавающий поршень; 9 — плунжер; 10 — цилиндр; 11 — зарядный клапан первой камеры; 12 — зарядный клапан второй камеры; *a, b, c, e* — полости

При правильно заряженном амортизаторе видимая часть штока в стояночном положении должна составлять 77...111 мм.

Работа амортизатора происходит следующим образом: при обжатии амортизатора объем полости *d* внутри штока уменьшается, а жидкость, заключенная в ней, вытесняется в полость *a* цилиндра и в кольцевую полость *b*. Происходит дополнительное сжатие азота. В первоначальный момент, когда боковые отверстия в штоке закрыты буксой цилиндра, заполнение кольцевой полости происходит только через калиброванные отверстия в буксе штока и за счет большого гидравлического сопротивления обжатие амортизатора происходит плавно. Когда отверстия в штоке открываются, обжатие амортизатора идет более энергично.

Одновременно давление масла через отверстия в плунжере распространяется в полость *c* и действует на плавающий поршень. При достижении давления в 1-й камере  $80 \text{ кгс/см}^2$  и более плавающий поршень поднимается, сжимая дополнительно азот в полости *e*, т. е. вступает в работу 2-я камера. При этом обжатие амортизатора затормаживается.

Таким образом большая часть энергии удара расходуется на дополнительное сжатие азота, преодоление гидравлического сопротивления перетеканию масла и преодоление сил трения в деталях.



Обратный ход штока происходит под действием энергии сжатого азота. При этом масло из полостей *a*, *b* и *c* вытесняется в полость *d*. В конце хода разжатия боковые отверстия в штоке перекрываются и вытеснение масла из кольцевой полости *b* происходит только через калиброванные отверстия в буксе штока, что создает большое гидравлическое сопротивление и обеспечивает безударное разжатие амортизатора. Для безударного опускания плавающего поршня предусмотрена плавающая шайба, которая при обратном ходе штока частично перекрывает отверстия в плунжере, создавая дополнительное сопротивление вытеснению масла из полости *c*.

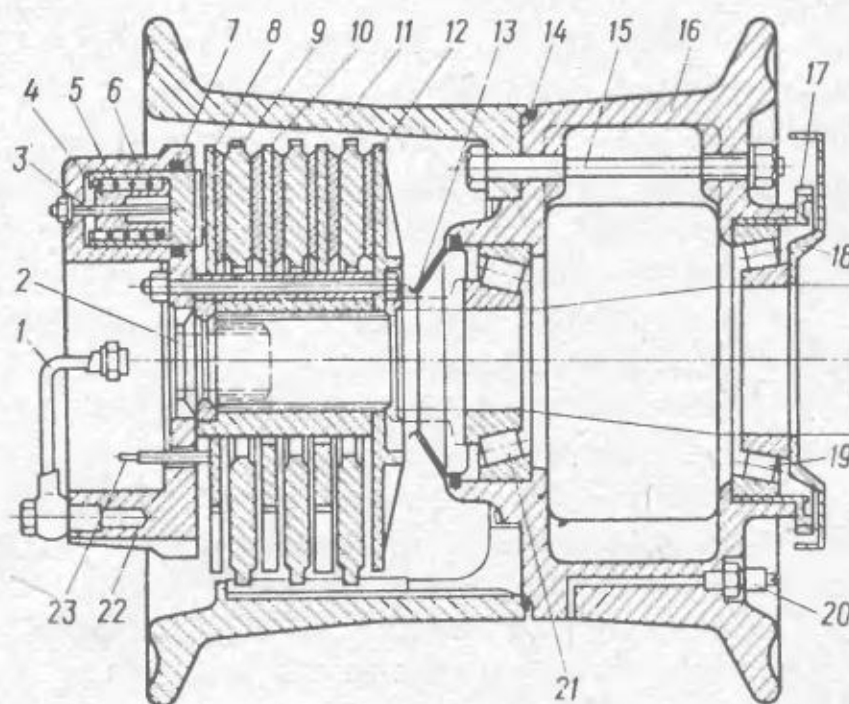
Колесо основной опоры К 32-0000-7 (рис. 27) состоит из разъемного барабана, бескамерного электропроводящего пневматика размером 718х306 мм и дискового тормоза.

Барабан колеса отлит из магниевового сплава и состоит из двух частей 11 и 16, соединенных шестью болтами 15. В стыке между разъемными частями барабана установлено резиновое уплотнительное кольцо 14. Зарядка пневматика воздухом производится через клапан 20 до давления  $(3,5 \pm 0,3)$  кг/см<sup>2</sup>  $[(0,343 \pm 0,03)$  МПа]. На ступице барабана закреплена шестерня 17 привода инерционного датчика противоюзовой автоматики. Барабан смонтирован на полуоси на двух конических роликовых подшипниках 19 и 21. На барабане нанесена красная метка, обозначающая самое тяжелое место, а метка на пневматике обозначает самое легкое место. Совмещение меток при монтаже обеспечивает балансировку колеса и служит для контроля отсутствия проворачивания пневматика на барабане.

Тормоз колеса состоит из корпуса, трех стальных дисков 9, двух промежуточных металлокерамических дисков 10, опорного диска 12, прижимного диска 8 и блока цилиндров 22. Корпус тормоза внутренними шлицами зафиксирован на полуоси. К корпусу при помощи стяжных блоков укреплены опорный диск и блок цилиндров. Стальные диски своими внешними выступами входят в пазы барабана колеса и вращаются вместе с ним. Прижимной и промежуточные диски своими внутренними выступами зафиксированы от проворачивания в пазах корпуса. Все диски, кроме опорного, имеют возможность осевого перемещения.

В блоке цилиндров смонтировано семь тормозных цилиндров с поршнями 6 и пружинами 5 узлов растормаживания. При подаче жидкости под давлением в блок цилиндров поршни воздействуют на прижимной диск и прижимают весь набор дисков к опорному, создавая тормозной момент за счет трения между ними. После прекращения подачи жидкости в тормозные цилиндры узлы растормаживания возвращают поршни в исходное положение и автоматически поддерживают суммарный зазор между дисками постоянным (2,5 мм) независимо от величины износа дисков.

Рис. 27. Колесо основной опоры шасси:  
1 — трубопровод магистрали торможения; 2 — болт крепления колеса; 3 — шток регулятора зазора; 4 — опорная втулка; 5 — пружина; 6 — поршень тормозного цилиндра; 7 — резиновое кольцо; 8 — прижимной диск; 9 — стальной вращающийся диск; 10 — промежуточный диск; 11, 16 — левая и правая части барабана; 12 — опорный диск; 13 — крышка с фетровым салыником; 14 — резиновое уплотнительное кольцо; 15 — стяжной болт; 17 — шестерня; 18 — защитный кожух шестерен; 19, 21 — конические роликоподшипники; 20 — зарядный клапан; 22 — блок цилиндров; 23 — штырь механического указателя



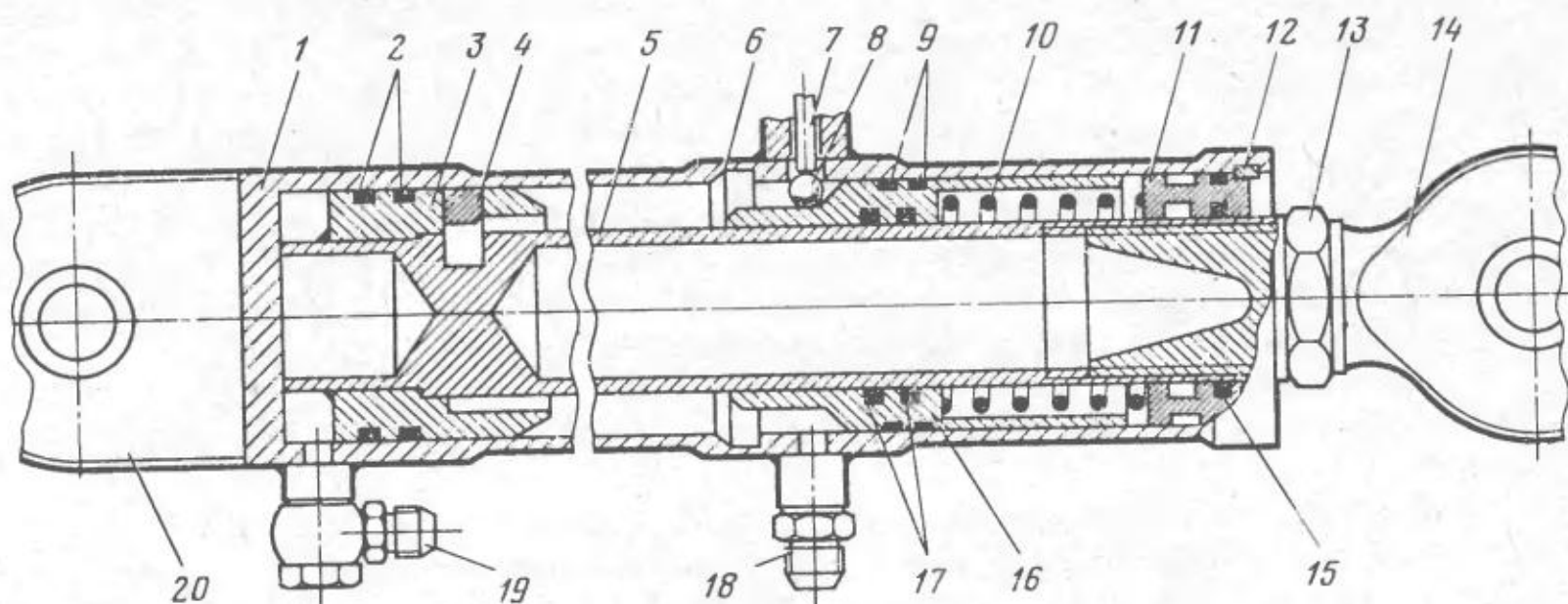


Рис. 28. Цилиндр-подъемник основной опоры шасси:

1 — гильза; 2, 9, 15, 17 — резиновые уплотнительные кольца; 3 — поршень; 4 — сегмент; 5 — шток; 6 — кольцевая проточка; 7 — шток привода концевого выключателя; 8 — шарик привода концевого выключателя; 10 — пружина; 11 — букса; 12 — стопорное кольцо; 13 — гайка; 14 — наконечник с ушком; 16 — плавающий поршень; 18, 19 — штуцеры подвода жидкости; 20 — ушко

Износ дисков контролируется по механическому указателю 23, штырь которого укреплен на прижимном диске и выведен через отверстие в блоке цилиндров наружу. Утопание фигурной части штыря при заторможенном колесе не допускается и свидетельствует о чрезмерном износе дисков.

Цилиндр-подъемник основной опоры шасси (рис. 28) предназначен для уборки, выпуска и фиксации стойки в выпущенном положении. Ушком гильзы цилиндр-подъемник соединен с узлом на шпангоуте № 12, а ушком штока — с рычагом продольной трубы.

Цилиндр-подъемник состоит из гильзы 1, штока 5, поршня 3, плавающего поршня 16 и других деталей. В окна поршня установлены сегменты 4, а внутри гильзы выполнена кольцевая проточка 6. При выпуске шасси поршень под действием давления жидкости, поступающей в бесштоковую полость, перемещается и выталкивает шток. При совмещении окон поршня с кольцевой проточкой плавающий поршень скосом своей юбки вводит сегменты в эту проточку. После полной посадки сегментов в кольцевую проточку юбка плавающего поршня под действием пружины 10 входит под сегменты и удерживает их в проточке. При закрытом сегментном замке цилиндр-подъемник выполняет роль подкоса, воспринимая боковые нагрузки и удерживая стойку в выпущенном положении.

При уборке шасси под действием давления жидкости, поступающей в штоковую полость, плавающий поршень уводит свою юбку из-под сегментов, а последние, скользя своими скосами по скосу кольцевой проточки, опускаются в окна и не препятствуют перемещению поршня в положение уборки.

На цилиндре-подъемнике установлен концевой выключатель 7, обеспечивающий работу сигнализации шасси.

Механический замок (рис. 29) предназначен для фиксации основной стойки шасси в убранном положении.

Замок состоит из корпуса 2, крюка 5, защелки 4, спиральных пружин 6 и 7, гидравлического цилиндра 9 открытия замка и других деталей. Пружина 6 поворачивает крюк на открытие, а две пружины 7 удерживают защелку в закрытом положении. Закрытие замка происходит механически под действием серьги стойки, входящей в зев крюка и поворачивающей его. После того, как крюк повернется в закрытое



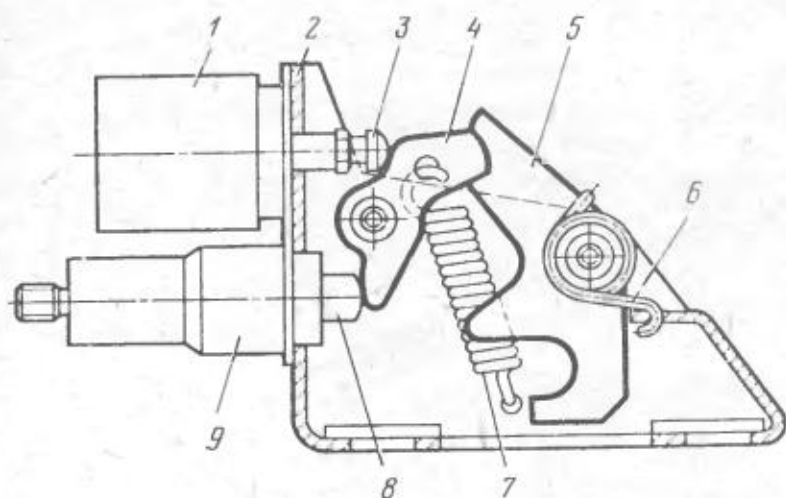


Рис. 29. Механический замок основной опоры шасси:

1 — концевой выключатель; 2 — корпус; 3 — регулировочный винт концевой выключателя; 4 — защелка; 5 — крюк; 6 — возвратная пружина крюка; 7 — возвратная пружина защелки; 8 — шток гидроцилиндра; 9 — гидроцилиндр открытия замка

положение, защелка под действием пружин введет свой зуб в углубление крюка и будет удерживать его от поворота на открытие.

Открытие замка происходит под действием гидравлического цилиндра 9 одностороннего действия, шток которого поворачивает защелку на открытие, преодолевая натяжение ее пружин. После поворота защелки крюк под действием пружины поворачивается на открытие и освобождает серьгу стойки.

На замке установлен концевой выключатель 1, обеспечивающий работу сигнализации шасси.

Механизм управления створкой гондолы основной опоры шасси состоит из качалки 8 (см. рис. 25) и двух тяг 9 и 10. Качалка одним концом через тягу 9 соединена со створкой, а вторым шарнирно подвешена к хомуту 6. Хомут своей верхней частью с помощью регулировочного болта соединен с конструкцией гондолы. При уборке или выпуске шасси продольная труба поворачивается внутри хомута и служит опорой для него.

При этом рычаг 15 продольной трубы через тягу 10 поворачивает качалку и обеспечивает открытие или закрытие створки. При уборке шасси створка закрывается, а при выпуске открывается и удерживается механизмом в открытом положении.

#### 4.2. ПЕРЕДНЯЯ ОПОРА ШАССИ

В конструкцию передней опоры шасси (рис. 30) входят амортистойка 2, колесо 1, цилиндр-подъемник 8, механический замок 5, сервоцилиндр 3, механический указатель 7, механизм управления створками и другие детали.

Амортизационная стойка передней опоры шасси (рис. 31) состоит из цилиндра 6, штока 16, клыка 1, полувилки 19 и других деталей.

В верхней части к цилиндру приварена траверса с ушками для навески к шпангоуту № 5. В нижней части цилиндра установлена поворотная втулка 20, на которой закреплен клык 1. К клыку шарнирно подвешена полувилка 19, которая через шатун 17 соединена со штоком 16. На платформе поворотной втулки закреплен сервоцилиндр, шток которого через тягу соединен с цилиндром амортистойки. При поступлении жидкости под давлением в одну из полостей сервоцилиндр поворачивает поворотную втулку с клыком и полувилкой.

В цилиндре амортистойки смонтирована неподвижная букса 11, а на игле штока — поршень 8. Внутри цилиндра образовано три полости: нижняя масляная *b* между штоком и неподвижной буксой; средняя масляная *c* между поршнем и неподвижной буксой; верхняя газовая *a*.

Все полости сообщаются между собой через отверстия в буксе и поршне. Во внутрь амортизатора через штуцер зарядного клапана 4 заправляется масло АМГ-10

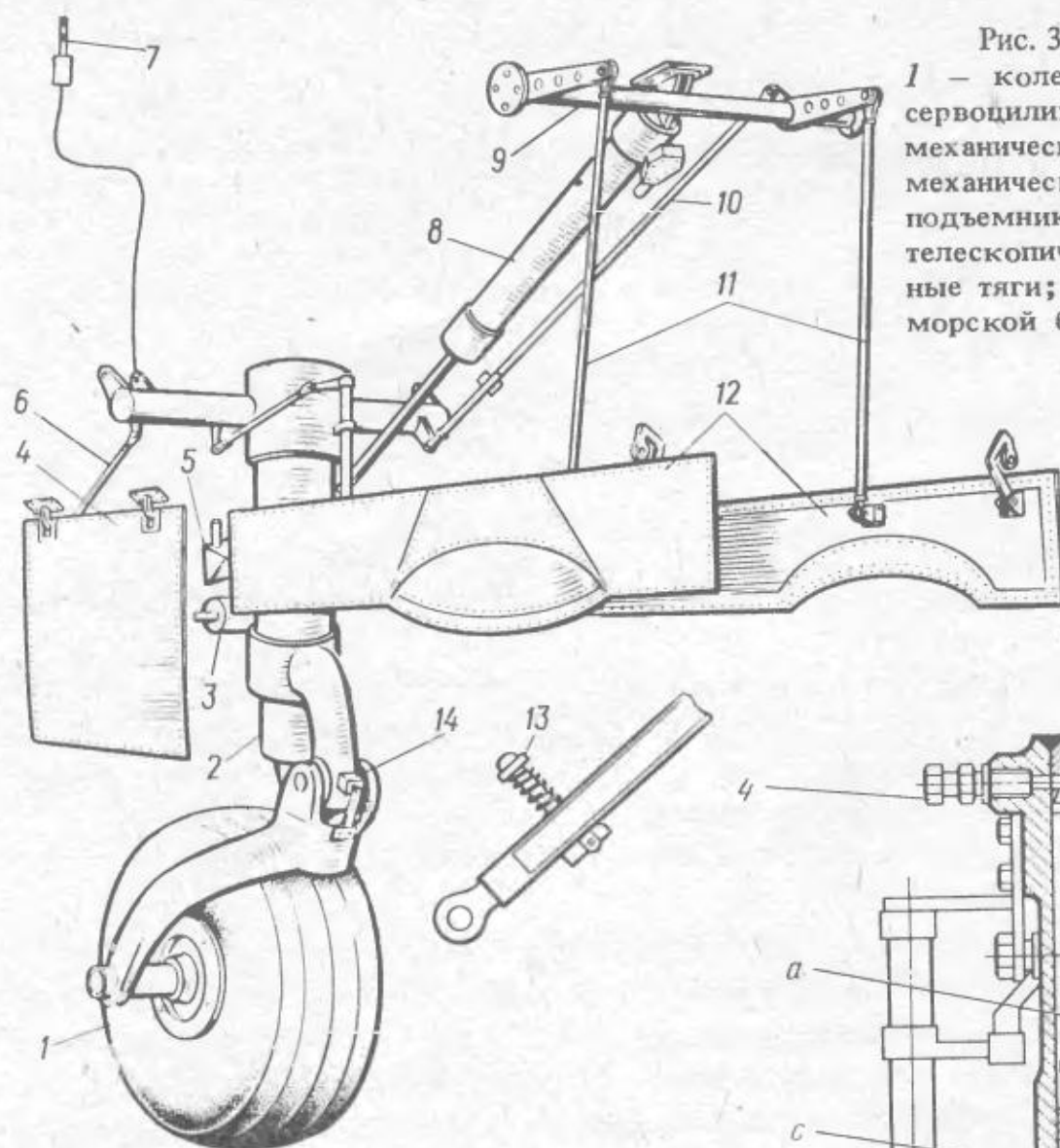
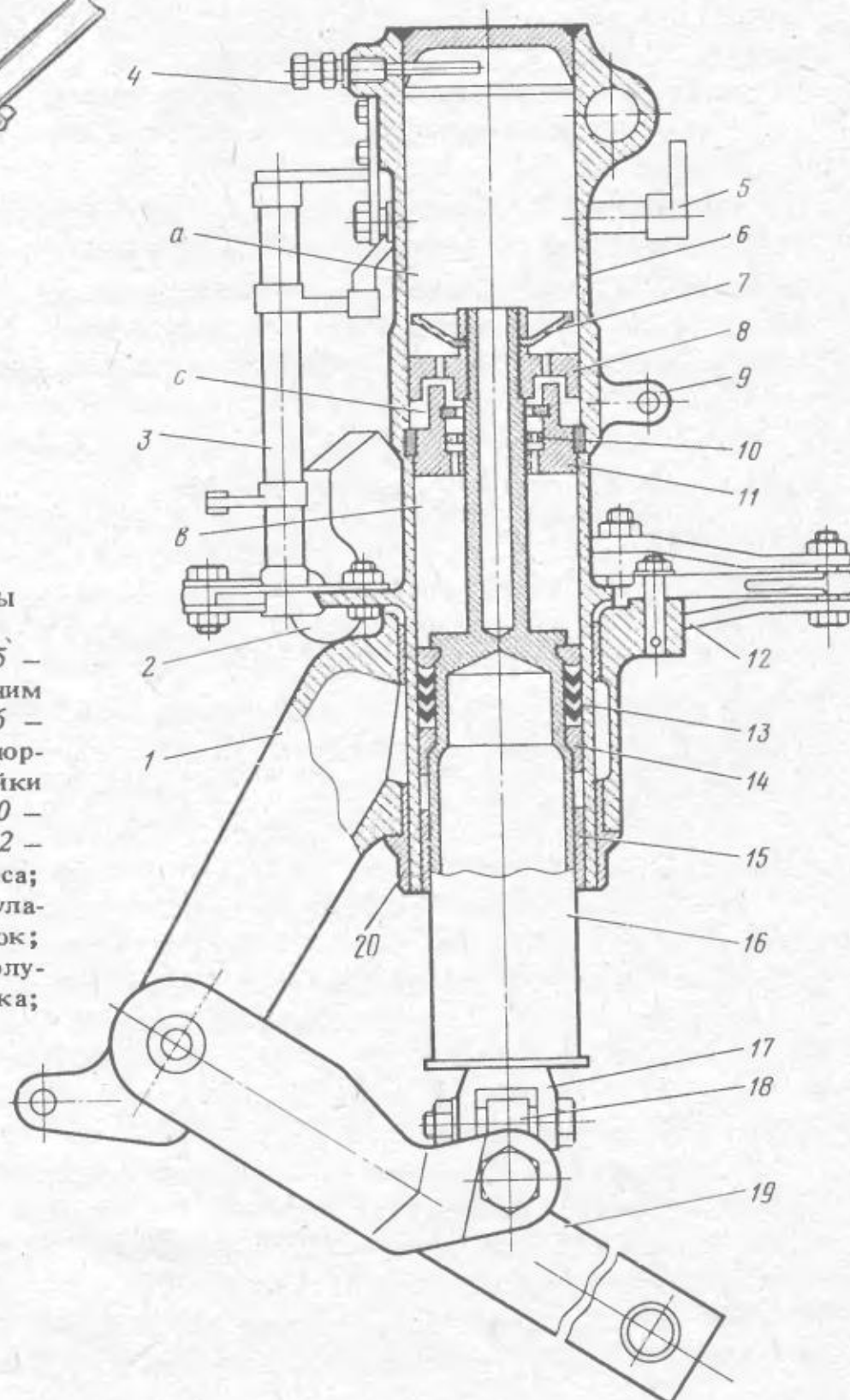


Рис. 30. Передняя опора шасси:  
1 — колесо; 2 — амортистойка; 3 — сервоцилиндр; 4 — задняя створка; 5 — механический замок; 6 — тяга; 7 — механический указатель; 8 — цилиндр-подъемник; 9 — поперечный вал; 10 — телескопическая тяга; 11 — вертикальные тяги; 12 — передние створки; 13 — морской болт; 14 — концевой выключатель

Рис. 31. Амортистойка передней опоры шасси:

1 — клык; 2 — сервоцилиндр; 3, 5 — валы механизма управления передним колесом; 4 — зарядный штуцер; 6 — цилиндр; 7 — успокоитель; 8 — поршень; 9 — серьга; фиксации стойки в замке выпущенного положения; 10 — золотниковое кольцо; 11 — букса; 12 — качалки механизма поворота колеса; 13 — уплотнение; 14 — верхний кулачок; 15 — нижний кулачок; 16 — шток; 17 — шатун; 18 — кардан; 19 — полу-вилка; 20 — поворотная втулка; a, b, c — полости





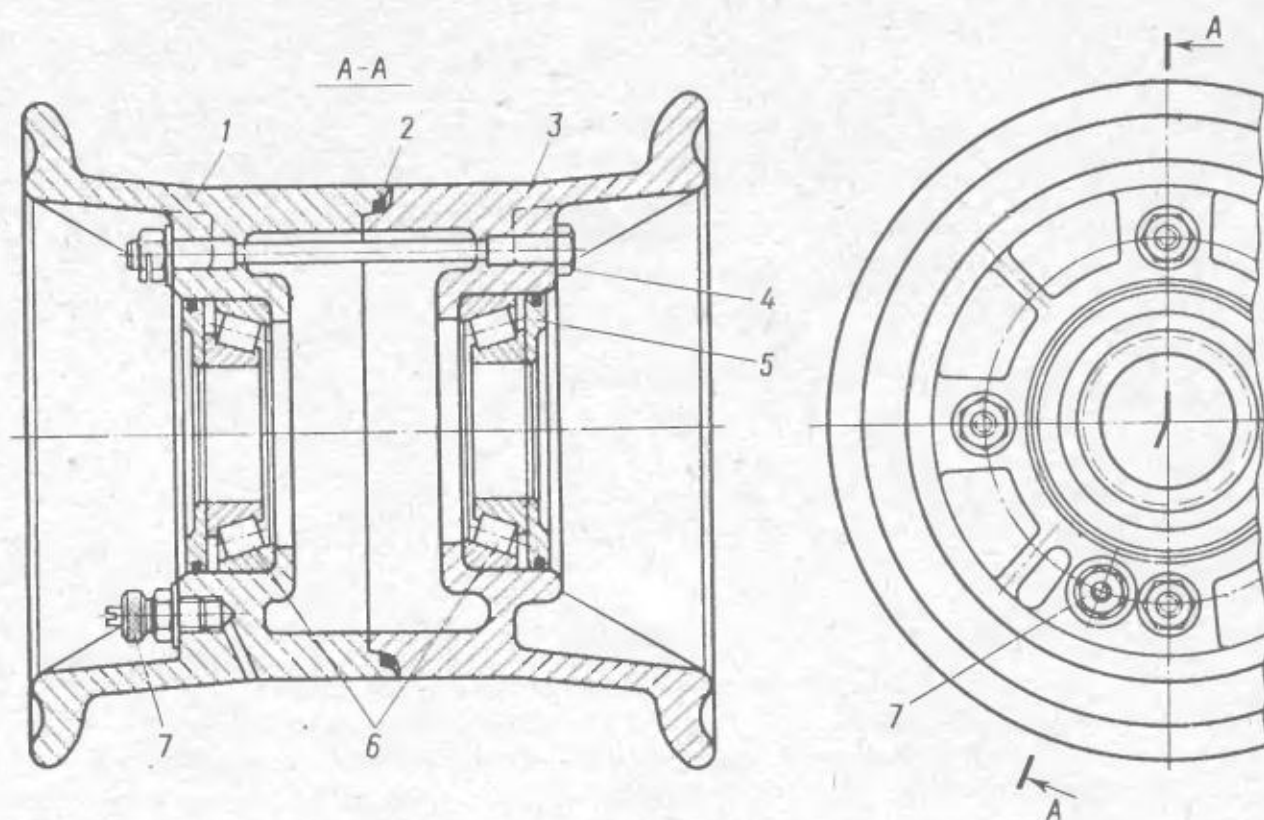


Рис. 32. Колесо передней опоры шасси:

1, 3 — левая и правая части барабана; 2 — уплотнительное кольцо; 4 — стяжной болт; 5 — крышка с фетровым сальником; 6 — конический роликовый подшипник; 7 — зарядный штуцер

в объеме  $720 \dots 750 \text{ см}^3$ , после чего производится зарядка техническим азотом до начального давления  $(20 \pm 1) \text{ кгс/см}^2$  [ $(2 \pm 0,1 \text{ МПа})$ ]. При правильно заряженном амортизаторе видимая часть штока в стояночном положении должна составлять  $41 \dots 63 \text{ мм}$ .

Работа амортизатора происходит следующим образом: при обжатии амортизатора объем нижней и верхней полостей уменьшается. Происходит дополнительное сжатие азота, и масло перетекает из нижней полости в среднюю. Энергия удара расходуется на дополнительное сжатие азота, преодоление сил трения и гидравлического сопротивления масла при перетекании из нижней полости в среднюю. Обратный ход штока происходит под действием энергии сжатого азота. Золотниковое кольцо 10 частично перекрывает отверстия в неподвижной буксе, что обеспечивает безударное разжатие амортизатора за счет затормаживания обратного перетекания масла из средней полости в нижнюю.

На штоке укреплен кулачок 14, который при разжатии амортизатора входит в зацепление с кулачком 15, укрепленным внутри цилиндра, и устанавливает переднее колесо в нейтральное положение.

На клыке амортистойки установлен концевой выключатель 14 (см. рис. 30), который при обжатом амортизаторе размыкает электрическую цепь уборки шасси и включает управление передним колесом. При разжатом амортизаторе электрическая цепь управления передним колесом размыкается, включается цепь уборки шасси.

