

МИНИСТЕРСТВО ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

САМОЛЕТ  
*АН-24*

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

КНИГА IV





# САМОЛЕТ Ан-24

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

*КНИГА IV*

ШАССИ. УПРАВЛЕНИЕ САМОЛЕТОМ.  
ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА



*Сверен с  
Эталоном*

по состоянию на 1.07 2002 г.

©, ЗАО "АНТЦ "ТЕХНОЛОГ", 2002

Т.О., ИЧ 4 с-тов Ан-24.

Ведущий инженер Попа А.И.

*(подпись)*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАШИНОСТРОЕНИЕ»  
Москва 1969

Техническое описание самолета Ан-24 разработано авторским коллективом под руководством Генерального конструктора

*О. К. АНТОНОВА*

Ответственный редактор *А. Я. Белолипецкий*

Авторы книги *IV*

*А. В. Баркар, Б. В. Гусев, А. П. Сошин, Ю. В. Фурдыло*

Редакторы книги *IV*

*А. И. Водяной, Э. И. Решетниченко, В. З. Спорышко*

Иллюстрации выполнили

*С. П. Базилевич, В. В. Клоков, Р. М. Коберник, Т. Н. Мартынюк,  
Е. П. Петров, А. Б. Пшеничникова, В. С. Смирнов, Э. Г. Шаповал,  
В. М. Юдина, Г. М. Юркевич, Б. Т. Яремчук, Я. Ф. Карпекин*

---

Техническое описание издано в семи книгах:

Книга I. Летно-технические характеристики самолета.

Книга II. Планер. Бытовое оборудование. Высотное и противобледенительное оборудование.

Книга III. Силовая установка.

Книга IV. Шасси. Управление самолетом. Гидравлическая система

Книга V. Пилотажно-навигационное и приборное оборудование. Радиооборудование.

Книга VI. Электрооборудование.

Книга VII. Наземное оборудование.

---

Описание составлено применительно к самолетам выпуска 1965—1968 гг. В необходимых случаях основные отличия ранее выпущенных самолетов оговорены в соответствующих разделах.

Все последующие изменения конструкции самолета будут периодически освещаться в бюллетенях завода.

В конце книги помещена вклейка с оборотом фиг. 105 и 120.



# Глава I

## ШАССИ САМОЛЕТА

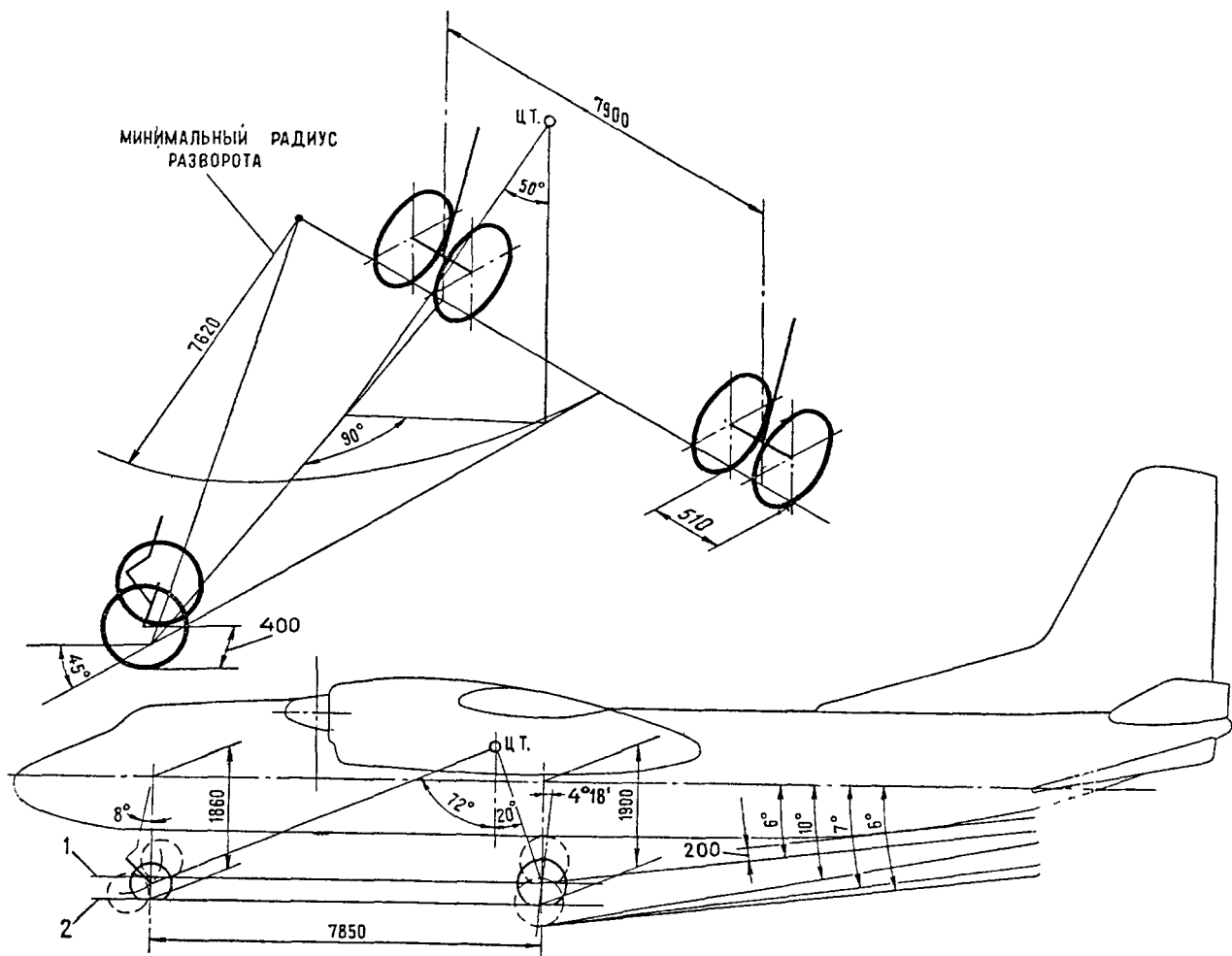
### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Убирающееся в полете шасси самолета, выполненное по трехстоечной схеме (фиг. 1), состоит из двух главных и одной передней ноги.

Главные ноги (фиг. 2) установлены под гондолами двигателей и в полете убираются вперед (фиг. 3)

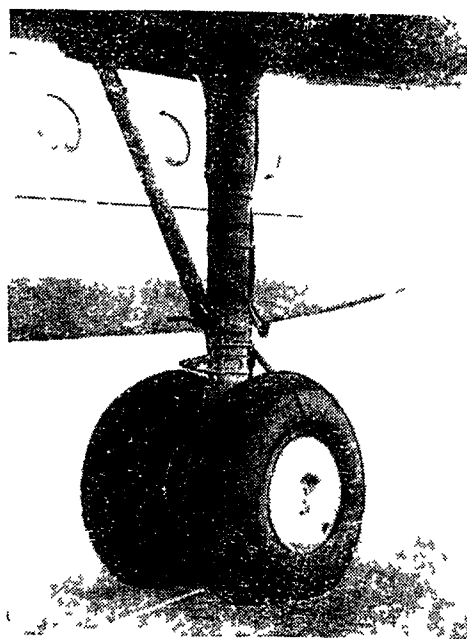
в специальные отсеки под двигателями. На общей неподвижной оси каждой главной ноги установлены два колеса размером  $900 \times 300$  мм с дисковыми тормозами (торговое обозначение колеса  $900 \times 300-370$ , индекс колеса КТ-94/2). Колеса снабжены инерционными датчиками УА27М.

Передняя нога (фиг. 4) установлена в носовой

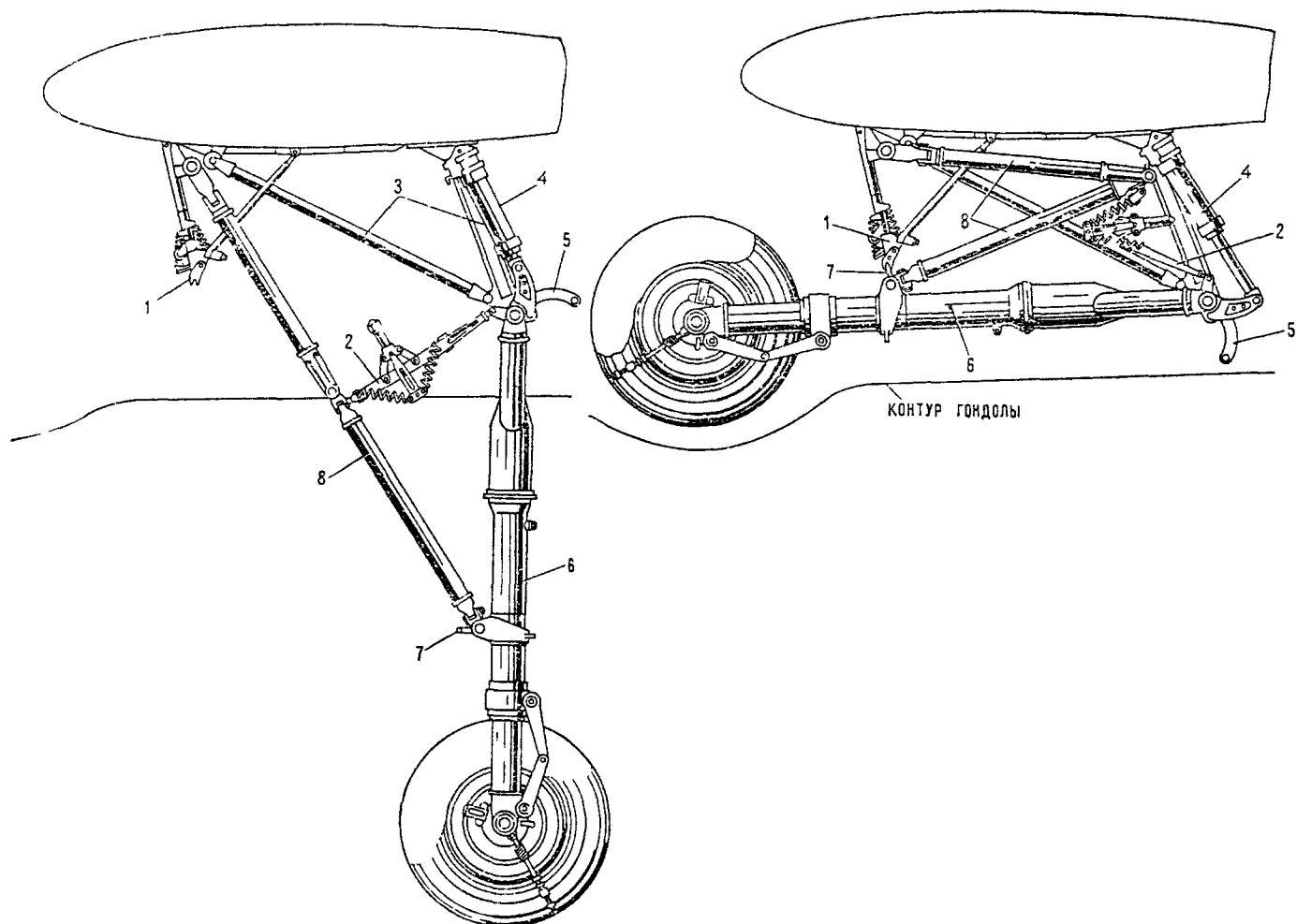


Фиг. 1. Схема шасси:

1 — земля при полном обжатии амортизаторов; 2 — земля при стояночном обжатии амортизаторов



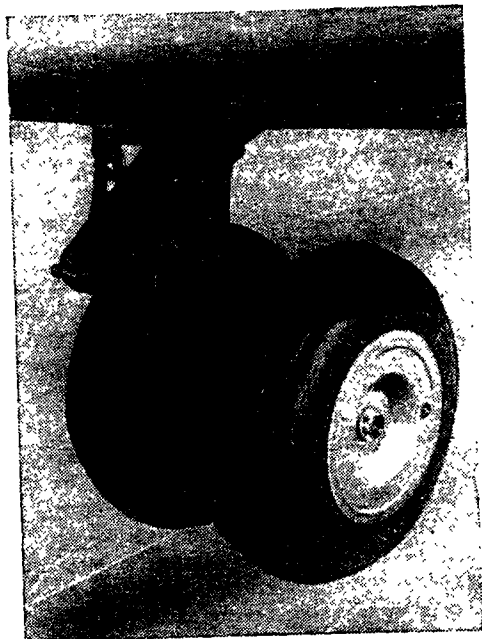
Фиг. 2. Главная нога шасси



Фиг. 3. Схема уборки главной ноги:

1 — замок убранного положения, 2 — распор-замок выпущенного положения, 3 — силовая ферма, 4 — цилиндр уборки-выпуска, 5 — рычаг управления задней створкой, 5 — амортизационная стойка, 7 — скоба подвески ноги на замок убранного положения, 8 — складывающийся подкос

части фюзеляжа и в полете также убирается вперед (фиг. 5) в отсек под кабиной экипажа. На общей



Фиг. 4. Передняя нога шасси

вращающейся оси передней ноги установлены два нетормозных колеса размером 700×250 мм (торговое обозначение колеса 700×250А, индекс колеса К2-105).

В выпущенном и убранном положениях ноги шас-

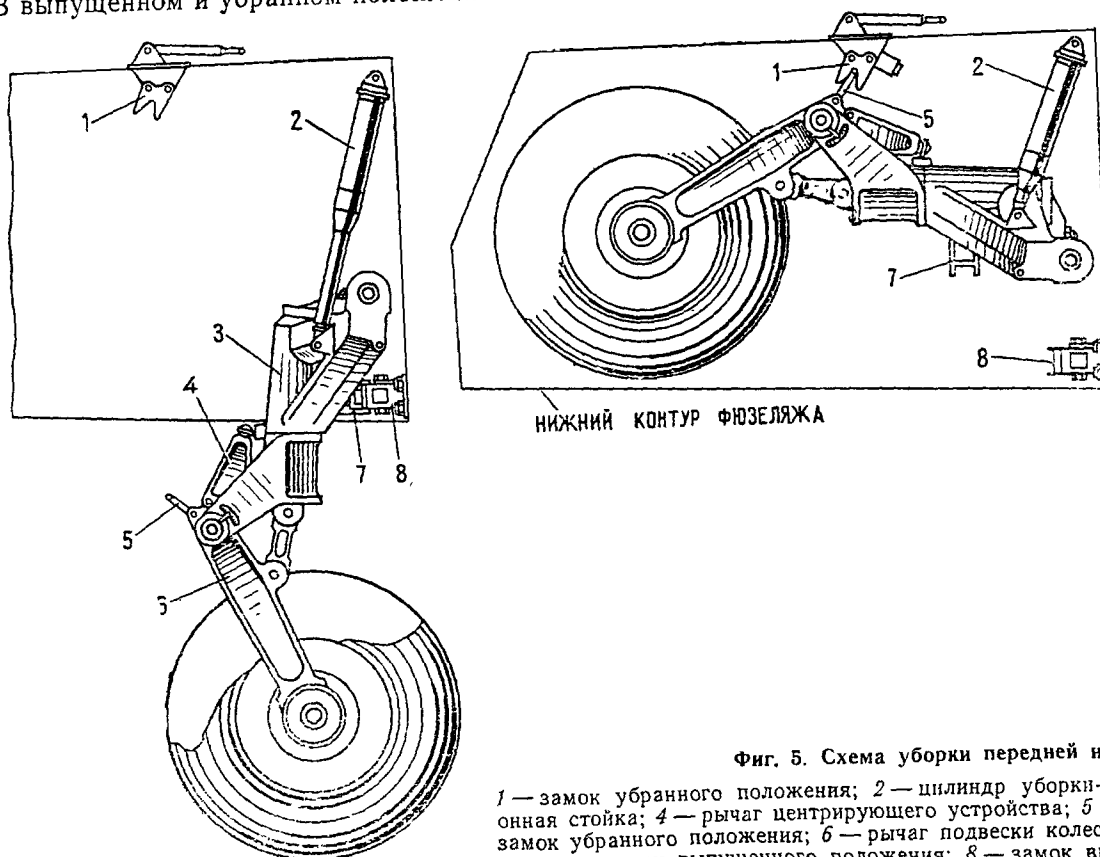
си фиксируются механическими замками, открывающимися с помощью гидроцилиндров.

Отсеки для шасси закрываются створками при полностью убранном и выпущенном положениях ног. При выпущенном положении ног незакрытыми остаются только небольшие отверстия непосредственно у амортизационных стоек. Таким образом агрегаты и узлы, расположенные в отсеках для шасси, предохраняются от грязи. Открываются и закрываются створки шасси с помощью механизмов, кинематически связанных с амортизационными стойками.

Колеса передней ноги шасси — ориентирующиеся. Для повышения маневренности самолета при рулежке колеса могут поворачиваться рулевым механизмом вправо и влево на угол до 45° от нейтрального положения. При разбеге и пробеге на взлете и посадке управление колесами передней ноги связано с управлением рулем направления. При этом максимальный угол поворота колес передней ноги в каждую от нейтрального положения сторону составляет 10°.

Выпуск и уборка шасси, открытие замков, торможение колес главных ног и поворот колес передней ноги осуществляются силовыми цилиндрами гидравлической системы самолета. В случае выхода из строя гидравлической системы замки убранного положения всех ног шасси могут быть открыты вручную с помощью механической системы. При этом ноги выпускаются и устанавливаются на замки выпущенного положения под действием собственного веса и встречного воздушного потока.

Колея и база шасси при стояночном обжатии амортизаторов составляют соответственно 7900 и 7850 мм. Минимальный радиус разворота самолета



Фиг. 5. Схема уборки передней ноги:

1 — замок убранного положения; 2 — цилиндр уборки-выпуска; 3 — амортизационная стойка; 4 — рычаг центрирующего устройства; 5 — скоба подвески ноги на замок убранного положения; 6 — рычаг подвески колес; 7 — скоба установки ноги на замок выпущенного положения; 8 — замок выпущенного положения

равен 7620 мм. Основные характеристики ног шасси приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные характеристики шасси

Параметры	Передняя нога	Главные ноги
Количество колес	2	По 2 колеса на каждой ноге
Тип колес	Нетормозные	С дисковыми тормозами
Обозначение шин	700×250А	900×300-370, III серия, маркировка А-508
Габариты шин	700×250 мм	900×300 мм
Начальное давление в шинах	3,5±0,2 кг/см <sup>2</sup>	5±0,2 кг/см <sup>2</sup>
Ход амортизатора:		
— по штоку	160 мм	300 мм
— по оси колес	350 мм	
Начальное давление в амортизаторе	15±1 кг/см <sup>2</sup>	25±5 кг/см <sup>2</sup>
Распределение веса самолета на ноги шасси при стоянке	~7%	~93%

Силовые детали шасси выполнены из никелево-хромансильевой стали 30ХГСНА с термической обработкой до  $\sigma_b = 160-180$  кг/мм<sup>2</sup>. Траверса передней ноги выштампована из сплава АК6.

## 2. ГЛАВНЫЕ НОГИ ШАССИ

Главные ноги шасси (фиг. 6) — одностоечного типа, с телескопическими азотно-масляными амортизаторами, двухколесные. В выпущенном положении ног оси колес несколько вынесены вперед, угол наклона оси амортизационной стойки к вертикали составляет около 4°.

Главная нога состоит из амортизационной стойки 8, складывающегося подкоса 12, распора 7, который служит замком выпущенного положения, и двух тормозных колес. В отсеке главной ноги установлены силовой гидроцилиндр 3 уборки — выпуска ноги, замок убранного положения 1 и механизм 14 управления створками отсека.

Амортизационная стойка крепится к центроплану крыла через силовую ферму, которая состоит из двух стоек 4, одного поперечного и двух продольных подкосов 5 и 2. Стойки и передние концы продольных подкосов закреплены с помощью переходных кронштейнов на нижних полках соответственно заднего и переднего лонжеронов по нервюрам № 5 и 6.

В выпущенном положении шасси складывающийся подкос 12 воспринимает усилия, действующие на главную ногу вдоль оси самолета. Нижним концом подкос крепится к цилиндру амортизационной стойки, верхним — к кронштейнам на переднем лонжероне крыла по нервюрам № 5 и 6. При выпущенном шасси подкос удерживается от складывания распором 7. В этом положении звенья распора устанавли-

ваются на упор и образуют стрелу прогиба 4 мм, обратную направлению складывания. При уборке ноги звенья распора переводятся через нейтральное положение гидравлическим цилиндром распора.

Для фиксации ноги в убранном положении на хомуте цилиндра амортизационной стойки шарнирно закреплена скоба 11, которая при уборке ноги входит в замок 1 убранного положения и захватывается его крюком.

Уборка и выпуск главной ноги осуществляются силовым гидроцилиндром 3, соединенным с рычагом на амортизационной стойке и с кронштейном на заднем лонжероне центроплана.

При уборке шасси жидкость из гидросистемы поступает параллельно в верхнюю полость силового гидроцилиндра и в гидроцилиндр распора 7. Обратная стрела прогиба распора при этом выбирается, и распор в дальнейшем не препятствует складыванию подкоса 12 и уборке ноги. Силовым гидроцилиндр убирает главную ногу, поворачивая ее до установки на замок убранного положения.

В ходе уборки главной ноги механизм 14, кинематически связанный с амортизационной стойкой, открывает, а затем закрывает передние створки отсека ноги. В закрытом положении створки запираются механическим замком, который управляется с помощью замка убранного положения.

При выпуске шасси жидкость из гидросистемы поступает сначала в гидроцилиндр замка убранного положения, обеспечивает открытие этого замка и кинематически связанного с ним замка створок. Только после открытия этих замков жидкость поступает в нижнюю полость силового гидроцилиндра 3, имеющего демпфирующее устройство для безударного окончания выпуска ноги. В конце выпуска звенья распора 7 под действием своих пружин устанавливаются на механический упор, образуя обратную стрелу прогиба, и тем самым фиксируют ногу в выпущенном положении.

Передние створки отсека при выпуске ноги открываются и закрываются так же, как и при уборке, но в закрытом положении створки замком не запираются.

Для предотвращения уборки шасси при разбеге, пробеге или стоянке самолета на верхнем звене двухзвенника правой амортизационной стойки установлен концевой выключатель ДП-702, размыкающий электрическую цепь управления уборкой — выпуском шасси при обжатом амортизаторе.

### АМОТИЗАЦИОННАЯ СТОЙКА

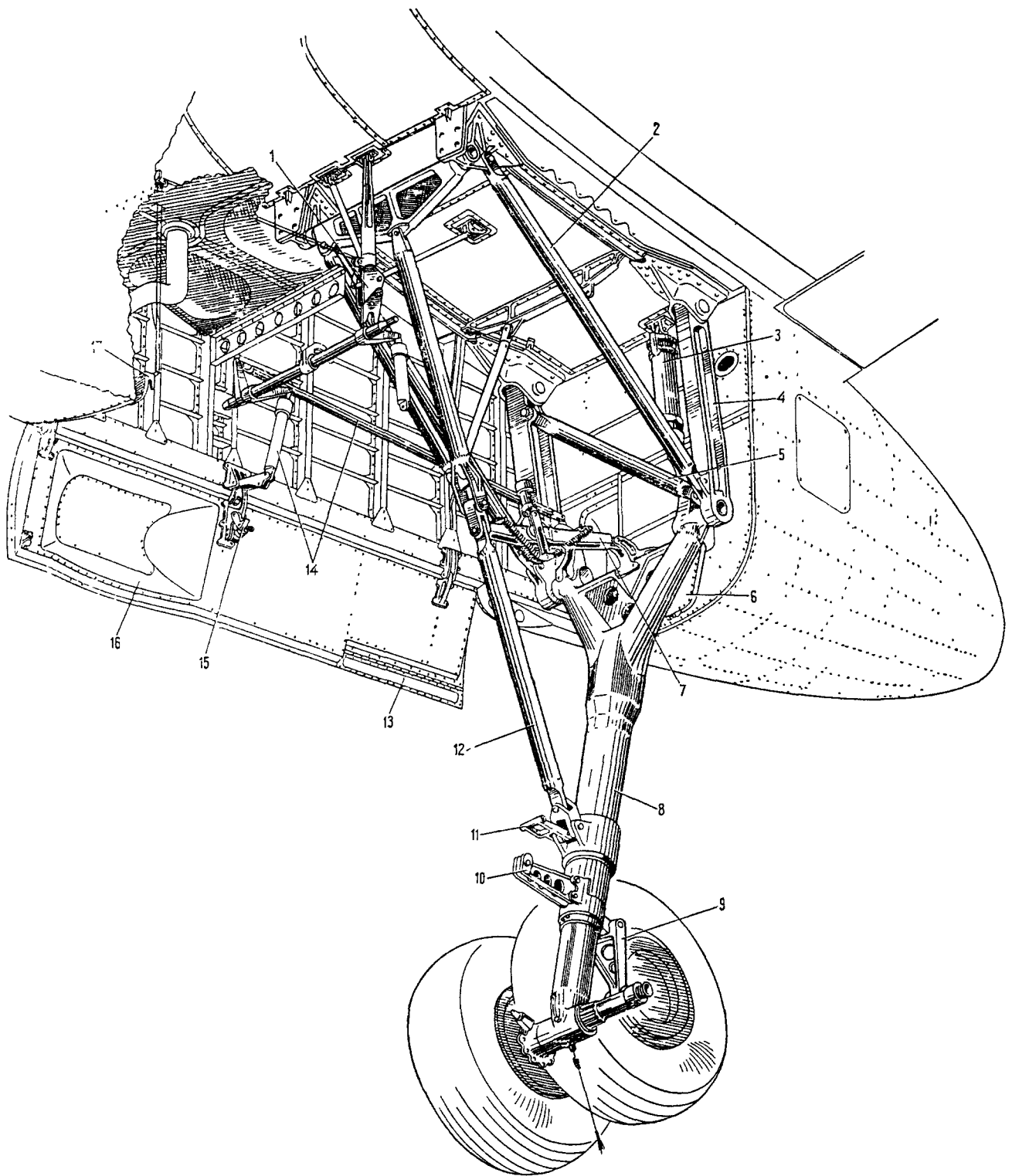
Амортизационная стойка (фиг. 7 и 8) состоит из цилиндра 9 амортизатора с траверсой 15, трубы плунжера 13, штока 17 и оси 21 колес.

Амортизатор главной ноги — азотно-масляного типа, с торможением на прямом и обратном ходе, образован внутренними полостями цилиндра и штока и заряжен строго определенным количеством масла и азота.

#### Основные данные амортизатора

Максимальный ход штока в мм . . . 300

Стояночная усадка в мм . . . . . 180—240

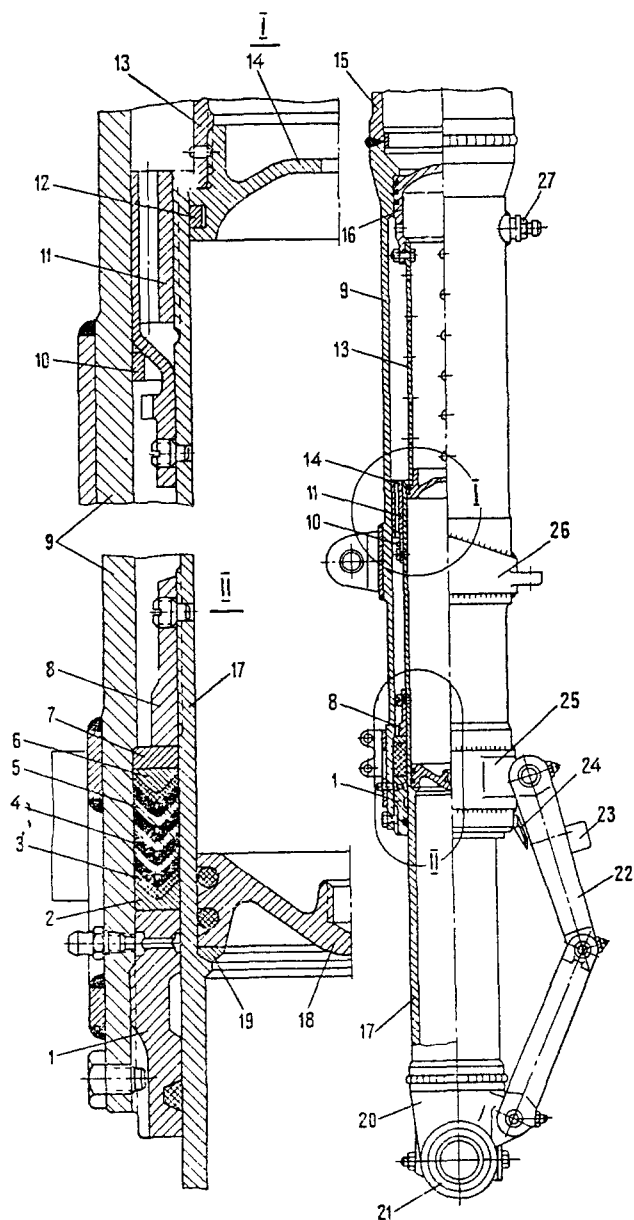


Фиг. 6. Главная нога шасси:

1 — замок убранного положения; 2 — продольный подкос; 3 — гидроцилиндр уборки — выпуска; 4 — стойка; 5 — поперечный подкос; 6 — задняя створка отсека; 7 — распор; 8 — амортизационная стойка; 9 — двухзвенник; 10 — рычаг привода механизма управления передними створка-

ми; 11 — скоба подвески ноги на замок убранного положения; 12 — складывающийся подкос; 13 — дополнительная створка; 14 — механизм управления передними створками; 15 — замок для открытия створки на земле; 16 — передняя створка; 17 — замок передних створок

Начальное давление азота (технический азот 2-го сорта ТУ МХП 4280—54) в кг/см<sup>2</sup> . . . . . 25±0,5  
 Заливаемое масло . . . . . АМГ-10  
 Объем заливаемого масла в см<sup>3</sup> . . . . . 6350



Фиг. 7. Амортизационная стойка главной ноги:

- 1 — гайка-букса; 2 — нижнее профилированное кольцо; 3 — кожаная манжета; 4 — резиновая манжета; 5 — промежуточное кольцо; 6 — верхнее профилированное кольцо; 7 — опорное кольцо; 8 — ограничительная гайка; 9 — цилиндр амортизатора; 10 — золотниковое кольцо; 11 — направляющая букса; 12 — уплотнительное кольцо; 13 — труба плунжера; 14 — поршень плунжера; 15 — траверса амортизационной стойки; 16 — верхняя диафрагма; 17 — шток; 18 — нижняя диафрагма; 19 — опорное кольцо; 20 — головка штока; 21 — ось колес; 22 — двухзвенник; 23 — концевой выключатель ДП-702; 24 — рычаг, нажимающий на концевой выключатель; 25 — нижний хомут; 26 — верхний хомут; 27 — зарядный клапан

Цилиндр 9 амортизатора представляет собой толстостенную стальную трубу, к которой сверху приварена треугольная траверса 15, выполненная методом

горячей штамповки. В верхних узлах траверсы расточены отверстия для крепления съемных цапф 8 (фиг. 9), с помощью которых амортизационная стойка устанавливается в подшипниках фермы шасси. После монтажа главной ноги цапфы кончаются в узлах траверсы болтами 5.

Со стороны внешней цапфы на верхнем узле траверсы имеется рычаг 31 (см. фиг. 8), к которому подсоединяется шток цилиндра уборки — выпуска главной ноги, а со стороны внутренней цапфы на траверсе крепится рычаг 29 привода механизма управления передними створками отсека главной ноги. По оси амортизационной стойки сверху на траверсе установлен двулучий рычаг 30, к которому с одной стороны крепится звено распора, а с другой — тяга управления задней створкой отсека.

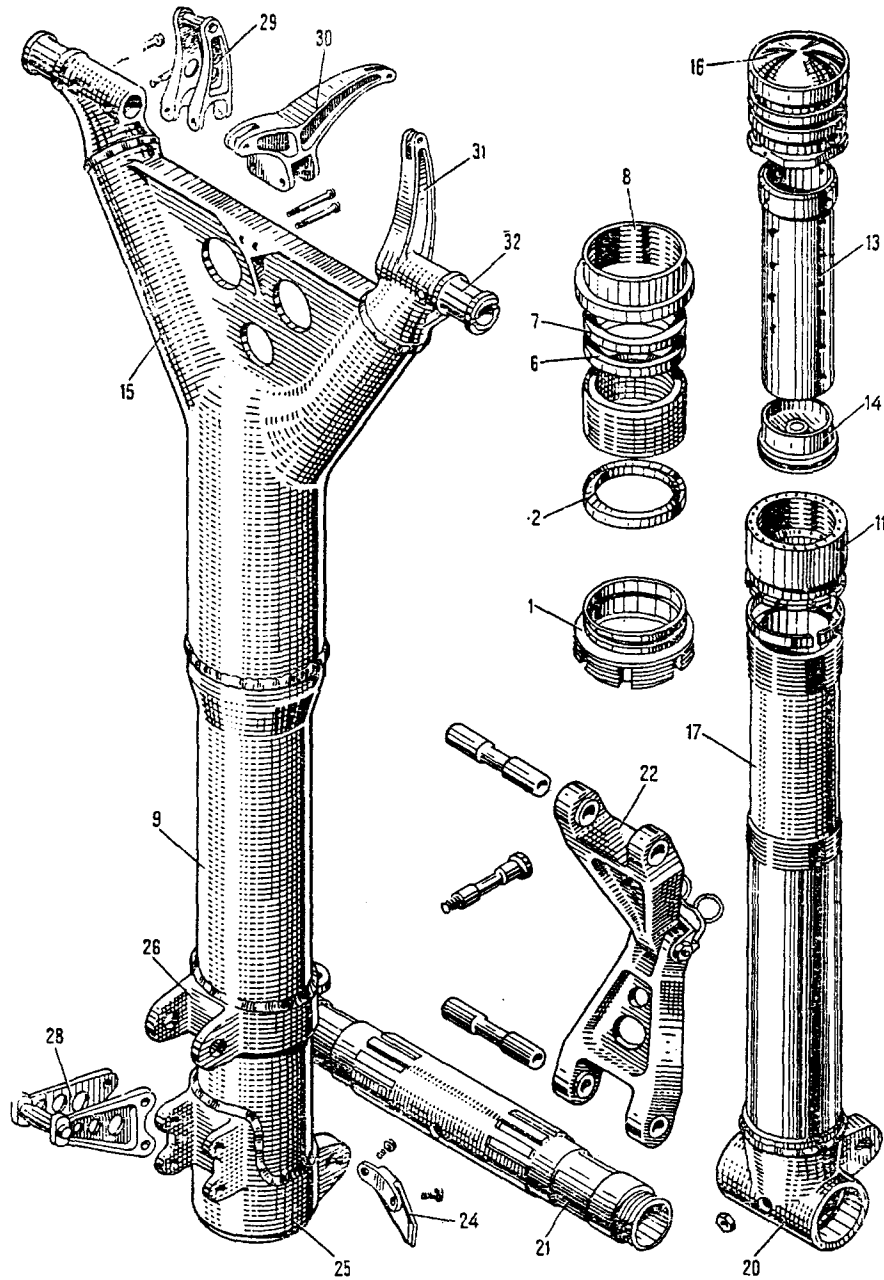
В верхней части цилиндра амортизатора (сзади) имеется гнездо для зарядного клапана 27 (см. фиг. 7), в нижней части приварены два стальных штампованных хомута 25 и 26. Верхний хомут 26 спереди имеет проушины для крепления складывающегося подкоса и скобы подвески ноги на замок убранного положения (фиг. 10), а сзади — ушко для крепления буксировочного троса при буксировке самолета хвостом вперед. К задним ушкам нижнего хомута 25 (см. фиг. 7 и 8) крепится верхнее звено двухзвенника 22, к передним — рычаг 28 привода механизма управления передними створками отсека главной ноги.

Рабочая полость амортизатора отделена от верхней части цилиндра 9 диафрагмой 16, вставленной в цилиндр снизу до упора в его кольцевой буртик. Зазор между диафрагмой и цилиндром герметизируется тремя резиновыми кольцами диафрагмы. Снизу к диафрагме болтами крепится плунжер.

Плунжер состоит из стальной трубы 13 и ввернутого в нее снизу стального поршня 14. По наружному диаметру поршня сделана кольцевая канавка, в которую вставлено разрезное упругое бронзовое кольцо 12. В центре днища поршня просверлено отверстие для прохода жидкости во время работы амортизатора.

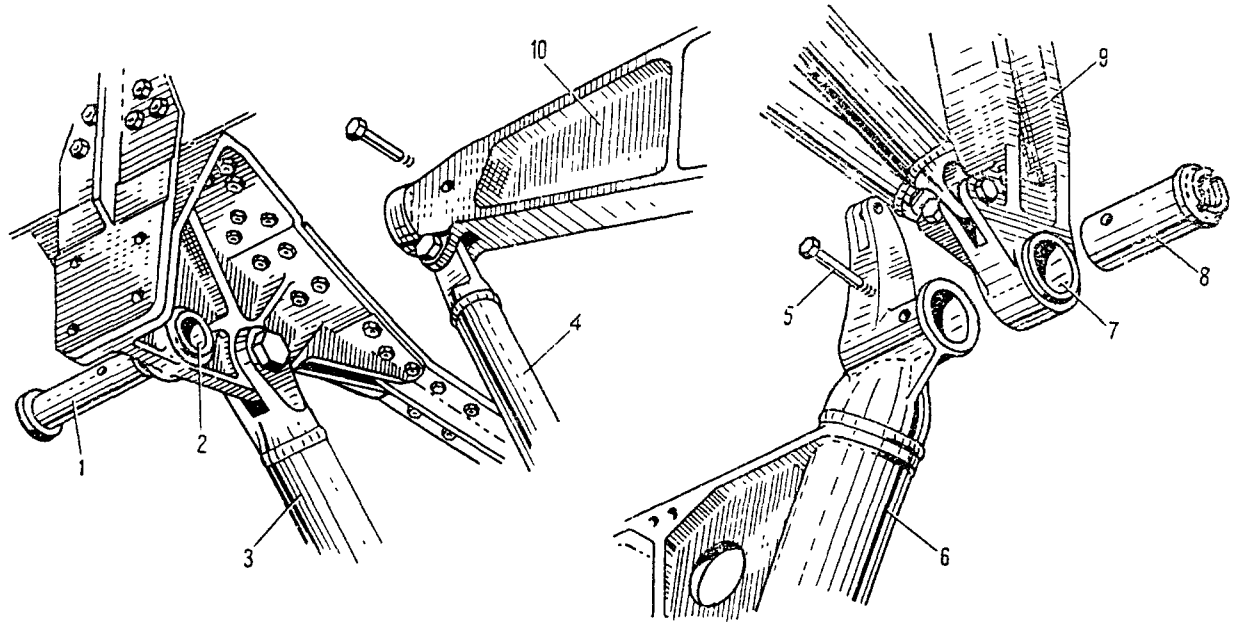
В нижней части цилиндра амортизатора (внутри) установлены детали уплотнения. Уплотнительный пакет состоит из стального кольца 7, двух профилированных дуралюминовых колец 2 и 6, четырех резиновых и двух кожаных манжет 4 и 3. Между резиновыми манжетами установлены тонкие профилированные дуралюминовые кольца 5. Снизу пакет прижат бронзовой гайкой-буксой 1. При сборке амортизатора детали уплотнения предварительно надеваются на шток, а затем вместе со штоком при помощи специального приспособления вводятся в цилиндр и прижимаются гайкой-буксой.

Шток 17 амортизатора выполнен из толстостенной стальной трубы, к которой снизу приварена штампованная головка 20. На верхний конец штока наварена на резьбе бронзовая направляющая букса 11, законтренная двумя винтами. В буксе просверлены 24 продольных отверстия для прохода жидкости. В нижней части буксы, на ее наружной поверхности, имеется кольцевая проточка, в которую вложено разрезное бронзовое золотниковое кольцо 10, выполняющее при работе амортизатора роль перепускного клапана. В собранном амортизаторе



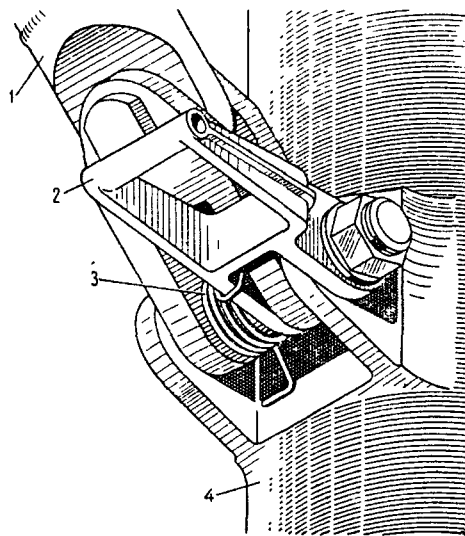
Фиг. 8. Основные детали амортизационной стойки (обозначения деталей те же, что и на фиг. 7):

28 и 29 — рычаги привода механизма управления передними створками; 30 — двуплечий рычаг; 31 — рычаг; 32 — цапфа



Фиг. 9. Крепление амортизационной стойки и складывающегося подкоса к крылу:

1 — цапфа складывающегося подкоса; 2 — бронзовая втулка; 3 — боковой подкос фермы шасси; 4 — боковая тяга складывающегося подкоса; 5 — болт крепления цапфы амортизационной стойки; 6 — траверса амортизационной стойки; 7 — бронзовая втулка; 8 — цапфа амортизационной стойки; 9 — стойка фермы шасси; 10 — траверса складывающегося подкоса

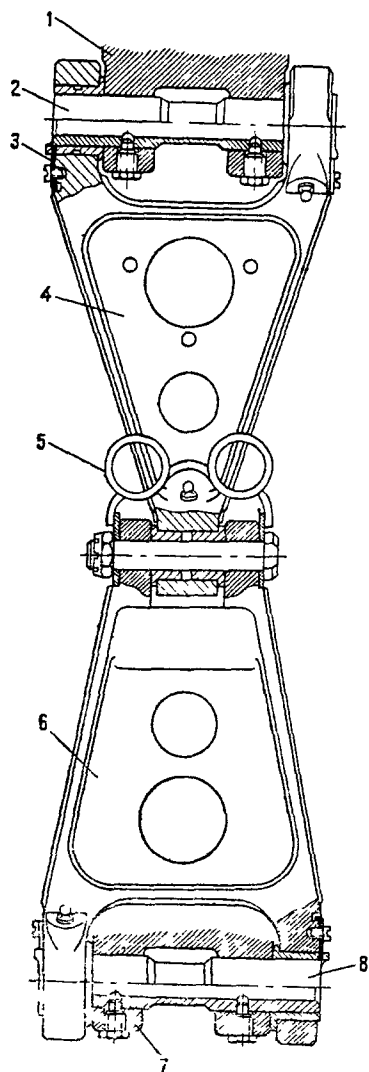


Фиг. 10. Крепление складывающегося подкоса к цилиндру амортизатора:

1 — нижняя тяга подкоса; 2 — скоба подвески на замок убранного положения; 3 — пружина скобы; 4 — цилиндр амортизатора



золотниковое кольцо благодаря собственной упругости прижимается к стенкам цилиндра; при этом в стыке между торцами кольца остается зазор для протекания жидкости при обратном ходе штока. В нижнем буртике кольцевой проточки буксы про-



Фиг. 11. Двухзвенник:

1 — нижний хомут цилиндра амортизатора; 2 — верхняя ось, 3 — стопорная пластина; 4 — верхнее звено; 5 — кронштейн для крепления тормозных шлангов; 6 — нижнее звено; 7 — головка штока; 8 — нижняя ось

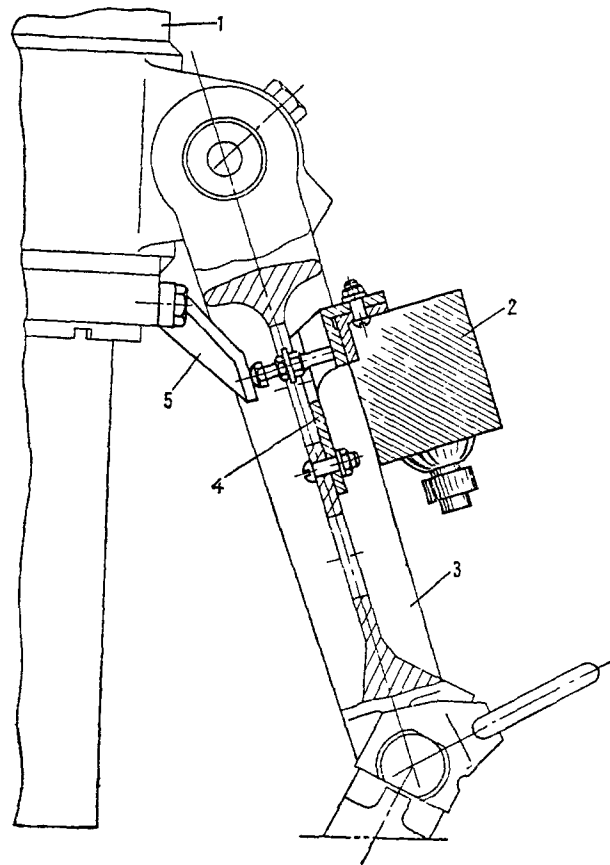
фрезерованы вертикальные пазы (шлицы) для перетекания жидкости из отверстий буксы в полость между штоком и цилиндром амортизатора при прямом ходе штока.

Для ограничения выхода штока из цилиндра амортизатора на шток накручена и законтрена двумя винтами гайка 8. При полном выходе штока из цилиндра гайка упирается в опорное кольцо 7 уплотнительного пакета.

Внутри штока расположено опорное кольцо 19, на которое опирается диафрагма 18 с уплотнительными

резиновыми кольцами. Для удобства демонтажа в центре диафрагмы просверлено отверстие с резьбой для штыря съемника.

В отверстии головки штока радиальным болтом закреплена ось 21 колес главной ноги. Сзади головка имеет проушины для крепления нижнего звена двухзвенника.



Фиг. 12. Установка концевого выключателя на двухзвеннике:

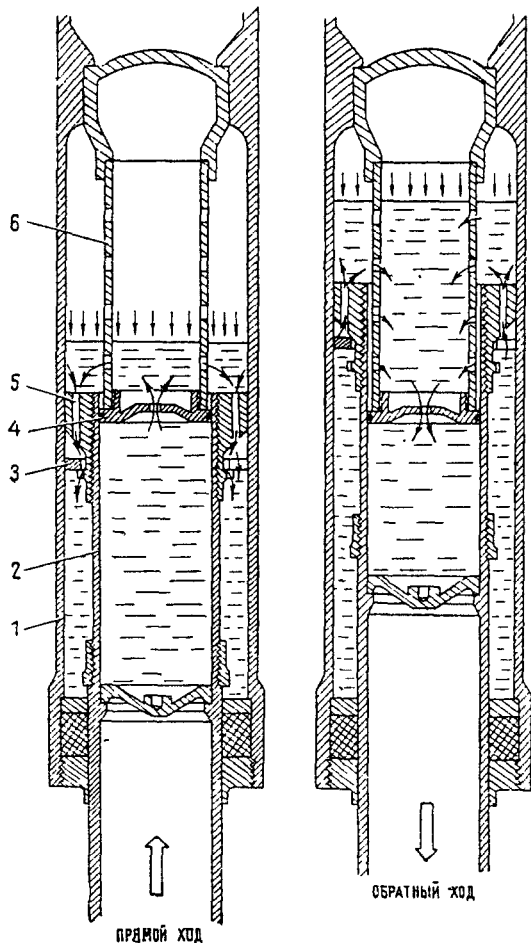
1 — цилиндр амортизатора; 2 — концевой выключатель ДП-702; 3 — верхнее звено двухзвенника; 4 — кронштейн; 5 — рычаг амортизационной стойки

Двухзвенник 22 предотвращает проворачивание штока относительно цилиндра амортизатора. Звенья двухзвенника при помощи двух осей 2 и 8 (фиг. 11) шарнирно прикреплены к проушинам на хомуте цилиндра амортизатора и на головке штока. Оси неподвижно закреплены в проушинах стопорными винтами. В отверстия звеньев под оси запрессованы бронзовые втулки, закрепленные стопорными пластинами 3. Между собой звенья соединены шарнирно посредством болта. На верхнем звене установлен концевой выключатель ДП-702 (фиг. 12), на штырь которого при необжатой амортизационной стойке нажимает рычаг 5, закрепленный на цилиндре амортизатора. Концевой выключатель правой ноги включен в электроцепь управления уборкой — выпуском шасси. Выключатель левой ноги блокирует электрическую цепь обогрева сигнализатора обледенения РИО-2М.

## Работа амортизатора

Внутренние полости амортизатора частично заполнены жидкостью АМГ-10 и заряжены азотом под давлением  $25 \text{ кг/см}^2$ .

При ударе колес о землю шток 2 (фиг. 13) движется вверх (прямой ход); при этом жидкость из полости штока выталкивается в полость цилиндра



Фиг. 13. Схема работы амортизатора:

1 — цилиндр амортизатора; 2 — шток; 3 — золотниковое кольцо; 4 — поршень плунжера; 5 — букса; 6 — труба плунжера

через профилированное отверстие в поршне 4, а затем проходит через отверстия в стенке трубы 6 плунжера. Из полости цилиндра над буксой 5 жидкость через двадцать четыре отверстия в буксе перетекает в кольцевую полость между штоком и цилиндром, увеличивающуюся по мере обжатия амортизатора. При этом золотниковое кольцо 3 находится в нижнем положении и не препятствует перетеканию жидкости.

При прямом ходе азот в цилиндре амортизатора дополнительно сжимается. Примерно 30% всей кинетической энергии удара колес расходуется на сжатие азота, 40% — на проталкивание жидкости через отверстие в поршне, 7% — на преодоление трения уплотнительного набора. Остальная часть энергии удара поглощается пневматиками колес.

При полном поглощении энергии удара сжатие амортизатора прекращается и сжатый азот, возвращая аккумулированную в нем энергию, выталкивает шток; происходит обратный ход. При этом направление движения жидкости противоположно направлению ее движения при прямом ходе. Золотниковое кольцо амортизатора перемещается потоком жидкости в верхнее положение, и для прохода жидкости остается только зазор между торцами кольца, равный 5 мм. При проталкивании жидкости через этот зазор аккумулированная азотом энергия превращается в тепло. В результате того, что жидкость протекает через зазор между торцами золотникового кольца с большим торможением, амортизатор разжимается медленнее, уменьшая при этом обратный удар.

Для нормальной работы амортизатора необходимо определенное количество жидкости в нем. Если жидкости будет меньше необходимого, то амортизатор при грубой посадке сработает на полный ход и все же не поглотит всей кинетической энергии; от резкого удара самолет может получить чрезмерные перегрузки. Избыточное количество жидкости делает амортизатор чрезмерно жестким и также приводит к увеличению перегрузок.

## СКЛАДЫВАЮЩИЙСЯ ПОДКОС

Складывающийся подкос главной ноги (фиг. 14) состоит из треугольной фермы и сварной тяги 11 с двумя карданами 9 и 13. Ферма подкоса состоит из основной трубы 4 с приваренным к ее нижнему концу штампованным узлом 7, боковой тяги 5 и траверсы 1, соединенных по проушинам болтами. Траверса цилиндрическими цапфами 3 закреплена в подшипниках кронштейнов 2 на переднем лонжероне крыла (см. фиг. 9). С вилкой нижнего узла 7 (см. фиг. 14) при помощи болта 6 соединен центральный кардан 9.

Сварная тяга 11 представляет собой трубу с осажеными под сварку концами и двумя приваренными к ней стаканами, к которым болтами 10 и 12 присоединены карданы. В отверстия карданов запрессованы бронзовые втулки. Для смазки шарниров на карданах и болтах предусмотрены масленки.

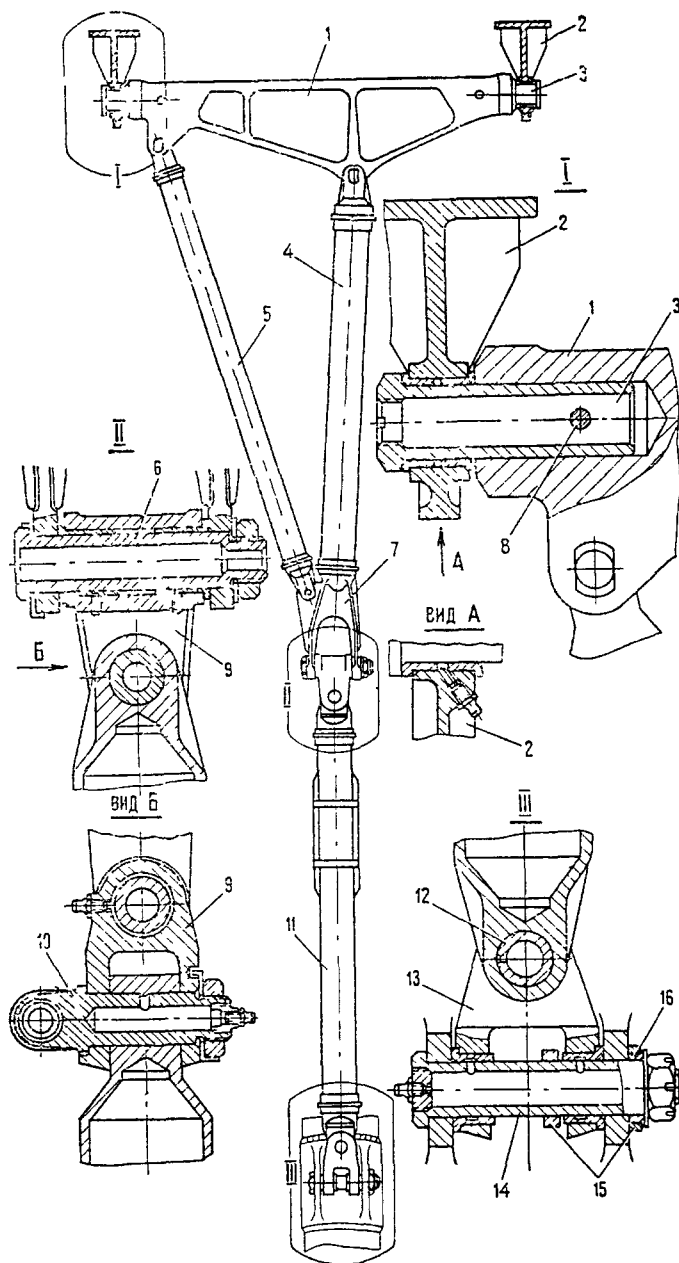
На головке болта 10, соединяющего тягу 11 с центральным карданом 9, имеется ухо для крепления переднего звена распора.

Нижний кардан 13 соединяется с проушинами хомута амортизационной стойки болтом 14. На этом же болте установлена скоба 15 подвески ноги на замок убранного положения.

## РАСПОР

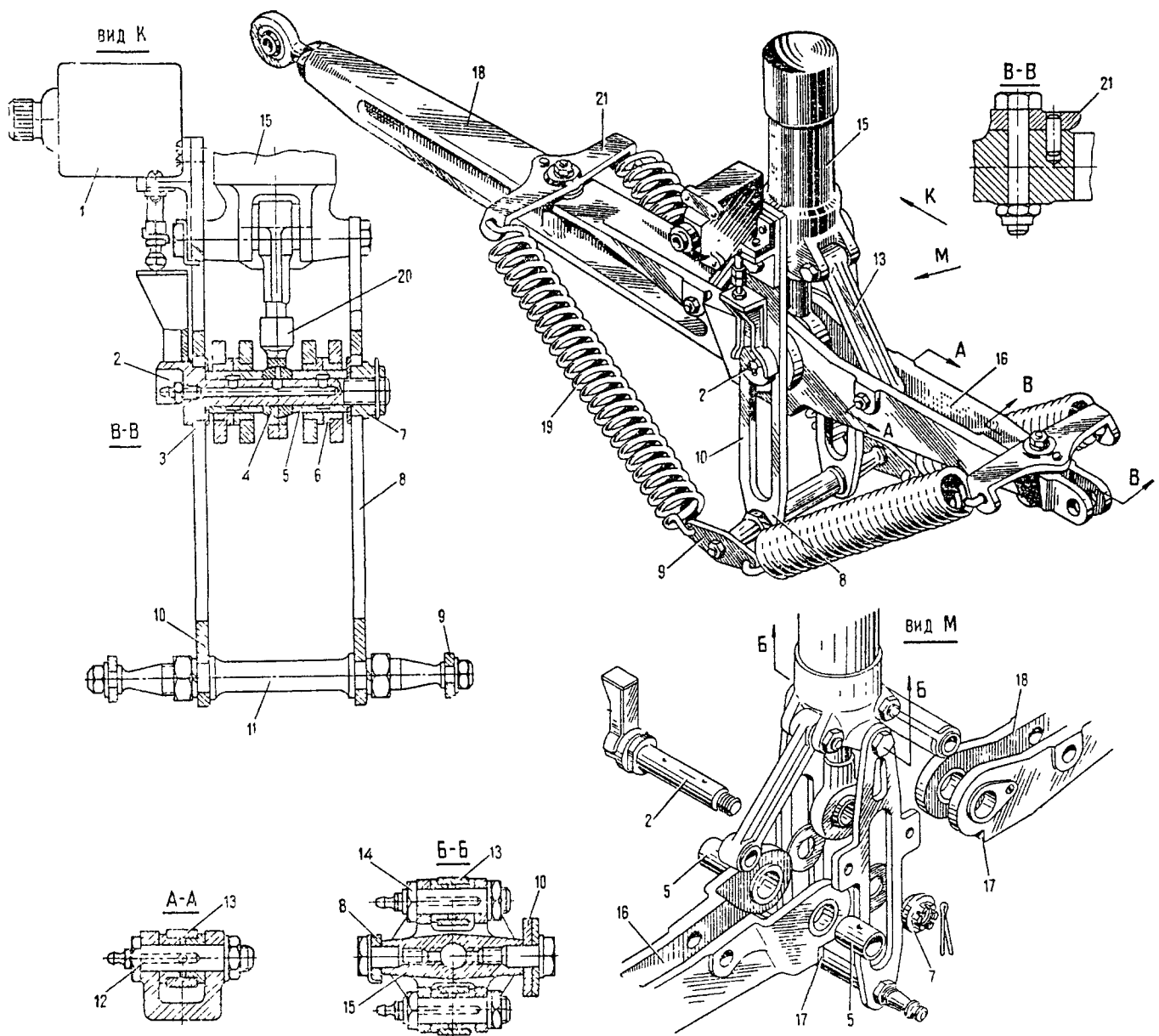
Распор препятствует самопроизвольному складыванию подкоса и фиксирует ногу в полностью выпущенном положении.

Распор (фиг. 15) образован двумя штампованными из АК6 звеньями 16 и 18, шарнирно соединенными между собой стальной осью 2. На ось надеты стальные распорные втулки 5 с хромированной наружной поверхностью. В отверстия звеньев под ось запрессованы бронзовые втулки 6. Соединение смазывается через осевой и радиальные



Фиг. 14. Складывающийся подкос:

1 — траверса; 2 — кронштейн центроплана; 3 — цапфа подкоса; 4 — основная труба фермы; 5 — боковая тяга; 6, 10, 12, 14 — стыковые болты; 7 — нижний узел фермы; 8 — болт крепления цапфы; 9 — центральный кардан; 11 — сварная тяга; 13 — нижний кардан; 15 — скоба подвески ноги на замок убранного положения; 16 — втулка



Фиг. 15. Распор:

1 — концевой выключатель ДП-702; 2 — ось; 3 — шайба; 4 — сферический подшипник; 5 — стальная распорная втулка; 6 — бронзовая втулка; 7 — гайка; 8 и 10 — щеки; 9 — серьга; 11 — ось; 12 и 14 — стыковые болты; 13 — тяга; 15 — гидроцилиндр; 16 — переднее звено, 17 — упорные кромки звеньев; 18 — заднее звено; 19 — пружина; 20 — шток гидроцилиндра; 21 — коромысло

каналы оси. В торец оси ввернута на резьбе масленка. Соединяемые осью концы звеньев снизу имеют упорные кромки 17, которые в выпущенном положении главной ноги упираются одна в другую. К упорной кромке заднего звена двумя винтами крепится стальная накладка.

Два штампованными стальными тягами 13 на звеньях закреплен гидроцилиндр 15, шток 20 которого с помощью сферического подшипника 4 соединен с осью 2. Распорные втулки 5 и расположенный между ними сферический вкладыш подшипника зажаты на оси гайкой 7. Осями шарнирных соединений тяг с гидроцилиндром и звеньями распора служат стальные болты 14 и 12. В отверстия тяг запрессованы бронзовые втулки. Для смазки этих соединений в болтах 12 и 14 просверлены осевые и радиальные каналы, а в головки болтов ввернуты масленки.

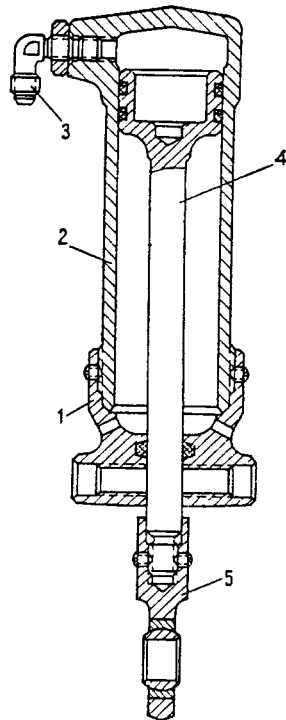
Вилка переднего конца распора соединена с болтом центрального кардана складывающегося подкоса. На заднем конце распора имеется регулируемое ухо со сферическим подшипником для крепления к рычагу на траверсе амортизационной стойки.

К корпусу гидроцилиндра прикреплены болтами две стальные направляющие щеки 8 и 10 с продольными прорезями, которые служат направляющими оси 2. В прорези наружной щеки 10 скользит головка оси, в прорези внутренней щеки 8 — гайка 7. От проворачивания ось удерживается направляющей прорезью щеки 10 за лыски на головке оси.

На верхнем конце наружной щеки укреплен кронштейн, на котором установлен концевой выключатель ДП-702. На штырь выключателя при полном выпуске ноги нажимает рычаг 16, приваренный к головке оси 2.

Нижние концы щек соединены осью 11. На концах оси закреплены гайками серьги 9, к которым крепятся нижние концы четырех пружин 19. Верхние концы пружин зацеплены за концы коромысел 21, которые крепятся на звеньях распора болтами.

Гидроцилиндр распора (фиг. 16) состоит из корпуса 2 и навинченной на него головки 1 с проушинами для крепления тяг и приливами с внутренней резьбой для крепления щек. Вверху корпус цилиндра имеет прилив с резьбой под штуцер 3. Внутри корпуса вставлен шток 4 с поршнем. На нижний конец штока накручен наконечник 5, в отверстие



Фиг. 16. Гидроцилиндр распора:

- 1 — головка цилиндра;
- 2 — корпус; 3 — штуцер;
- 4 — шток с поршнем;
- 5 — наконечник

которого запрессован сферический подшипник. Уплотнение поршня в цилиндре осуществляется резиновыми кольцами, а штока в головке — войлочным кольцом.

### Работа распора

При полностью выпущенном шасси звенья распора под действием пружин 19 (см. фиг. 15) удерживаются в крайнем положении, когда упорные кромки 17 звеньев упираются одна в другую. При этом продольные оси звеньев образуют стрелу прогиба, обратную направлению возможного складывания распора и равную  $4 \pm 0,5$  мм. В таком положении распор препятствует самопроизвольному складыванию подкоса и, следовательно, всей ноги.

При уборке шасси масло из гидросистемы подается в надпоршневую полость гидроцилиндра 15; его шток перемещается вниз, выбирает стрелу прогиба звеньев распора и переводит их через нейтральное положение. В дальнейшем распор не препятствует складыванию подкоса и уборке главной ноги.

При выпуске шасси складывающийся подкос, а вместе с ним и распор выпрямляются, преодолевая усилие пружин 19. Шток и поршень гидроцилиндра возвращаются в верхнее положение, вытесняя масло из надпоршневой полости в гидросистему.

При последующем выпрямлении складывающегося подкоса в прямую линию звенья распора проходят нейтральное положение и под действием пружин устанавливаются на упоры. При этом срабатывает концевой выключатель ДП-702, установленный на щеке распора, подавая в кабину экипажа сигнал о фиксировании главной ноги в выпущенном положении.

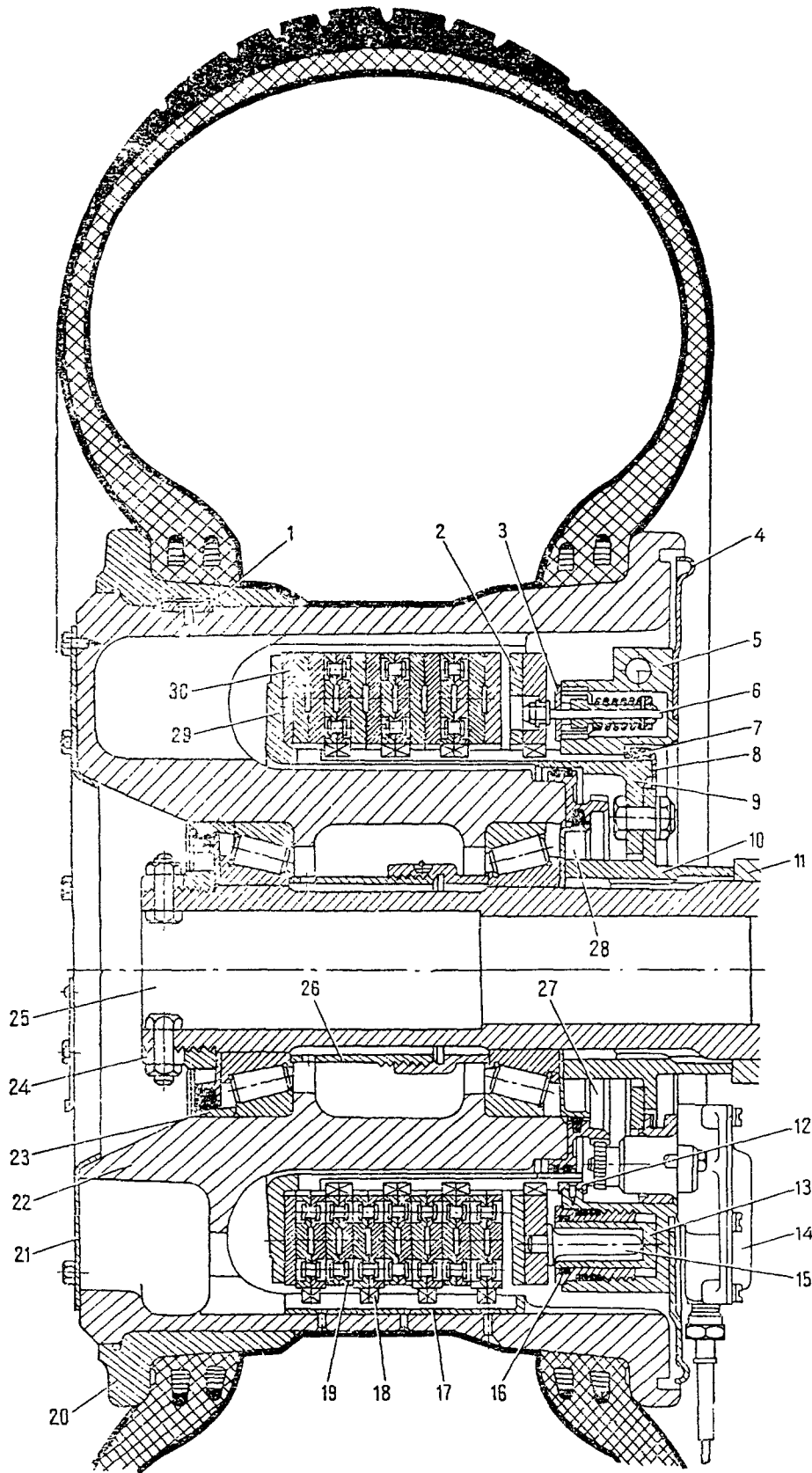
### КОЛЕСА ГЛАВНОЙ НОГИ

На главных ногах установлены колеса КТ-94/2 с дисковыми гидравлическими тормозами и пневматиками полубаллонного типа размерами  $900 \times 300$  мм. На каждом колесе установлен инерционный датчик УА27М, включенный в систему автоматического торможения.