Колесо передней опоры шасси К 21-6000-7 состоит из барабана и бескамерного пневматика. Барабан колеса (рис. 32) состоит из двух половин, стянутых четырьмя болтами. В стыке установлено резиновое уплотнительное кольцо.

Колесо смонтировано на полуоси на двух конических роликоподшипниках.

Цилиндр-подъемник передней опоры шасси (рис. 33) предназначен для уборки, выпуска и фиксации стойки в убранном положении с помощью шарикового замка. Цилиндр-подъемник состоит из гильзы 2, штока 12, поршня 8, плавающего поршня 19 и других деталей.

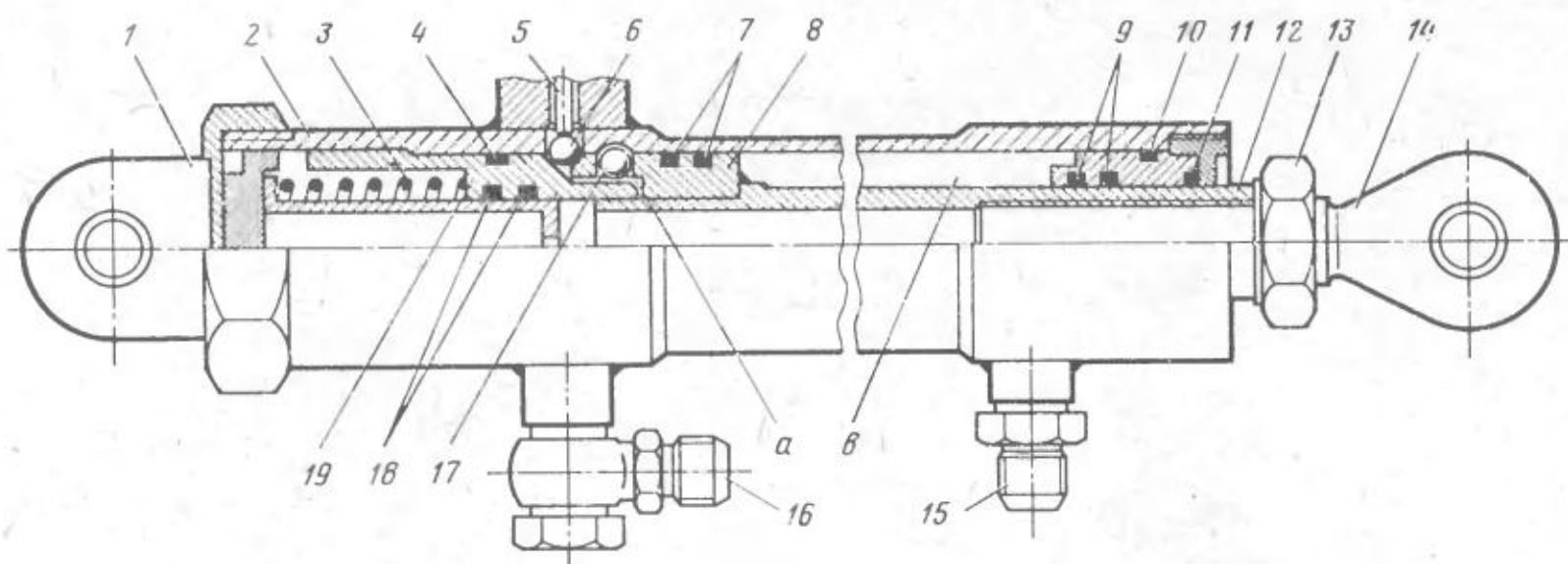


Рис. 33. Цилиндр-подъемник передней опоры шасси:

1 — ушко; 2 — гильза; 3 — пружина; 4, 7, 9, 10, 18 — уплотнительные кольца; 5 — шток привода концевого выключателя; 6 — шарик привода концевого выключателя; 8 — поршень; 11 — фетровый сальник; 12 — шток; 13 — гайка; 14 — наконечник; 15, 16 — штуцеры; 17 — шарик замка; 19 — плавающий поршень; а — полость выпуска; б — полость уборки

Ушком гильзы цилиндр соединен с узлом на шпангоуте № 4, а ушком штока — с цапфой амортистойки.

В окна поршня 8 вложены шарики 17, а внутри гильзы выполнена кольцевая проточка. При уборке шасси поршень под действием давления жидкости, поступающей в штоковую полость, перемещается и втягивает шток. При совмещении окон поршня с кольцевой проточкой плавающий поршень скосом своей юбки вводит шарики в эту проточку. После полной посадки шариков в кольцевую проточку плавающий поршень под действием пружины вводит юбку под шарики и удерживает их в проточке. При закрытом шариковом замке цилиндр-подъемник удерживает стойку в убранном положении.

При выпуске шасси плавающий поршень под действием давления жидкости смещается в сторону доньшка цилиндра и выводит свою юбку из-под шариков, а последние опускаются в окна и не препятствуют поршню со штоком перемещаться в сторону выпуска.

На цилиндре смонтирован концевой выключатель, обеспечивающий работу сигнализации шасси.

Механический замок передней опоры шасси (рис. 34) предназначен для фиксации стойки в выпущенном положении. Замок состоит из корпуса 4, двух крюков 1, двух защелок 2, двух пружин 10, пружинного усилителя 5, гидравлического цилиндра открытия замка 6 и других деталей. Пружины 10 поворачивают крюки на открытие, а пружинный усилитель 5 удерживает защелки в закрытом положении.

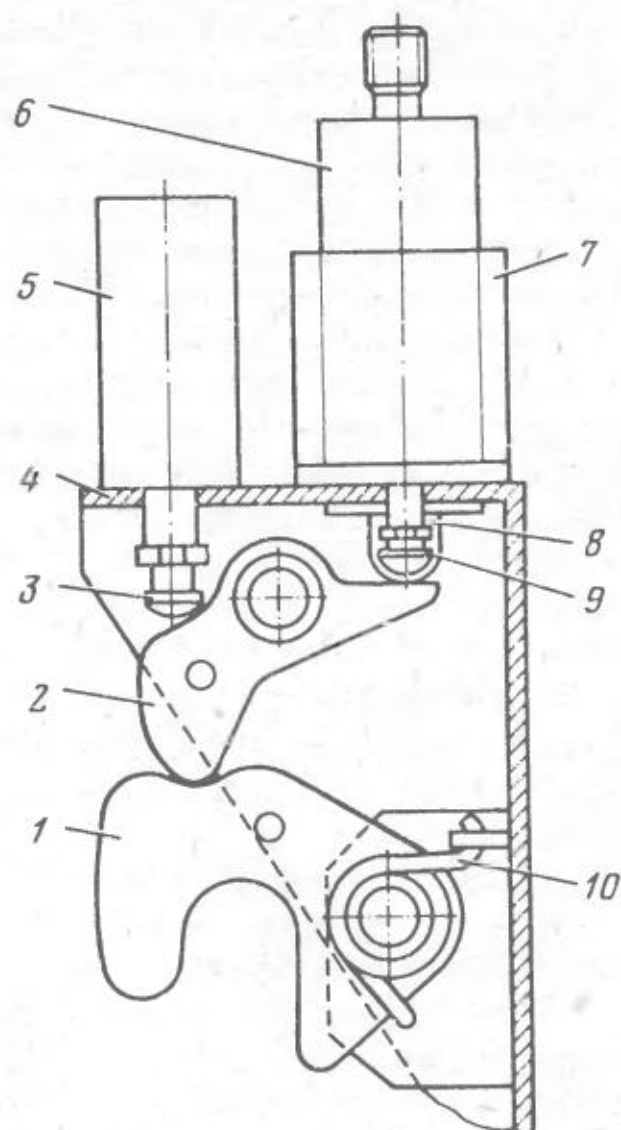
Закрытие замка происходит механически под действием серьги стойки, входящей в зев крюков, которая поворачивает их на закрытие. После поворота крюков защелки под действием пружинного усилителя поворачиваются и входят своими зубьями в углубления крюков, удерживая их в закрытом положении. Открытие замка происходит под действием гидравлического цилиндра 6 одностороннего действия, шток которого, преодолевая усилие пружинного усилителя, поворачивает защелки на открытие. После поворота защелок крюки под действием пружин поворачиваются на открытие и освобождают серьгу стойки.

На замке установлен концевой выключатель 7, обеспечивающий работу сигнализации шасси.



Рис. 34. Механический замок передней опоры шасси:

1 — крюк; 2 — защелка; 3 — регулировочный винт пружинного усилителя; 4 — корпус; 5 — пружинный усилитель; 6 — гидроцилиндр открытия замка; 7 — концевой выключатель; 8 — шток гидроцилиндра; 9 — регулировочный винт концевой выключателя; 10 — возвратная пружина крюка



Сервоцилиндр (рис. 35) предназначен для поворота колеса передней опоры шасси и демпфирования его боковых колебаний при движении по аэродрому.

Сервоцилиндр состоит из корпуса 1 с золотником 5, поршня 7 со штоком 6 и других деталей. Поршень делит корпус на две полости: а и б. При включении управления передним колесом жидкость под давлением через штуцер 2 поступает в проточ-

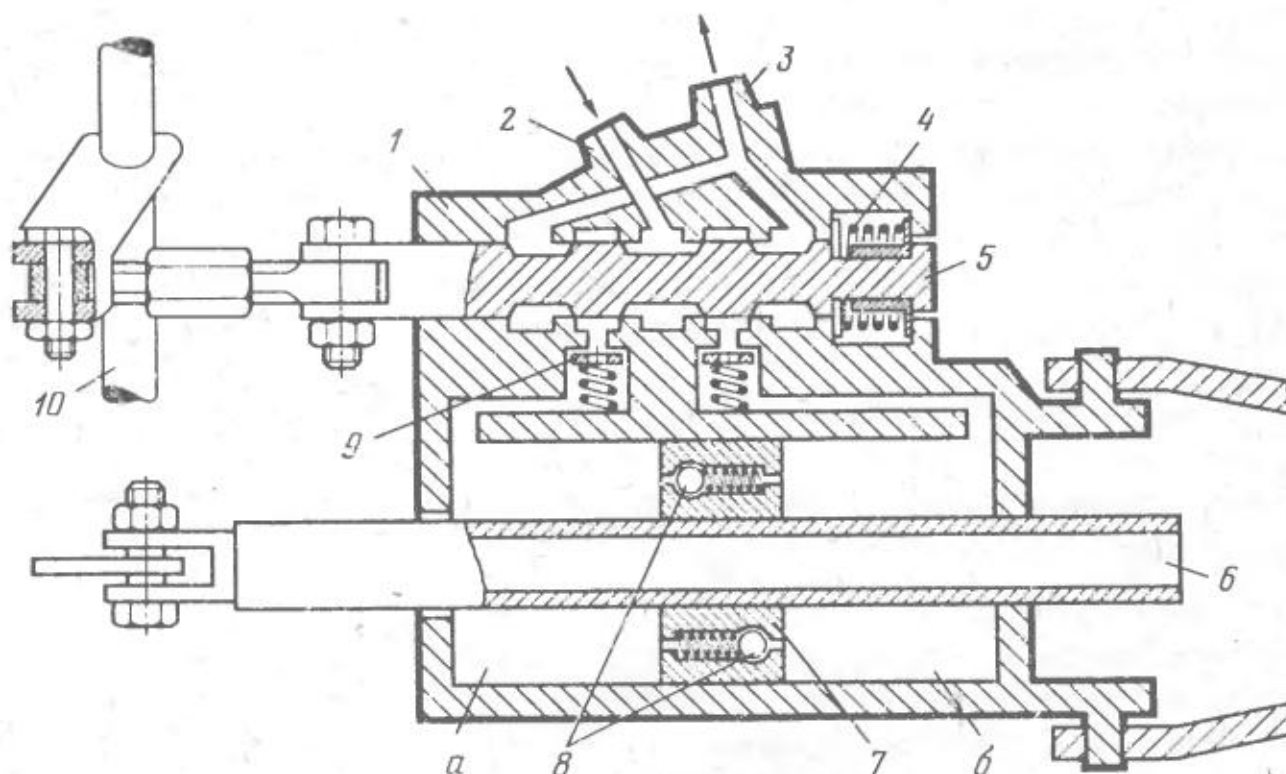


Рис. 35. Сервоцилиндр:

1 — корпус; 2 — подводящий штуцер; 3 — сливной штуцер; 4 — пружина; 5 — золотник; 6 — шток; 7 — поршень; 8 — предохранительный клапан; 9 — демпфер; 10 — вертикальный вал; а, б, — полости

ку золотника 5, который удерживается в среднем положении пружиной 4 и своими буртиками перекрывает каналы подвода жидкости в обе полости сервоцилиндра. При смещении золотника влево или вправо от среднего положения жидкость из его проточки через один из обратных клапанов (демпферов) 9 поступает в соответствующую полость и обеспечивает перемещение корпуса сервоцилиндра в ту же сторону, в которую был смещен золотник, и на такое же расстояние. Из противоположной полости жидкость вытесняется через калиброванное отверстие в тарелке обратного клапана 9, что обеспечивает плавность перемещения корпуса цилиндра.

В поршне сервоцилиндра выполнены два калиброванных отверстия, закрытых предохранительными клапанами 8. При возрастании давления в одной из полостей сервоцилиндра до  $190 \text{ кгс/см}^2$  (19 МПа) вследствие возникновения резкого разворачивающего момента от неровностей аэродрома или от буксировочного водила соответствующий предохранительный клапан открывается и перепускает жидкость в противоположную полость. Дросселирование жидкости при этом обеспечивает гашение боковых колебаний переднего колеса.

Механизм управления створками обеспечивает закрытие створок как в убранном, так и в выпущенном положении шасси.

Отсек передней опоры шасси закрывается одной задней и двумя передними створками (см. рис. 30).

Задняя створка шарнирно подвешена к правому борту ниши и тягой 6 соединена с рычагом траверсы амортистойки. При выпущенном положении шасси задняя створка удерживается в открытом положении, а при уборке шасси створка закрывается.

Передние створки шарнирно подвешены к бортам ниши и управляются механизмом, состоящим из телескопической тяги 10, поперечного вала 9 и двух вертикальных тяг 11. Привод механизма — рычаг траверсы амортистойки, к которому подсоединена телескопическая тяга. Вторым концом телескопическая тяга подсоединена к среднему рычагу поперечного вала. Консольные рычаги поперечного вала через вертикальные тяги соединены со створками. В начальный момент движения амортистойки на уборку рычаг траверсы перемещает телескопическую тягу вперед, обеспечивая проворачивание поперечного вала и открытие створок. При прохождении амортистойкой промежуточного положения телескопическая тяга линейного перемещения не имеет, и механизм удерживает створки неподвижно открытыми. В конце хода амортистойки на уборку рычаг траверсы, повернувшись за "мертвое положение", перемещает телескопическую тягу назад и обеспечивает закрытие створок. При выпуске шасси механизм управления створками работает в обратном порядке. Для открытия створок при техническом обслуживании телескопическая тяга имеет специальный болт. При удалении болта тяга удлиняется и створки открываются.

#### 4.3. СИГНАЛИЗАЦИЯ

На самолете предусмотрена световая и звуковая сигнализация шасси, а также механические указатели. Выпущенное положение шасси сигнализируется горением трех зеленых ламп. Промежуточное положение шасси сигнализируется горением трех красных ламп. Сигнализатор с лампами расположен на средней приборной доске.

Сигнализация работает следующим образом:

при уборке шасси после открытия замка выпущенного положения каждой стойки соответствующая зеленая лампа гаснет и одновременно загорается красная лампа. После закрытия замков убранного положения красные лампы гаснут;

при выпуске шасси после открытия замка убранного положения каждой стойки загорается соответствующая красная лампа. После закрытия замков выпущенного положения шасси красные лампы гаснут и одновременно загораются зеленые лампы.



Включение и выключение ламп сигнализации обеспечивается концевыми выключателями на механических замках и на цилиндрах-подъемниках.

Для предупреждения экипажа о необходимости выпуска шасси перед посадкой предусмотрены световое табло "Шасси выпусти" желтого цвета и звуковая сигнализация, которые включаются в следующих случаях:

при уменьшении скорости полета ниже 205 км/ч и переводе обоих РУД в положение "Малый газ", если не выпущено шасси;

при выпуске закрылков, если не выпущено шасси. Звуковая сигнализация и табло выключаются при выпуске шасси или при переводе одного из РУД на увеличение мощности, а также при увеличении скорости полета более 205 км/ч.

Выпущенное положение шасси можно проконтролировать по механическим указателям, которые расположены: для передней опоры — на центральном пульте, для основных опор — на гондолах шасси.

Штыри механических указателей имеют окраску в виде белых и красных колец. Выпущенному положению стоек основных опор соответствует выход указателей на три красных кольца над обшивкой гондолы, а передней — на два красных кольца над поверхностью центрального пульта.

#### 4.4. ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР

При предполетном осмотре шасси экипаж должен убедиться в следующем: механические повреждения, загрязнения и нарушения лакокрасочного покрытия на агрегатах и узлах шасси отсутствуют;

штоки амортизаторов чистые, повреждений не имеют, подтеканий АМГ-10 по штокам нет;

обжатие амортизаторов соответствует норме (видимая часть штоков амортизаторов основных опор составляет 77...111 мм, а передней — 41...63 мм);

обжатие пневматиков соответствует норме (для колес основных опор  $\leq 59$  мм, для переднего колеса  $\leq 46$  мм);

износ и повреждения пневматиков не выходят за пределы допусков.

Пневматики с износом или повреждениями первого слоя корда к эксплуатации не допускаются;

пневматики на барабанах проворачиваний не имеют, контрольные метки совмещены;

состояние тормозных дисков по механическим указателям соответствует норме. (Утопание фигурной части штыря при заторможенном колесе не допускается);

трубопроводы гидросистемы в отсеках шасси герметичны, повреждений не имеют;

концевой выключатель на амортистойке передней опоры, датчики автомата торможения на стойках основных опор и электропроводка к ним чистые, повреждений не имеют.

### Глава 5. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

#### 5.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Гидравлическая система самолета предназначена для:

выпуска и уборки шасси и закрылков;

торможения колес основных опор шасси;

управления поворотом колеса передней опоры шасси;  
выпуска и уборки интерцепторов;  
отклонения щитков АУК;  
питания приводов стеклоочистителей.

Гидросистема имеет основную и аварийную сеть. Источник давления в основной сети — два плунжерных гидронасоса, установленных по одному на каждом двигателе. Основная сеть обеспечивает работу всех потребителей гидравлической энергии. Источником давления в аварийной сети является ручной насос, установленный в кабине пилотов у правого борта. Аварийная сеть обеспечивает аварийный выпуск шасси, аварийный выпуск закрылков и аварийное (стояночное) торможение колес основных опор шасси.

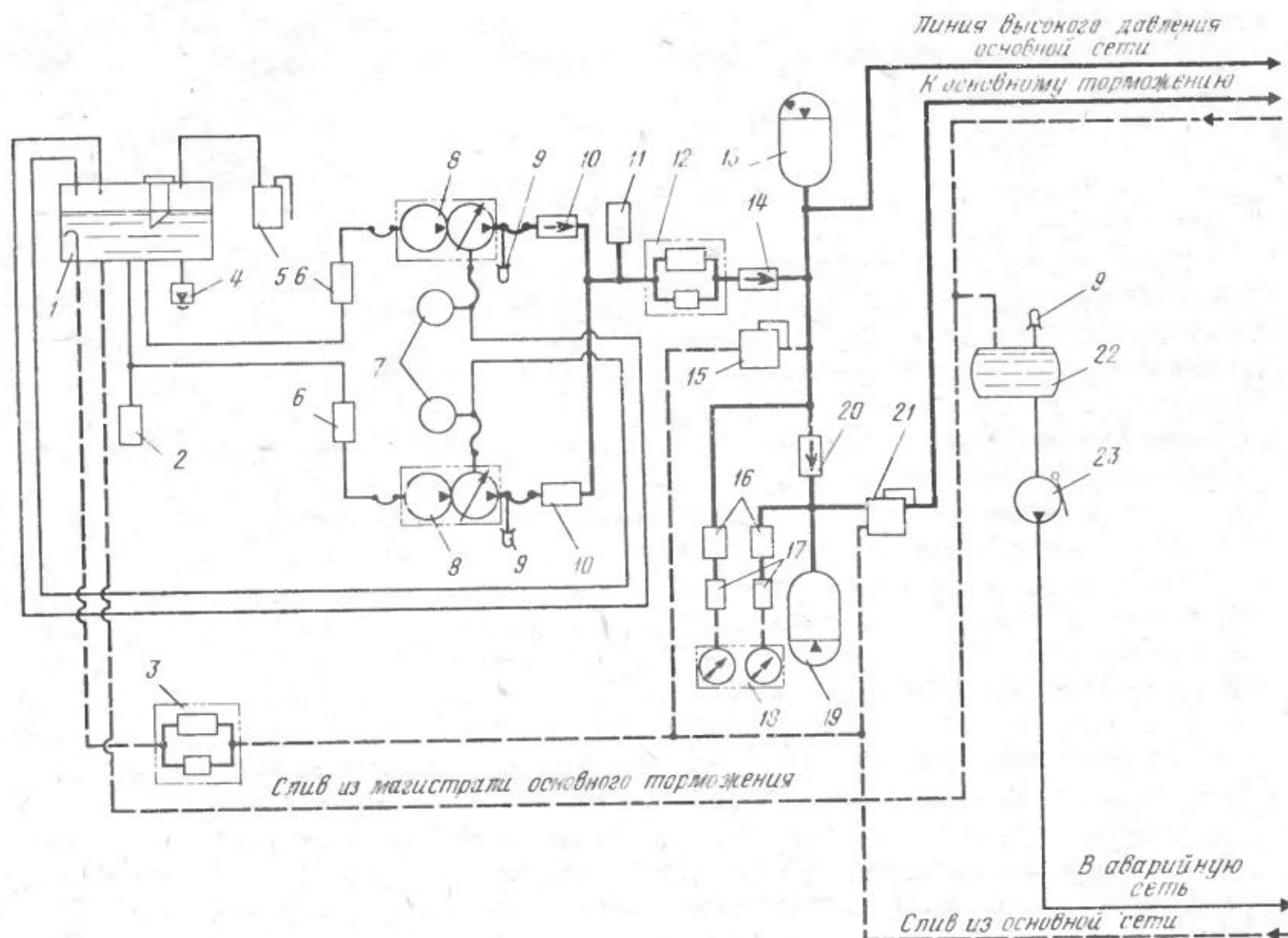


Рис. 36. Принципиальная схема гидросистемы (источники давления):

1 — гидробак; 2 — бортовой клапан всасывания; 3, 12 — фильтры; 4 — сливной кран; 5 — воздухоочиститель; 6 — разъемный клапан; 7 — термосигнализатор; 8 — гидронасос ЛУН 6102.01-8; 9 — клапан стравливания; 10, 14, 20 — обратные клапаны; 11 — бортовой клапан нагнетания; 13 — гидроаккумулятор основной сети; 15 — предохранительный клапан; 16 — дроссель; 17 — датчик манометра; 18 — двухстрелочный указатель манометра; 19 — гидроаккумулятор тормозов; 21 — редуктор; 22 — гидробак аварийной сети; 23 — ручной гидронасос



Рабочая жидкость . . . . .	масло АМГ-10
Вместимость гидробака, л. . . . .	14
Максимальное количество масла в гидробаке, л. . . . .	8,5
Вместимость аварийного гидробака, л. . . . .	3,2
Общая вместимость гидросистемы, л. . . . .	21
Номинальное давление, кгс/см <sup>2</sup> (МПа) . . . . .	150 (15,0)
Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> (МПа) . . . . .	147-4 (14,7-0,4)

Принципиальная схема гидросистемы изображена на рис. 36, 37 и 38. Гидросистема состоит из линий всасывания, линий высокого давления, линий управления (рабочих магистралей) и линий слива.

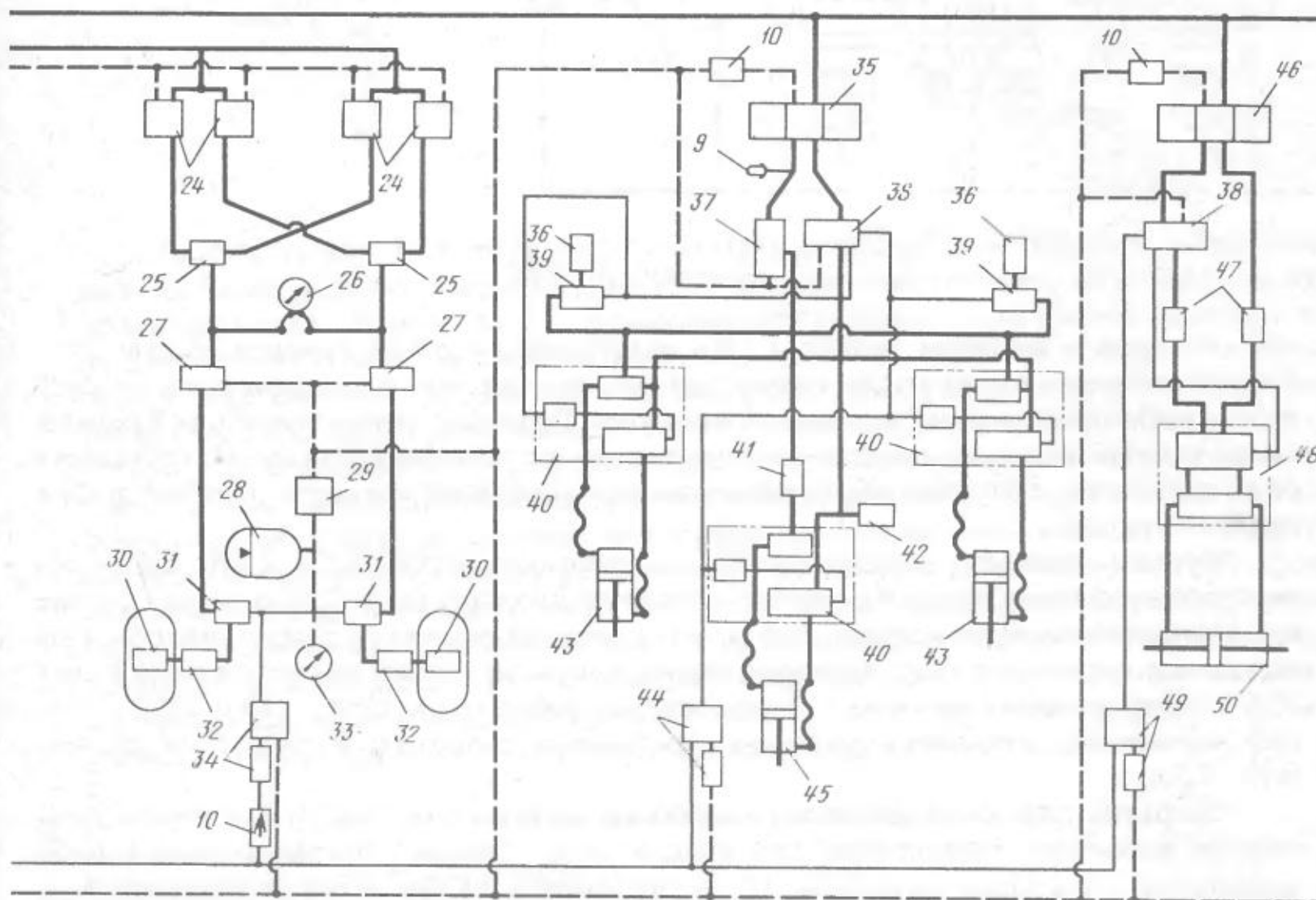


Рис. 37. Принципиальная схема гидросистемы — магистрали торможения колес, уборки-выпуска шасси и закрылков (номера позиций продолжают нумерацию рис. 36):

24 — тормозной клапан; 25 — челночный клапан; 26 — манометр; 27 — электромагнитный клапан ЛУН 2575-7; 28 — гидроаккумулятор; 29 — предохранительный клапан; 30 — тормозные цилиндры колес; 31 — клапан переключения; 32 — разъемный самозапирающийся клапан; 33 — манометр МА-100; 34 — кран аварийного торможения; 35 — кран ГА163Т/16 уборки-выпуска шасси; 36, 42 — цилиндры открытия механических замков; 37 — стабилизирующий клапан; 38 — золотниковый распределитель; 39 — клапан переключения; 40 — гидрозамок; 41 — дроссель; 43 — цилиндр-подъемник основной опоры шасси; 44 — кран аварийного выпуска шасси; 45 — цилиндр передней опоры; 46 — кран ГА163Т/16 выпуска-уборки закрылков; 47 — дроссель; 48 — двусторонний гидрозамок; 49 — кран аварийного выпуска закрылков; 50 — гидропривод закрылков

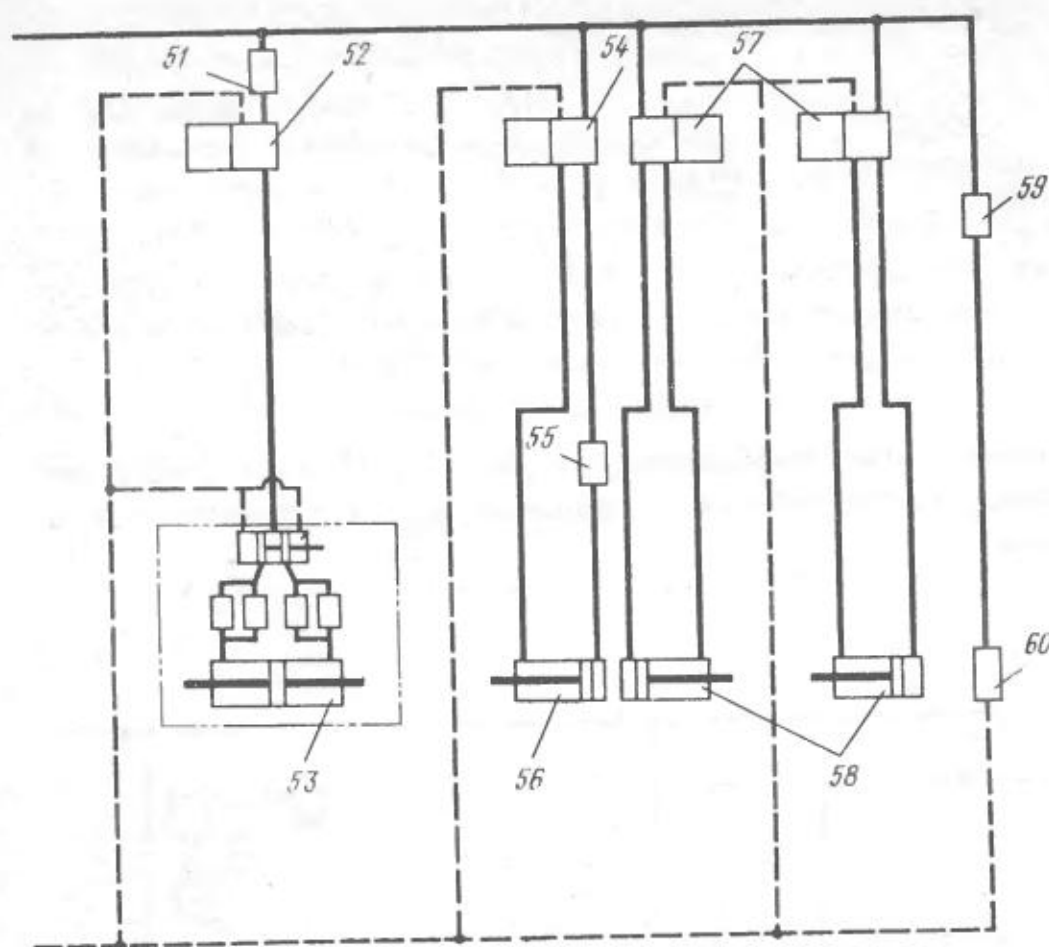


Рис. 38. Принципиальная схема гидросистемы — магистрали поворота переднего колеса, щитков АУК, интерцепторов и стеклоочистителей (номера позиций продолжают нумерацию рис. 36 и 37):  
 51 — дроссель; 52 — кран ГА184У управления поворотом переднего колеса; 53 — сервоцилиндр; 54 — ГА184У управления интерцепторами; 55 — дроссель; 56 — гидропривод интерцепторов; 57 — кран ГА184У щитков АУК; 58 — гидропривод щитка АУК; 59 — дроссельный кран ГА171/6; 60 — гидропривод ГА211А-00-4 стеклоочистителей

## 5.2. ОСНОВНАЯ СЕТЬ

В линии всасывания основной сети установлен гидробак 1 вместимостью 14 л. Гидробак изготовлен из маслостойкой резины, смонтирован в металлическом контейнере и размещен в крыле за левым двигателем. Гидробак предназначен для хранения запаса рабочей жидкости, питания ею гидронасосов и приема возвращающейся жидкости от потребителей. Гидробак обеспечивает также охлаждение жидкости, гашение пены и отделение паров.

Уровень жидкости определяется по контрольным меткам 6,5 и 8,5 на косом дне прозрачного стакана, вмонтированного в верхнюю обечайку бака. Для проверки уровня жидкости предусмотрен специальный лючок в верхней обшивке крыла над баком. При отсутствии давления в гидросистеме уровень жидкости должен соответствовать метке "8,5". При наличии давления в гидросистеме более  $100 \text{ кгс/см}^2$  (10,0 МПа), т. е. при заряженных гидроаккумуляторах, количество жидкости в гидробаке должно быть 6,5 л.

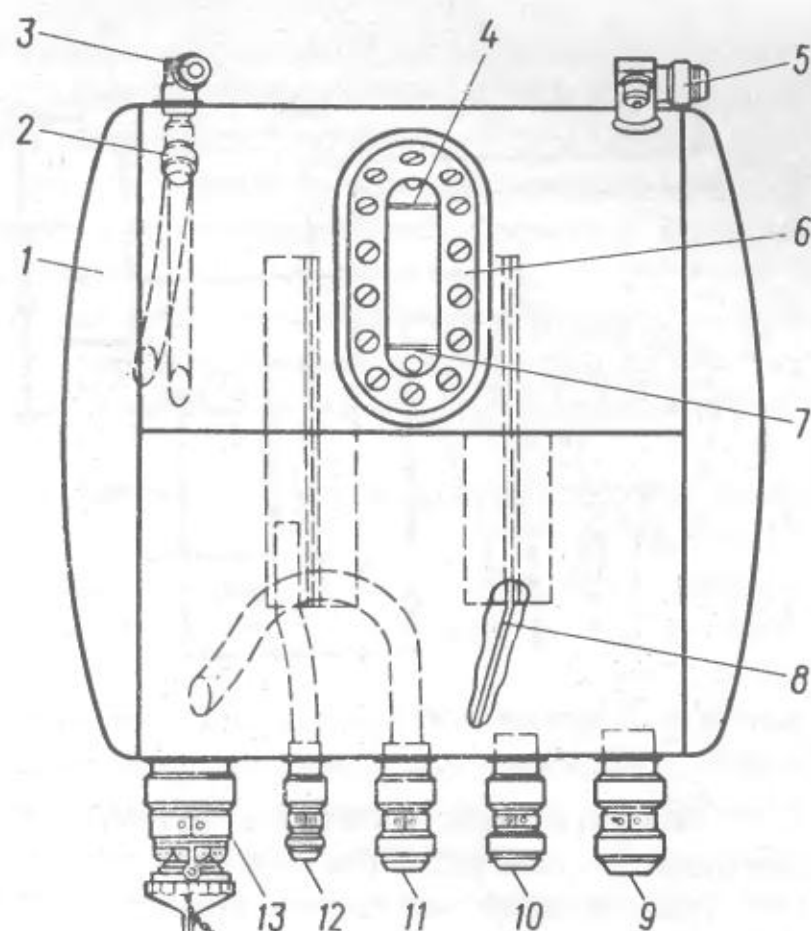
Заправка гидробака закрытая, заполнение всей системы жидкостью осуществляется от наземного гидростенда, для подключения которого предусмотрены клапан всасывания 2 и клапан нагнетания 11, расположенные на левом борту левой мотогондолы.

Дренажирование гидробака с атмосферой осуществляется через воздухоочиститель 5. Воздухоочиститель представляет собой стакан с вертикальной перегородкой, не достигающей до дна и делящей верхнюю часть на две полости. Воздухоочиститель заполняется маслом АМГ-10, уровень которого должен быть выше нижнего обреза перегородки. В крышке предусмотрено два штуцера, через которые одна полость воздухоочистителя сообщается с гидробаком, а вторая — с атмосферой. При изменениях уровня жидкости в гидробаке воздух, вытесняясь из бака или поступающий в него из атмосферы, проходит через масло в воздухоочистителе и очищается от механических примесей. Для контроля за уровнем масла и степенью его загрязнения воздухоочиститель выполнен из прозрачного оргстекла.



Рис. 39. Гидробак Б-057-801-Н:

1 — обечайка гидробака; 2, 3 — штуцеры охлаждающей жидкости; 4, 7 — контрольные метки; 5 — штуцер наддува гидробака; 6 — остекленный лючок; 8 — перегородка; 9, 10 — штуцеры всасывающих линий гидронасосов; 11, 12 — штуцеры сливных линий; 13 — сливной кран



На самолетах с 11-й серии устанавливается металлический гидробак, оборудованный системой наддува. Гидробак (рис. 39) сварной конструкции, изготовлен из нержавеющей стали. Внутри бака установлена вертикальная перегородка, делящая его на два отсека. В один из отсеков поступает жидкость из линий слива, а к второму отсеку подсоединены трубопроводы всасывающих линий гидронасосов. Верхний обрез перегородки находится ниже максимального уровня жидкости в баке. Внизу между перегородкой и обечайкой бака предусмотрен зазор, обеспечивающий одинаковый уровень в обоих отсеках при минимальном количестве жидкости. Сверху на баке расположены штуцеры для подсоединения трубопроводов охлаждающей жидкости от гидронасосов и штуцеры наддува. Внизу установлены штуцеры для подсоединения трубопроводов всасывающих и сливных линий и штуцер слива жидкости из бака. На боковой стенке бака имеется остекленный лючок с двумя метками. Верхняя метка определяет высоту уровня жидкости при разряженных гидроаккумуляторах основной системы и отсутствии давления воздуха в гидробаке. Нижняя метка на стекле определяет уровень жидкости в баке при полностью заряженных гидроаккумуляторах.

#### Технические данные гидробака

Вместимость, л . . . . .	10
Количество жидкости в баке при разряженных гидроаккумуляторах (до верхней метки), л . . . . .	9
Избыточное давление воздуха в баке, кгс/см <sup>2</sup> (МПа) . . . . .	$1^{+1,2}_{-0,3}$ ( $0,1^{+0,12}_{-0,003}$ )
Минимально допустимое давление в гидробаке перед запуском двигателей, кгс/см <sup>2</sup> (МПа) . . . . .	0,5 (0,05)

Система наддува гидробака предназначена для улучшения условий работы гидронасосов и повышения высотности гидросистемы. Принципиальная схема системы наддува гидробака изображена на рис. 40. Сжатый воздух отбирается из смесителя системы отопления. Система наддува включает в себя следующие агрегаты:

два обратных клапана 2 и 12 (ЛУН 7521-8), предупреждающих утечку воздуха из системы после выключения двигателей или отсоединения наземного источника сжатого воздуха;

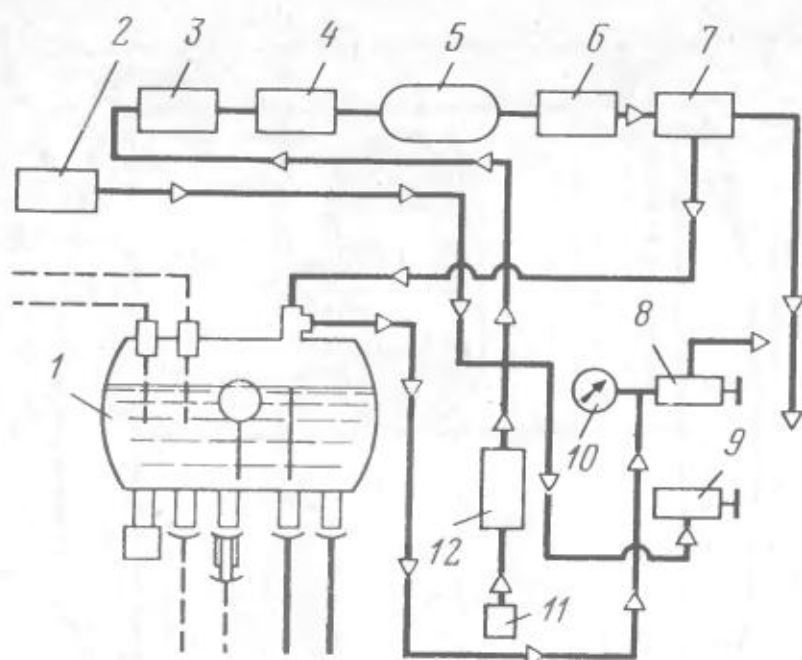


Рис. 40. Принципиальная схема системы наддува гидробака:

1 — гидробак Б-057-801-Н; 2, 12 — обратные клапаны ЛУН 7521-8; 3 — осушитель воздуха 3976-0872; 4 — прямоточный фильтр 723-900-4 (8); 5 — баллон Б-057-862-Н; 6 — редукционный клапан ЛУН 6651.01-8; 7 — предохранительный клапан ЛУН 7548-8; 8, 9 — вентильные краны ЛУН 7351-8; 10 — манометр МА-4; 11 — штуцер наземного источника сжатого воздуха

сидикагелевый осушитель 3 (3976 0872), обеспечивающий поглощение влаги, имеющейся в поступающем воздухе;

прямоточный войлочный фильтр 4 [723 900-4(8)]; обеспечивающий очистку воздуха от механических примесей;

дополнительный баллон 5 (Б-057-862 Н) вместимостью 1 л, служащий резервуаром для воздуха и обеспечивающий подпитку системы наддува после выключения двигателей;

редукционный клапан 6 (ЛУН 6651.01-8), обеспечивающий понижение давления воздуха в магистрали наддува до  $5,5 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,55 \text{ МПа}$ );

предохранительный клапан 7 (ЛУН 7548-8), ограничивающий давление в гидробаке до  $(2 \pm 0,2) \text{ кгс/см}^2$  [ $(0,2 \pm 0,02) \text{ МПа}$ ];

два вентильных крана 8 и 9 (ЛУН 7351-8), обеспечивающие возможность стравливания воздуха из баллона и гидробака;

манометр 10 (МА-4), показывающий давление воздуха в гидробаке;

штуцер 11 для подключения магистрали наддува к наземному источнику сжатого воздуха.

Все агрегаты системы наддува гидробака расположены в хвостовой части гондолы левого двигателя.

После запуска двигателей через 30 с давление в гидробаке достигает рабочего и при неизменном уровне жидкости поддерживается постоянным.

При разрядке гидроаккумуляторов уровень жидкости в гидробаке поднимается, что приводит к повышению давления, срабатывает предохранительный клапан 7.

Из гидробака жидкость по трубопроводам через разъемные клапаны 6 подводится к обоим гидронасосам 8 (см. рис. 36).

При работе гидронасосов жидкость под давлением через обратные клапаны 10 поступает в линию высокого давления. Обратные клапаны исключают перетекание жидкости из линии высокого давления в линию всасывания при неработающих насосах. В линии высокого давления установлены следующие агрегаты:

фильтр тонкой очистки 12 — на противопожарной перегородке левой мотогондолы;

гидроаккумулятор 13 — в хвостовой части левой мотогондолы, обеспечивает питание всех потребителей;

гидроаккумулятор 19 — в левой гондole шасси, обеспечивает питание только линии основного торможения колес шасси. Обратный клапан 20 — в линии зарядки гидроаккумулятора, исключает разрядку его на остальные потребители;



предохранительный клапан 15, ограничивающий максимальное давление в системе величиной  $(165 \pm 2)$  кгс/см<sup>2</sup>  $[(16,5 \pm 0,2)$  МПа], на противопожарной перегородке левой мотогондолы. По линии высокого давления жидкость подводится к кранам всех потребителей гидравлической энергии. Для возврата отработанной жидкости от потребителей в гидробак предусмотрены общая линия слива и линия слива тормозов. В общей линии слива установлен фильтр тонкой очистки 3.

Гидронасос ЛУН 6102.01-8 плунжерного типа переменной производительности предназначен для создания давления в основной сети. Насосы установлены по одному на коробке приводов двигателя. Принцип устройства и схема работы гидронасоса приведены на рис. 41.

В конструкцию гидронасоса входят три основных узла давления: низкого, высокого и регулятор.

Узел низкого давления имеет центробежное колесо 16 на валу привода, которое обеспечивает подпор жидкости на входе в узел высокого давления до  $0,3$  кгс/см<sup>2</sup> ( $0,03$  МПа) и охлаждение его при работе на холостом ходу.

Узел высокого давления состоит из ротора 3 с девятью плунжерами 5, обоймы 6 с наклонной шайбой 8 и головки 1 с распределительным золотником. Вал ротора соединен с валом центробежного колеса, а плунжеры своими штоками соединены с наклонной шайбой, которая установлена в обойме на подшипнике и вращается совместно с ротором. Ротор своим торцом прижат к головке 1, за одно целое с которой выполнен распределительный золотник с двумя дугообразными отверстиями: всасывающим и нагнетающим.

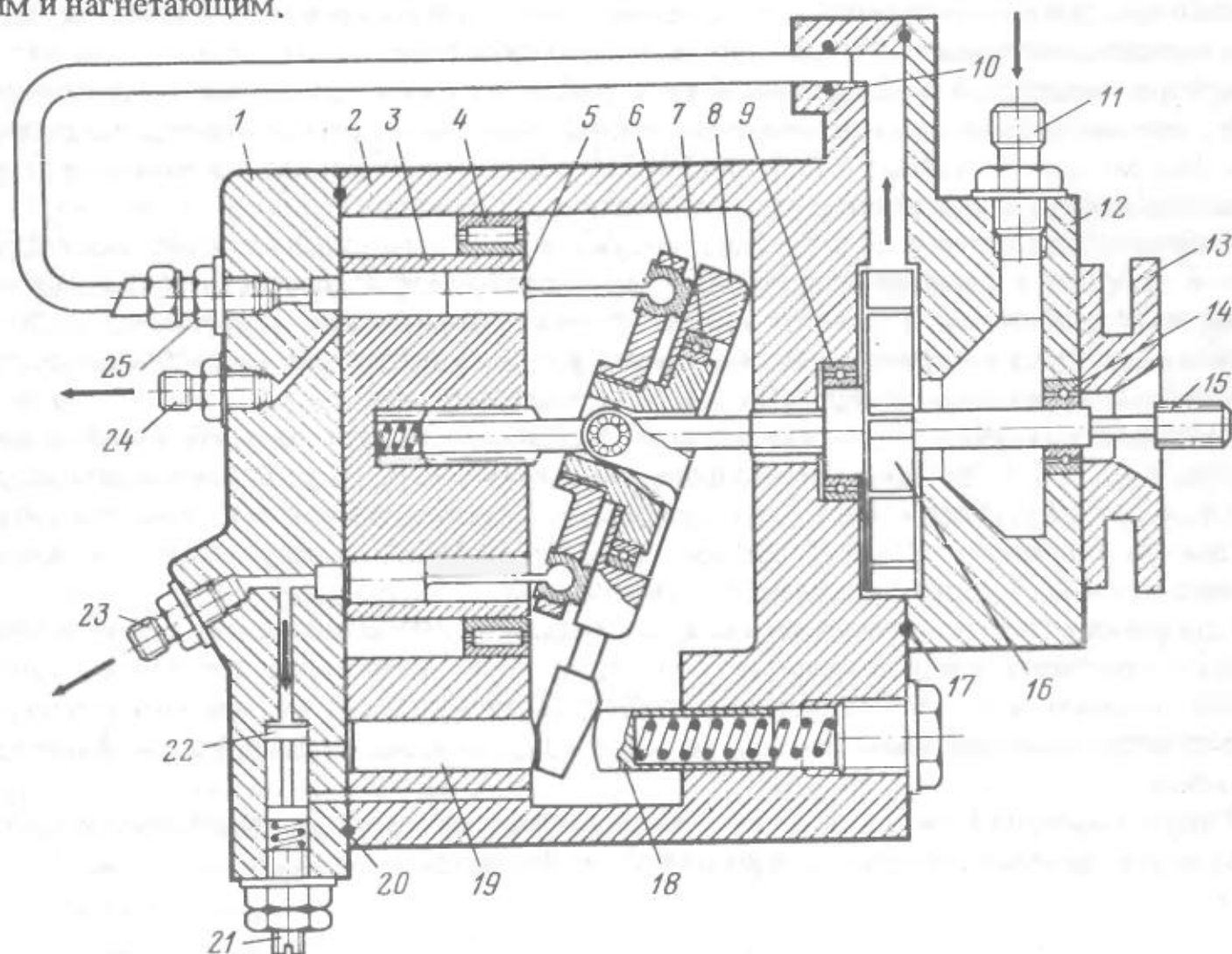


Рис. 41. Гидронасос ЛУН 6102.01-8:

1 — головка с распределительным золотником; 2 — корпус; 3 — ротор; 4 — игольчатый подшипник; 5 — плунжер качающего узла; 6 — обойма; 7, 9, 14 — шарикоподшипники; 8 — наклонная шайба; 10, 17, 20 — уплотнения; 11 — подводящий штуцер; 12 — крышка; 13 — фланец; 15 — вал; 16 — центробежное колесо; 18 — пружинный поршень; 19 — плунжер регулятора давления; 21 — регулировочный винт; 22 — золотник регулятора давления; 23 — нагнетающий штуцер; 24 — штуцер охлаждающей жидкости; 25 — всасывающий штуцер

Регулятор давления состоит из плунжера 19, пружинного поршня 18, золотника 22 с пружиной и регулировочного винта 21.

Принцип работы насоса: центробежное колесо, вращаясь, подает жидкость через всасывающий штуцер 25 к ротору узла высокого давления. При отсутствии давления жидкости на выходе из насоса пружинный поршень 18 регулятора давления удерживает наклонную шайбу с обоймой под максимальным углом наклона. При этом за каждый оборот ротора каждый плунжер совершает возвратно-поступательное движение в цилиндре, обеспечивая всасывание жидкости через штуцер 25 и вытеснение ее через штуцер 23 в линию высокого давления. При максимальном угле наклона шайбы производительность насоса максимальная — 10,5 л/мин.

Через внутренний канал в головке 1 давление жидкости действует на золотник 22 регулятора давления. При достижении давления  $(150^{+15}_{-7})$  кгс/см<sup>2</sup> [ $(15,0^{+15}_{-7})$  МПа] золотник 22 смещается и пропускает жидкость к плунжеру 19, который устанавливает наклонную шайбу 8 перпендикулярно оси вращения. При этом плунжеры в цилиндрах ротора поступательно не перемещаются и узел высокого давления работает на холостом ходу, т. е. с нулевой производительностью.

Жидкость, поступающая от центробежного колеса узла низкого давления, постоянно смазывает торец ротора, охлаждает его и через штуцер 24 по внешнему трубопроводу возвращается в гидробак. К трубопроводу подключен сигнализатор 7 (см. рис. 36), который при повышении температуры жидкости до  $(85 \pm 5)^\circ\text{C}$  включает соответствующее желтое табло "Гидравлика".

Фильтры тонкой очистки 3 и 12 (см. рис. 36) предназначены для очистки жидкости от механических примесей с тонкостью фильтрации 16 мк.

Фильтр имеет два фильтроэлемента (грубой и тонкой очистки) и перепускной клапан. При засорении фильтроэлемента тонкой очистки и увеличении перепада давлений на нем до  $(9 \pm 1)$  кгс/см<sup>2</sup> [ $(0,9 \pm 0,1)$  МПа] перепускной клапан открывается и пропускает жидкость только через фильтроэлемент грубой очистки.

Гидроаккумуляторы 13 и 19 (см. рис. 36) предназначены для накопления гидравлической энергии и питания потребителей при неработающих насосах, ускорения срабатывания потребителей в момент их включения, компенсации внутренних перетеканий жидкости через негерметичности гидроагрегатов, а также для сглаживания пульсации жидкости, возникающей при работе плунжерных насосов.

Гидроаккумулятор представляет собой стальной баллон шарообразной формы с крышкой. Внутри баллона установлена резиновая диафрагма, делящая его на две полости: газовую и гидравлическую. Газовая полость заряжается техническим азотом с начальным давлением  $(50 \pm 1)$  кгс/см<sup>2</sup> [ $(5,0 \pm 0,1)$  МПа], а гидравлическая полость соединена с линией высокого давления основной сети.

При работе гидронасосов и давлении на выходе из них выше 50 кгс/см<sup>2</sup> (5,0 МПа) жидкость заполняет гидравлическую полость и через резиновую диафрагму дополнительно сжимает азот. При включении потребителей жидкость из гидроаккумулятора под действием давления азота вытесняется и поступает в соответствующую магистраль управления.

Гидроаккумуляторы 13 и 19 по конструкции и объему одинаковы и отличаются друг от друга формой штуцеров гидравлических полостей.

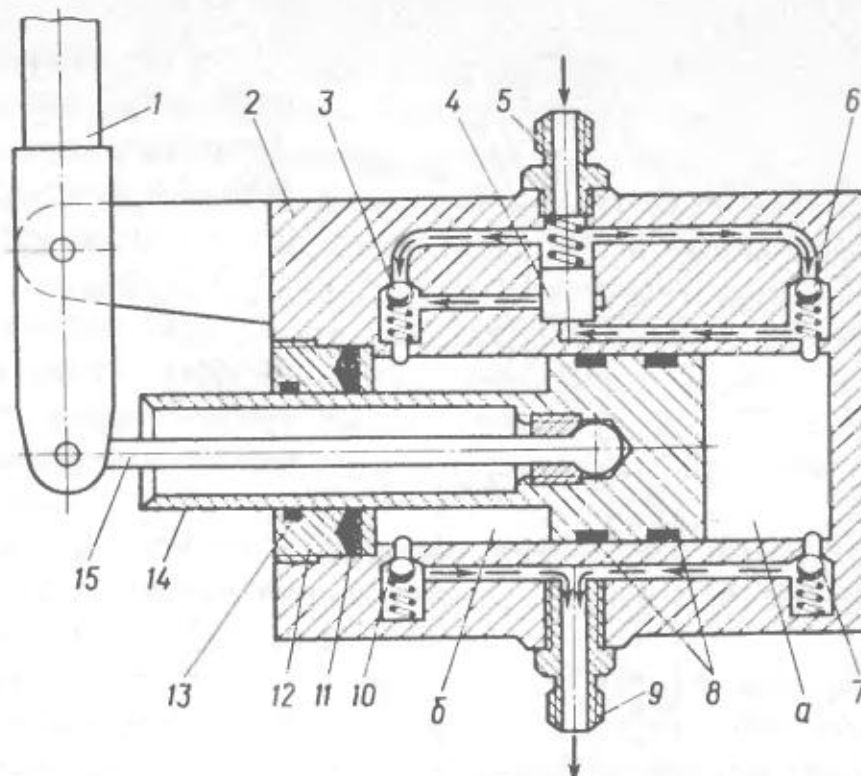
### 5.3. АВАРИЙНАЯ СЕТЬ

В линии всасывания аварийной сети установлен гидробак 22 (см. рис. 36) металлической конструкции вместимостью 3,2 л. Гидробак расположен в центральном пульте управления. Сверху на баке имеется два штуцера, в один из которых ввернут клапан 9 для стравливания воздуха при заполнении бака жидкостью, а второй соединен с



Рис. 42. Ручной насос:

1 — рукоятка; 2 — корпус; 3, 6 — всасывающие клапаны; 4 — перепускной клапан; 5 — подводный штуцер; 7, 10 — нагнетающие клапаны; 8 — уплотнение; 9 — выходной штуцер; 11 — сальник; 12 — гайка-букса; 13 — уплотнение; 14 — поршень; 15 — шатун



линией слива магистрали основного торможения колес и служит для заполнения гидробака. В левой стенке бака вверху установлен прозрачный колпачок из оргстекла для контроля уровня жидкости в гидробаке. Через нижний штуцер жидкость из гидробака подводится к ручному насосу 23, установленному на полу кабины пилотов у правого борта.

Ручной насос ЛУН 6100.03-8 — поршневого типа, двухступенчатый, двустороннего действия. Ручной насос (рис. 42) состоит из корпуса 2 с цилиндром, поршня 14 со штоком, клапанов всасывания 3 и 6, клапанов нагнетания 7 и 10, клапана перепуска 4 и других деталей. Поршень делит цилиндр на две полости и с помощью шатуна 15 соединен с рукояткой 1.

При работе рукояткой поршень совершает возвратно-поступательные движения, обеспечивая через клапаны 3 и 6 всасывание жидкости в одну из полостей и вытеснение ее из другой полости через клапаны 7 и 10 в линию нагнетания.

При давлении на выходе менее  $(46 \pm 2)$  кгс/см<sup>2</sup> [ $(4,6 \pm 0,2)$  МПа] производительность насоса 280 см<sup>3</sup> за 10 циклов. При этом клапан перепуска закрыт и жидкость из обеих полостей полностью вытесняется в линию нагнетания. При достижении давления  $(46 \pm 2)$  кгс/см<sup>2</sup> [ $(4,6 \pm 0,2)$  МПа] часть жидкости из бесштоковой полости через клапан перепуска поступает в штоковую полость, а при движении поршня в обратную сторону вытесняется из нее с повышенным давлением. Производительность насоса при этом уменьшается до 180 см<sup>3</sup> за 10 циклов.

При работе ручным насосом жидкость под давлением подводится к трем кранам ручного управления 34, 44 и 49, расположенным на правом пульте (см. рис. 37).

#### 5.4. УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЗАМИ

Магистраль управления тормозами колес основных опор шасси включает в себя следующие агрегаты (см. рис. 36, 37):

- редукционный клапан 21 (ЛУН 7514.02-8);
- четыре тормозных клапана 24 (ЛУН 7367.03-8);
- два челночных клапана 25 (ЛУН 7368.01-8);
- два электромагнитных клапана 27 (ЛУН 2575-7);
- два клапана переключения 31 (ЛУН 7547.03-7);
- два разъемных самозапирающихся клапана 32 (СП1);
- тормозные цилиндры 30 (по 7 шт. в тормозе каждого колеса);
- ручной кран аварийного торможения 34 (ЛУН 6578.02-8); гидроаккумулятор аварийного торможения 28 (ЛУН 6900-8); двухстрелочный манометр 26 (ЛУН 1446.02-8); манометр 33 (МА-100).