Барaban 22 колеса (фиг. 17 и 18) представляет собой фасонную отливку из магниевого сплава. В обод барабана профрезерован паз для вентиля камеры пневматика. Наружный борт 20 барабана выполнен съемным в виде двух полуреморд, изготовленных из сплава АК6 и соединенных между собой планками 31 и болтами. В снаряженном колесе съемный борт удерживается от осевого перемещения буртиком на ободу барабана, а от проворота — шпонками 1, которые крепятся к барабану винтами.

На внутренней поверхности обода имеются двенадцать пазов, в которые запрессованы, а затем приклепаны к ободу стальными заклепками хромансильевые направляющие 17.

В ступице барабана расточены гнезда для установки наружных ободов роликовых подшипников. На торцовую часть ступицы напрессована шестерня 27 привода инерционного датчика УА27М, на ободу которой снаружи проточены две кольцевые канавки под стальные уплотнительные кольца. На



Фиг. 17. Колесо главной ноги:

1—шпонка; 2—нажимной диск; 3—крышка регулятора зазора; 4—внутренний щит; 5—блок цилиндров; 6—регулятор зазора; 7—стопорное кольцо; 8—колпак; 9—корпус тормоза; 10—тормозной фланец; 11—головка штока амортизационной стойки; 12—сухарь; 13—поршень; 14—инерционный датчик УА27М; 15—стержень; 16—гильза; 17—направляющая; 18—промежу-

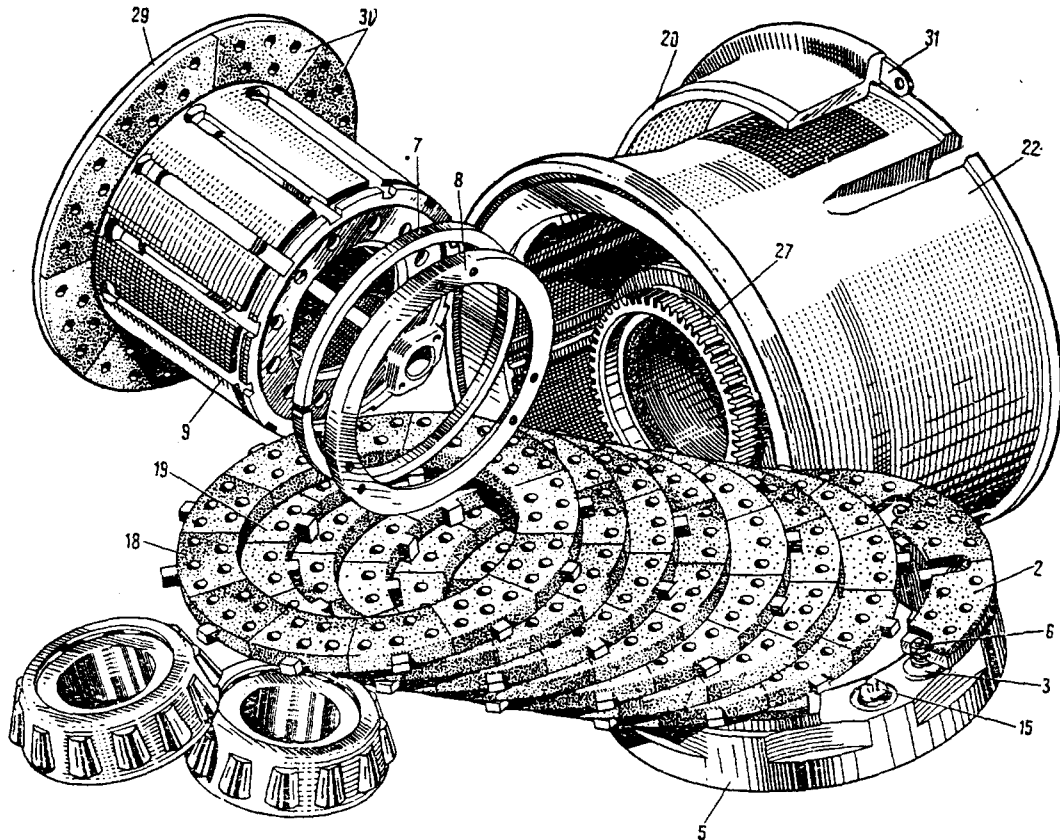
точный диск; 19—биметаллический диск; 20—наружный борт барабана; 21—наружный щит; 22—барабан колеса; 23—кольцо (обтуратор); 24—гайка; 25—ось; 26—распорная втулка; 27—шестерня привода инерционного датчика; 28—колпачок; 29—опорный фланец; 30—биметаллический сектор

внутренней поверхности шестерни проточена канавка для войлочного сальника, защищающего полость подшипников от пыли и препятствующего вытеканию смазки.

Колесо установлено на оси 25 амортизационной стойки на двух конических роликовых подшипниках П7516×1. Между внутренним подшипником и головкой 11 штока амортизационной стойки на оси установлены тормозной фланец 10 и колпачок 28. Тормозной фланец удерживается от проворачива-

го чугуна 4НМХ. На цилиндрической поверхности корпуса профрезерованы шестнадцать равномерно расположенных по окружности пазов, в которые входят шлицы нажимного и биметаллических дисков. Для посадки блока цилиндров 5 на цилиндрической части корпуса тормоза, со стороны его установочного фланца, сделаны проточка и кольцевая канавка для стопорного кольца 7.

Блок цилиндров 5 отлит из алюминиевого сплава АЛ5 в виде фасонного диска и имеет восемь гнезд



Фиг. 18. Основные детали колеса (обозначения деталей те же, что и на фиг. 17):  
31 — соединительная планка

ния шлицами. Между внутренними обоймами подшипников на оси установлена регулируемая по длине распорная втулка 26, состоящая из двух половин, соединенных на резьбе. Все установленные на оси детали закреплены гайкой 24, законченной двумя болтами. Между гайкой и обоймой внешнего подшипника установлен обтюратор с войлочным сальником.

С внешней стороны к барабану колеса крепится винтами щит 21, защищающий от грязи внутренние полости барабана.

Тормоз колеса состоит из корпуса 9, блока цилиндров 5, трех биметаллических дисков 19, четырех промежуточных дисков 18, нажимного диска 2.

Корпус тормоза выполнен из стали 30ХГСА. К опорному фланцу 29 корпуса крепятся с помощью валиков и штыревых замков восемь съемных биметаллических секторов 30, образующих одну рабочую поверхность трения из легированно-

с резьбой, в которые ввернуты гильзы 16. Внутри каждой гильзы размещается поршень 13. Стык между гильзами и поршнями уплотнен резиновыми и фторопластовыми кольцами, расположенными в кольцевых канавках гильз. Полости цилиндров (гильз) соединены между собой каналом в блоке цилиндров.

В восьми ступенчатых колодцах блока установлены регуляторы зазора 6, закрытые крышками 3. Крышки крепятся к блоку болтами. К блоку цилиндров винтами крепится щит 4, защищающий от грязи внутренние полости колеса.

Блок цилиндров укреплен на корпусе тормоза разрезным стопорным кольцом 7, которое в установленном положении удерживается колпачком 8. Колпачок крепится к корпусу тормоза винтами с контрольными шайбами. От проворачивания блок цилиндров удерживается сухарем 12, который входит в паз блока цилиндров.

В блок цилиндров ввернут угловой штуцер для подсоединения тормозной системы самолета к тормозу колеса. Для прокачки и проверки давления в тормозной системе в блоке установлен специальный клапан.

Биметаллический диск 19 состоит из тридцати двух секторов, склепанных попарно на стальном кольце. Сектор представляет собой листовой каркас из стали 10, залитый с одной стороны чугуном 4НМХ. Каждый сектор имеет шлиц, который входит в паз корпуса тормоза. Этими шлицами биметаллические диски удерживаются от проворачивания. При этом диски имеют возможность перемещаться вдоль оси тормоза.

Промежуточный диск 18 состоит из двадцати четырех секторов. Сектор представляет собой каркас из стали 20, к которому припечена металлокерамика ФМК-11. Шлицевыми выступами секторов промежуточные диски входят в направляющие 17 барабана колеса. При вращении колеса промежуточные диски вращаются совместно с колесом, имея возможность перемещаться вдоль направляющих барабана.

Поверхности биметаллических и промежуточных дисков образуют между собой фрикционные пары трения.

Нажимной диск 2 выполнен из стали 30ХГСА. К диску крепятся восемь съемных биметаллических секторов. В диске просверлено восемь отверстий для крепления регуляторов зазора 6 и восемь отверстий для запрессовки стержней 15, которые передают усилие от поршней 13 на нажимной диск. По внутреннему диаметру диск имеет шлицы, которые входят в пазы корпуса тормоза.

На специальном фланце, который закреплен на корпусе тормоза, установлен датчик 14 (УА27М). Шестерня датчика находится в постоянном зацеплении с шестерней 27, установленной на ступице барабана колеса.

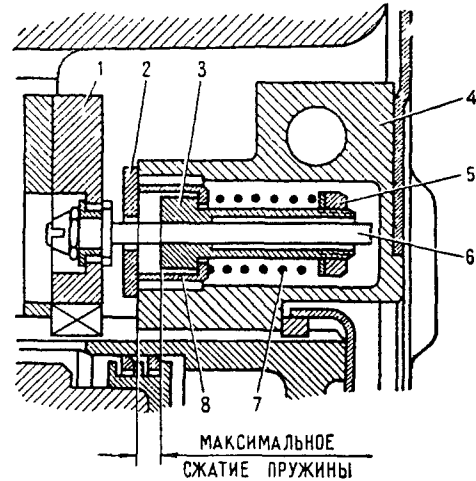
### Работа тормоза

При подаче давления в цилиндры тормоза поршни 13 со стержнями 15 и нажимным диском 2 перемещаются в осевом направлении. При этом выбирается первоначальный зазор между дисками, пакет дисков сжимается, в результате чего при вращении колеса на фрикционных поверхностях возникают силы трения и, следовательно, тормозной момент.

Нажимной диск, перемещаясь при торможении, сжимает возвратные пружины 7 (фиг. 19) регуляторов зазора. Величина максимального сжатия пружин равна величине хода зажима 3. Ход зажима ограничен упором 8 и крышкой 2. При сбросе давления в цилиндрах возвратные пружины отжимают нажимной диск и поршни в исходное положение. При этом тормозные диски освобождаются и колесо растормаживается.

При износе трущихся поверхностей в процессе торможения нажимной диск 1 перемещается на дополнительную величину, равную величине износа. Стержни 6, закрепленные на нажимном диске гайками, сдвигаются относительно зажимов 3, преодолевая силы трения в зажимах. При послед-

ующем растормаживании нажимной диск перемещается в обратном направлении только на величину сжатия пружины в процессе торможения. Таким образом, при работе тормоза автоматически выдерживается постоянство зазора в пакете дисков и рабочего хода поршней.



Фиг. 19. Узел растормаживания:

- 1 — нажимной диск; 2 — крышка; 3 — зажим; 4 — блок цилиндров; 5 — гайка; 6 — стержень; 7 — возвратная пружина; 8 — упор

В случаях, когда в процессе торможения тормозной момент превышает крутящий момент колеса, т. е. когда колесо вступает в юз, инерционный датчик УА27М подает электропитание на электромагнитный кран УЭ24/1 тормозной системы, который частично стравливает давление из цилиндров тормоза, и колесо растормаживается. Таким образом, давление в тормозе в процессе торможения колеблется, не вызывая юза колеса.

### Инерционный датчик УА27М

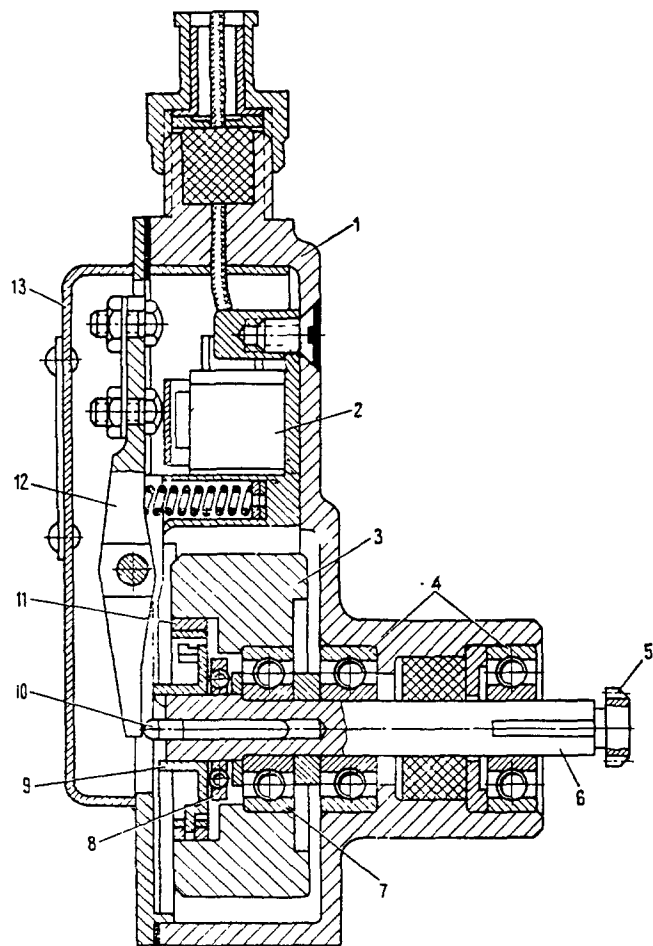
Инерционный датчик УА27М служит для подачи электрических импульсов на электрогидравлический кран УЭ24/1 для растормаживания колес в момент начала их проскальзывания относительно грунта.

Механизм датчика смонтирован в корпусе 1 (фиг. 20) и закрыт крышкой 13. В корпус запрессованы подшипники 4, на которых вращается приводной валик 6. На выступающем из корпуса конце валика установлена шестерня 5, входящая в зацепление с шестерней барабана колеса. На другом конце валика на подшипнике 7 установлен маховик 3. Связь маховика с валиком 6 осуществляется через фрикцион 11, корпус 9 которого подвижно установлен на валике. Колодки фрикциона прижаты к маховику ленточной пружиной. В пазу валика 6 установлен толкатель 10, вращающийся вместе с валиком. Выступы толкателя опираются на винтовые срезы торца корпуса 9.

В корпусе датчика установлен концевой выключатель Д701, на кнопку которого при срабатывании датчика нажимает рычаг 12.



На крышке датчика имеется трафарет, на котором указаны шпекс датчика, номер его сборки и порядковый номер. Направление вращения валика указано стрелкой. Датчик изготавливается в 16 вариантах (вариантах), отличающихся друг от друга конструкцией привода от колеса, направлением вращения или базой крепления. На самолете Ан-24



Фиг. 20. Инерционный датчик УА27М:

1 — корпус датчика; 2 — концевой выключатель Д701; 3 — маховик; 4, 7 и 8 — подшипники; 5 — шестерня; 6 — валик; 9 — корпус фрикциона; 10 — толкатель; 11 — фрикцион; 12 — рычаг; 13 — крышка

устанавливаются датчики тринадцатой и четырнадцатой сборок: датчик правого вращения УА27М/13 — для правых колес обеих главных ног, датчик левого вращения УА27М/14 — для левых колес.

Датчик работает следующим образом. При вращении колеса шестерня 5 приводит во вращение валик 6 с толкателем 10. Выступы толкателя, упираясь в винтовые торцовые срезы корпуса фрикциона, передают вращение всему фрикциону и маховику, к которому прижаты колодки фрикциона. Рычаг 12 при этом не нажимает на кнопку концевого выключателя 2.

При торможении колеса, когда величина его углового замедления превысит величину, на которую отрегулирован датчик (что соответствует началу

юза колеса), маховик начинает обгонять валик 6, увлекая за собой корпус 9 фрикциона. При вращении корпуса 9 относительно валика выступы толкателя скользят по винтовым срезам торца корпуса. Толкатель отжимается в сторону крышки 13 и нажимает на рычаг 12. Второе плечо рычага нажимает на кнопку концевого выключателя, который подает сигнал на растормаживание обоих колес одной ноги.

При дальнейшем проворачивании маховика с корпусом 9 относительно валика 6 рычаг, установленный на корпусе, упирается в выступ толкателя и сжимает пружину фрикциона, уменьшая величину момента сцепления между маховиком и фрикционом. Корпус 9 останавливается, а маховик продолжает вращаться относительно валика 6, расходуя кинетическую энергию на трение по фрикциону 11. Угловая скорость маховика уменьшается, и, после того, как она станет равной нулю, корпус 9 фрикциона повернется в сторону, противоположную направлению вращения валика 6. Толкатель возвратится в исходное положение под действием пружины рычага 12, кнопка концевого выключателя освободится. Снова произойдет затормаживание колес.

#### Основные данные датчика

Напряжение питания в в . . . . .	27 ± 10%
Угловое замедление колеса, на которое реагирует датчик, в рад/сек <sup>2</sup> . . . . .	450 ± 50
Продолжительность электрического импульса в сек при резкой остановке валика датчика, раскрученного до 4500—5000 об/мин . . . . .	не менее 0,8
Максимально допустимое число оборотов валика в об/мин . . . . .	16 400
Максимально допустимый ток в а через контакты концевого выключателя:	
при активной нагрузке . . . . .	10
при индуктивной нагрузке . . . . .	5

#### Монтаж колеса и тормоза на ось главной ноги

Перед установкой колеса на ось необходимо удалить консервационную смазку с подшипников, промыв их чистым бензином, и проверить правильность комплектовки обойм подшипников и распорной втулки по нанесенным на них номерам. Раскомплектовка этих деталей не допускается. Подшипники нужно заправить эксплуатационной смазкой НК-50 так, чтобы были заполнены только лабиринты между роликами и обоймами.

Перед установкой тормоза необходимо шлицы всех промежуточных дисков выставить так, чтобы при монтаже колеса они свободно вошли в направляющие. Для облегчения монтажа рекомендуется предварительно вставить тормоз в колесо, расположенное несъемным бортом кверху, зажать пакет дисков давлением жидкости порядка 25 кг/см<sup>2</sup> и запереть гидравлическую магистраль тормоза. Жидкость под давлением подводится в тормоз от тормозной системы самолета или от ручного насоса через специальный трубопровод.

Монтаж тормоза и колеса на ось необходимо производить в следующем порядке.

1. Установить на шлицевой участок оси фланец 10 (см. фиг. 17).

2. Вынуть из колеса тормоз и установить его на фланец, закрепив болтами.

3. Последовательно надеть на ось колпачок 28, внутреннюю обойму подшипника, колесо, распорную втулку 26, внутреннюю обойму второго подшипника, обтюратор 23, навернуть на ось гайку 24. Стравить давление из тормоза. Проверку зазора в роликоподшипниках и регулировку распорной втулки необходимо выполнять согласно инструкции 82Т-50. Гайку 24 законтрить двумя болтами.

4. Установить на фланце корпуса тормоза и закрепить болтами переходный фланец под инерционный датчик УА27М. Установить датчик согласованного с колесом направления вращения, закрепить его болтами и законтрить. Во избежание поломки зубчатого зацепления датчик разрешается устанавливать на тормоз только после монтажа тормоза и колеса на ось.

Демонтаж колеса с оси главной ноги производят в обратном порядке.

#### ГИДРОЦИЛИНДР УБОРКИ — ВЫПУСКА ГЛАВНОЙ НОГИ

Гидроцилиндр уборки — выпуска главной ноги (фиг. 21) представляет собой стальной корпус, внутрь которого вставлен стальной шток с поршнем.

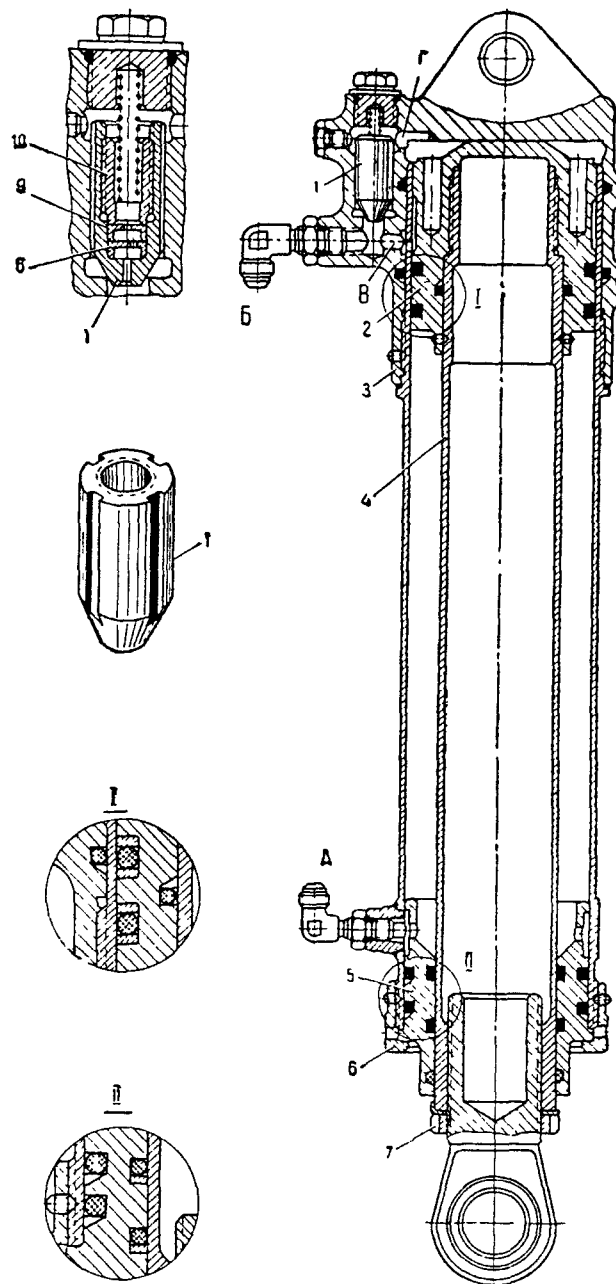
Поршень 2 изготовлен из дуралюмина. На его наружной поверхности имеются две кольцевые канавки, в каждую из которых вложены резиновое уплотнительное кольцо и две защитные шайбы из фторопласта. Поршень навинчен на шток 4 и законтрен двумя винтами. Зазор между поршнем и штоком герметизирован резиновым кольцом.

В противоположный конец штока ввернут регулировочный наконечник с ушком для крепления к рычагу на траверсе главной ноги. В отверстие ушка запрессован сферический подшипник. На резьбовую часть наконечника навернута контргайка 7.

Снизу внутрь корпуса цилиндра вставлена и закреплена гайкой 6 съемная дуралюминовая буква 5, на внутренней поверхности которой проточены три кольцевые канавки. В две верхние канавки вставлено по одному резиновому уплотнительному кольцу и одной защитной фторопластовой шайбе, которые обеспечивают необходимое уплотнение гидроцилиндра по штоку. В нижнюю канавку вставлено войлочное сальниковое кольцо, предотвращающее попадание пыли и грязи на рабочую поверхность буквы. Герметизация зазора между наружной поверхностью буквы и внутренней поверхностью цилиндра осуществляется двумя резиновыми кольцами. Верхний торец буквы является упором для поршня при крайнем выдвинутом положении штока.

Сверху на корпус цилиндра навернута и законтрена двумя винтами головка 3 из АК6, в которой смонтировано демпфирующее устройство, замедляющее движение главной ноги в конце выпуска. Зазор между головкой и цилиндром герметизирован двумя резиновыми кольцами. На головке имеются ушки для крепления гидроцилиндра к кронштейну, установленному на центроплане.

Демпфирующее устройство представляет собой конусный клапан 1, прижимасмый к седлу пружинной. Клапан выполнен пустотелым, по оси конуса просверлено отверстие диаметром 2 мм. Во внутренней полости клапана установлены и закрепле-



Фиг. 21. Гидроцилиндр уборки — выпуска главной ноги:

1 — конусный клапан; 2 — поршень; 3 — головка цилиндра; 4 — шток; 5 — буква; 6 — гайка; 7 — контргайка; 8 и 9 — дроссельные шайбы; 10 — гайка

ны гайкой 10 две дроссельные шайбы 8 и 9. Для прохода жидкости шайба 8 имеет одно отверстие диаметром 1,5 мм, шайба 9 — три отверстия диаметром 1,2 мм.

Демпфирующее устройство работает следующим образом. При выпуске шасси жидкость из гидросистемы подается в гидроцилиндр уборки — вы-

пуска через штуцер А. При этом шток с поршнем перемещаются вверх, выпуская главную ногу шасси. Жидкость из полости над поршнем сливается в гидросистему через штуцер Б. Когда поршень в конце выпуска перекроет канал В, жидкость начнет сливаться только через канал Г и отверстия в дроссельных шайбах и конусе клапана демпфирующего устройства. Благодаря гидравлическому сопротивлению этих отверстий выпуск главной ноги замедляется и заканчивается плавно, без удара.

При уборке шасси жидкость подается через штуцер Б, отжимает клапан 1 демпфирующего устройства и поступает в надпоршневую полость через канал Г. Поршень перемещается вниз. После открытия поршнем канала В жидкость продолжает поступать в полость цилиндра через это отверстие, а клапан демпфирующего устройства закрывается.

#### Основные данные цилиндра

Диаметр цилиндра в мм . . . . .	92
Диаметр штока в мм . . . . .	60
Ход поршня в мм . . . . .	285
Рабочее давление в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	150

#### ЗАМОК УБРАННОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Замок установлен на центроплане крыла с помощью удлинительной трубы и двух трубчатых подкосов (см. фиг. 6). Для обеспечения правильной установки замка каждый из подкосов имеет на одном конце регулировочный наконечник.

Корпус 4 замка (фиг. 22) выштампован из АК6. Верхняя часть корпуса выполнена в виде гидроцилиндра. В прорези нижней части корпуса установлены крюк 1, защелка 6, рычаг 14. Все эти детали выштампованы из стали 30ХГСА. Осью крюка 1 служит болт 18 с осевым и радиальным каналами для смазки. В головку болта ввернута масленка, в отверстие крюка под болт запрессована бронзовая втулка. На крюк надета пружина 3, отжимающая его в открытое положение. В этом положении дальнейший поворот крюка ограничивается болтом 25. На этом же болте закреплены концы пружины 3.

Защелка 6 удерживает крюк в закрытом положении. Осью защелки служит болт 22 с масленкой и каналами для смазки. В осевое отверстие защелки запрессована бронзовая втулка. К хвостовику защелки болтом 19 с гайкой 21 крепятся наконечники двух тросов, идущих к замку створок отсека главной ноги. На головке болта и гайке проточены кольцевые канавки для крепления двух пружин 9, оттягивающих хвостовик защелки вверх. Верхние концы пружин крепятся болтом с гайкой к проушине на корпусе замка.

Двулучий рычаг 14 подвижно установлен на стальной втулке 17, закрепленной в корпусе болтом. На эту же втулку подвижно установлен рычаг 5. Сопряженные торцы рычагов 5 и 14 соединены торцовыми выступами, расположенными под углом 90° друг к другу. Это обеспечивает совместное вращение рычагов на втулке 17. К рычагу 5 крепится трос ручного открытия замка. Верхнее плечо рычага 14 оттягивается вверх пружиной 13.

Гидроцилиндр замка — одностороннего действия. В его рабочей полости расположен стальной поршень 11 со штоком, отжимаемый в верхнее положение пружиной 10. Зазор между поршнем и цилиндром герметизирован двумя резиновыми кольцами. Снизу в цилиндр ввернута дуралюминиевая гайка 8, на которую через стальную шайбу опирается нижний конец пружины. Направляющей штока служит бронзовая втулка 7, запрессованная в гайку. В кольцевую проточку направляющей вложен войлочный сальник.

В нижний конец штока ввернут регулировочный наконечник со сферической головкой, которая при выдвигании штока упирается в хвостовик защелки 6.

Гидроцилиндр имеет два штуцера: к верхнему подводится жидкость от крана шасси, от нижнего жидкость подается к цилиндру уборки — выпуска ноги.

#### Основные данные цилиндра

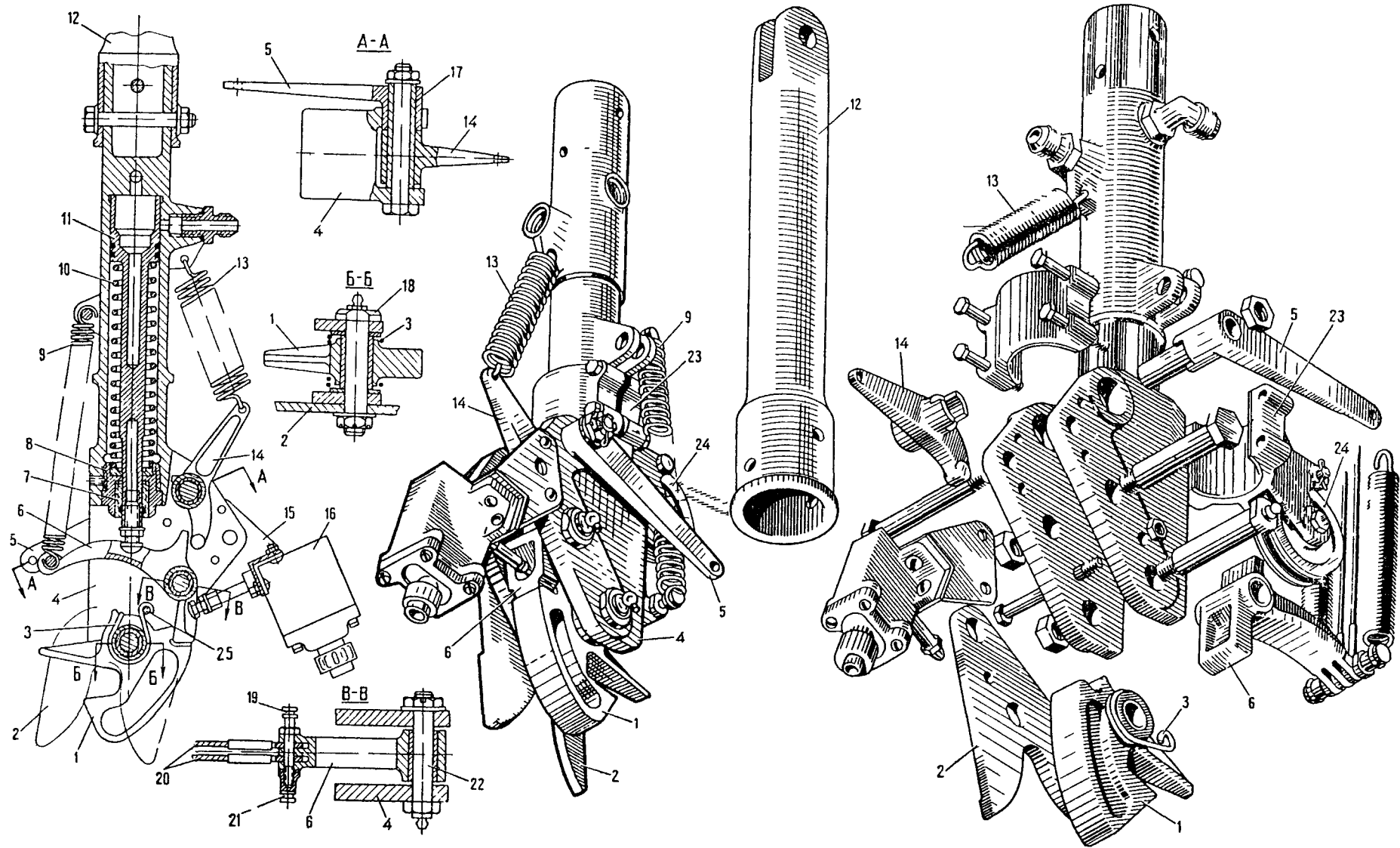
Внутренний диаметр в мм . . . . .	30
Ход поршня в мм, обеспечивающий после открытия замка зазор между защелкой и крюком не менее 2 мм . . . . .	15 <sup>+1</sup>
Полный ход поршня (ограничен упором защелки) в мм . . . . .	20±1

К верхней части корпуса замка двумя болтами крепится удлинительная труба 12. Сзади к корпусу четырьмя винтами крепится кронштейн 15, на котором установлен концевой выключатель ДП-702. Снизу на внешней стороне корпуса закреплена щека 2, которая служит направляющей для скобы амортизационной стойки. Снаружи на нижней части гидроцилиндра замка установлен хомут 23 с кронштейном, на котором установлены два ролика 24. Через ролики переброшены тросы управления замком створок отсека.

Система ручного открытия замков убранного положения — тросовая (фиг. 23). Тросы КСАН-1,8 проложены вдоль переднего лонжерона крыла на текстолитовых роликах и направляющих и присоединены к рычагам замков через тандеры. Левая и правая ветви тросов соединяются между собой посредством треугольной пластины 8, которая с помощью короткого троса соединяется с ручкой 3 через гермовывод 9. Ручка выштампована из АК6 и установлена в пассажирской кабине справа сверху на шпангоуте № 17. Трос крепится к ручке с помощью шарика 11 и цилиндрической оси 10, имеющей продольный разрез для троса. Гермовывод 9 состоит из штампованного фланца и двух текстолитовых накладок, стянутых двумя болтами. Между накладками зажат резиновый шарик, через который проходит трос.

Доступ к ручке обеспечивается при открытии откидной панели на потолке пассажирской кабины справа в зоне шпангоута № 17.

Длина тросов должна быть отрегулирована тандерами так, чтобы выступ рычага 14 каждого замка (см. фиг. 22) не доходил до упора в корпус замка на 2 мм. При этом между нижним плечом рычага 14 и выступом защелки 6 должен быть за-

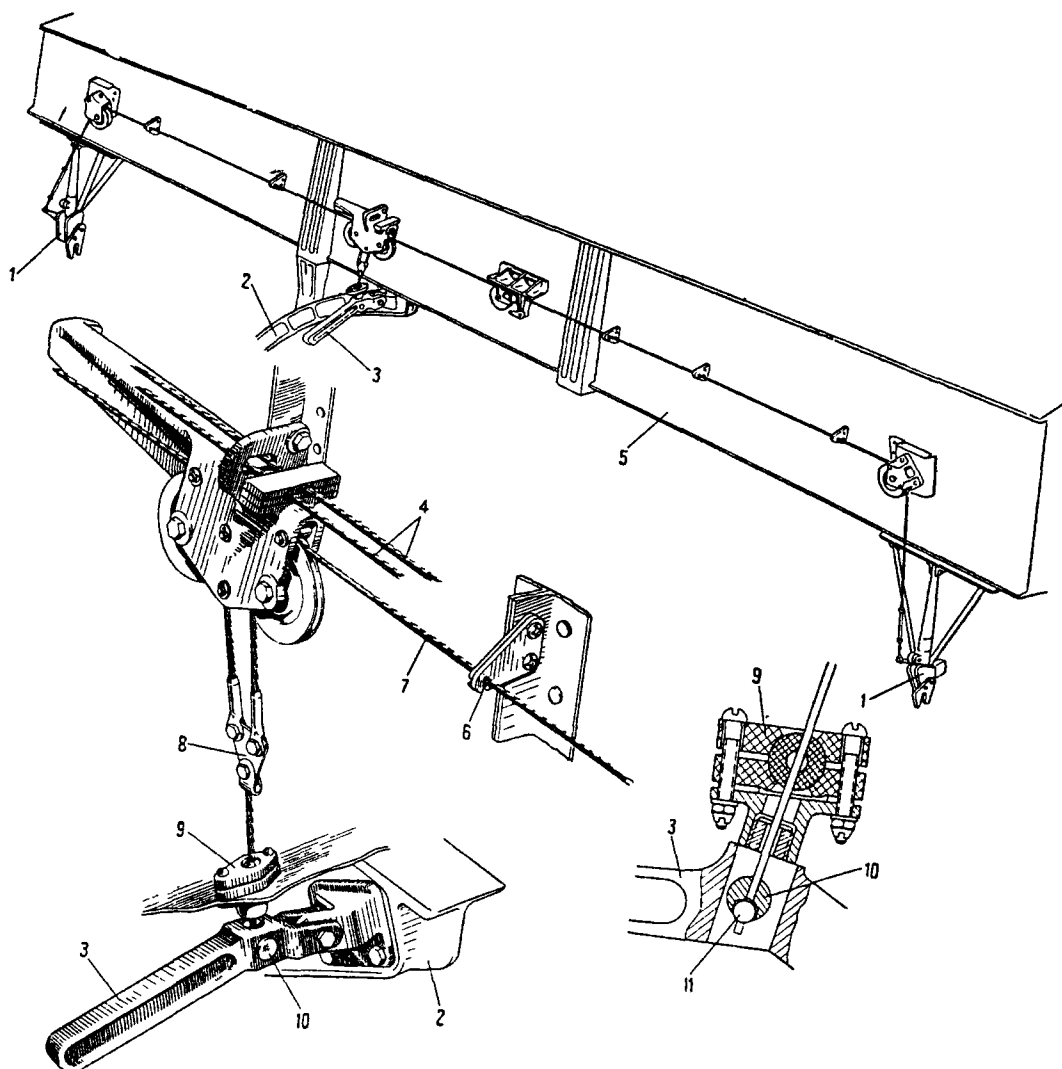


Фиг. 22 Замок убранного положения главной ноги

1 — крюк, 2 — направляющая щека, 3 — пружина крюка, 4 — корпус замка 5 — рычаг, 6 — защелка, 7 — направляющая втулка, 8 — гайка, 9 — пружина защелки; 10 — пружина штока, 11 — поршень, 12 — удлинительная труба 13 — пружина, 14 — двуплечий рычаг 15 — кронштейн, 16 — концевой выключатель ДП 702, 17 — втулка, 18 — ось крюка, 19 — болт, 20 — тросы, 21 — гайка, 22 — ось защелки, 23 — хомут с кронштейном, 24 — ролики, 25 — болт

зор не менее 1 мм. В таком положении тросы будут натянуты усилием пружин 13.

При выпуске шасси жидкость из гидросистемы подается к верхнему штуцеру цилиндра замка и пе-



Фиг. 23. Система аварийного ручного открытия замков убранного положения главных ног:

1 — замки убранного положения; 2 — верхняя часть шпангоута № 17; 3 — ручка аварийного открытия замков; 4 — тросы управления двигателями; 5 — передний лонжерон крыла; 6 — текстолитовая направляющая; 7 — трос открытия левого замка; 8 — пластина; 9 — гермовывод; 10 — ось, 11 — шарик

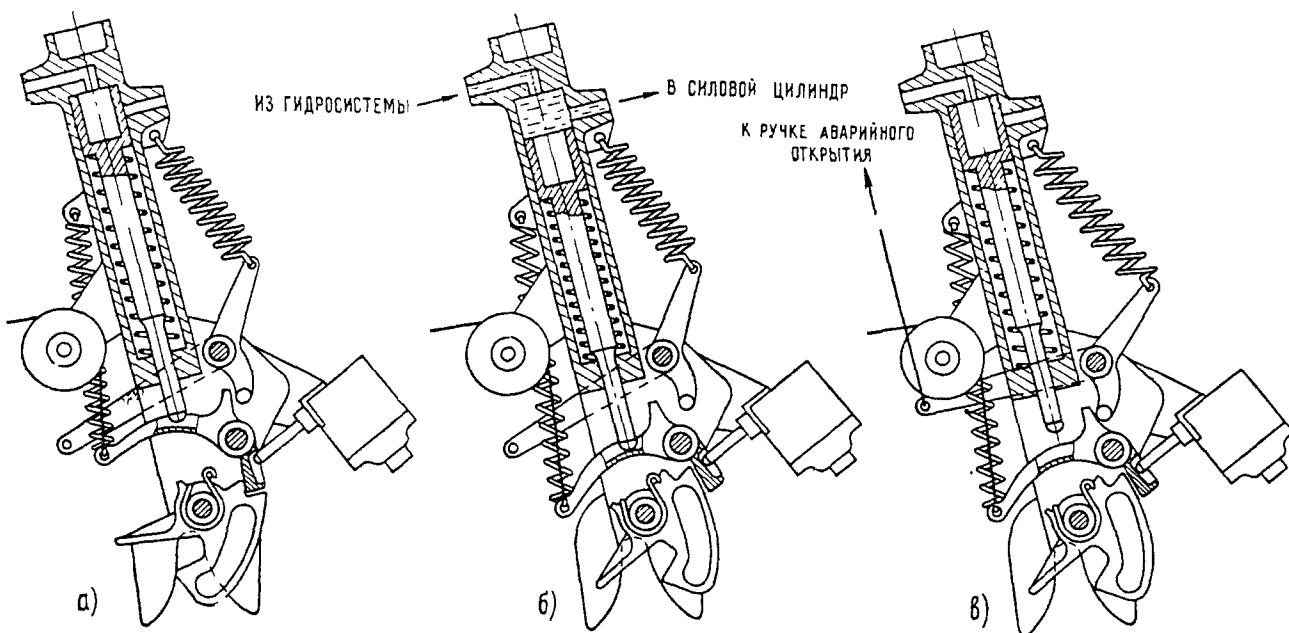
### Работа замка

При выпущенном положении шасси пружина 3 удерживает крюк в открытом положении, выступ тыльной части крюка упирается в болт 17. Пружины 9 прижимают упор защелки к крюку. Давление в гидроциindre отсутствует, и его поршень под действием пружины 10 удерживается в крайнем верхнем положении.

При уборке шасси скоба амортизационной стойки главной ноги попадает в направляющую щелку 2 и нажимает на хвостовик крюка, который поворачивается и захватывает зевом скобу. Защелка 6 скользит по тыльной стороне крюка, а затем фиксирует его в закрытом положении. При этом концевой выключатель 16 включает соответствующую красную сигнальную лампу на приборной доске в кабине экипажа.

ремещает поршень со штоком вниз, сжимая пружину 10. Наконечник штока поворачивает защелку 6, которая выходит из зацепления с крюком и освобождает его. Под действием своей пружины и веса ноги крюк поворачивается до упора в болт 17, освобождая скобу подвески амортизационной стойки. При дальнейшем перемещении поршня открывается отверстие нижнего штуцера гидроцилиндра, и жидкость из магистрали выпуска через гидроцилиндр замка подается к цилиндру уборки — выпуска. Последовательная подача жидкости сначала к цилиндру замка, а затем к цилиндру уборки — выпуска исключает подачу жидкости в цилиндр уборки — выпуска при закрытом замке и обеспечивает безударное снятие ноги с замка.

Для ручного открытия замков убранного положения главных ног ручку аварийного открытия нужно оттянуть вниз. При этом повернется вверх



Фиг. 24. Схема работы замка убранного положения:

а--замок закрыт; б--открытие замка от гидросистемы; в--аварийное открытие замка от ручной системы

рычаг 5 каждого замка, а нижнее плечо рычага 14 отождмет защелку 6.

Схема работы замка показана на фиг. 24.

#### СТВОРКИ ОТСЕКА ГЛАВНОЙ НОГИ И МЕХАНИЗМЫ СТВОРОК

Отсек главной ноги шасси закрывается двумя передними (большими) и одной задней (малой) створками. Передние створки закрывают отсек при выпущенном и убранном положениях шасси, задняя створка — только при убранном положении. В закрытом положении створки являются частью нижней поверхности гондолы двигателя. Передние створки открываются наружу отсека, задняя — внутрь, назад. При убранном положении главной ноги передние створки удерживаются в закрытом состоянии механическим замком, установленным на передней стенке отсека главной ноги, в плоскости стыка створок.

Управление передними створками осуществляется специальным механизмом, кинематически связанным с рычагами, установленными на амортизационной стойке и траверсе главной ноги. Задняя створка связана тягой непосредственно с рычагом амортизационной стойки.

Для обеспечения доступа в отсек главной ноги на земле тяги механизма управления передними створками подсоединены к створкам посредством специальных замков, которые позволяют отсоединять створки от механизма управления и открывать их вручную.

#### Механизм управления передними створками и замок створок

Механизм управления передними створками состоит из кулисы 9 (фиг. 25), установленной на кронштейне 8, трубчатой тяги 6, трубы 20 с рычагами 4 и 19 и кулисой 21, двух тяг 18, присоединенных к кронштейнам замков 16 створок.

Хромансильевый кронштейн 8 закреплен четырьмя болтами на стойке фермы главной ноги со стороны фюзеляжа. Кулиса 9 установлена на цапфе кронштейна на двух шарикоподшипниках и удерживается от осевых перемещений пружинными кольцами, входящими в кольцевые выточки цапфы и кулисы.

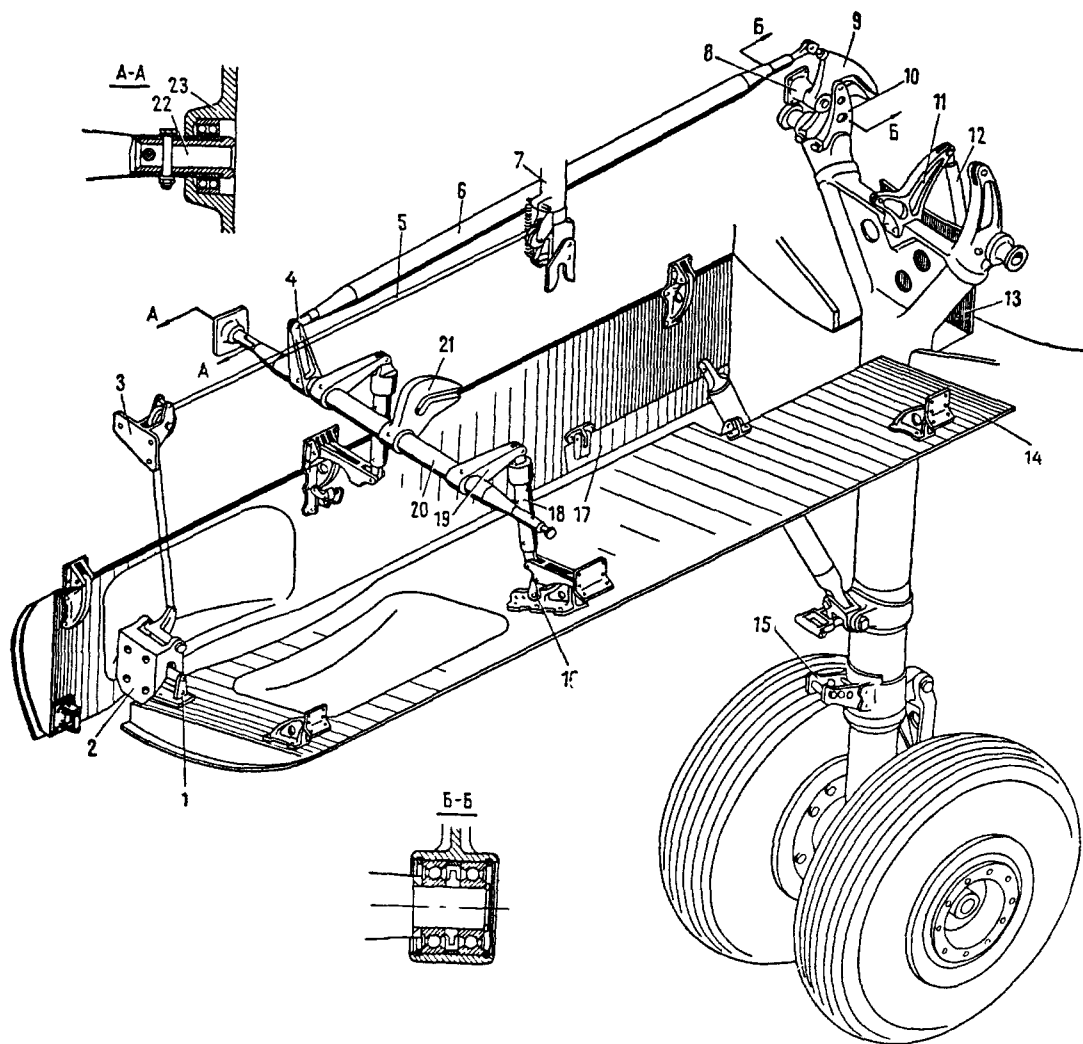
Труба 20 на обоих концах имеет цапфы 22, опирающиеся на шарикоподшипники, установленные в кронштейнах 23 на стенках гондолы. Кулиса 21 установлена на трубе 20 на шлицах и закреплена стяжным болтом. Рычаги 4 и 19 закреплены радиальными болтами.

Конструкция тяг 18 исключает возможность их скручивания при работе механизма. При возникновении скручивающего момента верхняя вилка 6 тяги (фиг. 26) проворачивается в бронзовой втулке 4. Втулка закреплена гайкой 5 в хромансильевом стакане 3. Тяги связаны с рычагами 19 (см. фиг. 25) и с кронштейнами замков створок с помощью карданов.

Привод механизма осуществляется роликами рычагов 10 и 15, установленных на амортизационной стойке.

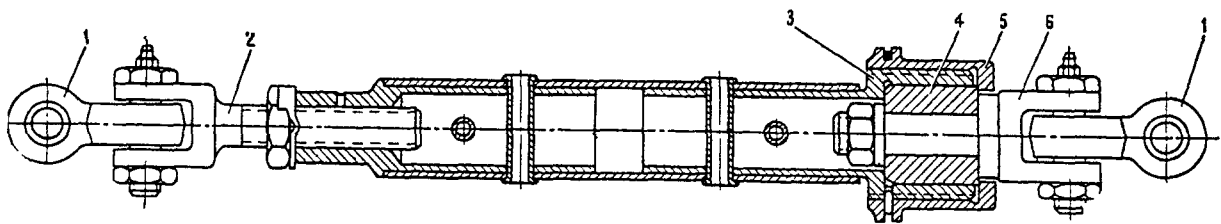
Механический замок передних створок (фиг. 27) состоит из литого корпуса 2 с двумя направляющими щеками. В проушинах корпуса установлен ва-

\* Конструкцию створок см. в кн. III настоящего описания.



Фиг. 25. Механизм управления створками отсека главной ноги:

1 — скоба; 2 — замок передних створок; 3 — кронштейн с роликом; 4 — рычаг; 5 — тросы привода замка створок; 6 — тяга; 7 — замок убранного положения; 8 — кронштейн; 9 — кулиса; 10 и 11 — рычаги амортизационной стойки; 12 — тяга привода задней створки; 13 — задняя створка; 14 — левая передняя створка; 15 — рычаг амортизационной стойки; 16 — замок для открытия створки на земле; 17 — дополнительная створка; 18 — тяга с поворотной вилкой; 19 — рычаг; 20 — вал; 21 — кулиса; 22 — цапфа; 23 — кронштейн

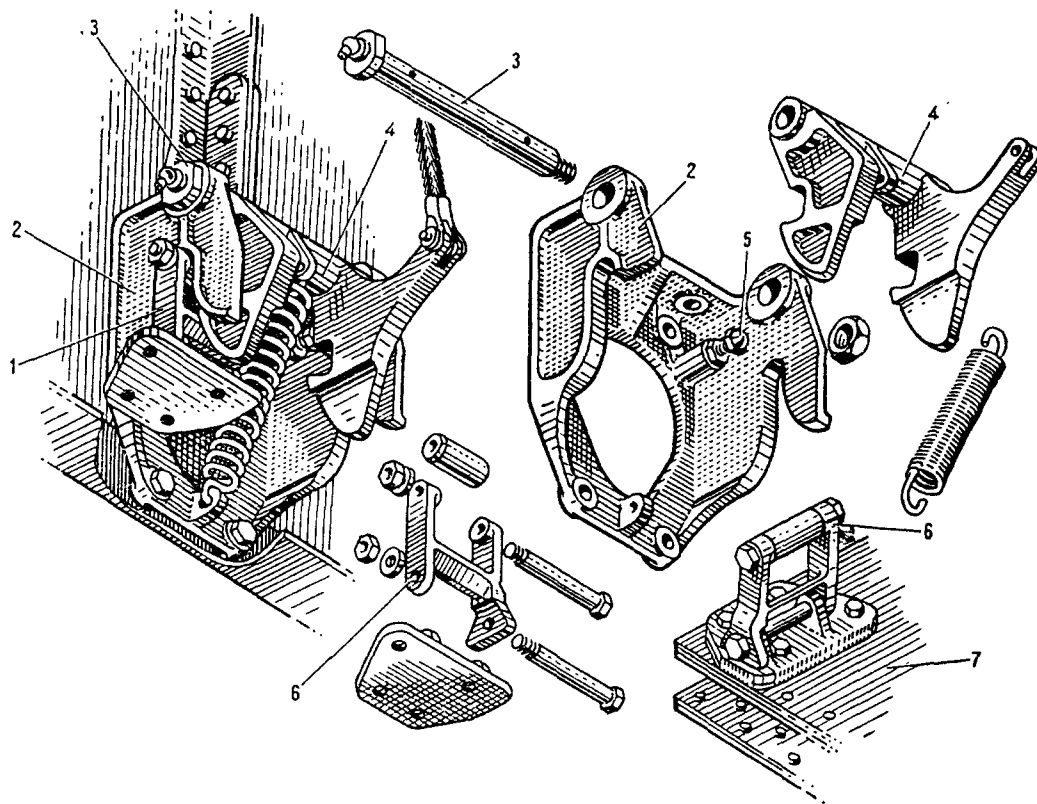


Фиг. 26. Тяга с поворотной вилкой:

1 — карданы; 2 — нижняя вилка; 3 — стакан; 4 — бронзовая втулка; 5 — гайка; 6 — поворотная верхняя вилка

ик 4 с приваренными к нему двумя крюками и уш-  
 ем, к которому крепится пружина, удерживающая  
 рюки в закрытом положении. Вторым концом пружина  
 зацеплена за ушко корпуса. В прилив корпу-  
 а ввернут регулировочный болт 5 с контргайкой,

участке совпадает с дугой, по которой движется  
 ролик. Створки благодаря этому удерживаются в  
 открытом положении, пропуская главную ногу  
 шасси в отсек гондолы. Прежде чем ролик рычага  
 10 полностью выйдет из зева кулисы 9, ролик ры-



Фиг. 27. Механический замок передних створок:

1 — скоба левой створки; 2 — корпус замка; 3 — ось валика; 4 — валик с крюками; 5 —  
 регулировочный болт; 6 — скоба правой створки; 7 — створка

граничивающий поворот валика 4 с крюками. На  
 правом крюке имеется пружина, к которой крепят-  
 ся два троса 5 (см. фиг. 25), связывающих замок  
 створок с защелкой замка убранного положения.

#### Работа механизма и замка створок

При полностью выпущенной главной ноге ролик  
 рычага 10 (см. фиг. 25) находится в зеве кулисы 9,  
 держащая ее в крайнем верхнем положении. При  
 том тяги 18 удерживают передние створки полно-  
 стью закрытыми. Скобы 1 створок находятся в зам-  
 ке 2, однако замок при этом не заперт, так как за-  
 щелка замка убранного положения 7 удерживает  
 тросы 5 натянутыми.

При уборке шасси ролик рычага 10, перемещаясь  
 в зеве кулисы 9, поворачивает ее вниз. Движение  
 кулисы посредством тяги 6 и трубы 20 передается  
 тягам 18, которые начинают открывать створки.  
 Кулиса 21 поворачивается зевом навстречу ролику  
 рычага 15. За время поворота амортизационной  
 стойки на угол  $35^\circ$  передние створки полностью от-  
 срываются. При дальнейшем повороте амортизаци-  
 онной стойки ролик рычага 10 продолжает переме-  
 щаться в зеве кулисы 9, но кулиса при этом оста-  
 ется неподвижной, так как прорезь ее зева на этом

участке совпадает с дугой, по которой движется  
 ролик. Створки благодаря этому удерживаются в  
 открытом положении, пропуская главную ногу  
 шасси в отсек гондолы. Прежде чем ролик рычага  
 10 полностью выйдет из зева кулисы 9, ролик ры-

чага 15 начинает входить в зев кулисы 21. Створки  
 продолжают оставаться открытыми, так как прорезь  
 зева кулисы 21 на этом участке совпадает с траек-  
 торией ролика рычага 15. За  $6^\circ$  до полностью убран-  
 ного положения главной ноги ролик рычага 15 на-  
 чинает поворачивать вверх кулису 21. Движение  
 кулисы передается всему механизму, створки начи-  
 нают закрываться и при установке ноги на замок  
 убранного положения закрываются полностью.

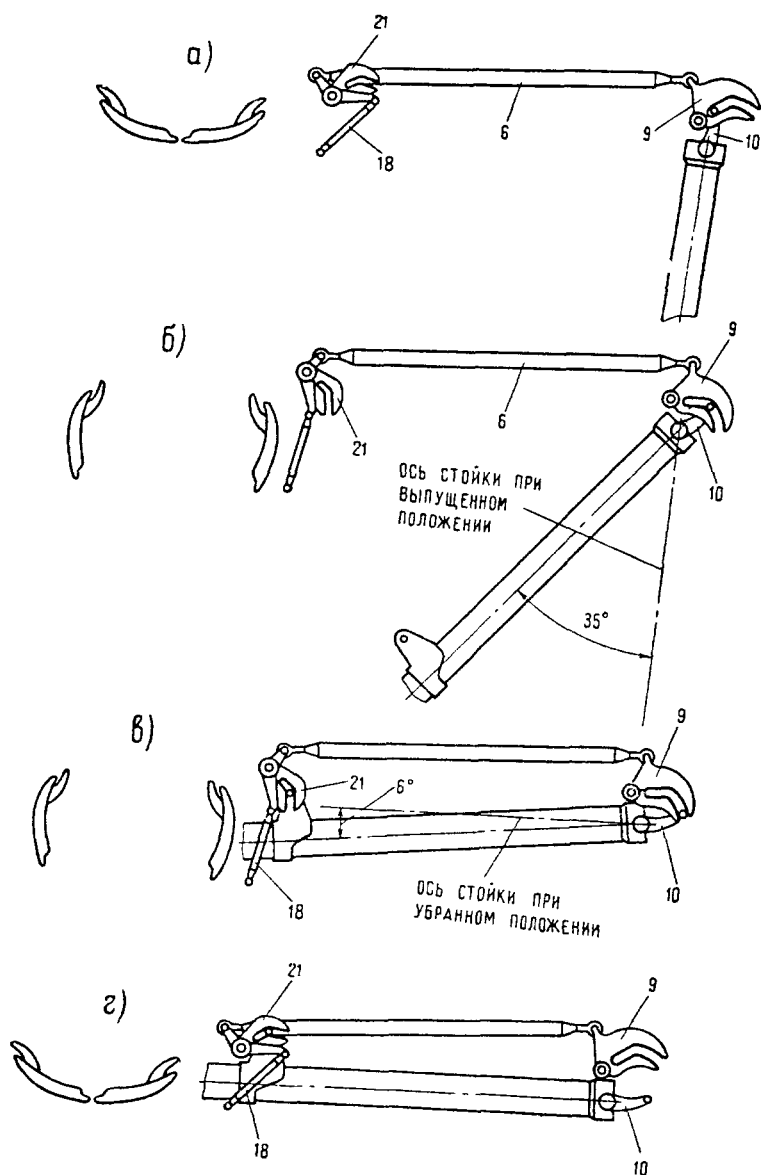
Одновременно скобы 1 створок попадают в на-  
 правляющие щеки замка створок. При закрытии  
 замка убранного положения тросы 5 освобождаются  
 и крюки замка 2 захватывают скобы, запирая створ-  
 ки в закрытом положении.

Задняя створка отсека шасси закрывается посте-  
 пенно, одновременно с уборкой главной ноги, и к  
 моменту установки ноги на замок убранного поло-  
 жения также закрывается полностью.

При выпуске шасси открытие и закрытие створок  
 происходит в обратном порядке. Когда замок убран-  
 ного положения открывается и амортизационная  
 стойка начинает опускаться, ролик рычага 15 по-  
 вораживает кулису 21 вниз, передние створки начи-  
 нают открываться. За время поворота амортизаци-  
 онной стойки на угол  $6^\circ$  происходит полное открытие  
 створок, главная нога выходит из отсека шасси. При



дальнейшем движении амортизационной стойки ролик рычага 10 входит в зев кулисы 9 прежде, чем ролик рычага 15 выйдет из зева кулисы 21. За 35° до полностью выпущенного положения главной ноги ролик рычага 10 начинает поворачивать вверх кулису 9, передние створки начинают закрываться.



Фиг. 28. Схема работы механизма управления передними створками (обозначения деталей те же, что и на фиг. 25)

К моменту установки главной ноги в выпущенное положение створки закрываются полностью и их скобы входят в направляющие щеки замка створок. При этом замок створок удерживается в открытом положении.

Задняя створка открывается одновременно с выпуском главной ноги и остается открытой. Работа механизма управления передней створкой показана на фиг. 28.

### Замок для открытия створки на земле

Замок (фиг. 29) установлен на створке в зоне ее переднего кронштейна подвески. Замок состоит из крюка 15, качалки 2 и механизма привода крюка.

Качалка 2 выштампована из АК6 и установлена на кронштейне 3 гондолы, на одной оси с кронштейном 17 подвески створки. В отверстия кронштейна 3 и качалки запрессованы бронзовые втулки. Осью является хромансильевый болт 4. К другому концу качалки с помощью кардана 19 крепится тяга 1 механизма управления створками.

Кронштейн 17 также выштампован из АК6 и установлен на болте 4 на сферическом подшипнике и двух бронзовых втулках. На кронштейне шарнирно установлен стальной крюк 15. Рядом с крюком на кронштейне имеется упор 16, ответный упор находится на нижней стороне створки. В отверстии крюка на шлицах установлен валик 14, на другом конце которого, также на шлицах, установлен рычаг 13. К этому рычагу подсоединен механизм привода крюка.

Механизм состоит из штока 11 с пружиной 12, трубчатой тяги 10 и ручки 8. Головка штока соединена с рычагом 13, в сторону которого шток отжимается пружиной 12. Упором пружины служит кронштейн 5, закрепленный на кронштейне 17 подвески створки. Тяга 10 удерживается на штоке гайкой 6. На конце тяги свободно посажена ручка 8, удерживаемая винтом 9. Винт законтрен в тяге штифтом, который устанавливается через радиальное отверстие в ручке и закернивается.

При закрытом замке крюк входит в зацепление с болтом 18 качалки 2, а ручка размещается в гнезде 7 створки и не выступает за ее обводы.

Для открытия створки нужно отверткой повернуть винт 9 на 90° в любую сторону. При этом выступы тяги 10 совместятся с прорезями кронштейна 5, после чего тяга опустится и ручка 8 выйдет из гнезда 7. Затем достаточно потянуть за ручку; пружина 12 сожмется, а крюк выйдет из зацепления с болтом 18. Створка откроется, а качалка 2 останется на месте.

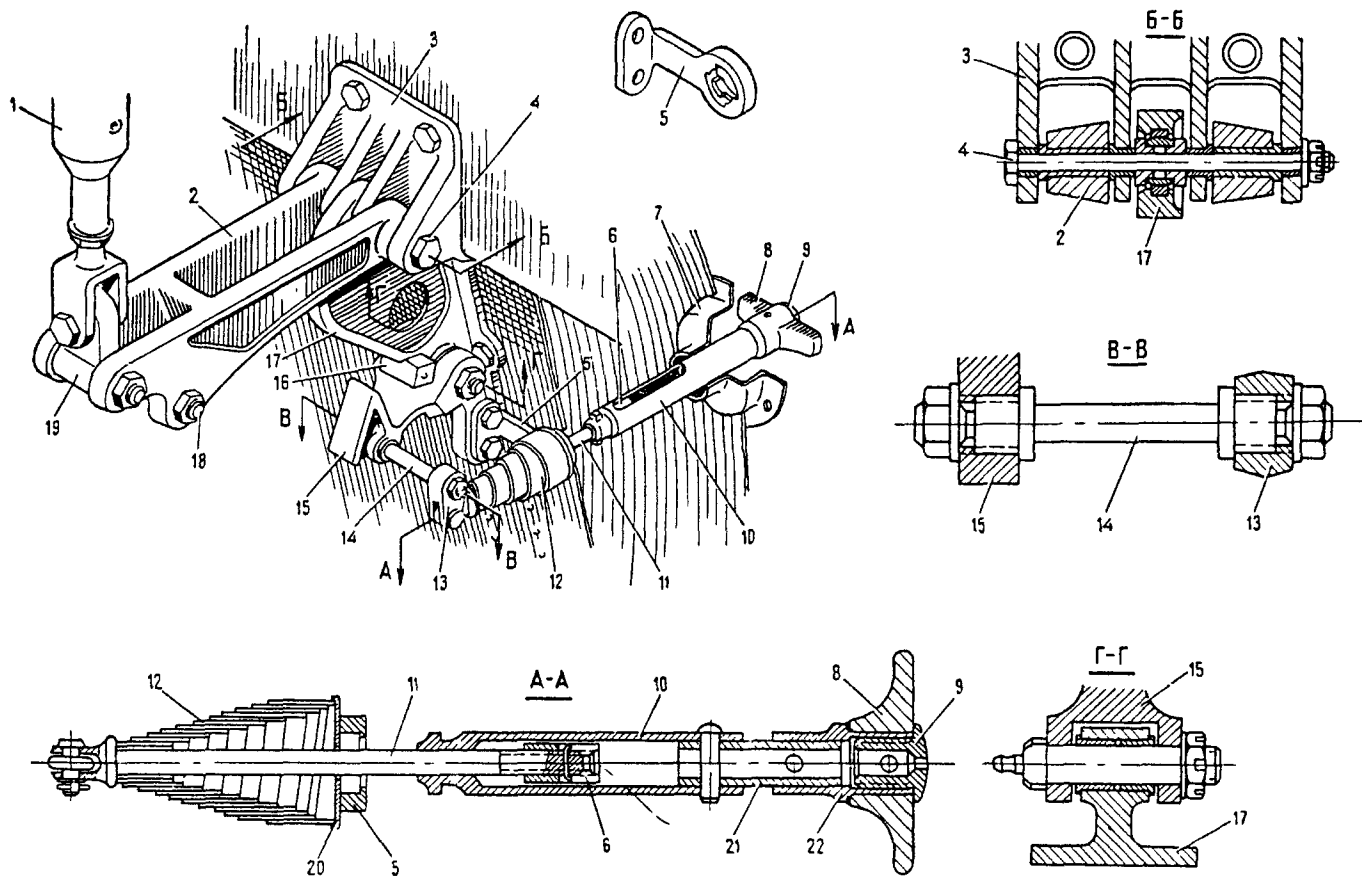
При закрытии створки крюк отжимается болтом 18, а затем захватывает его под действием пружины 12. Створка таким образом подсоединяется к тяге 1 механизма управления створками. Для фиксации ручки нужно утопить ее в гнездо створки и отверткой повернуть винт 9 на 90° в любую сторону.

Схема работы замка показана на фиг. 30.

На машинах ранних серий установлены замки створок с шаровым затвором.

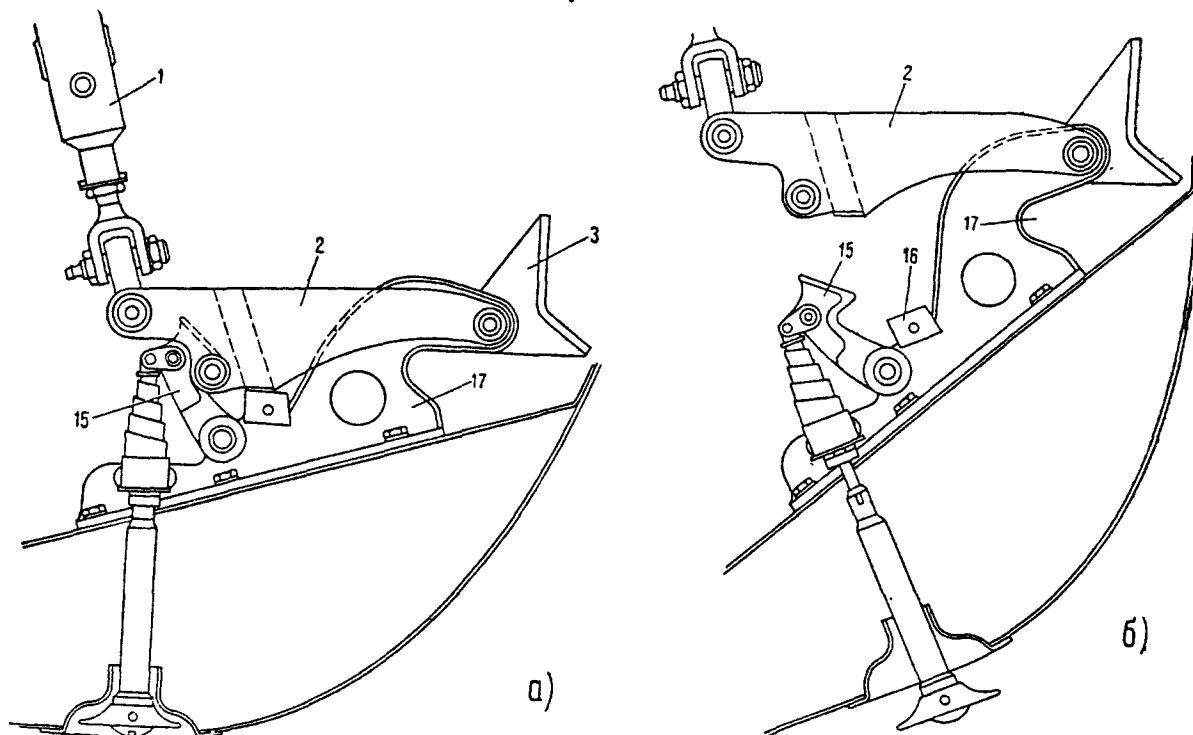
Замок (фиг. 31) установлен на кронштейне 2 створки и состоит из затвора, который захватывает шаровой наконечник 8, тяги 7 механизма управления створками, направляющей трубы 5, которая обеспечивает попадание шарового наконечника в затвор при закрывании створки вручную, и механизма привода затвора.

Затвор состоит из неподвижного сухаря 9, подвижного сухаря 10 и скобы 11. Скоба шарнирно закреплена болтом в ушке пружины 3. На этом же болте установлен кардан 4, который шарнирно соединяет с затвором кронштейн направляющей трубы 5. На корпусе затвора установлена пружина 12,



Фиг. 29. Замок для открытия створки на земле:

1 — тяга механизма управления створками; 2 — качалка; 3 — кронштейн гондолы; 4 — болт; 5 — упорный кронштейн; 6 — гайка; 7 — гнездо; 8 — ручка; 9 — винт; 10 — трубчатая тяга; 11 — шток; 12 — пружина; 13 — рычаг; 14 — валик; 15 — крюк; 16 — упор; 17 — кронштейн створки; 18 — болт; 19 — крдан; 20 — шайба; 21 — переходная трубка; 22 — втулка

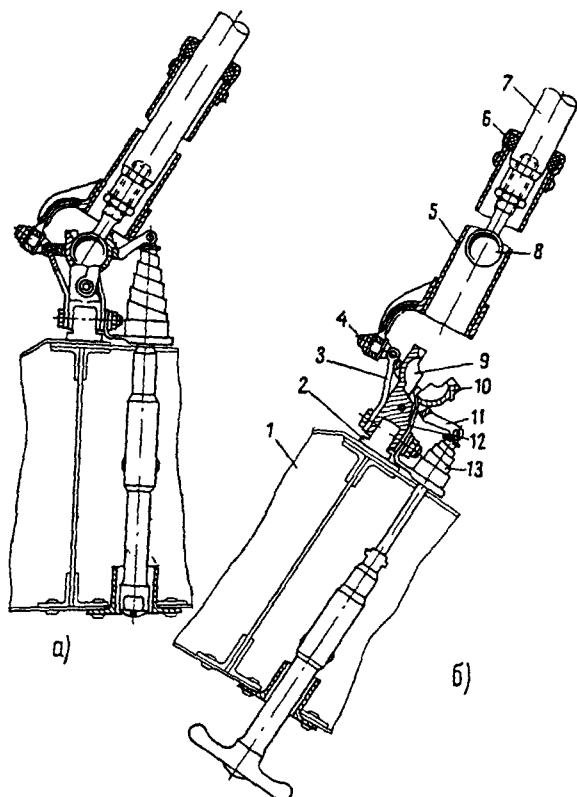


Фиг. 30. Схема работы замка:

а — замок закрыт; б — замок открыт (обозначения деталей те же, что и на фиг. 29)

конец которой заведен внутрь затвора и стремится отвести подвижный сухарь от неподвижного.

Направляющая труба 5 на верхнем конце имеет кольцевую прокладку 6, по которой скользит тяга 7. Механизм привода затвора по конструкции и принципу действия не отличается от механизма привода замка с крюком.



Фиг. 31. Замок с шаровым затвором:

а — замок закрыт; б — замок открыт; 1 — створка; 2 — кронштейн; 3 — пружина; 4 — кардан; 5 — направляющая труба; 6 — прокладка; 7 — тяга механизма управления створками; 8 — шаровой наконечник; 9 — неподвижный сухарь; 10 — подвижный сухарь; 11 — скоба; 12 и 13 — пружины

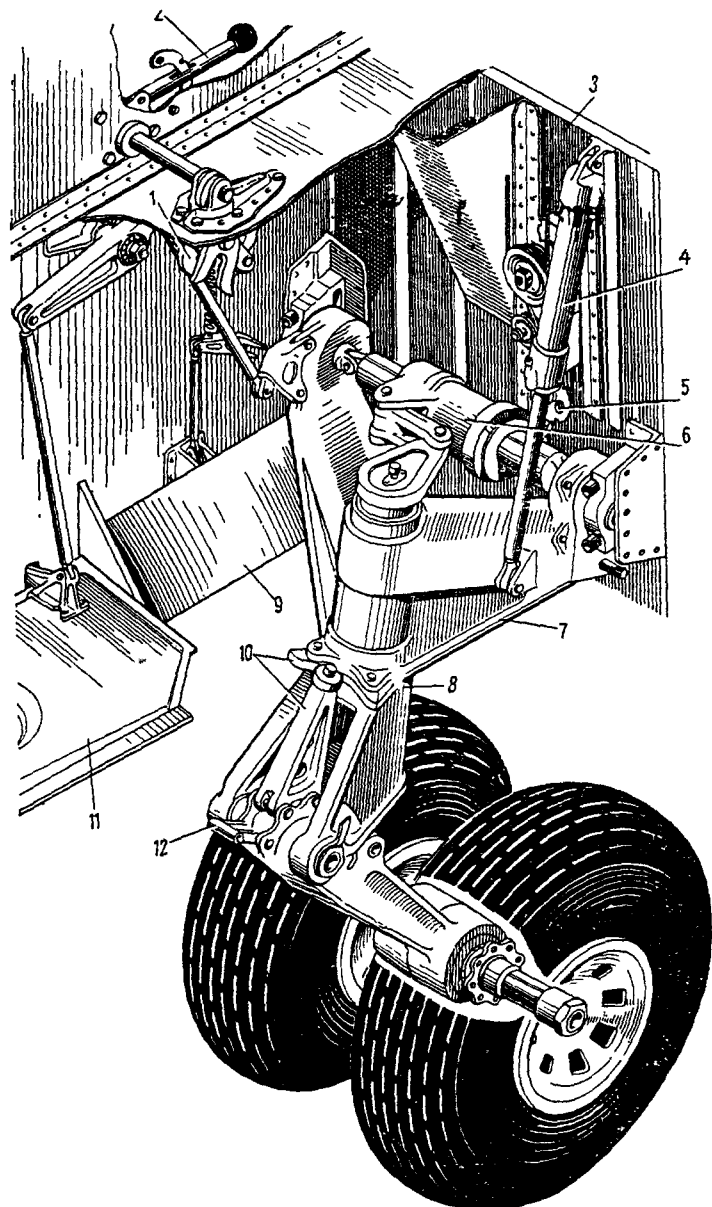
Для открытия створки вручную на земле необходимо вставить отвертку в прорезь винта ручки и повернуть его на 90° в любую сторону. При этом тяга ручки опустится вниз до упора. После этого достаточно потянуть вниз за ручку — скоба 11 опустится и освободит сухарь 10, затвор отпустит шаровой наконечник 8 и створка откроется.

При закрытии створки вручную шаровой наконечник попадает в затвор. После этого нужно вставить в прорезь винта ручки отвертку, полностью утопить ручку в гнездо створки и повернуть винт на 90° в любую сторону. Пружина 13 через скобу 11 прижимает подвижный сухарь затвора к неподвижному. Сухари плотно прижимаются к сферическому наконечнику 8.

### 3. ПЕРЕДНЯЯ НОГА ШАССИ

Передняя нога шасси (фиг. 32) — двухколесная с рычажной подвеской колес и азотно-масляным амортизатором. Рычажная подвеска колес обеспе-

чивает амортизацию не только вертикальных, но и горизонтальных ударов, возникающих при раскрутке колес во время посадки и при движении самолета по аэродрому.



Фиг. 32. Передняя нога шасси:

1 — замок убранного положения; 2 — ручка аварийного открытия замка убранного положения; 3 — стенка шпангоута № 4; 4 — гидроцилиндр уборки — выпуска передней ноги; 5 — механизм обратной связи; 6 — рулевой гидроцилиндр; 7 — траверса амортизационной стойки; 8 — амортизационная стойка; 9 — правая малая створка; 10 — центрирующее устройство; 11 — правая большая створка; 12 — скоба подвески ноги на замок убранного положения

Передняя нога состоит из амортизационной стойки 8 с центрирующим устройством 10, двух нетормозных колес, рулевого механизма, гидроцилиндр 6 которого выполняет также роль гасителя колебаний, гидроцилиндра 4 уборки — выпуска ноги, замка выпущенного положения, замка убранного положения 1 и механизмов управления створками отсека передней ноги.

При выпущенном положении ноги угол наклона си амортизационной стойки составляет  $8^\circ$  вперед т вертикали. В этом положении амортизационная гойка удерживается за скобу замком выпущенного оложения, установленным в нижней части шпангута № 4.

В убранном положении нога удерживается крьюм замка убранного положения 1 за скобу 12, за-репленную на рычаге подвески колес. Замок убран-ого положения крепится к полу кабины летчиков верхней части отсека шасси.

Центрирующее устройство при отрыве колес пе-едней ноги от земли устанавливает колеса в ней-ральное положение благодаря внутреннему давле-ию в амортизаторе.

Рулевой цилиндр 6 обеспечивает поворот колес ередней ноги в пределах  $45^\circ$  в каждую сторону. ля предотвращения поворота колес в полете на мортизационной стойке установлен концевой вы-лючатель ДП-702, который при необжатом аморти-аторе разрывает электроцепь управления поворо-ом.

При уборке шасси жидкость из гидросистемы од-овременно поступает в гидроцилиндр замка выпу-енного положения и в гидроцилиндр 4 уборки — ыпуска передней ноги. Замок открывается, нога ачинает убираться, одновременно приводя в дейст-е механизмы управления большими створками. ольшие створки открываются и пропускают перед-юю ногу в отсек шасси. В конце уборки скоба 12 ходит в зев замка убранного положения, замок за-рывается, одновременно происходит закрытие боль-их и малых створок отсека передней ноги.

При выпуске шасси работа механизмов осущест-ляется в обратном порядке. В конце выпуска скоба мортизационной стойки входит в зев замка выпу-енного положения, замок закрывается.

Для смягчения ударов при установке передней оги на замки убранного и выпущенного положений илindre уборки — выпуска встроены специаль-ые демпфирующие устройства.

## МОРТИЗАЦИОННАЯ СТОЙКА

Амортизационная стойка передней ноги (фиг. 33, 34) состоит из траверсы 38, цилиндра 7 амортиза-ора с плунжером, штока 22 с головкой, буксами и лотнительным пакетом, рычага 44 с осью колес, катуна 42 и центрирующего устройства.

Амортизатор передней ноги — азотно-масляного ипа с торможением на прямом и обратном ходе. Амортизатор образован внутренними полостями ци-линдра и штока и заполнен строго определенным оличеством масла и азота.

### Основные данные амортизатора

Максимальный ход штока в мм . . . . .	160
Стояночная усадка в мм:	
по колесу . . . . .	200—250
по штоку амортизатора . . . . .	80—125
Начальное давление азота (техни-ческий азот 2-го сорта, ТУ МХП 4280—54 в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	$15 \pm 0,3$
Заливаемое масло . . . . .	АМГ-10
Объем заливаемого масла в см <sup>3</sup> . . . . .	1500

Траверса 38 амортизационной стойки выштампо-вана из АК6 и в верхней части имеет две проуши-ны, в которых закреплены болтами стальные цапфы 35 для крепления передней ноги в разъемных под-шипниках, установленных на шпангоуте № 4 (фиг. 35). Внутренние концы цапф заканчиваются вилками, к которым крепятся концы штока рулево-го цилиндра. Слева на траверсе имеются уши 37 (см. фиг. 33, 34) для подсоединения штока цилиндра уборки — выпуска передней ноги, а сзади — про-ушина 40 с запрессованными в неё бронзовыми втулками для крепления скобы 39 установки перед-ней ноги на замок выпущенного положения. Кроме того, по бокам траверсы установлены два стальных пальца 36 с роликами для привода механизма уп-равления малыми створками отсека передней ноги и по паре ушков 34 для установки рычагов 30 меха-низмов управления большими створками. В нижней части спереди траверсы имеет два ушка 11 с запрес-сованными в них стальными втулками для крепле-ния профилированного кулачка 10 центрирующего устройства.

В центральной отверстии траверсы, предназна-ченном для установки цилиндра амортизатора, сни-зу и сверху сделаны кольцевые проточки. В верх-нюю проточку устанавливается игольчатый подшип-ник 23, в нижнюю — игольчатый подшипник 13 и упорный подшипник 12. На этих подшипниках ци-линдр 7 поворачивается в траверсе 38.

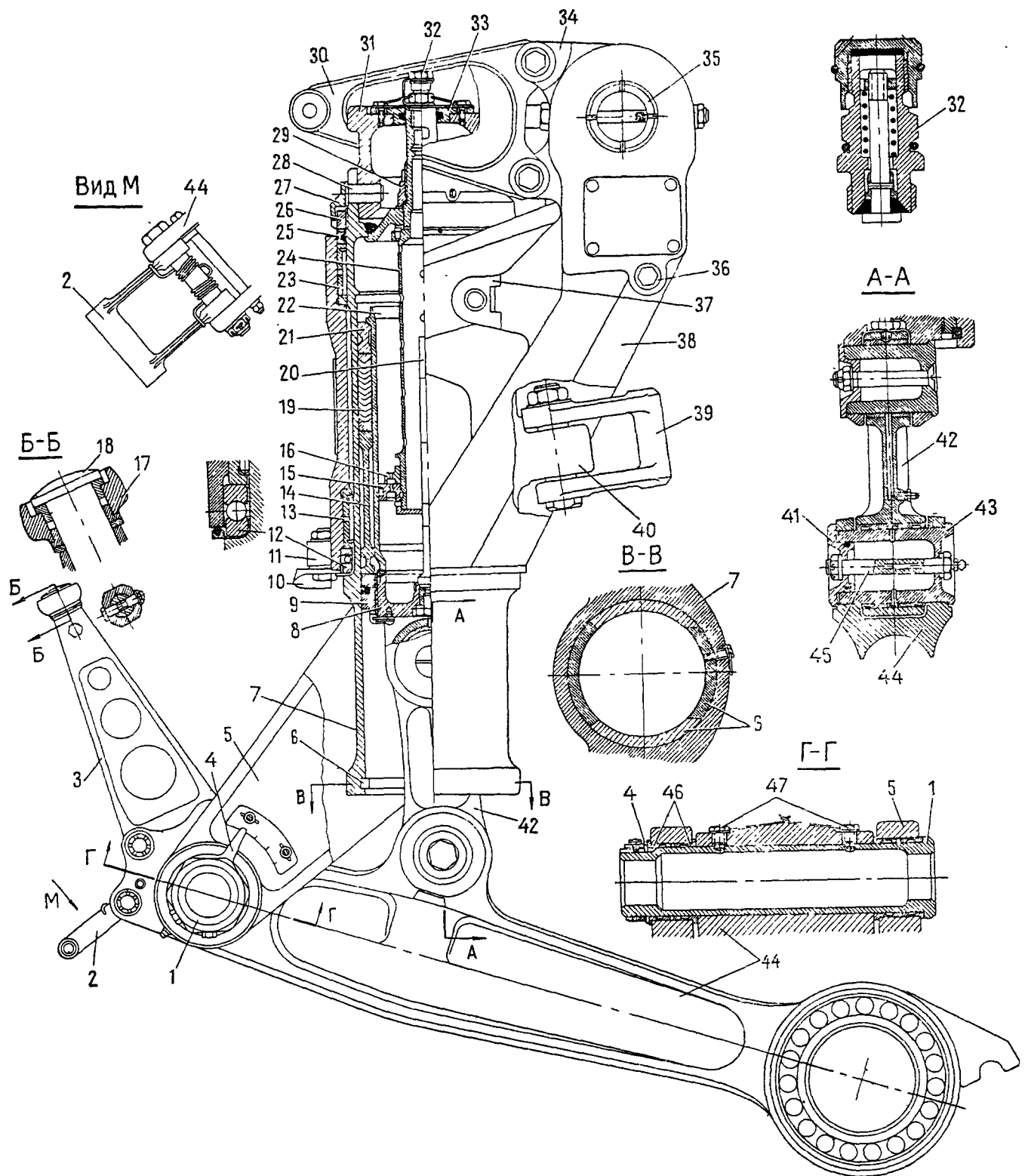
Цилиндр 7 амортизатора в нижней части имеет вильчатый кронштейн 5 для установки рычага 44 подвески колес. В отверстия кронштейна под болт 1 крепления рычага запрессованы бронзовые втулки 46, для смазки которых на проушинах кронштейна установлены масленки.

На наружной поверхности цилиндра амортизато-ра имеются два пояска под игольчатые подшипники 13 и 23 и кольцевой бурт, в который упирается ниж-няя обойма упорного шарикоподшипника 12. Меж-ду уступом цилиндра и обоймой упорного подшип-ника установлен сальник, препятствующий попада-нию пыли в нижние подшипники. Верхний игольча-тый подшипник защищен от пыли сальником 25.

После установки траверсы с подшипниками и сальниками на цилиндр весь пакет зажимается гай-кой 26.

Сверху во внутреннюю расточку цилиндра встав-лен хомут 31 рулевого механизма, закрепленный шестью штифтами 28. Штифты удерживаются от выпадания кольцом 27, закрепленным на цилиндре винтами. Верхняя часть хомута закрыта крышкой 33 с отверстием для трубы 24 плунжера. В кольце-вую канавку отверстия вставлен сальник.

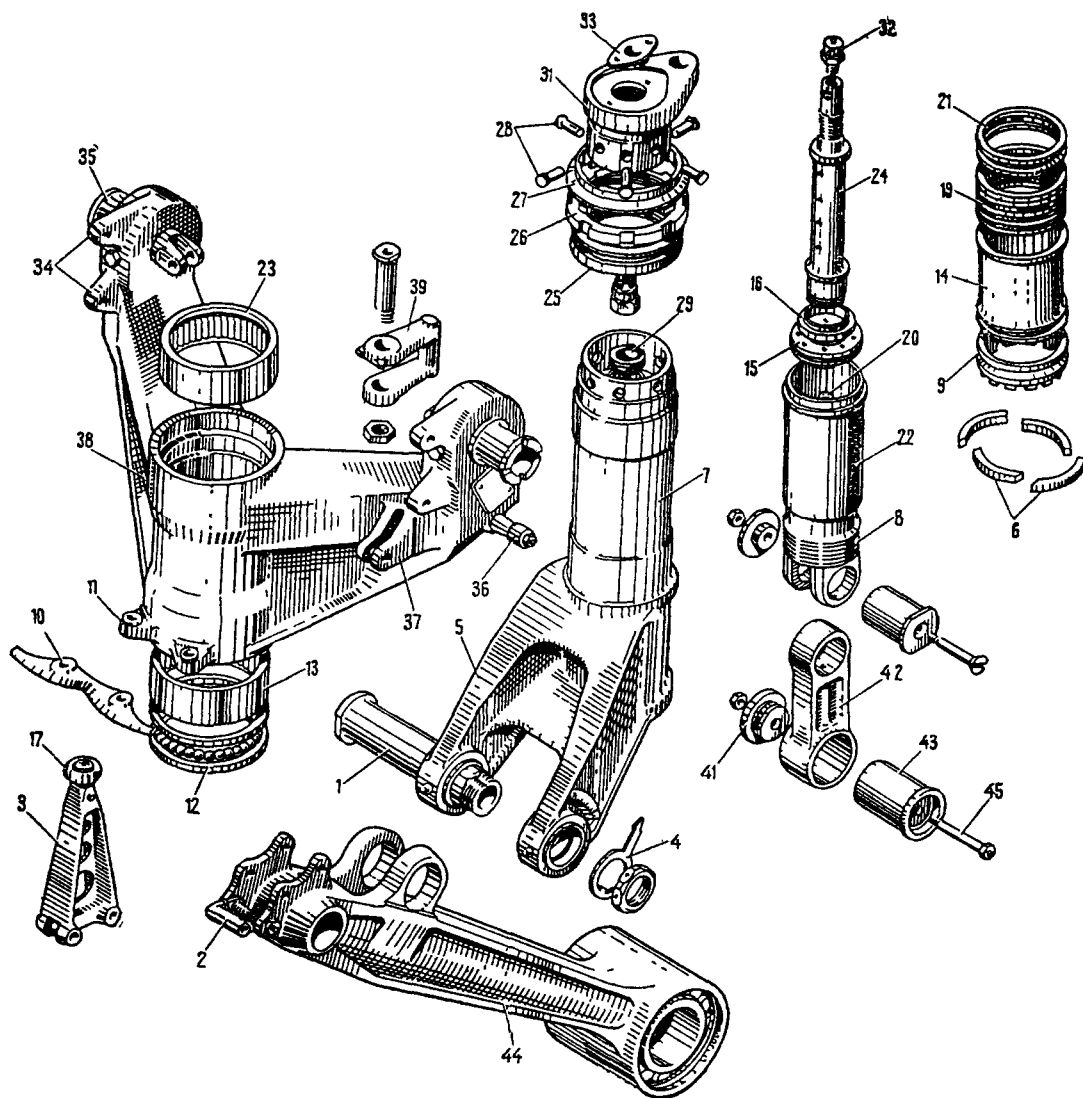
Сверху внутрь цилиндра вварена диафрагма с от-верстием, в котором закреплена гайкой 29 труба 24 плунжера. Под гайку установлены шайба и резино-вое уплотнительное кольцо. На внутренней поверх-ности внизу цилиндра проточена кольцевая канав-ка, в которую вложено разрезанное на четыре части опорное кольцо 6, ограничивающее выход штока 22 из цилиндра 7. Одна из частей опорного кольца закреплена в канавке винтом, благодаря чему одно-временно исключается выпадание из канавки остальных трех частей кольца.



Фиг. 33. Амортизационная стойка передней ноги (амортизатор обжат):

1 — болт; 2 — скоба подвески ноги на замок убранного положения; 3 — рычаг центрирующего устройства; 4 — указатель обжатия амортизатора; 5 — кронштейн цилиндра амортизатора; 6 — разрезное кольцо; 7 — цилиндр амортизатора; 8 — головка штока; 9 — гайка-букса; 10 — кулачок центрирующего устройства; 11 — уши траверсы; 12 — упорный подшипник; 13 — нижний игольчатый подшипник; 14 — распорная втулка; 15 — поршень плунжера; 16 — клапан; 17 — ролик; 18 — ось; 19 — уплотнительный пакет; 20 — профилированная игла; 21 — букса; 22 — шток; 23 — верхний игольчатый подшипник; 24 —

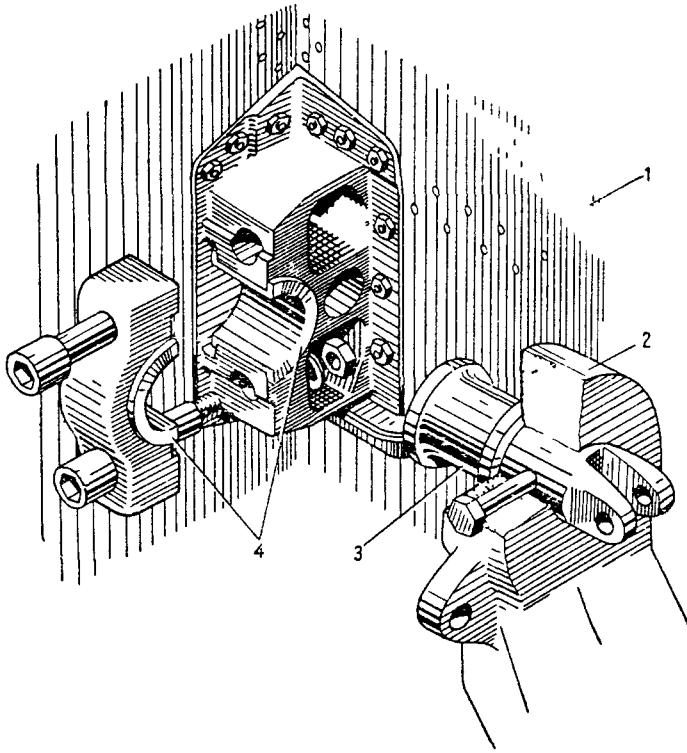
труба плунжера; 25 — сальник; 26 — гайка; 27 — кольцо; 28 — штифт; 29 — гайка; 30 — рычаг привода передней левой створки; 31 — хомут; 32 — зарядный клапан; 33 — крышка с сальником; 34 — уши траверсы; 35 — цапфа крепления передней ноги; 36 — палец привода левой задней створки; 37 — уши для крепления штока цилиндра уборки — выпуска; 38 — траверса амортизационной стойки; 39 — скоба установки ноги на замок выпущенного положения; 40 — проушина траверсы; 41 — крышка; 42 — шатун; 43 — ось; 44 — рычаг подвески колес; 45 — стяжной болт; 46 — бронзовые втулки; 47 — винты



Фиг. 34 Основные детали амортизационной стойки (обозначения деталей те же, что и на фиг. 33)

Плунжер состоит из трубы 24 и навинченного на ее нижний конец поршня 15. В стенках трубы плунжера имеются радиальные отверстия для прохода жидкости. Сверху в трубу плунжера ввинчен зарядный клапан 32.

Поршень 15 плунжера законтрен на трубе двумя винтами. По наружному диаметру поршень имеет кольцевую канавку, в которую вложено разрезное



Фиг. 35 Правый узел крепления передней ноги к фюзеляжу: 1 — задняя стенка отсека 2 — траверса амортизационной стойки, 3 — цапфа 4 — разъемный подшипник

кольцо, уплотняющее зазор между поршнем и внутренней поверхностью штока амортизатора. В поршне имеются одно осевое отверстие диаметром 12,5 мм и два боковых калиброванных отверстия диаметром 2 мм для прохода жидкости из полости под поршнем в полость над поршнем и обратно. Сверху боковые отверстия перекрываются плавающим клапаном 16, который также имеет два отверстия диаметром 1,5 мм для прохода жидкости. По торцу клапана, прилегающему к поршню, эти отверстия соединены кольцевой проточкой. Для ограничения хода клапана вверх на трубе плунжера имеется кольцевой буртик.

Шток 22 амортизатора состоит из толстостенной стальной трубы и приваренной к ней снизу головки 8. На верхнем конце штока имеется кольцевой буртик, в который упирается надетая на шток верхняя бронзовая букса 21. Ниже буксы на штоке установлен уплотнительный пакет 19.

Уплотнительный пакет аналогичен уплотнительному пакету главной ноги. Пакет набран из пяти резиновых и двух кожаных манжет, четырех профилированных дуралюминовых колец, установленных между манжетами, и двух опорных дуралюминовых

колец. Весь набор зажат снизу через распорную втулку 14 бронзовой гайкой-буксой 9. Гайка-букса контрится специальной шайбой, выступы которой входят в шлицы гайки-буксы. Шайба крепится к штоку винтом.

На наружной поверхности гайки-буксы проточена кольцевая канавка, в которую вложен войлочный сальник, защищающий уплотнительный пакет от пыли и грязи. При полном выходе штока из цилиндра гайка-букса упирается в разрезное кольцо 6\*.

Головка штока снизу имеет два ушка, к которым шарнирно крепится шатун 42. Внутри штока установлена профилированная игла 20, которая входит в центральное отверстие поршня плунжера. Игла вставлена в отверстие головки штока и снаружи, со стороны ушек, закреплена болтом. Кроме того, в головке штока имеется отверстие для слива жидкости, закрываемое резьбовой пробкой. Пробка и болт крепления иглы совместно контрятся проволокой.

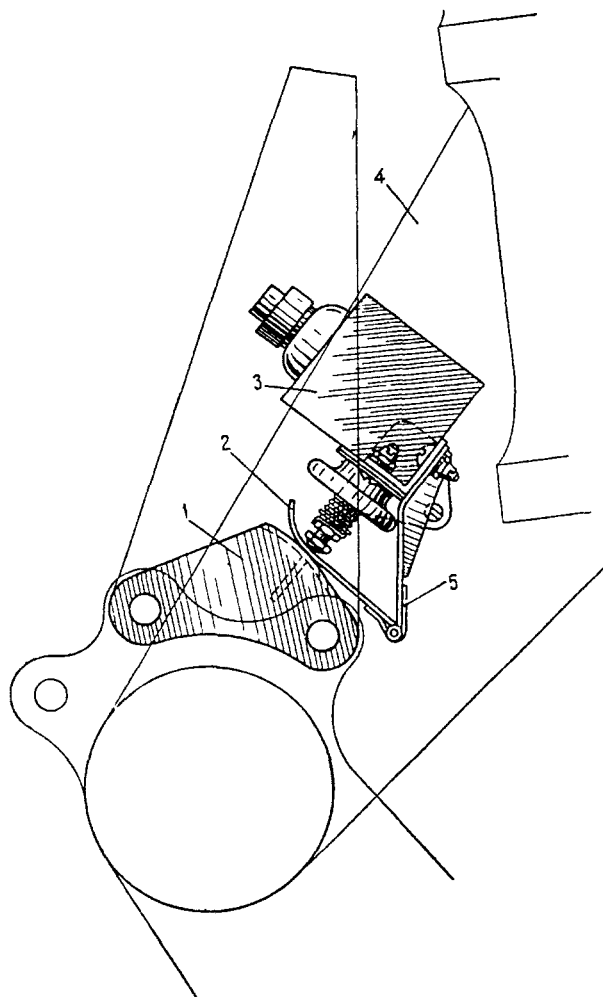
Рычаг 44 подвески колес на нижнем конце имеет головку для установки оси колес, а на верхнем — поперечное отверстие, в которое входит болт 1, и ушки для соединения с шатуном 42. Болт 1 закреплен в отверстии рычага двумя винтами 47. Для визуального определения величины обжатия амортизатора под гайку болта установлена шайба 4 со стрелочным указателем обжатия. На кронштейне 5 установлена шкала, отградуированная в миллиметрах хода штока. На верхнем конце рычаг 44 имеет два гребня с отверстиями для крепления рычага 3 центрирующего устройства и скобы 2 подвески ноги на замок убранного положения. На внешней стороне правого гребня установлен кронштейн 1 (фиг. 36), который при отрыве колес передней ноги от земли нажимает через скобу 2 на штырь концевого выключателя ДП-702, выключающего систему поворота колес. Концевой выключатель закреплен на правой проушине кронштейна цилиндра амортизатора. Скоба 2, шарнирно подвешенная на пружине 5, защищает штырь концевого выключателя от изгибающих нагрузок при работе амортизатора.

Для облегчения рычаг 44 (см фиг. 33, 34) со стороны нижней головки высверлен по всей длине. Отверстие в стенке нижней головки закрыто заглушкой. В поперечном отверстии нижней головки рычага установлены два конических роликоподшипника, на которых вращается ось колес передней ноги.

Шатун 42 на обоих концах имеет головки, в отверстия которых запрессованы бронзовые втулки. Соединение шатуна с головкой штока и с рычагом 44 осуществляется стальными осями 43 с крышками 41. Крышка и ось стянуты болтом 45. Смазка рабочей поверхности нижней оси осуществляется через масленку, установленную на головке стяжного болта, по осевому и радиальному сверлениям болта и отверстиям в стенках оси. Внутренняя полость оси герметизирована резиновым кольцом, вложенным в кольцевую канавку крышки. К рабочей поверхности верхней оси смазка подается через масленку на шатуне по каналу в его теле.

\* При отрыве колес передней ноги от земли полному выходу штока препятствует центрирующее устройство, рычаг 3 которого упирается в кулачок 10. Поэтому гайка-букса несколько не доходит до кольца 6.

Центрирующее устройство амортизационной стойки состоит из стального штампованного рычага 3, установленного на рычаге 44 подвески колес, ролика 17 и профилированного кулачка 10. Кулачок установлен на поперечных шлицах в ушках траверсы, что обеспечивает возможность регулировки цен-



Фиг. 36. Установка концевого выключателя на амортизационной стойке передней ноги:

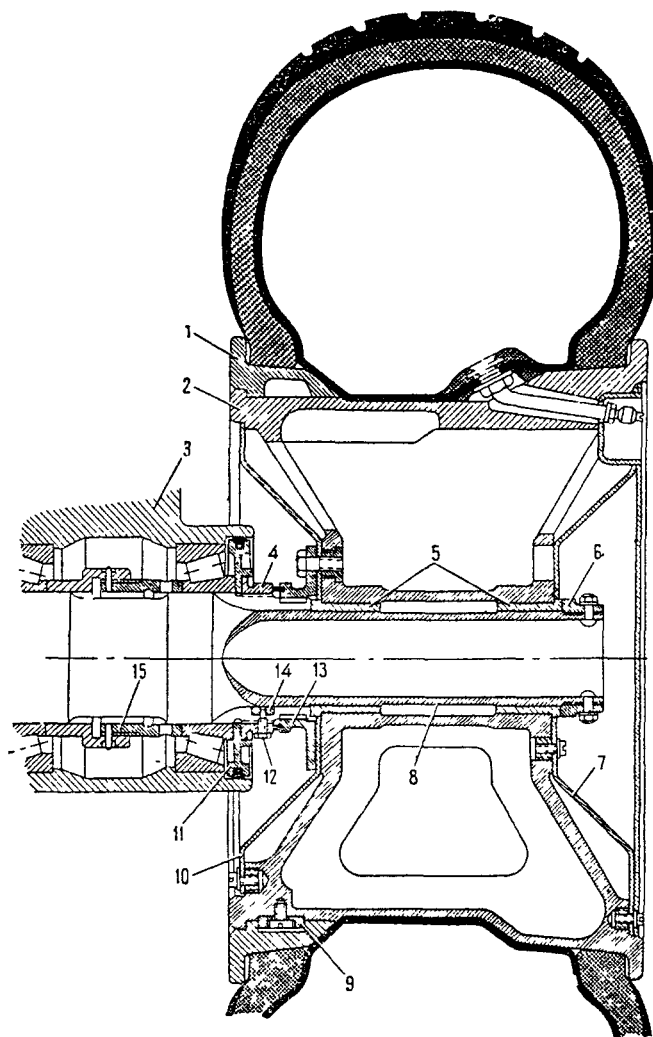
1 — кронштейн; 2 — скоба; 3 — концевой выключатель ДП-702; 4 — кронштейн амортизационной стойки; 5 — пружина

трирующего устройства. Ролик 17 на двух бронзовых втулках установлен на оси 18, которая вставлена в отверстие рычага 3 и законтрена болтом.

При отрыве колес от земли нижняя головка рычага подвески колес опускается и ролик 17 прижимается к профилированному кулачку 10. При этом ролик скатывается в углубление кулачка и устанавливает колеса передней ноги в устойчивое среднее положение.

Ось колес передней ноги выполнена из толстостенной стальной трубы и фиксируется от осевого смещения в подшипниках двумя гайками 4 (фиг. 37). Гайки упираются во внутренние обоймы подшипников через обтюраторы 11. Для обеспечения нормального зазора в подшипниках между их внутренними обоймами на оси установлена регули-

руемая по длине распорная втулка 15. Проверку зазора в подшипниках и регулировку распорной втулки необходимо выполнять согласно инструкции 82Т-50.



Фиг. 37. Установка колес передней ноги:

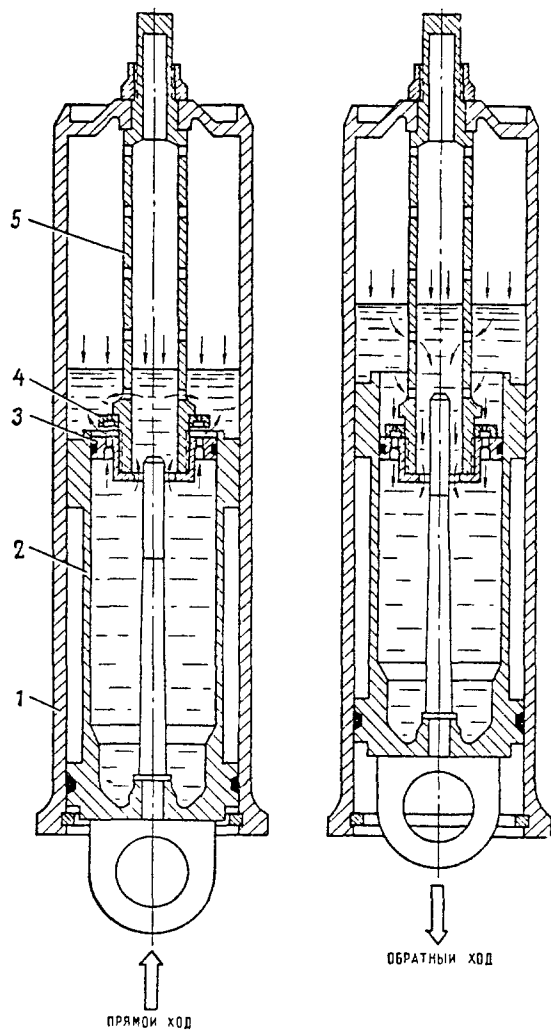
1 — съемный борт; 2 — барабан колеса; 3 — рычаг подвески колес; 4 — гайка; 5 — стальные втулки; 6 — гайка; 7 — внешний щиток; 8 — ось; 9 — шпонка; 10 — внутренний щиток; 11 — обтюратор; 12 — стопорный винт; 13 — шлицевой фланец; 14 — вкладыш; 15 — распорная втулка

#### Работа амортизатора

При ударе колес о землю рычаг подвески колес поворачивается и через шатун перемещает вверх шток 2 (фиг. 38). При этом жидкость, находящаяся в штоке, выталкивается в полость цилиндра через центральное и боковые отверстия в поршне 3 плунжера, отжимая плавающий клапан 4 в верхнее положение. Жидкость, попавшая внутрь плунжера, вытекает в полость цилиндра через боковые отверстия в трубе 5. Происходит дополнительное сжатие азота, находящегося в верхней части амортизационной стойки. Торможение штока на прямом ходе осуществляется вследствие гидравлического сопротивления калиброванных отверстий в поршне 3 и переменного кольцевого зазора между стенками центрального отверстия поршня и иглой штока. Игла спрофилирована так, что при первоначальном пе-



ремещении штока сохраняется наибольшая величина кольцевого зазора, которая по мере дальнейшего обжатия амортизатора постепенно уменьшается. Поэтому при малых перемещениях штока (например, при рулежке) работа сил, действующих на



Фиг. 38. Схема работы амортизатора:

1 — цилиндр амортизатора; 2 — шток; 3 — поршень плунжера; 4 — плавающий клапан; 5 — труба плунжера

шток, поглощается, в основном, сжатием азота. Это обеспечивает более мягкую амортизацию толчков при рулежке самолета.

При обратном ходе штока амортизатора жидкость из полости цилиндра проталкивается в полость штока благодаря энергии сжатого азота. При этом клапан 4 прижимается к поршню. Так как отверстия в клапане меньше боковых отверстий в поршне, то на проталкивание жидкости при обратном ходе расходуется больше энергии, чем при прямом. Вследствие этого амортизатор тормозится более интенсивно, предотвращая подбрасывание носовой части самолета.

#### КОЛЕСА ПЕРЕДНЕЙ НОГИ

На передней ноге установлены два нетормозных колеса К2-105 с пневматиками полубаллонного типа

размером 700×250 мм. Колеса вращаются в подшипниках рычага амортизационной стойки совместно с осью.

Барабан 2 колеса (см. фиг. 37) представляет собой фасонную отливку из магниевого сплава. Внутренний борт 1 барабана выполнен съемным в виде двух полуреморд, выштампованных из сплава АК6 и соединенных между собой двумя планками на болтах. В снаряженном колесе съемный борт удерживается от осевого перемещения буртиком на ободе барабана, а от проворота — шпонками 9, которые крепятся к барабану винтами.

С внешней стороны в барабане имеется отверстие для вентили камеры пневматика.

В ступицу барабана с обеих сторон запрессованы стальные втулки 5, которыми барабан опирается на ось 8. К барабану восемью болтами крепится шлицевой фланец 13, шлицы которого входят в зацепление со шлицами оси. Для предотвращения попадания пыли и грязи на шлицевое соединение и подшипник в торце шлицевого фланца проточена кольцевая канавка, в которую вложено резиновое кольцо, прижимающееся к торцу гайки 4.

От осевого смещения барабан 2 удерживается гайкой 6, накрученной на конец оси и упирающейся в торец стальной втулки барабана. Гайка контрится двумя болтами.

Для предотвращения попадания грязи внутрь барабанов колес на них с обеих сторон установлены противогрязевые щитки 7 и 10.

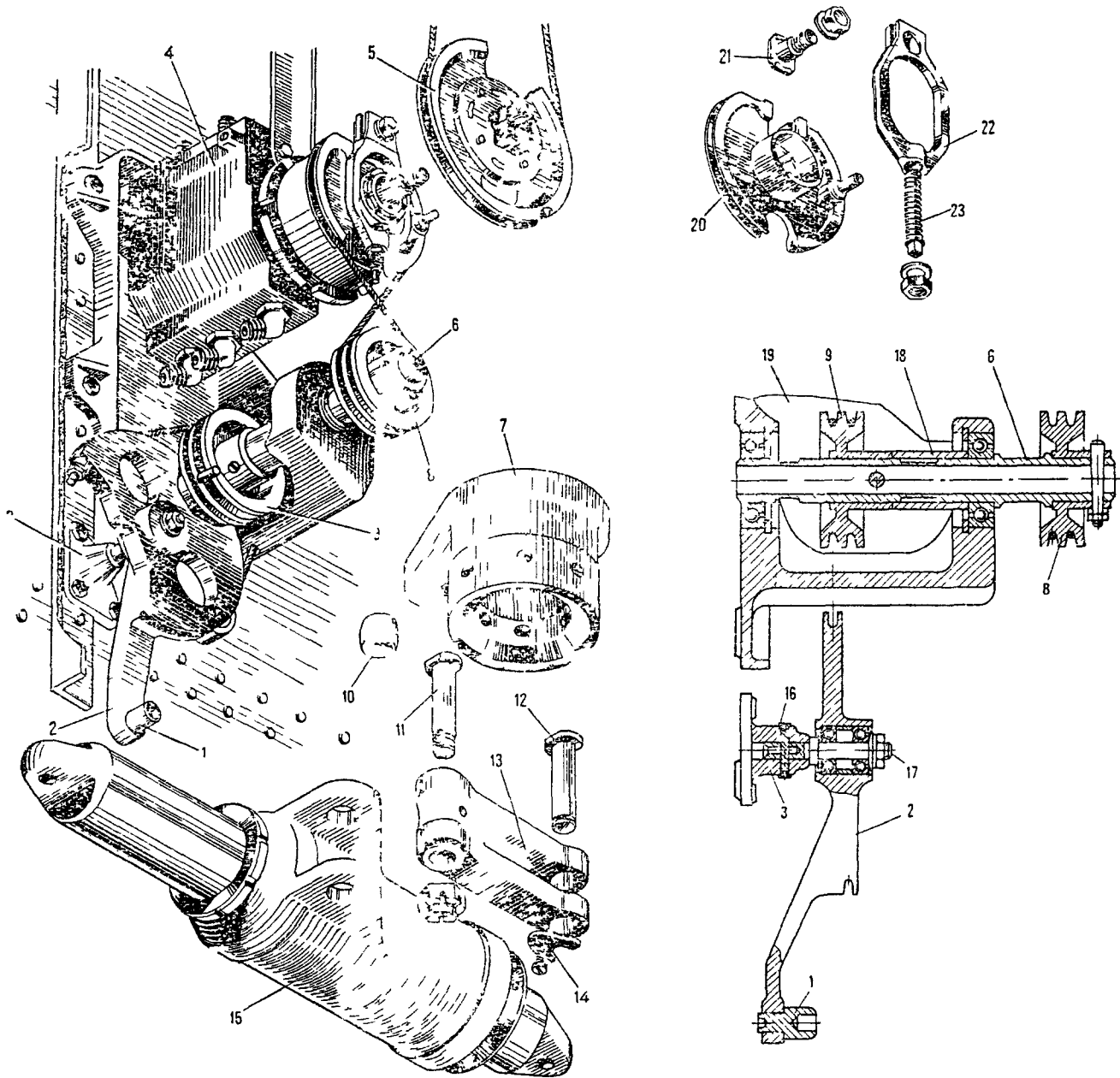
#### РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ

Рулевой механизм состоит из гидроцилиндра 15 (фиг. 39), поводка 13, хомута 7, установленного на верхней части цилиндра амортизационной стойки, и следящей системы (обратной связи) рулевого гидроцилиндра с управляющим гидрокраном РГ8/А.

Рулевой гидроцилиндр (фиг. 40) представляет собой стальной корпус 4 с двумя бронзовыми гайки-буксами 1 и 5. Внутрь корпуса вставлен стальной шток 3 с поршнем 2. На корпусе цилиндра имеются проушины 6 для крепления поводка и два отверстия с резьбой под штуцера гидросистемы. Гайки-буксы установлены в корпусе цилиндра на резьбе. Герметизация зазора между буксами и корпусом обеспечивается резиновыми уплотнительными кольцами. На выступающей из корпуса части гайки-буксы 5 имеется паз, в который входит ролик качалки системы обратной связи.

Шток 3 рулевого цилиндра имеет на обоих концах проушины, которыми он посредством болтов крепится к проушинам цапф траверсы амортизационной стойки. Поршень 2 закреплен на штоке гайкой.

Поводок 13 (см. фиг. 39) рулевого механизма крепится к проушинам рулевого цилиндра болтом 11. В отверстие поводка под болт с обеих сторон запрессованы бронзовые втулки. Болт удерживается от проворачивания в проушинах цилиндра выступом на верхней проушине, который входит в лыску на головке болта. Второй конец поводка с помощью валика 12 и сферического подшипника 10 соединен с хомутом 7. Валик удерживается в поводке стопорной шайбой 14.

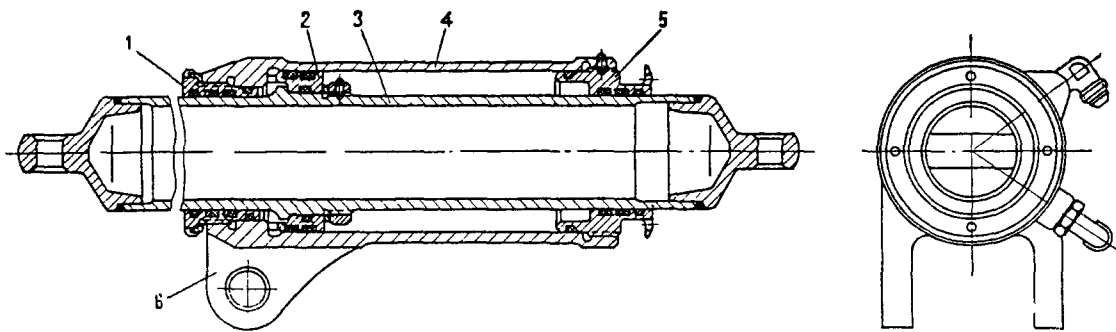


Фиг. 39. Рулевой механизм:

1 — ролик, 2 — качалка с сектором, 3 — кронштейн, 4 — гидрокран РГ8/А, 5 — шкив рулежного управления гидро краном РГ8/А, 6 — валик, 7 — хомут амортизационной стойки, 8 и 9 — промежуточные шкивы, 10 — сферический подшипник, 11 — болт, 12 — валик, 13 — поводок, 14 — стопорная шайба, 15 — рулевой цилиндр, 16 — штифт, 17 — ось, 18 — распорная втулка, 19 — кронштейн, 20 — шкив крана РГ8/А, 21 — упор троса, 22 — рамка, 23 — регулировочный винт

Система обратной связи состоит из качалки 2, валика 6 с двумя шкивами 8 и 9 и тросовой проводки. Качалка 2 установлена на оси 17 на двух шарикоподшипниках. Ось закреплена штифтом 16 в кронштейне 3, установленном на стенке шпангоута № 4. Ролик 1 качалки входит в паз гайки-бухсы рулевого цилиндра.

Валик 6 установлен на двух шарикоподшипниках в расточках кронштейна 19, который закреплен болтами на стенке шпангоута № 4. На этом же кронштейне установлен гидравлический кран РГ8/А.



Фиг. 40. Рулевой гидроцилиндр:

1 — правая гайка-букса; 2 — поршень; 3 — шток; 4 — корпус цилиндра; 5 — левая гайка-букса; 6 — проушины для крепления поводка

Шкив 9 соединен с сектором качалки 2 с помощью двух тросов, которые закреплены в канавках шкива с помощью шариковых наконечников. Натяжение тросов регулируется с помощью резьбового наконечника с гайкой на верхнем тросе. Шкив 8 соединен со шкивом крана РГ8/А тросом, натяжение которого регулируется винтом 23.

При движении самолета по земле с выключенной системой управления передней ногой рулевой цилиндр работает как гаситель колебаний. Колебания хомута 7 через поводок 13 передаются корпусу рулевого цилиндра, который перемещается по штоку. При этом жидкость перетекает из одной полости цилиндра в другую и обратно через штуцера в корпусе цилиндра и дроссель гидросистемы, который создает необходимое демпфирование.

При включенной системе управления передней ногой жидкость под давлением поступает из гидрокрана РГ8/А в левую или правую полость рулевого цилиндра, корпус которого, скользя по штоку, посредством поводка поворачивает в нужную сторону хомут и амортизатор с колесами.

Система управления гидрокраном РГ8/А подробно описана в гл. II, а работа гидросистемы управления поворотом колес — в гл. III.

#### ГИДРОЦИЛИНДР УБОРКИ — ВЫПУСКА ПЕРЕДНЕЙ НОГИ

Гидроцилиндр уборки — выпуска передней ноги (фиг. 41) представляет собой стальной корпус 7, внутрь которого вставлен шток 2 с поршнем 3, а на концы навинчены головки 1 и 5 с гидравлическими демпферами.

Шток 2 состоит из стальной трубы и приваренно к ней стального наконечника 4, на котором закреплен гайкой поршень 3. Поршень изготовлен из

Д16-Т и на наружной поверхности имеет кольцевые канавки, в каждую из которых вложено резиновое уплотнительное кольцо и две защитные шайбы из фторопласта. Между поршнем и штоком установлено резиновое уплотнительное кольцо. В противоположный конец штока ввернут наконечник 9 с контргайкой и сферическим подшипником для крепления к траверсе передней ноги.

Нижняя головка 1 изготовлена из АК6 и по внутреннему диаметру имеет три кольцевые канавки; в нижнюю канавку вставлено одно войлочное кольцо,

а в верхние канавки — по резиновому кольцу и фторопластовой шайбе. Резиновые кольца с шайбами обеспечивают уплотнение головки по штоку, а войлочное кольцо защищает уплотнительный пакет от грязи и пыли.

Головка 1 накручена на корпус 7 и законтрена двумя стопорными винтами. Два резиновых кольца герметизируют соединение головки с корпусом цилиндра.

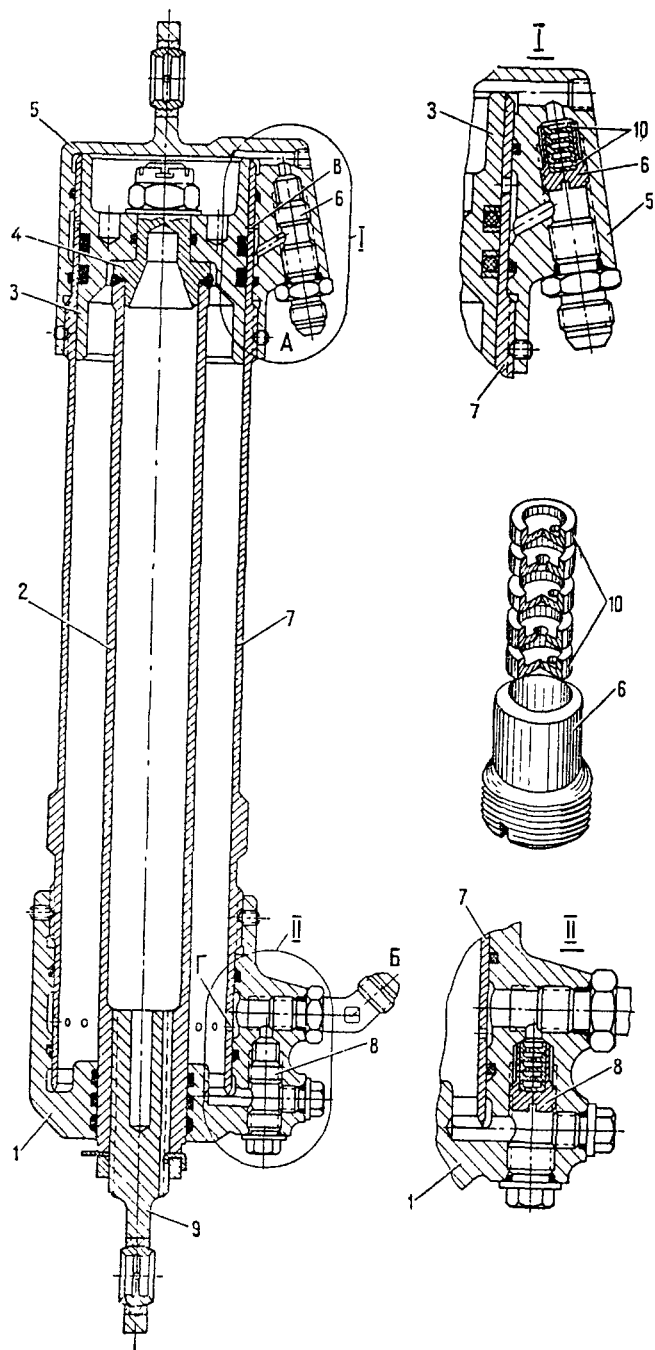
В боковом приливе головки смонтирован демпфер, обеспечивающий замедленное движение передней ноги в начале уборки и в конце выпуска. Демпфер представляет собой обойму 8, в которую вставлен набор дроссельных шайб, препятствующих свободному протеканию жидкости и создающих необходимое демпфирование. В каждой шайбе имеется одно калиброванное отверстие диаметром 1 мм.

Верхняя головка 5 изготовлена из стали и имеет проушину со сферическим подшипником для крепления гидроцилиндра к кронштейну на шпангоуте № 4. Головка накручена на корпус цилиндра и законтрена двумя стопорными винтами. Зазор между головкой и корпусом герметизирован двумя резиновыми кольцами.

В приливе головки смонтирован демпфер, по конструкции аналогичный демпферу нижней головки.

При выпуске шасси жидкость из гидросистемы подается в гидроцилиндр уборки — выпуска через штуцер А и проходит через демпфер верхней головки в надпоршневую полость. Шток 2 начинает двигаться вниз, выпуская переднюю ногу. Благодаря гидравлическому сопротивлению демпфера начало выпуска происходит замедленно, без рывка. Когда верхняя кромка поршня откроет отверстие В в корпусе цилиндра, жидкость поступает в полость над поршнем, минуя демпфер. Жидкость из полости под

поршнем сливается в гидросистему через штуцер Б. Когда поршень в конце выпуска перекроет отверстие Г в корпусе цилиндра, жидкость начинает сливаться только через демпфер нижней головки.



Фиг. 41. Гидроцилиндр уборки — выпуска передней ноги:

1 — нижняя головка; 2 — шток; 3 — поршень; 4 — наконечник; 5 — верхняя головка; 6 — обойма верхнего демпфера; 7 — корпус цилиндра; 8 — обойма нижнего демпфера; 9 — наконечник штока; 10 — дроссельные шайбы

Вследствие гидравлического сопротивления, создаваемого демпфером, выпуск передней ноги замедляется и заканчивается плавно.

При уборке шасси жидкость подается в гидроцилиндр через штуцер Б.

#### Основные данные цилиндра

Диаметр поршня в мм . . . . .	63
Диаметр штока в мм . . . . .	34
Ход штока в мм . . . . .	278
Рабочее давление в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	150

#### ЗАМОК ВЫПУЩЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Замок выпущенного положения (фиг. 42) установлен спереди на стенке шпангоута № 4.

Корпус замка отлит из стали 27ХГСНМ и состоит из двух направляющих щек 1 и фланца 13 для крепления замка к стенке шпангоута. К корпусу крепится болтами кронштейн 4, выштампованный из АК6. Между щеками корпуса на оси 11 установлен крюк 2, на котором имеется пружина 19, удерживающая крюк в открытом положении. Концы пружины закреплены на болте 12, установленном в отверстиях щек. Болт 12 является ограничителем, в который упирается выступ крюка при его полном открытии. В осевое отверстие крюка запрессована бронзовая втулка 20, которая при повороте крюка скользит по неподвижной оси 11. Смазка соединения осуществляется через масленку, ввернутую в головку оси, по ее осевому и радиальному каналам.

В прорези кронштейна 4 установлена защелка 3, которая прижимается к крюку двумя пружинами 9. Пружины крепятся к хвостовику защелки и хомуту 8 гидроцилиндра.

Гидравлический цилиндр — одностороннего действия, служит для открытия замка при уборке шасси. Цилиндр состоит из корпуса 6, ввернутого в головку, и штока 16 с поршнем. Головка цилиндра выполнена заодно с кронштейном 4. В отверстие головки запрессована бронзовая направляющая с сальником. На шток надета пружина 17, отжимающая его в сторону штуцера 7, через который жидкость из гидросистемы поступает в цилиндр. В конце штока запрессован стальной наконечник, который при выдвигении штока упирается в регулировочный болт 15 защелки.

#### Основные данные цилиндра

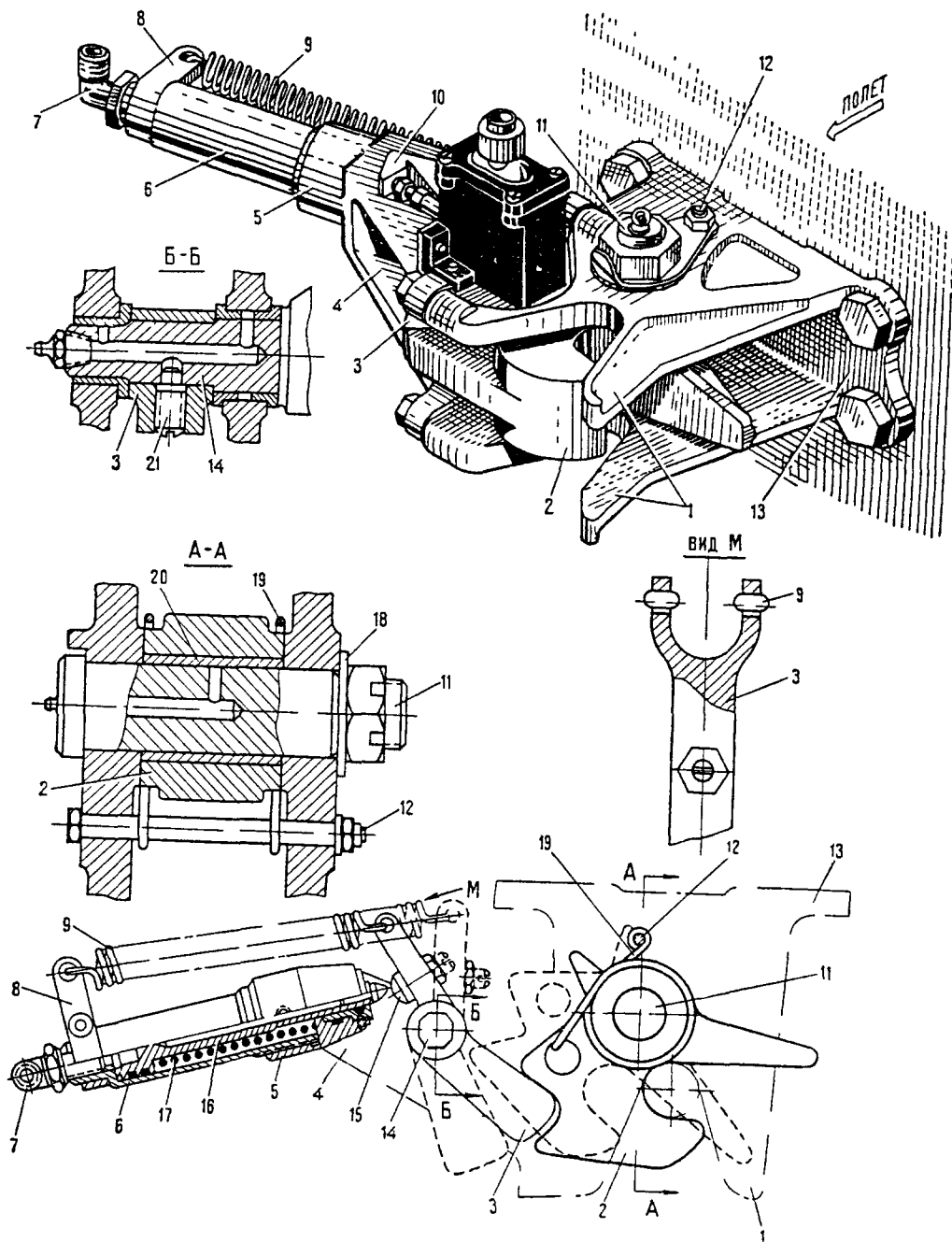
Внутренний диаметр в мм . . . . .	26
Максимальный ход штока в мм . . . . .	18
Рабочее давление в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	150

На корпусе замка установлен концевой выключатель типа ДП-702, сигнализирующий о закрытии замка выпущенного положения. Управление концевым выключателем осуществляется рычагом 10, отлитым заодно с валиком 14.

Защелка неподвижно посажена на валик 14, который может свободно поворачиваться в отверстиях кронштейна 4. Центральное отверстие защелки и ответная часть валика имеют квадратное сечение. Валик удерживается от выпадания стопорным винтом 21. В отверстия кронштейна 4 под валик запрессованы бронзовые втулки.

#### Работа замка

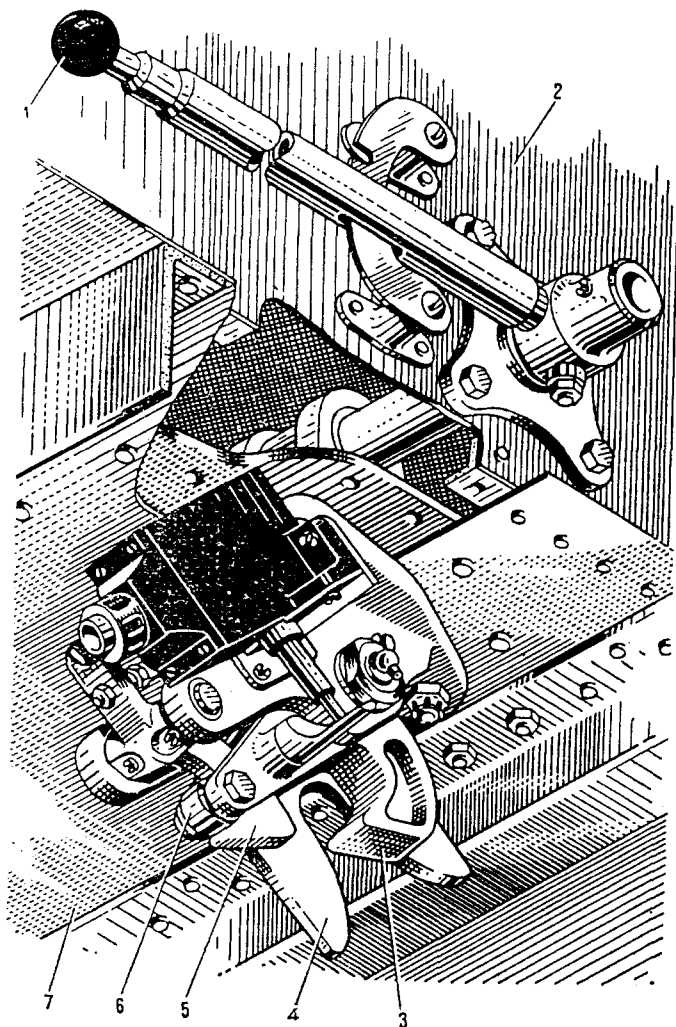
При уборке шасси жидкость из гидросистемы подается к штуцеру 7 цилиндра замка и перемещает поршень, сжимая пружину 17. Наконечник штока 16, упираясь в регулировочный болт 15, поворачи-



Фиг. 42. Замок выпущенного положения передней ноги:

1 — направляющие щеки, 2 — крюк, 3 — защелка, 4 — кронштейн, 5 — головка гидроцилиндра, 6 — корпус гидроцилиндра, 7 — штуцер, 8 — хомут, 9 — пружины, 10 — рычаг, 11 — ось крюка, 12 — болт, 13 — фланец, 14 — валик, 15 — регулировочный болт, 16 — шток, 17 — пружина, 18 — шайба, 19 — пружина, 20 — втулка, 21 — стопорный винт

вадет защелку, которая выходит из зацепления с крюком и освобождает его. Под действием пружины 19 крюк поворачивается до упора в болт 12, освобождая скобу амортизационной стойки.