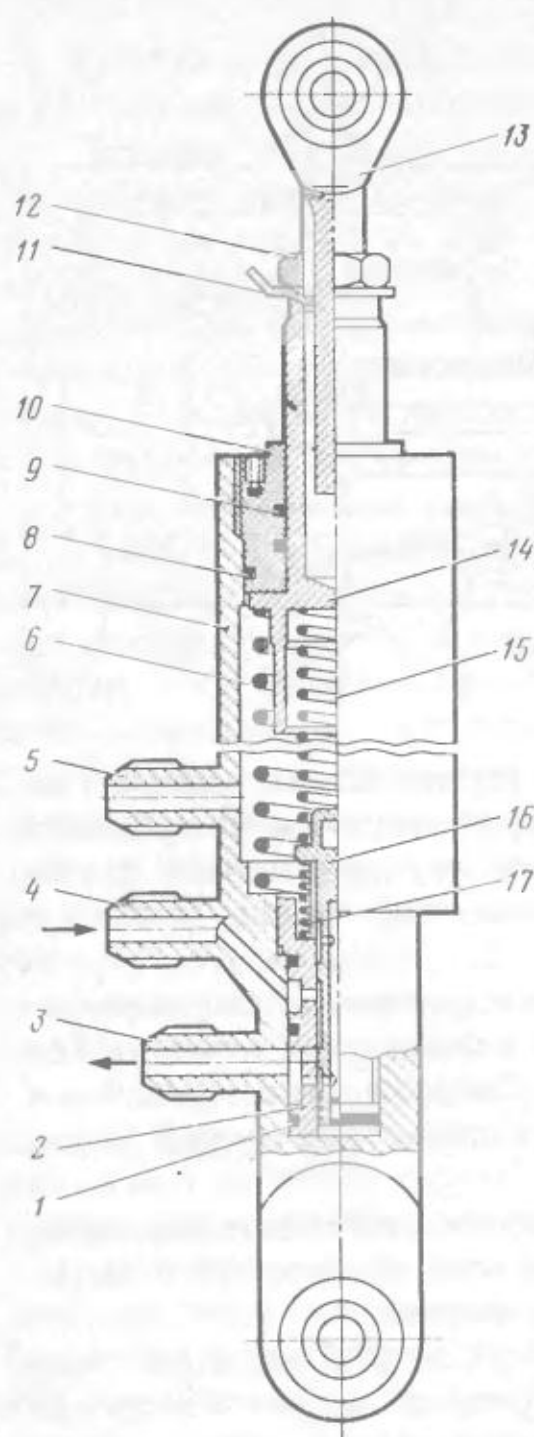


Рис. 43. Тормозной клапан:  
1, 8, 9 — уплотнительные резиновые кольца; 2 — втулка; 3 — тормозной штуцер; 4 — подводящий штуцер; 5 — сливной штуцер; 6, 17 — возвратные пружины; 7 — корпус; 10 — гайка-букса; 11 — контрольная шайба; 12 — гайка; 13 — наконечник штока; 14 — шток; 15 — редукционная пружина; 16 — золотник

При снятии усилия с подножки педали золотник и шток под действием возвратных пружин поднимаются в крайние верхние положения, штуцер торможения через золотник соединяется со штуцером слива и колесо растормаживается.

Челночные клапаны 25 (см. рис. 37) установлены по одному в линии основного торможения каждого колеса и предназначены для подключения ее к тормозному клапану того пилота, который применяет торможение в каждом конкретном случае. При одновременном нажатии на педали обоими пилотами тормозная линия будет подключена к тому клапану, который обжимается с большим усилием.

Редукционный клапан 21 предназначен для понижения давления жидкости на входе в магистраль основного торможения до  $(50 \pm 5)$  кгс/см<sup>2</sup>  $[(5,0 \pm 0,5)$  МПа]. В редукционном клапане предусмотрен предохранительный клапан, отрегулированный на давление  $(60 \pm 2)$  кгс/см<sup>2</sup>  $[(6,0 \pm 0,2)$  МПа].

Тормозные клапаны 24 смонтированы попарно на пультах ножного управления обоих пилотов и предназначены для плавного изменения давления в линиях основного торможения каждого колеса.

Тормозной клапан (рис. 43) состоит из корпуса 7, штока 14, золотника 16, редукционной пружины 15, возвратных пружин 6 и 17 и других деталей.

Корпус клапана имеет три штуцера:

через штуцер 4 жидкость от редукционного клапана подводится к средней проточке золотника;

штуцер 3 соединен с линией торможения соответствующего колеса;

штуцер 5 соединен с линией слива.

При отсутствии механического усилия на штоке клапана возвратная пружина 17 удерживает золотник 16 в крайнем верхнем положении. При этом штуцер торможения 3 через внутренний канал золотника сообщается со штуцером слива 5, т. е. колесо расторможено.

При нажатии на педаль шток опускается и через редукционную пружину 15 опускает золотник 16. В первоначальный момент золотник перекрывает канал слива, а затем сообщает штуцер давления 4 со штуцером торможения 3, и колесо затормаживается. Одновременно давление жидкости распространяется во внутренний канал золотника и действует на всю его площадь снизу. Когда гидравлическое усилие, действующее на золотник снизу, станет равным механическому усилию, приложенному к штоку от подножки педали, золотник под действием возвратной пружины 17 поднимается и прекращает дальнейший пропуск жидкости в линию торможения, продолжая держать перекрытым канал слива. Таким образом, линия торможения запирается с давлением жидкости, пропорциональным усилию нажатия на педаль. Каждому усилию на педаль соответствует определенное давление в линии торможения.



Электромагнитные клапаны 27 (см. рис. 37) входят в систему противоюзовой автоматики, установлены по одному в линии основного торможения каждого колеса и предназначены для автоматического растормаживания колес при возникновении юза. При обесточенном электромагните тормозные цилиндры колеса сообщаются с тормозным клапаном 24. При включенном электромагните клапан перекрывает линию от тормозного клапана, а тормозные цилиндры колеса соединяет с линией слива. Напряжение на электромагнитный клапан поступает от инерционного датчика УА27А-13(14) при возникновении юза. Включение электромагнитного клапана сигнализируется загоранием соответствующего зеленого табло "Отторм. лев.", "Отторм. прав." Включение противоюзовой автоматики производится тумблером "Противоюз" на центральном пульте управления.

Клапаны переключения 31 (см. рис. 37) предназначены для подключения тормозных цилиндров колес к линии аварийного торможения. Клапаны переключения установлены по одному в линиях торможения каждого колеса.

Гидроаккумулятор 28 (см. рис. 37) предназначен для накопления гидравлической энергии и поддержания давления в линии аварийного торможения. Гидроаккумулятор представляет собой цилиндр с двумя крышками. Поршень внутри гидроаккумулятора делит его на две полости: газовую и гидравлическую. Газовая полость заряжена техническим азотом с начальным давлением  $15 \text{ кгс/см}^2$  ( $1,5 \text{ МПа}$ ), а гидравлическая полость подсоединена к линии аварийного торможения.

Основное торможение колес применяется с включенной противоюзовой автоматикой и осуществляется нажатием на подножки педалей ножного управления и удержанием их в этом положении. При этом золотник каждого тормозного клапана 24 перекрывает сливной канал и пропускает жидкость под давлением в линию основного торможения и по ней через челночный клапан 25 и клапан переключения 31 в тормозные цилиндры 30. Давление в линиях торможения каждого колеса пропорционально усилию нажатия на педаль и контролируется по двухстрелочному манометру 26.

При резком замедлении вращения колеса срабатывает инерционный датчик УА27А-13(14) и подает напряжение на соответствующий электромагнитный клапан 27 и на зеленое табло "Отторм. лев." или "Отторм. прав.". Происходит растормаживание колеса. Инерционная сила в датчике УА27А-13 действует кратковременно, с ее уменьшением электрическая цепь клапана 27 размыкается, зеленое табло "Отторм." гаснет, а колесо снова затормаживается. При интенсивном торможении и исправной противоюзовой автоматике, а также при малом коэффициенте сцепления оба табло "Отторм." должны мигать. Непрерывное горение табло свидетельствует о постоянном растормаживании колес.

При снятии усилий с педалей линии торможения колес через тормозные клапаны 24 соединяются с линией слива, колеса растормаживаются.

Для включения аварийного (стояночного) торможения необходимо рукоятку крана 34 аварийного торможения перевести в верхнее положение и работать ручным насосом. При этом жидкость под давлением от ручного насоса через кран 34 поступает в линию аварийного торможения и через клапаны переключения 31 в тормозные цилиндры 30 обоих колес. К линии аварийного торможения подсоединены гидроаккумулятор 28, предохранительный клапан 29 и манометр 33. После прекращения работы ручным насосом гидроаккумулятор обеспечивает поддержание давления в линии аварийного торможения. Предохранительный клапан ограничивает максимальное давление в линии аварийного торможения значением  $(60 \dots 15 \text{ кгс/см}^2)$  [ $(0,6 \dots 1,5) \text{ МПа}$ ]. Для стояночного торможения необходимо создать давление  $25 \dots 30 \text{ кгс/см}^2$  ( $2,5 \dots 3,0 \text{ МПа}$ ). При аварийном торможении создается давление  $50 \text{ кгс/см}^2$  ( $5,0 \text{ МПа}$ ), т. е. до срабатывания предохранительного клапана. Противоюзовая автоматика при аварийном торможении не работает.

Для выключения аварийного (стояночного) торможения необходимо рукоятку крана 34 перевести в нижнее положение. При этом линия аварийного торможения через кран 34 соединится с линией слива и колеса растормозятся.

## 5.5. УПРАВЛЕНИЕ УБОРКОЙ-ВЫПУСКОМ ШАССИ

В магистраль уборки-выпуска шасси (см. рис. 37) входят следующие агрегаты: электромагнитный кран 35 (ГА163Т/16);

цилиндры-подъемники 45 и 43 передней и основных опор шасси; гидрозамки 40;

золотниковый распределитель 38 (ЛУН 7183.03-7);

стабилизирующий клапан 37 (ЛУН 7561-7);

гидроцилиндры 36 и 42 открытия механических замков основных и передней стоек шасси;

клапаны переключения 39;

дроссель 41;

ручной кран 44 аварийного выпуска шасси.

*Электромагнитный кран ГА163Т/16 35* предназначен для электродистанционного управления подачей жидкости под давлением в силовые цилиндры. Кран имеет два золотника, один из которых обеспечивает управление линией уборки, а второй — линией выпуска шасси. При обесточенных электромагнитах каждый золотник под действием возвратной пружины удерживается в исходном положении и соединяет соответствующую линию управления с линией слива. При включении электромагнита золотник смещается и соединяет линию управления с линией высокого давления. Кран установлен в левой гондоле шасси. Управление краном осуществляется перекидным переключателем "Уборка—выпуск шасси" на центральном пульте слева. Рукоятка переключателя снабжена фиксатором и съемным предохранительным колпачком.

*Гидрозамки 40* смонтированы по одному на каждом цилиндре-подъемнике и предназначены для дополнительной фиксации стоек шасси в выпущенном положении за счет запираания жидкости в полостях выпуска после обесточивания крана ГА163Т/16. Открытие гидрозамка происходит под действием давления жидкости при уборке шасси.

*Золотниковый распределитель ЛУН 7183.03-7 38* установлен в линии уборки и предназначен для обеспечения слива отработанной жидкости при аварийном выпуске шасси непосредственно в линию слива, минуя кран ГА163Т/16.

*Стабилизирующий клапан 37* предупреждает распространение импульса давления из линии уборки в линию выпуска в момент обесточивания крана ГА163Т/16 после завершения процесса уборки шасси и тем самым исключает возможность открытия замков убранного положения.

*Клапаны переключения 39* пропускают жидкость в цилиндры 36 открытия механических замков от основной или аварийной сети.

*Дроссель 41* обеспечивает синхронность уборки и выпуска передней и основных опор шасси.

*Уборка шасси* производится после взлета на скорости не менее 145 км/ч и высоте 3...5 м. Перед уборкой шасси необходимо затормозить колеса нажатием на подножки педалей.

Для уборки шасси необходимо переключатель управления расфиксировать и установить в положение "Уборка". При этом напряжение поступает на соответствующий электромагнит крана ГА163Т/16 35 (см. рис. 37), золотник которого пропустит жидкость из линии высокого давления в линию уборки. Жидкость через золотниковый распределитель 38 поступает одновременно в цилиндр 42 открытия механического замка передней опоры и через гидрозамки 40 в цилиндры-подъемники всех опор шасси. После открытия механического замка передней опоры и сегментных замков в цилиндрах-подъемниках основных опор цилиндры срабатывают на уборку шасси. Одновременно гаснут зеленые лампы сигнализации выпущенного положения и загораются красные лампы промежуточного положения каждой опоры шасси.



Из противоположных полостей цилиндров-подъемников жидкость вытесняется через гидрозамки 40 в линию выпуска, через стабилизирующий клапан 37 и второй золотник крана ГА163Т/16 35 в линию слива и по ней в гидробак 1.

После полной уборки шасси происходит закрытие шарикового замка в цилиндре-подъемнике передней опоры и механических замков основных опор. После закрытия каждого замка установленные на них концевые выключатели размыкают электрическую цепь соответствующей красной лампы сигнализации промежуточного положения стойки, а после закрытия всех замков обесточивают электромагнит крана ГА163Т/16. Золотник крана соединяет линию уборки с линией слива, а замки удерживают стойки шасси в убранном положении. Время уборки шасси составляет 6...8 с.

*Выпуск шасси* производится на скорости не более 250 км/ч. Для выпуска шасси необходимо расфиксировать переключатель управления, перевести его в положение "Выпуск" и закрыть предохранительным колпачком. При этом напряжение поступает на соответствующий электромагнит крана ГА163Т/16 35, золотник которого соединяет линию выпуска шасси с линией высокого давления.

Жидкость под давлением через стабилизирующий клапан 37 поступает одновременно через клапаны переключения 39 в цилиндры 36 открытия механических замков основных стоек и через гидрозамки 40 — в полости выпуска цилиндров-подъемников основных 43 и передней 45 стоек. После открытия механических замков основных стоек и шарикового замка в цилиндре-подъемнике передней стойки все цилиндры срабатывают на выпуск. Одновременно от концевых выключателей на замках загораются красные лампы сигнализации промежуточного положения шасси.

Из противоположных полостей цилиндров-подъемников жидкость вытесняется через гидрозамки 40 в линию уборки, далее через золотниковый распределитель 38 и второй золотник крана ГА163Т/16 35 в линию слива и по ней в гидробак 1.

После полного выпуска шасси происходит закрытие сегментных замков в цилиндрах-подъемниках 43 основных опор и механического замка передней опоры. После закрытия каждого замка загорается соответствующая зеленая лампа сигнализации выпущенного положения стойки, а после закрытия всех замков концевые выключатели обесточивают электромагнит крана ГА163Т/16 35. Линия выпуска через золотник крана соединяется с линией слива, а гидрозамки 40 запирают жидкость в полостях выпуска цилиндров-подъемников.

Время выпуска шасси от основной сети составляет 6...8 с.

*Аварийный выпуск шасси* применяется в случае отсутствия давления в основной сети гидросистемы или при неисправности электрической цепи управления краном ГА163Т/16.

Для аварийного выпуска шасси необходимо:

выключить АЗС "Шасси" на верхнем щитке;

установить переключатель основного управления в положение "Выпуск" (для сигнализации);

рукоятку ручного крана 44 перевести в положение "Выпуск" (вниз);

работать ручным насосом 23.

При этом жидкость под давлением от ручного насоса 23 через кран 44 поступит в линию аварийного выпуска и по ней через клапаны переключения 39 — в цилиндры 36 открытия механических замков основных опор и одновременно через гидрозамки 40 — в полости выпуска цилиндров-подъемников всех опор шасси. В цилиндры 36 и 43 левой опоры шасси жидкость поступает через золотниковый распределитель 38, переключая его золотник. После открытия замков убранного положения загораются красные лампы сигнализации промежуточного положения шасси.

Из противоположных полостей цилиндров-подъемников жидкость вытесняется в линию уборки и через золотниковый распределитель 38 поступает непосредственно в линию слива, минуя кран ГА163Т/16.

После достижения стойками выпущенного положения происходит закрытие механического замка передней опоры и сегментных замков в цилиндрах-подъемниках основных опор. Одновременно гаснут красные лампы сигнализации промежуточного положения и загораются зеленые лампы выпущенного положения шасси.

После загорания зеленых ламп выпущенного положения всех опор необходимо прекратить работу ручным насосом, а рукоятку крана 44 аварийного выпуска оставить в положении "Выпуск" до заруливания на стоянку и проверки надежности закрытия замков выпущенного положения шасси.

При аварийном выпуске шасси необходимо произвести 40. . 50 двойных качков ручным насосом.

## 5.6. УПРАВЛЕНИЕ ВЫПУСКОМ-УБОРКОЙ ЗАКРЫЛКОВ

В магистраль управления закрылками входят следующие агрегаты (см. рис. 37):  
электромагнитный кран ГА163Т/16 46;  
гидропривод закрылков ЛУН 7231.01-8 50;  
двусторонний гидрозамок ЛУН 7543-8 48;  
золотниковый распределитель ЛУН 7183.03-7 38;  
два дросселя 47;  
ручной кран 49 аварийного выпуска закрылков.

Электромагнитный кран ГА 163Т/16 предназначен для электродистанционного управления подачей жидкости под давлением в гидропривод закрылков. Кран управляется трехпозиционным переключателем "Закрылки" на центральном пульте справа. Рукоятка переключателя фиксируется в трех положениях: 0, 15°, 35°.

Гидропривод закрылков ЛУН 7231.01-8 50 предназначен для создания отклоняющего момента при выпуске-уборке закрылков. Гидропривод представляет собой гидроцилиндр со сквозным штоком. На штоке в средней его части закреплен поршень, делящий цилиндр на две полости. На цилиндре установлено два штуцера для подвода жидкости в каждую полость цилиндра. Под действием давления жидкости, поступающей в одну из полостей цилиндра, поршень перемещается, приводя в движение тяги, подсоединенные к обоим концам штока.

Двусторонний гидрозамок ЛУН 7543-8 48 предназначен для фиксации закрылков в заданном положении за счет запирающей жидкости в обеих полостях цилиндра. Гидрозамок имеет два грибковых клапана, каждый из которых при отсутствии давления жидкости под действием пружины прижимается к седлу и запирает жидкость в соответствующей полости цилиндра. Конструктивно гидрозамок выполнен таким образом, что при поступлении жидкости под давлением к одному из клапанов происходит открытие обоих клапанов: один из них пропускает жидкость в соответствующую полость цилиндра, а через второй происходит слив жидкости из противоположной полости.

Золотниковый распределитель ЛУН 7183.03-7 38 установлен в линии уборки и предназначен для обеспечения слива отработанной жидкости при аварийном выпуске закрылков непосредственно в линию слива, минуя кран ГА163Т/16.

Дроссели 47 установлены по одному в линиях выпуска и уборки и предназначены для плавности отклонения закрылков путем ограничения расхода жидкости.

Перед взлетом закрылки выпускаются на предварительном старте на угол 15°. Уборка закрылков после взлета производится на высоте не менее 120 м и при скорости полета не менее 170 км/ч. Перед посадкой выпуск закрылков производится в два этапа:

- на угол 15° — после третьего разворота (а при заходе с прямой — на удалении 7. . 13 км) на скорости не менее 170 км/ч;
- на угол 35° — перед входом в глиссаду.



Для выпуска или уборки закрылков от основной сети необходимо переключатель управления установить в нужное положение. Напряжение поступает на соответствующий электромагнит крана ГА163Т/16 46. Золотник крана пропускает жидкость под давлением через двусторонний гидрозамок 48 в соответствующую полость цилиндра 50. Из противоположной полости цилиндра жидкость вытесняется по второй линии управления через двусторонний гидрозамок 48 и кран ГА163Т/16 в линию слива и по ней в гидробак 1.

При достижении закрылками заданного положения блок-переключатель включает лампу соответствующей ячейки сигнализатора и обесточивает кран ГА163Т/16. После падения давления в линии управления гидрозамок 48, запирая жидкость в обеих полостях гидропривода 50, обеспечивает фиксацию закрылков в данном положении.

*Аварийный выпуск закрылков* применяется в случае отсутствия давления в основной сети гидросистемы или при неисправности электрической цепи управления краном ГА163Т/16.

Для аварийного выпуска закрылков необходимо:

выключить АЗС "Закрылки" на верхнем щитке;

переключатель основного управления установить в нужное положение (для сигнализации);

рукоятку крана 49 аварийного выпуска закрылков перевести в положение "Выпуск" (вниз);

работать ручным насосом до срабатывания световой сигнализации.

При работе ручным насосом жидкость под давлением через кран 49 по линии аварийного выпуска закрылков через золотниковый распределитель 38 и двусторонний гидрозамок 48 поступает в полость выпуска гидропривода 50. Из противоположной полости гидропривода жидкость вытесняется по линии уборки через гидрозамок 48 и золотниковый распределитель 38 непосредственно в линию слива, минуя кран ГА163Т/16.

После отклонения закрылков на угол, соответствующий положению переключателя управления, блок-переключатель включает лампу соответствующей ячейки сигнализатора. В этот момент необходимо прекратить работать ручным насосом, а рукоятку крана перевести в положение "Закрыто" (вверх). В противном случае, если заданный угол был  $15^\circ$ , закрылки могут отклониться на больший угол.

## 5.7. УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕРЦЕПТОРАМИ

В магистрали управления интерцепторами (см. рис. 38) установлены электромагнитный кран ГА184У 54, гидропривод 56 и дроссель 55. Все агрегаты размещены на заднем лонжероне крыла.

Кран ГА184У 54 имеет один золотник, управляемый электромагнитом. При обесточенном электромагните золотник крана под действием возвратной пружины удерживается в исходном положении и пропускает жидкость из линии высокого давления в линию уборки, а линию выпуска соединяет с линией слива. При включении электромагнита золотник смещается, и линия выпуска соединяется с линией высокого давления, а линия уборки — с линией слива.

Гидропривод 56 представляет собой цилиндр с поршнем и штоком. Поршень делит цилиндр на две полости, каждая из которых соединяется с соответствующей линией управления. Внутри цилиндра смонтирован шариковый замок, фиксирующий поршень в убранном положении. Закрытие шарикового замка происходит механически при достижении поршнем убранного положения, а открытие — под действием давления жидкости, поступающей в полость выпуска.

Дроссель 55 установлен в линии выпуска и обеспечивает плавность отклонения интерцепторов за счет ограничения расхода жидкости.

Выпуск интерцепторов производится перед приземлением на высоте 0,5. . . . 1 м. Перед выпуском интерцепторов необходимо подготовить электрическую цепь включением АЗС "Интерцепторы" на верхнем щитке и выключателя "Интерцепторы" на центральном пульте.

Для выпуска интерцепторов необходимо отвести упор и нажать планку кнопочного выключателя на левом штурвале. Напряжение поступает на электромагнит крана ГА184У, золотник которого пропускает жидкость из линии высокого давления в полость выпуска цилиндра 56, а полость уборки соединяет с линией слива. После полного отклонения интерцепторов загорается желтое табло "Интерцепторы".

В выпущенном положении интерцепторы удерживаются давлением жидкости. Поэтому кнопочный выключатель необходимо удерживать нажатым до тех пор, пока требуется отклоненное положение интерцепторов.

Уборка интерцепторов производится по окончании пробега. Для уборки необходимо отпустить кнопки. При этом электромагнит крана ГА184У обесточится, интерцепторы уберутся и табло "Интерцепторы" погаснет. В убранном положении интерцепторы удерживаются давлением жидкости и шариковым замком в цилиндре 56.

### 5.8. УПРАВЛЕНИЕ ЩИТКАМИ АУК

В гидравлической магистрали каждого щитка АУК (см. рис. 38) установлен электромагнитный кран ГА184У 57 и гидропривод 58.

Краны ГА184У смонтированы в крыле на нервюре № 3 слева и справа и управляются системой автоматики. При обесточенном электромагните золотник крана пропускает жидкость из линии высокого давления в полость уборки соответствующего гидроцилиндра, а полость выпуска сообщает с линией слива. При включении электромагнита линия выпуска сообщается с линией высокого давления, а линия уборки — с линией слива.

Гидропривод щитка АУК 58 по конструкции аналогичен гидроприводу интерцепторов и отличается от него формой штуцеров и наконечника штока. Гидроприводы смонтированы на нервюрах № 28 крыла.

В убранном положении щиток АУК удерживается давлением жидкости и шариковым замком в цилиндре. В выпущенном положении щиток удерживается давлением жидкости.

Работа системы АУК изложена в гл. 3.

### 5.9. УПРАВЛЕНИЕ ПОВОРОТОМ ПЕРЕДНЕГО КОЛЕСА

В гидравлическую магистраль управления поворотом переднего колеса (см. рис. 38) входят электромагнитный кран ГА184У 52 и сервоцилиндр 53 с золотником. На входе в магистраль установлен дроссель 51, ограничивающий расход жидкости и скорость поворота колеса.

Электромагнитный кран ГА184У предназначен для подвода жидкости под давлением к сервоцилиндру. При обесточенном электромагните крана ГА184У линия питания сервоцилиндра сообщается со сливом.

Сервоцилиндр предназначен для создания разворачивающего момента и демпфирования боковых колебаний переднего колеса при движении по аэродрому. Конструкция сервоцилиндра изложена в гл. 4 и показана на рис. 35. При включении ножного или ручного управления поворотом переднего колеса жидкость под давлением из основной гидросистемы через кран ГА184У подводится в штуцер 2 сервоцилиндра и "дежурирует" в средней проточке золотника 5, который удерживается пружиной 4 в нейтральном положении.



При смещении золотника влево или вправо от нейтрального положения жидкость из средней проточки золотника поступает в соответствующую полость сервоцилиндра. Под действием давления жидкости цилиндр перемещается по штоку и поворачивает колесо на угол, пропорциональный величине смещения золотника. Жидкость из противоположной полости сервоцилиндра вытесняется через калиброванное отверстие в тарелке обратного клапана и боковую проточку золотника в линию слива. Когда цилиндр "догонит" золотник, буртики последнего перекроют каналы и поворот колеса прекратится. Для увеличения угла поворота колеса необходимо дополнительно сместить золотник.

Управление золотником осуществляется поворотом рукоятки на левой штурвальной колонке или отклонением педалей ножного управления (см. гл. 3 и рис. 24).

#### 5.10. УПРАВЛЕНИЕ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЯМИ

Стеклоочистители предназначены для удаления снега и воды с лобовых стекол фонаря пилотов с целью обеспечения необходимого обзора.

В гидравлической магистрали стеклоочистителей (см. рис. 38) установлены дроссельный кран ГА171/6 59 и гидропривод ГА211А-00-4 60.

*Дроссельный кран ГА171/6* вентильного типа предназначен для пропуска жидкости под давлением к гидроприводу и регулирования скорости перемещения щеток. Дроссельный кран расположен на пульте левого пилота.

*Гидропривод ГА211А-00-4 60* состоит из корпуса, цилиндра, поршня с зубчатой рейкой, приводного валика, золотника переключения и других деталей. Гидропривод установлен на каркасе фонаря снизу.

При открытии дроссельного крана жидкость под давлением поступает к распределительному золотнику привода ГА211А-00-4 и попеременно подается в левую и правую полости цилиндра, обеспечивая возвратно-поступательные движения поршня. Поршень через зубчатую рейку поворачивает приводной валик, на шлицах которого установлена качалка, связанная тягами с обеими щетками.

При полном открытии дроссельного крана привод обеспечивает движение щеток со скоростью 200 двойных ходов в 1 мин.

Стеклоочистители можно включать только по мокрому стеклу и на скорости полета не более 250 км/ч.

#### 5.11. ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПРОВЕРКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ В ПОЛЕТЕ

При присмке самолета и выполнении предполетного осмотра экипаж должен: уточнить количество жидкости в гидробаке;

осмотреть трубопроводы, шланги, агрегаты гидросистемы (в доступных для осмотра местах) и убедиться в отсутствии повреждений и течи АМГ-10;

проверить, что рукоятки кранов аварийного выпуска шасси и закрылков находятся в исходном положении (вверх) и опломбированы;

проверить наличие жидкости в аварийном гидробаке (по мерному стеклу на левой стенке гидробака);

проверить давление в гидроаккумуляторе аварийного торможения и при необходимости довести его до 40...45 кгс/см<sup>2</sup> (4,0...4,5 МПа);

проверить давление в гидроаккумуляторе общей сети и при необходимости уменьшить его до 100 кгс/см<sup>2</sup> (10,0 МПа) посредством выпуска-уборки закрылков;

в процессе запуска двигателя проконтролировать нарастание давления в гидроаккумуляторе общей сети: давление должно повыситься до 150 кгс/см<sup>2</sup> (15,0 МПа) за время не более 60 с.

Аналогичную проверку работоспособности гидронасосов производить в течение летного дня, меняя очередность запуска двигателей.

После запуска двигателей проконтролировать, чтобы давление в гидроаккумуляторе основной сети на всех режимах работы двигателей было  $150 \text{ кгс/см}^2$  (15,0 МПа).

Запрещается пользоваться основной системой торможения, когда колеса заторможены от аварийной сети.

В горизонтальном полете и при заходе на посадку контролировать работоспособность основной гидросистемы по показаниям двухстрелочного манометра и по табло "Гидравлика". Давление должно быть  $150 \text{ кгс/см}^2$  (15,0 МПа).

В случае если давление в основной сети гидросистемы в момент уборки шасси после взлета падает до 0, произвести выпуск шасси и закрылков от аварийной сети и возвратиться на аэродром вылета. При наличии давления в гидроаккумуляторе тормозов более  $110 \text{ кгс/см}^2$  (11,0 МПа) торможение колес на пробеге осуществлять от основной системы с отключенной противоюзовой автоматикой. При давлении в гидроаккумуляторе тормозов менее  $110 \text{ кгс/см}^2$  (11,0 МПа) применять аварийное торможение.

Если в горизонтальном полете давление в основной сети гидросистемы падает до 0, продолжить полет. Выпуск шасси, закрылков и торможение колес производить, как указано выше.

Если в горизонтальном полете произошло повышение давления в основной сети гидросистемы до  $165 \text{ кгс/см}^2$  (16,5 МПа) или загорание желтого табло "Гидравлика", а также прослушивается шум от одного из гидронасосов — продолжать полет, управление всеми потребителями гидросистемы осуществлять от основной сети, а после посадки проинформировать ИТС о неисправностях.

Если шум от гидронасоса прослушивается на земле, необходимо выключить двигатель и заявить о неисправности ИТС.