Фиг. 43. Замок убранного положения передней ноги:

1 — ручка аварийного открытия замка; 2 — стенка центрального пульта; 3 — крюк; 4 — направляющая щека; 5 — защелка; 6 — ролик; 7 — пол кабины летчиков

При срабатывании давления из гидроцилиндра пружина 17 возвращает шток в исходное положение. Крюк удерживается в открытом положении пружиной 19. При выпуске шасси скоба амортизационной стойки передней ноги попадает в направляющие щеки 1 и нажимает на хвостовик крюка, который поворачивается и захватывает зевом скобу. Выступ на тыльной стороне крюка отжимает защелку, которая затем фиксирует крюк в закрытом положении. Рычаг 10 нажимает на штырь концевого выключателя, и в кабине экипажа загорается зеленая лампа, сигнализирующая о том, что передняя нога шасси полностью выпущена и замок закрыт.

#### ЗАМОК УБРАННОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Замок убранного положения установлен под полом кабины летчиков, в верхней части отсека передней ноги (фиг. 43).

Корпус 2 замка (фиг. 44) выштампован из АК6 и имеет направляющую щеку 14 для скобы подвески передней ноги. В корпусе замка установлены крюк 16 и защелка 13. Хвостовик крюка имеет ролик 12. На крюке установлена пружина 17, удерживающая крюк в открытом положении. Концы пружины закреплены на болте 19. Осью крюка является болт 15, в осевое отверстие крюка запрессована бронзовая втулка. Смазка втулки осуществляется через масленку, ввернутую в головку болта, по его осевому и радиальному каналам.

Защелка установлена на валике 10, который удерживается от выпадения двумя винтами 23. В отверстия корпуса под валик запрессованы бронзовые втулки. Защелка удерживается в закрытом положении пружиной 7.

В расточке корпуса замка, закрытой крышкой 11, смонтирован гидравлический цилиндр одностороннего действия, открывающий замок при выпуске шасси. На шток цилиндра надета пружина, обеспечивающая обратный ход штока. Оба конца штока выступают из цилиндра наружу: верхний — через отверстие в корпусе, нижний — через отверстие в крышке. Нижний конец при выдвижении штока упирается в регулировочный винт 9 защелки. На верхний конец штока нажимает толкатель механизма ручного открытия замка.

В верхнюю часть цилиндра ввернуты входной и выходной штуцера, оси которых взаимно сдвинуты на 12 мм по оси цилиндра.

#### Основные данные цилиндра

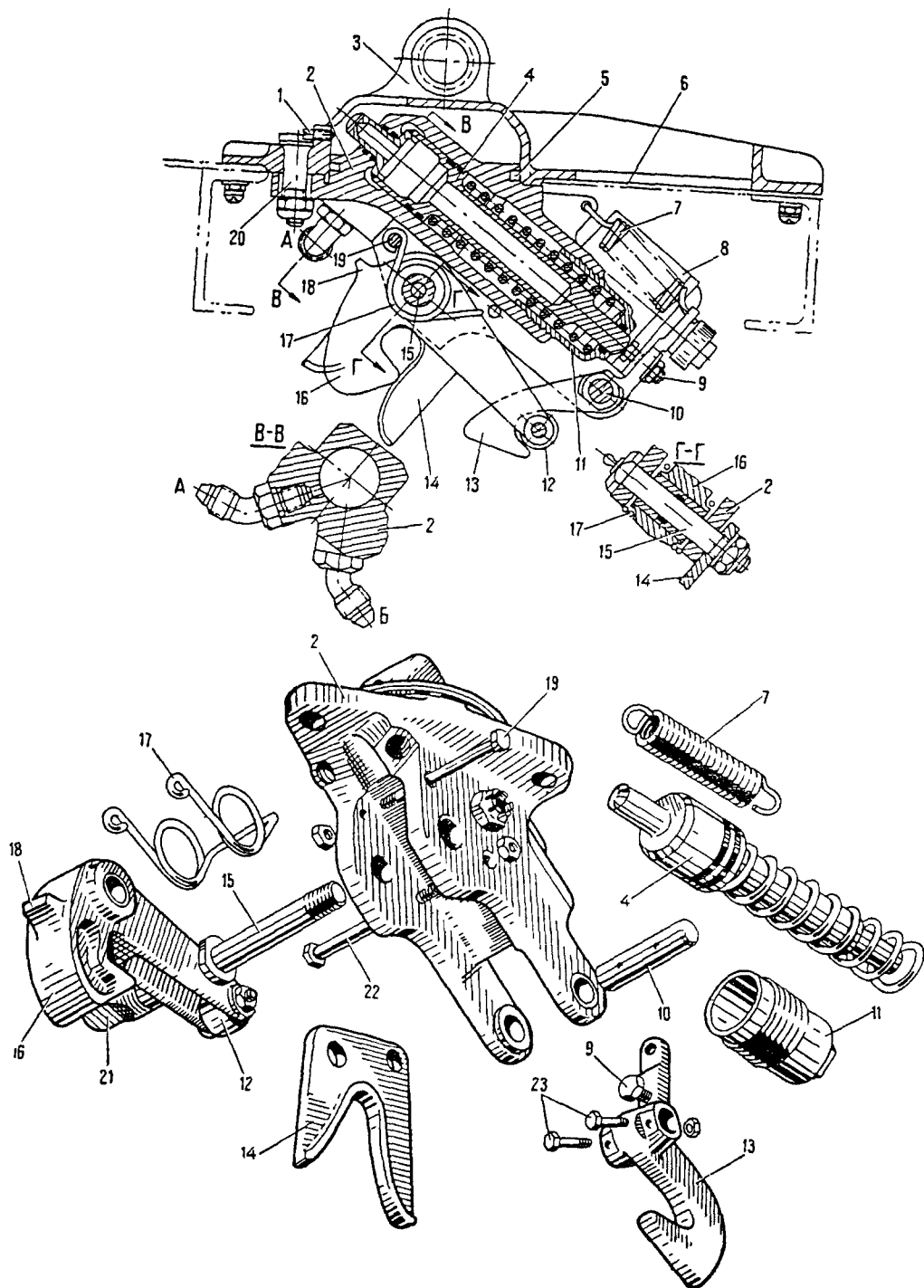
Внутренний диаметр в мм . . .	30
Максимальный ход штока в мм . . .	13,5
Рабочее давление в кг/см <sup>2</sup> . . .	150

На корпусе замка установлен концевой выключатель 8 (ДП-702), сигнализирующий о закрытии замка при уборке шасси, когда штырь 21 крюка нажимает на шток концевого выключателя.

Механизм аварийного ручного открытия замка (фиг. 45) состоит из ручки 6, трубы 3 с толкателем 2 и кронштейна 7.

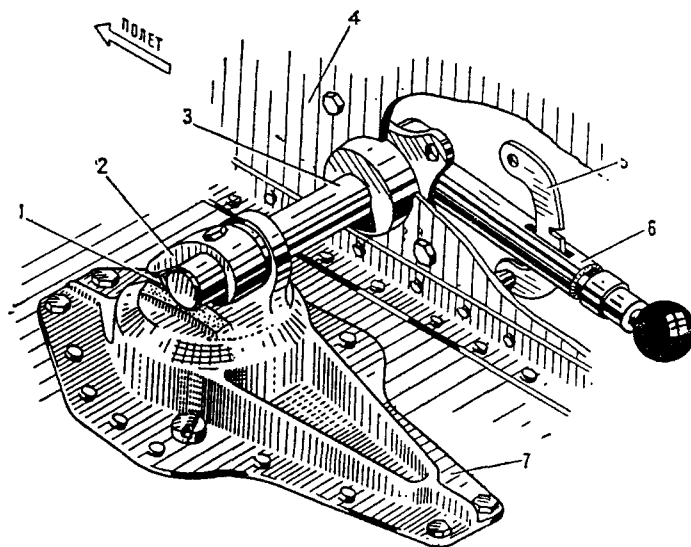
Кронштейн 7 установлен на полу кабины под центральным пультом. Снизу к кронштейну крепится корпус замка. Ручка 6 установлена около правого летчика на боковой стенке центрального пульта. Для аварийного открытия замка ручку нужно снять с защелки и потянуть вверх до упора. При этом толкатель 2 нажмет на верхний конец штока 1.

При выпуске шасси жидкость из гидросистемы подается к штуцеру А (см. фиг. 44) и перемещает поршень 4 вниз. После открытия замка поршень открывает отверстие штуцера Б, через которое жидкость поступает к гидроцилиндру уборки — выпуска передней ноги. Последовательная подача жидкости сначала к цилиндру замка, а затем к цилиндру уборки — выпуска обеспечивает безударное снятие ноги с замка при выпуске шасси. В остальном работа замка убранного положения не отличается от работы замка выпущенного положения (фиг. 46).

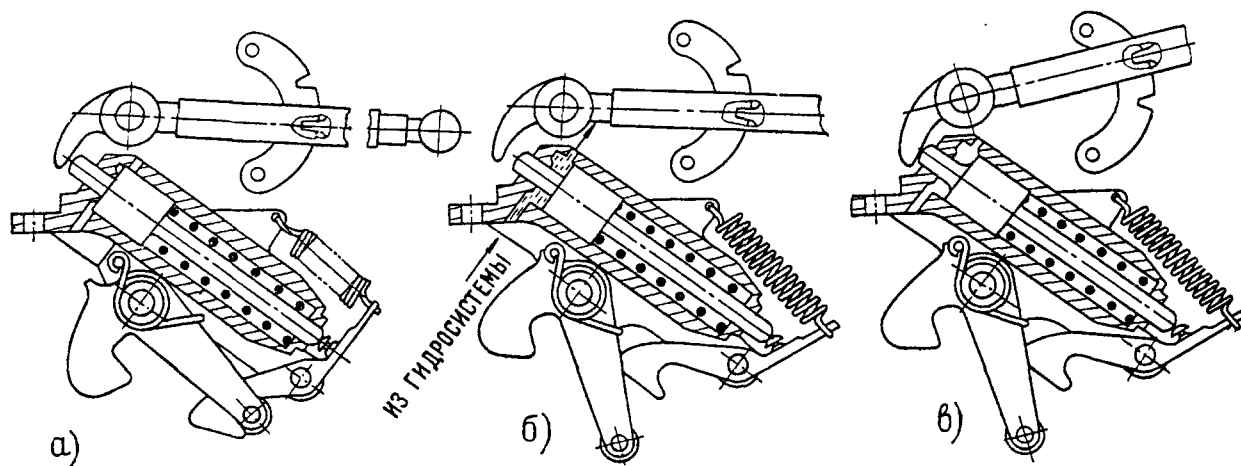


Фиг. 44. Конструкция замка убранного положения:

1 — стопорный винт, 2 — корпус замка, 3 — кронштейн механизма ручного открытия замка, 4 — поршень со штоком, 5 — уплотнительное кольцо, 6 — плоскость пола кабины экипажа, 7 — пружина защелки, 8 — концевой выключатель ДП-702, 9 — регулировочный винт, 10 — валик; 11 — крышка гидроцилиндра, 12 — ролик, 13 — защелка, 14 — направляющая щека, 15 — ось крюка, 16 — крюк, 17 — пружина крюка, 18 — упор, 19 — болт, 20 — крепежный болт, 21 — штырь, 22 — болт, 23 — винты



Фиг. 45. Механизм ручного открытия замка:  
 1 — шток гидроцилиндра замка; 2 — толкатель; 3 — труба; 4 — правая стенка пульта; 5 — скоба; 6 — ручка; 7 — кронштейн



Фиг. 46. Схема работы замка убранного положения:  
 а — замок закрыт; б — открытие замка с помощью гидросистемы; в — ручное открытие замка



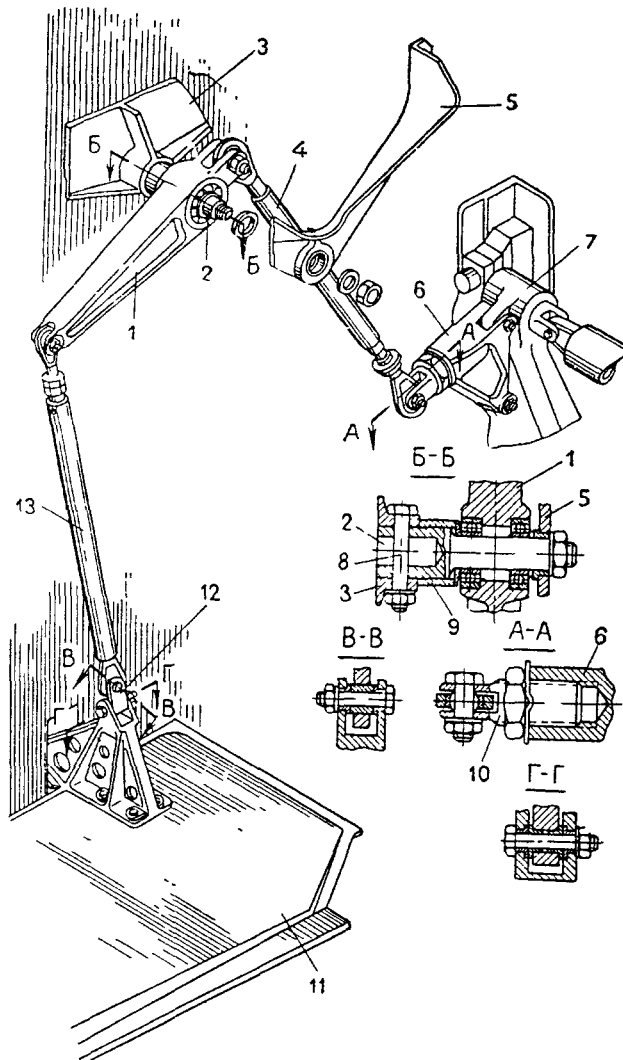
## СТВОРКИ ОТСЕКА ПЕРЕДНЕЙ НОГИ И МЕХАНИЗМЫ СТОРОК

Отсек передней ноги шасси закрывается двумя передними (большими) и двумя задними (малыми) створками. Передние створки закрывают отсек при выпущенном и убранном положениях шасси, задние — только при убранном положении. В закрытом положении створки являются частью поверхности фюзеляжа. Передние створки открываются наружу, задние — внутрь отсека шасси\*.

Для обеспечения доступа в отсек передней ноги шасси при обслуживании самолета на земле на левой передней створке имеется специальный замок, позволяющий отсоединить створку от тяги механизма управления.

### Механизмы управления передними створками

Управление передними створками отсека передней ноги осуществляется двумя одинаковыми меха-



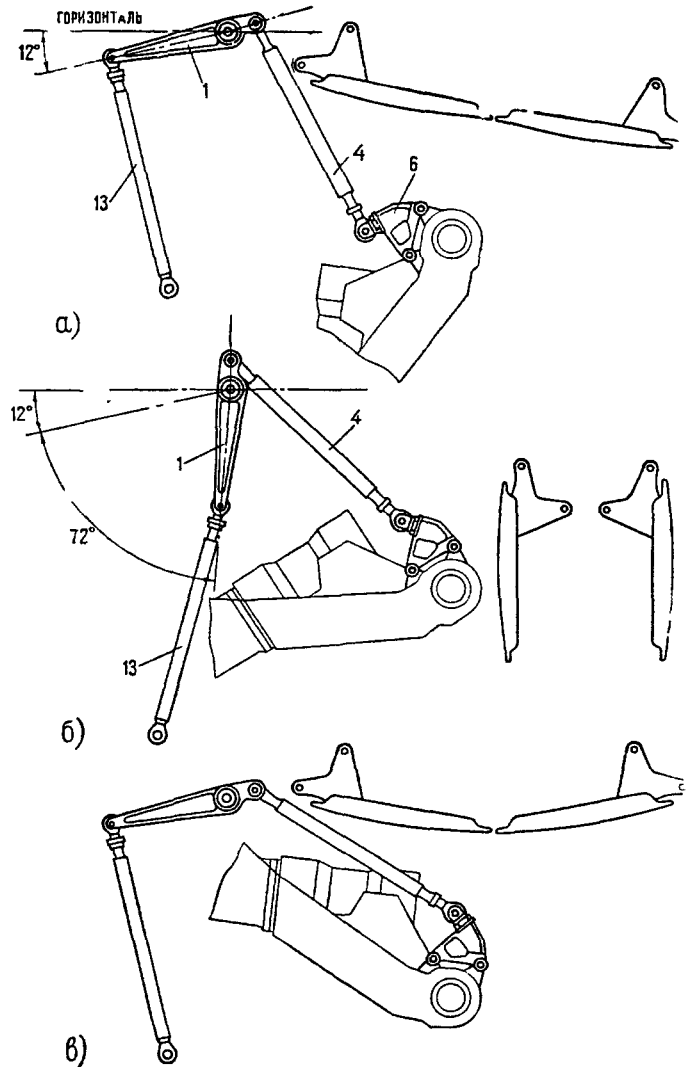
Фиг. 47. Механизм управления передней правой створкой отсека передней ноги:

1 — качалка, 2 — палец, 3 — плита, 4 — тяга, 5 — кронштейн, 6 — рычаг амортизационной стойки, 7 — траверса амортизационной стойки, 8 — болт, 9 — распорное кольцо, 10 — вилка, 11 — створка, 12 — кардан, 13 — тяга

\* Конструкцию створок см в кн II настоящего описания

низмами, связывающими створки с траверсой амортизационной стойки.

Каждый механизм (фиг. 47) состоит из рычага 1 установленного на траверсе, качалки 1, тяг 4 и 13. Рычаг 6 закреплен на ушках траверсы двумя болтами. Для соединения с тягой в рычаг ввернута и закреплена контргайкой вилка 10.



Фиг. 48. Схема работы механизма управления передней створкой (обозначения деталей те же, что и на фиг. 47):

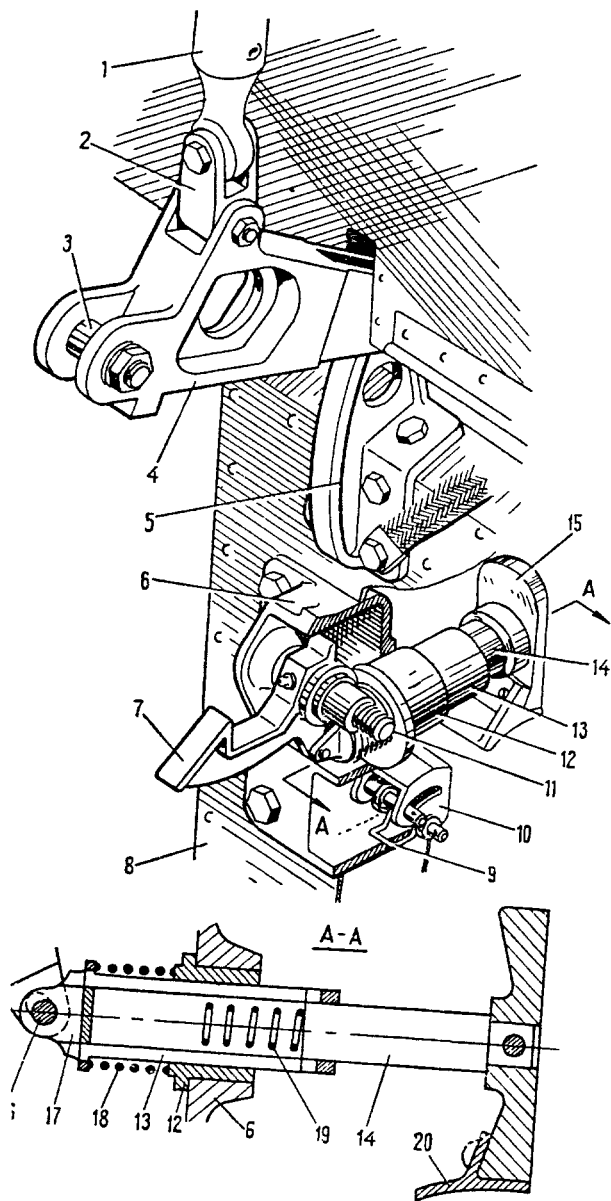
а — створки закрыты, нога выпущена, б — створки полностью открыты, нога в промежуточном положении; в — створки закрыты, нога убрана

Качалка 1 на двух шарикоподшипниках установлена на хромансильевом пальце 2. Палец вставлен в гнездо штампованной из АК6 плиты 3, закрепленной болтами на стенке отсека передней ноги. От выпадения палец 2 удерживается болтом 8. Между внутренней обоймой подшипника и торцом гнезда плиты установлены стальная шайба и дуралюминовое кольцо 9. Для обеспечения необходимой жесткости узла свободный конец пальца 2 поддерживается кронштейном 5, который закреплен на поперечных профилях потолка отсека передней ноги.

Тяги 4 и 13 выполнены из хромансильевых труб. Каждая тяга на одном конце имеет регулировочный

конечник. Тяга 13 соединяется с кронштейном орки через кардан 12.

Схема работы механизма показана на фиг. 48. и уборке шасси рычаг 6, поворачиваясь вместе мортисационной стойкой, толкает тягу 4 и поворачивает качалку 1. Происходит постепенное открытие створки, согласованное с уборкой передней и. Полное открытие створки на угол  $85^\circ$  соответствует повороту качалки 1 на угол  $72^\circ$ . Дальнейший поворот рычага 6 вызывает обратный поворот качалки 1, при этом происходит постепенное закрытие орки.



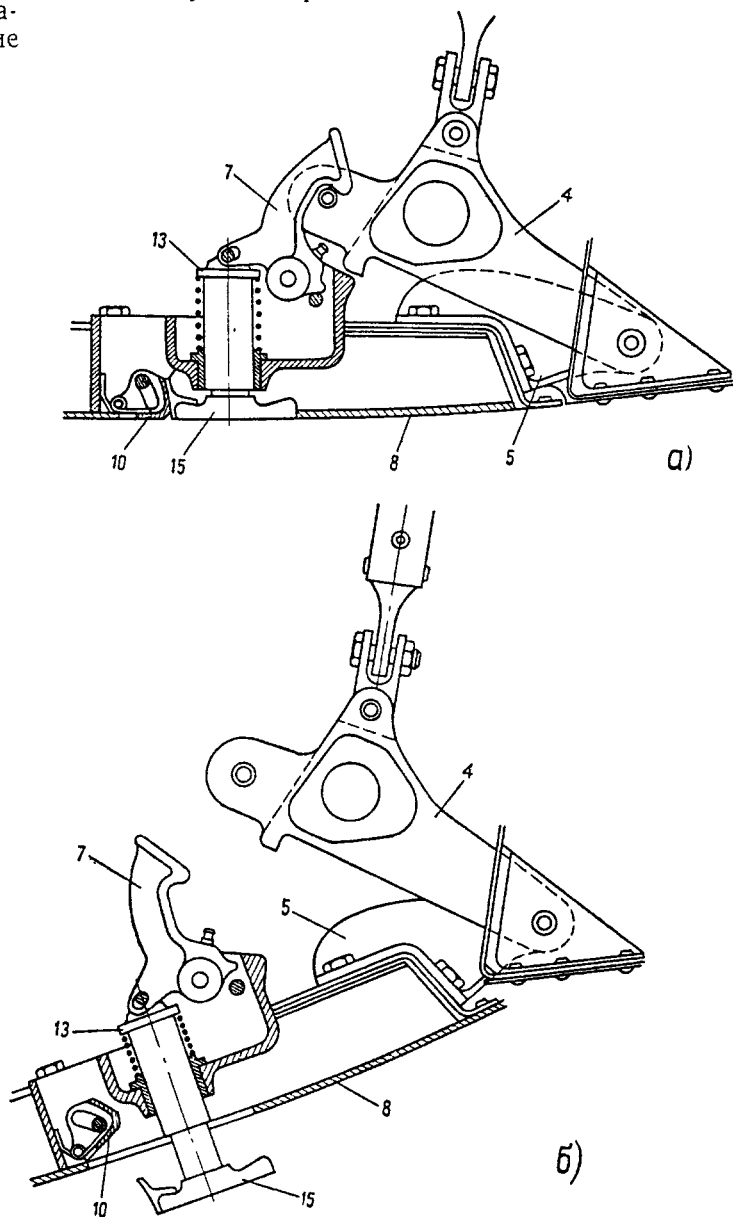
Фиг. 49. Замок для открытия передней левой створки на земле:

1 — тяга механизма управления створкой; 2 — кардан; 3 — болт; 4 — качалка; 5 — кронштейн подвески створки; 6 — корпус замка; 7 — крюк; 8 — створка; 9 — пружина защелки; 10 — защелка; 11 — болт; 12 — направляющая втулка; 13 — цилиндр; 14 — шток; 15 — рукоятка; 16 — валлик; 17 — вилка; 18 и 19 — пружины; 20 — упор

При выпуске шасси механизм работает в таком же порядке.

**Замок для открытия передней левой створки на земле**

Замок установлен на передней левой створке в зоне ее заднего кронштейна подвески (фиг. 49). Замок состоит из корпуса 6, крюка 7, качалки 4 и механизма привода крюка.



Фиг. 50. Схема работы замка (обозначения деталей те же, что и на фиг. 49):

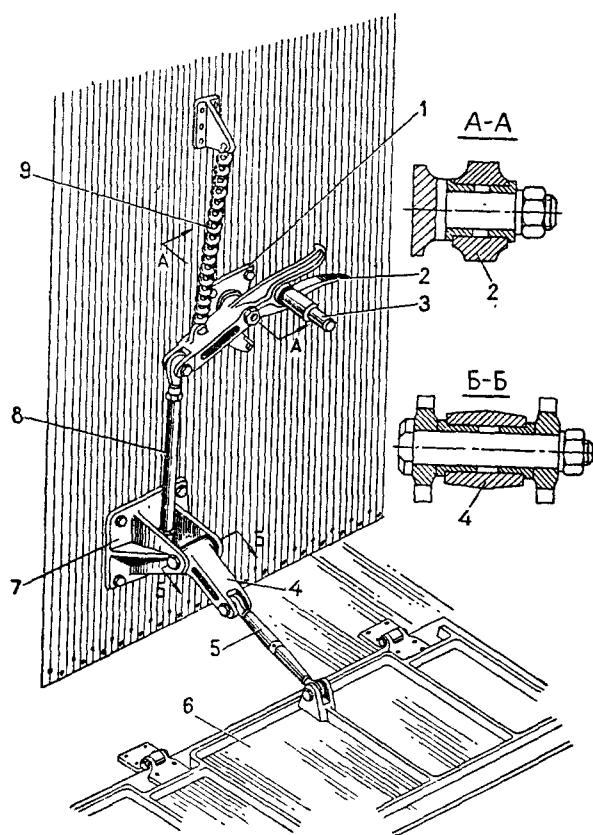
а — замок закрыт; б — замок открыт

Качалка 4 выштампована из АК6 и установлена на одной оси с кронштейном 5 подвески створки. В отверстия качалки под ось запрессованы бронзовые втулки. К качалке 4 с помощью кардана 2 крепится тяга 1 механизма управления левой створкой. На свободном конце качалки установлен стальной болт 3, в зацепление с которым при открытом замке входит крюк 7.

Корпус 6 замка отлит из сплава АЛ9 и прикреплен болтами к створке. В корпусе установлены крюк 7 и механизм привода крюка. Крюк отлит из стали 35ХГСЛ, осью крюка служит болт 11, в отверстия крюка под болт запрессованы бронзовые втулки. В хвостовике крюка имеется овальное отверстие для подсоединения механизма привода.

Механизм привода состоит из цилиндра 13, штока 14 с рукояткой 15 и защелки 10. Цилиндр 13 своими проушинами подсоединен к хвостовику крюка с помощью валика 16. Этим же валиком закреплена вилка 17, вставленная внутрь цилиндра и являющаяся упором для пружины 19. На цилиндр надета пружина 18, отжимающая крюк в закрытое положение. Пружина упирается в буртик цилиндра 13 и в направляющую втулку 12 корпуса. Внутри цилиндра вставлен шток 14, радиальные выступы которого скользят в продольных пазах цилиндра. Благодаря этому предотвращается поворачивание штока в цилиндре. На штоке закреплена рукоятка с упором 20.

Защелка 10 удерживает рукоятку в утопленном положении при закрытом замке. Для открытия замка необходимо нажать на защелку, сжимая пружину 9. При этом пружина 19 вытолкнет рукоятку из гнезда створки. Затем крюк 7 выводится из зацепления с болтом 3 при дальнейшем вытягивании рукоятки. Схема работы замка показана на фиг. 50.



Фиг. 51. Механизм управления правой задней створкой:

1 — кронштейн; 2 — кулиса; 3 — палец амортизационной стойки; 4 — двуплечая качалка; 5 — тяга; 6 — створка; 7 — кронштейн; 8 — тяга; 9 — пружина

#### Механизм управления задними створками

Управление задними створками отсека передние ноги осуществляется двумя одинаковыми механизмами, смонтированными на боковых стенках отсека.

Каждый механизм (фиг. 51) состоит из кулисы 2 двуплечей качалки 4 и двух тяг 5 и 8. Кулиса установлена на кронштейне 1. За проушину на хвостовике кулисы зацеплен нижний конец пружины 9, стремящейся удерживать створку в открытом положении. Верхний конец пружины 9 закреплен на кронштейне боковой стенки отсека. Двуплечая качалка 4 установлена на кронштейне 7 и тягой 5 связана с проушинами створки.

В выпущенном положении передней ноги пружина на 9 удерживает хвостовик кулисы 2 в крайней верхней точке. Дальнейший поворот кулисы в этом направлении ограничен упором на кронштейне. При этом створка полностью открыта внутрь отсека (см. фиг. 32).

При уборке шасси палец 3 амортизационной стойки (см. фиг. 51) входит в зев кулисы 2 и начинает ее поворачивать, растягивая пружину 9. При этом происходит закрытие створки 6, заканчивающееся в момент закрытия замка убранного положения передней ноги.

При выпуске шасси палец 3 поворачивает кулису 2, створка открывается. После выхода пальца из кулисы створка удерживается в открытом положении усилием пружины 9.

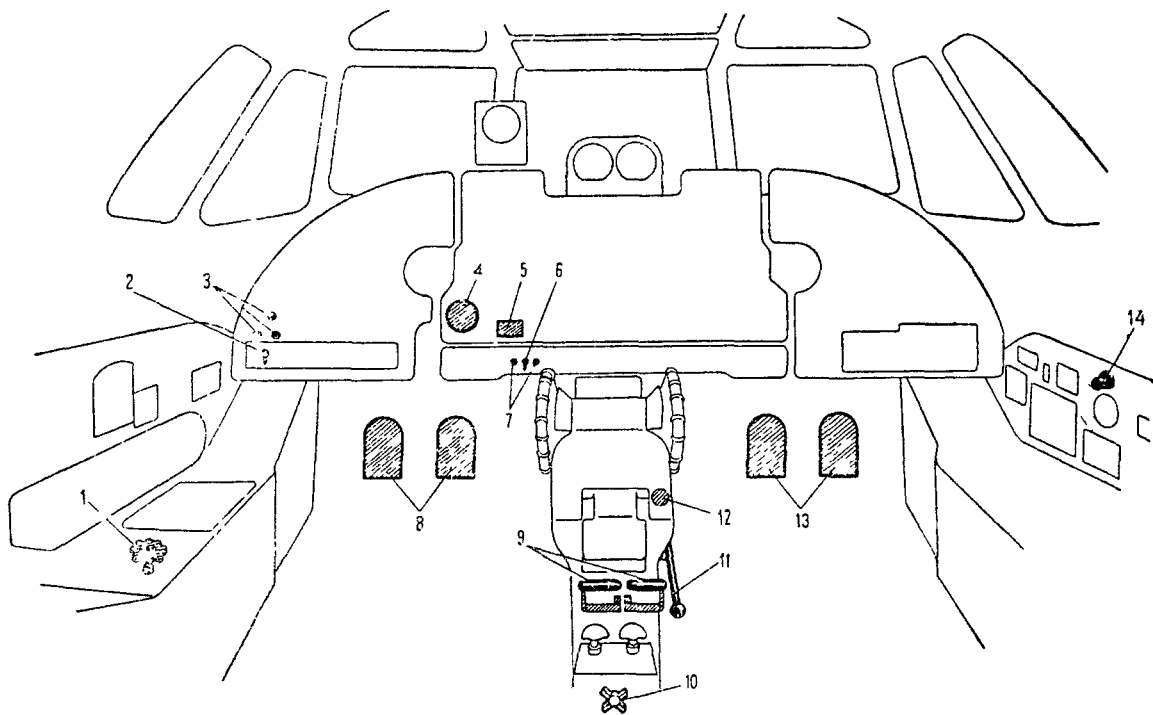
#### 4. УПРАВЛЕНИЕ И СИГНАЛИЗАЦИЯ ШАССИ

Размещение органов управления и сигнализации шасси в кабине экипажа показано на фиг. 52.

Управление гидравлическим краном уборки — выпуска шасси — электродистанционное. Переключатель 2ППНГ-15К уборки — выпуска установлен справа на центральном пульте. Во избежание случайной уборки шасси на земле в электрическую цепь уборки включен концевой выключатель ДП-702, установленный на двухзвеннике правой главной ноги. При обжатии амортизационной стойки весом самолета электроцепь уборки разрывается. Электросхема уборки — выпуска шасси показана на фиг. 53. При неисправности электроцепи выпуска кран уборки — выпуска можно включить на выпуск вручную. Для этого необходимо потянуть за ручку, расположенную в пассажирской кабине справа вверху у шпангоута № 21. Для доступа к ручке необходимо откинуть панель потолка.

При повреждении гидросистемы замки убранного положения можно открыть вручную. Ручка открытия замков главных ног расположена в пассажирской кабине, в коробе потолка справа у шпангоута № 17. Ручка открытия замка передней ноги расположена в кабине летчиков справа на центральном пульте.

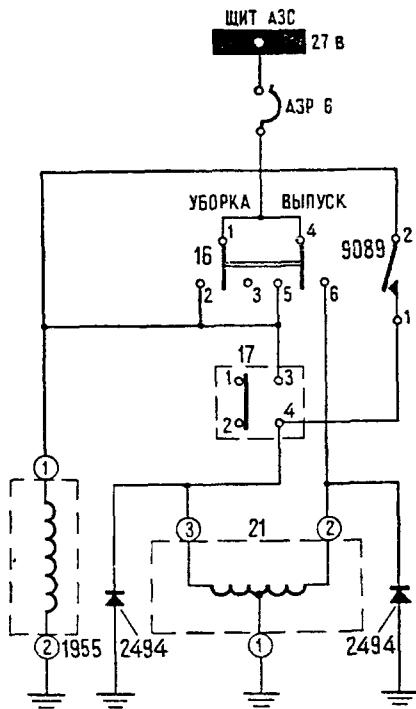
В случае аварийного выпуска шасси при ручном открытии замков убранного положения слив жидкости из цилиндров уборки — выпуска обеспечивается через сливной вентиль, расположенный в нижней части центрального пульта.



**Фиг. 52. Размещение органов управления и сигнализации шасси в кабине экипажа:**

1 — рукоятка поворота колес передней ноги на рулежном режиме; 2 — переключатель режима работы системы поворота; 3 — сигнальные лампы режима работы системы поворота; 4 — манометр давления в тормозах; 5 — пилотажно-посадочный сигнализатор ППС-2МВК; 6 — выключатель автомата торможения; 7 — сигнальные лампы автомата торможения; 8 — педали левого летчика; 9 — рычаги аварийного торможения; 10 — вентиль сброса давления из цилиндров уборки — выпуска; 11 — ручка аварийного открытия замка убранного положения передней ноги; 12 — переключатель уборки — выпуска шасси; 13 — педали правого летчика; 14 — кнопка выключения звуковой сигнализации

Для контроля за положением шасси и для предупреждения летчиков о необходимости выпустить шасси перед посадкой на средней панели приборной доски установлен пилотажно-посадочный сигнализатор ППС-2МВК (фиг. 54), а на всех замках выпущенного и убранного положения установлены концевые выключатели электроцепей сигнализации. Убранное и выпущенное положения каждой ноги



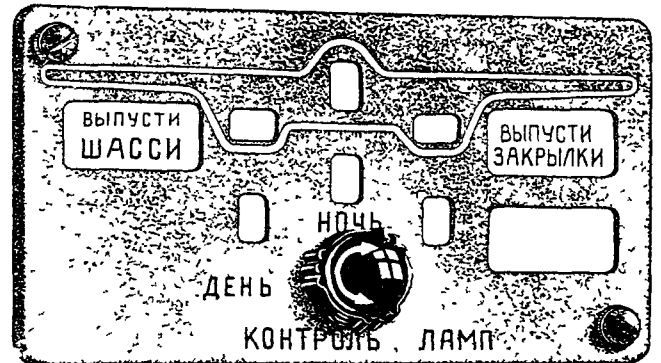
Фиг. 53. Электросхема уборки — выпуска шасси (обозначения соответствуют принципиальной электросхеме самолета):

16 — переключатель 2ППНГ-15К уборки — выпуска шасси 17 — концевой выключатель ДП-702 блокировки уборки шасси на земле, 21 — электрогидравлический кран уборки — выпуска шасси, 1955 — электрогидравлический кран зарядки дополнительного гидроаккумулятора, 2494 — диоды Д214, 9089 — выключатель ВНГ-3К отключения блокировки уборки шасси

шасси сигнализируется отдельной сигнальной лампой на пилотажно-посадочном сигнализаторе. Лампы убранного положения ног расположены на фоне силуэта самолета и имеют красные светофильтры; лампы выпущенного положения расположены ниже и имеют зеленые светофильтры. Левые лампы сигнализируют положение левой главной ноги, средние лампы — передней ноги, правые лампы — правой ноги. Слева на пилотажно-посадочном сигнализаторе имеется световое табло «Выпусти шасси», которое в случае перевода двигателей на малый газ при убранном шасси включается микровыключате-

лями КВ-9А, связанными с рычагами управления двигателями. Одновременно включается сирена С-1, установленная справа на стенке шпангоута № 7. Так как микровыключатели включены в электроцепь последовательно, то при переводе на малый газ рычага одного двигателя сигнализация не включается. Электросхема сигнализации шасси показана на фиг. 55.

Справа на пилотажно-посадочном сигнализаторе расположено табло «Выпусти закрылки» и одно табло, которое на самолете Ан-24 не используется.



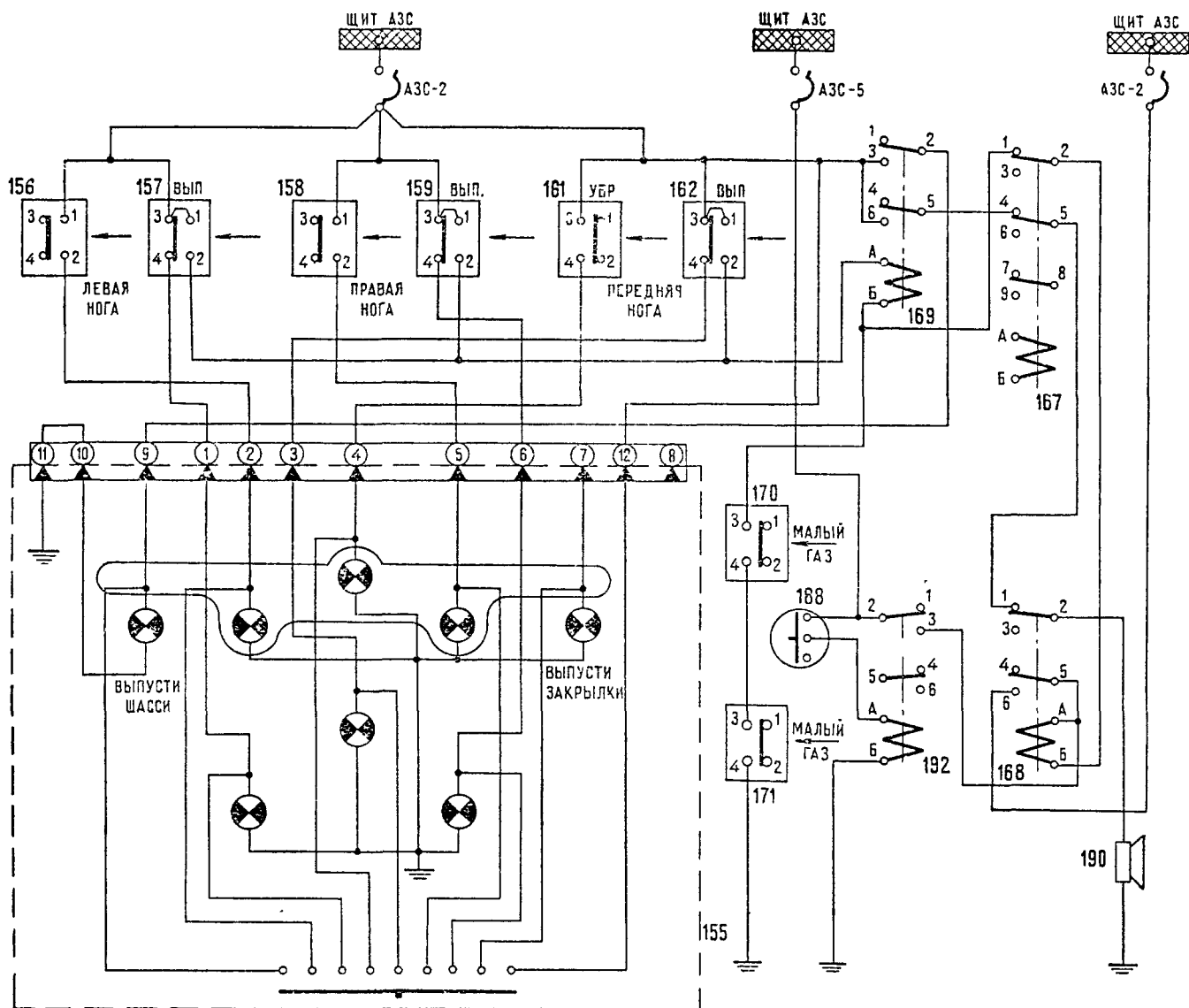
Фиг. 54. Пилотажно-посадочный сигнализатор ППС-2МВК

В нижней части сигнализатора расположена ручка управления шторками сигнальных ламп. Эта же ручка является кнопкой проверки исправности всех ламп. При нажатии на кнопку все исправные лампы должны загораться.

Управление гидравлическим краном РГ8/А поворота колес передней ноги на рулежном режиме осуществляется рукояткой, расположенной на левом пульте, а на взлетно-посадочном режиме — от педалей управления рулем направления. На рулежном режиме угол поворота колес в каждую сторону составляет 45°, на взлетно-посадочном режиме — 10°. Гидрокран РГ8/А включается на рулежный или взлетно-посадочный режим работы при помощи переключателя 2ППН-45, расположенным слева внизу на левой панели приборной доски. Выше переключателя расположены лампы сигнализации включения рулежного или взлетно-посадочного режима.

Во избежание поворота колес при убранном положении шасси в случае непроизвольного включения системы поворота электроцепь управления поворотом дополнительно разрывается концевым выключателем ДП-702, установленным на амортизационной стойке передней ноги.

Управление тормозами колес осуществляется педалями, аварийное торможение — рычагами на центральном пульте. Выключатель и сигнальные лампы автомата торможения расположены на щитке выключателей под средней панелью приборной доски.



Фиг. 55. Электросхема сигнализации шасси (обозначения соответствуют принципиальной электросхеме самолета):

155 — пилотажно-посадочный сигнализатор ППС-2МВК; 156 — концевой выключатель ДП-702 убранного положения левой ноги; 157 — концевой выключатель ДП-702 выпущенного положения левой ноги; 158 — концевой выключатель ДП-702 убранного положения правой ноги; 159 — концевой выключатель ДП-702 выпущенного положения правой ноги; 161 — концевой выключатель убранного положения передней ноги; 162 — концевой выключатель ДП-702 выпущенного положения передней ноги; 167 — реле сигнализации закрылков; 168 — реле отключения звуковой сигнализации; 169 — реле сигнализации шасси; 170 и 171 — концевые выключатели КВ-9А убранного положения шасси на секторах газа правого и левого двигателей; 188 — кнопка отключения sireны; 190 — сирена С-1; 192 — промежуточное реле

## УПРАВЛЕНИЕ САМОЛЕТОМ

## 5. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Самолет управляется обычными аэродинамическими рулями — рулем высоты, рулем направления и элеронами. На каждой половине руля высоты, на руле направления и на левом элероне установлены триммеры. Кроме того, на каждом элероне установлен кинематический сервокомпенсатор, а на руле направления — пружинный сервокомпенсатор. На самолетах, выпускаемых с 1968 г., триммер и сервокомпенсатор руля направления заменены одним совмещенным триммером-сервокомпенсатором.

Система управления самолетом обеспечивает управление рулями, элеронами, закрылками и триммерами, стопорение рулей и элеронов на стоянке, управление поворотом колес передней ноги шасси и тормозами колес главных ног.

Управление рулями и элеронами — двойное, т. е. может осуществляться с мест обоих летчиков. Для обеспечения синхронности управления штурвал и педали левого летчика кинематически связаны со штурвалом и педалями правого летчика. Штурвалы и педали смонтированы на общем пульте управления, установленном на полу кабины летчиков под приборной доской. На этом же пульте расположены редукционные тормозные клапаны и смонтированы механизмы их привода от педалей, а также механизм стояночного тормоза.

Штурвалы управления триммерами руля высоты, переключатели управления закрылками, триммерами руля направления и элерона, а также ручка стопорения рулей и элеронов размещены на центральном пульте летчиков. Ручка управления поворотом колес передней ноги расположена на левом пульте. Схема размещения органов управления самолетом в кабине летчиков показана на фиг. 56.

Проводка управления рулями и элеронами представляет собой систему тяг и качалок. Тяги от пульта управления до шпангоута № 4 проложены выше уровня пола кабины летчиков, а между шпангоутами № 4—7 — ниже уровня пола. По стенке шпангоута № 7 тяги поднимаются вверх и далее идут под потолком фюзеляжа до заднего лонжерона кры-

ла. Отсюда тяги управления рулями идут в хвостовую часть фюзеляжа, а тяги управления элеронами через вал гермоузла соединяются с тягами, идущими вдоль заднего лонжерона крыла к левому и правому элеронам. Тяги управления рулями на шпангоуте № 40 проходят через общий гермоузел. На шпангоуте № 43 тяги соединены с рулевыми машинами автопилота. Рулевая машина системы управления элеронами установлена на заднем лонжероне центроплана.

В фюзеляже все три проводки расположены рядом: слева — тяги управления рулем направления, посередине — тяги управления рулем высоты, справа — элеронами.

Схемы управления рулями и элеронами показаны на фиг. 57—59.

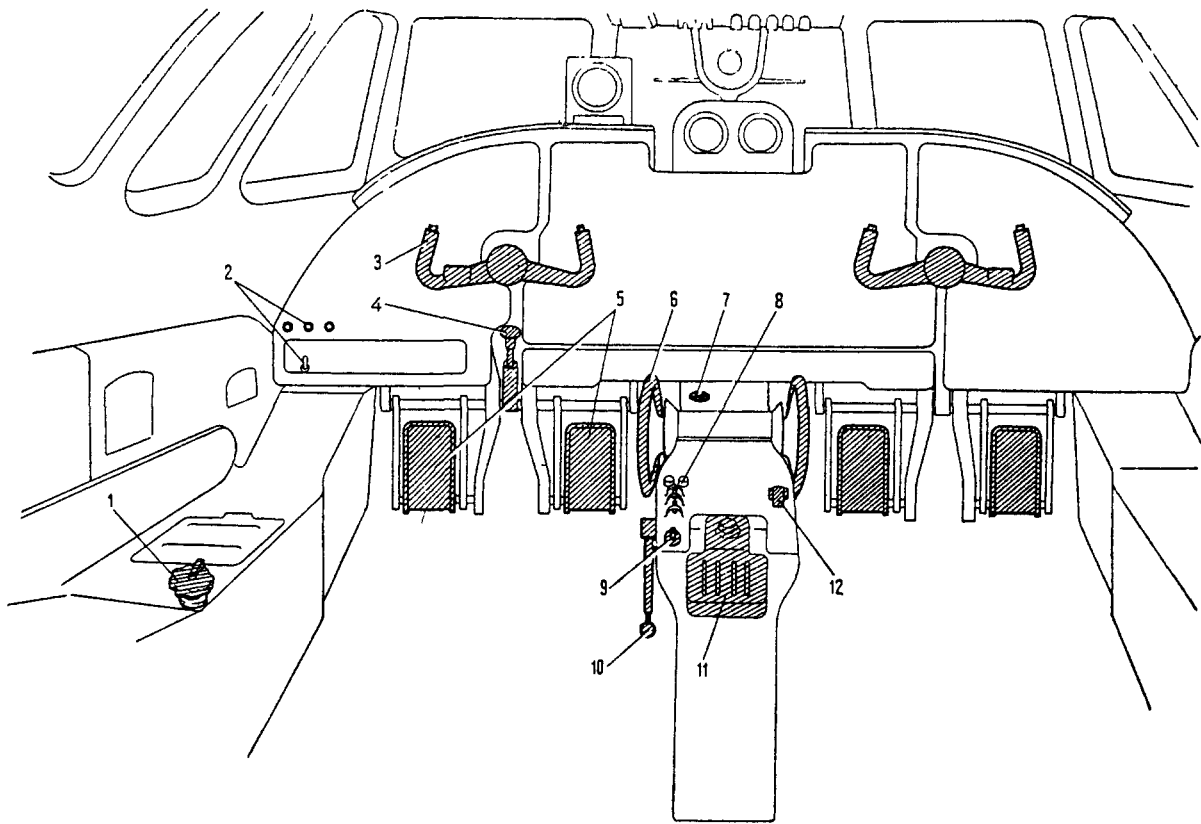
Управление триммером руля высоты — тросовое; управление триммерами элеронов и руля направления — электрическое. Положение триммера руля высоты определяется по шкале с механическим указателем — стрелкой. Нейтральное положение триммеров элеронов и руля направления определяется по загоранию сигнальных ламп.

На фиг. 60 показана компоновка пульта и проводок управления в кабине летчиков.

Величины отклонений органов управления приведены в табл. 2.

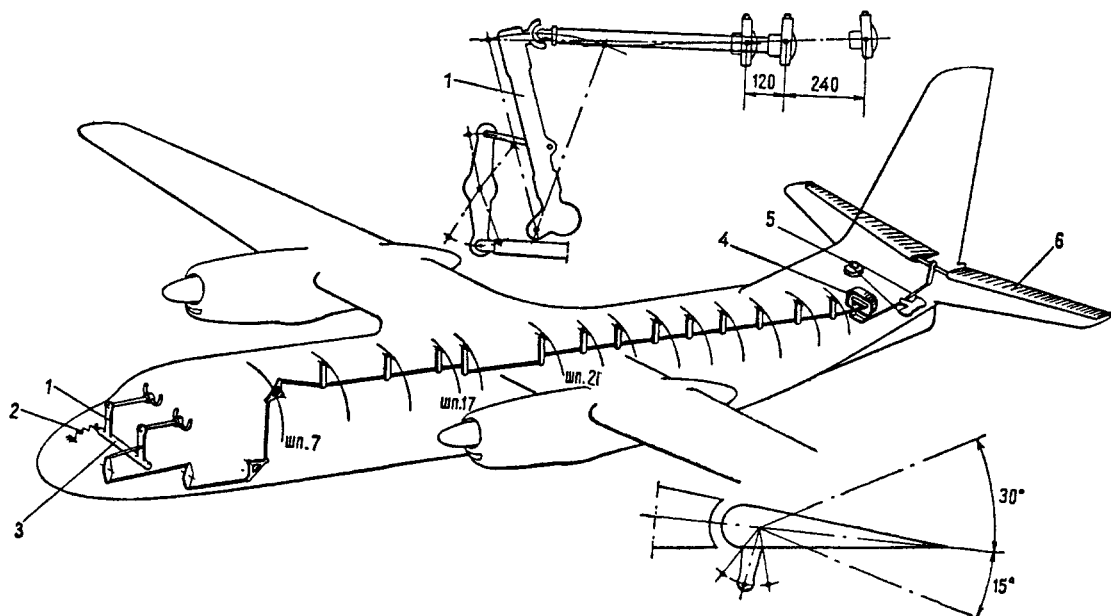
Таблица 2  
Регулировочные данные органов управления

Органы управления	Направление отклонения	Угол отклонения	Отклонение (поворот) штурвала или педали от нейтрального положения	Ход штока электромеханизма МП-100М от нейтрального положения в мм
Элероны	Вверх Вниз	$24^\circ \pm 1^\circ$ $16^\circ \pm 1^\circ$	$90^\circ \pm 2^\circ$ $90^\circ \pm 2^\circ$	— —



Фиг. 56. Размещение органов управления самолетом в кабине экипажа:

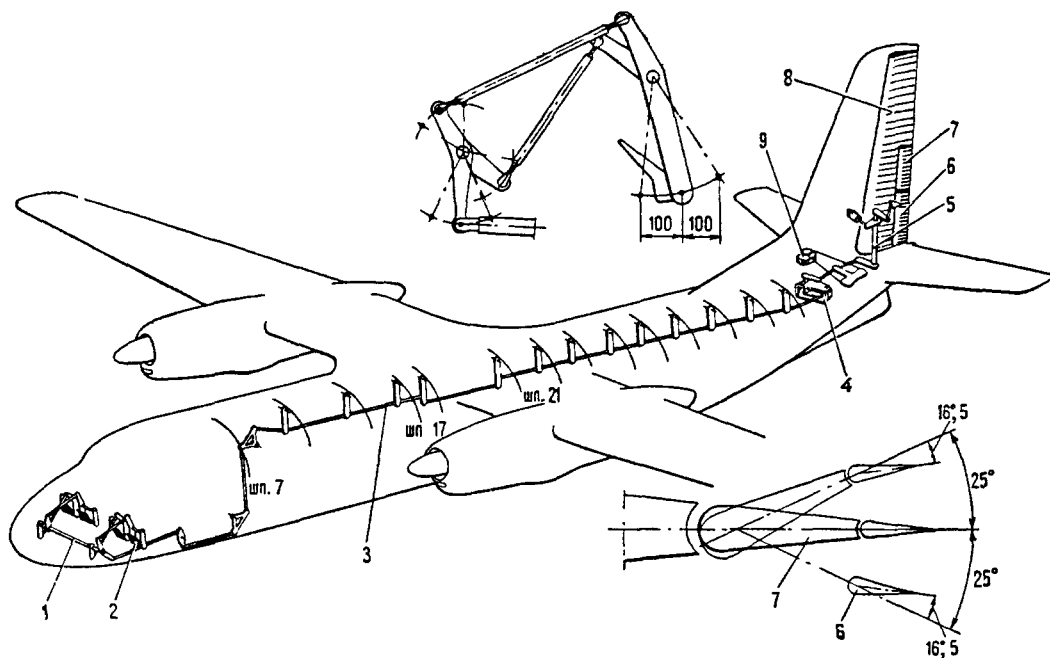
1 — рукоятка поворота колес передней ноги; 2 — переключатель и сигнальные лампы системы поворота колес; 3 — штурвал; 4 — кнопка стояночного торможения; 5 — педали; 6 — штурвал управления триммерами руля высоты; 7 — указатель положения закрылков; 8 — переключатели и лампы сигнализации нейтрального положения триммеров элерона и руля направления; 9 — переключатель управления закрылками; 10 — ручка стопорения рулей и элеронов; 11 — пульт управления автопилотом; 12 — выключатель аварийного выпуска закрылков



Фиг. 57. Схема управления рулем высоты:

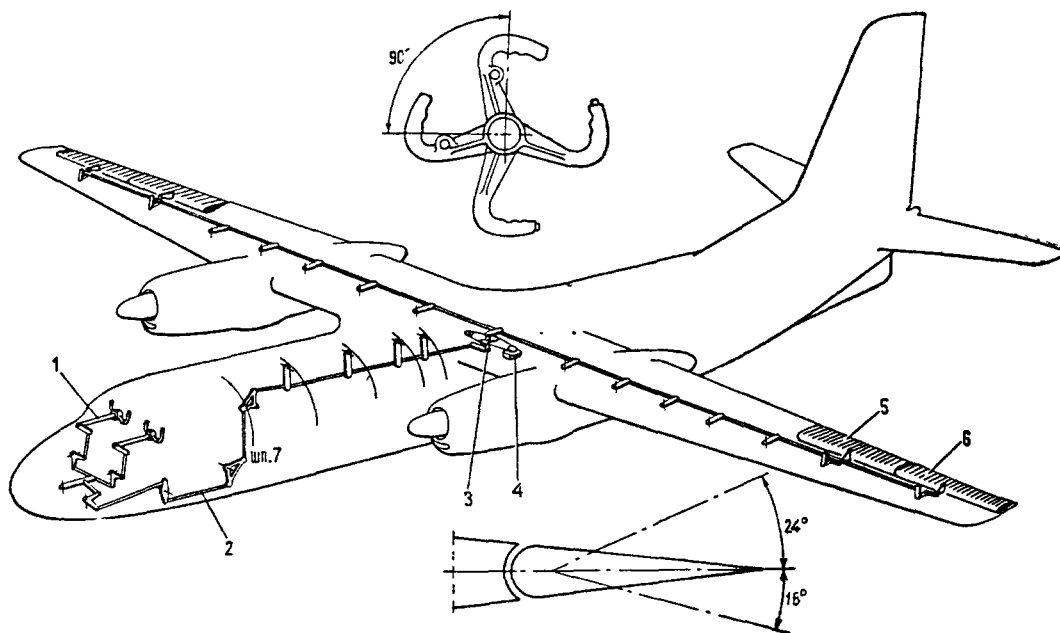
1 — штурвальные колонки; 2 — загрузочная пружина; 3 — труба штурвальных колонок; 4 — гермоузел на шпангоуте № 40; 5 — рулевая машина автопилота на шпангоуте № 43; 6 — руль высоты





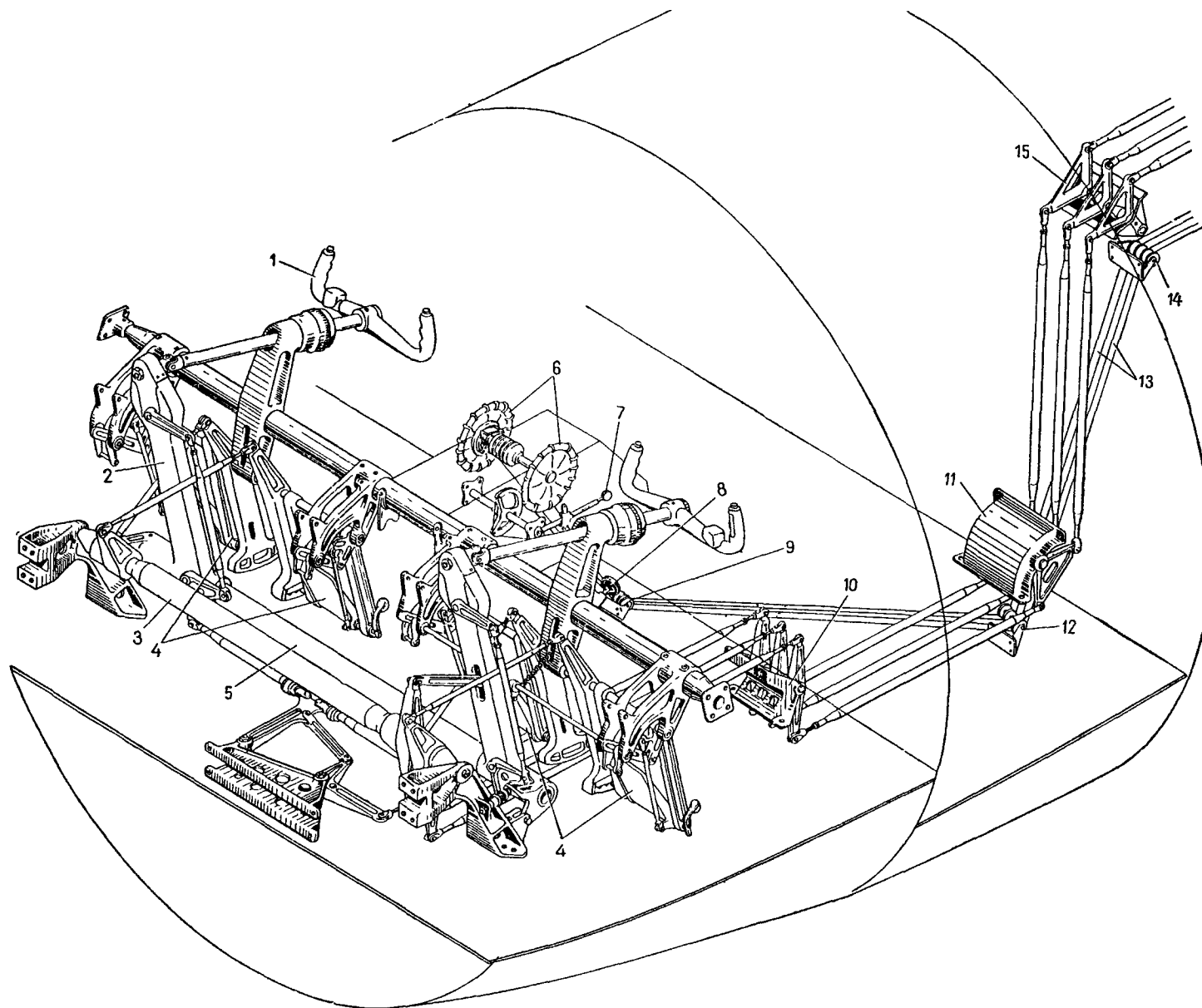
Фиг. 58. Схема управления рулем направления:

1 — вал синхронизации педалей; 2 — педаль; 3 — проводка управления; 4 — гермоузел на шпангоуте № 40; 5 — вал руля направления; 6 — пружинный сервокомпенсатор; 7 — триммер; 8 — руль направления; 9 — рулевая машина автопилота



Фиг. 59. Схема управления элеронами:

1 — штурвал; 2 — проводка управления; 3 — гермоузел; 4 — рулевая машина автопилота; 5 — корневая секция элерона; 6 — концевая секция элерона



Фиг. 60. Монтаж системы управления в носовой части фюзеляжа:

1 — штурвал; 2 — штурвальная колонка; 3 — вал синхронизации педалей; 4 — педали; 5 — труба штурвальных колонок; 6 — штурвалы управления триммерами руля высоты; 7 — ручка стопорения рулей; 8 — кнопка стояночного торможения; 9 — узел тросового управления на шпангоуте № 4; 10 — узел управления рулями на шпангоуте № 4; 11 и 12 — нижние узлы управления на шпангоуте № 7; 13 — тросы управления триммером руля высоты и стопорением рулей; 14 и 15 — верхние узлы управления на шпангоуте № 7

Органы управления	Направленные отклонения	Угол отклонения	Продолжение	
			Отклонение (поворот) штурвала или педали от нейтрального положения	Ход штока электромеханизма МП-100М от нейтрального положения в мм
Руль высоты	Вверх	$30^\circ \pm 1^\circ$	$240 \pm 10$ $-7$ мм	—
	Вниз	$15^\circ \pm 1^\circ$	$120 \pm 9$ $-8$ мм	—
Руль направления	Вправо	$25^\circ \pm 1^\circ$	$80 \pm 4$ мм	—
	Влево	$25^\circ \pm 1^\circ$	$80 \pm 4$ мм	—
Триммер элерона	Вверх	$15^\circ \pm 2^\circ$ $-1^\circ$	—	34
	Вниз	$15^\circ \pm 2^\circ$ $-1^\circ$	—	31
Сервокомпенсатор элерона	Вверх	$9,5^\circ \pm 0,5^\circ$	—	—
	Вниз	$14,5^\circ \pm 0,5^\circ$	—	—
Триммеры руля высоты	Вверх	$20^\circ \pm 1^\circ$	—	—
	Вниз	$20^\circ \pm 1^\circ$	—	—
Триммер руля направления	Вправо	$20^\circ -1^\circ$	—	22
	Влево	$20^\circ -1^\circ$	—	22
Сервокомпенсатор руля направления	Вправо	$16^\circ \pm 1^\circ$	—	—
	Влево	$16^\circ \pm 1^\circ$	—	—
Триммер-сервокомпенсатор руля направления в режиме триммера	Вправо	$19^\circ \pm 1^\circ$ $-3^\circ$	—	30
	Влево	$19^\circ \pm 1^\circ$ $-3^\circ$	—	30
Триммер-сервокомпенсатор руля направления в режиме сервокомпенсатора	Вправо	$19^\circ \pm 1^\circ$	—	—
	Влево	$19^\circ \pm 1^\circ$	—	—
Закрылки	При взлете	$15^\circ \pm 1^\circ$	—	—
	При посадке	$38^\circ -1^\circ$	—	—

## 6. ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ РУЛЯМИ И ЭЛЕРОНАМИ

Управление рулями высоты, направления и элеронами осуществляется с пульта управления, установленного перед креслами летчиков (фиг. 61). Пульт крепится к конструкции фюзеляжа кронштейнами 6 и 7 и фланцами на концах трубы 13, а также к центральному пульту кронштейнами посредине трубы.

### УПРАВЛЕНИЕ РУЛЕМ ВЫСОТЫ

Управление рулем высоты осуществляется перемещением штурвала и штурвальной колонки «от себя» и «на себя» (фиг. 62). Труба 3 штурвала 1 при помощи кардана связана со штурвальной колонкой 4. Колонка левого летчика связана нерегулируемой тягой 17 с двуплечей качалкой 18, установленной на шарикоподшипниках на валу 5. Ко второму концу качалки крепится тяга 10 проводки управления рулем высоты.

Левая и правая штурвальные колонки насажены на трубу 14, синхронизирующую управление от левого и от правого летчиков. Вместе с этой трубой колонки поворачиваются вокруг осей 21. В нижних частях колонок имеются рычаги 20, упирающиеся

загрузочные пружины 8 при отклонении колонок вперед на ход, соответствующий отклонению руля высоты вниз на угол, больший  $3^\circ$ . Такая загрузка штурвалов предотвращает вывод самолета на опасные перегрузки.

Необходимо помнить, что при расстопоривании рулей один из штурвалов следует придерживать, так как штурвалы резко отбрасываются в сторону летчиков сжатыми загрузочными пружинами.

### УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕРОНАМИ

Управление элеронами осуществляется поворотом штурвала вокруг оси трубы 3 (фиг. 63). Поворот штурвала через кардан передается зубчатому механизму внутри головки штурвальной колонки. Далее движение передается через качалку 24 на тягу 25, качалку 19, тягу 27, с качалки 30 через тягу 28 на двуплечую качалку 26. С качалкой 26 связана на тяга 11 проводки управления элеронами. Качалка 30 тягой 27 связана со штурвалом левого летчика, а тягой 29 — со штурвалом правого; этим обеспечено управление элеронами обоими летчиками.

Так как качалка 19 установлена на оси, закрепленной на штурвальной колонке, то при отклонении колонки «от себя» и «на себя» необходимо, чтобы левая вилка тяги 27 поворачивалась относительно правой. Для этого правая вилка установлена в подшипниках, запрессованных в стакан тяги (фиг. 64).