## Глава 6. СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

### 6.1. КРЕПЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ И МОТОГОНДОЛА

Силовая установка самолета включает в себя два турбовинтовых двигателя М601Б с воздушными винтами В508Б. Двигатель крепится к крылу с помощью подмоторной рамы (рис. 44), состоящей из кольца 1, двух верхних 3, двух боковых 6 и двух нижних 5 подкосов.

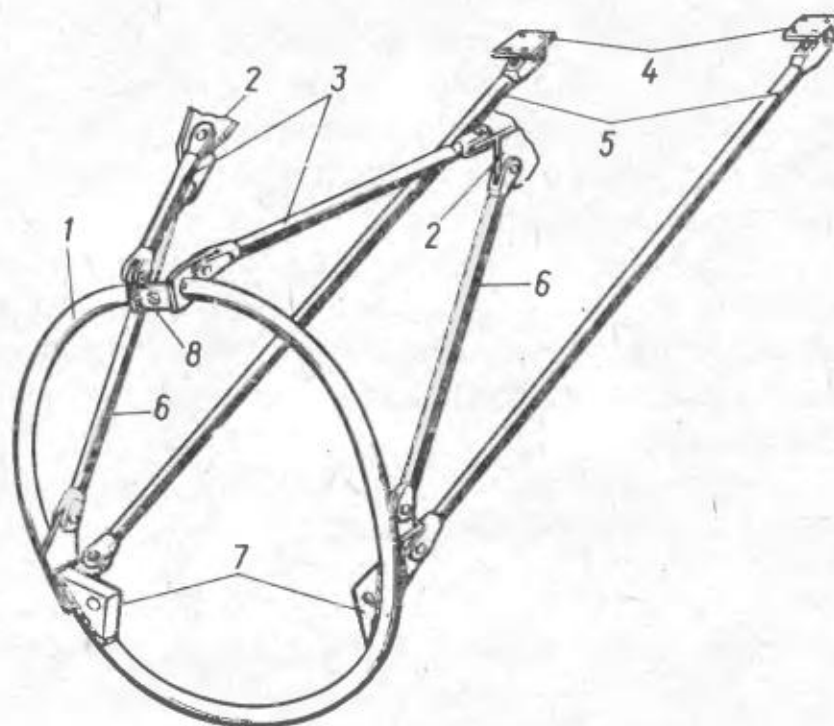
К кольцу приварены один верхний 8 и два боковых 7 узла навески двигателя и крепления подкосов. Двигатель крепится к этим узлам с помощью резиновых амортизаторов, обеспечивающих гашение вибраций. Подкосы имеют вильчатые наконечники для крепления к кольцу и узлам крыла. Нижние подкосы 5 регулируются по длине. Каждая рама крепится к двум передним узлам 2 на носках нервюр № 8 и 10 и двум задним узлам 4 на нижней полке переднего лонжерона также по нервюрам № 8 и 10. Боковые узлы 7 кольца моторамы одновременно являются опорами для крепления каркаса мотогондолы.

Мотогондола предназначена для аэродинамического сочетания двигателя с крылом, обеспечения питания компрессора двигателя воздухом, охлаждения двигателя, организации и обеспечения тушения пожара в отсеках двигателя и защиты его от воздействия внешней среды.



Рис. 44. Подмоторная рама:

1 — кольцо; 2 — передний узел крепления моторамы; 3 — верхний подкос; 4 — задний узел крепления моторамы; 5 — нижний подкос; 6 — боковой подкос; 7 — боковой узел крепления двигателя; 8 — верхний узел крепления двигателя



Каркас мотогондолы состоит из продольных и поперечных элементов и крепится к нижним полкам нервюр № 8 и 10 через обшивку и к боковым узлам моторамы. На каркас мотогондолы устанавливаются несъемная обшивка 7 (рис. 45) под крылом, съемные крышки 1, 2, 4, 5, 10, нижний капот 8 и задний обтекатель 6. Противопожарная перегородка из нержавеющей стали делит мотогондолу на два отсека: отсек двигателя (передний) и отсек оборудования (за противопожарной перегородкой).

Верхние крышки 1, 2, 4, задний обтекатель 6 и боковые крышки 5 крепятся к каркасу винтами. Нижний капот 8 крепится к каркасу натяжными замками. На верхней крышке 2 выполнен воздухозаборник 3 обдува стартера-генератора.

Нижняя крышка 10 шарнирно подвешена к нижней части противопожарной перегородки и с помощью восьми натяжных замков соединяется с верхними крышками 1 и 2. В передней части нижней крышки 10 выполнен воздухозаборник с каналом подвода воздуха в компрессор двигателя. В верхней стенке воздушного канала установлен отклоняющийся вниз сепаратор льда, а в обшивке крышки предусмотрены две открывающиеся наружу заслонки. Передняя заслонка обеспечивает выброс кусочков льда в атмосферу, а через вторую заслонку сбрасывается воздух, продувающий масло-радиатор. Сепаратор льда и обе заслонки управляются электромеханизмом МП-100, установленным в нижней крышке.

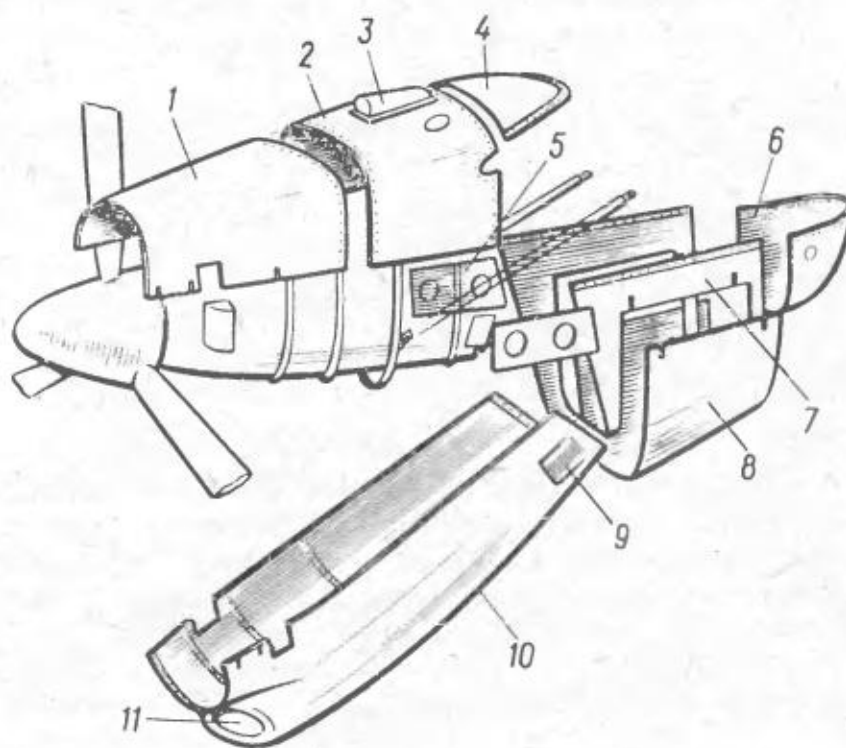


Рис. 45. Гондола двигателя:

1 — передняя верхняя крышка; 2 — средняя верхняя крышка; 3 — воздухозаборник обдува СТГ; 4 — верхняя задняя крышка (залив); 5 — боковая крышка; 6 — задний обтекатель; 7 — несъемная обшивка; 8 — нижний капот; 9 — вентиляционные жабры; 10 — нижняя крышка; 11 — воздухозаборник двигателя

В задних боковинах нижней крышки имеются регулируемые вентиляционные жабры 9 с установкой зимнего и летнего обдува. Регулирование производится при техническом обслуживании самолета. При температуре наружного воздуха  $-20^{\circ}\text{C}$  и выше жаберные щели полностью открываются, а при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  и ниже — полностью закрываются.

С целью предупреждения обледенения носовые части воздухозаборников двигателя и обдува СТГ обогреваются горячим воздухом. В нижней крышке 10 смонтирован электромеханизм МП-100, обеспечивающий управление одновременно краном горячего воздуха, сепаратором льда, заслонкой для выброса льда и заслонкой маслорадиатора.

Принципиальная схема и работа противообледенительной системы воздухозаборников двигателей изложены в гл. 8.

## 6.2. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА САМОЛЕТА

Топливная система самолета предназначена для бесперебойного питания двигателей топливом на всех режимах полета при любых условиях эксплуатации. Система обеспечивает подачу топлива к обоим двигателям под необходимым давлением на всех высотах полета самолета.

Топливная система (рис. 46) представляет собой две самостоятельные системы: левую и правую. Каждая система обеспечивает питание соответствующего двигателя. Обе системы объединены между собой трубопроводом кольцевания с двумя электромагнитными клапанами, при открытии которых обеспечивается возможность питания одного или обоих двигателей из любой одной системы. В качестве топлива применяется авиационный керосин марок Т-1, ТС-1, РТ и ПЛ-7.

При температуре наружного воздуха  $+5^{\circ}\text{C}$  и ниже в топливо добавляется жидкость "И" или "ТГФ" в количестве 0,1 % по объему для предотвращения образования кристаллов льда в топливе.

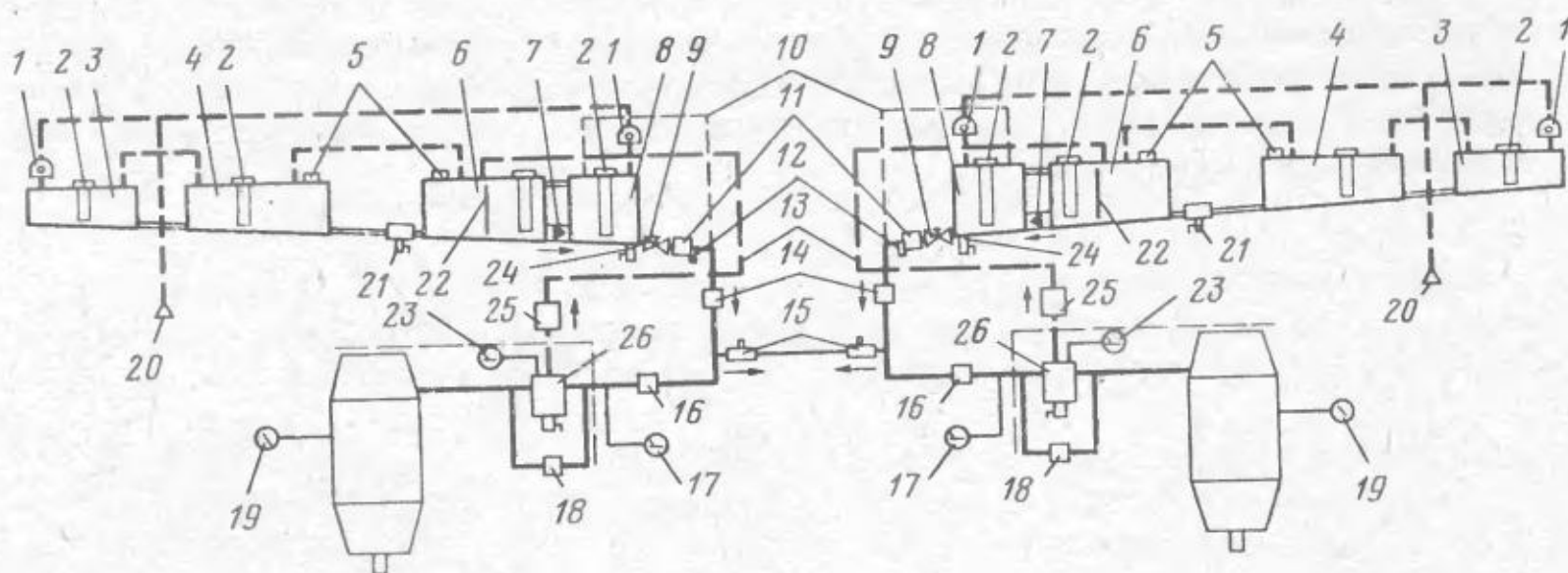


Рис. 46. Принципиальная схема топливной системы:

1 — шариковый обратный клапан; 2 — датчик топливомера; 3 — дополнительный топливный бак; 4 — консольный топливный бак; 5 — заправочная горловина; 6 — средний топливный бак; 7 — маятниковый обратный клапан; 8 — расходный топливный бак; 9 — запорный кран; 10, 13 — возвратные трубопроводы; 11 — подкачивающий насос 410 ПЦР-1В; 12 — сливной патрубок; 14 — обратный клапан; 15 — кран кольцевания; 16 — пожарный кран; 17 — сигнализаторы давления; 18 — перепускной клапан; 19 — датчик манометра; 20 — заборник дренажа; 21, 24 — сливные краны; 22 — противотливная перегородка; 23 — сигнализатор засорения фильтра; 25 — обратный клапан; 26 — топливный фильтр



Каждая из систем имеет по четыре топливных бака, размещенных в межлонжеронном пространстве крыла на участке нервюр 1...20.

#### Основные данные топливной системы

Вместимость топливных баков, л:	
расходного 8 (между нервюрами 1...3) . . . . .	140
среднего 6 (между нервюрами 3...8) . . . . .	276
консольного (внешний) 4 (между нервюрами 10...14) . . . . .	149
дополнительного 3 (между нервюрами 15...20) . . . . .	124
Общая вместимость системы, л . . . . .	1378
Максимальная заправка, кг . . . . .	1000
Невырабатываемый остаток топлива в обеих группах, л (кг) . . . . .	12 (9,5)

Топливные баки изготовлены из прорезиненной керосиностойкой ткани. Все баки по конструкции аналогичны и соединены между собой двумя нижними и одним верхним трубопроводами, обеспечивающими перетекание топлива и дренажирование баков. В нижних соединениях расходного бака со средним установлены маятниковые обратные клапаны 7, исключающие обратное перетекание топлива из расходного бака в средний. Внутри среднего бака выполнена прорезиненная вертикальная перегородка 22 с отверстиями, делящая его пополам и исключающая резкие перетекания топлива из корневой части в консольную при эволюциях.

Средний и консольный баки имеют заправочные горловины 5 с пробками. На пробках укреплены мерные линейки с делениями через 25 кг. Доступ к заправочным горловинам обеспечивается через лючки с крышками в верхней обшивке крыла.

Топливо из расходного бака подается к двигателю с помощью подкачивающего насоса 410 ПЦР-1В 11, установленного под зализом крыла с фюзеляжем между шпангоутами № 12 и 13. Перед насосом установлен запорный кран 9 пробкового типа, позволяющий производить замену агрегатов магистрали питания двигателя без предварительного слива топлива из баков. После выполнения монтажных работ кран 9 необходимо установить в положение "Открыто" и законтрить.

За насосом 11 к трубопроводу питания двигателя подсоединен трубопровод 10, обеспечивающий отделение воздуха и возврат избытка топлива в расходный бак. За насосом 11 в трубопроводе питания каждого двигателя установлены обратный клапан 14, пожарный кран 16 и фильтр тонкой очистки 26.

За обратными клапанами 14 трубопроводы питания обоих двигателей соединены между собой трубопроводом кольцевания с двумя электромагнитными кранами 15. Краны кольцевания управляются одним АЗС "Кольцевание топлива" на верхнем щитке. Открытое положение кранов сигнализируется загоранием желтого табло "Кольцевание топлива".

Обратные клапаны 14 — тарельчатого типа, с подпружиниванием. Избыточное давление открытия клапана 0,02...0,05 кгс/см<sup>2</sup> (0,002...0,005 МПа). Обратные клапаны исключают перетекание топлива из одной группы баков в другую при открытых кранах кольцевания.

Пожарный кран 16 тарельчатого типа установлен в крыле между нервюрами № 8 и 10 и управляется рычагом "Топливо" на центральном пульте. Пожарный кран предназначен для мгновенного перекрытия магистрали питания двигателя.

Топливный фильтр 26 установлен на противопожарной перегородке мотогондолы. Бумажный фильтроэлемент обеспечивает тонкость фильтрации 15 мк. В корпусе фильтра предусмотрен обводной канал с перепускным клапаном 18. При засорении фильтроэлемента и увеличении перепада давлений перед фильтром и за ним до 0,2...0,3 кгс/см<sup>2</sup> (0,02...0,03 МПа) перепускной клапан открывается и пропускает

топливо по обводному каналу, минуя фильтроэлемент. К перепускному клапану 18 подключен сигнализатор, который при срабатывании перепускного клапана включает соответствующее желтое табло "Засорение фильтра". На крышке корпуса фильтра имеется кран для слива отстоя.

Топливный фильтр соединен вторым возвратным трубопроводом 13 со средним баком для возврата избытков топлива и отделения воздуха. В возвратном трубопроводе установлен обратный клапан 25 тарельчатого типа с подпружиниванием. Избыточное давление открытия клапана  $0,015 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,0015 \text{ МПа}$ ).

Подкачивающий насос 410 ПЦР-1В 11 — электроприводной центробежного типа. Производительность насоса 2100 л/ч при давлении на выходе  $0,7 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,07 \text{ МПа}$ ). Подкачивающий насос включается каждый своим АЗС "Топлив. насос" на верхнем щитке.

Контроль за давлением топлива перед форсунками осуществляется по трехстрелочному указателю на средней приборной доске, датчик 19 которого установлен в магистрали за топливным регулятором на двигателе. Предусмотрена также сигнализация падения давления топлива перед топливным регулятором двигателя, для чего к фильтру тонкой очистки подсоединен сигнализатор давления 23. При падении давления топлива в трубопроводе до  $0,3 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,03 \text{ МПа}$ ) и ниже из-за отказа подкачивающего насоса или при полной выработке топлива сигнализатор давления 23 включает соответствующее желтое табло "Давление топлива".

Измерение количества топлива обеспечивается топливомером, емкостные датчики 2 которого установлены в каждом баке, а два указателя — на средней приборной доске. При остатке топлива в группе 100...130 кг топливомер включает соответствующее желтое табло "Мин. запас топлива". При подготовке самолета к вылету количество топлива можно определить также по мерным линейкам на пробках заливных горловин среднего и расходного баков.

Слив отстоя топлива производится из шести точек:

из отстойников в соединениях консольного и среднего баков через краны 21, расположенные в хвостовой части гондолы каждого двигателя;

из отстойников расходных баков через краны 24, расположенные под зализом крыла с фюзеляжем слева и справа между шпангоутами № 12 и 14;

из отстойников фильтров тонкой очистки 26 под нижними крышками мотогондол.

Краны 21 и 24 открываются нажатием на кнопку и удержанием ее до слива необходимого количества отстоя. Сливные трубки от кранов 24 выведены под гондолы шасси. Кран на крышке фильтра тонкой очистки 26 открывается путем отворачивания пробки.

Через краны 21 при необходимости можно также произвести полный слив топлива из дополнительного, консольного и среднего баков, а через краны 24 — из всей группы. Для полного слива топлива необходимо под сливной трубопровод установить посуду достаточной емкости, после чего нажать кнопку крана и поворотом на  $90^\circ$  по часовой стрелке зафиксировать ее. После слива топлива необходимо повернуть кнопку в обратном направлении и отпустить.

Для ускоренного слива топлива из групп баков предусмотрено по одному сливному патрубку 12 за каждым насосом 410 ПЦР-1В. В патрубке смонтирован нажимной клапан тарельчатого типа. Для слива топлива необходимо отвернуть заглушку с патрубка 12 и навернуть на него специальный шланг. При этом произойдет открытие клапана. Для ускоренного слива топлива необходимо включить соответствующий подкачивающий насос 11.

Для предупреждения образования вакуума в баках при выработке топлива предусмотрена система дренажа открытого типа.

Дренаж топливных баков самостоятельный для каждой группы баков. Заборники дренажа 20 расположены под крылом между нервюрами № 14 и 15. Заборник



дренажа соединен трубопроводом с расходным и дополнительным баками, а дополнительный, консольный и средний баки в свою очередь соединены дренажными трубопроводами между собой. В соединениях дренажных трубопроводов с расходным и дополнительным баками установлены обратные шариковые клапаны I, исключающие попадание топлива в дренаж и предотвращающие отсос топлива.

При выполнении предполетного осмотра и подготовки топливной системы необходимо:

убедиться в отсутствии подтеканий топлива на обшивке крыла и на крышках мотогондолы;

проверить качество отстоя топлива;

проверить количество топлива по указателям топливомеров и по мерным линейкам, при необходимости произвести заправку. Разница количества топлива в группах не должна превышать 60 кг;

проверить закрытие пробок заливных горловин топливных баков (независимо от того, производилась заправка или нет);

включить подкачивающие насосы и убедиться в наличии давления в магистралях питания двигателей: гаснет желтое табло "Давление топлива";

проверить закрытое положение кранов кольцевания: желтое табло "Кольцевание топлива" не горит.

При работающих двигателях проверить работу топливомеров: черно-белый диск в отверстии циферблата прибора должен вращаться против часовой стрелки.

В полете необходимо контролировать количество топлива в группах по показаниям топливомеров. Дисбаланс топлива в группах не должен превышать 60 кг. Для устранения разности уровней топлива в группах необходимо включить краны кольцевания и убедиться в загорании желтого табло "Кольцевание топлива", а затем выключить подкачивающий насос группы баков с меньшим количеством топлива. При этом топливо из группы с работающим насосом будет поступать к обоим двигателям. После устранения дисбаланса необходимо включить ранее выключенный подкачивающий насос, а затем закрыть краны кольцевания.

При полете с одним работающим двигателем рекомендуется расходовать топливо из группы таким образом, чтобы на стороне работающего двигателя топлива было больше на 50...100 кг.

*Действия экипажа при неисправностях топливной системы следующие.*

При срабатывании табло "Засорение фильтра":

одного: а) если соответствующий двигатель работает нормально — продолжить полет, а после посадки доложить ИТС о неисправности; б) если двигатель работает с перебоями — выключить его и продолжать полет на одном двигателе;

двух: а) если двигатели работают нормально — продолжать полет, уделяя повышенное внимание давлению топлива и ТМТ; б) если один из двигателей работает с перебоями — произвести вынужденную посадку на площадку, подобранную с воздуха.

При срабатывании табло "Давление топлива" проверить:

включение АЗС "Топлив насос" на верхнем щитке;

сигнализацию "Мин. запас топлива";

давление топлива по трехстрелочному указателю;

наличие топлива в соответствующей группе. При необходимости применить кольцевание топлива.

Если двигатель работает нормально — продолжать полет, контролируя параметры двигателя.

Если даже после применения кольцевания топлива двигатель работает с перебоями — выключить его.

При обнаружении утечки топлива из группы:

а) если неисправность проявилась вскоре после взлета — произвести посадку на аэродроме вылета;

б) если неисправность проявилась в полете: определить запас топлива и произвести перерасчет продолжительности полета; открыть краны кольцевания и питать оба двигателя из группы с нарушенной герметичностью.

Выработку топлива из данной группы производить до тех пор, когда стрелка топливомера приблизится на одно деление к нулю или один из двигателей начнет работать с перебоями. В этот момент переключить питание обоих двигателей из исправной группы.

Дисбаланс топлива в группах в этом случае не учитывать.

### 6.3. МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА

Масляная система предназначена для смазки и охлаждения трущихся деталей двигателя и для выноса механических частиц из его внутренних полостей. Масло одновременно является рабочим телом в системе перевода лопастей воздушного винта и в системе измерения крутящего момента.

Каждый двигатель имеет автономную масляную систему. Применяемое масло — Б-3В.

*Расход масла в системе (кг/ч) следующий:*

нормальный . . . . .	0,1
на взлетном режиме . . . . .	0,3
при полете в болтанку . . . . .	0,5

Масляная система двигателя условно делится на внутреннюю и внешнюю. Во внешнюю масляную систему (рис. 47) входят маслорадиатор 7, насос флюгирования 10, соединительные шланги, трубопроводы и контрольно-измерительная аппаратура.

Маслобак системы — коробка приводов вспомогательных агрегатов двигателя. Используемая емкость маслобака 11 л, заправка 7 л, минимальное количество масла 5,5 л.

Сверху на баке имеется заливная горловина 5 с пробкой, мерная линейка 2 и масляный фильтр 4. Из маслобака нагнетающим насосом масло под давлением через фильтр 4 подается в двигатель. Отработанное масло откачивающими насосами через маслорадиатор возвращается в маслобак. Заборный патрубок нагнетающего насоса двигателя находится выше днища маслобака, чем обеспечивается невырабатываемый остаток масла 2 л, предназначенный для работы флюгер-насоса. Масло к флюгер-насосу подводится из самой нижней точки маслобака.

Флюгер-насос ЛУН 7840-8 10 шестеренного типа электроприводной, установлен на противопожарной перегородке. При работе флюгер-насоса масло под давлением поступает через золотник автомата флюгирования в полость большого шага воздушного винта.

Включение флюгер-насоса производится вручную кнопкой на левом пульте или переводом РУВ в положение флюгирования, а также автоматически от системы автофлюгирования по падению оборотов и по падению крутящего момента.

При неработающем флюгер-насосе обеспечивается постоянная циркуляция масла в количестве 1,5 л/мин от насоса регулятора оборотов через жиклер в обводном канале обратного клапана, через флюгер-насос в маслобак, чем предупреждается загустевание масла в шлангах.

Маслорадиатор (рис. 48) предназначен для охлаждения масла, выходящего из двигателя, и представляет собой набор тонкостенных трубок (сот) 1, помещенных в обечайку 9. Торцы трубок имеют форму шестигранников и спаяны между собой.



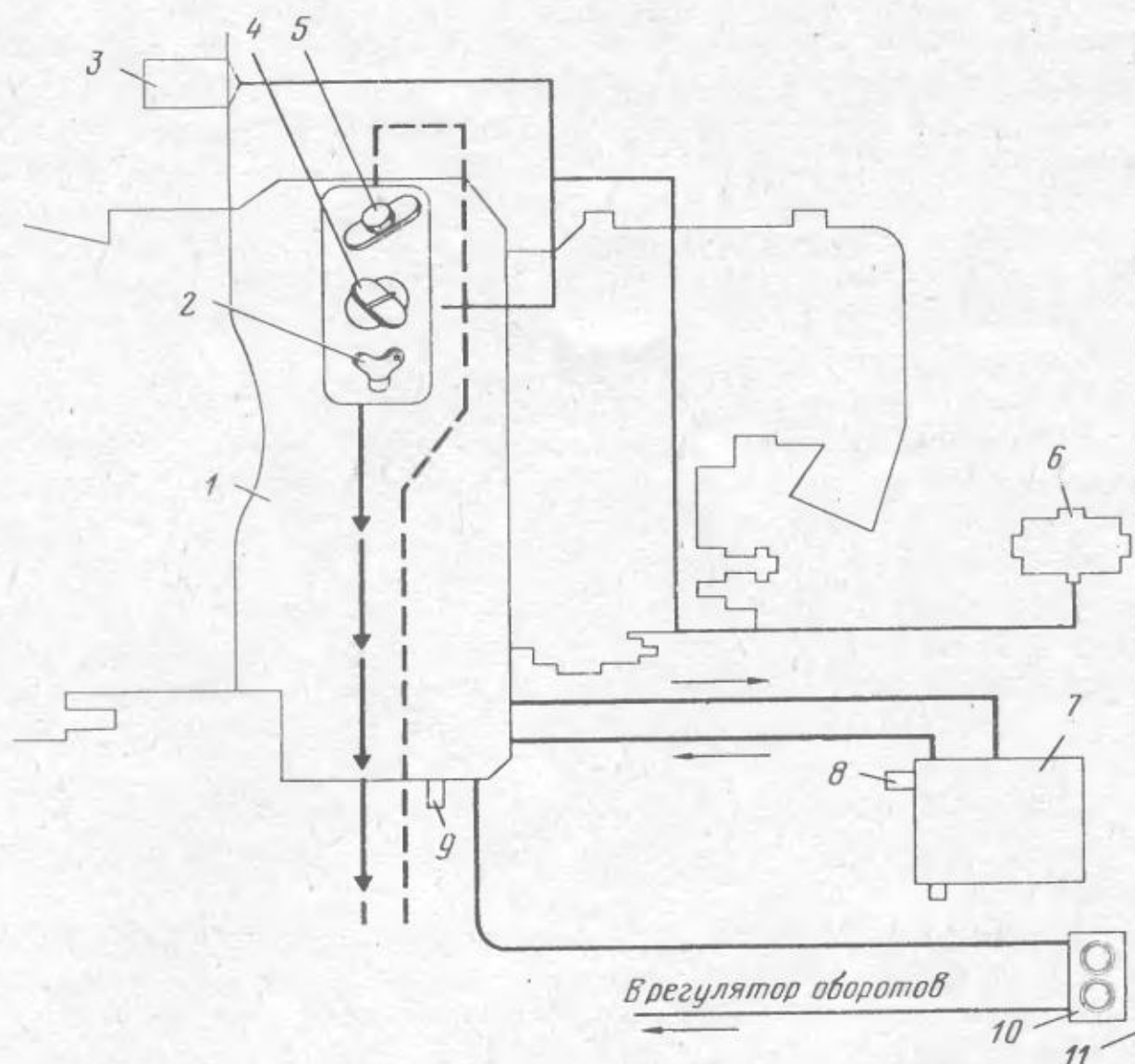


Рис. 47. Принципиальная схема масляной системы:

1 — коробка приводов вспомогательных агрегатов; 2 — мерная линейка; 3 — сигнализатор минимального давления масла; 4 — крышка масляного фильтра; 5 — пробка заливной горловины; 6 — датчик давления масла; 7 — маслорадиатор; 8 — термостатический клапан; 9 — сливной кран маслобака; 10 — флюгер-насос; 11 — противопожарная перегородка

В промежутках между торцами трубки образуют зазоры между собой, по которым циркулирует масло, отдавая тепло через стенки трубок воздуху, протекающему внутри трубок. Для максимального использования охлаждающей поверхности набор сот перегородками 8 разделен на восемь секций.

Сверху к обечайке приварена камера 6 с входным 5 и выходным 4 штуцерами. На переднем торце камеры имеется штуцер, в который вворачивается термостатический и перепускной клапан ТПВ1 (7) 3. Внизу маслорадиатор имеет пробку для слива масла.

Термостатический и перепускной клапан ТПВ1 (7) 3 предназначен для автоматического регулирования температуры масла и предохранения маслорадиатора от

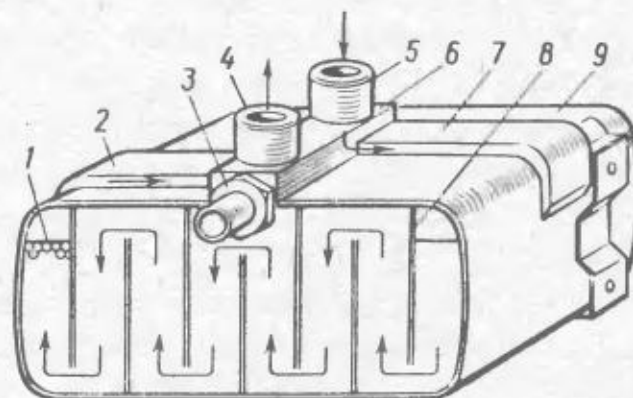


Рис. 48. Маслорадиатор:

1 — набор сот; 2 — выходной канал; 3 — термостатический и перепускной клапан ТПВ1 (7); 4 — выходной штуцер; 5 — входной штуцер; 6 — камера; 7 — входной канал; 8 — перегородка; 9 — обечайка

чрезмерного повышения давления путем перепуска масла от входного штуцера 5 через камеру 6 к выходному штуцеру 4, минуя соты.

При температуре масла ниже  $55^{\circ}\text{C}$  и давлении более  $2,5 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,25 \text{ МПа}$ ) клапан полностью открыт. При открытом клапане масло из входного штуцера 5 по камере 6 полностью перепускается в выходной штуцер 4.

При повышении температуры масла до  $65^{\circ}\text{C}$  и давлении ниже  $2,5 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,25 \text{ МПа}$ ) клапан начинает прикрываться, уменьшая перепуск масла к выходному штуцеру. При температуре масла  $80^{\circ}\text{C}$  и выше клапан полностью закрыт. При закрытом клапане масло циркулирует по сотам.

Маслорадиатор установлен на противопожарной перегородке мотогондолы и продувается воздухом из канала питания компрессора. За маслорадиатором в нижней крышке установлена заслонка, которая образует постоянно открытую щель для пропуска продувочного воздуха в атмосферу. Заслонка маслорадиатора тягой соединена с сепаратором льда и при отклонении последнего также дополнительно приоткрывается, что обеспечивает сохранение эффективности продувки маслорадиатора.

Размер проходной щели заслонки маслорадиатора регулируется при техническом обслуживании самолета в зависимости от температуры наружного воздуха у земли и при выключенном сепараторе льда составляет:  $+30^{\circ}\text{C}$  и выше — 20 мм; ниже  $+30^{\circ}\text{C}$  — 7 мм;  $-25^{\circ}\text{C}$  и ниже — 2...3 мм;  $-30^{\circ}\text{C}$  и ниже — 0.

При включении сепаратора льда размер щели увеличивается на 30 мм за счет дополнительного приоткрытия заслонки. Положение заслонки регулируется изменением длины тяги.

В воздушном канале перед маслорадиатором также предусмотрена постоянно открытая заслонка. При подготовке самолета к эксплуатации в условиях температуры наружного воздуха ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  заслонку необходимо полностью закрыть.

Контроль за работой маслосистемы осуществляется следующим образом. Давление и температура масла контролируются по двум трехстрелочным указателям ЛУН 1518-8 на средней приборной доске. Датчик давления масла 6 (см. рис. 47) установлен на противопожарной перегородке мотогондолы, а датчик температуры — в нижней части маслобака.

Минимальное давление масла контролируется по загоранию желтого табло "Давление масла", сигнал на которое поступает от сигнализатора 3, установленного на коробке приводов, при падении давления до  $1,2 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,12 \text{ МПа}$ ) и ниже.

Давление масла в системе [ $\text{кгс/см}^2$  ( $\text{МПа}$ )] следующее:

нормальное	.....	2,5 (0,25)
максимальное	.....	3,5 (0,35)
минимальное	.....	1,2 (0,12)

При загорании табло "Давление масла" двигатель необходимо выключить. Минимальная температура масла при запуске двигателя  $-20^{\circ}\text{C}$ . Температура масла для разгона и нормальной работы двигателя  $+20^{\circ}\text{C}$ ... $+85^{\circ}\text{C}$ . Максимальная температура масла при применении промежуточного располагаемого режима  $+95^{\circ}\text{C}$ .

При выполнении предполетного осмотра самолета экипаж должен уточнить количество масла в баках и убедиться в отсутствии потеков масла на крышках мотогондол.

Количество масла в баке контролируется по мерной линейке и при флюгерном положении воздушного винта должно соответствовать меткам "Макс" — "Мин". При других положениях лопастей уровень масла должен быть на 10...15 мм выше.



#### 6.4. СИСТЕМА ВПРЫСКА ВОДЫ В ДВИГАТЕЛИ

Система впрыска воды в компрессоры двигателей служит для восстановления их максимальной мощности при высоких температурах наружного воздуха и при пониженном атмосферном давлении, а также для промывки компрессоров при техническом обслуживании.

Система впрыска воды (рис. 49) включает в себя бак 3, насос 6, сигнализатор давления 7, два пробковых крана 2, два впрыскивающих коллектора 1, электромагнитный клапан слива 4, дроссель 5 и трубопроводы.

Бак 3 сварной конструкции (емкостью 11 л) предназначен для хранения воды. Сверху бак имеет дренажную трубку и заправочную горловину с мерной линейкой, а снизу — расходную горловину.

Насос 6 шестеренного типа электроприводной, предназначен для подачи воды под давлением в коллектор впрыска. В насосе имеется перепускной клапан, с помощью которого задается один из трех режимов работы насоса. Для этого необходимо нажать на рукоятку перепускного клапана и повернуть ее в нужное положение. Для доступа к рукоятке перепускного клапана в нижней обшивке гондолы шасси предусмотрен лючок. Включение и выключение насоса производится кнопками "Впрыск воды — вкл—выкл" на центральном пульте справа.

Сигнализатор давления 7 предназначен для включения сигнального табло "Впрыск воды" при достижении давления в трубопроводе  $0,4 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,04 \text{ МПа}$ ) и автоматического выключения насоса при понижении давления до  $0,1 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,01 \text{ МПа}$ ).

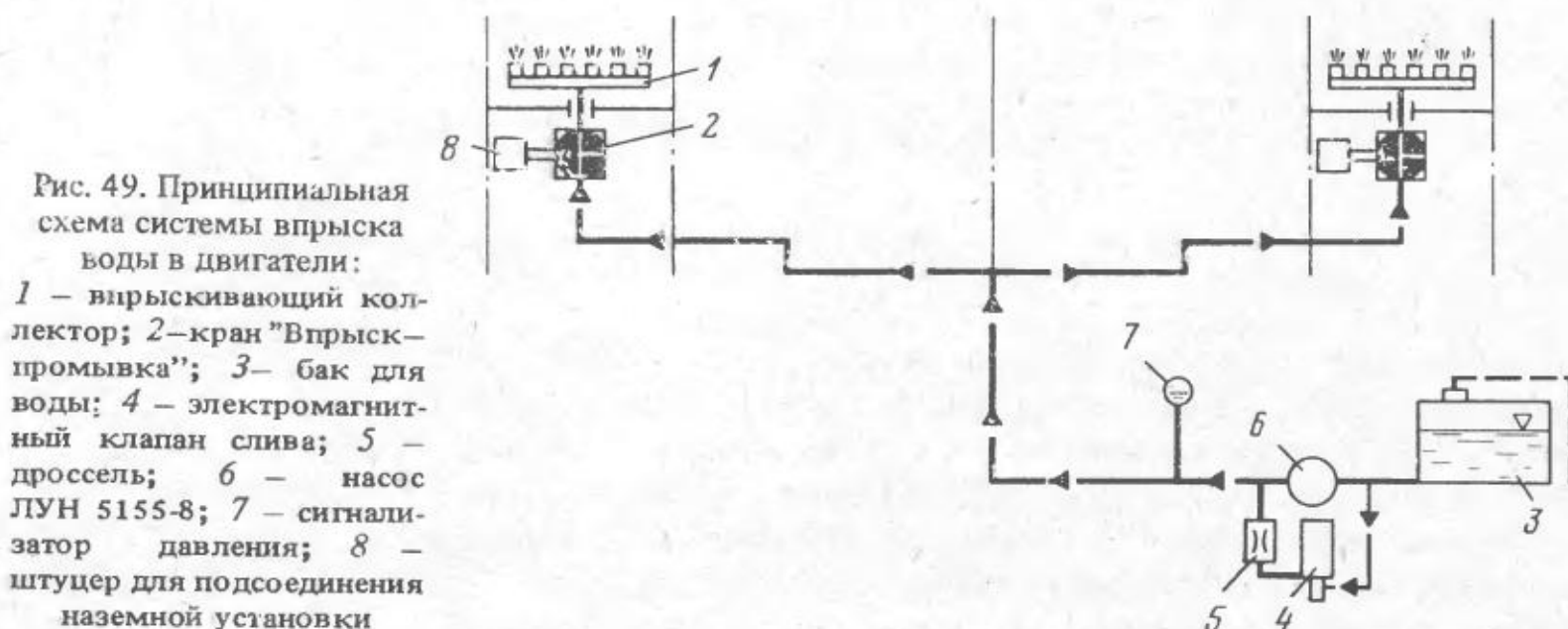
Электромагнитный клапан 4 предназначен для слива воды из бака в атмосферу. Клапан включается тумблером "Слив воды" на правом пульте. В сливном трубопроводе за насосом установлен дроссель 5 диаметром 1 мм, ограничивающий перепуск воды при работе насоса и обеспечивающий возможность слива воды из всех трубопроводов системы при включенном клапане слива.

Пробковые краны 2 установлены по одному в каждой мотогондole и предназначены для пропуска воды в коллектор впрыска от насоса или от наземной установки.

Коллекторы впрыска 1 установлены по одному на каждом двигателе, имеют по шесть форсунок.

Остальные агрегаты системы впрыска воды размещены в правой гондole шасси.

Система впрыска воды для восстановления максимальной мощности двигателей применяется при температуре наружного воздуха  $+21^\circ\text{C}$  и выше для двигателей М601Б и при температуре  $+23^\circ\text{C}$  для двигателей М601 Д.



Режим работы насоса определяется по графику в Руководстве по летной эксплуатации самолета Л-410 УВП в зависимости от температуры наружного воздуха и атмосферного давления. Для каждого режима в бак заправляется соответствующее количество воды (см. табл.).

Режим	Количество воды, л	Давление воды за насосом, кгс/см <sup>2</sup> (МПа)
I	3,3	0,75 (0,075)
II	6,7	2,6 (0,26)
III	10	4,6 (0,46)

При правильной установке режима насос обеспечивает выработку соответствующего количества воды в течение 1 мин. Система приводится в готовность включением АЗС "Впрыск воды" на верхнем щитке. Включение системы производится нажатием на кнопку "Впрыск воды — вкл" после выхода двигателей на взлетный режим и тормаживания колес шасси. При этом вступает в работу насос 6 и подает воду под давлением через коллекторы впрыска 1 в компрессоры. Кнопку необходимо удерживать нажатой до загорания табло "Впрыск воды". После выработки воды и падения давления до 0,1 кгс/см<sup>2</sup> (0,01 МПа) сигнализатор давления 7 выключает насос и табло "Впрыск воды".

После погасания табло "Впрыск воды" необходимо включить тумблер "Слив воды" для слива остатка воды из бака и трубопроводов.

Если через 5 с после нажатия на кнопку "Впрыск воды — вкл" табло "Впрыск воды" не загорелось, необходимо прекратить взлет.

Выполнять полет с неизрасходованной водой запрещается из-за опасности самопроизвольного включения впрыска воды в полете, что приведет к выключению двигателей. Кроме того, при полете на предельной высоте с неизрасходованной водой может произойти размораживание системы.

Если в процессе работы системы впрыска воды возникает необходимость прекращения взлета, то перед уменьшением режима работы двигателей необходимо выключить впрыск нажатием на кнопку "Впрыск воды — выкл". В противном случае произойдет выключение двигателей.

## Глава 7. СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

### 7.1. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Система кондиционирования обеспечивает создание и поддержание необходимых температурных условий, достаточный обмен воздуха в кабине экипажа и в пассажирском салоне в течение всего полета, а также обогрев аккумуляторных батарей.

Необходимые температурные условия обеспечиваются путем смешения в нужных пропорциях горячего воздуха, отбираемого от компрессоров обоих двигателей, с холодным воздухом, поступающим из атмосферы через специальный воздухозаборник.



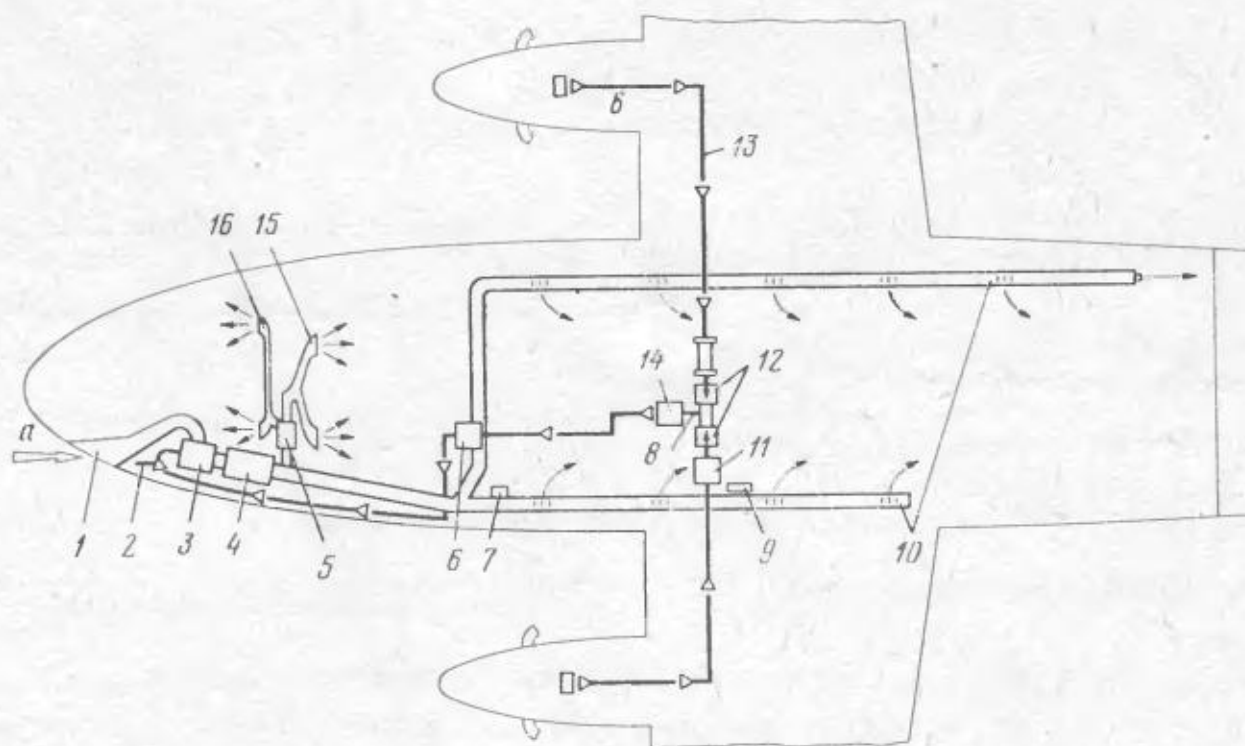


Рис. 50. Принципиальная схема системы отопления и вентиляции:

1 — воздухозаборник; 2 — трубопровод обогрева отсека аккумуляторных батарей; 3 — смешительная камера; 4 — глушитель шума; 5 — распределитель; 6, 11 — термокомпенсаторы; 7 — датчик температуры подаваемого воздуха; 8 — смеситель; 9 — датчик температуры воздуха в салоне; 10 — распределительные коробки; 12 — обратные клапаны; 13 — трубопровод отбора воздуха от двигателя; 14 — запорный кран горячего воздуха; 15 — насадки обдува ног летчиков; 16 — насадки обдува стекол

Равномерный обмен воздуха в пилотской кабине и во всех участках пассажирского салона обеспечивается за счет нагнетания его в носовую часть фюзеляжа и организованного сброса отработанного воздуха в атмосферу из хвостовой части.

Принципиальная схема системы вентиляции и отопления пилотской кабины и пассажирского салона приведена на рис. 50 и включает в себя воздухозаборник 1 атмосферного воздуха, смешительную камеру 3, глушитель шума 4, кран 14 отбора горячего воздуха, трубопроводы 13, распределительные коробки 10 и другие агрегаты. Смешительная камера 3 и глушитель шума 4 расположены под полом переднего багажника слева между шпангоутами № 2 и 4. Запорный кран 14 расположен на шпангоуте № 12.

Для общей вентиляции атмосферный воздух от набегающего потока через воздухозаборник 1, расположенный на левом борту фюзеляжа между шпангоутами № 1 и 2, поступает в смешительную камеру 3. Из смешительной камеры воздух поступает в глушитель шума 4 и далее по трубопроводам — в распределительные коробки 10, расположенные у пола по обоим бортам пассажирского салона. В распределительных коробках против каждого ряда кресел предусмотрены щели для выхода кондиционированного воздуха в пассажирский салон. Из правого короба воздух через решетку поступает в туалетный отсек.

За глушителем шума установлен проходник, к которому подсоединен трубопровод подачи воздуха в пилотскую кабину. В трубопроводе установлен распределитель 5 с тремя заслонками. Одна из заслонок регулирует подачу воздуха в пилотскую кабину, а остальные две заслонки заблокированы, управляются общей рукояткой и обеспечивают распределение воздуха к патрубкам 15 обдува стекол фонаря или к патрубкам 16 обдува ног летчиков.

Для отопления пилотской кабины и пассажирского салона горячий воздух отбирается от каждого двигателя за последней (радиальной) ступенью компрессора. Трубопроводы 13 от обоих двигателей через обратные клапаны 12 объединяются смесителем 8 в общий трубопровод, в котором установлен запорный кран 14. При откры-

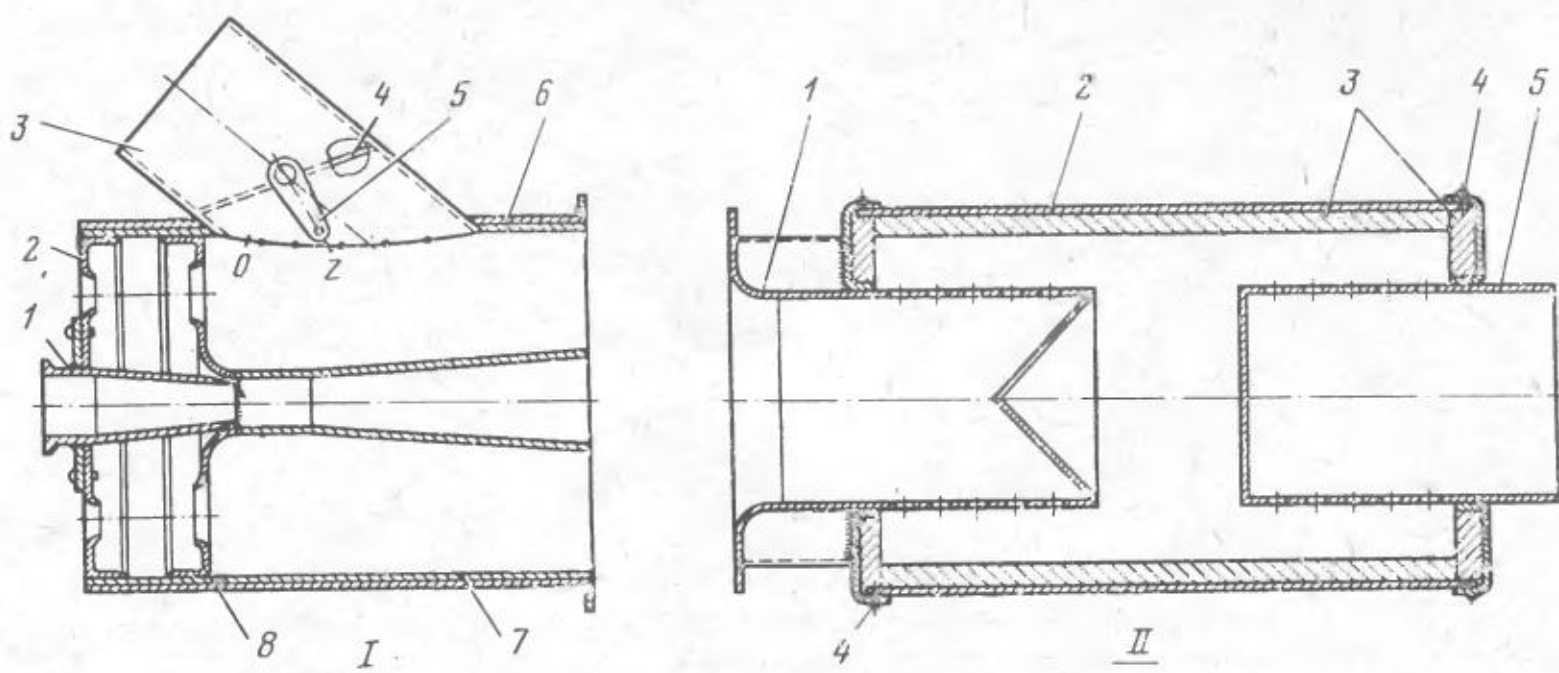


Рис. 51. Агрегаты системы кондиционирования:

*I* — смесительная камера:

*I* — эжектор; 2, 8 — фланцы; 3 — входной патрубок; 4 — заслонка; 5 — рычаг заслонки; 6 — наружный кожух; 7 — внутренний кожух; *II* — глушитель шума: 1 — входной патрубок; 2 — кожух; 3 — теплозвукоизоляция; 4 — винт; 5 — выходной патрубок

том запорном кране 14 горячий воздух поступает в смесительную камеру 3, где смешивается с холодным воздухом, поступающим из воздухозаборника 1.

Во входном патрубке 3 смесительной камеры (рис. 51, I) смонтирована заслонка 4, положением которой регулируется количество холодного воздуха, поступающего из атмосферы. Горячий воздух в смесительную камеру поступает через эжектор 1, обеспечивающий эффективное смешивание горячего воздуха с холодным. При закрытой заслонке 4 холодного воздуха эжектор обеспечивает подсос кабинального воздуха через отверстия во фланцах 2 и 8 смесительной камеры, что способствует более быстрому прогреву кабин.

Снижение уровня шума при включении подачи горячего воздуха обеспечивается глушителем шума за счет затормаживания потока воздуха. Устройство глушителя шума показано на рис. 51, II.

Управление вентиляцией и отоплением осуществляется рычагами "Вентиляция", "Обогрев" и "Регулирование обдува кабины пилотов", расположенными на левом пульте. Каждый рычаг с помощью гибкой тяги соединен с соответствующей заслонкой. С помощью рычага "Вентиляция" управляется заслонка холодного воздуха смесительной камеры, а рычагом "Обогрев" — запорный кран горячего воздуха. Рычаг "Обогрев" снабжен планкой, ограничивающей открытие запорного крана при температуре наружного воздуха выше  $-10^{\circ}\text{C}$ . При температуре наружного воздуха ниже  $-10^{\circ}\text{C}$  запорный кран требуется открывать на большую величину, для чего необходимо откинуть ограничительную планку.

Для вентиляции кабин рычаг "Вентиляция" необходимо установить в положение "Включено", а рычаг "Обогрев" — в положение "Выключено" (вниз).

Для отопления кабины пилотов и пассажирского салона необходимо после запуска двигателей установить рычаги "Вентиляция" и "Обогрев" в такое положение, чтобы температура воздуха, поступающего на раздачу в короба, не превышала  $80^{\circ}\text{C}$ .

Подача воздуха в пилотскую кабину управляется рычагом "Регулирование обдува кабины пилотов", а установкой рычага "Стекла—ноги" в соответствующее положение обеспечивается распределение воздуха на обдув стекол или на ноги. В промежуточном положении рычага воздух равномерно поступает как на стекла, так и на ноги.



Температура подаваемого воздуха и температура воздуха в салоне контролируется по двухстрелочному указателю термометра на средней приборной доске. По верхней шкале указателя контролируется температура воздуха в салоне, а по нижней — температура воздуха в коробах.

Датчик 9 (см. рис. 50) температуры воздуха в салоне расположен на левом борту между шпангоутами № 12 и 13. Датчик 7 температуры подаваемого воздуха установлен в трубопроводе между шпангоутами № 7 и 8.

Включать обогрев пилотской кабины и пассажирского салона при взлете запрещается.

## 7.2. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

Индивидуальная вентиляция обеспечивает подачу атмосферного воздуха через специальные воздухозаборники к каждому пилоту и пассажиру.

Для индивидуальной вентиляции пассажиров на обоих бортах фюзеляжа у шпангоута № 8 предусмотрены воздухозаборники 3 (рис. 52), через которые воздух от набегающего потока поступает в распределительные короба 5, расположенные на потолке. На коробах против каждого ряда кресел установлены регулируемые насадки 4, через которые атмосферный воздух может направляться на каждого пассажира. Правый короб индивидуальной вентиляции через такой же насадок имеет выход в туалет. Включение индивидуальной вентиляции производится вращением ручки насадка, а направление потока воздуха — изменением наклона насадка.

Индивидуальная вентиляция пилотов обеспечивается через воздухозаборники 1, установленные перед лобовыми стеклами и подводящие атмосферный воздух к регулируемым насадкам на обоих пультах.

Отвод отработанного воздуха из кабины и туалета обеспечивается через отверстия 6 в перегородке шпангоута № 21 в хвостовой отсек фюзеляжа. Из хвостового отсека воздух сбрасывается в атмосферу через отводной патрубок на верхней обшивке фюзеляжа.

Обогрев аккумуляторных батарей самостоятельного управления не имеет и производится только после включения обогрева пилотской кабины и пассажирского салона. Горячий воздух для обогрева аккумуляторных батарей отбирается из общего трубопровода перед смесительной камерой и по трубопроводу 2 (см. рис. 50) поступает в отсек аккумуляторных батарей.

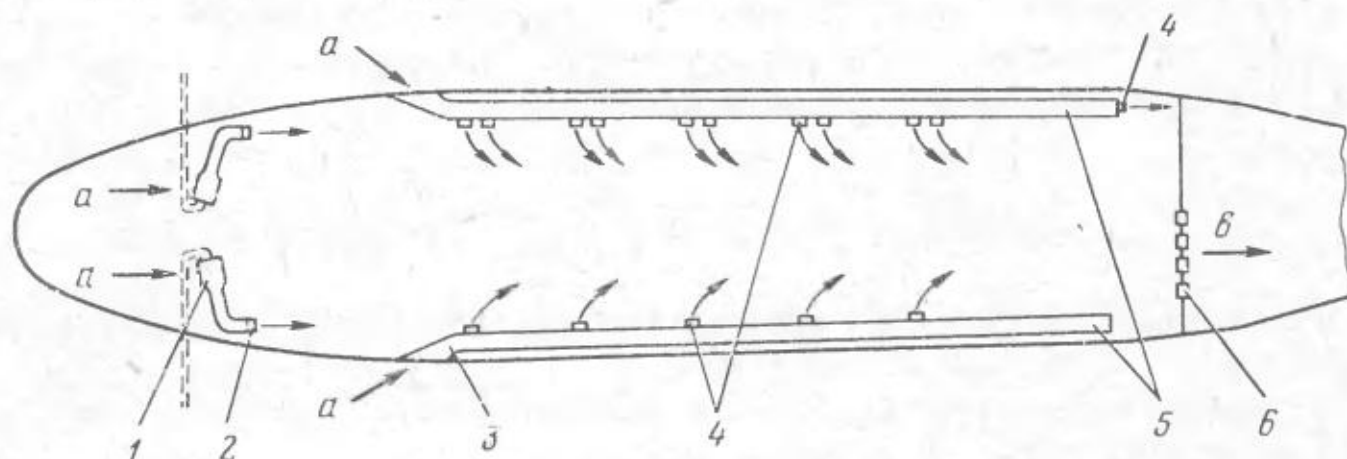


Рис. 52. Схема индивидуальной вентиляции:

1 — воздухозаборник индивидуальной вентиляции пилота; 2 — насадок индивидуальной вентиляции пилота; 3 — воздухозаборник индивидуальной вентиляции пассажиров; 4 — насадок индивидуальной вентиляции пассажиров; 5 — короб индивидуальной вентиляции; 6 — решетка для сброса отработанного воздуха

### 7.3. ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПРОВЕРКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

При выполнении предполетной подготовки необходимо проверить чистоту заборника атмосферного воздуха системы отопления и вентиляции, воздухозаборников индивидуальной вентиляции и убедиться в отсутствии посторонних предметов. Убедиться в легкости перемещения рукояток управления заслонками от одного крайнего положения до другого.

Перед запуском двигателей рукоятку "Отопление" установить в положение "Закрыто". После запуска двигателей при открытой заслонке "Вентиляция" рукоятки "Отопление" и "Регулирование обдува кабины пилотов" установить в положение "Открыто" и убедиться в поступлении теплого воздуха на лобовые стекла и на ноги. После проверки все рукоятки установить в положение закрыто (вниз).

В полете система отопления включается после взлета и перевода двигателей на максимальный продолжительный режим на высоте 400 м. Рукоятки "Вентиляция" и "Отопление" устанавливаются в такое положение, чтобы температура подаваемого воздуха не превышала  $80^{\circ}\text{C}$ , а температура воздуха в пассажирском салоне поддерживалась в пределах  $17...25^{\circ}\text{C}$ .