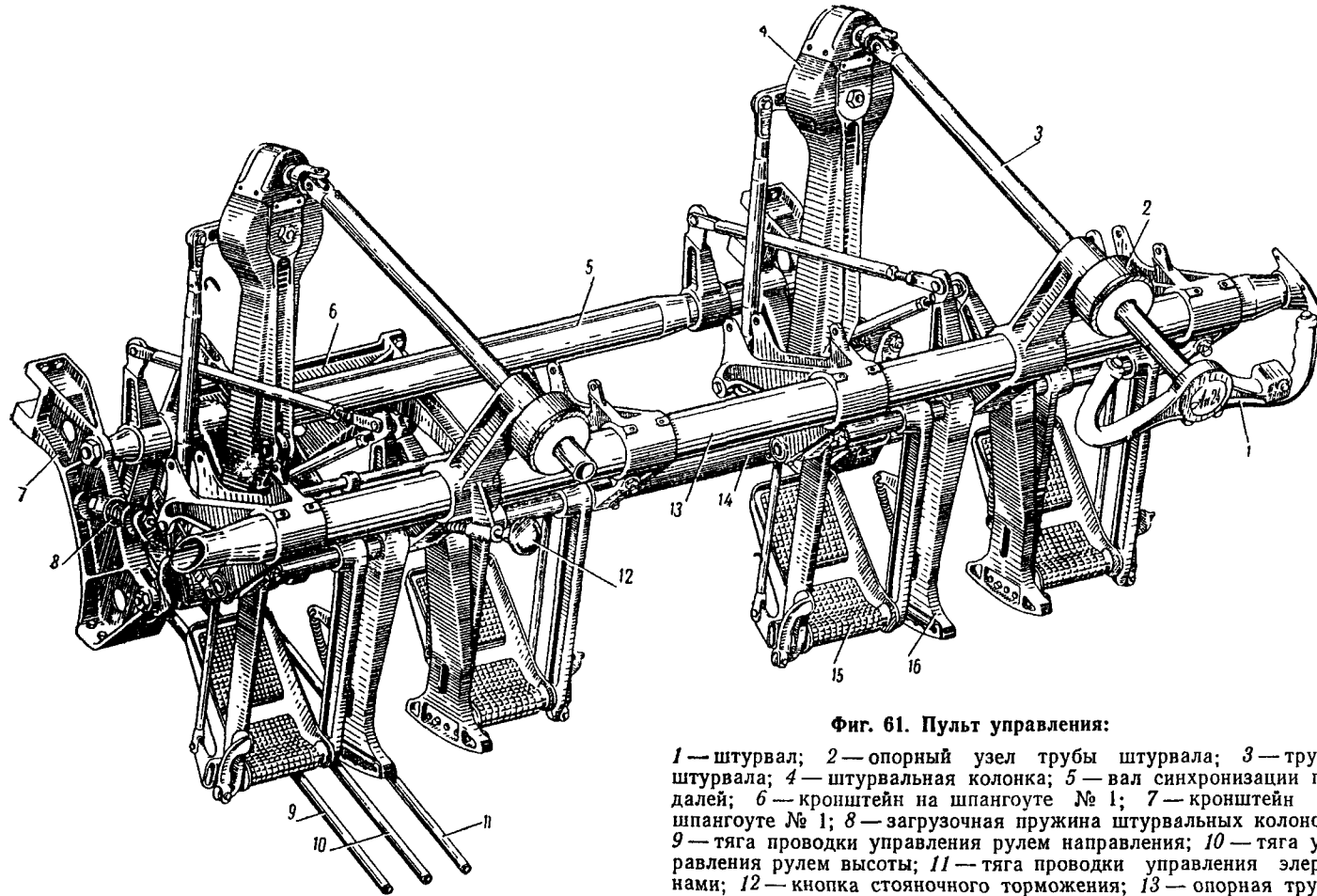
Независимость отклонения руля высоты и элеронов обеспечивается совпадением геометрической оси качания штурвальных колонок с осями тяг 27 и 29 управления элеронами.

Зубчатый механизм, установленный в головке штурвальной колонки, передает вращение от трубы штурвала на качалку 5 (фиг. 65). Шестерня 4 связана шпонкой с осью вилки 2 кардана. Зубчатый сектор 7 связан двумя шпонками с осью качалки 5. Сектор состоит из двух половин, стянутых между собой болтами. Таким образом, каждый зуб сектора получается составленным по длине из двух частей. Такая конструкция сектора позволяет устранять люфт в зубчатом зацеплении при монтаже и при ремонтах. Люфт устраняется путем разворота половин сектора относительно друг друга вокруг оси ступицы. В этом положении обе части соединяются болтами легкопрессовой посадки.

Для подхода к механизму верхняя часть колонки закрывается съемной крышкой 3, крепящейся четырьмя винтами. Для доступа к стяжным болтам сектора в головке имеются отверстия, закрывающиеся заглушками 8.

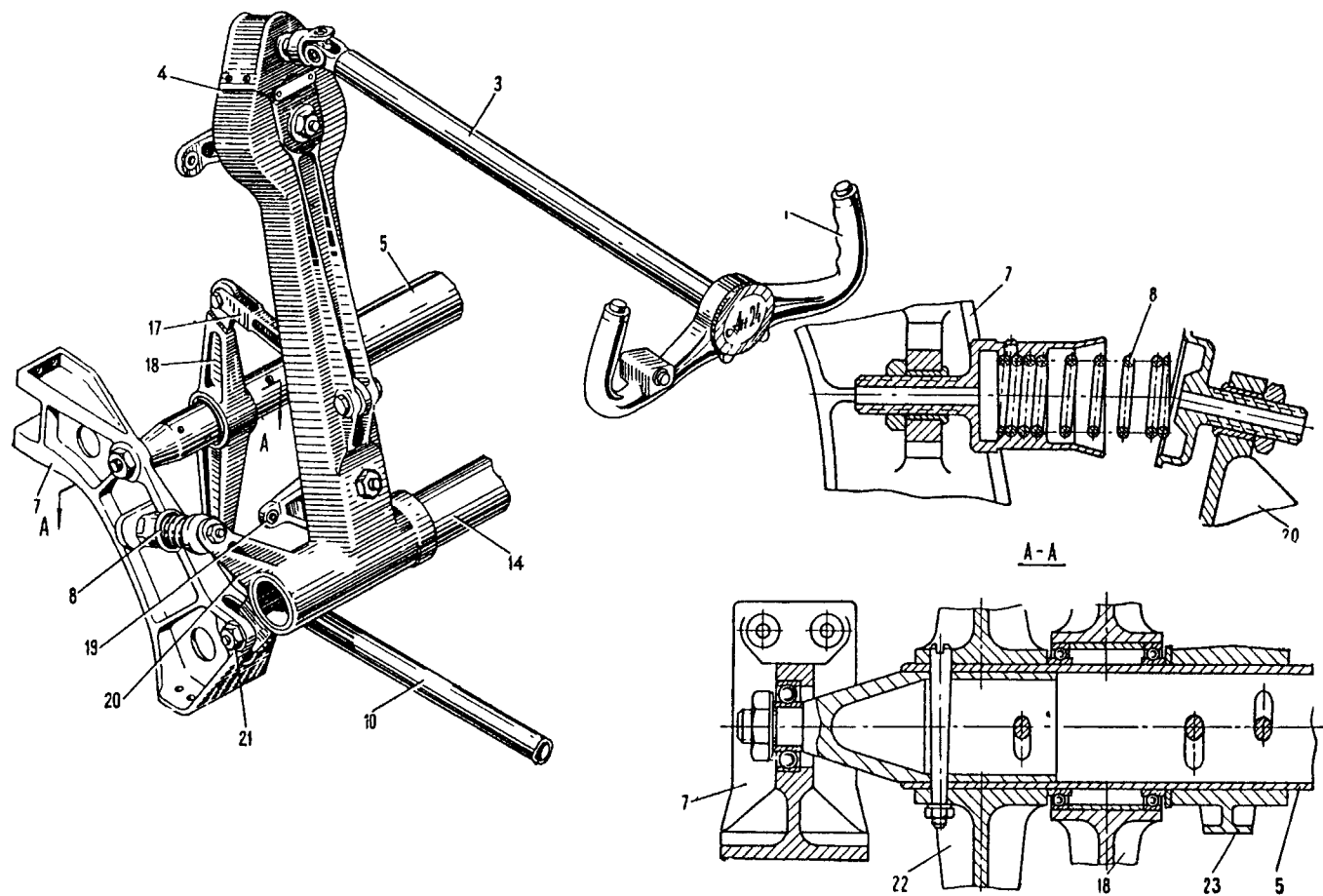
Труба штурвала опирается на специальный подшипниковый узел 2 — каретку верхней части кронштейна (см. фиг. 61). Каретка 3 (фиг. 66) состоит из сферического подшипника 5 и трех пар роликов 7.

Ролики обеспечивают легкое поступательное движение трубы в процессе управления рулем высоты; сферический подшипник — вращение трубы при управлении элеронами, а также небольшое покачивание трубы в вертикальной плоскости, сопутствующее ее продольному движению. Ролики установлены на приливах двух втулок, ввинченных одна в другую и вместе насаженных на внутреннюю обойму сферического подшипника. Для устранения зазора между



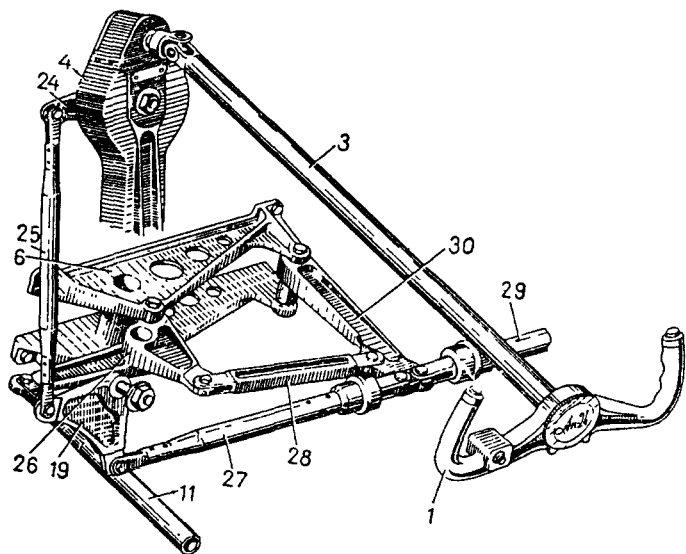
Фиг. 61. Пульт управления:

1 — штурвал; 2 — опорный узел трубы штурвала; 3 — труба штурвала; 4 — штурвальная колонка; 5 — вал синхронизации педалей; 6 — кронштейн на шпангоуте № 1; 7 — кронштейн на шпангоуте № 1; 8 — загрузочная пружина штурвальных колонок; 9 — тяга проводки управления рулем направления; 10 — тяга управления рулем высоты; 11 — тяга проводки управления элеронами; 12 — кнопка стояночного торможения; 13 — опорная труба пульта; 14 — труба штурвальных колонок; 15 — педаль; 16 — секторная качалка педали



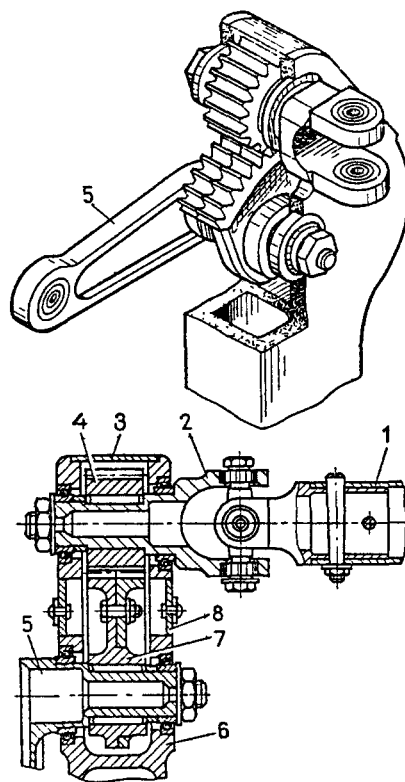
Фиг. 62. Штурвальная колонка левого летчика (обозначения деталей пульта соответствуют фиг. 61):

17 — тяга; 18 — двулучевая качалка; 19 — качалка управления элеронами; 20 — рычаг штурвальной колонки; 21 — ось качания штурвальных колонок; 22 и 23 — качалки управления рулем направления



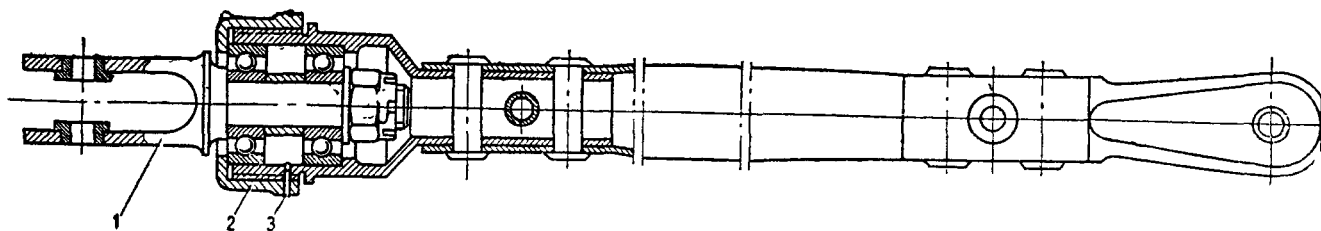
Фиг. 63. Установка штурвала левого летчика (обозначения деталей пульта соответствуют фиг. 61):

19, 24, 26 и 30 — качалки; 25 и 28 — тяги; 27 и 29 — поворотные тяги



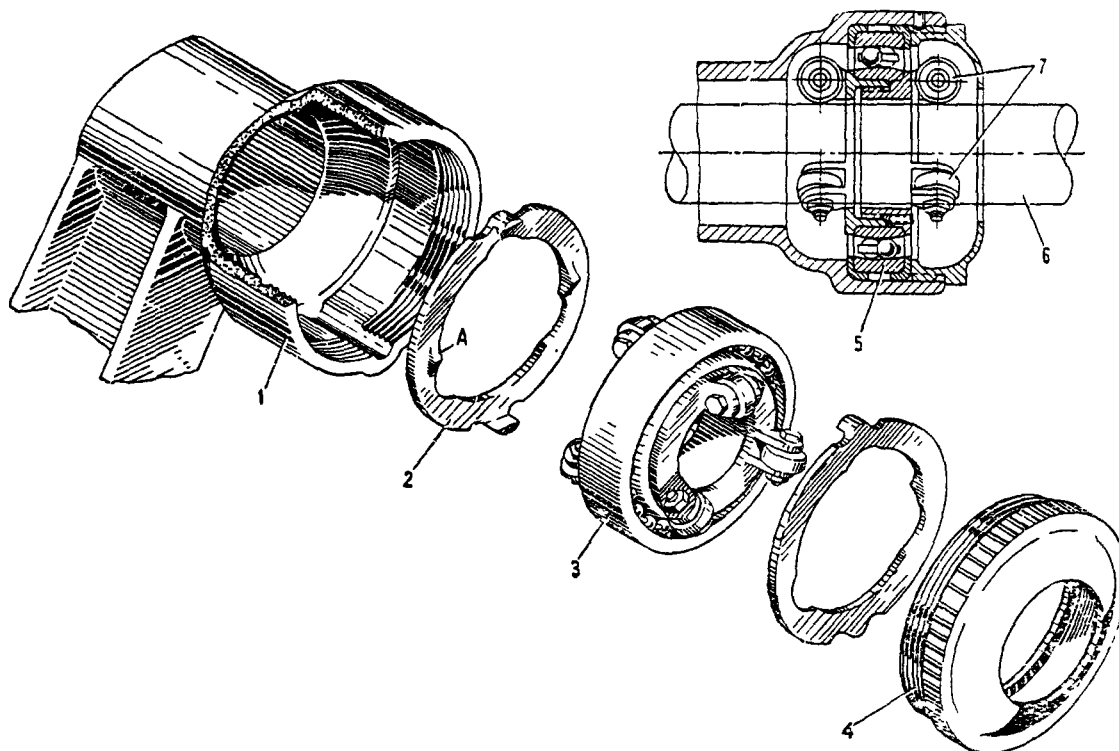
Фиг. 65. Механизм головки штурвальной колонки:

1 — труба штурвала; 2 — вилка кардана; 3 — крышка; 4 — шестерня; 5 — качалка; 6 — головка колонки; 7 — зубчатый сектор; 8 — заглушка



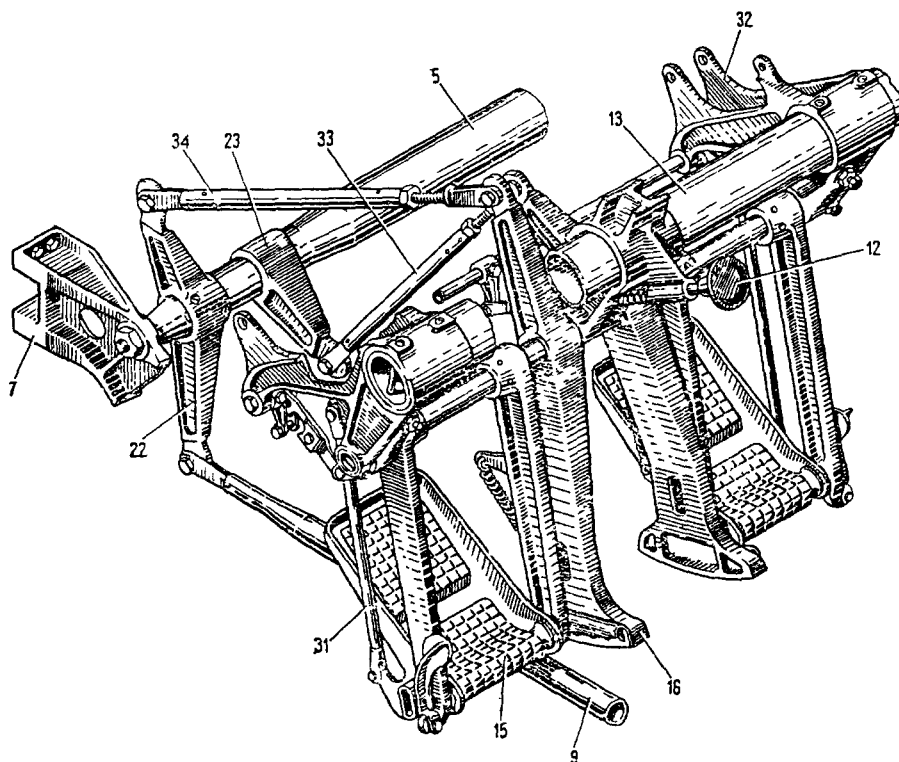
Фиг. 64. Поворотная тяга:

1 — вилка; 2 — накидная гайка; 3 — стопорное кольцо



Фиг. 66. Опорный узел трубы штурвала:

1 — головка опорного кронштейна; 2 — шайба; 3 — каретка; 4 — крышка; 5 — сферический подшипник НУ951711-Б; 6 — труба штурвала; 7 — ролики



Фиг. 67 Установка педалей левого легчика (тормозные клапаны не показаны, обозначения деталей пульта соответствуют фиг. 61):

22 и 23 — качалки; 31 — тяга управления тормозным клапаном; 32 — кронштейн установки тормозного клапана; 33 и 34 — тяги

ликами и трубой ось одного из трех роликов 7 — сцентриковая.

Выступы А шайб 2 упираются в сепаратор сферического подшипника и удерживают сепаратор от перемещений в горизонтальной плоскости. Верхний и нижний выступы шайб 2 входят в продольные канавки головки 1 опорного кронштейна и фиксируют положение шайб.

Штурвал изготовлен из магниевых сплавов МЛ5-1. Сверху он облицован полипропиленом черного цвета, поверхность облицовки с передней стороны имеет ребристую.

На штурвалах установлены кнопки управления «адио» и «СПУ», а также кнопки отключения топливота и совмещенного управления.

### УПРАВЛЕНИЕ РУЛЕМ НАПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ КОЛЕС

На фиг. 67 показана установка педалей левого летчика. Рамки правой и левой педалей вместе со своими секторными качалками 16 вращаются на неподвижной оси. Тяги 33 и 34 соединяют качалки 16

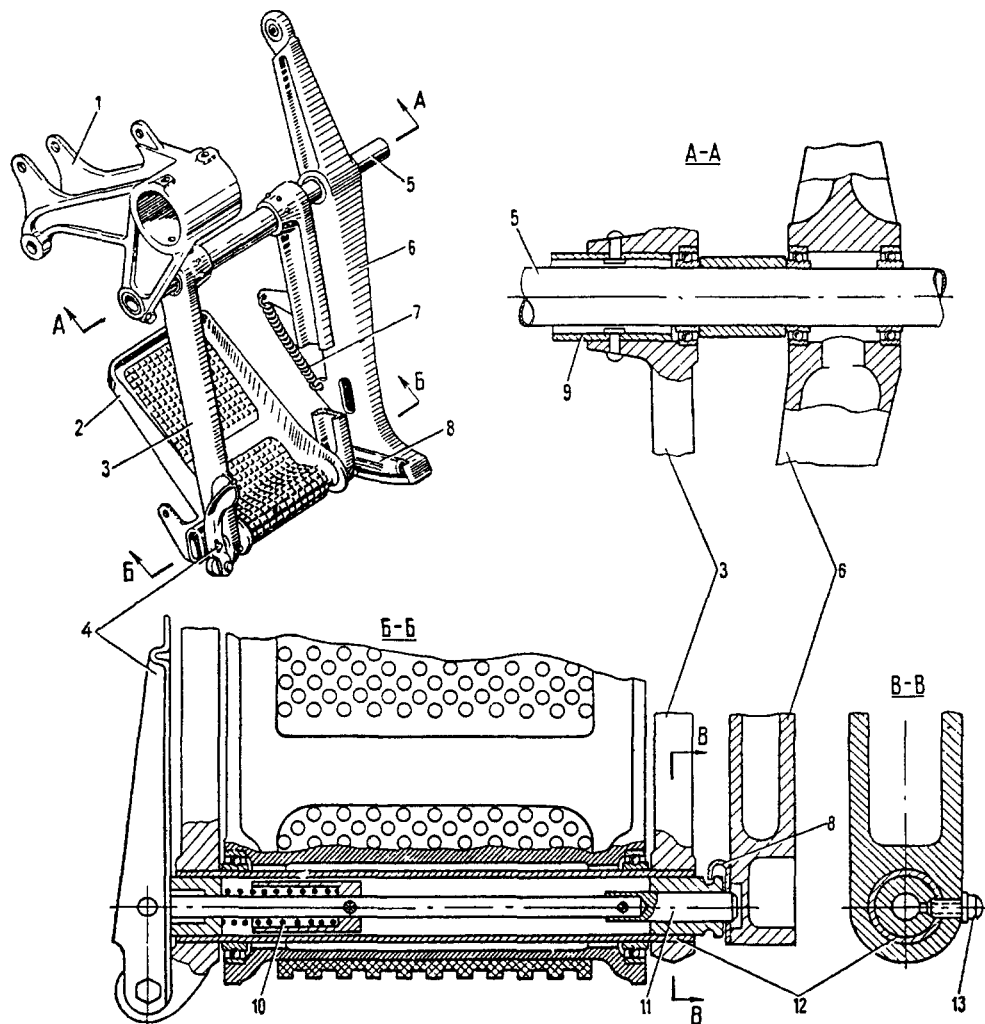
с качалками 23 и 22, закрепленными на валу 5 конусными болтами. Вал вращается в подшипниках, установленных в кронштейнах 7. Нижнее плечо качалки 22 соединено с тягой 9 проводки управления рулем направления.

Педали правого летчика связаны с валом 5 так же, как педали левого летчика; таким образом, вал 5 синхронизирует управление рулем направления от левого и от правого летчиков.

На фиг. 68 показана конструкция педали. Рамка педали состоит из двух поводков 3 и двух труб, соединяющих поводки между собой. Верхняя труба 9 склепана с поводками, нижняя труба 12 закреплена в отверстиях поводков винтами 13.

В процессе управления рулем направления рамка вместе с педалью и секторной качалкой 6 поворачивается вокруг трубы 5. В процессе управления тормозами колес педаль поворачивается вокруг оси трубы 12.

С секторной качалкой педаль и рамка связаны штырем 11, который служит фиксатором механизма регулировки педалей по росту летчика. Фиксатор входит в одно из семи отверстий в планке 8, при-

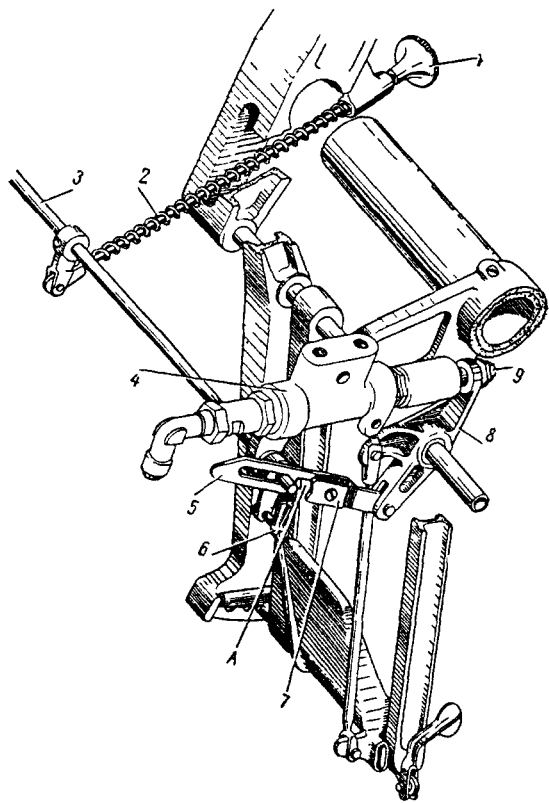


Фиг. 68. Конструкция педали:

1 — кронштейн установки тормозного клапана; 2 — педаль; 3 — поводок; 4 — рычаг регулировки педали по росту летчика; 5 — труба навески педалей; 6 — секторная качалка; 7 — пружина; 8 — планка; 9 — верхняя труба рамки педали; 10 — пружина фиксатора; 11 — фиксатор; 12 — нижняя труба рамки педали; 13 — стопорный винт



клепанной к качалке 6. Для регулировки педалей необходимо нажать на рычаг 4, фиксатор выйдет из отверстия в планке 8, и педаль сможет перемещаться относительно качалки 6. В сторону летчика педаль перемещается пружиной 7, в обратную сторону она перемещается усилием ноги летчика до совмещения торца фиксатора с нужным отверстием в планке 8. Фиксатор входит в отверстие под действием пружины 10. Приливы по краям сектора ка-



Фиг. 69. Механизм управления тормозным клапаном:

1 — кнопка стояночного торможения; 2 — возвратная пружина; 3 — валик; 4 — тормозной клапан УГ92/2; 5 — планка; 6 — упор; 7 — регулировочная накладка; 8 — трехплечая качалка; 9 — регулировочный болт с нажимным роликом

чалки 6 ограничивают максимальный ход регулировки педалей. Полный ход педали при регулировке равен 120 мм.

На пульте управления установлены четыре тормозных редукционных клапана УГ92/2 — по одному над каждой педалью. Давление в тормозах колес пропорционально усилию нажатия на верхнюю часть педали и зависящему от него ходу тормозного клапана.

При нажатии на верхнюю часть педали поворачивается связанная с ней трехплечая качалка 8 (фиг. 69); ролик верхнего плеча качалки нажимает на гильзу тормозного клапана 4, преодолевая сопротивление пружины клапана; жидкость под давлением из гидросистемы поступает в тормоза, колеса затормаживаются. Ход гильзы клапана для полного торможения равен 20 мм. Этому соответствует поворот педали на 15°.

Если снять усилие с педали, она под действием

пружины клапана 4 возвратится в исходное положение, одновременно растормозятся колеса.

Механизм стояночного торможения колес состоит из планок 5, перемещаемых нижними плечами качалок 8, и валика 3 с упорами 6, связанного рычагом и тягой с кнопкой 1 стояночного тормоза. Чтобы колеса главных ног были заторможены длительное время на стоянке, необходимо одновременно нажать на носки обеих педалей левого летчика. При этом качалки 8 переместят планки 5, которые своими прорезями будут скользить по валику 3. После полного нажатия педали нужно вытянуть кнопку 1. Связанный с ней валик 3 повернется, упоры 6 войдут в прорези А планок. Не отпуская кнопку, надо снять нагрузку с педалей, после чего отпустить кнопку. Планки 5, стремясь возвратиться в исходное положение, застопорят упоры 6, а упоры будут удерживать планки. Тормозные клапаны останутся в нажатом состоянии и колеса будут заторможены.

Для растормаживания колес надо одновременно нажать на носки обеих педалей. Планки 5 освободят упоры 6, сжатая пружина 2 возвратит в исходное положение кнопку 1 и валик 3 с упорами.

## 7. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ В ФЮЗЕЛЯЖЕ

### ПРОВОДКА УПРАВЛЕНИЯ

Штурвалы и педали соединены с рулями и элеронами системой тяг и качалок.

Тяги, соединяющие пульта управления и качалки узла на шпангоуте № 4, расположены под кожухом, приклепанным к полу кабины летчиков. Узел управления 10 (см. фиг. 60) на шпангоуте № 4 защищен съемным кожухом. Узел крепится болтами, которые проходят через герметичную часть шпангоута № 4; поэтому под гайки подкладываются специальные герметические шайбы АН136. С качалкой системы управления рулем направления через пружинную тягу соединен рычаг гидрокрана РГ8/А взлетно-посадочного управления поворотом колес передней ноги шасси.

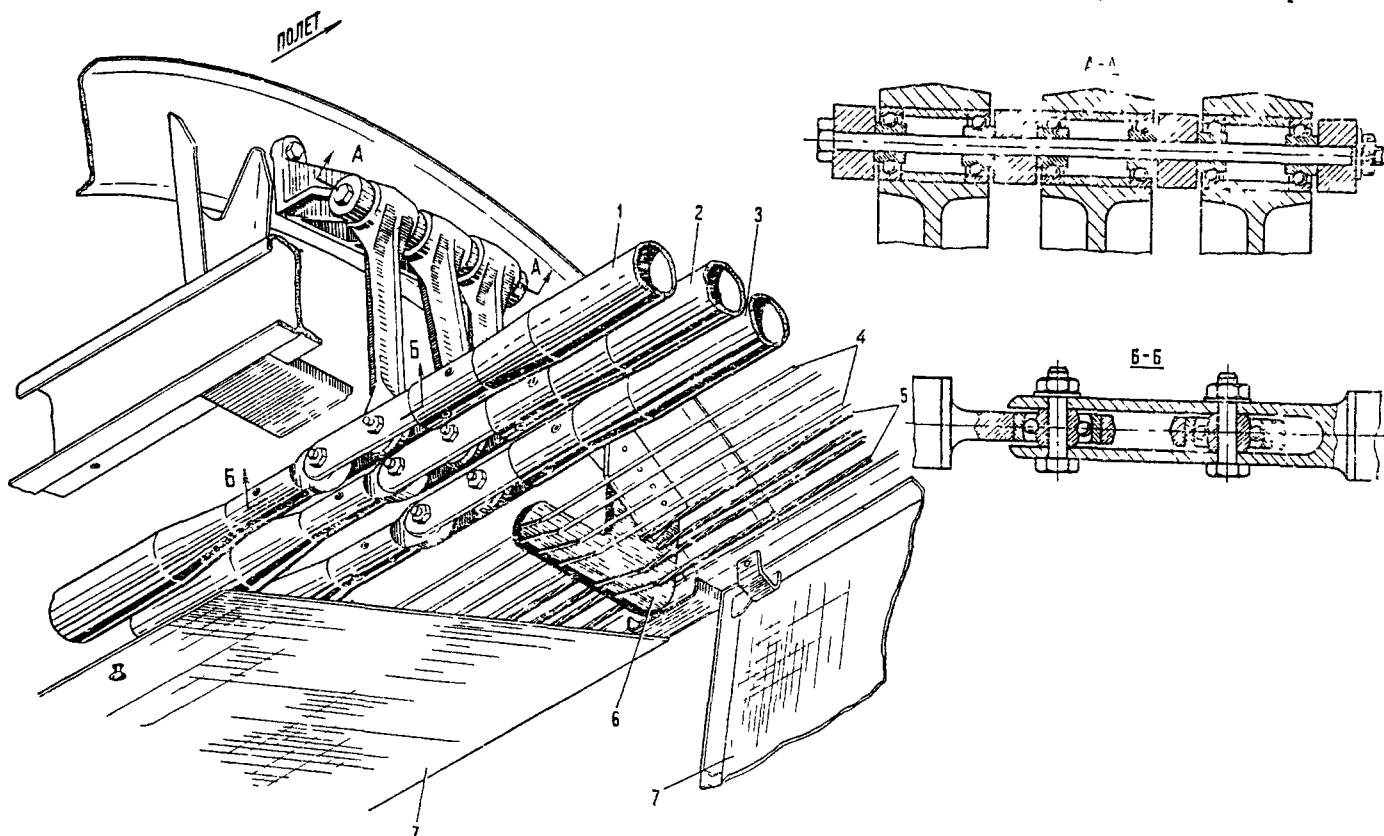
Между шпангоутами № 4—7 тяги управления проходят под полом кабины. Для доступа к ним предусмотрены боковые съемные панели пола. Тяги, соединяющие нижний и верхний узлы управления на шпангоуте № 7, со стороны грузового помещения защищены откидным кожухом.

Нижний узел 11 на шпангоуте № 7 крепится болтами к полу кабины и к стенке шпангоута. Кронштейн верхнего узла 14 на шпангоуте № 7 крепится к двум балкам, приклепанным к обшивке фюзеляжа и к шпангоутам № 7 и 8.

Между шпангоутами № 7—36 проводка управления проложена под потолком фюзеляжа, слева от плоскости симметрии самолета, в коробах с откидными панелями. На фиг. 70 показан типовой узел управления, устанавливаемый на шпангоутах № 10, 13 и 15. Узлы управления на шпангоутах № 17 (фиг. 71) и № 21 отличаются от типовых большей длиной качалок управления рулями высоты и направления, необходимой для обеспечения нужного зазора между тягами и нижней панелью центроплана. В узлах управления на шпангоутах № 21, 23, 25,

27, 29, 31, 33, 35, 38 установлено по две качалки проводки управления рулем высоты и рулем направления.

рулевых машин посредством роликовых цепей и тросов соединены с секторами-качалками. Регулировка натяжения тросов осуществляется резьбовыми



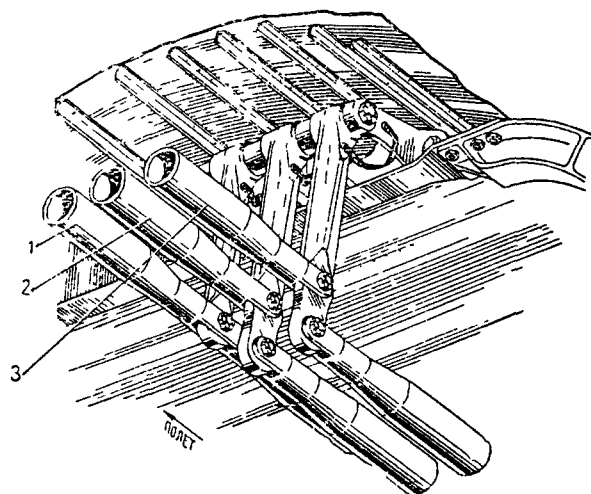
Фиг. 70. Типовой узел управления, устанавливаемый на шпангоутах № 10, 13, 15:

1 — тяги управления элеронами; 2 — тяги управления рулем высоты; 3 — тяги управления рулем направления; 4 — тросы управления двигателями, 5 — тросы управления стопорением и триммерами руля высоты; 6 — текстолитовая направляющая; 7 — откидные панели потолка кабины

На стенке шпангоута № 40 установлен гермоузел (фиг. 72), обеспечивающий герметический вывод тяг управления из гермокабины в негерметическую хвостовую часть фюзеляжа.

ми наконечниками и муфтами, соединяющими цепи с тросами.

В корпусе 1 и крышках 3 и 11 гермоузла на шарикоподшипниках установлены два стальных вала 9 и 10; на каждом валу конусными болтами закреплены две качалки, одна из которых (6) расположена в герметической зоне, вторая (2 и 5) — в негерметической. К качалкам подсоединены тяги управления. Валы 9 и 10 уплотнены в крышках гермоузла резиновыми кольцами и войлочными сальниками. Подшипники, установленные в крышке, смазываются через масленки.



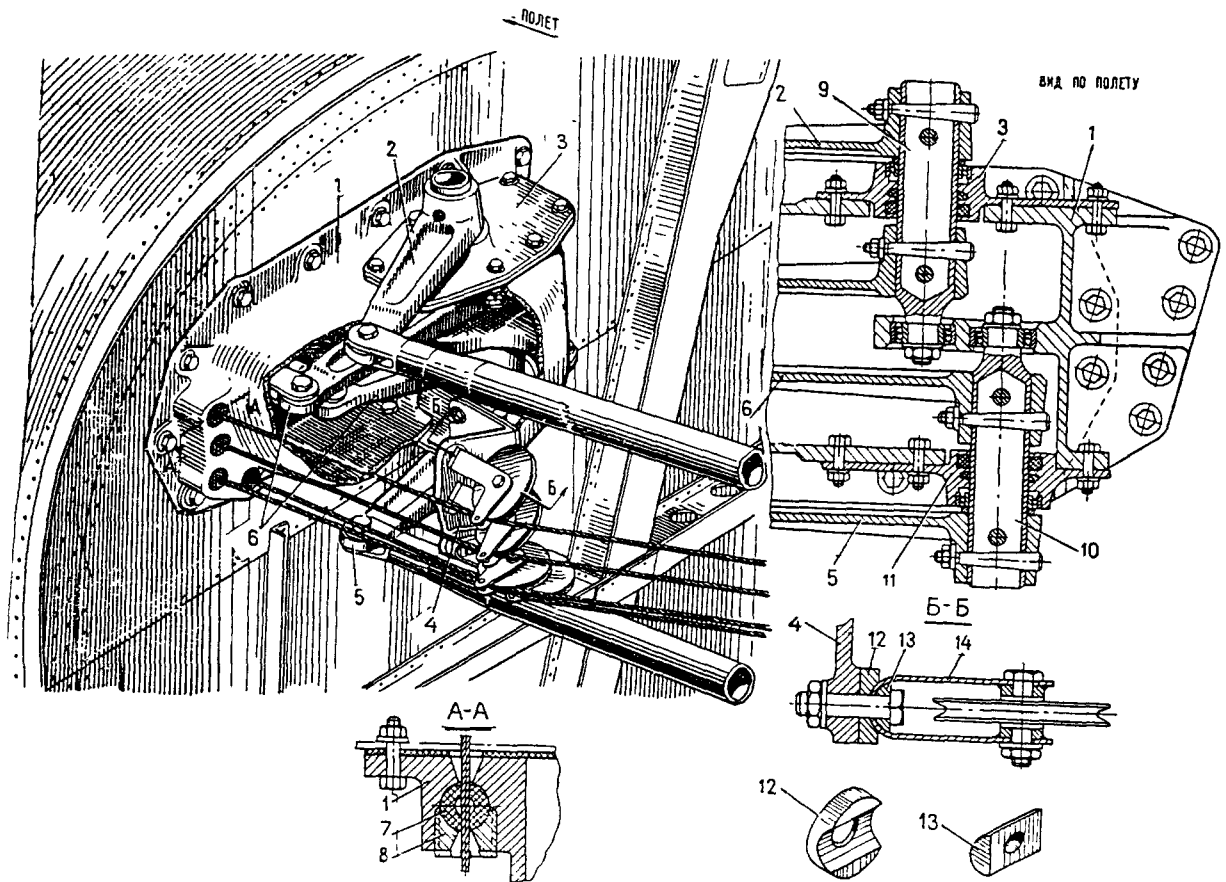
Фиг. 71. Узел управления на шпангоуте № 17:

1 — тяги управления элеронами; 2 — тяги управления рулем высоты, 3 — тяги управления рулем направления

Через гермоузел проходят также тросы управления триммерами руля высоты и стопорением рулей. Герметизация тросов осуществляется резиновыми шариками 7.

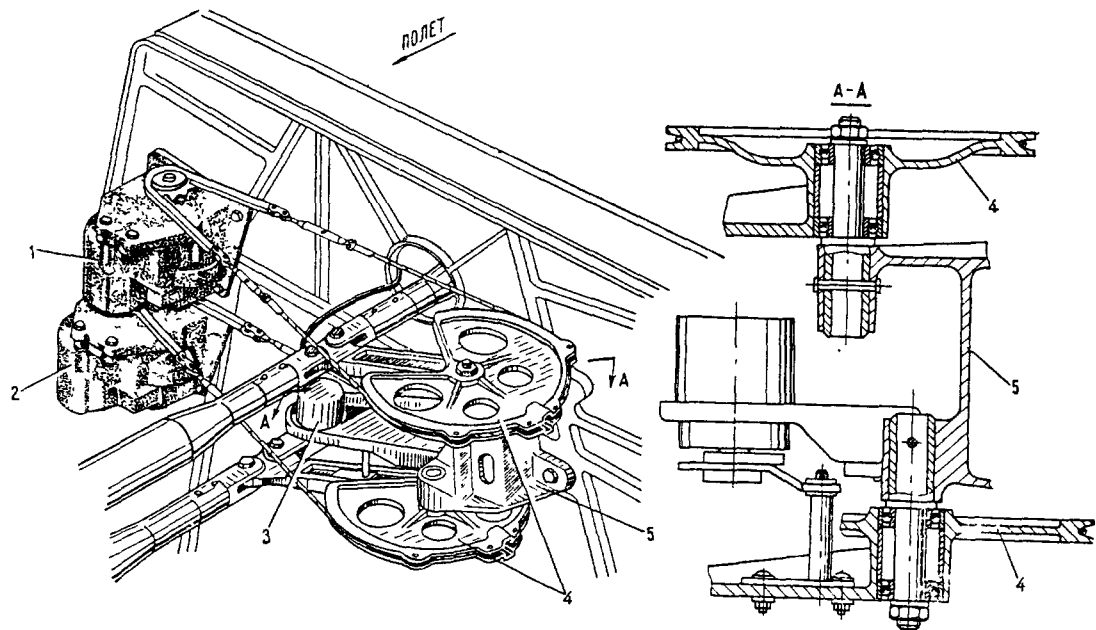
Узел управления на шпангоуте № 43 (фиг. 73) служит для подсоединения к проводкам управления рулями высоты и направления рулевых машин автопилота. Кронштейн 5 крепится четырьмя болтами к стенке шпангоута. Секторы-качалки 4 закреплены на стальных осях, запрессованных в кронштейн.

С правой стороны шпангоута № 43 на кронштейне установлены рулевые машины 1 и 2. Звездочки



Фиг. 72. Гермоузел на шпангоуте № 40:

1 — корпус гермоузла; 2 и 5 — качалки, расположенные в негерметической зоне, 3 — верхняя крышка; 4 — кронштейн с роликами тросовой проводки; 6 — качалки, расположенные в гермокабине; 7 — резиновый шарик; 8 — гайка, 9 — выводной вал системы управления рулем направления; 10 — выводной вал системы управления рулем высоты; 11 — нижняя крышка; 12 — сухарь; 13 — вкладыш; 14 — обойма ролика



Фиг. 73. Узел управления на шпангоуте № 43:

1 — рулевая машина руля направления; 2 — рулевая машина руля высоты; 3 — датчик предельных отклонений руля высоты; 4 — секторы-качалки; 5 — кронштейн на шпангоуте № 43

При включенном автопилоте вращение звездочек рулевых машин вызывает поворот секторов-качалок и перемещение проводки управления рулями. При выключенном автопилоте рулевые машины не препятствуют ручному управлению.

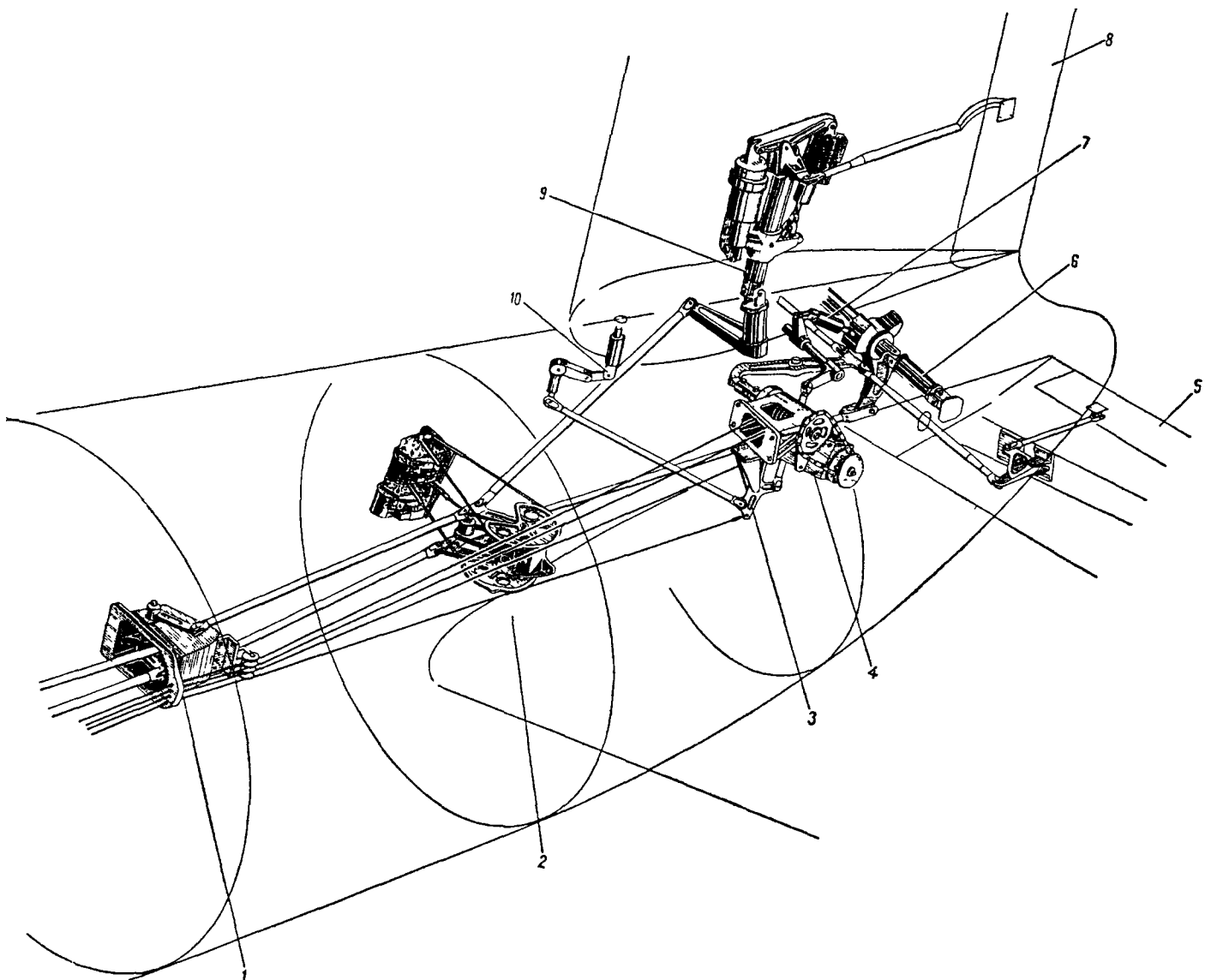
#### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ В ХВОСТОВОЙ ЧАСТИ ФЮЗЕЛЯЖА

Монтаж системы управления в хвостовой части а фиг. 74.

в другую. Карданные вилки могут вращаться в двух подшипниках, запрессованных в опорный кронштейн 14.

Карданные вилки через карданы связаны со стальными валами 8, которые через аналогичные карданы связаны с торцовыми нервюрами руля высоты. Все четыре кардана защищены резиновыми кожухами 12 и 15.

На ступице рычага 20 (фиг. 76) вала руля высоты имеются два упора 19, которые являются ограничи-



Фиг. 74. Монтаж системы управления в хвостовой части фюзеляжа:

1 — гермоузел на шпангоуте № 40; 2 — узел управления на шпангоуте № 43; 3 — качалка системы стопорения рулей; 4 — триммерная машина автопилота; 5 — триммер руля вы-

соты; 6 — вал руля высоты; 7 — стопор руля высоты; 8 — триммер-сервокомпенсатор руля направления; 9 — вал руля направления; 10 — стопор руля направления

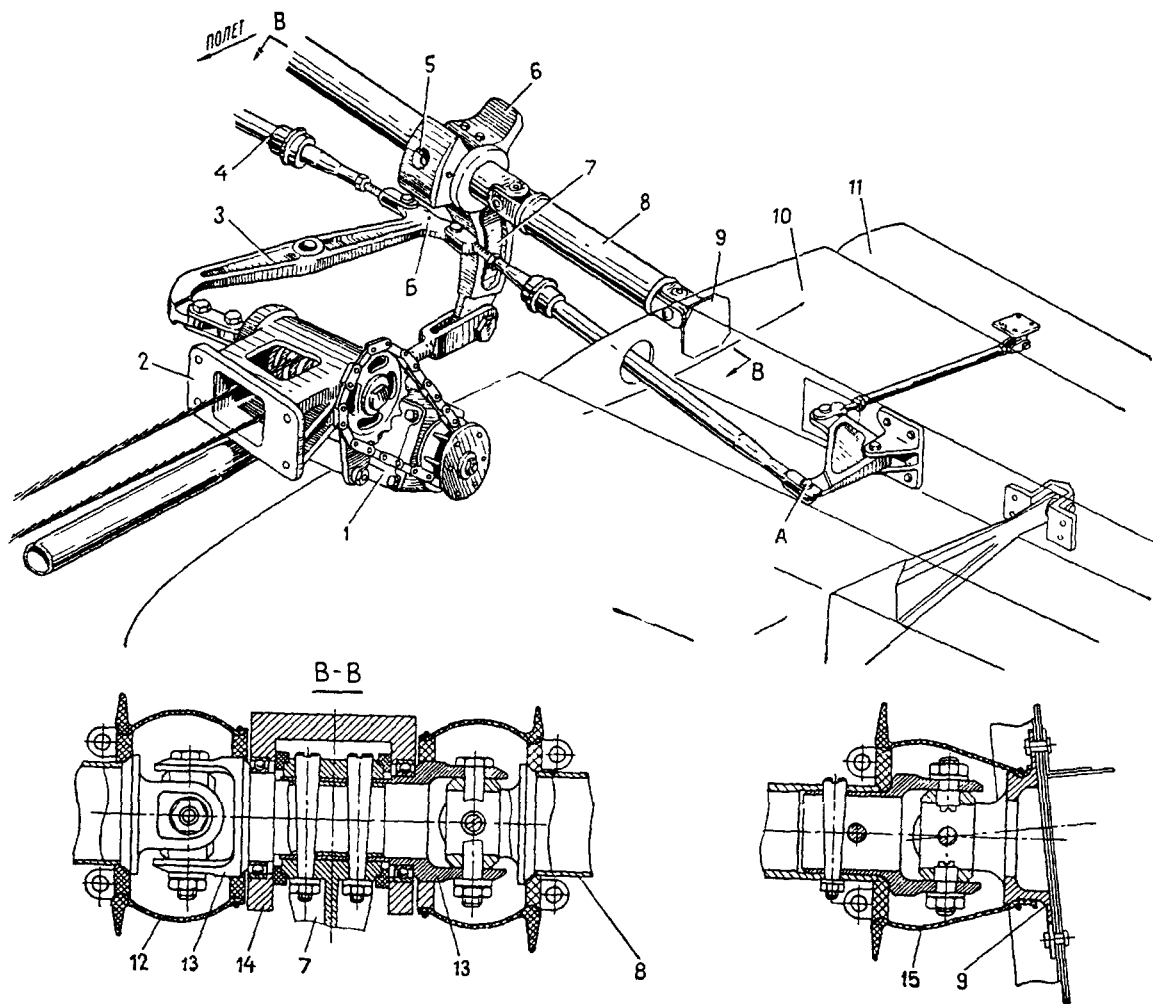
#### Управление рулем высоты

Нижний сектор-качалка узла на шпангоуте № 43 связан тягой с рычагом 7 (фиг. 75) вала руля высоты.

Рычаг 7 крепится конусными болтами к двум стальным карданным вилкам 13, вставленным одна

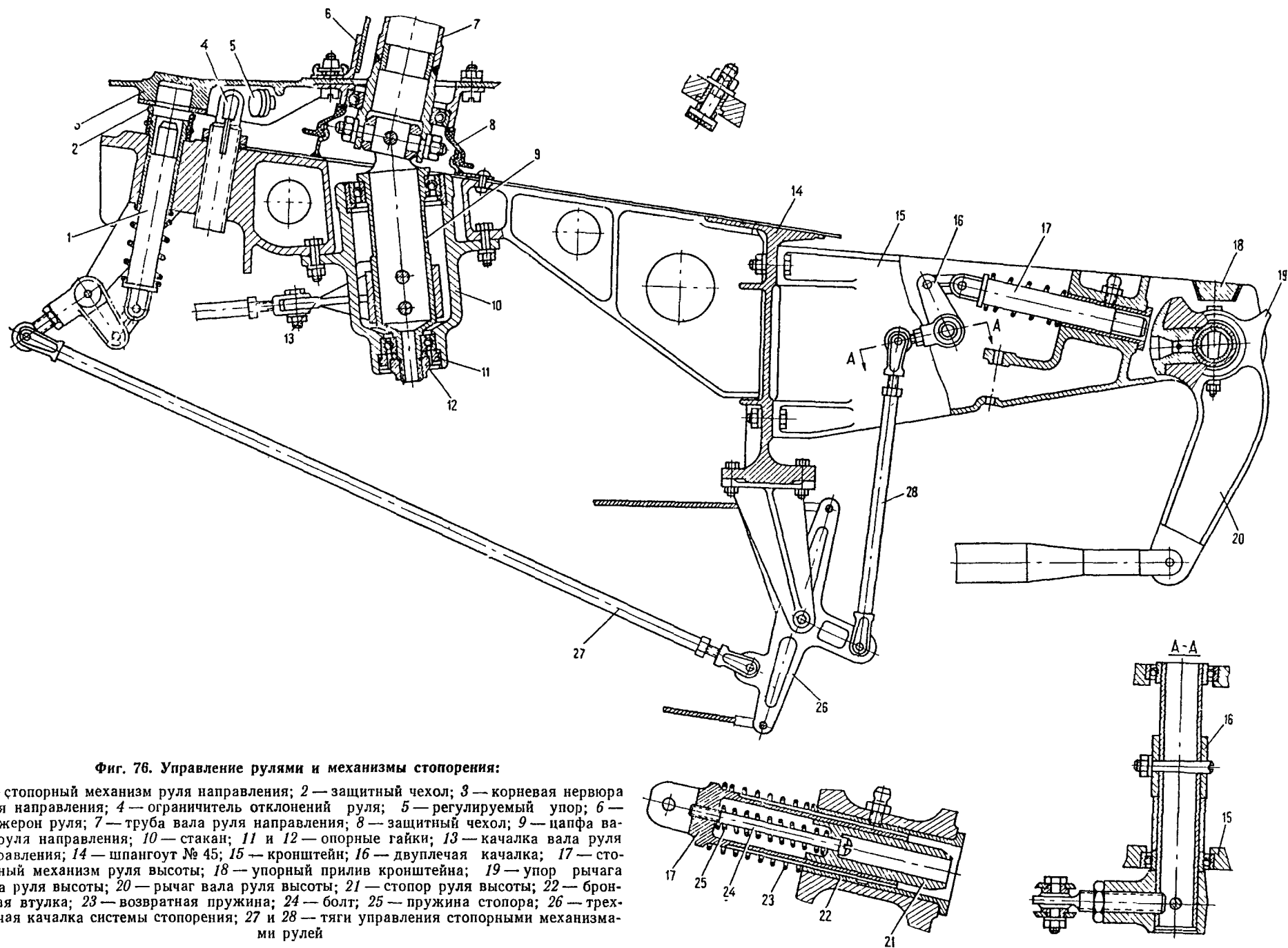
телями хода и упираются при максимальных отклонениях в прилив 18 на кронштейне 15. Прилив 18 в месте контакта с упором 19 оклеен резиной. В кронштейне 15 смонтирован механизм стопорения руля высоты.

Кронштейн крепится четырьмя болтами к балке шпангоута № 43.



Фиг. 75. Управление рулем высоты в хвостовой части фюзеляжа:

- 1 — триммерная машина автопилота; 2 — винтовой механизм управления триммером руля высоты; 3 — двулучевая качалка; 4 — поворотная тяга; 5 — гнездо стопора руля высоты; 6 — ограничитель отклонения руля высоты вверх; 7 — рычаг; 8 — вал руля высоты; 9 — фланец с карданной вилкой; 10 — руль высоты; 11 — триммер руля высоты; 12 и 15 — резиновые кожухи; 13 — вилки карданов; 14 — опорный кронштейн



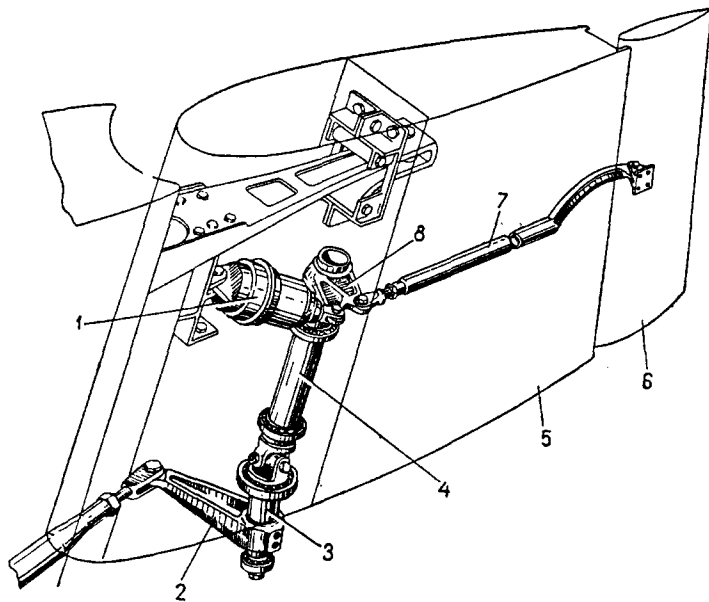
Фиг. 76. Управление рулями и механизмы стопорения:

1 — стопорный механизм руля направления; 2 — защитный чехол; 3 — корневая нервюра руля направления; 4 — ограничитель отклонений руля; 5 — регулируемый упор; 6 — лонжерон руля; 7 — труба вала руля направления; 8 — защитный чехол; 9 — цапфа вала руля направления; 10 — стакан; 11 и 12 — опорные гайки; 13 — качалка вала руля направления; 14 — шпангоут № 45; 15 — кронштейн; 16 — двуплечая качалка; 17 — стопорный механизм руля высоты; 18 — упорный прилив кронштейна; 19 — упор рычага вала руля высоты; 20 — рычаг вала руля высоты; 21 — стопор руля высоты; 22 — бронзовая втулка; 23 — возвратная пружина; 24 — болт; 25 — пружина стопора; 26 — трехплечая качалка системы стопорения; 27 и 28 — тяги управления стопорными механизмами рулей

## Управление рулем направления

Верхний сектор-качалка узла на шпангоуте № 43 связан тягой с рычагом 2 (фиг. 77) вала руля направления.

Вал руля направления состоит из стальной цапфы 3 и стальной трубы 4, соединенных карданом. Ось трубы 4 совпадает с осью вращения руля направления. Цапфа 3 вращается в шарикоподшипниках, запрессованных в литой стакан 10 (см. фиг. 76). Обоймы подшипников опираются на гайки,



Фиг. 77. Управление рулем направления в хвостовой части фюзеляжа:

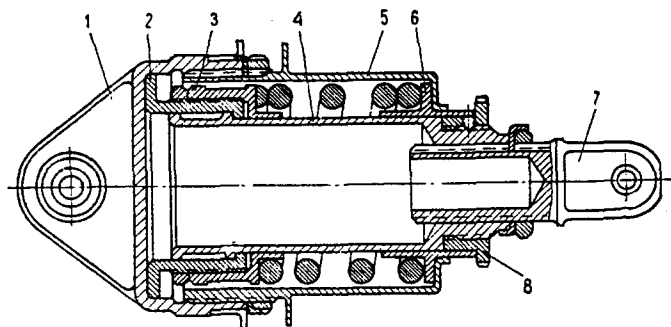
1 — пружинная тяга; 2 — рычаг вала руля направления; 3 — цапфа; 4 — труба; 5 — руль направления; 6 — пружинный сервокомпенсатор; 7 — тяга; 8 — двулучевая качалка

одна из которых (12) накручена на цапфу, другая (11) — ввернута в стакан. Фланец стакана крепится четырьмя болтами к кронштейну, установленному между шпангоутами № 44 и 45. Качалка 13 вала руля направления крепится к цапфе двумя конусными болтами.

Труба 4 (см. фиг. 77) вала руля вращается в подшипниках, запрессованных в кронштейны, которые прикреплены к корневой и первой нервюрам руля. На верхнем конце трубы двумя конусными болтами крепится двулучевая качалка 8. Одно плечо качалки через пружинную тягу 1 соединено с прикрепленным к носку руля дуралюминовым кронштейном, второе плечо тягой 7 связано с кронштейном сервокомпенсатора 6. Таким образом, усилие от трубы 4 передается на руль не непосредственно, а через пружинную тягу. Если усилие на пружинной тяге от педалей летчика не превышает предварительной затяжки пружины ( $39 \pm 2$  кг), то труба с качалкой 8, руль и сервокомпенсатор отклоняются одновременно, как одно целое. При дальнейшем перемещении педалей усилие, передаваемое пружинной тягой, превысит усилие предварительной затяжки пружины и двулучевая качалка 8 начнет поворачиваться относительно руля. Сервокомпенсатор отклоняется

в сторону, противоположную движению руля, уменьшая его шарнирный момент до величины, которую может преодолеть усилие, приложенное к рулю сжатой пружинной тягой. Происходит дальнейшее отклонение руля. При этом на педали будет передаваться только усилие сжатия пружины.

Пружинная тяга 24-5305-10 (фиг. 78) устроена таким образом, что при ее сжатии и растяжении пружина



Фиг. 78. Пружинная тяга 24-5305-10:

1 — головка корпуса; 2 — поршень; 3 — регулировочная гайка; 4 — шток; 5 — стакан; 6 — ползун; 7 — вилка; 8 — упорная гайка

работает только на сжатие. Корпус пружинной тяги состоит из головки 1 с ухом и ввернутого в нее на резьбе стакана 5, который контрится шайбой и контргайкой. В малое отверстие стакана входит ползун 6; внутри корпуса находится шток 4, конец которого входит в поршень 2. В другой конец штока на резьбе ввернута вилка 7, а снаружи на шток накручена гайка 8, которая контрится винтом.

При сборке пружинной тяги поршень 2 с гайкой 3, пружину и ползун 6 устанавливают на шток 4 и зажимают гайкой 8. Предварительная затяжка пружины регулируется перемещением гайки 3 относительно поршня. Навинчивание головки 1 на стакан 5 производится до полного устранения осевого люфта тяги, но без дополнительного сжатия пружины. Полный ход штока при сжатии пружинной тяги определяется упором штока в доннышко головки, а при растяжении — упором плунжера в торец стакана.

Предварительная затяжка пружины составляет  $39 \pm 2$  кг, что соответствует усилию на педалях  $15 \pm 0,8$  кг. Полный ход сжатия и растяжения пружинной тяги равен  $9 \pm 0,5$  мм. Усилие сжатия пружины при полном ходе тяги равно  $174 \pm 10$  кг. При этом к педалям должно быть приложено усилие  $67 \pm 4$  кг.

При проверке отклонений руля направления ходу педали 75 мм соответствует отклонение руля на  $25 \pm 1^\circ$ . При дальнейшем передвижении педали на полный ход  $100 \pm 4$  мм сервокомпенсатор отклоняется на угол  $16,5 \pm 1^\circ$  в сторону, противоположную отклонению руля.

## Управление рулем направления с совмещенным триммером-сервокомпенсатором

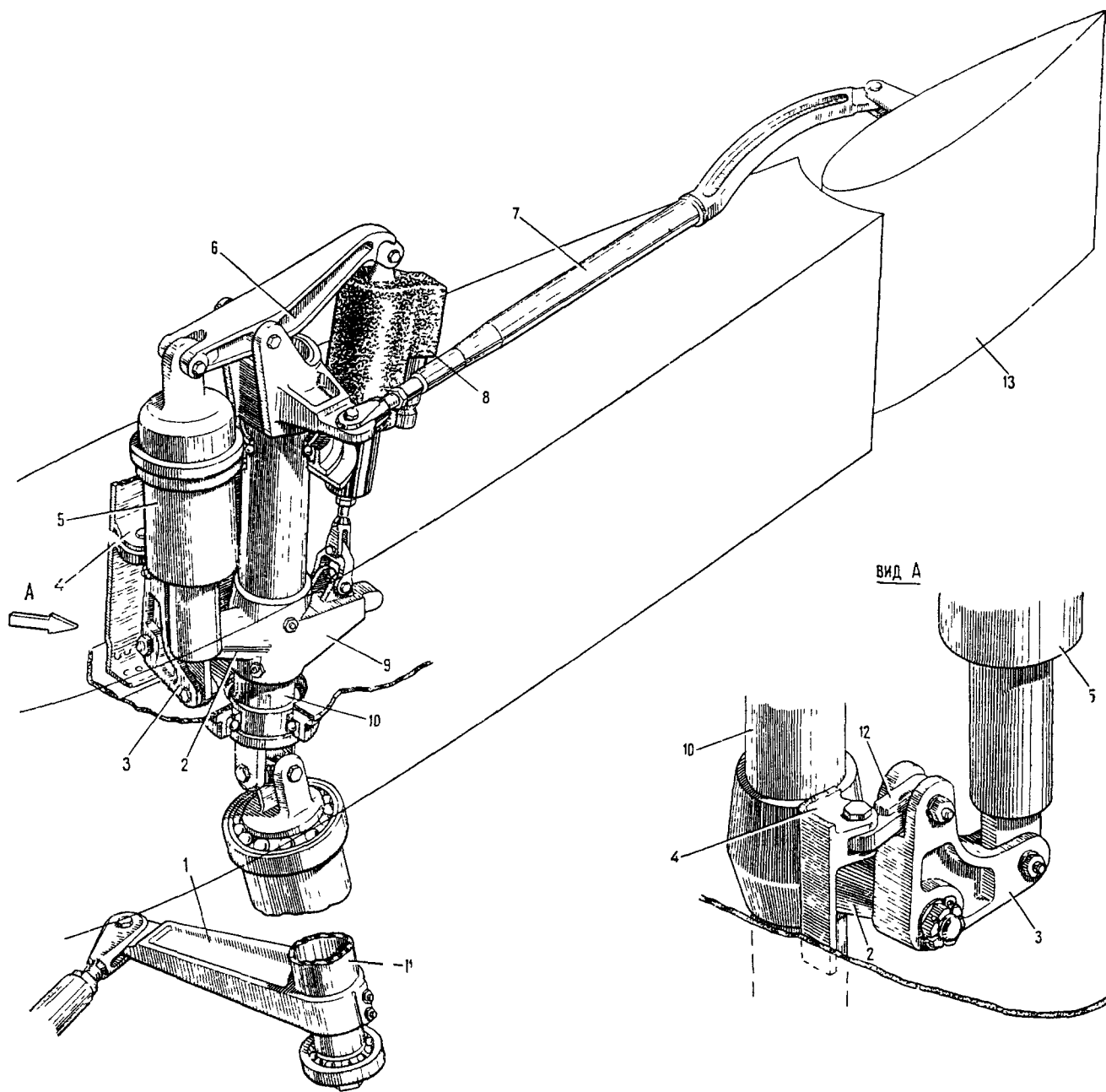
На самолетах последних серий триммер и сервокомпенсатор руля направления заменены одним совмещенным триммером-сервокомпенсатором (фиг. 79).