## Глава 8. ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

### 8.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Для защиты самолета от обледенения предусмотрены следующие ПОС: пневматическая передних кромок крыла и хвостового оперения; воздушно-тепловая воздухозаборников двигателей и обдува СТГ; спиртовая лобовых стекол; электротепловая воздушных винтов; электрообогрев приемников статического и динамического давления.

Для информации экипажа о начале и интенсивности обледенения на правой стороне носового обтекателя фюзеляжа смонтирован вращающийся сигнализатор обледенения, а у левого бокового окна пилотской кабины — визуальный указатель обледенения. Вращающийся сигнализатор обледенения включается в работу выключателем "Сигнализ. вращ." на верхнем щитке. Начало обледенения сигнализируется загоранием желтого табло "Обледенение". Визуальный указатель снабжен лампочкой подсвета и электронагревательным элементом для сброса льда.

### 8.2. ПОС КРЫЛА И ХВОСТОВОГО ОПЕРЕНИЯ

Принципиальная схема ПОС крыла и хвостового оперения, приведенная на рис. 53, включает в себя следующие основные агрегаты:

резиновые протекторы 11, 12, 16 и 17, установленные по два на передних кромках каждого полукрыла;

резиновые протекторы 13, 14 и 15, установленные по одному на передних кромках киля и на каждой половине стабилизатора;

запорный золотниковый кран 8 с электромеханизмом, установленный в трубопроводе отбора воздуха на ПОС крыла и оперения;

редуктор 6, понижающий давление на входе в систему до  $1,3 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,13 \text{ МПа}$ ).



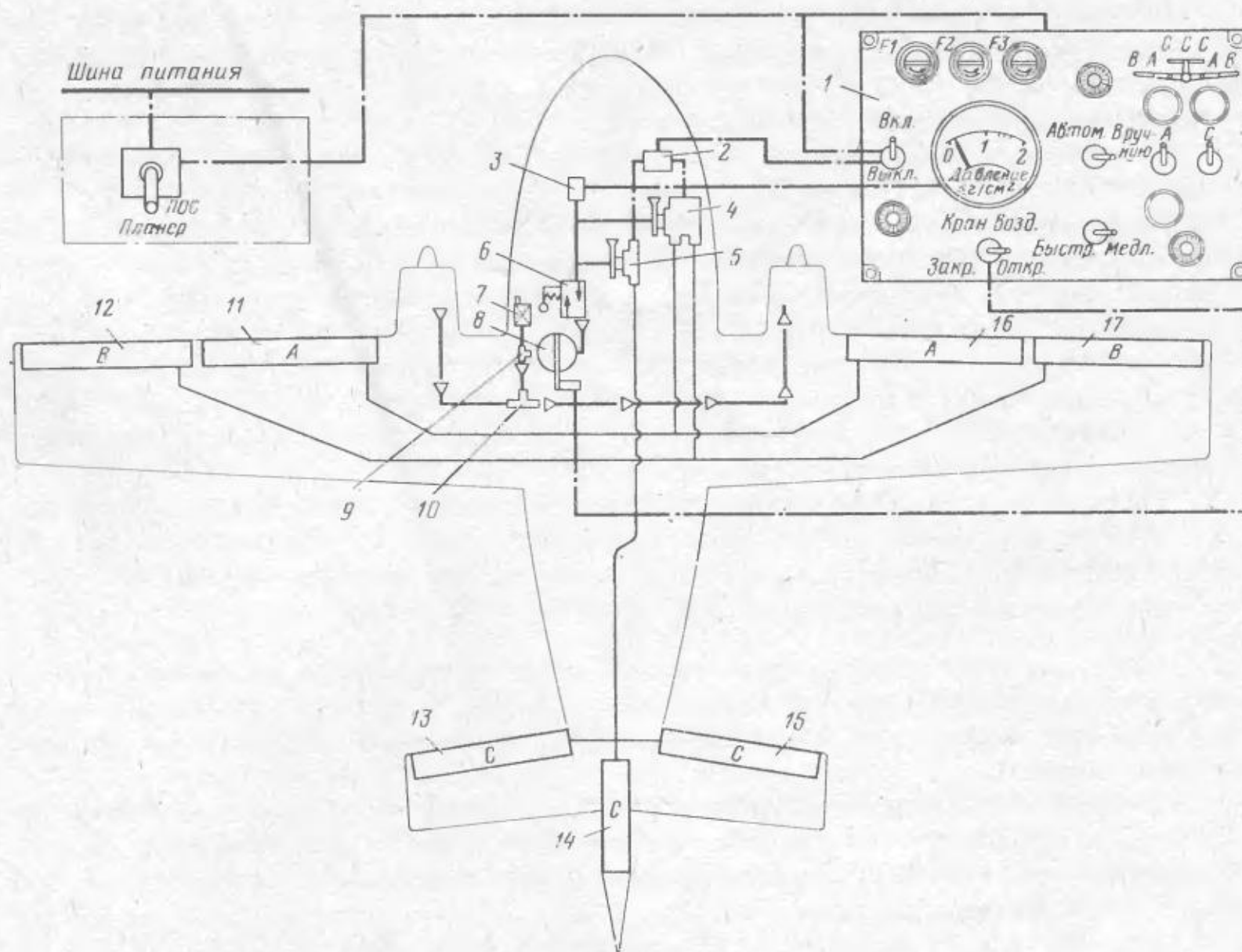


Рис. 53. Принципиальная схема ПОС крыла и оперения:  
 1 — коробка управления; 2 — автомат цикличности; 3 — датчик давления; 4 — двойной электромагнитный клапан; 5 — одинарный электромагнитный клапан; 6 — редуктор; 7 — запорный кран системы отопления; 8 — запорный кран ПОС; 9 — термокомпенсатор; 10 — смеситель; 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 — протекторы

В редукторе имеется предохранительный клапан, отрегулированный на  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,15 \text{ МПа}$ );

датчик давления 3, подключенный к трубопроводу за редуктором;

одинарный электромагнитный клапан 5;

двойной электромагнитный клапан 4;

коробка управления 1;

автомат циклического наполнения (реле времени) 2.

Запорный кран, редуктор, датчик давления и электромагнитные клапаны установлены на потолке фюзеляжа между шпангоутами № 11 и 12. Реле времени находится в носовой части фюзеляжа на шпангоуте № 4 слева, а коробка управления — на пульте правого пилота.

Электрическая схема ПОС крыла и хвостового оперения питается через АЗС "ПОС — планер" на верхнем щитке.

Протекторы ПОС крыла и хвостового оперения изготовлены из натурального каучука и неопреновой ткани. Толщина протекторов 2,5 мм. Неопреновая ткань, обладающая высокой механической прочностью, образует наружный слой протектора. Во внутреннем слое протектора, изготовленном из натурального каучука высшего качества, выполнено большое количество мелких камер. Стенки камер изготовлены из нейлоновой ткани и покрыты натуральным каучуком.

На внешнюю поверхность протектора нанесено покрытие, предохраняющее его от воздействия солнечных излучений. Защитное покрытие, кроме того, обладает токопроводностью и обеспечивает отвод статического электричества, накапливаемого на поверхности протектора в процессе полета.

Электромагнитные клапаны предназначены для соединения камер протекторов с линией давления или с полостью разрежения. На клапане смонтирована трубка Вентури, создающая разрежение в специальной полости. При закрытом электромагнитном клапане камеры протектора соединяются с полостью разрежения, а при открытом — с линией давления. В крышке клапана имеются четыре отверстия диаметром 8 мм для сброса воздуха из протекторов.

Клапан управляется электромагнитом по команде коробки управления и реле времени. Одинарный электромагнитный клапан установлен в линии подачи воздуха в протекторы хвостового оперения. Двойной электромагнитный клапан установлен в линии подачи воздуха в протекторы крыла.

Одинарный и двойной электромагнитные клапаны по конструкции аналогичны друг другу и отличаются тем, что в корпусе двойного клапана смонтировано два клапана и предусмотрены два расходных штуцера. К одному штуцеру подсоединен трубопровод наполнения внутренних секций протекторов (А), а ко второму — внешних (В).

Работа системы основана на механическом действии гибкого резинового протектора, камеры которого наполняются сжатым воздухом. Это приводит к изменению их формы и обеспечивает растрескивание льда с последующим отрывом его набегающим потоком воздуха.

Сжатый воздух для ПОС крыла и хвостового оперения отбирается из смесителя 10 перед запорным краном системы кондиционирования. На смесителе предусмотрен штуцер для проверки ПОС крыла и хвостового оперения от наземного источника сжатого воздуха. Штуцер закрыт заглушкой.

Из смесителя 10 воздух через компенсатор 9 и запорный кран 8 поступает в редуктор 6. Из редуктора воздух под давлением  $1,3 \text{ кгс/см}^2$  (0,13 МПа) поступает в электромагнитные клапаны 4 и 5. Давление воздуха в системе контролируется по указателю манометра на коробке управления.

Для включения системы необходимо включить АЗС "ПОС — планер" на верхнем щитке, а на коробке управления установить:

- выключатель "Кран возд." в положение "Откр.";
- главный выключатель в положение "Вкл.";
- переключатель рода работ в положение "Автом."

При этом вступит в работу автомат циклического наполнения и обеспечит периодическое включение каждого электромагнитного клапана. Включение клапана сигнализируется загоранием соответствующей синей лампы (А, В, С) на коробке управления.

Продолжительность цикла задается установкой переключателя скорости в соответствующее положение. При установке переключателя в положение "Быстр." продолжительность цикла составляет 60 с, а в положение "Медл." — 180 с.

Продолжительность нахождения электромагнита под напряжением и горение соответствующей лампочки 5 с. В течение этого времени клапан открыт и камеры соответствующей секции протектора находятся под давлением (вспухают). Остальное время в каждом цикле электромагнит обесточен и камеры протектора сообщаются с полостью разрежения и "оседают".

При отказе автоматического управления циклическостью наполнения необходимо переключатель рода работ установить в положение "Вручную" и периодически включать нажимные переключатели, имитируя по времени работу автоматики. Один из переключателей управляет двойным электромагнитным клапаном секций А и В крыла, а второй — электромагнитным клапаном секций С хвостового оперения.



Ручное включение электромагнитных клапанов сигнализируется загоранием тех же синих ламп.

При отсутствии обледенения, когда включение ПОС не требуется, необходимо после запуска двигателей включить АЗС "ПОС — планер", открыть "Кран возд." и оставить его открытым на протяжении всего полета, а главный выключатель должен находиться в положении "Выкл.". При этом будут работать трубки Вентури и поддерживать пониженное давление в камерах, за счет чего протекторы будут обжаты. Несоблюдение этого требования приведет к нарушению обтекаемой формы передней кромки крыла.

При температуре наружного воздуха  $-30^{\circ}\text{C}$  и ниже ПОС крыла и хвостового оперения не включать, так как это может привести к разрушению протекторов.

### 8.3. ПОС ВОЗДУХОЗАБОРНИКОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

Передние кромки воздухозаборников компрессоров и воздухозаборников обдува СТГ оборудованы воздушно-тепловым обогревом. Противообледенительная система воздухозаборников каждого двигателя автономна.

Горячий воздух для ПОС воздухозаборников отбирается из общего трубопровода (рис. 54) отбора воздуха от двигателя. В трубопроводе отбора воздуха на ПОС воздухозаборников установлен запорный кран 2, имеющий два выходных штуцера. При открытом воздушном кране горячий воздух через один штуцер поступает на обогрев носовой части воздухозаборника обдува СТГ, а через второй — на обогрев носка воздухозаборника компрессора. При нагреве носков воздухозаборников происходит таяние и скалывание льда.

Носовая часть воздухозаборника обдува СТГ имеет наружную и внутреннюю обшивки, между которыми образована щель. Горячий воздух, поступая в щель между

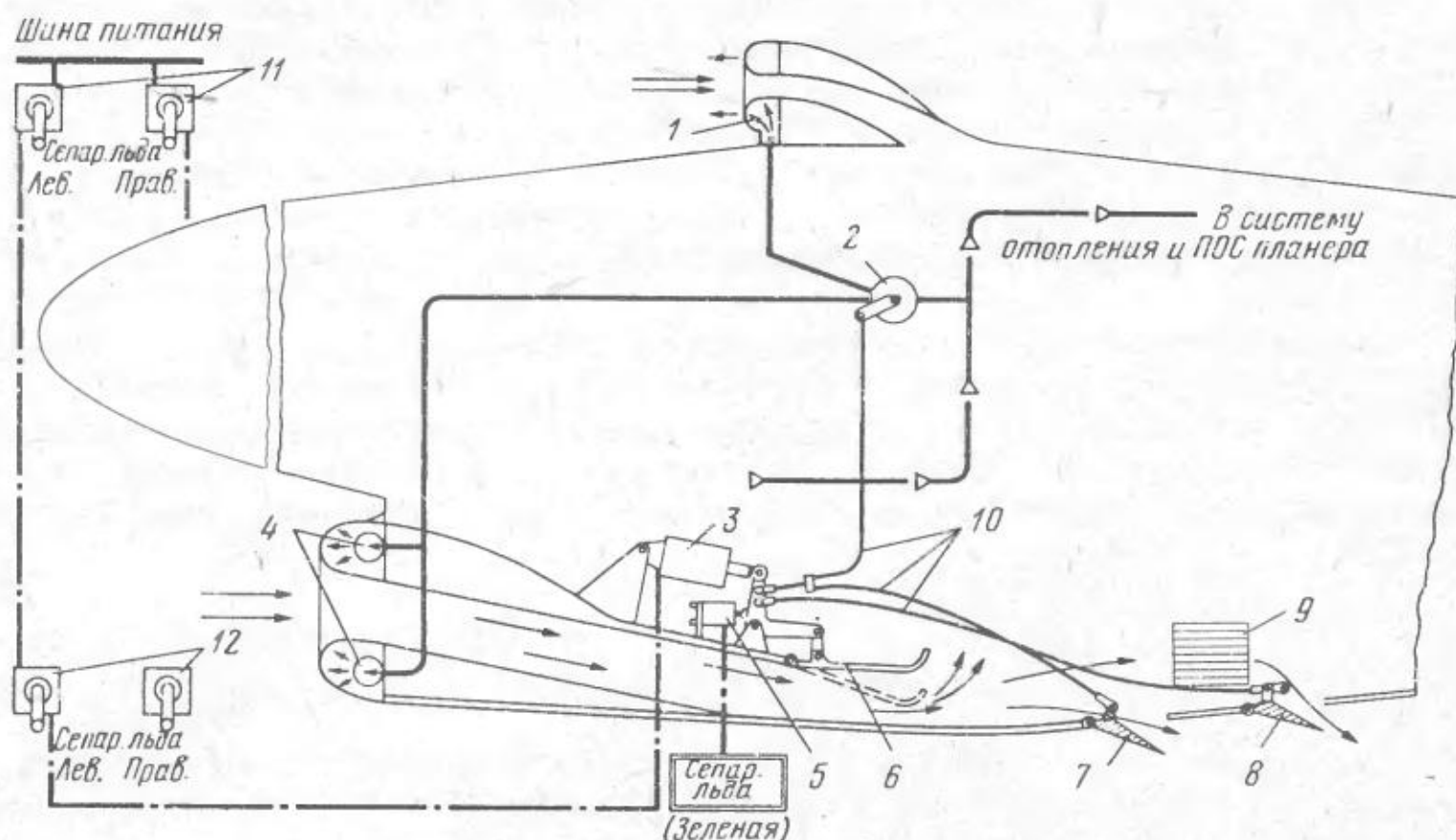


Рис. 54. Принципиальная схема ПОС воздухозаборников двигателей:

1 — носок воздухозаборника обдува СТГ; 2 — запорный кран; 3 — электромеханизм МП-100 МТ; 4 — коллектор обогрева носка воздухозаборника компрессора; 5 — коробка концевых выключателей; 6 — верхний сепаратор; 7 — нижний сепаратор; 8 — заслонка маслорадиатора; 9 — маслорадиатор; 10 — гибкие тяги; 11 — АЗР "Сепар. льда"; 12 — переключатель управления "Сепар. льда"

обшивками, обеспечивает прогрев носовой части воздухозаборника на глубину 75 мм от передней кромки. По всему периметру передней кромки выполнено 12 сверлений диаметром 1,5–2,0 мм, обеспечивающих сброс отработанного воздуха в канал обдува СТГ.

В носовой части воздухозаборника компрессора по всему периметру установлен коллектор 4 с отверстиями, через которые горячий воздух поступает в щель между внутренним кожухом и наружной обшивкой. Для обеспечения равномерности нагрева передней кромки по всему периметру воздухозаборника трубопровод подачи горячего воздуха разветвляется и подсоединяется к коллектору в двух местах: вверху и внизу. Конструкция и расположение внутреннего кожуха и коллектора обеспечивают прогрев носовой части воздухозаборника на внутренней стороне на глубину 110 мм от передней кромки, а на внешней — на глубину 30 мм. Отработанный воздух из носка воздухозаборника сбрасывается через щели в задней части внутреннего кожуха в отсек двигателя.

Для защиты компрессора от попадания льда, скалывающегося с носка воздухозаборника при включенной ПОС, в нижней крышке капота смонтированы два управляемых сепаратора льда. При включении ПОС оба сепаратора отклоняются вниз. Верхний сепаратор 6 изменяет направление движения отколовшегося льда, а нижний сепаратор (заслонка) 7 через открывшуюся щель выбрасывает его в атмосферу. Оба сепаратора, запорный кран, а также заслонка за маслорадиатором управляются одним электромеханизмом МП-100 МТ 3, установленным в нижней крышке капота.

Для включения ПОС воздухозаборников необходимо включить АЗС "Сепар. льда" (Лев., Прав.) и переключатель "Сепар. льда" (Лев., Прав.), расположенные на верхнем щитке. При этом вступает в работу электромеханизм МП-100 МТ и через качалку и систему тяг открывает запорный кран 2, отклоняет сепараторы 6 и 7 и дополнительно приоткрывает заслонку 8 за маслорадиатором.

В нижней крышке капота смонтирована коробка 5 с двумя концевыми выключателями, обеспечивающими работу сигнализации и выключение электромеханизма МП-100 МТ в крайних положениях. При включении ПОС воздухозаборников в процессе срабатывания электромеханизма МП-100 МТ на открытие запорного крана и отклонение сепараторов концевые выключатели включают соответствующее зеленое табло "Сепар. льда" в мигающем режиме. После полного открытия запорного крана и отклонения сепараторов табло "Сепар. льда" горит постоянно, а электромеханизм МП-100 МТ обесточивается.

Для выключения ПОС воздухозаборников необходимо переключатель "Сепар. льда" (Лев., Прав.) установить в положение "Выкл." При этом электромеханизм МП-100 МТ включится на закрытие запорного крана и сепараторов, в промежуточном положении которых табло "Сепар. льда" также работает в мигающем режиме. После полного закрытия запорного крана и сепараторов табло и электромеханизм обесточиваются.

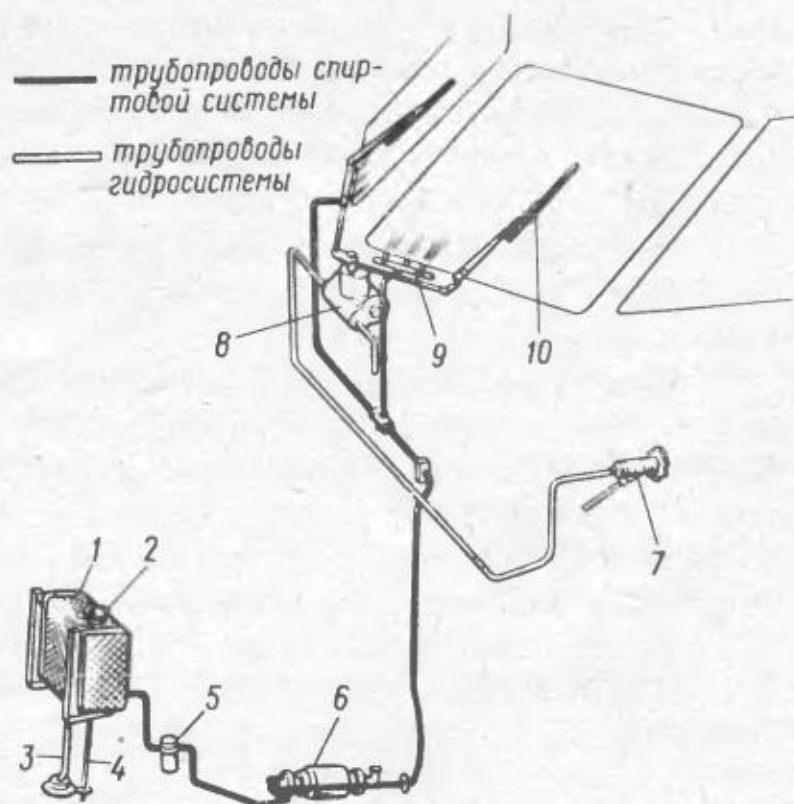
#### 8.4. ПОС ЛОБОВЫХ СТЕКОЛ

Для удаления льда с лобовых стекол фонаря пилотов применена спиртовая система (рис. 55), включающая в себя бак 1, фильтр 5, спиртонасос СН1/74 6, коллекторы 9, трубопроводы и другие детали.

Бак 1 для спирта вместимостью 9,2 л сварной конструкции. Сверху на баке установлена заливная горловина 2 с пробкой и мерной линейкой. На боковой стенке бака вверху установлен штуцер, к которому подсоединен дренажный трубопровод. В нижней части бака имеется фланец, на котором смонтирован сигнализатор минимального ко-



Рис. 55. Противообледенительная система лобовых стекол фонаря летчиков:  
 1 — бак для спирта; 2 — заливная горловина; 3 — сливной кран; 4 — дренажная трубка; 5 — фильтр; 6 — спиртонасос СН1/74; 7 — дроссельный кран включения стеклоочистителя; 8 — гидропривод стеклоочистителя; 9 — коллектор (фонтанчик); 10 — щетка стеклоочистителя



личества спирта, отстойник со штуцером для слива спирта и расходный штуцер. Максимальная заправка бака спиртом 8,6 л.

Фильтр 5 с сетчатым фильтроэлементом предназначен для очистки спирта от механических примесей. На случай засорения фильтроэлемента в фильтре предусмотрен перепускной клапан, начало открытия которого происходит при давлении на входе выше 2 МПа.

Спиртонасос 6 коловратного типа с приводом от электродвигателя. Производительность насоса 0,3...0,5 л/мин при давлении на выходе 0,3 кгс/см<sup>2</sup> (0,03 МПа). Схема работы насоса показана на рис. 56. В цилиндрической расточке бронзовой втулки 2 вращается ротор 3, а в двух направляющих перемещаются лопатки 1 и прижимаются к ротору 3 пружинными фиксаторами 4. Лопатки и ротор делят камеру втулки на четыре полости, две из которых всасывающие, а две нагнетающие. Обе полости всасывания соединены с подводящим штуцером, а обе нагнетающие полости — с выходным трубопроводом. При вращении ротора, когда каждая его вершина проходит канал всасывания, начинается вытеснение жидкости из полости между этой вершиной и лопаткой. А в полости за этой вершиной начинается всасывание. Для уменьшения пульсации давления на выходе из насоса расположение всасывающих и нагнетающих каналов и лопаток

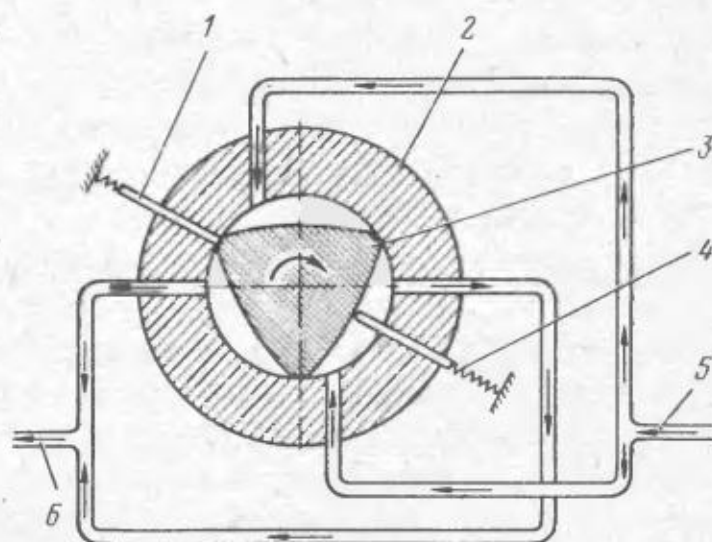


Рис. 56. Схема работы спиртонасоса СН1/74:  
 1 — лопатка; 2 — втулка; 3 — ротор; 4 — фиксатор; 5 — подводящий штуцер; 6 — выходной штуцер

→ Направление движения спирта  
 → Направление вращения ротора

подобрано так, чтобы до окончания полного вытеснения жидкости из одной полости начиналось вытеснение из противоположной полости. Аналогично до полного окончания всасывания в одной полости начинается всасывание в противоположной полости.

Бак 1, фильтр 5 и спиртонасос 6 (см. рис. 55) установлены под полом переднего багажника между шпангоутами № 2 и 4 слева.

Коллекторы 9 изготовлены из трубок. В коллекторе выполнено пять сверлений диаметром 0,4 мм для выхода спирта. Коллекторы установлены по одному перед каждым лобовым стеклом.

Система приводится в действие включением АЗС "Фонтанчик" на верхнем щитке. При этом начинает работать насос 6 и под давлением через фильтр 5 подает спирт в коллекторы 9. Через отверстия в коллекторах спирт поступает на стекла и растворяет наросший на них лед. После покрытия спиртом всей поверхности стекол АЗС "Фонтанчик" необходимо выключить, а растворенный лед удалить включением стеклоочистителей. После появления признаков нарастания льда необходимо произвести повторное включение системы.

При остатке спирта в баке на 5 мин непрерывной работы насоса сигнализатор минимального количества спирта включает желтое табло "Минимум спирта".

Устройство и работа стеклоочистителей изложены в гл. 5.

В настоящее время вместо спиртовой ПОС на самолеты Л-410 устанавливают лобовые стекла с электрообогревом.

## 8.5. ПРЕПОЛЕТНАЯ ПРОВЕРКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

При выполнении предполетной подготовки необходимо убедиться в чистоте и отсутствии повреждений воздухозаборников двигателей и резиновых протекторов крыла и оперения, в исправности механизмов стеклоочистителя, проверить наличие спирта в баке (на самолетах, оборудованных спиртовой ПОС).

Перед запуском двигателей необходимо включить все автоматы защиты электрических цепей противообледенительных систем и оставить их включенными на все время полета. После запуска двигателей произвести проверку работоспособности ПОС.

Для проверки ПОС воздухозаборников двигателей необходимо установить переключатели "Сепар. льда" (Лев., Прав.) на верхней панели (в группе "Противооблед.") в положение "Включено". Исправность системы сигнализируется загоранием зеленых табло "Сепар. льда" (Лев., Прав.). После проверки переключатель "Сепар. льда" (Лев., Прав.) установить в положение "Выкл".

Для проверки ПОС крыла и оперения необходимо по манометру на коробке управления убедиться в наличии давления воздуха не менее  $1,3 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,13 \text{ МПа}$ ), установить главный выключатель в положение "Вкл.", а переключатель рода работ — в положение "Автом." Исправность системы сигнализируется поочередным загоранием (на 5 с) контрольных ламп А, В, С на коробке управления. Для проверки работы ПОС крыла и оперения при ручном управлении необходимо установить переключатель рода работ в положение "Вручную" и поочередным нажатием переключателей ручного управления с выдержкой 1...2 с убедиться в загорании соответствующих контрольных ламп А, В, С. После проверки переключатель рода работ установить в положение "Автом.", а главный выключатель — в положение "Выкл."

Включение противообледенительных систем в полете в соответствии с рекомендациями, изложенными в Руководстве по летной эксплуатации самолета Л-410 УБП, производится перед входом в зону возможного обледенения ( $\text{ТНВ} + 5^\circ \text{C}$  и ниже при наличии облачности, тумана, снегопада, дождя или мороси). Наиболее эффективное удаление льда с передних кромок крыла и оперения обеспечивается при включении ПОС планера в момент, когда толщина обледенения достигает 8...10 мм.



9.1. СТАЦИОНАРНАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Противопожарная защита самолета включает в себя стационарную систему тушения пожара в гондолах двигателей, противопожарные перегородки в мотогондолах и два переносных огнетушителя.