Вал руля направления установлен в руле на подшипниках и может поворачиваться относительно руля. Подшипники запрессованы в кронштейны корневой и первой нервюры руля.

Поворачивающие усилия с вала на руль передаются через передний кронштейн 2, жестко связан-

Если усилие в пружинной тяге от педалей не превышает предварительной затяжки пружины, вся система, смонтированная на валу, вместе с рулем отклоняется как одно целое. Сервокомпенсатор также неподвижен относительно руля.

Если же усилие в пружинной тяге 5 превысит



Фиг. 79. Управление рулем направления с совмещенным триммером-сервокомпенсатором:

1 — рычаг вала руля, 2 — передний кронштейн, 3 — двуплечая качалка; 4 — кронштейн лонжерона руля; 5 — пружинная тяга; 6 — двуплечий рычаг; 7 — тяга; 8 — электромеханизм МП-100М; 9 — задний кронштейн вала; 10 — вал руля, 11 — цапфа вала руля; 12 — серьга; 13 — триммер-сервокомпенсатор

ный с валом, качалку 3, серьгу 12 и кронштейн 4, установленный на лонжероне руля. Качалка 3 вторым своим плечом опирается через пружинную тягу 5, рычаг 6 и электромеханизм 8 на задний кронштейн 9.

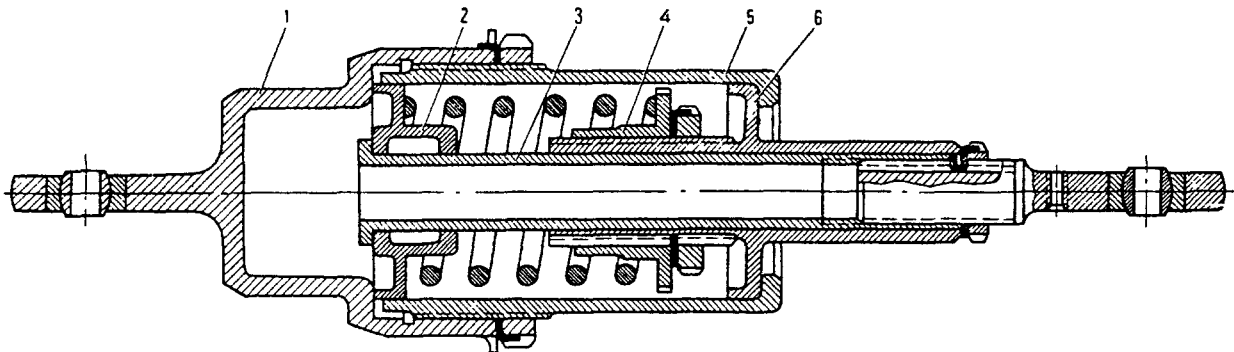
предварительную затяжку пружины, то тяга удлинится или укоротится (в зависимости от направления отклонения руля), двуплечая качалка 3 повернется относительно оси кронштейна 2 и вал 10 повернется относительно руля направления. Серво-



компенсатор 13, связанный с валом тягой 7, также отклонится в сторону, противоположную повороту руля, уменьшая его шарнирный момент до величины, которую может преодолеть усилие, приложенное к рулю сжатой пружинной тягой. Происходит дальнейшее отклонение руля. При этом на педали будет передаваться только усилие сжатия пружины.

гермоузла — на его верхний рычаг и через систему тяг и качалок — на механизмы отклонения левого и правого элеронов.

Качалки, установленные в зонах нервюр № 1, 5, 7, 9 и 10, отклоняются в горизонтальной плоскости; качалки, установленные в зонах нервюр № 15—20, — в вертикальной плоскости.



Фиг. 80. Пружинная тяга 24-5305-580:

1 — головка; 2 — поршень; 3 — шток; 4 — упор; 5 — стакан; 6 — ползун

При включении электромеханизма 8 триммер-сервокомпенсатор отклоняется как обычный триммер. Движение штока электромеханизма через рычаг 6 и пружинную тягу 5 передается качалке 3. Качалка, поворачиваясь относительно кронштейна 2, поворачивает вал 10 относительно руля. Поворот вала через тягу 7 передается триммеру.

Пружинная тяга 24-5305-580 (фиг. 80) по принципу действия аналогична пружинной тяге 24-5305-10. Предварительная затяжка пружины регулируется упором 4. Полный ход штока при сжатии и растяжении пружинной тяги определяется упором ползуна 6 и поршня 2 друг в друга.

Предварительная затяжка пружины составляет  $32,5_{-4,8}^{+1,5}$  кг, что соответствует усилию на педалях  $15_{-2,3}^{+1}$  кг. Полный ход сжатия и растяжения пружинной тяги равен  $24,75 \pm 0,4$  мм. Усилие сжатия пружины при полном ходе тяги равно  $108,5_{-16,2}^{+5,4}$  кг. При этом к педалям должно быть приложено усилие  $50_{-4,7}^{+1,6}$  кг.

При проверке отклонений руля направления следует учитывать, что ходу педали  $80 \pm 4$  мм соответствует отклонение руля на  $25 \pm 1^\circ$ . При дальнейшем передвижении педали на полный ход, равный  $100 \pm 4$  мм, сервокомпенсатор отклоняется на угол  $19 \pm 1^\circ$  в сторону, противоположную отклонению руля.

## 8. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ В КРЫЛЕ

На фиг. 81 показан монтаж систем управления элеронами и закрылками на заднем лонжероне правого полукрыла. Узлы проводки управления элеронами и узлы трансмиссии управления закрылками выполнены общими.

### УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕРОНАМИ

Поворот штурвалов через проводку управления в фюзеляже передается нижнему рычагу гермоузла на заднем лонжероне центроплана, далее через вал

На фиг. 82 показан узел управления элеронами на заднем лонжероне центроплана. Узел состоит из гермоузла, механизма стопорения элеронов и механизма подключения рулевой машины автопилота к проводке управления элеронами.

Вырез в обшивке фюзеляжа для прохода вала 8 (фиг. 83) герметизирован. Фланец 6 гермоузла приклепан к обшивке. Герметизация осуществляется двумя полиэтиленовыми шайбами 20, к которым прижат нижним полированным торцом хомут 4. Хомут состоит из двух полуколец, стянутых болтами.

Резиновое кольцо 21 герметизирует соединение хомута с валом.

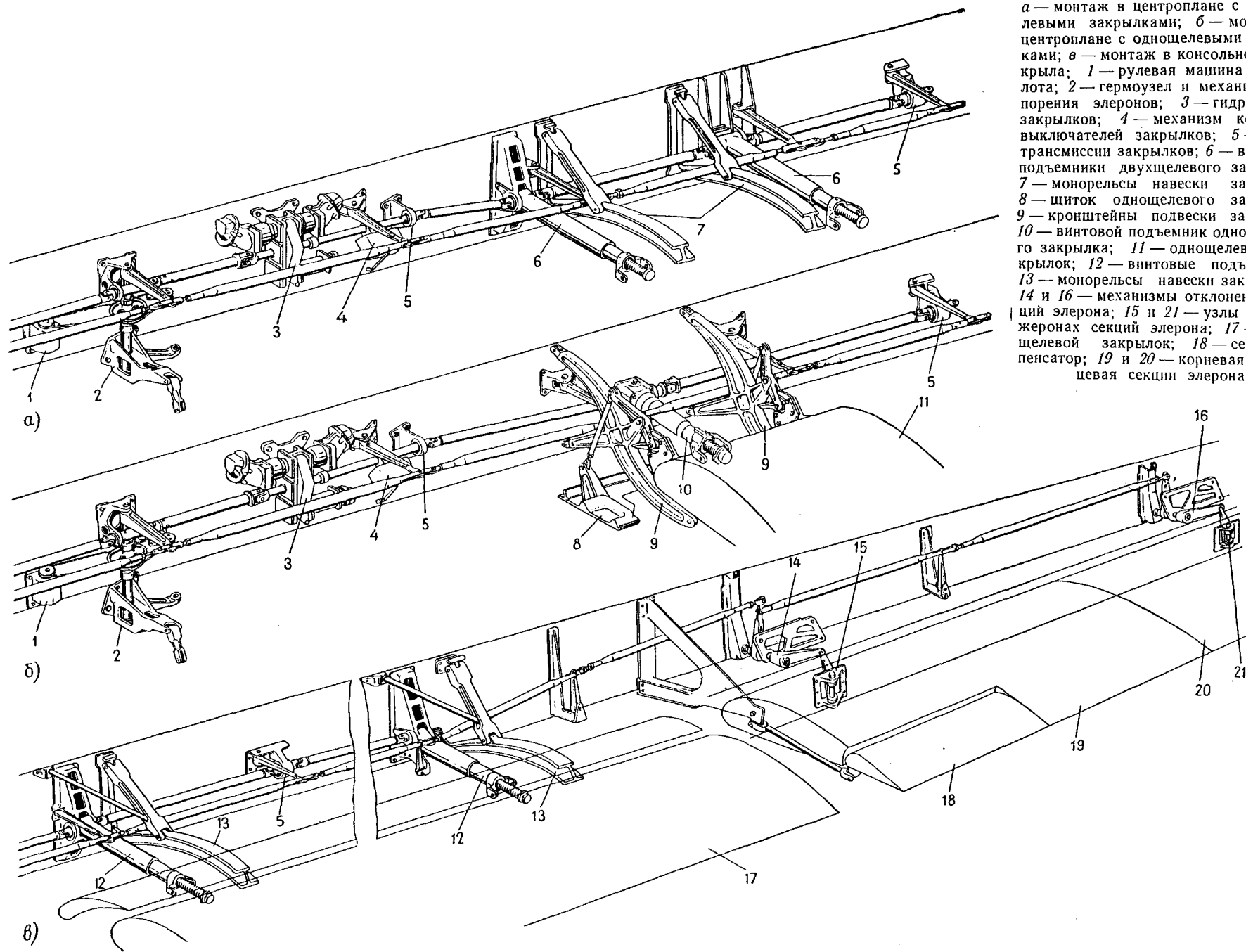
Звездочка рулевой машины 1 (см. фиг. 82) соединена с сектором 5, установленным на валу 10, роликовой цепью и тросом, одна из ветвей которого охватывает вспомогательный ролик 4. Натяжение цепи и троса регулируется двумя тандерами. При включении автопилота звездочка рулевой машины, вращаясь, приводит в движение сектор 5, а вместе с ним вал 10 и всю проводку управления элеронами. При выключенном автопилоте звездочка рулевой машины вращается свободно и не затрудняет управление элеронами.

Каждая секция элеронов отклоняется своим механизмом управления. Механизмы корневой и концевой секций принципиально не отличаются друг от друга.

На фиг. 84 показан механизм концевой секции правого полукрыла. При перемещении проводки управления рычаг 7 поворачивается и отклоняет рычаг 5 элерона, а вместе с ним и сам элерон на требуемый угол. Конец рычага 5 при нейтральном положении элерона находится выше плоскости хорд крыла. Поэтому при отклонении проводки управления на одинаковый угол в обе стороны от нейтрального положения рычаг 7 поворачивается вправо и влево на одинаковый угол, но перемещение его конца по вертикали и вместе с тем и углы поворота

Фиг. 81. Монтаж системы управления на заднем лонжероне крыла:

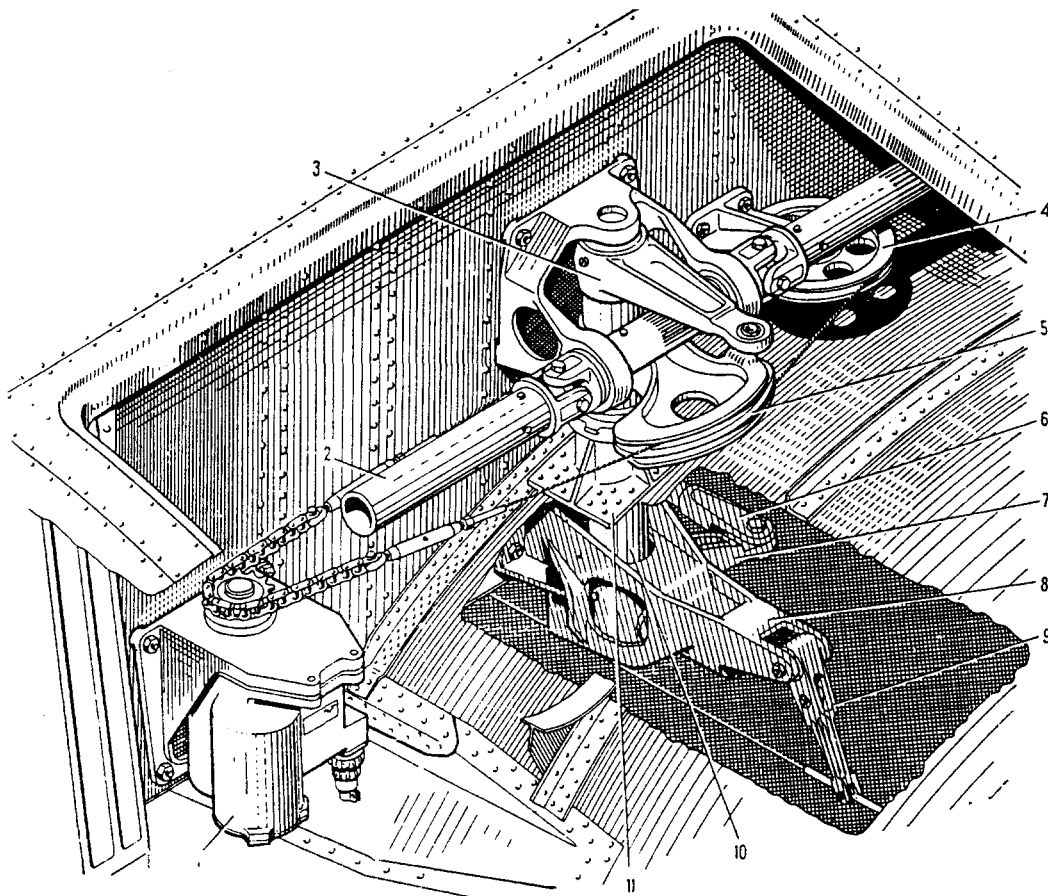
*a* — монтаж в центроплане с двухщелевыми закрылками; *б* — монтаж в центроплане с однощелевыми закрылками; *в* — монтаж в консольной части крыла; 1 — рулевая машина автопилота; 2 — гермоузел и механизм стопорения элеронов; 3 — гидропривод закрылков; 4 — механизм концевых выключателей закрылков; 5 — опора трансмиссии закрылков; 6 — винтовые подъемники двухщелевого закрылка; 7 — монорельсы навески закрылка; 8 — щиток однощелевого закрылка; 9 — кронштейны подвески закрылка; 10 — винтовой подъемник однощелевого закрылка; 11 — однощелевой закрылок; 12 — винтовые подъемники; 13 — монорельсы навески закрылков; 14 и 16 — механизмы отклонения секций элерона; 15 и 21 — узлы на лонжеронах секций элерона; 17 — двухщелевой закрылок; 18 — сервокомпенсатор; 19 и 20 — корневая и концевая секции элерона



рычага 5 и элерона будут неодинаковы. Вверх элерон отклоняется на больший угол, чем вниз.

Сферические двухрядные подшипники цапф вала 8 запрессованы в кронштейны 1 и 4. Подшипники смазываются смазкой ЦИАТИМ-201 через маслен-

элеронов установлены сервокомпенсаторы. Кронштейн сервокомпенсатора тягой связан с шарниром на выступе кронштейна подвески элерона. Сервокомпенсатор отклоняется в сторону, противоположную отклонению элерона.



Фиг. 82. Узел управления элеронами на заднем лонжероне центроплана:

1 — рулевая машина автопилота; 2 — вал трансмиссии закрылков; 3 — верхний рычаг гермоузла; 4 — ролик; 5 — сектор; 6 — тяга проводки управления элеронами в фюзеляже; 7 — нижний рычаг гермоузла; 8 — кронштейн; 9 — рычаг стопорного механизма; 10 — вал гермоузла; 11 — фланец гермоузла

ки. Кронштейн 1 крепится к заднему лонжерону заклепками и четырьмя болтами. Кронштейн 4 крепится к нервюрам четырьмя болтами. Рычаги 2 и 7 связаны с валом 8 конусными болтами. Чтобы палец рычага 5 не перемещался в продольном направлении в шарнире рычага 7 при отклонениях элерона, ось вращения элерона, ось вращения вала 8 и ось качания рычага 5 пересекаются в одной точке.

Максимальное отклонение проводки управления в одну сторону ограничивается регулируемым упором 3 рычага 2, ввернутым в кронштейн 4. Движение проводки управления в другую сторону ограничивается аналогичным упором механизма управления концевой секцией другого полукрыла.

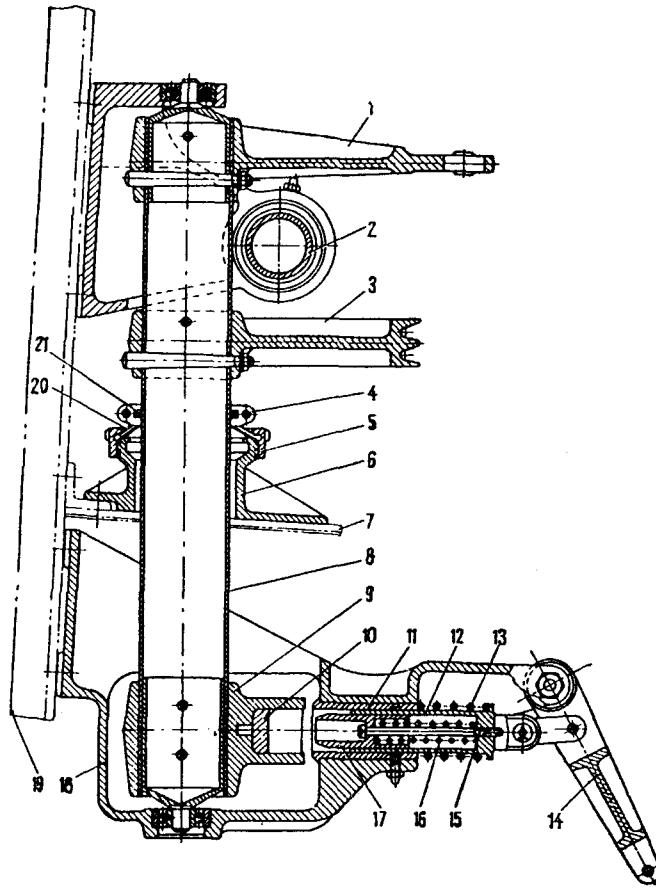
Для установки рычага 2 в нейтральное положение при регулировке системы управления в нем и кронштейнах 1 и 4 имеются отверстия К, в которые вставляется контрольный штырь.

Для уменьшения шарнирного момента элеронов и вместе с тем для уменьшения усилий, передающихся от элеронов на штурвал, на корневых секциях

#### УПРАВЛЕНИЕ ЗАКРЫЛКАМИ

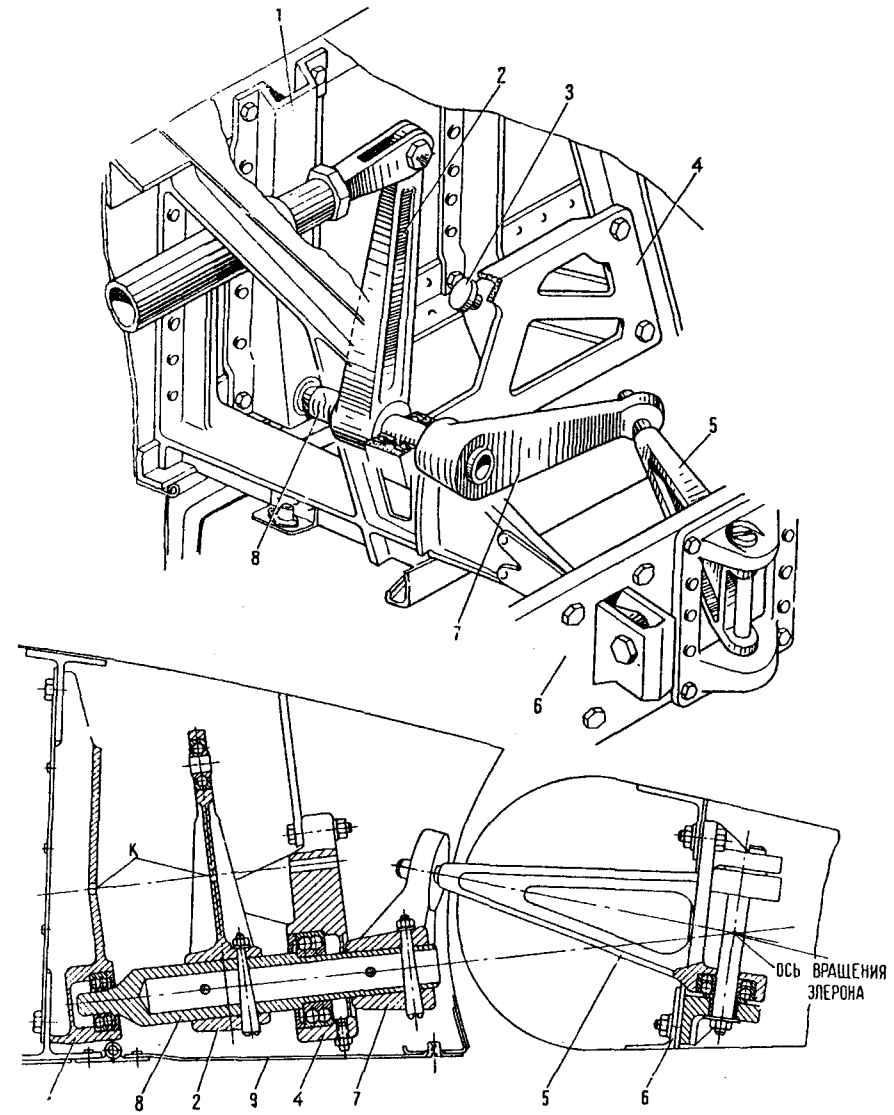
Выпуск и уборка закрылков осуществляются гидрориводом посредством трансмиссионного вала и винтовых подъемников. На самолетах с двухщелевыми закрылками центроплана установлено восемь подъемников, на самолетах с однощелевыми закрылками — шесть (фиг. 85). Гидромоторы гидропривода приводят во вращение шлицевой вал редуктора и соединенный с ним трансмиссионный вал. С валом соединены оси ведущих шестерен винтовых подъемников.

Управление системой осуществляется нажимным переключателем «Закрылки», установленным на центральном пульте летчиков (фиг. 86); аварийный выпуск закрылков — перекидным переключателем «Аварийный выпуск закрылков», установленным там же. Рычаг переключателя «Закрылки» контрится (блокируется) поворотной шайбой с прорезью для предупреждения случайного, непроизвольного нажатия. Шайба может быть повернута в одно из трех положений: в первом шайба контрится рычаг в



Фиг. 83. Гермоузел системы управления элеронами:

1 — верхний рычаг; 2 — вал трансмиссии закрылков; 3 — сектор; 4 — хомут; 5 — гайка; 6 — фланец; 7 — обшивка фюзеляжа; 8 — вал гермоузла; 9 — нижний рычаг; 10 — стальной вкладыш; 11 — втулка; 12 — стакан; 13 — возвратная пружина; 14 — рычаг управления стопором элеронов; 15 — болт; 16 — пружина стопора; 17 — стопор; 18 — кронштейн; 19 — задний лонжерон центроплана; 20 — полиэтиленовые шайбы; 21 — резиновое кольцо



Фиг. 84. Механизм отклонения концевой секции элерона правого полукрыла:

1 — кронштейн на заднем лонжероне крыла; 2 и 7 — рычаги; 3 — упор; 4 — кронштейн; 5 — рычаг элерона; 6 — лонжерон элерона; 8 — вал; 9 — откидная панель крыла

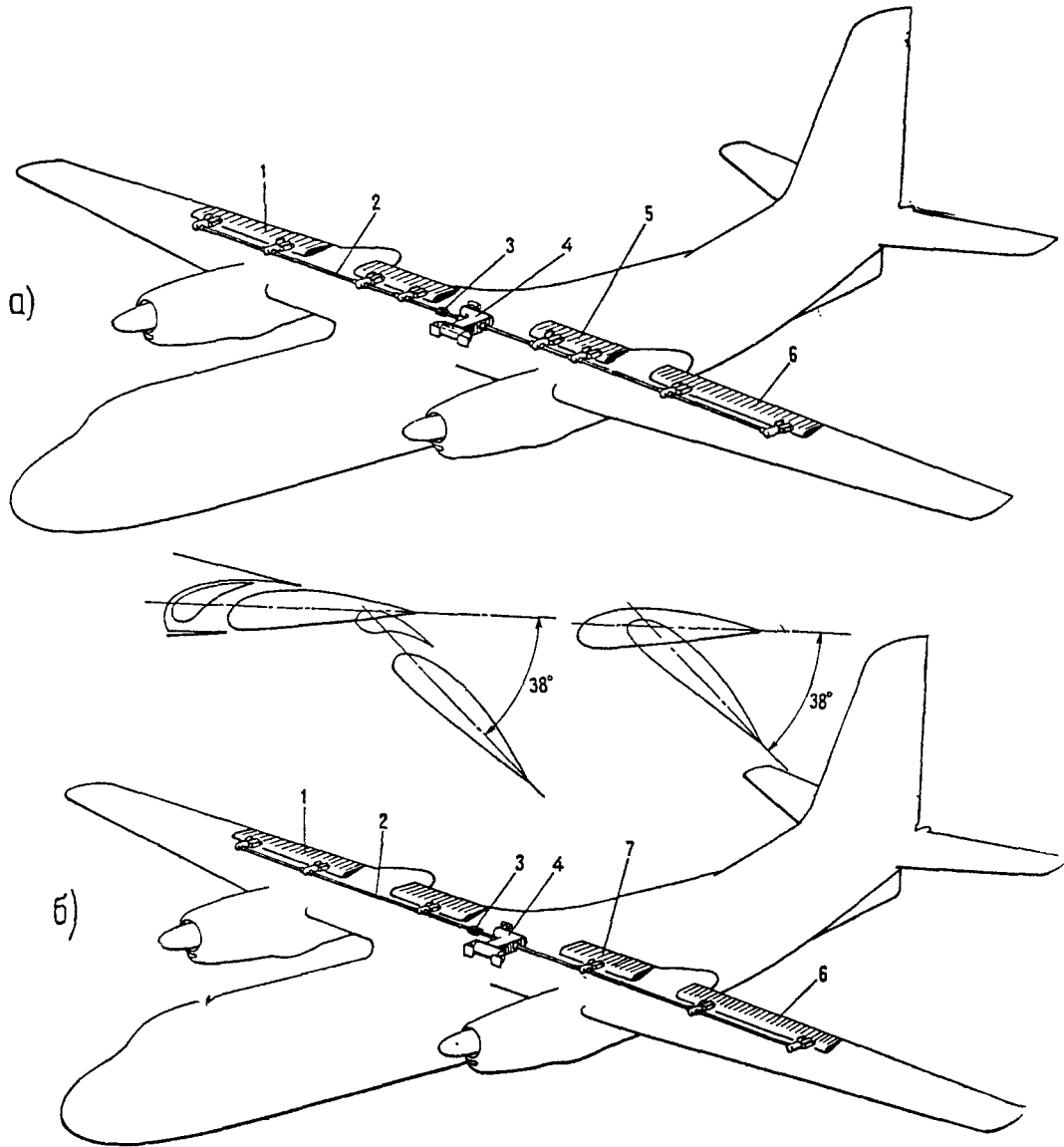
нейтральном положении; во втором — допускает движение рычага в положение «Выпущены», в третьем — в положение «Убраны».

Переключатель «Аварийный выпуск закрылков» защищен откидным колпачком.

Работа гидросистемы выпуска — уборки закрылков описана в гл. III.

уборки 7—11 сек. Время выпуска от аварийной гидросистемы составляет 20—30 сек.

Вал трансмиссии привода закрылков вращается в подшипниках, запрессованных в опоры на заднем лонжероне (фиг. 88). В опорах вала установлены масленки для смазки подшипников в процессе эксплуатации. Вал состоит из нескольких частей, соеди-



Фиг. 85. Схема управления закрылками:

*а* — для самолетов с двухщелевыми закрылками центроплана; *б* — для самолетов с однощелевыми закрылками центроплана; 1 и 6 — двухщелевые закрылки консольной части крыла; 2 — вал трансмиссии; 3 — механизм концевых выключателей; 4 — гидропривод; 5 — двухщелевой закрылок центроплана; 7 — однощелевой закрылок центроплана

Величина отклонения закрылков контролируется по указателю положения закрылков УЗП-47, установленному на центральном пульте. Датчик указателя находится в механизме концевых выключателей МКВ-2А, который установлен на валу трансмиссии правее гидропривода (фиг. 87).

Время выпуска закрылков на угол  $38^\circ$  от основной гидросистемы составляет 12,5—17 сек, время

нанных между собой карданными шарнирами. С винтовыми подъемниками и с гидроприводом вала соединены шлицевыми скользящими соединениями. Карданные шарниры и шлицевые соединения обеспечивают нормальную, без заеданий, работу трансмиссии при всех деформациях крыла в полете.

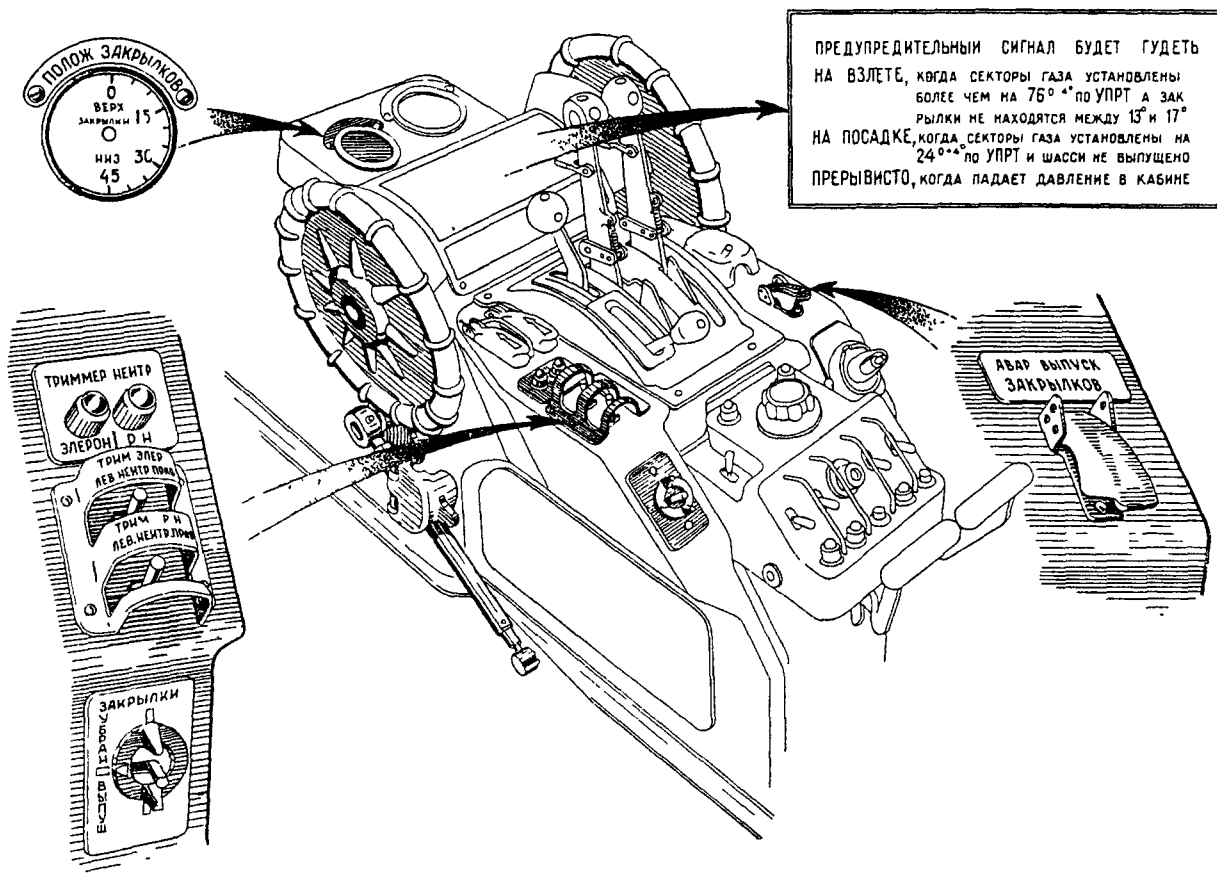
Вращение трансмиссионного вала передается на винтовые подъемники закрылков (фиг. 89).

На фиг. 90 показана конструкция винтового подъемника

Ведущий шлицевой валик 1 с шестерней установлен на подшипниках в головке 5 корпуса подъемника. Положение шестерни регулируется гайками 3. Гайки контрятся пружинными стопорными кольцами 2. Ведомая шестерня 20 вращается на подшипнике 6, запрессованном в корпусе и зажата гайкой 8

Шарики для каждого винтового подъемника подбираются по ГОСТу 3722—60 так, чтобы их диаметры отличались не более чем на 5 мк. Осевой люфт шариковой гайки относительно винта при сборке не должен превышать 0,23 мм. Радиальный люфт должен быть в пределах 0,14—0,23 мм.

Силовая труба 16 соединена с шариковой гайкой резьбой Г и закреплена штифтами. При вращении



Фиг. 86. Переключатели системы управления закрылками и указатель положения закрылков на центральном пульте

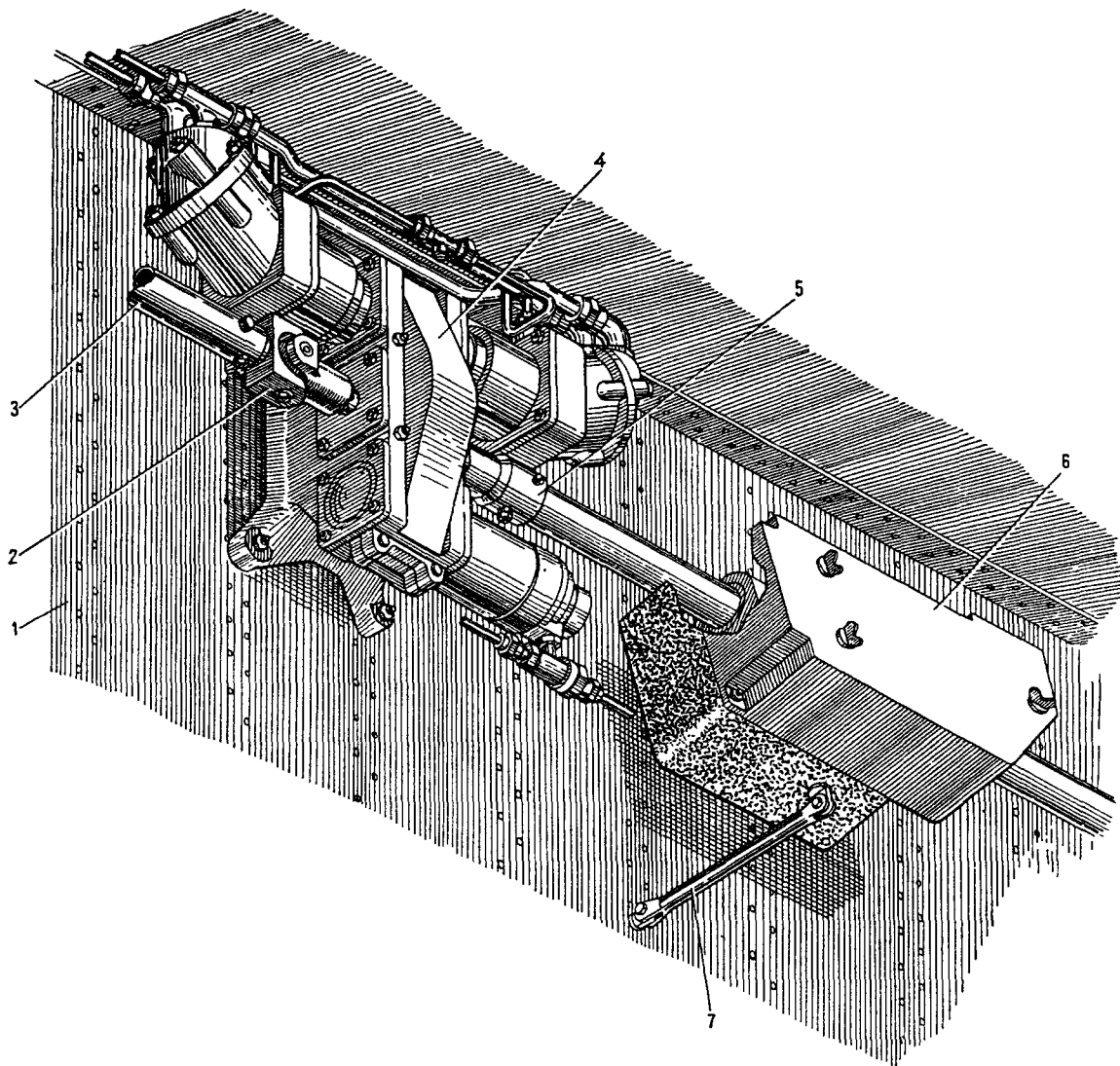
Ходовой винт 14 связан с ведомой шестерней резьбовым соединением и болтом 9. Болт 9, кроме того, крепит упор 10 убранного положения с резиновым буфером 11, запрессованным в стальные шайбы. В выступ А упора 10 при крайнем убранном положении подъемника упирается выступ Б шариковой гайки 15. Винт 14 и гайка 15 имеют специальные профилированные резьбовые канавки, в которых при вращении винта перекачиваются шарики 13, заменяя тем самым в винтовой паре трение скольжения трением качения. Шарики заполняют две отдельные секции на концах гайки и образуют два самостоятельных потока. Каждый поток состоит из 42 шариков диаметром 6,35 мм. В гайке имеются обводные канавки В. После того как шарики пройдут определенное количество витков, они направляются отражателями 12 и 21 (для левой секции гайки) по обводному каналу снова в резьбовые канавки. Войлочный сальник 23 предохраняет шарики от загрязнения.

Винта 14 шариковая гайка вместе с трубой перемещается вдоль винта. На конце трубы приклепан наконечник с проушинами, в которые запрессованы шарикоподшипники. Этими проушинами подъемник крепится к кронштейну на лонжероне закрылка.

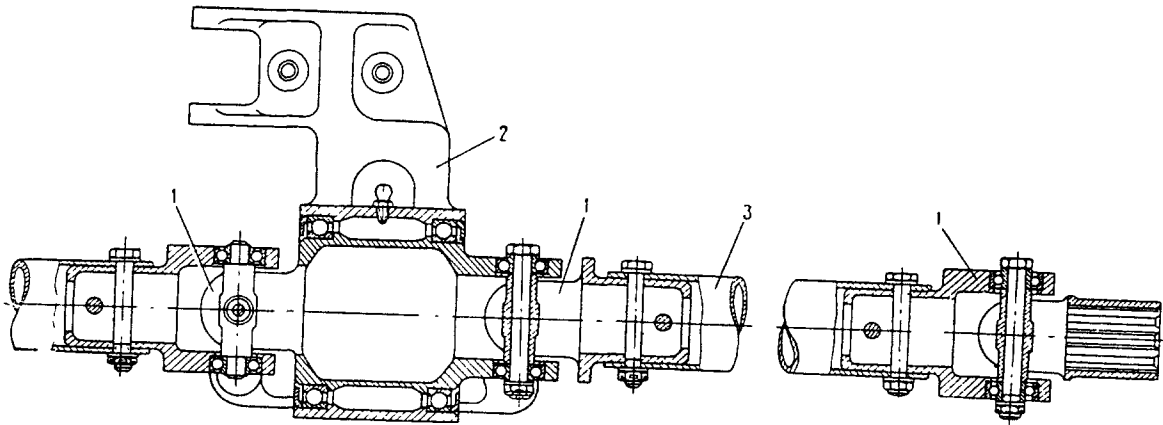
Хомут 24 служит упором для защитного кожуха 17. Упор 26 крепится к винту болтом 27. В крайнем вывинченном положении шариковой гайки выступ Е упора 26 упирается в выступ Д упора 22. Кулачковый механизм МКВ-2А должен быть отрегулирован так, чтобы шариковая гайка при выпуске и уборке закрылков не доходила до механических упоров на один оборот винта подъемника.

Внутренняя полость головки подъемника на 2/3 объема заполнена смазкой ЦИАТИМ-201 для смазывания редуктора и подшипников. Резиновые кольца 4 и 19 предохраняют смазку от вытекания.

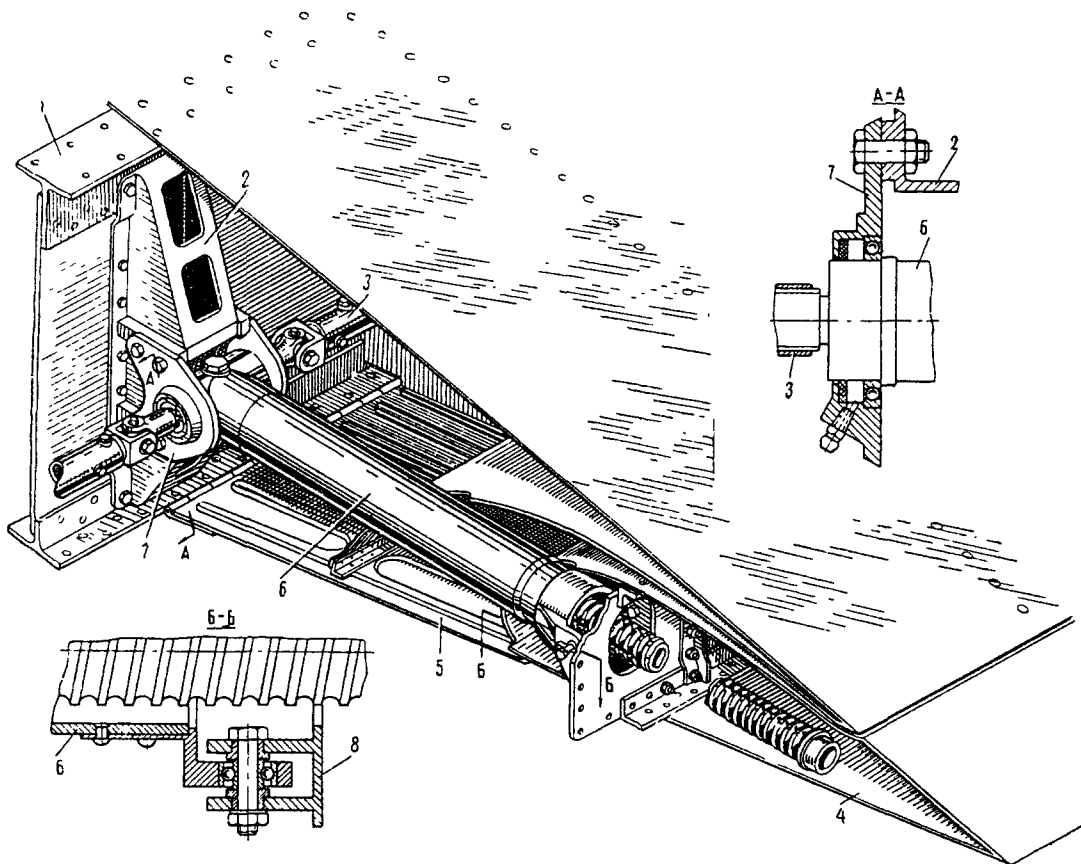
Винтовой подъемник однощелевого закрылка отличается от подъемника двухщелевого закрылка уменьшенным ходом, а поэтому и меньшей длиной,



Фиг. 87. Установка гидропривода закрылков и механизма концевых выключателей МКВ-2А:  
 1 — задний лонжерон центроплана; 2 — кардан; 3 — вал трансмиссии; 4 — гидропривод; 5 — шлицевая муфта; 6 — механизм МКВ-2А, 7 — растяжка

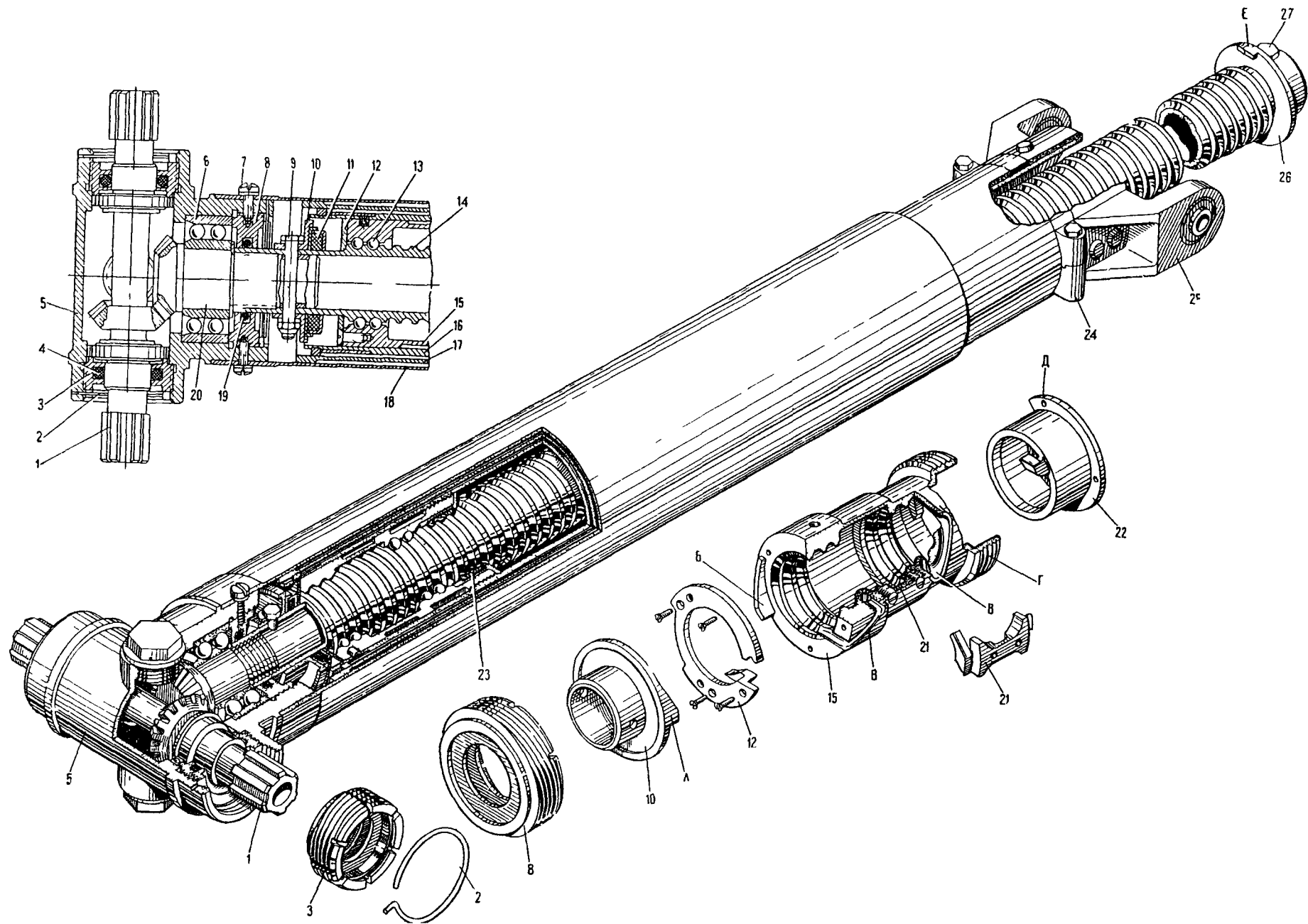


Фиг. 88. Опора вала трансмиссии закрылков:  
 1 — карданные шарниры; 2 — опора на заднем лонжероне; 3 — вал



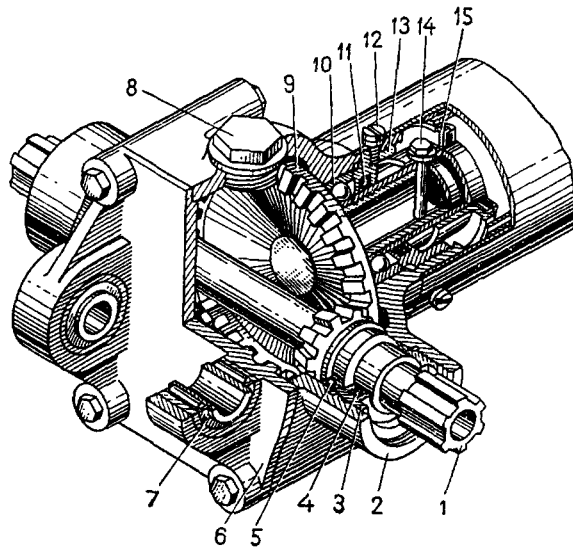
Фиг. 89. Установка винтового подъемника:  
 1 — задний лонжерон крыла; 2 — кронштейн; 3 — вал трансмиссии; 4 — закрылок; 5 — откидная панель крыла; 6 — винтовой подъемник; 7 и 8 — кронштейны





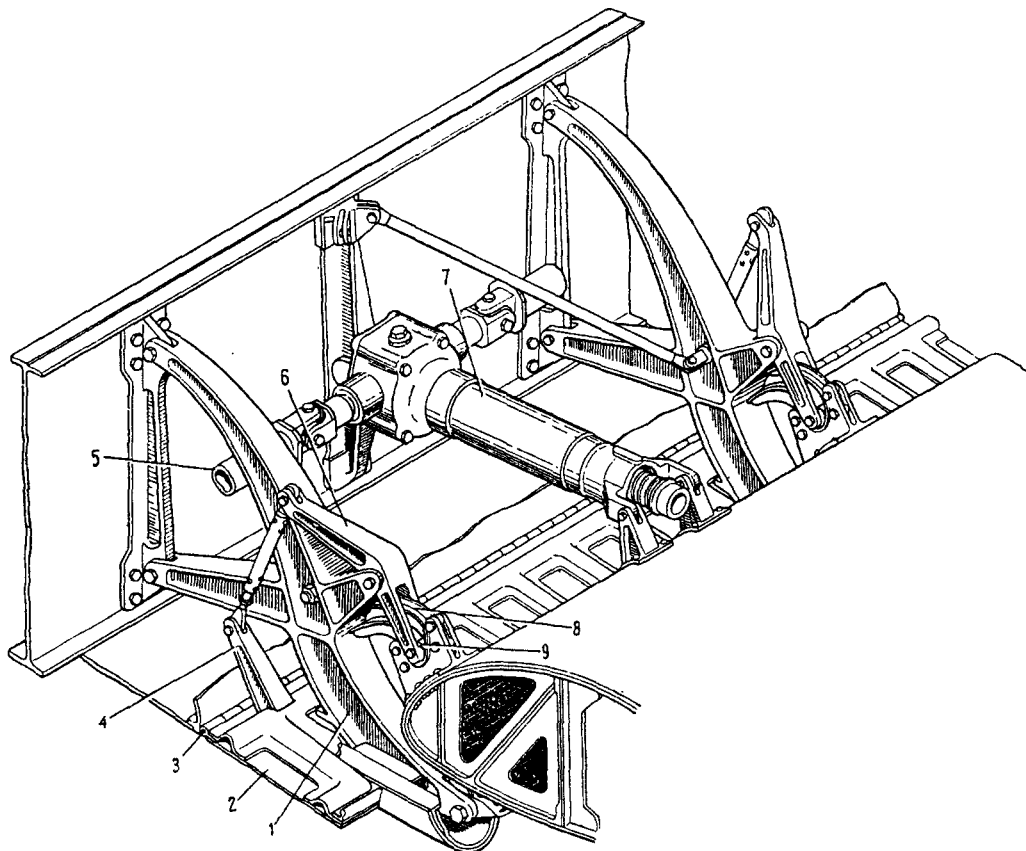
Фиг. 90 Винтовой подъемник:

1 — ведущий вал с шестерней, 2 — стопорное пружинное кольцо, 3 — гайка, 4 — уплотнительное резиновое кольцо, 5 — головка подъемника, 6 — подшипник, 7 — стопорный винт, 8 — гайка, 9 — болт, 10 — упор, 11 — резиновый бффер, 12 — отражатель шариков, 13 — шарик, 14 — ходовой винт, 15 — шариковая гайка, 16 — с левая труба, 17 и 18 — защитные кожухи, 19 — уплотнительное кольцо, 20 — ведомая шестерня, 21 — отражатель шариков, 22 — упор, 23 — сальник, 24 — хомут, 25 — наконечник крепления к закрылку, 26 — упор, 27 — болт



**Фиг. 91. Головка винтового подъемника однощелевого закрылка:**

1 — ведущий валик; 2 — корпус головки; 3 — гайка; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — подшипник; 6 — крышка; 7 — подшипник; 8 — пробка; 9 — ведомая шестерня; 10 — подшипник; 11 — уплотнительное кольцо; 12 — стопорный винт; 13 — гайка; 14 — болт; 15 — упор

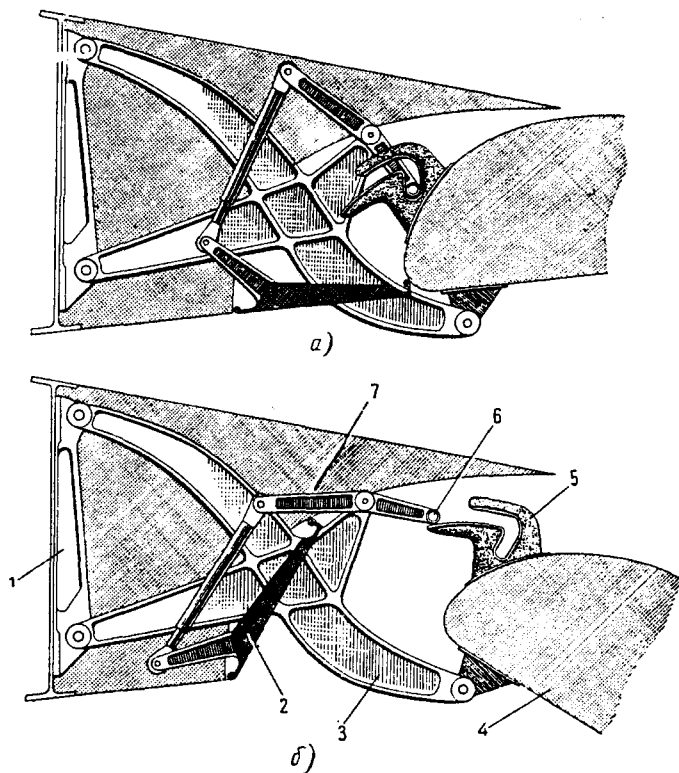


**Фиг. 92. Установка подъемника однощелевого закрылка и механизм управления щитком:**

1 — кронштейн подвески закрылка; 2 — щиток; 3 — шомпольная петля; 4 — рычаг щитка; 5 — вал трансмиссии закрывков; 6 — качалка; 7 — винтовой подъемник закрылка; 8 — направляющая; 9 — ролик

увеличенным передаточным числом редуктора подъемника и креплением подъемника к лонжерону центроплана (фиг. 91).

Винтовые подъемники двухщелевых закрылков центроплана взаимозаменяемы, а на закрылке консоли крыла внутренний подъемник имеет больший ход, чем внешний, что обеспечивается разной длиной подъемников (внутренний подъемник длиннее) и



Фиг. 93. Схема уборки щитка:

а — закрылок убран; б — закрылок выпущен; 1 — лонжерон центроплана; 2 — щиток; 3 — кронштейн подвески закрылка; 4 — закрылок; 5 — направляющая; 6 — ролик; 7 — двуплечая качалка

разницей в передаточных числах редукторов подъемников.

Рабочий ход подъемников двухщелевых закрылков центроплана равен 677,5 мм, однощелевых — 226 мм, корневых подъемников закрылков средних частей крыла — 643,5 мм, концевых подъемников — 520,5 мм.

Установка винтового подъемника однощелевого закрылка центроплана показана на фиг. 92. Щель между носком однощелевого закрылка и нижней панелью хвостовой части крыла закрыта щитком 2, кинематически связанным с закрылком. При выпуске закрылка щиток отклоняется вверх двумя одинаковыми механизмами. Ролик 9 двуплечей качалки 6 обкатывается по направляющей 8; качалка 6 поворачивается и своим вторым плечом через тягу отклоняет щиток 2. Профиль кулачковой направляющей выбран так, что щиток полностью отклоняется в самом начале выпуска закрылков и остается неподвижным в течение всего выпуска. Схема отклонения щитка показана на фиг. 93.

## 9. УПРАВЛЕНИЕ ТРИММЕРАМИ РУЛЕЙ И ЭЛЕРОНОВ

### УПРАВЛЕНИЕ ТРИММЕРАМИ РУЛЯ ВЫСОТЫ

Управление триммерами руля высоты — ручное. Проводка управления — тросовая (фиг. 94). Штурвалы механизма управления установлены на центральном пульте (см. фиг. 86). При вращении штурвалов и вместе с ними тросового барабана движение передается тросовой проводкой на винтовой механизм, установленный на шпангоуте № 45, и далее жесткими тягами и качалками — на триммеры руля высоты.

К системе управления подключена триммерная машина автопилота, установленная на шпангоуте № 45. При работе автопилота триммерная машина работает одновременно с машиной руля высоты. Управление триммером от автопилота разгружает рулевую машину руля, а также исключает возможный рывок на штурвале при отключении автопилота и переходе на ручное управление.

Механизм управления триммерами (фиг. 95) смонтирован на двух опорах 4, которые крепятся болтами к каркасу центрального пульта. На оси 6 установлены штурвалы 1 с прикрепленными к ним стаканами 12, диски 2, установленные на шлицах оси 6, и тросовый барабан 5. Ось 6 вращается в шариковых подшипниках, запрессованных в опоры. Диск 2 связан со стаканом 12 штурвала, для чего во впадины торца стакана входят выступы торца диска.

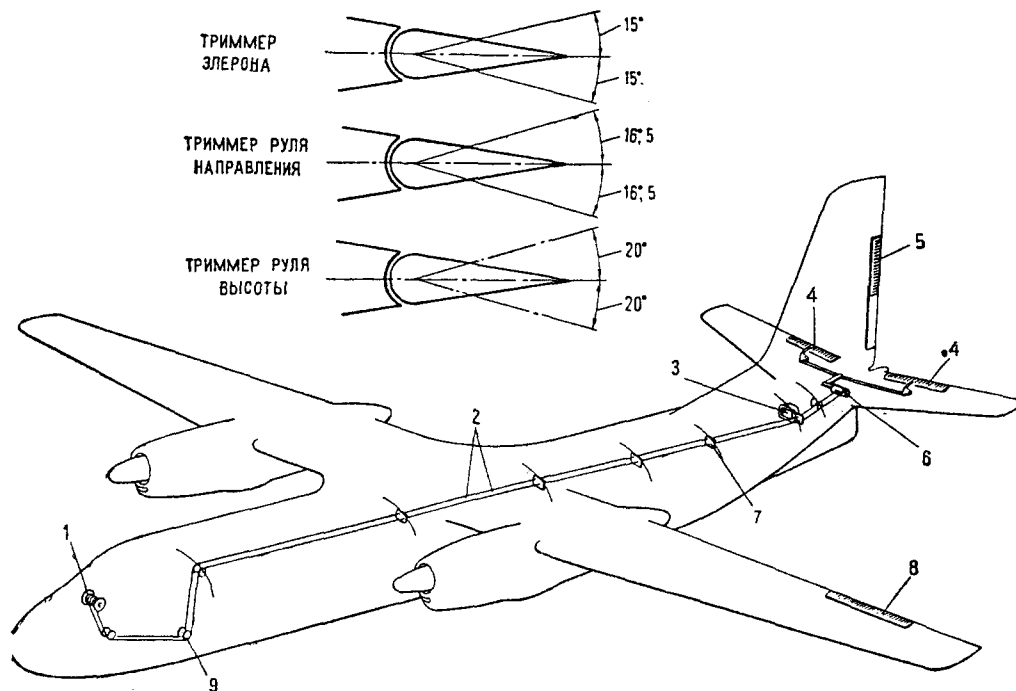
Крутящий момент от штурвала 1 передается на диск 2, а с диска через шлицевое соединение — на вал 6 и соединенный с ним тросовый барабан. От спадания с барабана тросы предохраняются двумя валиками, один из которых (8) виден на фиг. 95. Валики вставляются в отверстия специальных приливов 7 на опорах и крепятся шпильками и шайбами.

На верхних частях опор установлены трафареты 14 с нанесенными на них делениями. По положению стрелки 3 относительно этой градуировки можно определить величину отклонения триммера. Цена каждого деления шкалы соответствует 2° отклонения триммера. Кроме того, на трафарете указаны рекомендуемые отклонения триммера руля высоты в зависимости от центровки самолета. При вращении штурвалов стрелка поворачивается относительно своей оси 10. Положение стрелки определяется положением штифта 11 относительно центра диска 2. Штифт 11 входит в канавку спирали на торце диска 2. При вращении штурвала в ту или другую сторону и вместе с ним диска 2 штифт 11 приближается или удаляется от центра диска, поворачивая тем самым стрелку.

Тросовая проводка, охватывая три группы роликов, проходит под полом в кабине летчиков (см. фиг. 60) и поднимается в коробе вдоль задней стороны стенки шпангоута № 7. Далее тросы проходят под потолком кабины левее тяг проводки управления рулями и поддерживаются текстолитовыми направляющими в зонах шпангоутов № 13, 17, 23, 29, 35.

Герметический вывод тросовой проводки на шпангоуте № 40 показан на фиг. 72. Резиновый шарик отверстием под трос закладывается в сферическую лунку в основании корпуса гермоузла управления рулями и поджимается гайкой. Следует иметь в виду, что чрезмерная затяжка резинового шарика гайкой вызывает преждевременный износ шарика и повышенное усилие на штурвале. Для удобства снятия шарика с троса при замене в процессе экс-

Перемещение штока через качалку 3 (см. фиг. 75) и тяги 4 передается триммерам руля высоты. Независимость отклонения триммеров от отклонения руля обеспечивается тем, что тяги 4 соединяются с качалкой 3 вблизи точки пересечения геометрических осей вращения правой и левой половин руля высоты, а вилки тяг 4 имеют возможность вращаться в шариковых подшипниках, запрессованных в стаканы тяг. При отклонении руля высоты точка А



Фиг. 94. Схема управления триммерами:

1 — штурвалы управления триммерами руля высоты; 2 — тросовая проводка; 3 — гермоузел на шпангоуте № 40; 4 — триммеры руля высоты; 5 — триммер руля направления; 6 — винтовой механизм на шпангоуте № 45; 7 — текстолитовая направляющая; 8 — триммер элерона; 9 — ролики

луатации, шарик разрезан вдоль отверстия под трос.

Для уменьшения трения тросы смазываются мазкой ЦИАТИМ-201 в районе прохода их через текстолитовые направляющие и через гермовывод.

В винтовом механизме, установленном на шпангоуте № 45 (фиг. 96), вращательное движение тросового барабана преобразуется в поступательное движение штока, которое передается через качалки и тяги на триммеры руля высоты.

Вращение на барабан 4 передается тросами с барабана триммерного тросового механизма на центральном пульте или цепной передачей со звездочкой триммерной машины автопилота.

Барабан 4 связан с осью 2 шлицами; звездочка 1 с осью 2 соединена конусным болтом. От продольных перемещений барабан фиксируется распорными кольцами 5. В ось ввернут на трапецидальной резьбе шток 7. От проворачивания шток удерживается двумя выступами А крышки 6, которые входят в направляющие канавки Б штока. При вращении барабана с осью в ту или другую сторону шток 7 втягивается или выдвигается.

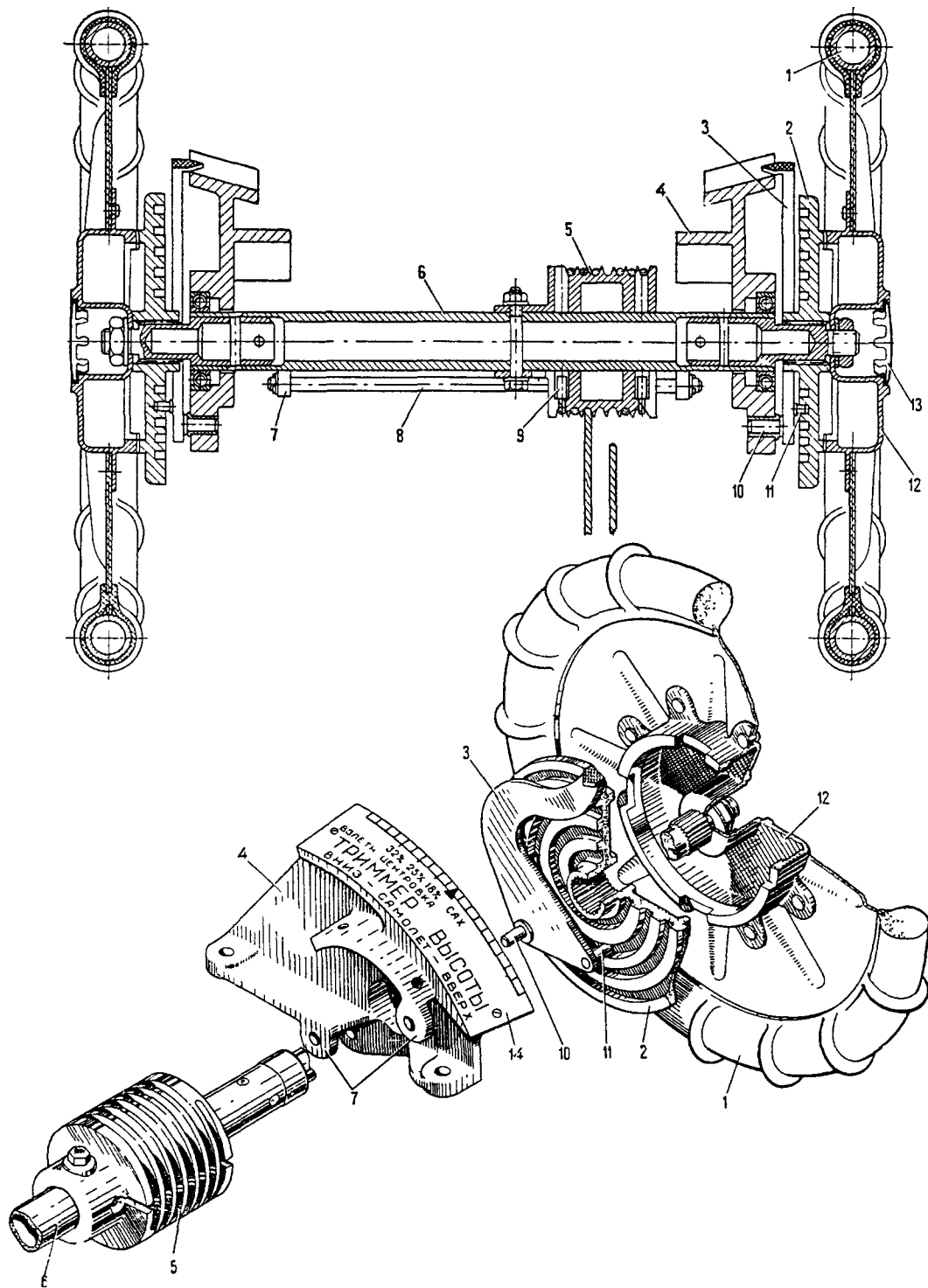
двигается по окружности основания конуса, ось которого совпадает с осью вращения руля, а вершина находится в точке Б.