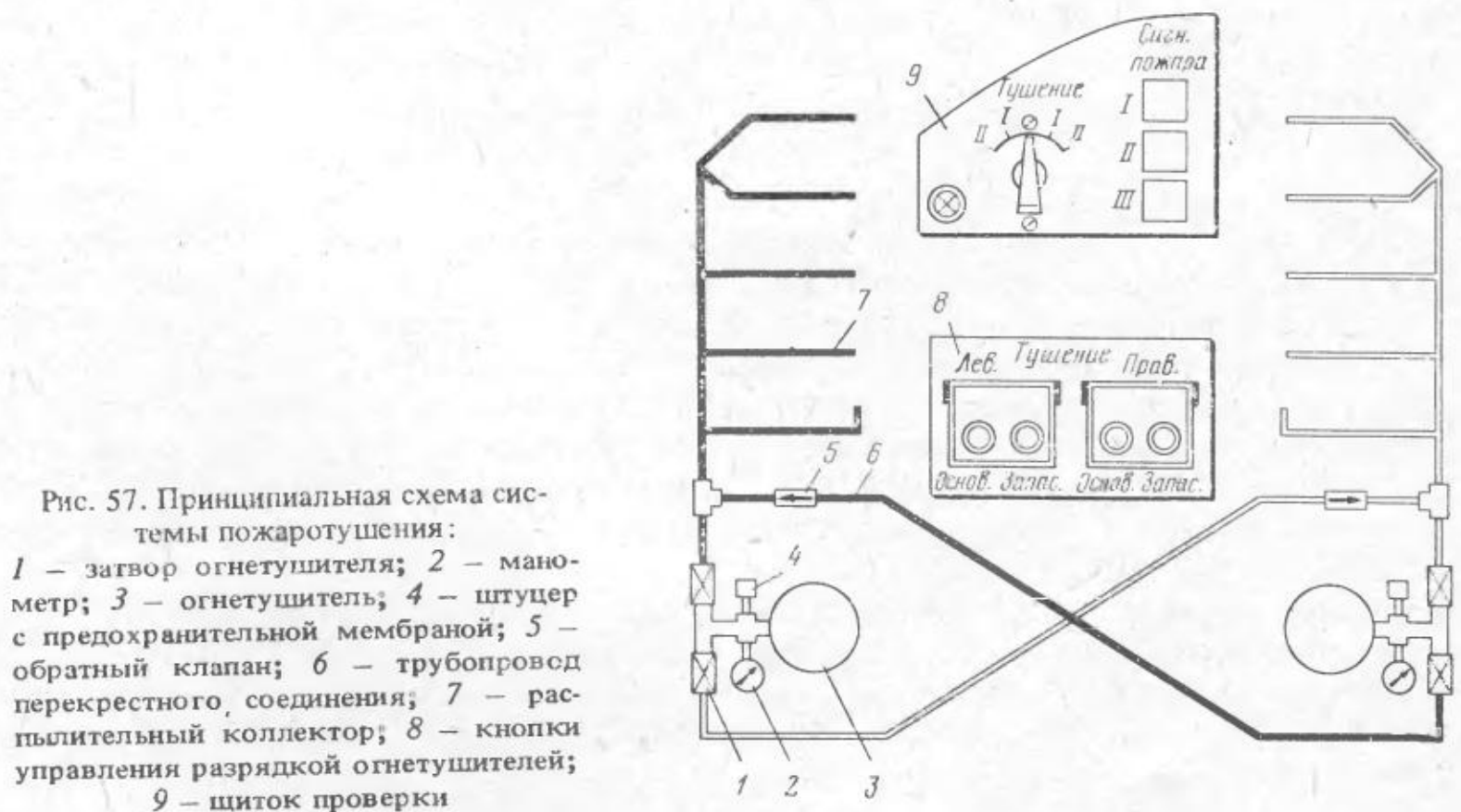
Стационарная система пожаротушения (рис. 57) предназначена для обнаружения и ликвидации пожара в гондолах двигателей и состоит из двух огнетушителей ППЛ-У 3, распылительных коллекторов 7, трубопроводов 6, двух обратных клапанов 5 и электрической системы сигнализации и управления ССП-2А.

Огнетушитель ППЛ-У сифонного типа представляет собой баллон шаровой формы. Головка огнетушителя имеет 4 штуцера. В один штуцер ввернут манометр МГ-250, второй штуцер закрыт предохранительной мембраной, остальные два штуцера — расходные, закрыты затворами. Открытие каждого затвора происходит от взрыва двух пиропатронов. К штуцеру одного затвора подсоединен трубопровод подачи огнетушащего состава в отсек левого двигателя, а ко второму — в отсек правого двигателя. Емкость огнетушителя 2 л. В качестве огнетушащей жидкости применен фреон 114 В<sub>2</sub>.

Масса заряда ( $2,82 \pm 0,1$ ) кг. Общая масса огнетушителя 6,5 кг, давление воздуха в баллоне  $100 \text{ кгс/см}^2$  (10 МПа) при температуре наружного воздуха  $+20^\circ \text{C}$ . Предохранительная мембрана разрушается при повышении давления в баллоне до  $(200 \pm 20) \text{ кгс/см}^2$  [ $(20 \pm 2) \text{ МПа}$ ].

В хвостовой части гондолы каждого двигателя установлено по одному огнетушителю. Каждый огнетушитель — основной для своей мотогондолы и запасной для симметричной.

Распылительные коллекторы 7 изготовлены из трубок, изогнутых в полукольца. В трубках выполнены сверления. Коллекторы смонтированы в гондолах двигателей и трубопроводами соединены с обоими огнетушителями. В трубопроводах 6 перекрестного соединения коллекторов с огнетушителями установлены обратные клапаны 5, обеспечивающие пропуск огнетушащего состава в нужном направлении.



Электрическая система ССП-2А сигнализации и управления включает в себя 18 датчиков ДПС-1АГ, исполнительный блок БИ-2АЮ, два красных табло "Пожар", четыре кнопки управления разрядкой огнетушителей и щиток проверки.

Датчики ДПС-1АГ сгруппированы по 3 шт. В каждой мотогондоле установлено по три группы датчиков. При повышении температуры в зоне расположения датчиков до  $150^{\circ}\text{C}$  и выше со скоростью нарастания более  $2 \dots 3^{\circ}$  в 1 с в датчиках вырабатывается достаточной силы ЭДС, от которой срабатывает реле в исполнительном блоке и включает соответствующее красное табло "Пожар" в мигающем режиме и звуковой сигнал (звонок).

При срабатывании сигнала "Пожар" или при визуальном обнаружении пожара, когда сигнализация не сработала, экипаж должен выполнить следующие операции по загоревшемуся двигателю:

- закрыть пожарный кран;
- выключить подкачивающий топливный насос;
- выключить отопление;
- нажать на соответствующую кнопку "Тушение — основ." (предварительно открыв колпачок);

- перевести РУД в положение "Малый газ";

- установить РУВ в положение "Флюгер";

- закрыть стоп-кран;

- выключить генератор;

- выключить АЗС "Запуск, ЦЭБО, изол. клапан". Если после разрядки основного огнетушителя пожар будет ликвидирован, то при понижении температуры в отсеке двигателя до  $130^{\circ}\text{C}$  и ниже термо-ЭДС в датчиках также уменьшится и сигнал "Пожар" выключится;

если пожар не ликвидирован, сигнализация пожара будет продолжать работать. В этом случае необходимо нажать на кнопку "Тушение — запас";

- о возникновении пожара доложить диспетчеру УВД;

- если пожар ликвидирован, произвести снижение и посадку на ближайший аэродром;

- если пожар не ликвидирован, применить экстренное снижение и произвести посадку на ближайшем аэродроме или любой пригодной площадке.

## 9.2. ПЕРЕНОСНЫЕ ОГНЕТУШИТЕЛИ

Для тушения пожара в кабине самолета предусмотрено два переносных огнетушителя В 0,5 л. Один огнетушитель расположен за сидением левого летчика, второй — на грузовой двери. Огнетушитель применяется для ликвидации загорания обивки, облицовки, изоляции проводов, дерева, бумаги и т. п. Огнетушитель сифонного типа, представляет собой металлический баллон цилиндрической формы. В головке огнетушителя смонтирован прямооточный клапан с маховиком управления и распылительным соплом. В качестве огнегасящего состава применен водный раствор поташа плотностью  $1,4 \text{ г/мл}$  при температуре  $+15^{\circ}\text{C}$ . Вместимость огнетушителя 0,5 л. Рабочее давление воздуха в огнетушителе  $7,5 \dots 8 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,75 \dots 0,8 \text{ МПа}$ ) при температуре  $+15^{\circ}\text{C}$ .

При тушении пожара огнетушитель необходимо держать головкой вверх с наклоном от вертикальной оси не более  $45^{\circ}$ , направляя распылительное сопло на очаг пожара. Для разрядки огнетушителя необходимо повернуть маховик клапана против часовой стрелки. Радиус действия огнетушителя не менее 3 м, продолжительность действия до полной разрядки 20 с.



### 9.3. ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПРОВЕРКА

Проверка системы пожаротушения производится в начале летного дня перед запуском двигателей. Для проверки системы пожаротушения необходимо включить на верхней панели "Аккумулятор", все АЗС "Табло сигнализации" и "Сигн. пожара."

Для проверки исправности электрических цепей групп датчиков необходимо поочередно нажать на каждую из трех кнопок "Сигн. пожара" на щитке (на левом пульте). При нажатии на каждую кнопку должны загораться оба красных табло "Пожар" и включаться звонок. После отпускания кнопки сигнализация выключается.

Для проверки исправности электрических цепей пиропатронов необходимо галетный переключатель на щитке проверки поочередно установить в положение шкалы (I, II, влево, вправо). В каждом положении переключателя, исключая нейтральное, должна загораться зеленая лампа. По окончании проверки галетный переключатель установить в нейтральное положение.

## Глава 10. БЫТОВОЕ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 10.1. БЫТОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

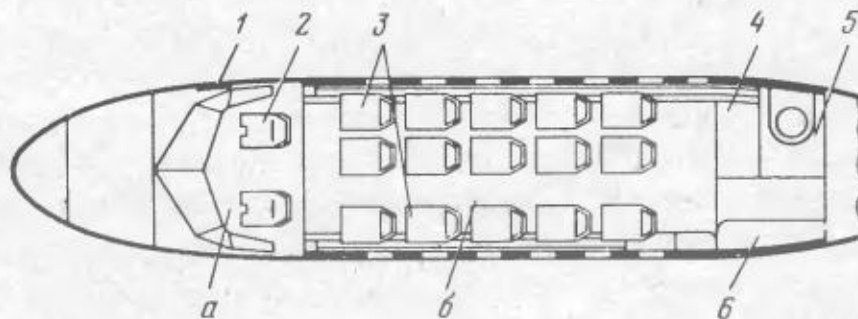
В состав бытового оборудования самолета входят кресла пилотов, штурманский столик, пассажирские кресла, оборудование заднего багажника, гардероба и туалета. Размещение бытового оборудования показано на рис. 58.

Кресла пилотов установлены на полу кабины экипажа слева и справа от центрального пульта управления. Сиденья и спинки кресел имеют мягкую обивку. На задней стороне спинки имеется карман для хранения спасательного жилета. Каждое кресло оборудовано двумя плечевыми и двумя поясными ремнями и механизмами горизонтального и вертикального перемещения. Все ремни имеют пряжки для регулирования длины. На правом пояском и на обоих плечевых ремнях укреплены металлические петли, а на левом пояском ремне — кольцевой замок. Петли ремней вставляются в гнезда замка, после чего кольцо замка поворачивается в положение, обозначенное крестом. Для отпирания ремней необходимо кольцо замка повернуть в положение "О". Механизмы горизонтального и вертикального перемещения имеют рукоятки управления и позволяют установить и зафиксировать кресло в удобном для работы положении.

Штурманский столик откидной, установлен на правом борту кабины экипажа и предназначен для выполнения расчетов по самолетовождению вторым пилотом. В рабочем положении столик фиксируется направляющими пазами узлов подвески. В сложенном положении столик вписывается в контуры облицовки кабины.

Рис. 58. Размещение бытового оборудования:

1 — штурманский столик; 2 — кресло летчика; 3 — блоки пассажирских кресел; 4 — задний багажник; 5 — туалетное помещение; 6 — полка-вешалка; а — кабина пилотов; б — пассажирский салон



*Пассажирские кресла* выполнены в виде одноместных и двухместных блоков. Одноместные блоки установлены по левому борту, двухместные — по правому. Кресла закреплены к полу и к бортам фюзеляжа. Заднее одноместное кресло крепится к полу и к грузовой двери. Кресла имеют мягкую обивку и декоративные чехлы из негорючего материала.

Каждое пассажирское кресло снабжено двумя поясными ремнями. Один ремень снабжен металлической петлей, а второй — замком с механизмом подтяга. Петля вставляется в гнездо замка и фиксируется в нем. Для отпирания замка необходимо нажать на красную кнопку, расположенную на замке. Под сидением каждого кресла имеется карман для хранения спасательного жилета. На самолетах грузового варианта вместо пассажирских кресел на полу салона крепится грузовой контейнер с сетками для фиксации груза, а оба борта салона защищаются специальными панелями.

*Задний багажник* расположен между шпангоутами № 18 и 19 справа. В багажнике установлен стеллаж с верхним и нижним отсеками. Оба отсека закрываются легко-съемными крышками.

*Гардероб* расположен слева между шпангоутами № 18...21 и оборудован полкой для головных уборов. На полке укреплены крючки для верхней одежды.

*Туалет* расположен между шпангоутами № 19...21 справа. В туалетном помещении находятся унитаз, умывальник, зеркало, ящик для бумажных салфеток, ящик для туалетной бумаги, вешалка. Унитаз состоит из кожуха, сидения с крышкой и ведра с собирательным полиэтиленовым мешком. Системой смыва унитаза не оборудован. Умывальник смонтирован на специальной панели и состоит из бака для воды и нажимного клапана. Вместимость бака 2 л. Панель умывальника закреплена на стенке туалетного помещения (шп. 21). Использованная вода из умывальника сливается в собирательную емкость унитаза.

## 10.2. АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В состав аварийно-спасательного оборудования самолета входят три бортовые аптечки, дымозащитное кислородное оборудование, два переносных огнетушителя, спасательные жилеты АСЖ-63П, аварийный топор, аварийная ультракоротковолновая радиостанция Р-855УМ и аварийно-спасательная коротковолновая радиостанция Р-861 ("Актиния").

*Бортовые аптечки* предназначены для оказания первой медицинской помощи и укомплектованы необходимыми медикаментами и перевязочными материалами в соответствии со специальными перечнями. Аптечки обозначены красным крестом, нанесенным на фоне белого круга. Две аптечки закреплены в пилотской кабине на стенке вертикального канала слева и справа и одна — над входной дверью.

*Дымозащитное кислородное оборудование* включает в себя два кислородных баллона и две дымозащитные маски. Кислородные баллоны и маски закреплены за креслами пилотов на стенке вертикального канала.

Переносные огнетушители В 0,5 л предназначены для тушения пожара в кабинах самолета. Один огнетушитель закреплен за креслом левого пилота (внизу), а второй — на грузовой двери.

*Спасательные жилеты АСЖ-63П* предназначены для спасения пассажиров и членов экипажа в случае вынужденной посадки на воду. Жилет изготовлен из прорезиненной ткани, состоит из двух изолированных отсеков и баллончика наполнения. В случае отказа баллончика жилет можно надуть ртом через специальную трубку. Для сигнализации на воде при плохой видимости на жилете укреплен сигнальный свисток. Для подачи сигналов в темное время суток на жилете установлены сигнальная электролампочка и батарейка. Жилеты для пассажиров размещаются в карманах пассажирских кресел внизу, а жилеты для членов экипажа — за спинками пилотских кресел.



*Аварийный топор* предназначен для расчистки прохода к аварийному выходу и для вскрытия обшивки фюзеляжа при одновременном заклинивании входной двери и аварийного выхода. Место для вскрытия обшивки фюзеляжа находится на левом борту за входной дверью. Топор закреплен за креслом левого пилота.

*Аварийная ультракоротковолновая радиостанция Р-855УМ* предназначена для обеспечения связи экипажа, эвакуировавшегося из самолета после вынужденной посадки, с самолетами (вертолетами) аварийно-спасательной службы, а также для подачи сигналов бедствия (в режиме тонального телеграфа).

*Аварийно-спасательная коротковолновая радиостанция Р-861 ("Актиния")* предназначена для обеспечения связи экипажа, эвакуировавшегося из самолета после вынужденной посадки, с самолетами (вертолетами) аварийно-спасательной службы, а также для автоматической подачи сигналов бедствия (режим SOS). Переносные радиостанции Р-855УМ и Р-861 закреплены на перегородке шпангоута № 21.

Порядок применения аварийно-спасательных средств изложен в соответствующем разделе Руководства по летной эксплуатации и в специальных инструкциях, приложенных к каждому виду оборудования.

## Глава 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ САМОЛЕТА

### 11.1. РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Техническое обслуживание самолета производится с целью обеспечения высокого уровня надежности и работоспособности всех его систем и предусматривает систематический контроль и оценку их технического состояния. Техническое обслуживание самолета включает в себя работы, предусмотренные Регламентом технического обслуживания самолета Л-410 УВП, и дополнительные работы, связанные с устранением выявленных неисправностей, выполнением разовых проверок, доработок по бюллетеням заводов-изготовителей, указаний МГА и т. п.

*Регламент* — основной документ, определяющий перечень работ и периодичность их выполнения на самолете. Регламент технического обслуживания самолета Л-410 УВП предусматривает выполнение оперативных и периодических видов технического обслуживания, техническое обслуживание самолета при хранении и специальное техническое обслуживание.

Регламент технического обслуживания самолета Л-410 УВП предусматривает также:

- план смазки;
- перечень пломбированных точек, подлежащих проверке при техническом обслуживании и периодических осмотрах;
- перечень точек, регулировка которых в эксплуатации запрещена;
- перечень работ, после выполнения которых необходимо производить контрольно-испытательные полеты;
- перечень ресурсов и сроков службы агрегатов, срок службы которых отличается от срока службы планера.

В Регламенте приведены основные правила техники безопасности, которые следует соблюдать при выполнении технического обслуживания самолета.

К оперативным видам технического обслуживания относятся формы работы:

- "А" — по встрече;
- "Б", "В", "Г" — по осмотру и обслуживанию;

"Д" — по обеспечению каждого последующего вылета;

"Е" — по обеспечению первого вылета;

"Ж" — по обеспечению стоянки.

*Техническое обслуживание по форме "А"* выполняется непосредственно после каждой посадки самолета.

*Техническое обслуживание по форме "Б"* выполняется:

перед каждым полетом (после посадки) самолета, если не требуется выполнение более сложной формы технического обслуживания;

перед вылетом после периодического технического обслуживания самолета;

при учебно-тренировочных полетах при очередных заправках самолета топливом.

*Техническое обслуживание по форме "В"* выполняется:

один раз в сутки после выполнения полетов преимущественно в базовом аэропорту, а также в аэропортах конечной посадки, если не требуется выполнение более сложной формы технического обслуживания;

в конце летного дня при учебно-тренировочных полетах;

для подготовки самолета к вылету дополнительно к форме "Е" при перерывах в полетах 1...15 сут, если самолет не устанавливался на хранение.

*Техническое обслуживание по форме "Г"* выполняется:

в базовом аэропорту один раз в  $(7 \pm 1)$  сут регулярной эксплуатации (при выполнении хотя бы одного полета в сутки), если не требуется выполнение периодического технического обслуживания по налету часов. Указанный срок может быть увеличен на число нелетных суток, но не должен превышать 10 календарных суток;

при учебно-тренировочных полетах после каждых  $(50 \pm 10)$  посадок;

при подготовке самолета к полетам после хранения;

после контрольно-испытательного полета в случае замены двигателя (двигателей);

для подготовки самолета к вылету дополнительно к форме "Е" при перерывах в полетах 15...30 сут, если самолет не устанавливался на хранение.

*Техническое обслуживание по форме "Д" и "Е"* выполняется непосредственно перед каждым последующим вылетом самолета независимо от формы выполненного технического обслуживания.

*Техническое обслуживание по форме "Ж"* выполняется в случае передачи самолета в АТБ:

на хранение, если продолжительность стоянки самолета до очередного вылета превышает 2 ч;

на техническое обслуживание;

при перемещении самолета на другую стоянку.

Периодическое техническое обслуживание выполняется через каждые  $(300 \pm 30)$  ч налета  $[(450 \pm 45)$  посадок], но не реже одного раза в месяц  $\pm 7$  сут и включает в себя формы 1...13, охватывающие весь межремонтный период эксплуатации 4000 летных часов (6000 посадок) или 5 календарных лет.

Каждая форма периодического технического обслуживания включает в себя работы, подлежащие выполнению через каждые  $(300 \pm 30)$  ч налета, и дополнительные работы, выполняемые при наработке планера соответственно 600, 900, 1200, 1500 ч и т. д. (900, 1350, 1800 и т. д. посадок) или через 3, 6, 9, 12 мес и т. д.

*Специальное техническое обслуживание* выполняется в следующих случаях: после выполнения посадки с весом, превышающим максимальный посадочный; после пребывания самолета в грозовой области; после удара молнии.

Специальное техническое обслуживание может производиться и после других особых случаев (грубая посадка, полет в турбулентной атмосфере и т. п.) по решению комиссии. Специальное техническое обслуживание предусматривает более строгий контроль силовых элементов, замену отдельных агрегатов в соответствии с перечнем работ для каждого случая.



## 11.2. ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Независимо от выполненного технического обслуживания экипаж должен произвести предполетный осмотр самолета по определенному маршруту (рис. 59) и проверку систем. Объем осмотра и порядок проверки систем изложены в Руководстве по летной эксплуатации и в соответствующих главах настоящего пособия. После выполнения предполетного осмотра и проверки систем командир экипажа расписывается в карте-наряде за приемку исправного воздушного судна. В аэропортах, где отсутствует техсостав, допущенный к техническому обслуживанию данного типа воздушного судна, осмотр и подготовка самолета производится экипажем с последующей записью результатов осмотра в бортовой журнал.

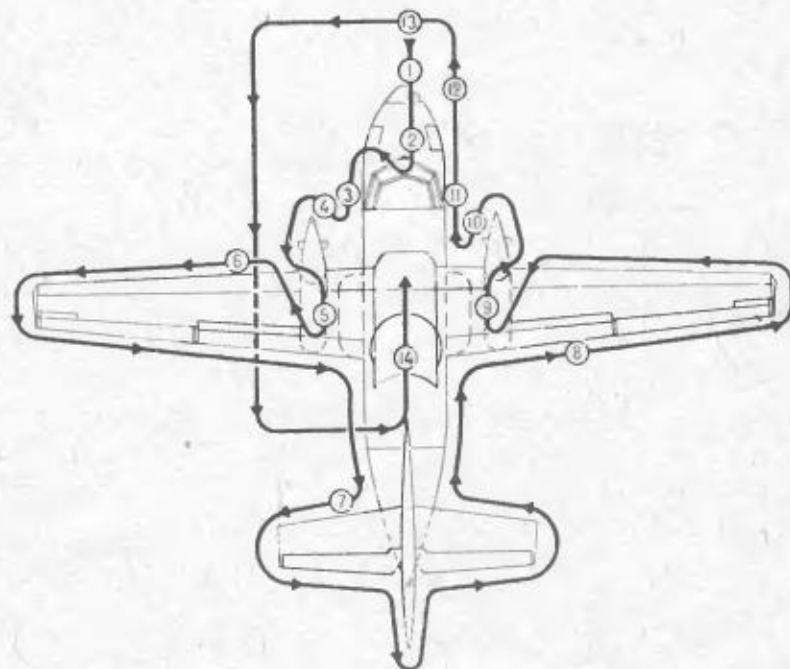
*Карта-наряд* — основной документ, который дает право на выполнение работ на самолете, позволяет определить его состояние и устанавливает ответственность за полноту и качество технического обслуживания. В ней перечисляются все произведенные работы за подписью исполнителей и лиц, осуществляющих контроль.

Техническое обслуживание самолета выполняется инженерно-техническим составом, получившим специальную подготовку в средних или высших учебных заведениях, изучившим конструкцию и правила технической эксплуатации соответствующего типа воздушного судна и получившим допуск установленного образца.

*Бортовой журнал* — основной документ на борту самолета, отражающий его техническое состояние, укомплектованность имущества и оборудования, предназначен для документального оформления приема-передачи воздушного судна (как материальной ценности) под ответственность экипажа или должностного лица АТБ. В соответствующих разделах бортжурнала записываются индивидуальные особенности данного воздушного судна, излагаются замечания экипажа по работе авиационной техники, производятся отметки выполнения технического обслуживания, указываются причины заявленных неисправностей и методы их устранения, фиксируется количество ГСМ в баках самолета и др. Заполнение бортжурнала должно производиться аккуратно и в строгом соответствии с имеющейся в нем инструкцией.

Рис. 59. Маршрут предполетного осмотра самолета экипажем:

- 1 — носовая часть фюзеляжа; 2 — передняя опора шасси; 3 — левый борт фюзеляжа; левый приемник полного давления; 4 — воздушный винт и гондола левого двигателя; 5 — левая опора шасси; 6 — левое полукрыло; 7 — хвостовое оперение; 8 — правое полукрыло; 9 — правая опора шасси; 10 — воздушный винт и гондола правого двигателя; 11 — правый борт фюзеляжа; дверь аварийного выхода; 12 — правый приемник полного давления; 13 — самолет в целом; 14 — пассажирский салон.



### 11.3. ИНСТРУМЕНТ И НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Для выполнения технического обслуживания самолета применяется инструмент и наземное оборудование, предусмотренные Руководством по технической эксплуатации. Инструмент и оборудование должны обеспечивать качественное выполнение работ и отвечать требованиям охраны труда и техники безопасности. Применение несоответствующего или неисправного инструмента и оборудования недопустимо.

*Инструмент* — гаечные ключи, отвертки, молотки, пассатижи, плоскогубцы, ножницы, воротки и т. п. В целях повышения ответственности исполнителей за сохранность инструмента он должен быть промаркирован и закреплен за определенными лицами. Применение немаркированного и обезличенного инструмента при техническом обслуживании самолета недопустимо. По окончании технического обслуживания самолета каждый исполнитель обязан проверить комплектность инструмента и принять меры по отысканию недостающих предметов, вплоть до задержки вылета.

*Наземное оборудование* для технического обслуживания самолета — буксировочное водило, подъемники, домкраты, страховочные козелки, средства заправки систем горюче-смазочными материалами и зарядки сжатыми газами, стремянки, лестницы и т. п. Все наземное оборудование должно быть закреплено за ответственными лицами и подвергаться периодическим проверкам технического состояния. Подъемно-транспортное оборудование, стенд для отработки гидросистемы и средства зарядки систем сжатыми газами должны иметь паспорта и подвергаться испытаниям в установленные сроки.

Применение наземного оборудования с истекшим сроком годности запрещается.



# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Глава 1. Общая характеристика и основные данные самолета</b> . . . . .	<b>3</b>
1.1. Общие сведения . . . . .	3
1.2. Лётно-технические данные . . . . .	3
1.3. Основные эксплуатационные ограничения . . . . .	4
1.4. Ресурсы и сроки службы . . . . .	5
<b>Глава 2. Конструкция планера</b> . . . . .	<b>6</b>
2.1. Фюзеляж . . . . .	6
2.2. Крыло . . . . .	9
2.3. Оперение . . . . .	11
2.4. Предполётный осмотр планера экипажем . . . . .	12
<b>Глава 3. Управление самолетом</b> . . . . .	<b>13</b>
3.1. Управление рулями и элеронами . . . . .	14
3.2. Управление триммерами . . . . .	18
3.3. Управление механизацией крыла . . . . .	20
3.4. Управление двигателями . . . . .	23
3.5. Управление поворотом колеса передней опоры шасси . . . . .	26
3.6. Предполётный осмотр и проверка . . . . .	28
<b>Глава 4. Шасси самолета</b> . . . . .	<b>28</b>
4.1. Основная опора шасси . . . . .	28
4.2. Передняя опора шасси . . . . .	33
4.3. Сигнализация . . . . .	38
4.4. Предполётный осмотр . . . . .	39
<b>Глава 5. Гидравлическая система</b> . . . . .	<b>39</b>
5.1. Общая характеристика . . . . .	39
5.2. Основная сеть . . . . .	42
5.3. Аварийная сеть . . . . .	46
5.4. Управление тормозами . . . . .	47
5.5. Управление уборкой-выпуском шасси . . . . .	50
5.6. Управление выпуском-уборкой закрылков . . . . .	52
5.7. Управление интерцепторами . . . . .	53
5.8. Управление щитками АУК . . . . .	54
5.9. Управление поворотом переднего колеса . . . . .	54
5.10. Управление стеклоочистителями . . . . .	55
5.11. Предполётная проверка и эксплуатация в полете . . . . .	
<b>Глава 6. Силовая установка</b> . . . . .	<b>56</b>
6.1. Крепление двигателей и мотогондола . . . . .	56
6.2. Топливная система самолета . . . . .	58
6.3. Масляная система . . . . .	62
6.4. Система впрыска воды в двигатели . . . . .	65
<b>Глава 7. Система кондиционирования</b> . . . . .	<b>66</b>
7.1. Отопление и вентиляция . . . . .	66
7.2. Индивидуальная вентиляция . . . . .	69
7.3. Предполётная проверка и эксплуатация . . . . .	70

Глава 8. Противообледенительные системы . . . . .	70
8.1. Общая характеристика . . . . .	70
8.2. ПОС крыла и хвостового оперения. . . . .	70
8.3. ПОС воздухозаборников двигателей. . . . .	73
8.4. ПОС лобовых стекол . . . . .	74
8.5. Предполетная проверка и эксплуатация. . . . .	76
Глава 9. Пожарное оборудование . . . . .	77
9.1. Стационарная система пожаротушения . . . . .	77
9.2. Переносные огнетушители . . . . .	78
9.3. Предполетная проверка. . . . .	79
Глава 10. Бытовое и аварийно-спасательное оборудование . . . . .	79
10.1. Бытовое оборудование . . . . .	79
10.2. Аварийно-спасательное оборудование . . . . .	80
Глава 11. Техническое обслуживание самолета . . . . .	81
11.1. Регламент технического обслуживания . . . . .	81
11.2. Эксплуатационно-техническая документация . . . . .	83
11.3. Инструмент и наземное оборудование . . . . .	84



Производственное издание

*Ковалев Анатолий Ильич*

**САМОЛЕТ Л-410 УВП  
КОНСТРУКЦИЯ И ЛЕТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

Технический редактор *Г. П. Федорова*  
Корректор-вычитчик *Н. А. Лобунцова*  
Корректор *В. Н. Яговкина*  
**ИБ 4034**

---

Подписано в печать 19.02.88. Т-08118	Формат 70x100 1/16	Бумага офсетная № 2
Гарнитура Пресс Роман	Печать офсетная	Усл. печ. л. 7,09
Тираж 8000 экз.	Усл. кр.-отт. 7,58	Уч.-изд. л. 7,88
	Заказ 1199	Цена 40 коп.

---

Текст набран в издательстве на наборно-печатающих автоматах  
Ордена "Знак Почета" издательство "Транспорт"  
103064, Москва, Басманный туп., 6а

---

Московская типография № 4 Союзполиграфпрома при  
Государственном комитете СССР по делам издательств,  
полиграфии и книжной торговли,  
129041, Москва, Б. Переяславская ул. 46