По конструкции тяги 4 аналогичны поворотным тягам 27 и 29 пульта управления рулями (см. фиг. 63 и 64).

#### УПРАВЛЕНИЕ ТРИММЕРАМИ ЭЛЕРОНОВ И РУЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ

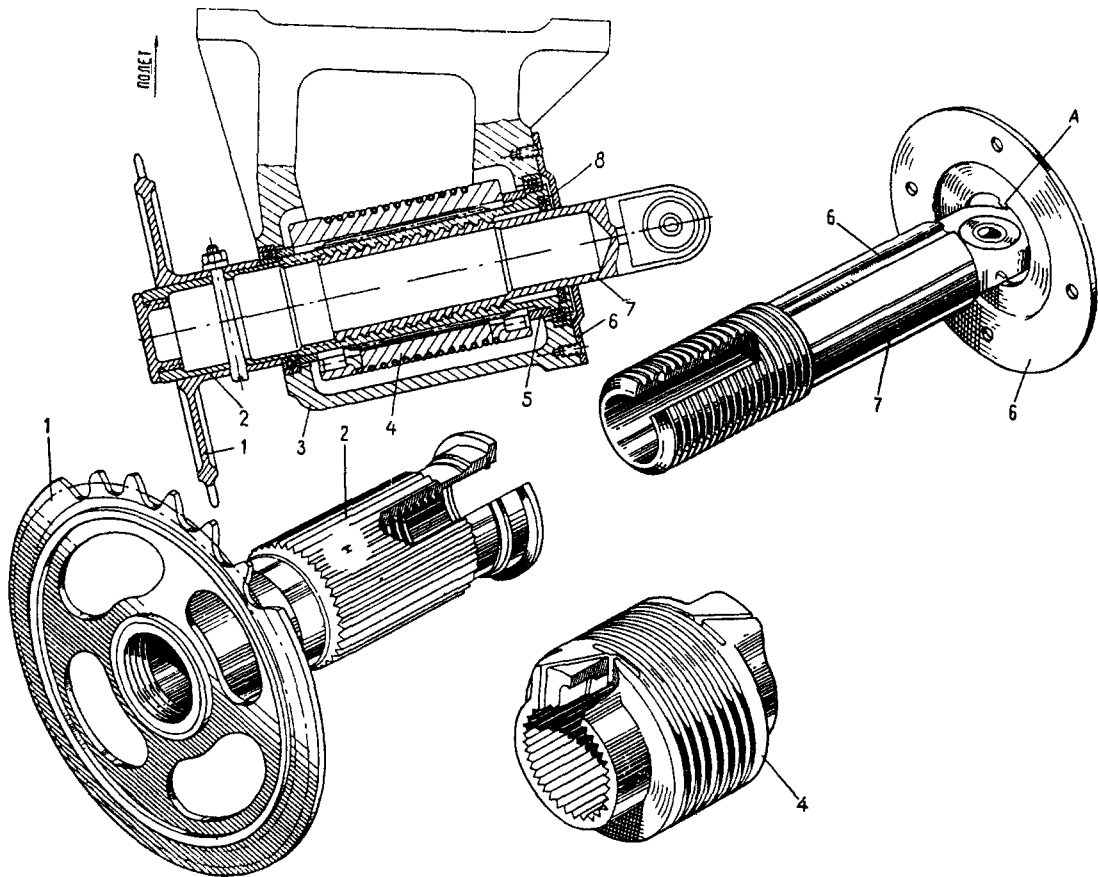
Управление триммерами элеронов и руля направления — электрическое с приводом от электромеханизмов МП-100М. Нажимные переключатели управления и сигнальные лампы нейтрального положения триммеров установлены на центральном пульте (см. фиг. 86).

На элеронах имеется один триммер — на корневой секции левого элерона. Электромеханизм триммера установлен на лонжероне элерона (фиг. 97). При включении электромеханизма 1 вращение вала двигателя преобразуется в редукторе в поступательное движение штока и через качалку 2 и тягу 4 передается на триммер.



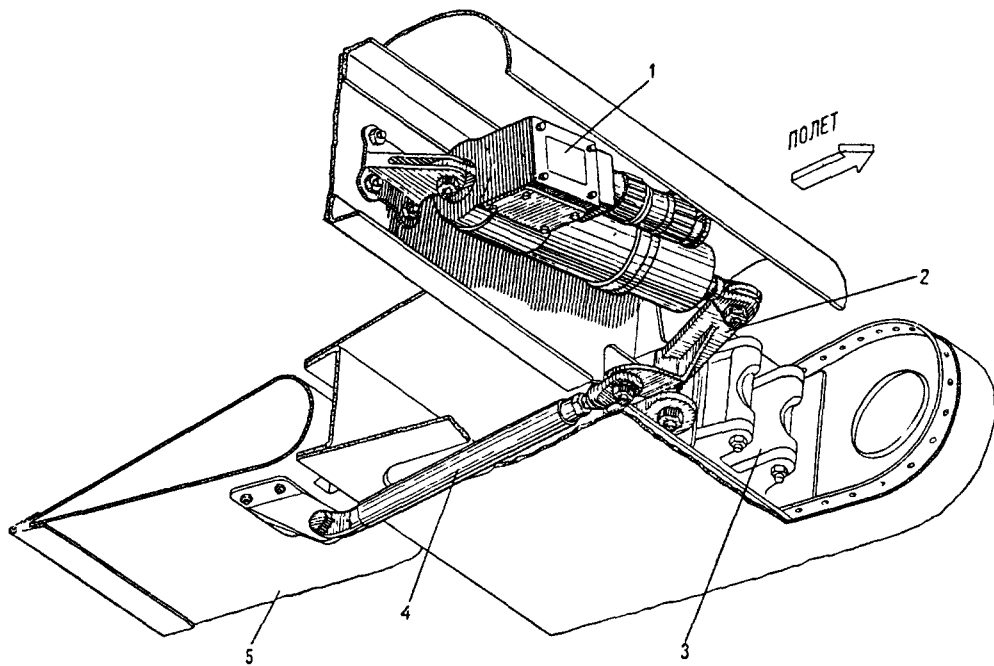
Фиг. 95. Механизм управления триммерами:

1 — штурвал; 2 — диск; 3 — стрелка-указатель; 4 — опорный кронштейн; 5 — тросовый барабан; 6 — ось; 7 — прилив кронштейна; 8 — ограничительный валик; 9 — наконечник троса; 10 — ось вращения стрелки; 11 — ведомый штифт; 12 — стакан штурвала; 13 — заглушка; 14 — трафарет



Фиг. 96. Винтовой механизм:

1 — звездочка цепной передачи; 2 — ось; 3 — корпус-кронштейн, 4 — тросовый барабан; 5 — распорное кольцо; 6 — крышка, 7 — шток; 8 — уплотнительное кольцо



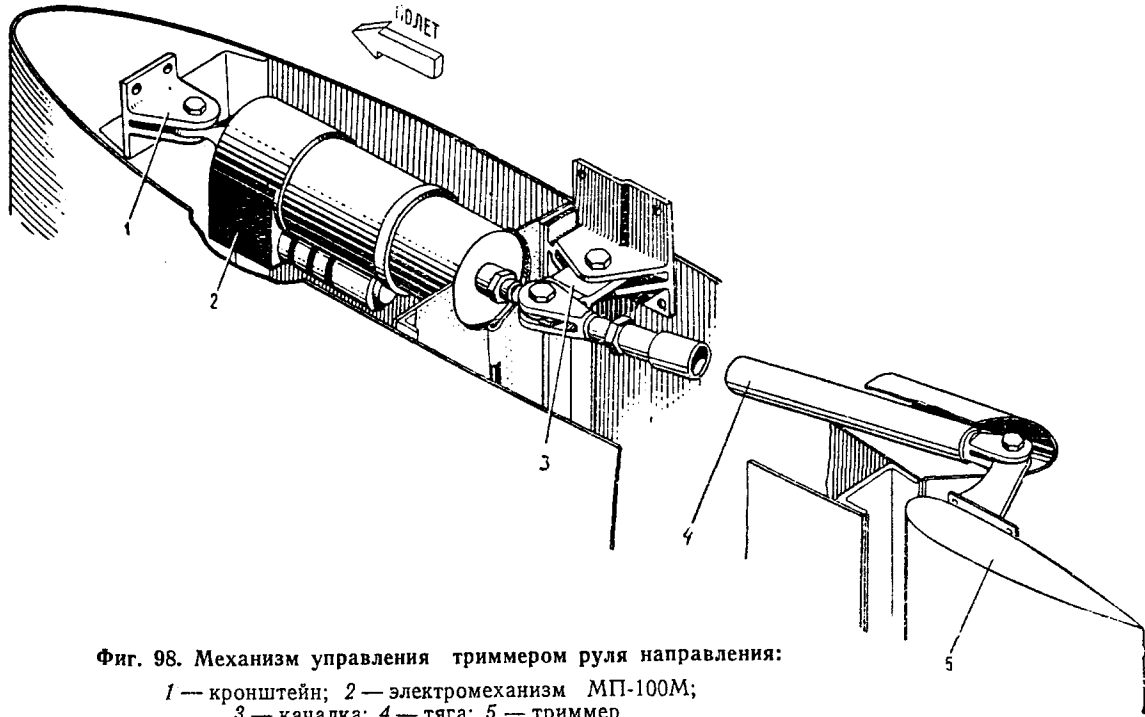
Фиг. 97. Механизм управления триммером элерона:

1 — электромеханизм МП-100М; 2 — качалка; 3 — кронштейн элерона; 4 — тяга; 5 — триммер

Триммер руля направления находится над сервокомпенсатором руля. Корпус электромеханизма МП-100М триммера крепится к кронштейну 1 (фиг. 98) на носке руля, а шток — к качалке 3 на лонжероне руля.

На самолетах с совмещенным триммером-сервокомпенсатором электромеханизм установлен на кронштейне вала руля (см. фиг. 79).

Работа механизма управления совмещенным триммером-сервокомпенсатором описана в разделе «Управление рулем направления».



Фиг. 98. Механизм управления триммером руля направления:  
1 — кронштейн; 2 — электромеханизм МП-100М;  
3 — качалка; 4 — тяга; 5 — триммер

На фиг. 99 показана электросхема управления триммерами.

Ниже описывается работа электросхемы управления триммером элерона.

При нажатии переключателя «Триммер элеронов» (762) \* питание поступает на одну из обмоток возбуждения  $W_1$  или  $W_2$ , на якорь двигателя Д-4ТА и на одну из обмоток  $W_3$  электромагнитной муфты, которая растормаживает якорь.

Вращение якоря через редуктор передается штоку электромеханизма, а от него — тяге триммера. При крайних положениях штока цепь обмотки возбуждения разрывается концевым выключателем  $KB_2$  или  $KB_3$ , вмонтированным в электромеханизм. Одновременно включается обмотка электромагнитной муфты, и якорь электродвигателя затормаживается. Когда шток электромеханизма проходит положение, соответствующее нейтральному положению триммера, нажимается концевой выключатель  $KB_1$  и загорается сигнальная лампа 765 на центральном пульте. Регулировка механизма концевых выключателей электромеханизма обеспечивает полный ход штока 65 мм.

\* Обозначения в скобках даны по принципиальной электросхеме самолета.

Электросхема управления триммером руля направления работает аналогично. Полный ход штока электромеханизма равен 60 мм (для самолетов с совмещенным триммером-сервокомпенсатором).

## 10. СИСТЕМА СТОПОРЕНИЯ РУЛЕЙ И ЭЛЕРОНОВ

Для предохранения рулей, элеронов и проводок управления от раскачивания ветром при стоянке на самолете имеется система стопорения (фиг. 100).

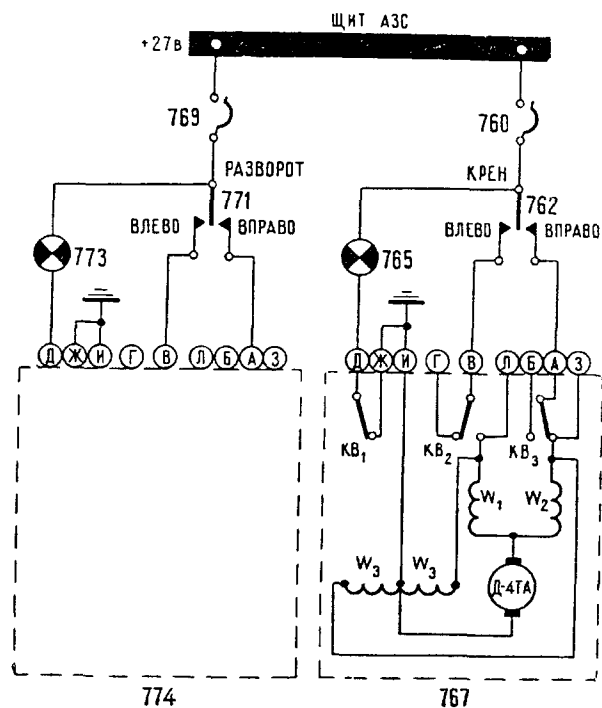
Механизмы стопорения соединены тросовой проводкой с рукояткой управления, установленной на левой стороне центрального пульта летчиков. Для исключения возможности взлета самолета с застопоренными рулями специальный упор ограничивает поворот секторов газа двигателей во взлетное положение, а руль высоты стопорится в крайнем нижнем положении одновременно с переводом рукоятки управления в положение «Застопорено».

Узел управления стопорением показан на фиг. 101. Для застопоривания рулей рукоятку управления необходимо перевести в верхнее положение. При этом поворот сектора 11 через тросовую проводку передается стопорным механизмам рулей и элеронов.

От произвольного перемещения рукоятка имеет двойную блокировку: откидной планкой 3 и вытяжным фиксатором 4. Перед перемещением рычага необходимо отклонить предохранительную планку в сторону и вытянуть рукоятку 1, чтобы вывести фиксатор 4 из прорези планки 5. Возвратная пружина стремится переместить рукоятку и фиксатор в исходное положение.

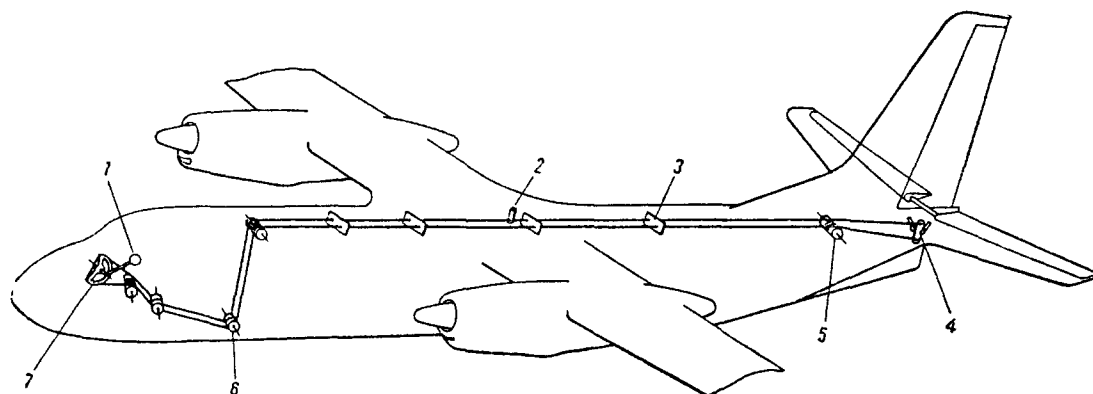
Поворот секторов газа двигателей при застопоренных рулях ограничивается упором 14.

Тросовая проводка проходит рядом с тросами уп-



Фиг. 99. Электросхема управления триммерами (обозначения соответствуют принципиальной электросхеме самолета):

760, 769 — автоматы защиты сети АЗС-5 управления триммерами; 762, 771 — переключатели ПНГ-15К управления триммерами элерона и руля направления; 765, 773 — лампы сигнализации нейтрального положения триммеров; 767, 774 — электромеханизмы МП-100М



Фиг. 100. Схема управления стопорением рулей и элеронов:

1 — рукоятка стопорения; 2 — механизм стопорения элеронов; 3 — текстолитовая направляющая; 4 — механизмы стопорения рулей; 5 — ролики на шпангоуте № 40; 6 — ролики на шпангоуте № 7; 7 — сектор



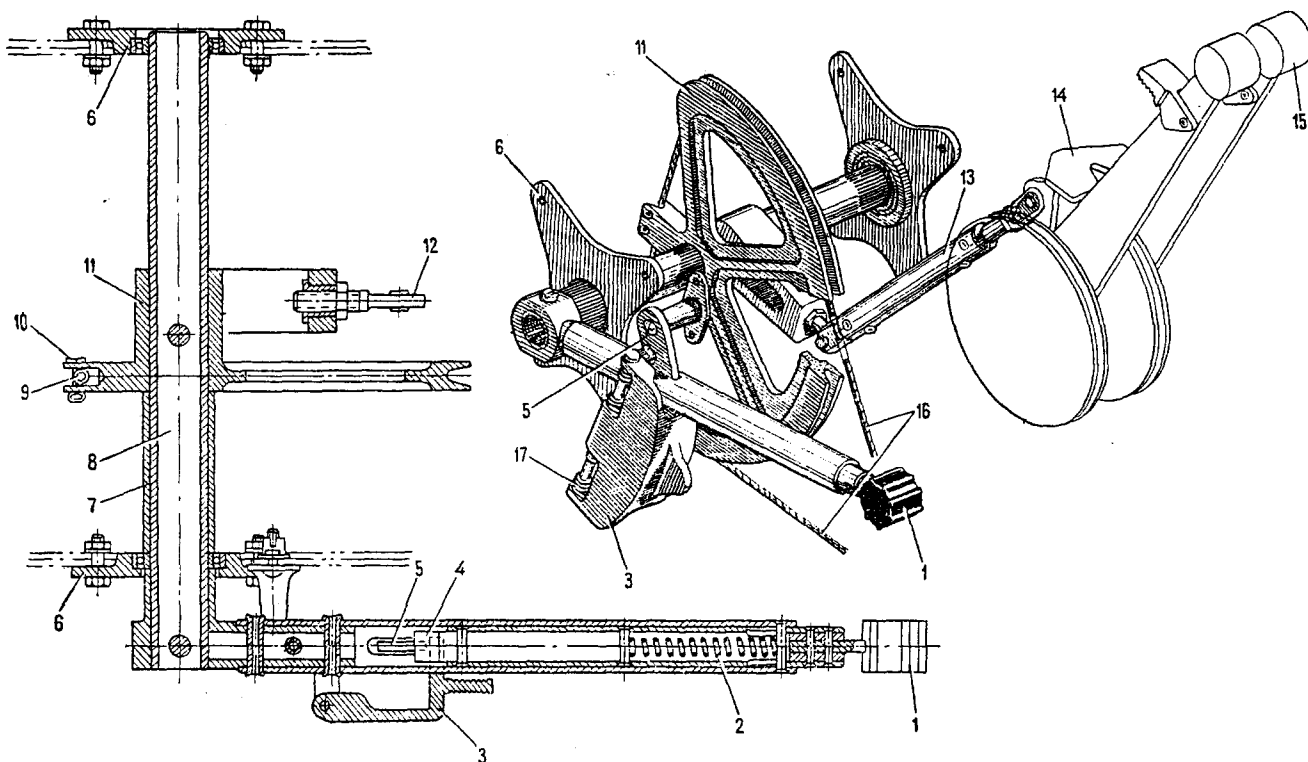
правления триммером руля высоты на общих тек-  
столитовых направляющих. В зоне шпангоута № 20  
к ней подсоединен рычаг 9 (см. фиг. 82) механизма  
стопорения элеронов. Гермовыводы тросов на гер-  
мошпангоуте № 40 такие же, как и гермовыводы  
тросов управления триммерами руля высоты. В рай-  
оне шпангоута № 45 тросы подсоединены к трех-  
плечей качалке 26 (см. фиг. 76), с которой связаны  
тяги управления механизмами стопорения руля вы-  
соты и руля направления.

Механизм стопорения элеронов показан на фиг. 83.  
Механизм установлен на нижней опоре вала гермо-  
узла системы управления элеронами. При переме-  
щении рычага 14 вперед стопор 17 входит в отвер-  
стие ступицы рычага 9 и удерживает рычаг от по-

9 и конусную поверхность стопора 17 нельзя сма-  
зывать, так как они выполнены коническими, и при  
значительных нагрузках на элероны может про-  
изойти выталкивание стопора и расстопоривание  
элеронов.

На фиг. 76 показаны механизмы стопорения ру-  
лей высоты и направления. Качалка 26 поворачи-  
вается под действием тросов управления и тягами  
27 и 28 приводит в действие механизмы стопорения  
рулей. Эти механизмы по принципу действия не от-  
личаются от механизма стопорения элеронов.

Стопор руля направления входит в гнездо торцо-  
вой нервюры руля. От попадания пыли гнездо за-  
щищено резиновым чехлом 2. Стопор руля высоты  
входит в гнездо рычага 20 вала руля.



Фиг. 101. Узел управления стопорением:

1 — рукоятка; 2 — пружина; 3 — откидная планка; 4 — фиксатор; 5 — планка; 6 — фланцы; 7 — втулка рукоятки;  
8 — вал; 9 — наконечник троса; 10 — шплинт; 11 — ступица сектора; 12 — ушковый наконечник; 13 — тяга; 14 — упор;  
15 — секторы газа; 16 — тросы; 17 — пружина

ворота. Если в момент стопорения рычаг 9 (и вме-  
сте с ним вся проводка управления элеронами) не  
находится в нейтральном положении, то вместе с  
рычагом 14 в крайнее переднее положение переме-  
щается лишь стакан 12, а сам стопор упирается в  
ступицу рычага 9, выполненную в виде сектора.  
Сжатие пружины 16 дает возможность перевести  
рукоятку стопорения в верхнее положение. При по-  
вороте рычага 9 стопор скользит по накладке сек-  
тора, пока его гнездо не станет против стопора.  
Для уменьшения трения между бронзовой втулкой  
11 и стальным стаканом 12 наружная поверхность  
стакана сделана ребристой и смазывается смазкой  
ЦИАТИМ-201. Следует учесть, что гнездо рычага

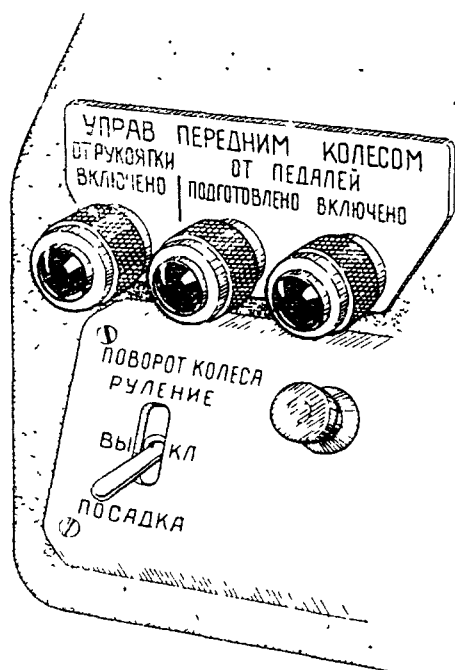
Рули могут произвольно расстопориться, если  
стопоры и внутренние поверхности конусных гнезд  
будут загрязнены и замаслены, а также если в тро-  
совой проводке не будет нормального предвари-  
тельного натяжения.

## 11. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ КОЛЕС ПЕРЕДНЕЙ НОГИ ШАССИ

Управляемые колеса передней ноги шасси обеспе-  
чивают выдерживание нужного радиуса разворота  
самолета при рулежке, а при разбеге и пробеге са-  
молета — большой запас управляемости. Даже при

значительном боковом ветре достаточно сравнительно малого отклонения педалей для строгого поддержания нужного направления самолета. При этом не требуется раздельного торможения колес главных ног.

Система управления поворотом колес может работать в двух режимах: рулежном и взлетно-посадочном. На рулежном режиме угол поворота колес в каждую сторону составляет  $45^\circ$ , на взлетно-посадочном режиме  $10^\circ$ . Включение нужного режима производится переключателем «Поворот колеса» на



Фиг. 102. Переключатель управления и сигнальные лампы системы поворота колес

крана будет почему-либо заклинен, управление рулем направления обеспечивается за счет сжатия или растяжения пружинной тяги. Предварительная затяжка пружины достаточна для нормального управления золотником гидрокрана. Конструкция пружинной тяги показана на фиг. 104.

## 12. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Система управления является одной из самых ответственных на самолете, поэтому к ней предъявляются повышенные требования.

Детали управления не должны иметь трещин, забоин, вмятин, царапин и других дефектов. Резьба должна быть полной и чистой. Сорванные нитки, заусенцы и забоины на резьбе не допускаются. Грани головок болтов и гаек не должны иметь забоин и вмятин.

Для жестких систем управления рулями и элеронами применяются тяги из дуралюминовых труб. Для предохранения от коррозии трубы анодируются, а затем внутренняя и внешняя поверхности их окрашиваются грунтом АЛГ-14. На поверхности труб, идущих на изготовление деталей управления, допускаются плавные вмятины глубиной не более  $0,5 \text{ мм}$  и не более одной на каждой трубе. Прогиб осей труб допускается не более  $1 \text{ мм}$  на  $1 \text{ м}$  длины.

Трубчатые заклепки, применяемые для сборки тяг, по размерам и допускам должны соответствовать нормам 745АН. После развальцовки трубчатых заклепок не допускаются трещины на головках, забоины, неплотное прилегание головок к трубам и вмятины в материале труб.

Регулируемые тяги могут иметь длины в пределах допустимого диапазона регулировки хвостовика ввертываемого наконечника. Диапазон регулировки хвостовика, ограниченного с одной стороны контрольным отверстием в резьбовом стакане тяги, а с другой стороны — необходимым запасом резьбы, — не менее двух ниток.

Качалки системы управления в основном выполнены штамповкой из сплава АК6, а кронштейны отлиты из сплава МЛ5-П4.

В шарнирных соединениях установлены шарикоподшипники с защитными шайбами и выступающим внутренним кольцом серии 981000 и 980000. Шарикоподшипники заполнены смазкой ЦИАТИМ-201. Обжатие шарикоподшипников после запрессовки производится специальными обжимками по нормам 105СТ57. При проворачивании шарикоподшипник не должен иметь тенденции к самопроизвольному возвращению вследствие неравномерного обжатия шарикоподшипника по контуру.

Необходимо, чтобы между подвижными деталями управления был зазор не менее  $10 \text{ мм}$ , а между подвижными деталями и неподвижными — не менее  $5 \text{ мм}$ .

Перемычки металлизации не должны быть переключены и не должны ограничивать перемещений элементов управления.

Тросы КСАН-2,5 систем управления триммерами

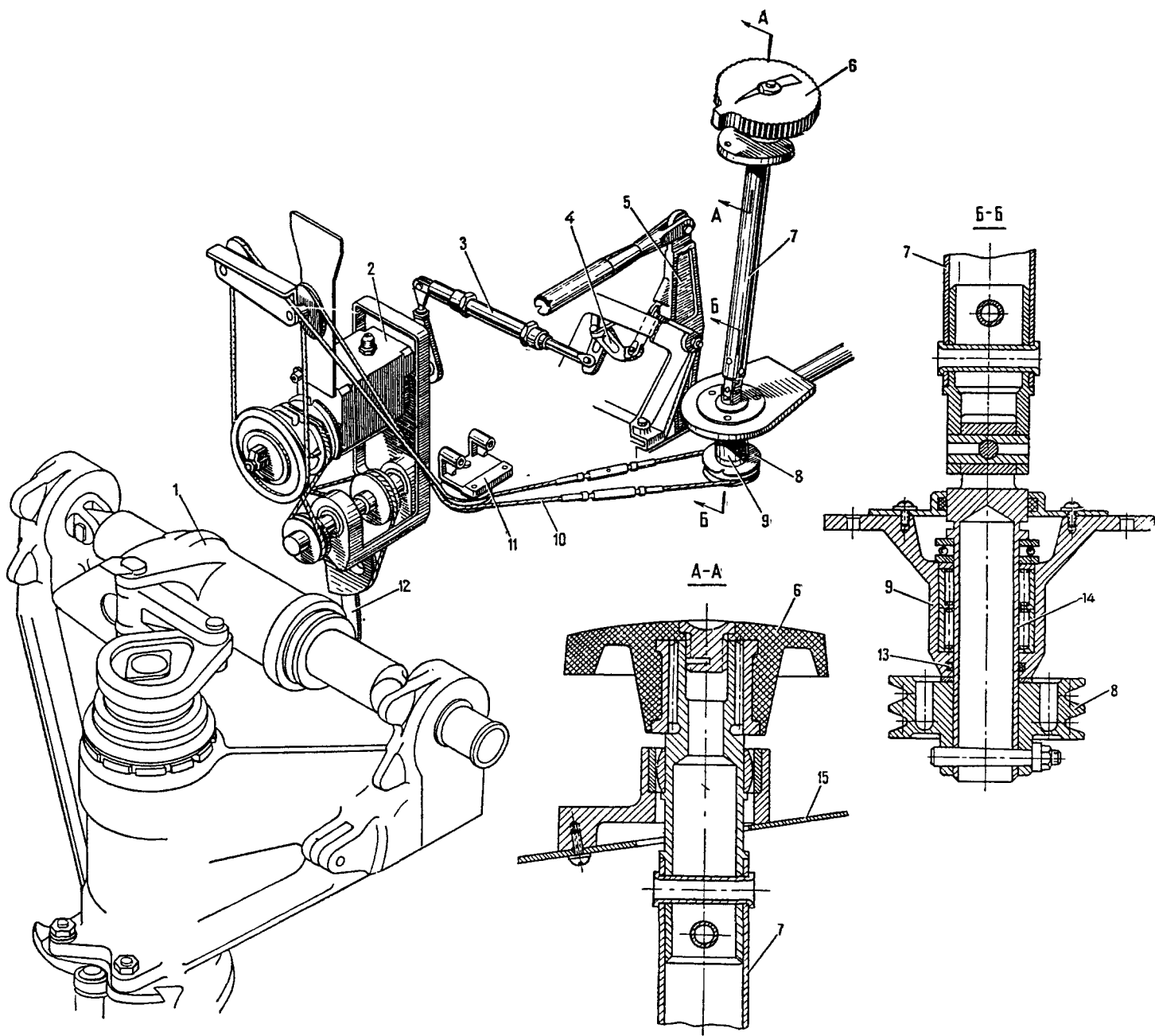
левой панели приборной доски летчиков (фиг. 102). Там же расположены сигнальные лампы системы поворота.

На рулежном режиме управление гидрокраном поворота колес осуществляется от рукоятки на левой пульте в кабине летчиков. На взлетно-посадочном режиме этот же гидрокран управляется через систему тяг от качалки системы управления рулем направления.

Вращение рукоятки 6 (фиг. 103) рулежного управления передается через тросовую проводку поворотному золотнику гидрокрана 2. Вал 7 рукоятки связан карданом с валом 14 гермоузла. Вал вращается в игольчатых подшипниках, запрессованных в корпус 9 гермоузла. Герметизация по валу осуществляется резиновым кольцом 13. Усилия, приходящиеся на вал 14 от избыточного давления в кабине, и другие вертикальные нагрузки воспринимаются упорным шариковым подшипником.

Трос 10 управления закреплен на шкиве 8; шкив крепится к валу конусным болтом.

Второй поворотный золотник крана 2 связан с качалкой 5 через пружинную тягу 3. Качалка 5 установлена на шангоуте № 4. В случае если золотник

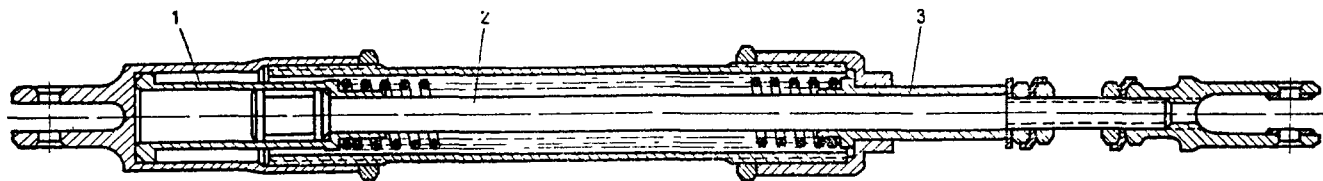


Фиг. 103. Система управления гидравлическим краном РГ8/А системы поворота колес:

1 — рулевой гидроцилиндр; 2 — кран РГ8/А; 3 — пружинная тяга; 4 — двуплечая качалка; 5 — качалка системы управления рулем направления; 6 — рукоятка рулежного управления поворотом колес; 7 — вал; 8 — шкив; 9 — корпус гермоузла; 10 — трос; 11 — кронштейн с роликами; 12 — качалка обратной связи рулевого цилиндра с краном РГ8/А; 13 — уплотнительное кольцо; 14 — валик гермоузла; 15 — левый пульт летчика

руля высоты и стопорения не должны иметь обрыва проволок и прядей. Для предотвращения коррозии тросы оцинкованы и пропитаны антикоррозийным составом, поэтому никогда не следует

не допускаются. Прокладка тросов должна соответствовать их цветной и буквенной маркировке, выполненной по нормам АН-120 (табл. 3). Соединяемые тросы должны иметь одинаковую маркировку.



Фиг. 104. Пружинная тяга 24-5606-40:

1 — поршень; 2 — шток; 3 — ползун

промывать тросы в бензине или каком-либо другом растворителе. Перед установкой на самолет тросы подвергаются предварительной вытяжке с усилием, равным 60% разрушающей нагрузки. Этим достигается уменьшение вытяжки троса в процессе эксплуатации. Концы тросов заделаны в наконечники из нержавеющей стали обжатием на станке.

Соединение тросовых наконечников в основном производится стяжными муфтами, а в некоторых местах — болтами. Все тросовые системы управления имеют предварительное натяжение, которое выбрано с таким расчетом, чтобы при крайних возможных колебаниях температуры тросовая проводка не была слишком натянута или слишком ослаблена. Резьбовые наконечники тросов должны быть ввернуты в муфты тандеров на одинаковые длины, при этом резьба наконечника не должна выходить из муфт более чем на три витки. Суммарный запас резьбы обоих наконечников на натяжение тросов должен быть не менее 10 мм для каждого тандера. Трение троса о реборду ролика и излом тросов в местах прохода их через сердечники гермовыводов

Маркировка тросов должна быть четкой, чистой и не иметь следов повреждений.

Таблица 3

Маркировка тросов управления триммерами и стопорением рулей

Назначение троса	Буквенное обозначение	Цветовое обозначение
Отклонение триммера вверх	ТВА	Желтый
Отклонение триммера вниз	ТВБ	Желтый + черный
Застопоривание рулей	СА	Красный
Расстопоривание рулей	СБ	Красный + черный

## ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА САМОЛЕТА

### 13. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Гидравлическая система самолета (фиг. 105) предназначена для уборки и выпуска шасси, поворота колес передней ноги, торможения колес главных ног, выпуска и уборки закрылков, привода стеклоочистителей и для аварийного включения золотников флюгирования воздушных винтов и останова двигателей.

В качестве рабочей жидкости в системе используется минеральное масло АМГ-10 (ГОСТ 6794—53).

Гидравлическая система состоит из основной и аварийной систем.

Основная система применяется в нормальных условиях эксплуатации самолета и обеспечивает обслуживание всех механизмов и устройств, работающих от гидросистемы. Максимальное давление в основной системе  $155 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup>. Источниками давления в основной системе служат два шестеренных насоса 623АН, установленных на двигателях. Каждый насос обеспечивает постоянную подачу рабочей жидкости порядка 16—19 л/мин.

Включение насосов на рабочий режим для подачи жидкости в гидросистему производится автоматом разгрузки на короткое время при выполнении рабочей операции и для подзарядки аккумуляторов, когда давление в системе падает ниже  $120 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup>. Остальное время насосы работают на холостом режиме, при котором подаваемая ими рабочая жидкость перепускается в гидробак. Противодавление у насосов на этом режиме не превышает 5—15 кг/см<sup>2</sup>.

Установленные в системе гидроаккумуляторы предотвращают частое переключение насосов на рабочий режим и обеспечивают сохранение давления в системе для затормаживания колес при стоянке самолета. Газовые камеры гидроаккумуляторов заряжаются техническим азотом первого или второго сорта по ТУ МХП 4280—54: гидроаккумулятор тормозов — до давления  $60 \pm 3$  кг/см<sup>2</sup>, гидроаккумулятор общей сети — до  $85 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup>.

Аварийная система используется для выпуска закрылков и торможения колес при выходе из строя

основной системы. Максимальное давление в аварийной системе  $160^{+15}$  кг/см<sup>2</sup>. Источником давления в аварийной системе является электроприводной насос 465МТВ. При необходимости насос аварийной системы может быть включен для питания основной системы. В этом случае обеспечивается возможность питания от аварийной системы всех механизмов и устройств, подключенных к гидросистеме.

Основная и аварийная система имеют один общий гидробак. Штуцер отбора жидкости в основную систему введен в бак несколько выше дна, штуцер аварийной системы — вровень с дном. Это обеспечивает запас жидкости (около 8 л), необходимый для работы аварийной системы в случае потери жидкости из основной системы.

Для улучшения условий работы насосов и повышения высотности системы в гидробаке обеспечивается избыточное давление  $1 \pm 0,1$  кг/см<sup>2</sup> за счет подачи сжатого воздуха, отбираемого от компрессоров двигателей.

Полная емкость бака — 37 л. В бак заливается 27—28 л рабочей жидкости при отсутствии давления в системе; для заполнения всей гидросистемы необходимо около 60 л жидкости.

Приемные клапаны аэродромного питания гидросистемы расположены на общей панели, на левом борту гондолы правого двигателя.

Управление тормозами от основной и аварийной систем, управление стеклоочистителями, аварийное включение золотников флюгирования воздушных винтов и останова двигателей, управление колесами передней ноги и кольцевание основной системы с аварийной производится при помощи гидравлических кранов и редукционных клапанов, установленных в кабине экипажа. Управление уборкой и выпуском шасси, уборкой и выпуском закрылков и включение системы поворота колес выполняется дистанционно посредством электрогидравлических кранов. Включение кранов производится при помощи выключателей, расположенных в кабине экипажа. Включение насоса аварийной системы осуществляется автоматически при аварийном выпуске

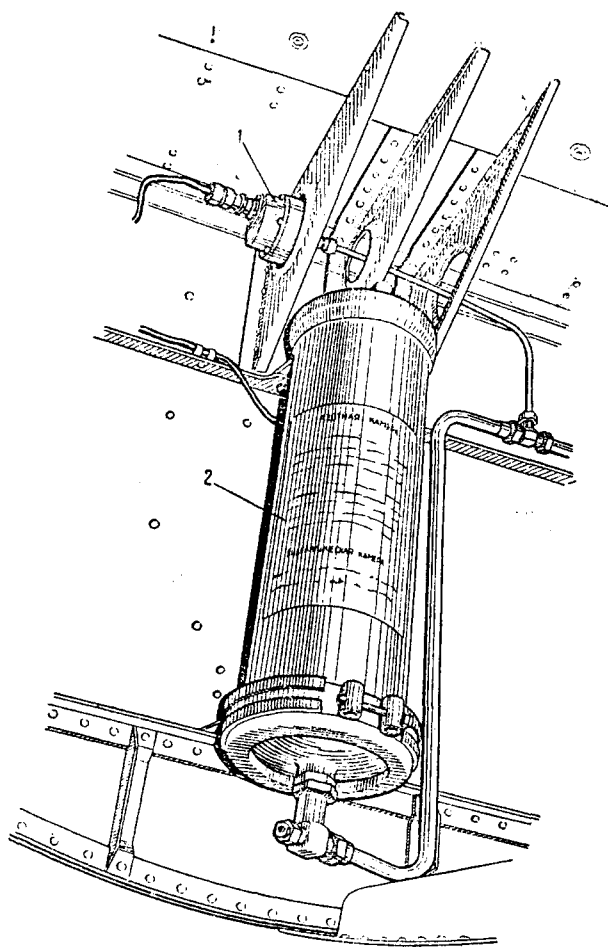
закрылков и при аварийном торможении. Кроме того, в кабине экипажа имеется отдельный выключатель для включения насоса аварийной системы.

Напорные магистрали гидросистемы, работающие при полном давлении, выполнены из нержавеющей стали Х18Н10Т. Все сливные и напорные магистрали, работающие при пониженном давлении в сетях торможения и аварийного флюгирования, а также напорные магистрали малого сечения ( $6 \times 1$  мм) выполнены из сплава АМг2-М.

Трубопроводы и агрегаты гидравлической системы условно разделены на следующие сети: источников давления (основную и аварийную); наддува гидробака; уборки — выпуска шасси; поворота колес передней ноги; тормозов; выпуска — уборки закрылков; стеклоочистителей; аварийного флюгирования.

#### 14. РАСПОЛОЖЕНИЕ АГРЕГАТОВ ГИДРОСИСТЕМЫ НА САМОЛЕТЕ

Агрегаты гидросистемы расположены в основном в отсеках передней и главных ног шасси, под задним зализом центроплана и в кабине экипажа.



Фиг. 106. Установка гидроаккумулятора 24-5636-0 в отсеке передней ноги шасси:

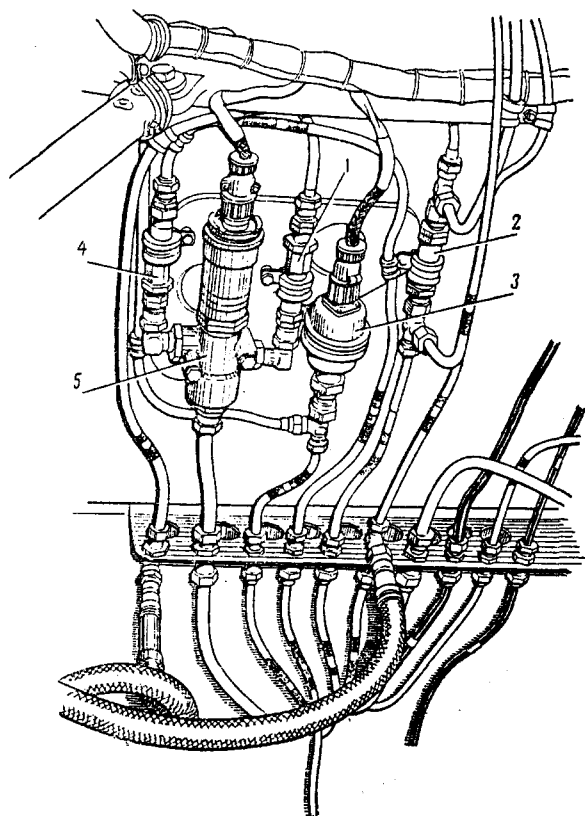
1 — датчик манометра; 2 — гидроаккумулятор

В кабине экипажа расположены:

— клапаны УГ92/2 основного торможения и клапан УГ100У аварийного торможения;

— агрегаты ГА230 и ГА211-00-5 сети стеклоочистителей;

— редукционный клапан ГА159/5, два крана управления ЭТ56-470, дренажный бачок 24-5601-480 сети аварийного флюгирования;



Фиг. 107. Размещение агрегатов сети торможения на потолке отсека главной ноги шасси:

1 — дроссель УГ102-00-7; 2 — обратный клапан 674600/Б системы уборки — выпуска шасси; 3 — гидравлический выключатель УГ34/2; 4 — дроссель УГ102-00-5; 5 — электромагнитный кран УЭ24/1-2

— вентили 652600 кольцевания основной и аварийной систем и сброса давления из линии уборки при аварийном выпуске шасси;

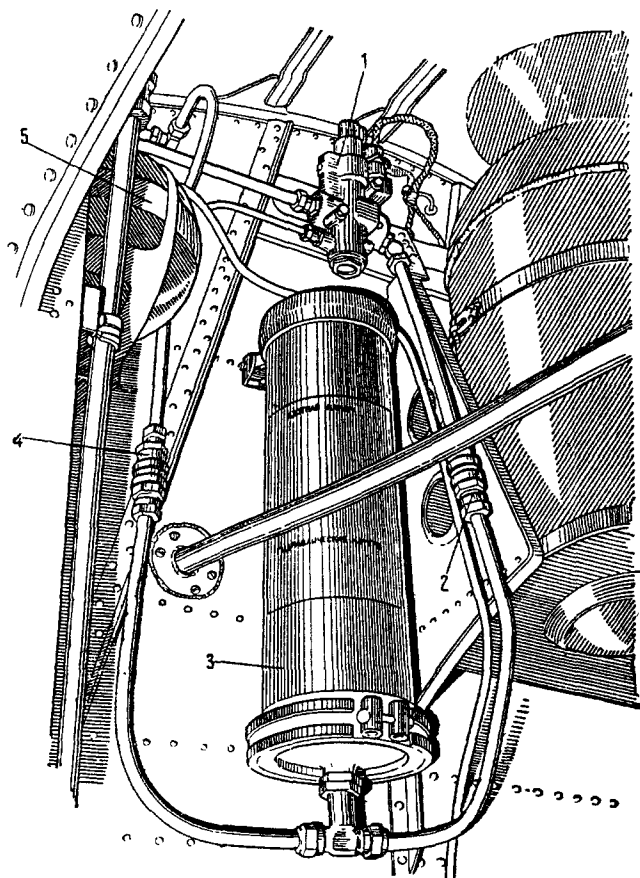
— датчик давления ИД-240;

— переключатели и выключатели электроуправления гидросистемой, приборы контроля за работой гидросистемы и рукоятка рулежного управления поворотом колес передней ноги.

В отсеке передней ноги размещены гидроаккумулятор 24-5636-0 (фиг. 106), перепускной клапан 24-5619М-0, датчик давления ИД-240, цилиндры замков, цилиндр уборки — выпуска передней ноги и агрегаты управления поворотом колес.

В отсеке каждой главной ноги шасси расположены цилиндр уборки — выпуска, цилиндр замка убранного положения, цилиндр распора. На потолке отсека расположены панели с агрегатами тор-

мозной сети (фиг. 107): электрогидравлическим краном УЭ24/1-2 противоюзовой автоматики, электрогидравлическим выключателем УГ34/2 и дросселями УГ102-00-7 и УГ102-00-5. В каждом отсеке главной ноги размещены также челночный клапан УГ97/7 переключения на основной или аварийный режим торможения, датчик ИД-150 манометра тор-



Фиг. 108. Установка агрегатов гидросистемы в хвостовой части левой гондолы:

1 — электромагнитный кран ГА140; 2 и 4 — обратные клапаны Н5810-210; 3 — гидроаккумулятор 24-5637-0; 5 — газовый баллон 24-5639-0

мозов и дозаторы ГА172-00-2 сети торможения. На левой стенке гондолы правого двигателя установлена панель агрегатов сети наддува и фильтр-осушитель 24-5603-290.

Вдоль ближнего к фюзеляжу борта отсека шасси от заднего лонжерона крыла к противопожарной перегородке гондолы проложены трубопроводы всасывания, нагнетания, флюгирования и трубопровод отбора воздуха от компрессора двигателя.

Доступ к агрегатам, находящимся в отсеках шасси, обеспечивается при открытых створках отсеков.

На левом борту правой гондолы расположены приемные клапаны аэродромного питания гидросистемы, штуцер подачи давления и клапан стравливания давления сети наддува гидробака.

На задней стенке шпангоута № 10 левой гондолы размещены зарядный штуцер, гидроаккумулятор 24-5637-0, баллон 24-5639-0, кран ГА140 и обратные клапаны Н5810-210 (фиг. 108).

Насос 623АН установлен на коробке приводов двигателя. Всасывающий шланг насоса соединяется с трубопроводом системы через разъемный клапан 670200, установленный на противопожарной перегородке гондолы. Шланг нагнетания насоса соединяется с трубопроводом через обратный клапан Н5810-210, расположенный там же. Подвод рабочей жидкости от отсечного клапана 24-5608-18 на противопожарной перегородке к агрегатам Р68ДТ-24М и АДТ-24М осуществляется по шлангу. Трубка отбора воздуха для сети наддува гидробака на участке от заборного штуцера на двигателе до противопожарной перегородки изогнута в виде нескольких витков цилиндрической спирали.

На панели под задним зализом центроплана, справа, расположены (фиг. 109): автомат разгрузки ГА77Н, электрогидравлический кран закрылков ГА163/16, гидрозамок 24-5620-0, клапан ограничения расхода 24-5633-0, челночные клапаны 24-5623-0.

Под задним зализом центроплана, справа, на отдельной панели на обшивке фюзеляжа расположен электрогидравлический кран ГА142/1 с механизмом для нажатия кнопки выпуска шасси и ручкой, выведенной внутрь фюзеляжа. Фильтр 8Д2.966.018-2 закреплен на правой стенке зализа.

На заднем лонжероне центроплана, правее плоскости симметрии, расположен гидропривод закрылков 24-5615-10 с гидромоторами, тормозом и челночным клапаном 24-5622-0. Слева под задним зализом центроплана расположены гидробак 24-5610-80 и электроприводной насос 465МТВ (фиг. 110), а на панели аварийной сети — агрегаты ГА192, ГА42-00-3К, ИД-240 и фильтр 8Д2.966.015-2 (фиг. 111).

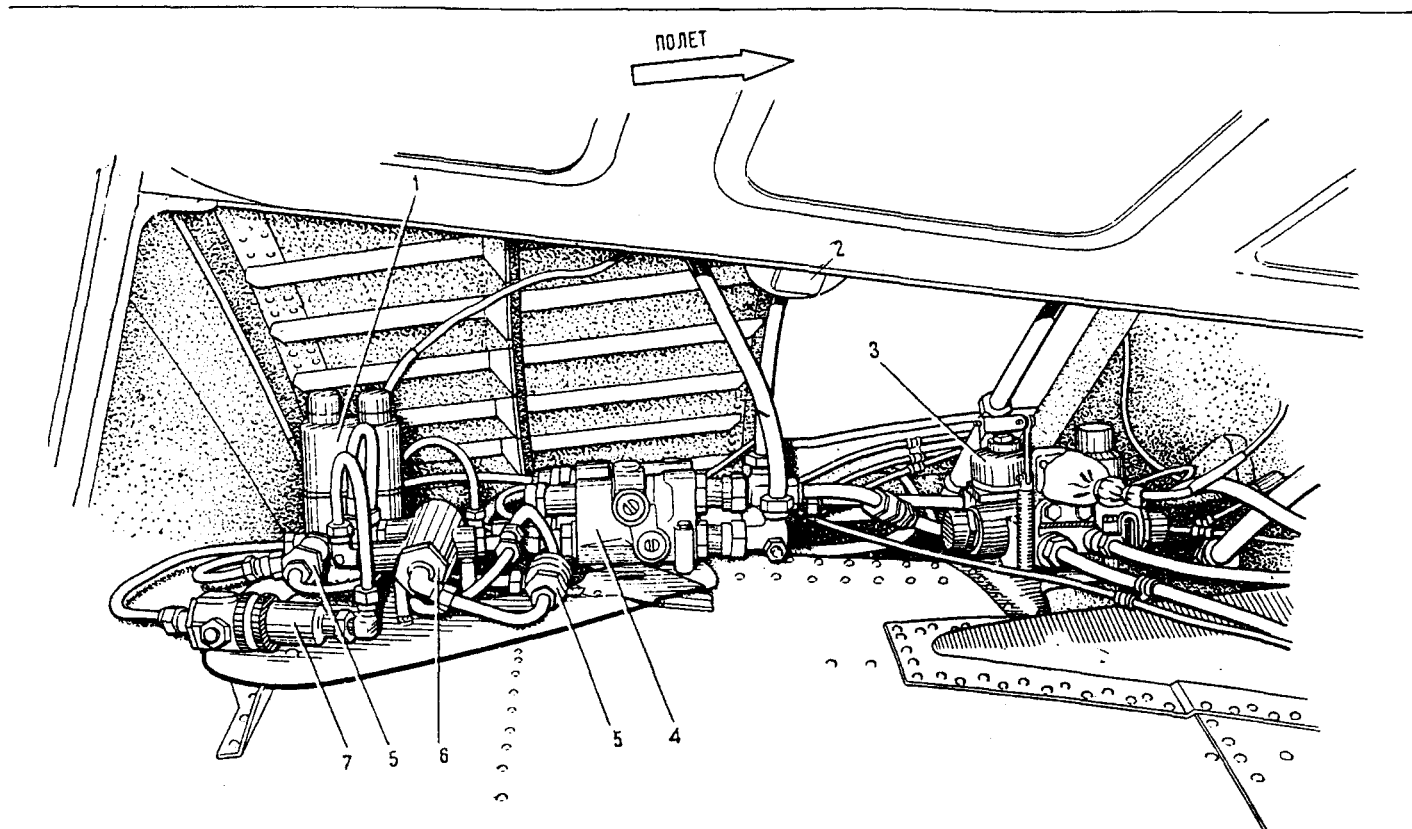
Доступ к агрегатам, установленным под зализом центроплана, обеспечивается через лючки с откидными панелями в боковых стенках зализа и через съемные панели верхней части зализа.

Прокладка трубопроводов из отсека передней ноги и кабины экипажа к центроплану выполнена следующим образом: между шпангоутами № 5—20 — под полом, двумя симметрично расположенными трассами (на расстоянии около 800 мм от плоскости симметрии самолета); далее между шпангоутами № 20—21 трассы поднимаются по правому и левому бортам фюзеляжа и через гермовыводы подходят к агрегатам, установленным под задним зализом. Монтаж трубопроводов от центроплана до отсеков главных ног шасси выполнен по заднему лонжерону крыла.

Крепление трубопроводов гидросистемы на самолете выполнено колодками из резины с наполнителем из пробковой крошки, а в отдельных местах — хомутами.

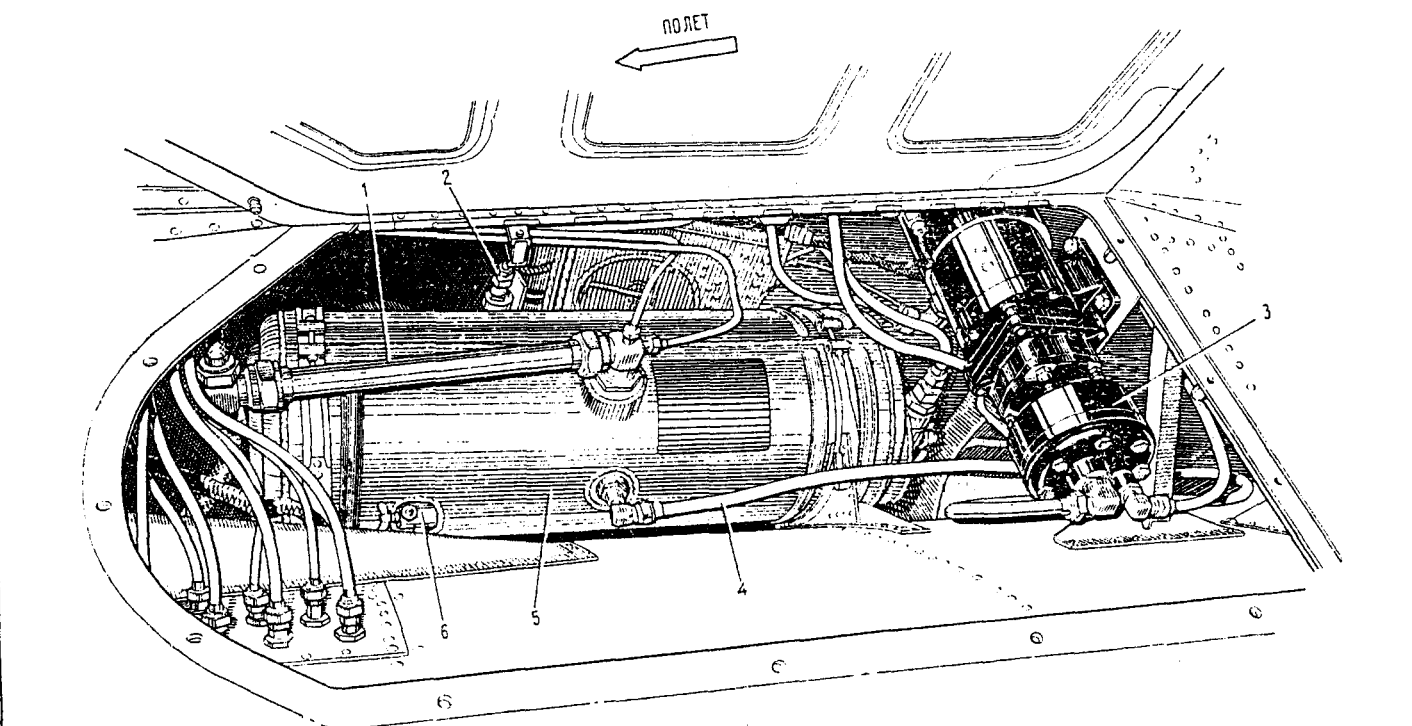
У каждой колодки трубопроводы соединяются с корпусом самолета лентой металлизации.

Данные о размещении гидроагрегатов на самолете приведены в табл. 4.



Фиг. 109. Размещение агрегатов гидросистемы справа под задним зализом центроплана:

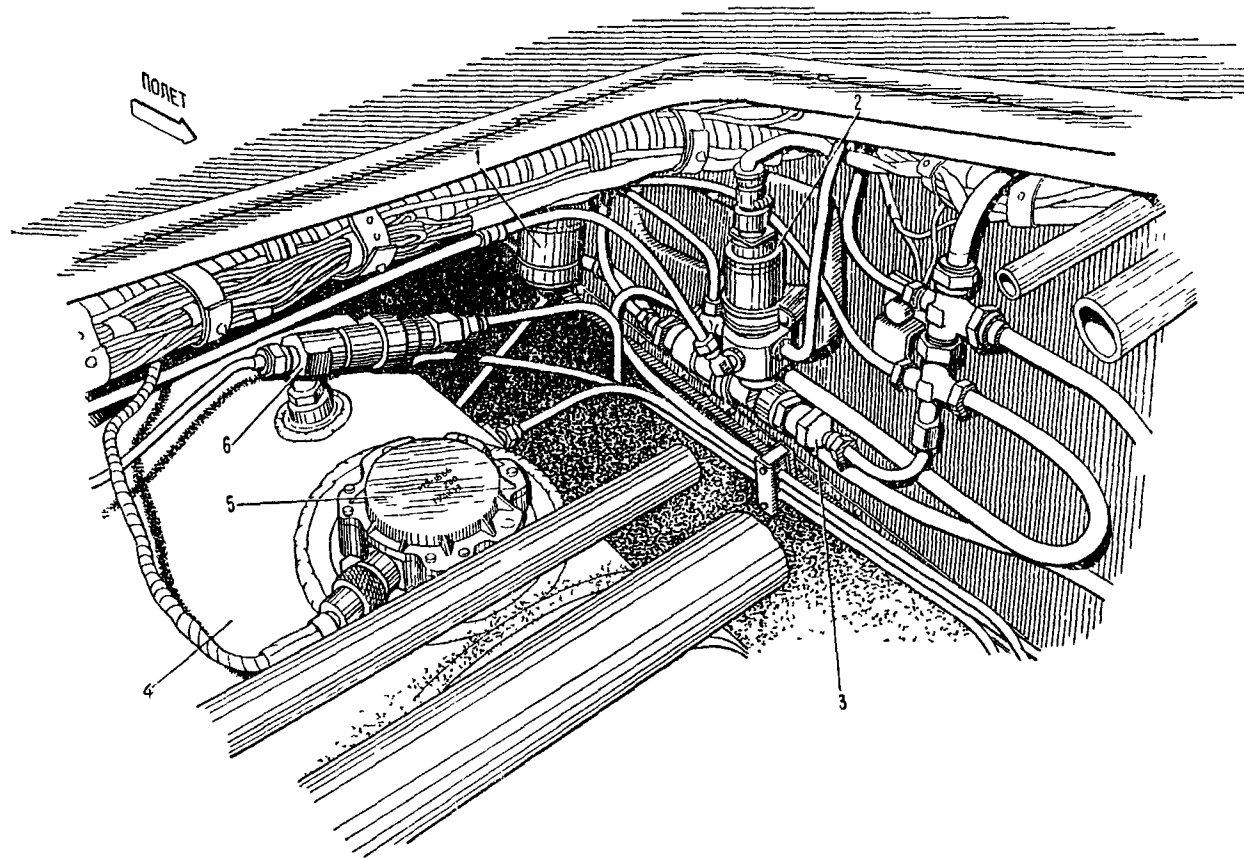
1 — электромагнитный кран ГА163/16 выпуска — уборки закрылков; 2 — гидравлический фильтр 8Д2.966.018-2; 3 — электромагнитный кран ГА142/1 уборки — выпуска шасси; 4 — автомат разгрузки гидронасосов ГА77Н; 5 — челночный клапан 24-5623-0; 6 — гидрозамок 24-5620-0; 7 — клапан 24-5633-0 ограничения расхода жидкости



Фиг. 110. Установка гидробака и электроприводного насоса 465МВТ под левым зализом центроплана:

1 — трубопровод всасывания гидронасосов 623АН; 2 — предохранительный клапан 631300М; 3 — насос 465МВТ; 4 — трубопровод всасывания насоса 465МВТ; 5 — гидробак; 6 — сливной кран





Фиг. 111. Размещение агрегатов гидросистемы слева под задним зализом центроплана:

1 — гидравлический фильтр 8Д2 866 015-2; 2 — электромагнитный кран ГА192 аварийного выпуска закрылков; 3 — предохранительный клапан ГА42-00 ЗК; 4 — гидробак, 5 — датчик масломера; 6 — предохранительный клапан 631300Н

Таблица 4

## Размещение агрегатов гидросистемы на самолете

Агрегаты	Количество на самолете	Место расположения
<i>Основная система источников давления</i>		
Гидронасос 623АН	2	На коробке приводов двигателя АИ-24
Гидробак 24-5610-80 (с датчиком масломера МЭ1866 и фильтром Н5812-0)	1	Под задним зализом центроплана слева
Кран 600400Т слива из гидробака	1	На гидробаке
Клапан разъема 670200 линии всасывания ( $d_y = 16$ мм)*	2	На переднем силовом шпангоуте в правой и левой гондолах
Обратный клапан Н5810-210	2	
Бортовой приемный клапан нагнетания 1923А-1-Т ( $d_y = 10$ мм)	1	На бортовой панели гидросистемы (на левом борту правой гондолы)
Бортовой приемный клапан всасывания 1882А-4-Т ( $d_y = 18$ мм)	1	
Гидравлический фильтр 8Д2.966.018-2	1	На правой стенке заднего зализа центроплана
Автомат разгрузки гидронасосов ГА77Н	1	Под задним зализом центроплана на панели агрегатов основной системы
Датчик давления ИД-240 (из комплекта 2ДИМ-240)	1	На шпангоуте № 6 под полом кабины летчиков
Гидроаккумулятор 24-5636-0	1	В отсеке передней ноги шасси (на шпангоуте № 1а)
Датчик давления ИД-240 гидроаккумулятора (из комплекта 2ДИМ-240)	1	
Перепускной клапан 24-5619М-0	1	
Гидроаккумулятор 24-5637-0	1	
Баллон 24-5639-0	1	
Электрогидравлический кран ГА140	1	
Обратные клапаны Н5810-210 ( $d_y = 10$ мм)	2	
Обратный клапан Н5810-210 ( $d_y = 10$ мм)	1	В отсеке передней ноги шасси
<i>Аварийная система источников давления</i>		
Электроприводной насос 465МТВ	1	На фюзеляже, слева под задним зализом центроплана
Гидравлический фильтр 8Д2.966.015-2	1	На панели аварийных агрегатов (левая стенка заднего зализа центроплана)
Предохранительный клапан ГА42-00-3К	1	

Продолжение

Агрегаты	Количество на самолете	Место расположения
Датчик давления ИД-240 (из комплекта манометра ДИМ-240)	1	На панели аварийных агрегатов (левая стенка заднего зализа центроплана)
Обратный клапан 674600/Б-Т ( $d_y = 6$ мм)	2	В кабине летчиков под центральным пультом
Вентиль 652600 коллекцевания основной и аварийной систем ( $d_y = 10$ мм)	1	На левом пульте в кабине летчиков
<i>Сеть наддува гидробака</i>		
Обратный клапан Н5810-270	3	На панели наддува (правый борт правой гондолы)
Воздушный фильтр 721800А	1	
Редукционный клапан Н5810-700М	1	
Фильтр-осушитель 24-5603-290	1	На правом борту правой гондолы
Предохранительный клапан 634300М ( $d_y = 10$ мм)	2	На гидробаке
Бортовой клапан 24-5603-10 стравливания давления из гидробака	1	На бортовой панели (левый борт правой гондолы)
Бортовой штуцер наддува 24-5603-19 ( $d_y = 6$ мм)	1	
<i>Сеть уборки—выпуска шасси</i>		
Электромагнитный кран ГА142/1	1	Под задним зализом центроплана, справа
Дроссель 24-5603-314	1	Отсек шасси правой гондолы
Цилиндр замка уборки—выпуска главной ноги шасси	2	В правой и левой гондолах
Цилиндр уборки—выпуска главной ноги	2	
Цилиндр распора главной ноги	2	
Обратный клапан 674600/Б ( $d_y = 6$ мм) в линии выпуска главной ноги шасси	2	На потолке правой и левой гондол
Цилиндр замка уборки—выпуска передней ноги шасси	1	В отсеке передней ноги шасси
Цилиндр уборки—выпуска передней ноги	1	
Цилиндр замка выпускного положения передней ноги	1	
Вентиль 652600 сброса давления из линии уборки шасси	1	На центральном пульте летчиков

\*  $d_y$  — условный диаметр проходного сечения агрегата.

Продолжение

Агрегаты	Количество на самолете	Место расположения
<i>Сеть тормозов</i>		
Тормозной редукционный клапан УГ92/2	4	На пульте ножного управления
Челночный клапан УГ97/7	2	На панелях тормозных агрегатов (в отсеках главных ног шасси)
Электрогидравлический выключатель УГ34/2	2	
Электромагнитный кран УЭ24/1-2	2	
Дроссель УГ102-00-5	2	
Дроссель УГ102-00-7	2	
Датчик давления ИД-150 (из комплекта 2ДИМ-150)	2	На панелях тормозных агрегатов (в отсеках главных ног шасси)
Дозатор ГА172-00-2	4	На центральном пульте летчиков
Тормозной редукционный клапан аварийного торможения УГ100У	1	

*Сеть управления поворотом колес передней ноги*

Электромагнитный кран ГА163/16	1	В отсеке передней ноги шасси
Золотниковый распределительный кран РГ8/А	1	
Электромагнитный кран КЭ5	1	
Дроссель 24-5627-0 демпфирования „шимми“	1	
Предохранительный клапан 24-5638М-0-2	1	
Рулевой цилиндр передней ноги	1	

*Сеть выпуска—уборки закрылков*

Электромагнитный кран ГА163/16	1	На панели агрегатов основной системы, под задним зализом центроплана, справа
--------------------------------	---	--

### 15. РАСПОЛОЖЕНИЕ АГРЕГАТОВ УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОСИСТЕМОЙ И ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ ЗА ЕЕ РАБОТОЙ

#### АГРЕГАТЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ СЕТИ ИСТОЧНИКОВ ДАВЛЕНИЯ

Указатели электроманометров «Давление в основной системе — Давление в гидроаккумуляторе», «Давление в аварийной системе» и желтая сигнальная лампа работы аварийного электропривод-

Продолжение

Агрегаты	Количество на самолете	Место расположения
Гидрозамок 24-5620-0	1	На панели агрегатов основной системы, под задним зализом центроплана, справа
Челночный клапан 24-5623-0	2	
Клапан 24-5633-0 ограничения расхода жидкости	1	
Обратный клапан 674600/Б	1	
Электромагнитный кран ГА192 аварийного выпуска закрылков	1	
Гидропривод закрылков 24-5615-10 (с двумя гидромоторами ГМ36 и тормозом 24-5615-40)	1	На заднем лонжероне центроплана
Челночный клапан 24-5622-0	1	Там же

*Сеть флюгирования винтов и останова двигателей*

Кран ЭТ56-470 аварийного флюгирования	2	На центральном пульте летчиков
Редукционный клапан ГА159/5	1	Под полом кабины летчиков, у шпангоута №6
Дренажный бачок 24-5601-480 с двумя подпорными клапанами 24-5601-490	1	На стенке шпангоута №4 в кабине летчиков
Отсечной клапан 24-5608-18 с дросселем	2	Слева на противопожарных перегородках правой и левой гондол

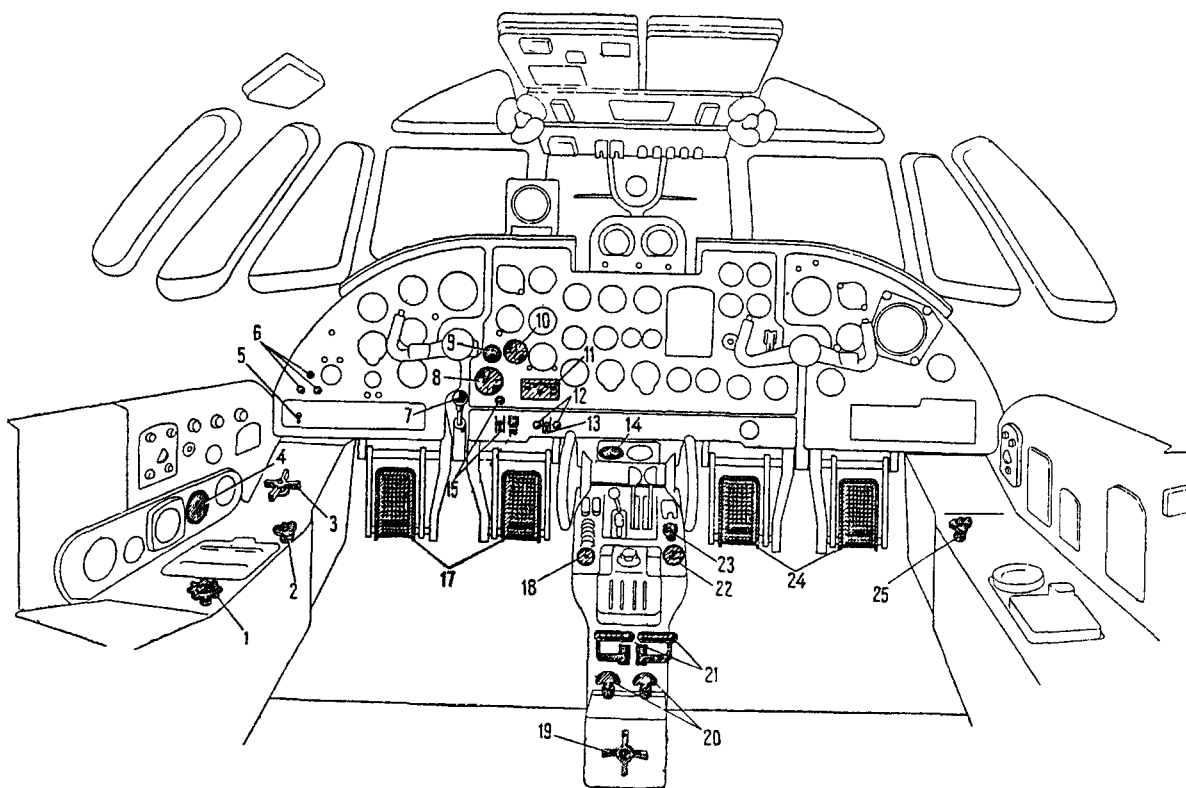
*Сеть стеклоочистителей*

Щеточный механизм стеклоочистителя 24-5601-410 (с гидроприводом ГА211-00-5)	2	На лобовых стеклах правого и левого летчиков
Дроссельный кран ГА230	2	На правом и левом пультах летчиков

ного насоса расположены в левой нижней части средней панели приборной доски летчиков (фиг. 112).

Указатель количества гидросмеси в баке расположен на щитке вертикальной панели левого пульта. Выключатель аварийного насоса находится слева на панели выключателей, под средней панелью приборной доски. Автоматы защиты сети масла и аварийного насоса находятся на щите ЛЗС в колонке «Гидравлика».

Вентиль 652600 кольцевания основной и аварийной систем размещен на пульте левого летчика.



Фиг. 112. Расположение в кабине экипажа агрегатов управления и приборов контроля работы гидравлической системы:

1 — рукоятка управления поворотом колес передней ноги шасси, 2 — кран ГА230 включения левого стеклоочистителя; 3 — вентиль 652600 кольцевания основной и аварийной гидросистем; 4 — указатель масломера МЭ-1866; 5 — переключатель режимов работы системы управления поворотом колес; 6 — сигнальные лампы системы управления поворотом колес; 7 — кнопка стояночного торможения; 8 — двухстрелочный указатель манометра «Давление в тормозах»; 9 — указатель манометра «Давление в аварийной системе»; 10 — двухстрелочный указатель манометра «Давление в основной системе—Давление в гидроаккумуляторе»; 11 — пилотажно-посадочный сигнализатор ППС-2МВК; 12 — сигнальные лампы автомата

торможения; 13 — выключатель автомата торможения; 14 — указатель положения закрылков; 15 — выключатель и сигнальная лампа аварийного электроприводного насоса; 17 — тормозные педали левого летчика; 18 — переключатель выпуска — уборки закрылков; 19 — вентиль 652600 слива жидкости из линии уборки шасси; 20 — краны ЭТ56-470 флюгирования винтов и останова двигателей; 21 — ручки аварийного торможения; 22 — переключатель уборки — выпуска шасси; 23 — выключатель аварийного выпуска закрылков; 24 — тормозные педали правого летчика; 25 — кран ГА230 включения правого стеклоочистителя

#### АГРЕГАТЫ УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ СЕТИ УБОРКИ — ВЫПУСКА ШАССИ

Переключатель уборки и выпуска шасси расположен на центральном пульте летчиков справа. Три зеленые лампы «Шасси выпущено», три красные лампы «Шасси убрано», табло «Выпусти шасси», кнопка проверки ламп расположены на щитке пилотажно-посадочного сигнализатора ППС-2МВК на средней панели приборной доски летчиков.

Ручка аварийного открытия замка убранного положения передней ноги находится у правой стенки центрального пульта; ручка аварийного открытия замков главных ног — в верхней части фюзеляжа в районе шпангоута № 17, с правой стороны.

Ручка аварийного управления золотником выпуска шасси крана ГА142/1 введена в герметическую часть фюзеляжа между шпангоутами № 21—22 с правой стороны. Для доступа к ней в обшивке потолка имеется легкоосъемная панель.

Автоматы защиты сети управления и сигнализации шасси расположены на щите АЗС в колонке

«Шасси и сигнализация». Вентиль 652600 сброса давления из магистрали уборки при аварийном выпуске шасси расположен на центральном пульте летчиков.

#### АГРЕГАТЫ УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ СЕТИ ПОВОРОТА КОЛЕС ПЕРЕДНЕЙ НОГИ

Переключатель режима работы («Выключено», «Руление», «Взлет — Посадка») расположен в нижней части левой панели приборной доски летчиков. Там же расположены зеленые лампы сигнализации включения рулежного и взлетно-посадочного управления. Ручка рулежного управления передней ногой находится на горизонтальной панели пульта левого летчика. Автомат защиты сети «Поворот ноги» расположен на щите АЗС в колонке «Шасси и сигнализация».

Система взлетно-посадочного управления передней ногой кинематически связана с системой управления рулем направления. Разворот колес перед-

ней ноги на этом режиме производится автоматически, согласованно с отклонением руля направления.

#### **АГРЕГАТЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ СЕТИ ТОРМОЗОВ**

Тормозные педали расположены на пультах ножного управления обоих летчиков. Выключатель «Автомат торможения колес» установлен на панели выключателей под приборной доской летчиков.

Двухстрелочный указатель электроманометра «Давление в тормозах» расположен слева на средней панели приборной доски летчиков. Две желтые лампы сигнализации срабатывания противоюзовой автоматики расположены рядом с выключателем «Автомат торможения колес», а автомат защиты сети «Торможение колес» — на щите АЗС в колонке «Шасси и сигнализация».

Защелка стояночного торможения установлена на пульте ножного управления левого летчика, а рукоятки аварийного торможения — на центральном пульте. Автоматы защиты сети «Аварийное торможение» расположены на щите АЗС в колонке «Шасси и сигнализация».

#### **АГРЕГАТЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ СЕТИ ЗАКРЫЛКОВ**

Переключатель уборки и выпуска закрылков основной системы, выключатель с предохранительным колпачком аварийного выпуска закрылков и указатель положения закрылков расположены на центральном пульте летчиков.

Автоматы защиты сети размещены на щите АЗС в колонке «Триммеры и закрылки».

#### **АГРЕГАТЫ УПРАВЛЕНИЯ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЯМИ**

Краны включения стеклоочистителей расположены на боковых пультах летчиков: на левом пульте — кран левого стеклоочистителя, на правом — кран правого стеклоочистителя.

#### **АГРЕГАТЫ УПРАВЛЕНИЯ АВАРИЙНЫМ ФЛЮГИРОВАНИЕМ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ И ОСТАНОВОМ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Два крана управления аварийным флюгированием винтов и остановом двигателей расположены перед центральным пультом летчиков у шпангоута № 4.

Левой рукояткой управляются золотники агрегатов — Р68ДТ-24М и АДТ-24М левого двигателя, правой рукояткой — правого двигателя.

### **16. РАБОТА ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

#### **СЕТЬ ИСТОЧНИКОВ ДАВЛЕНИЯ**

##### **Основная система**

Рабочая жидкость подается в основную систему двумя шестеренными насосами 10 (623АН), расположенными на двигателях (фиг. 113).

Насосы 623АН питаются жидкостью по линиям всасывания из гидробака 1 (24-5610-80). Гидробак

установлен в наиболее высокой точке гидросистемы для обеспечения статического напора жидкости в любой точке гидросистемы во время ее бездействия и подачи жидкости самотеком к насосам во время заливки и работы гидросистемы. Гидробак управляется жидкостью не полностью. Во время работы гидросистемы уровень жидкости в гидробаке изменяется. Уровень понижается из-за перехода части жидкости в гидроаккумуляторы при зарядке системы, в рабочие цилиндры вследствие увеличения их объема при выдвигании штоков и в тормозные цилиндры во время торможения. При обратных процессах уровень жидкости повышается вследствие возврата жидкости в бак. Кроме того, в небольших пределах уровень жидкости в баке изменяется вследствие температурных изменений ее объема.

Количество жидкости в гидробаке контролируется по масломеру МЭ1866 с поплавковым датчиком, смонтированным в гидробак. Дистанционная связь датчика с указателем масломера — электрическая. Помимо этого количество жидкости в гидробаке можно контролировать при помощи масломерной линейки, закрепленной на крышке горловины бака. Этой же линейкой периодически проверяется правильность показаний масломера.

Заборное отверстие штуцера всасывающей линии основной системы расположено выше дна бака. Это сделано для того, чтобы в случае потери жидкости в основной системе можно было сохранить в гидробаке около 8 л жидкости, необходимых для работы аварийной системы.

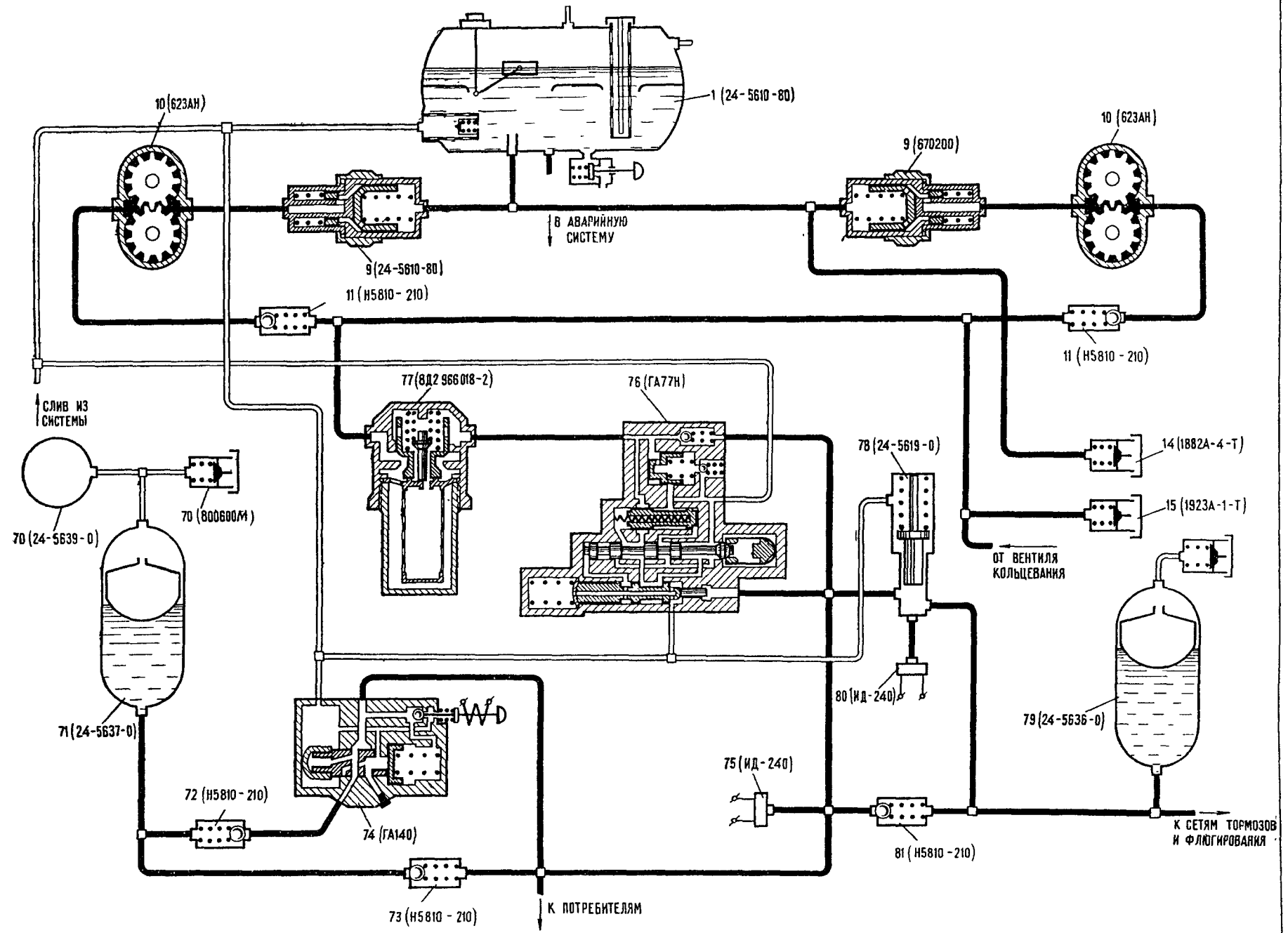
От заборного штуцера всасывающие линии разветвляются, проходят по носку крыла к разъемным клапанам всасывания 670200, установленным на противопожарных перегородках двигателей, и гибкими шлангами соединяются с насосами.

Рабочая жидкость от насоса, пройдя шланг высокого давления и обратный клапан 11 (Н5810-210), установленный на противопожарной перегородке, поступает в линию нагнетания.

Под задним заливом центроплана линии нагнетания правого и левого насосов объединяются в общую линию, снабженную комплектом агрегатов, необходимых для поддержания и регулирования требуемого рабочего давления в общей сети. К ним относятся автомат разгрузки 76 (ГА77Н), гидроаккумулятор тормозов 79 (24-5636-0), гидроаккумулятор 71 (24-5637-0) с баллоном 70 (24-5639-0), перепускной клапан 78 (24-5619М-0). К общей сети подключены все потребители гидросистемы.

Очистка жидкости, поступающей в общую линию нагнетания, от механических примесей осуществляется фильтром 77 (8Д2.966.018-2). После фильтра жидкость поступает в автомат разгрузки, из которого, в зависимости от величины давления в общей сети, направляется в общую сеть или на слив в гидробак.

При достижении давления в общей сети  $155 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup> автомат разгрузки переключает насосы на холостой режим работы, т. е. запирает линию давления общей сети и направляет жидкость из насосов в гидробак. В этом случае давление за насосами не превышает величины 5—15 кг/см<sup>2</sup>, необходимой для преодоления гидравлического сопро-



Фиг. 113. Основная система сети источников давления (обозначения агрегатов соответствуют принципиальной схеме)

тивления трубопроводов. Это сделано для того, чтобы насосы работали с минимальной нагрузкой, когда гидроагрегаты не функционируют.

При снижении давления в общей сети до  $120 \pm 5$   $\text{кг/см}^2$  автомат разгрузки соединяет насосы с линией давления общей сети, и система заряжается до давления  $155 \pm 5$   $\text{кг/см}^2$ .

Для предохранения системы от чрезмерного повышения давления в случае отказа переключающего устройства в автомате разгрузки имеется предохранительный клапан, открывающийся при давлении  $170^{+10}$   $\text{кг/см}^2$ . В этом случае насосы будут работать при высоком давлении\*.

Гидроаккумулятор тормозов 24-5636-0 заряжается из общей сети через обратный клапан 81 (Н5810-210) во всех случаях, когда давление в общей сети больше давления в аккумуляторе. Разрядка гидроаккумулятора в общую сеть возможна только через перепускной клапан 24-5619М-0 при давлении в аккумуляторе более  $117$   $\text{кг/см}^2$ . При снижении давления перепускной клапан перекрывает линию аккумулятора — общая сеть. Дальнейшая разрядка аккумулятора становится возможной только в сеть торможения и в сеть аварийного флюгирования. Такое подключение гидроаккумулятора обеспечивает возможность работы его как на общую сеть, так и на сеть торможения и аварийного флюгирования. При этом сохраняется преимущество для сетей торможения и аварийного флюгирования, так как при потере давления в основной сети в аккумуляторе сохраняется давление, достаточное для аварийного флюгирования или торможения колес.

Когда для работы какого-либо потребителя требуется жидкость, она будет поступать из гидроаккумуляторов до тех пор, пока давление в них не снизится до  $120 \pm 5$   $\text{кг/см}^2$ . При этом давлении в работу включаются насосы и подают жидкость потребителю, поддерживая давление в гидроаккумуляторе или даже повышая его, если потребление жидкости меньше подачи ее насосами. Если потребление жидкости кратковременно превышает подачу ее насосами (например, во время выпуска шасси), давление в гидроаккумуляторе 24-5636-0 может упасть до  $115$   $\text{кг/см}^2$ , а в общей сети — до величины  $30—60$   $\text{кг/см}^2$ . Однако по окончании этого периода давление в общей сети будет доведено до нормальной величины  $155 \pm 5$   $\text{кг/см}^2$ , обеспечивающей переход насосов на холостой ход.

Газовая полость аккумулятора 79 (24-5636-0) заряжается азотом до давления  $60 \pm 3$   $\text{кг/см}^2$ , обусловливаемого необходимостью получения из аккумулятора максимального объема жидкости для сети торможения при неработающих насосах.

Для увеличения количества жидкости, поступающей в общую сеть при снижении давления от  $155 \pm 5$  до  $120 \pm 5$   $\text{кг/см}^2$ , и, следовательно, для увеличения времени между включениями насосов на рабочий режим в общей сети установлен второй аккумулятор 71 (24-5637-0), объем газовой полости которого искусственно увеличен за счет подключения к нему баллона 24-5639-0. Аккумуляторы 24-5636-0 и 24-5637-0 конструктивно одинаковы по всем де-

галям, за исключением фитингов жидкостной и газовой полостей.

Аккумулятор 24-5637-0 подключен таким образом, что разрядка его в общую сеть происходит всегда при снижении давления в сети ниже давления в жидкостной полости аккумулятора. Аккумулятор заряжается при давлении в сети, большем чем в аккумуляторе, за исключением периода уборки шасси. На это время электрогидравлический кран 74 (ГА140), установленный в линии зарядки аккумулятора, перекрывает линию, исключая расхождение жидкости из общей сети на заполнение гидроаккумулятора. Таким образом, этот аккумулятор, разряжаясь при уборке шасси, сокращает время уборки. Давление зарядки газовой полости аккумулятора 24-5637-0 общей сети, равное  $85 \pm 5$   $\text{кг/см}^2$ , выбрано из условия максимального сокращения времени уборки шасси. Подключение к его газовой полости баллона 24-5639-0 увеличивает ход поршня аккумулятора при зарядке жидкостной камеры и, следовательно, ее эффективный объем. В связи с более высоким давлением зарядки и увеличенным за счет баллона объемом газовой камеры аккумулятора 24-5637-0 количество жидкости, поступающей из него в общую сеть при снижении давления от  $155 \pm 5$  до  $120 \pm 5$   $\text{кг/см}^2$ , в 2,5 раза больше, чем количество жидкости поступающей из аккумулятора 24-5636-0.

Контроль за работой основной гидросистемы осуществляется по двухстрелочному указателю манометра 2ДИМ-240, один датчик которого («Давление в основной системе») подсоединен к общей сети нагнетания насосов после автомата разгрузки, а второй («Давление в аккумуляторе») — к аккумулятору 24-5636-0.

Жидкость от потребителей и от автомата разгрузки собирается в гидробак по сливной (обратной) линии. Слив в гидробак осуществляется через его фильтр Н5812-0, предназначенный для очистки жидкости от крупных механических примесей. Помимо того, фильтр способствует уменьшению пенообразования, так как скорость жидкости на выходе из фильтроэлемента в бак понижается до весьма малой величины.

Для подключения гидросистемы к наземной гидроустановке при неработающих самолетных насосах на левом борту правой гондолы установлены бортовые приемные клапаны. Клапан 15 меньшего размера (1923А-1-Т) служит для подключения шланга нагнетания наземной установки, клапан 14 большего размера (1882А-4-Т) — для подключения шланга всасывания.

Сжатый азот от аэродромного источника питания (баллона) подается на зарядку азотных камер гидроаккумуляторов через зарядные клапаны, установленные вблизи аккумуляторов. При этом давление из жидкостных камер аккумуляторов должно быть полностью стравлено.

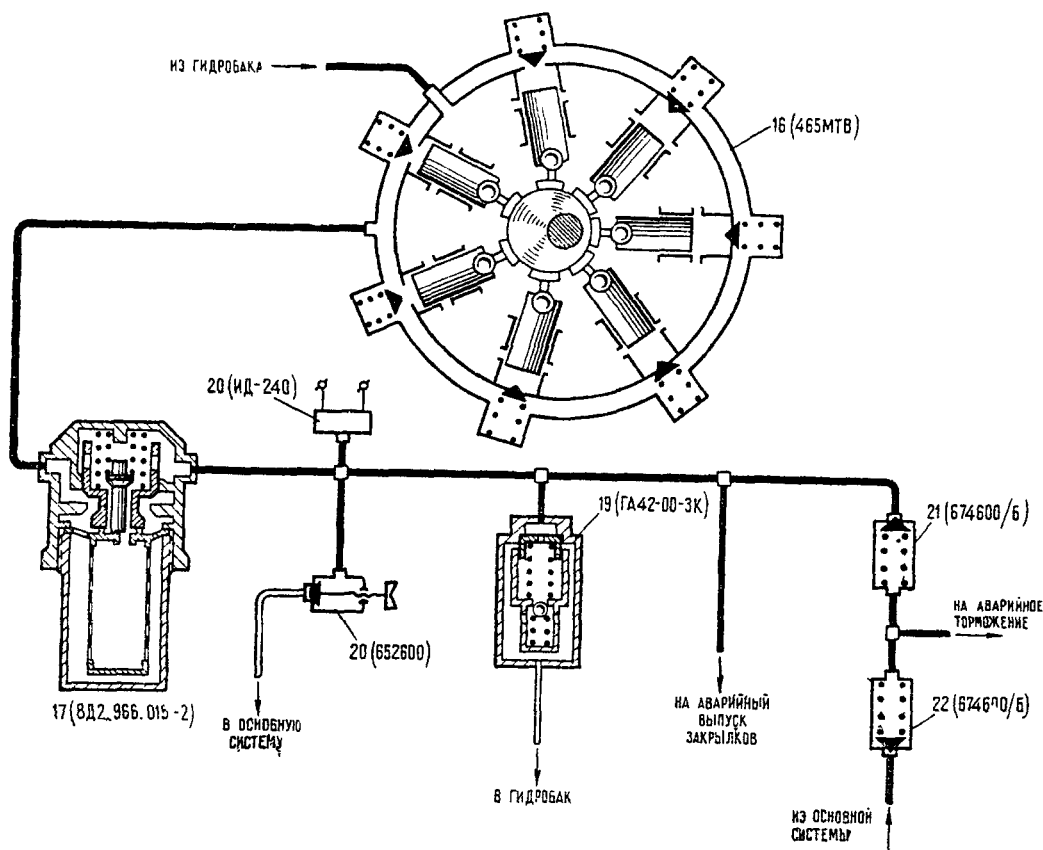
#### Аварийная система

Питание аварийной системы осуществляется плунжерным насосом 16 (465МТВ) постоянной подачи, имеющим автономный привод от электродвигателя (фиг. 114).

\* Этот режим является аварийным, так как насосы перегружаются и гидросмесь перегревается.

Электроприводный аварийный насос включается автоматически при включении выключателя аварийного выпуска закрылков или при нажатии рукоятки аварийного торможения. Кроме того, аварийный насос может быть включен отдельным выключателем. При включении насоса загорается лампа сигнализации на средней панели приборной доски.

ной системы будет поступать в основную систему. На таком режиме при неработающих насосах основной системы обеспечивается возможность управления всеми механизмами гидросистемы. Включение и выключение аварийного насоса для этого производится выключателем «Аварийная насосная станция», расположенным на панели выключателей под приборной доской.



Фиг. 114. Аварийная система сети источников давления (обозначения агрегатов соответствуют принципиальной схеме)

Фильтрация жидкости, поступающей от аварийного насоса в сеть аварийной системы, осуществляется фильтром 17 (8Д2.966.015-2), контроль за давлением — по указателю манометра ДИМ-240.

Поскольку аварийный насос работает кратковременно, каких-либо устройств для его разгрузки в аварийной сети нет. При включении насоса давление в аварийной сети изменяется в соответствии с нагрузкой включенного потребителя. После завершения рабочей операции расход жидкости потребителем прекращается, и подаваемая насосом жидкость стравливается в сливную магистраль через предохранительный клапан 19 (ГА42-00-3К), отрегулированный на открытие при повышении давления более  $160^{+15}$  кг/см<sup>2</sup>. Такой режим работы вызывает максимальную нагрузку аварийного насоса и длительно допускаться не должен. Жидкость при работе аварийной системы сливается в общую сливную линию основной системы.

При открытии вентиля кольцевания 20 (652600) линия нагнетания аварийной системы сообщается с линией нагнетания насосов 623АН. В этом случае при работе насосной станции жидкость из аварий-

Следует помнить, что при открытом вентиле кольцевания давление в аварийной сети регулируется автоматом разгрузки ГА77Н, и при достижении в основной сети давления равного  $155 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup> жидкость из аварийного насоса направляется в гидробак так же, как это происходит при работе насосов 623АН. При этом давление в аварийной сети практически падает полностью.

Кольцевание основной и аварийной систем выполнено для повышения надежности и обеспечения удобства эксплуатации гидросистемы. В случае отсутствия наземного гидроагрегата проверить гидросистему можно с помощью насоса аварийной системы.

Следует учитывать, что производительность аварийного насоса 465МТВ значительно меньше производительности насосов 623АН основной системы, поэтому время срабатывания потребителей при работе от аварийной системы увеличивается.

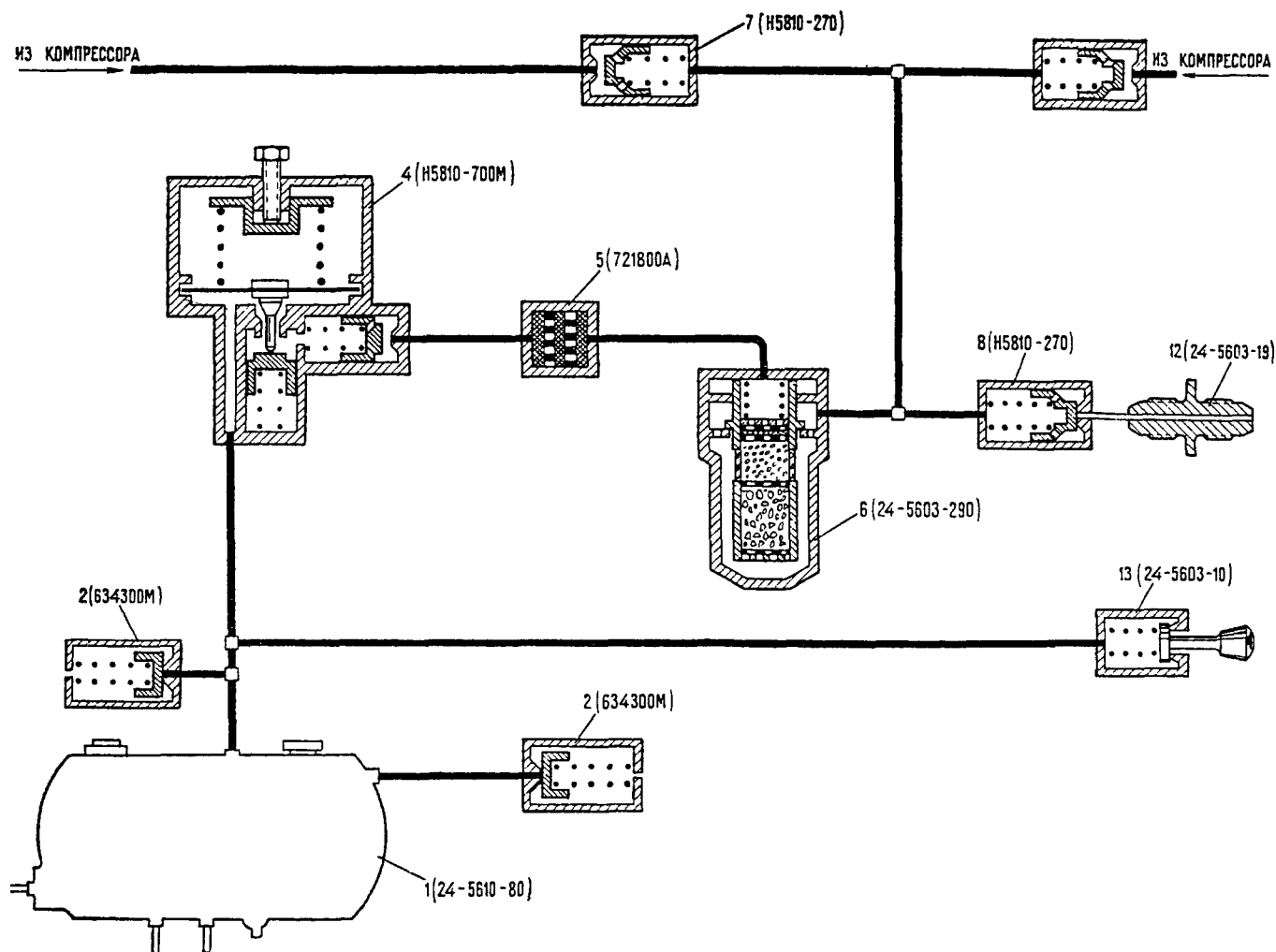
Аварийный насос питается жидкостью из гидробака 1, общего для основной и аварийной систем. Заборный штуцер аварийной системы расположен вровень с дном гидробака.



## СЕТЬ НАДДУВА ГИДРОБАКА

Сеть наддува (фиг. 115) поддерживает в гидробаке избыточное давление, необходимое для работы насосов в полете, когда величина атмосферного давления понижается. Кроме того, повышенное давление в гидробаке позволяет подводить жидкость к

ваться от аэродромного источника через штуцер 12 (24-5603-19), расположенный на панели бортовых приемных клапанов гидросистемы. Подаваемый в штуцер воздух должен иметь давление в пределах  $1-7 \text{ кг/см}^2$ . На бортовой панели расположен также клапан 13 (24-5603-10) для стравливания давления из гидробака. Перед открыванием горловины



Фиг. 115. Сеть наддува гидробака (обозначения соответствуют принципиальной схеме)

насосам по трубопроводам относительно небольшого диаметра.

Воздух для сети наддува отбирается после десятих ступеней компрессоров обоих двигателей. Осушка воздуха и очистка его от механических примесей осуществляется фильтром-осушителем 6 (24-5603-290) с силикагелевым поглотителем и фильтром 5 (721800A). Давление воздуха, поступающего в гидробак, снижается до  $1 \pm 0,1 \text{ кг/см}^2$  редуцирующим клапаном 4 (H5810-700/M). Для защиты от чрезмерного повышения давления на гидробаке установлены два предохранительных клапана 2 (634300M), открывающихся при избыточном давлении  $1,5 \pm 0,3 \text{ кг/см}^2$ .

Для улучшения работы насосов наземного гидроагрегата давление наддува гидробака может созда-

гидробака необходимо полностью стравить давление наддува.

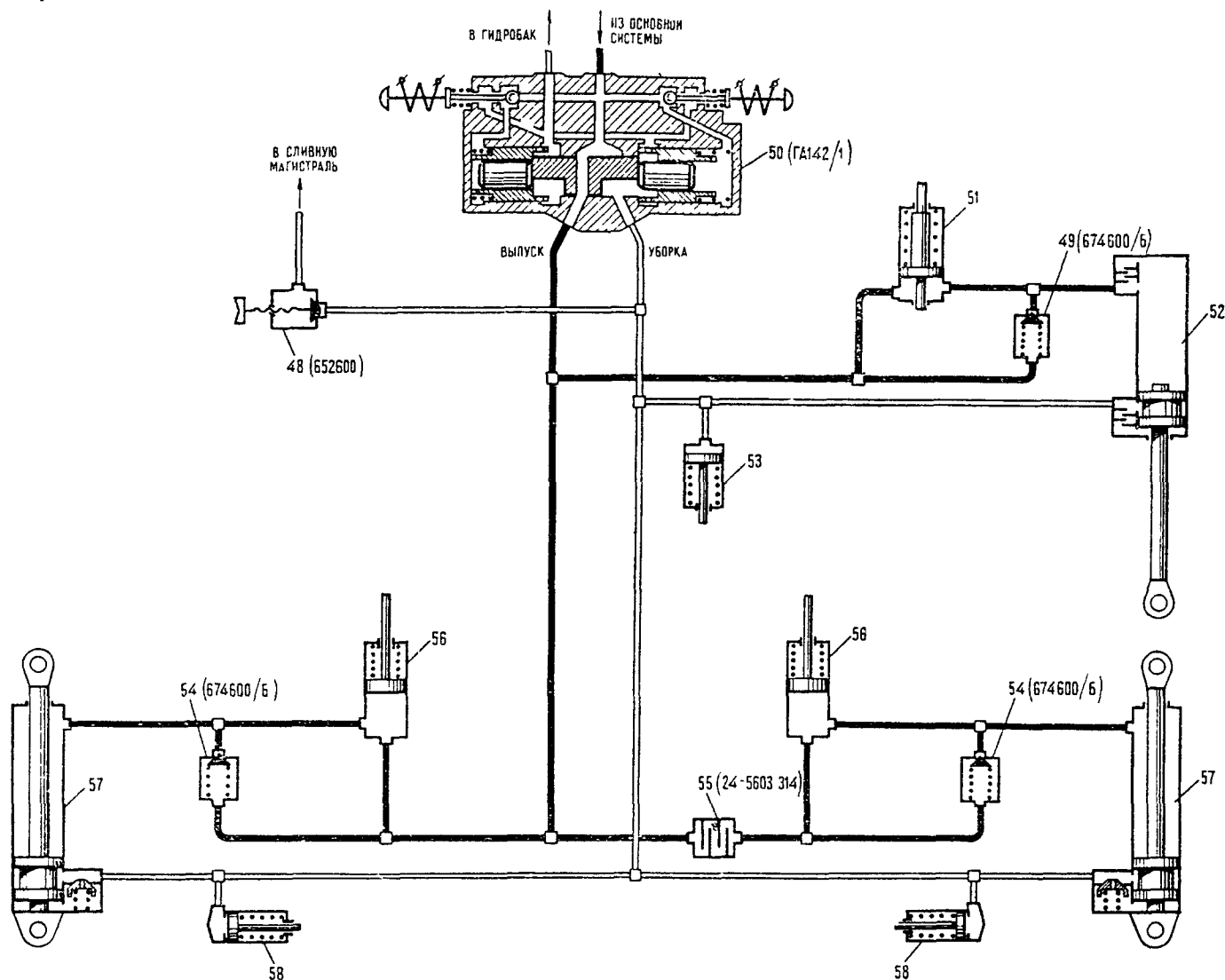
## СЕТЬ УБОРКИ — ВЫПУСКА ШАССИ

Сеть уборки — выпуска шасси (фиг. 116) подключена к общей сети основной гидросистемы и обеспечивает уборку и выпуск передней и главных ног.

Управление передней и главными ногами выполняется одним, общим для всей сети шасси, электрогидравлическим краном 50 (ГА142/1). Кран шасси, получая соответствующий сигнал, открывается и подает давление из линии нагнетания общей сети соответственно в линию уборки или в линию выпуска шасси. Другая линия сети шасси в это время сообщается краном со сливной магистралью для слива

жидкости в гидробак из обратных полостей силовых цилиндров шасси. При обесточивании крана ГА142/1 линия нагнетания общей сети запирается, а обе линии сети шасси сообщаются со сливной магистралью.

удобства последовательность всего цикла уборки и выпуска разбита на отдельные периоды. В скобках указаны позиции агрегатов по электросхеме. Позиции без скобок даны по принципиальной схеме гидросистемы.



Фиг. 116. Сеть уборки — выпуска шасси. Кран ГА142/1 включен на выпуск шасси (обозначения агрегатов соответствуют принципиальной схеме)

Дроссель 55 (24-5603-314) установлен в линии выпуска правой главной ноги шасси (эта линия короче линии, идущей к левой главной ноге) с целью улучшения синхронности движения главных ног шасси.

Для предупреждения произвольного включения или случайной переключки переключателя шасси через нейтральное положение на выпуск после уборки шасси или на уборку после выпуска рычаг переключателя контрится поворотной шайбой с прорезью, разворачивающейся в одно из трех положений: в первом — рычаг контрится в нейтральном положении, во втором — допускается движение рычага на выпуск шасси, в третьем — на уборку.

Ниже описывается взаимодействие электросистемы, электрогидравлических кранов и цилиндров ног и замков во время уборки и выпуска шасси. Для

### Уборка шасси

Электрическая цепь уборки шасси (см. фиг. 53) может работать только в том случае, если она замкнута концевым выключателем 17, находящимся на амортизационной стойке правой ноги шасси. Этот концевой выключатель замыкается при полностью выдвинутом штоке амортизатора. Таким образом, при стоянке на земле, когда амортизатор обжат, цепь уборки шасси разомкнута. При отрыве колес от земли цепь уборки замыкается. Для обеспечения возможности уборки шасси при отказе концевого выключателя 17 на центральном пульте установлен нажимной выключатель (9089), при включении которого электропитание подается на кран шасси независимо от концевого выключателя.

Перед уборкой шасси необходимо убедиться, что электроцепи управления поворотом колес передней ноги обесточены (зеленые лампы сигнализации включения управления передней ногой не горят).

При установке переключателя шасси 16 в положение «Уборка» «плюс» постоянного тока подается на кран шасси ГА142/1 (на электромагнит уборки) и на кран ГА140 зарядки аккумулятора 24-5637-0 (на закрытие крана). Жидкость от крана ГА142/1 поступает одновременно в цилиндр открытия замка 53 (см. фиг. 105) выпущенного положения и цилиндр 52 уборки — выпуска передней ноги, в цилиндры 58 распора и цилиндры 57 уборки — выпуска главных ног. Начинается уборка шасси. При этом в начале уборки размыкаются концевые выключатели 157, 159, 162 сигнализации выпущенного положения (см. фиг. 55) и гаснут зеленые лампы «Шасси выпущено». Ноги шасси полностью убираются и нажимают концевые выключатели 156, 158, 161 сигнализации убранного положения шасси, которые включают красные лампы сигнализации убранного положения. При этом запираются все замки убранного положения ног и зажигаются красные лампы «Шасси убрано».

Через 3—5 сек после загорания всех ламп «Шасси убрано» переключатель шасси должен быть переведен в нейтральное положение и законтрен. При этом краном ГА142/1 линии уборки и выпуска шасси сообщаются со сливной линией, а краном ГА140 открывается линия зарядки аккумулятора 24-5637-0 из общей сети нагнетания. Взаимодействие аккумулятора 24-5637-0 и крана ГА140 при уборке шасси изложено выше.

При уборке шасси подъем ног происходит резко. Поэтому при наземной обработке шасси следует тщательно проверять установку самолета на подъемниках.

### Выпуск шасси

При установке переключателя 16 в положение «Выпуск» (см. фиг. 53) «плюс» постоянного тока подается на кран ГА142/1. Жидкость из крана поступает одновременно к цилиндрам замков 51 и 56 (см. фиг. 105) убранного положения передней и главных ног. Жидкость подается в цилиндры уборки — выпуска передней и главных ног через цилиндры замков убранного положения. При этом канал в каждом цилиндре замка для прохода жидкости к цилиндру уборки — выпуска открывается только после открытия замка. Такая последовательность подачи жидкости обеспечивает открытие замка, нагруженного только весом ноги, без догрузки его цилиндром уборки — выпуска ноги.

Кроме того, подача жидкости в цилиндры главных ног через цилиндры замков убранного положения обеспечивает практически синхронное открытие замков главных ног.

После открытия замков убранного положения ноги выпускаются под действием собственного веса (а в полете, кроме того, под воздействием встречного потока воздуха) и освобождают концевые выключатели 161, 158, 156 (см. фиг. 55) убранного положения шасси. Каждый концевой выключатель сигнализации в этот момент отключает свою крас-

ную лампу. Жидкость под давлением поступает в цилиндры ног на выпуск, помогая тем самым выпуску ног. Для предотвращения резкого удара при выпуске в цилиндре каждой ноги смонтировано дроссельное устройство, включающееся в конце хода на выпуск для торможения скорости выпуска.

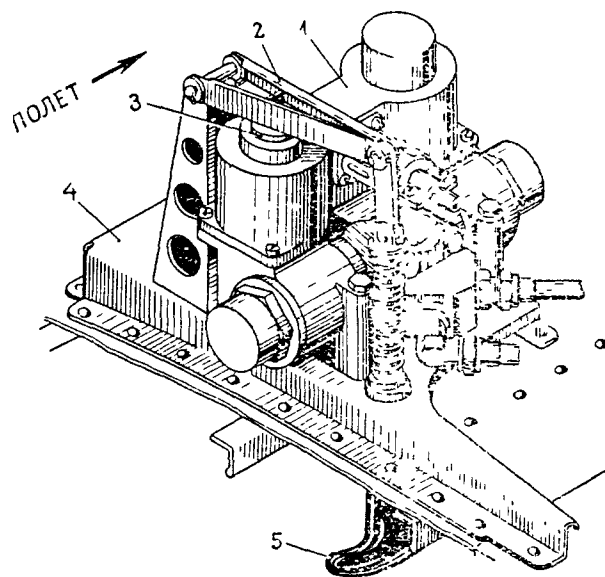
Когда ноги занимают полностью выпущенное положение, запираются замки выпущенного положения и нажимаются концевые выключатели 162, 159, 157 сигнализации выпущенного положения. Каждый концевой выключатель включает свою зеленую лампу сигнализации выпущенного положения шасси и разрывает свою линию питания табло «Выпусти шасси» и сирены 190. Когда все три ноги выпущены, питание этого табло и сирены полностью отключится. Через 3—5 сек после загорания всех ламп «Шасси выпущено» переключатель шасси должен быть переведен в нейтральное положение и законтрен. При этом линии выпуска шасси сообщаются со сливной магистралью.

### Прерванная уборка или выпуск шасси

При необходимости во время уборки шасси можно перейти на выпуск шасси, и наоборот, во время выпуска перейти на уборку. Для этого переключатель шасси следует поставить в положение «Нейтрально», выдержать 3—5 сек и затем установить в требуемое положение — «Выпуск» или «Уборка». Сигнализация при этом работает в соответствии с движением ног шасси.

### Аварийный выпуск шасси при обесточенном кране ГА142/1

При обесточенном электрокране ГА142/1 можно выпустить шасси, пользуясь основной системой. Для этого включают кран вручную, нажимая на его кнопку. Ручка (красного цвета) механизма нажа-



Фиг. 117. Механизм ручного управления краном ГА142/1:

1 — кран ГА142/1, 2 — рычаг; 3 — кнопка включения золотника выпуска шасси, 4 — кронштейн, 5 — ручка

тия кнопки электрокрана выведена внутрь пассажирской кабины фюзеляжа в правый короб на потолке между шпангоутами № 21—22 (фиг. 117). Для доступа к ручке следует открыть в этом месте участок панели. Чтобы выпустить шасси, нужно втянуть ручку на себя (внутри фюзеляжа) и удерживать ее в этом положении до окончания выпуска всех ног шасси. Для вытягивания ручки требуется усилие 8—10 кг (до ощущения упора), которое передается через рычаг механизма на золотник крана. Увеличивать это усилие значительно больше указанной величины, необходимой для перекладки золотника, запрещается.

Гидросистема и сигнализация при управлении электрокраном ГА142/1 шасси вручную работает так же, как и при обычном выпуске.

#### Аварийный выпуск шасси при отказе гидросистемы

Для аварийного выпуска шасси открывают вручную замки убранного положения передней и главных ног при помощи рукояток и тросовой проводки.

Чтобы обеспечить беспрепятственный выпуск жидкости из цилиндров уборки — выпуска (из полостей уборки) при любом положении золотника крана шасси, следует перед аварийным выпуском открыть вентиль 652600 сброса давления из линии уборки, расположенный в кабине экипажа на центральном пульте.

При аварийном выпуске шасси переключатель шасси должен находиться в положении «Нейтрально».

#### Проверка исправности ламп сигнализации шасси

Для проверки исправности ламп сигнализации следует нажать кнопку «Контроль ламп», расположенную на пилотажно-посадочном сигнализаторе под лампами «Шасси убрано», «Шасси выпущено» (см. фиг. 53).

При нажатии на эту кнопку должны загораться: три красные лампы «Шасси убрано», три зеленые лампы «Шасси выпущено», табло «Выпусти шасси».

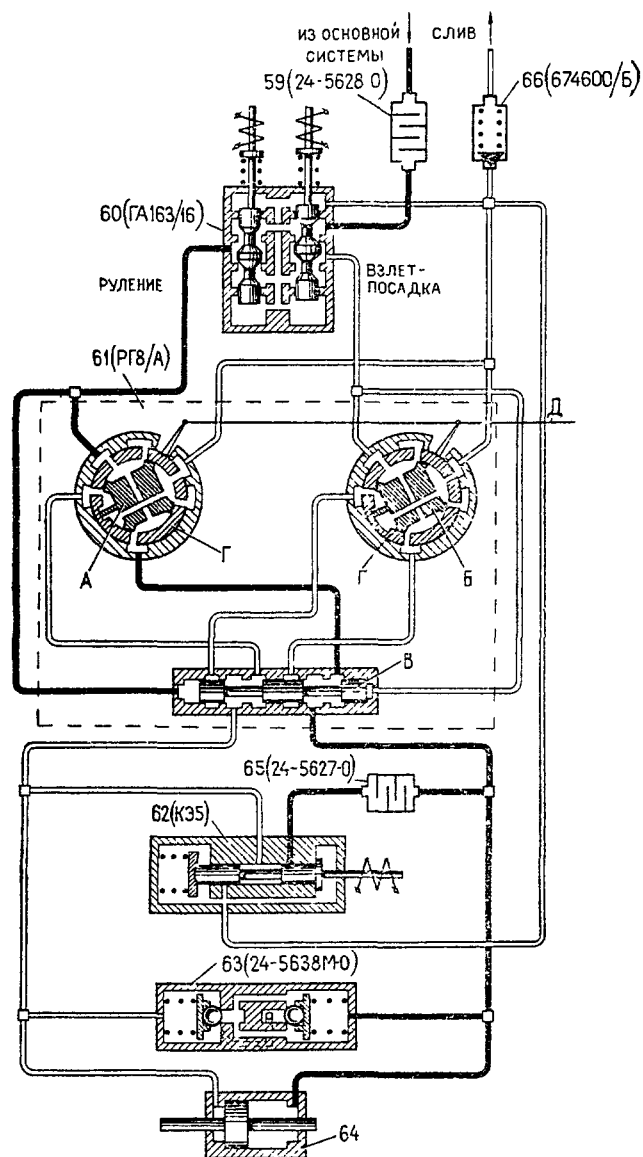
#### СЕТЬ ПОВОРОТА КОЛЕС ПЕРЕДНЕЙ НОГИ

Сеть поворота колес передней ноги (фиг. 118) подключена к общей сети основной гидросистемы.

Сеть поворота позволяет применять два режима управления — рулежный и взлетно-посадочный. При отключенном управлении — на режиме самоориентации — демпфирующее устройство обеспечивает гашение автоколебаний («шимми») передней ноги.

При рулежном режиме управляемый поворот колес передней ноги может производиться на весь конструктивный угол поворота  $\pm 45^\circ$ . При взлетно-посадочном режиме угол управляемого поворота ограничен диапазоном  $\pm 10^\circ$ . Управление на этом режиме связано с перемещением тяг управления рулем направления, и колесо поворачивается пропорционально отклонению руля. Максимальная величина поворота достигается при полном отклонении руля,

Сеть поворота колес передней ноги состоит из электромагнитного крана 60 (см. фиг. 105 и 118) для включения требуемого режима управления, комбинированного золотникового распределительного крана 61, дросселя 65, электромагнитного крана



Фиг. 118 Сеть поворота колес передней ноги шасси. Кран ГА163/16 включен на рулежный режим управления, электромагнит крана КЭ5 находится под током (обозначения агрегатов соответствуют принципиальной схеме гидросистемы):

А — золотник рулежного управления, Б — золотник взлетно-посадочного управления; В — распределительный золотник; Г — золотниковая втулка; Д — обратная связь рулевого гидроцилиндра с золотниковой втулкой

на 62 и дросселя 65. Для защиты деталей механизма поворота от перегрузки и возникновения чрезмерных давлений в полостях рулевого цилиндра при боковом ударе от наезда колес на препятствие линии подвода жидкости к цилиндру закольцованы через двусторонний предохранительный клапан 63, перепускающий жидкость из одной полости цилиндра в другую.

Электрогидравлический кран ГА163/16 — трехпозиционный. При обесточенных электромагнитах клапаны крана перекрывают линию питания. При подаче тока на обмотку одного из электромагнитов соответствующий клапан открывается, сообщая сеть нагнетания с линией рулежного режима управления. При подаче тока на обмотку второго электромагнита сеть нагнетания сообщается с линией взлетно-посадочного режима управления. При обесточивании каждый клапан возвращается в исходное положение.

Комбинированный золотниковый распределительный кран РГ8/А работает как золотниковое устройство, образуя совместно с рулевым цилиндром гидроусилитель, поворачивающий колеса соответственно положению штурвала управления поворотом при подаче давления в канал рулежного управления или соответственно положению педалей руля направления при подаче давления в канал взлетно-посадочного управления. Штурвал управления поворотом соединен тросами с золотником рулежного управления крана РГ8/А (см. фиг. 103). Педали через тяги управления рулем направления соединены с золотником взлетно-посадочного управления. Золотниковая втулка крана, общая для двух золотников, соединена качалками обратной связи с рулевым цилиндром передней ноги (см. фиг. 39). Дроссель 24-5627-0 работает как демпфирующее устройство, образуя совместно с рулевым цилиндром гаситель автоколебаний «шимми». Дроссель 24-5628-0 установлен перед краном ГА163/16 для ограничения скорости поворота колес передней ноги.

Ниже описывается взаимодействие электросхемы и агрегатов сети поворота колес передней ноги на режимах демпфирования, рулежном и взлетно-посадочном.

### Режим демпфирования

На режиме демпфирования электромеханизмы кранов ГА163/16 и КЭ5 обесточены. При повороте колес передней ноги жидкость из одной полости рулевого цилиндра перетекает в другую полость через открытый кран КЭ5 и дроссель 24-5627-0. Это позволяет колесам свободно ориентироваться при движении самолета по земле, а перепад давлений, создаваемый дроссельным устройством при перетекании жидкости, предотвращает возникновение автоколебаний колес.

При включении крана ГА163/16 на режим «Руление» или «Взлет—посадка» одновременно подается питание на кран КЭ5, и канал перепуска жидкости через дроссель 24-5627-0 перекрывается.

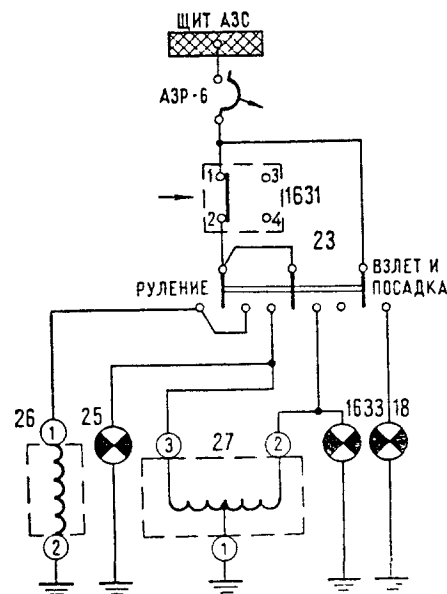
### Рулежный режим управления

Электрическая схема управления поворотом колес показана на фиг. 119. Цепь рулежного управления может работать только в том случае, если она замкнута концевым выключателем 1631, установленным на амортизаторе передней ноги. Этот выключатель замыкается только при обжатии амортизатора. При отрыве передней ноги от земли цепь управления передней ногой размыкается.

Цепь рулежного управления передней ногой включается переводом переключателя управления 23 в положение «Руление».

При этом:

— подается «плюс» постоянного тока на электромагнит рулежного управления крана ГА163/16, и жидкость под давлением подается к каналу рулежного управления крана РГ8/А;



Фиг. 119. Электросхема поворота колес передней ноги (обозначения соответствуют принципиальной электросхеме самолета):

18 — лампа сигнализации готовности системы управления поворотом колес на взлетно-посадочном режиме; 23 — переключатель ЗППНГ-15К включения рулежного или взлетно-посадочного режима работы; 25 — лампа сигнализации включения рулежного режима; 26 — электромагнитный кран КЭ5 включения системы поворота колес; 27 — электромагнитный кран ГА163/16 включения рулежной или взлетно-посадочной системы поворота колес; 1631 — концевой выключатель ДП-702 блокировки управления поворотом в полете; 1633 — лампа сигнализации включения взлетно-посадочного режима

— подается «плюс» постоянного тока на электромагнит крана КЭ5 и канал демпфирования перекрывается;

— загорается зеленая лампа 25 сигнализации включения рулежного управления.

Для поворота колес необходимо вращать в соответствующую сторону ручку поворота. При этом в кране РГ8/А рассогласовываются золотник рулежного управления и золотниковая втулка следящей системы; жидкость поступает в цилиндр, поворачивая колеса вслед за штурвалом. Поворот будет длиться до тех пор, пока механизм обратной связи следящей системы не поставит золотниковую втулку в новое положение, согласованное с положением управляющего золотника. В связи с тем, что вели-

чина рассогласования управляющего золотника и золотниковой втулки следящей системы ограничена упорами, имеющимися в кране РГ8/А, свободный поворот ручки рулежного управления возможен в пределах небольшого угла, необходимого для рассогласования золотников. В дальнейшем штурвал поворачивается только согласованно с поворотом колес передней ноги (следящая система рулежного управления выполнена по замкнутому типу).

Рулежный режим выключается переводом переключателя 23 в положение «Нейтрально». Цепь питания кранов ГА163/16 и КЭ5 разрывается и гаснет лампа сигнализации 25. Сеть обеспечивает разворот колес передней ноги из одного крайнего положения в другое при непрерывном повороте штурвала за 7—8 сек (когда самолет установлен на подъемниках и амортизатор передней ноги обжат).

### Взлетно-посадочный режим управления

Электрическая цепь взлетно-посадочного управления, как и цепь рулежного управления, может работать только при обжатом амортизаторе передней ноги.

Цепь взлетно-посадочного управления включает-ся при установке переключателя управления 23 в положение «Взлет — посадка».

При этом:

— подается «плюс» постоянного тока на электромагнит взлетно-посадочного управления крана ГА163/16, и жидкость под давлением подается к каналу взлетно-посадочного управления крана РГ8/А;

— подается «плюс» постоянного тока на электромагнит крана КЭ5, и канал демпфирования пере-крывается;

— загорается зеленая лампа 1633 сигнализации включения взлетно-посадочного управления.

Колеса передней ноги на взлетно-посадочном режиме поворачиваются при перемещении педалей управления рулем направления. Работа системы на этом режиме аналогична работе на рулежном режиме, за исключением того, что величина рассогласования управляющего золотника и золотниковой втулки следящей системы не ограничена, так как следящая система взлетно-посадочного управления выполнена по незамкнутому типу. Это сделано для того, чтобы работа системы не накладывала никаких ограничений на действие руля направления. Передаточное отношение механизмов управления золотником взлетно-посадочного управления подобрано так, что при максимальном отклонении педалей колеса передней ноги поворачиваются на угол  $\pm 10^\circ$ .

Таким образом, колеса передней ноги на режиме взлетно-посадочного управления поворачиваются согласованно с отклонением руля направления и автоматически при перемещении педалей. Отсутствие замкнутой обратной связи может привести к некоторому запаздыванию колес при чрезмерно быстрой переключке руля направления, так как скорость разворота колес ограничена расходом жидкости, поступающей в цилиндр. Совместный поворот колес и руля повышает управляемость самолета на земле, особенно в первой половине разбега и в кон-

це пробега, когда эффективность руля направления мала, и исключает необходимость применения тормозов для выдерживания направления. Все это облегчает управление самолетом при взлете и посадке.

Взлетно-посадочный режим управления передней ногой должен включаться перед взлетом и посадкой самолета (после выпуска шасси). При взлете, после отрыва передней ноги от земли, концевой выключатель 1631 отключает цепь управления, и нога беспрепятственно устанавливается центрирующим устройством в нейтральное положение, необходимое для последующей уборки шасси. Лампа сигнализации 1633 при этом гаснет.

При посадке переключатель управления 23 устанавливается в положение «Взлет-посадка» заблаговременно, а цепь управления включается концевым выключателем 1631 после касания передней ногой земли и обжатия амортизатора.

На режиме взлетно-посадочного управления разворот колес передней ноги из одного крайнего положения в другое обеспечивается за 2—3 сек (когда самолет установлен на подъемниках). Переключатель педалей управления рулем направления должна опережать поворот колес.

Управление на взлетно-посадочном режиме может применяться и при рулении, когда поворот ноги на  $\pm 10^\circ$  достаточен для маневрирования.

Взлетно-посадочное управление выключается при установке переключателя в положение «Нейтрально»; цепь питания кранов ГА163/16 и КЭ5 разрывается, лампа сигнализации 1633 гаснет.

### СЕТЬ ТОРМОЗОВ КОЛЕС

На самолете торможение колес главных ног шасси обеспечивается как основной, так и аварийной гидросистемами. Нормальное торможение с подачей жидкости от основной системы производится нажатием педалей левого или правого летчиков. Торможение с подачей жидкости от аварийной системы производится нажатием рукояток аварийного торможения, расположенных на центральном пульте. При нормальном и аварийном торможении обеспечивается как совместное, так и раздельное торможение колес правой и левой ног шасси.

В системе нормального торможения имеется устройство для автоматического сбрасывания давления в тормозах при возникновении юза колес.

Длительное (стояночное) торможение осуществляется фиксацией педалей левого летчика в частично нажатом положении при помощи защелки.

Для повышения надежности сети тормозов жидкость от тормозных клапанов нормального и аварийного торможения подается по отдельным трубопроводам вплоть до челночных клапанов, установленных в отсеках главных ног шасси.

### СЕТЬ НОРМАЛЬНОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Сеть нормального торможения питается от гидроаккумулятора 24-5636-0. Сеть (фиг. 120) состоит из четырех тормозных редуцированных клапанов 24 и 25 (УГ92/2), расположенных по два у каждого летчика, двух электрокранов 28 (УЭ24/1-2) автоматического торможения, двух электрогидравлических выключ-

чателей 26 (УГ34/2), двух дросселей 27 (УГ102-00-7), двух дросселей 29 (УГ102-00-5), двух челночных клапанов 30 (УГ97/7), четырех дозаторов ГА172-00-2, двух датчиков 32 (ИД-150) дистанционного манометра 2ДИМ-150 и трубопроводов.

Редукционные клапаны 25 управления торможения от педалей левого летчика включены в сеть торможения последовательно после соответствующих (правого и левого) клапанов 24 правого летчика.

Магистрали торможения колес левой и правой ног выполнены одинаково. Обе магистрали начинаются от редукционных клапанов УГ92/2 левого летчика и проложены под полом слева от плоскости симметрии самолета до шпангоута № 20, далее по левому борту поднимаются до гермовыводов в центроплане. Затем магистрали расходятся по заднему лонжерону крыла к гондолам двигателей. В отсеке шасси смонтированы агрегаты УГ34/2, УГ102-00-7, УЭ24/1-2, УГ102-00-5 и челночный клапан УГ97/7, посредством которого к магистрали нормального торможения подключается магистраль аварийного торможения. От тройника, ввернутого в челночный клапан, давление торможения подводится к датчику ИД-150 манометра тормозов и к двум дозаторам 31 (ГА172-00-2). Затем по двум отдельным трубопроводам на амортизационной стойке давление подводится к тормозам внутреннего и внешнего колес. Дозаторы ГА172-00-2 защищают тормозную систему от потери давления при выходе из строя любого из трубопроводов на амортизационной стойке ноги.

На самолетах выпуска до 1964 г. манометр торможения не установлен, а в крестовине подвода линий нормального и аварийного торможения к челночному клапану УГ97/7 установлен клапан 24-5603-270 для стравливания воздуха и для подсоединения контрольного манометра. На самолетах выпуска после 1964 г. этого клапана нет. Воздух из тормозной системы на этих самолетах стравливается через клапаны на колесах.

Редукционные клапаны УГ92/2 основной системы торможения регулируются так, чтобы при нажатии педалей до упора давление в тормозах составляло  $95 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup>. Регулировка редукционных клапанов правого и левого летчиков одинакова. Зашелка фиксации педалей левого летчика регулируется так, чтобы величина давления при стояночном торможении составляла 55—65 кг/см<sup>2</sup>.

Подключение сети тормозов к аккумулятору 24-5636-0 непосредственно обеспечивает работу тормозов даже в случае потери давления в общей сети гидросистемы. Расходование жидкости из этого аккумулятора в общую сеть возможно при снижении давления в ней до 117 кг/см<sup>2</sup>. При дальнейшем снижении давления в общей сети перепускной клапан 24-5619-0 перекрывает линию разрядки аккумулятора в общую сеть, и жидкость из аккумулятора может быть использована только для торможения и аварийного флюгирования винтов и для останова двигателей.

Имеющийся в аккумуляторе 24-5636-0 жидкость при давлении 117 кг/см<sup>2</sup> достаточно для выполнения 10—12 торможений колес обеих ног.

Сеть торможения обеспечивает быстрое действие системы, при котором время затормаживания колес от начала нажатия педали до получения максимального давления в тормозах составляет не более 1,2—1,5 сек. Время растормаживания также не превышает 1,5 сек.

#### Торможение педалями левого летчика

Давление из аккумулятора 24-5636-0 подводится одновременно к четырем тормозным клапанам УГ92/2: к двум клапанам, связанным с педалями левого летчика, и к двум — правого летчика. При нажатии на левую или правую педаль левого летчика сдвигается шток соответствующего редукционного клапана УГ92/2, который перекрывает обратную линию и затем перепускает жидкость из линии нагнетания в линию торможения с давлением, приблизительно пропорциональным ходу педали. Далее жидкость под давлением поступает в трубопровод линии торможения и через агрегаты УГ102-00-7, УЭ24/1-2, УГ102-00-5, УГ97/7 и дозаторы ГА172-00-2 подается в тормозные цилиндры колес. Челночные клапаны УГ97/7 системы находятся в положении, при котором линии аварийной сети торможения отключены от тормозов. Величина давления в тормозах контролируется по показаниям двухстрелочного указателя манометра 2ДИМ-150.

При снятии нагрузки с педали шток клапана УГ92/2 возвращается в исходное положение. При этом линия нагнетания закрывается, а трубопровод, идущий к тормозам, соединяется с обратной линией, по которой жидкость из тормозов колес сливается через соответствующий клапан УГ92/2, связанный с педалью правого летчика, в линию слива и далее в бак. Колеса при этом растормаживаются.

Следует помнить, что усилие, необходимое для нажатия штока тормозного клапана УГ92/2, примерно пропорционально величине хода и практически не зависит от давления в линии нагнетания.

#### Торможение педалями правого летчика

Торможение педалями правого летчика осуществляется так же, как и торможение педалями левого летчика. Однако жидкость из тормозного клапана, связанного с педалями правого летчика, поступает в линию торможения через соответствующий клапан, связанный с педалью левого летчика. При растормаживании жидкость из тормозного клапана УГ92/2 сливается непосредственно в сливную линию.

#### Стояночное торможение

Стояночное торможение осуществляется нажатием педалей левого летчика и фиксацией их механизма зашелкой (см. фиг. 69). При этом штоки тормозных клапанов УГ92/2 удерживаются в частично нажатом положении, при котором давление в тормозах составляет 55—65 кг/см<sup>2</sup>. При исправной системе торможения и заряженных гидроаккумуляторах обеспечивается стояночное торможение самолета в течение не менее 24 час.

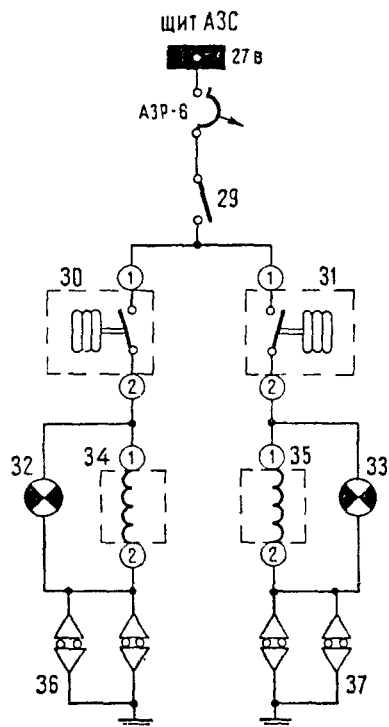
Для снятия давления стояночного торможения необходимо нажать и отпустить педали левого летчика.



ка. Зашелка стояночного торможения при этом освободит механизм тормозных педалей.

### Автомат торможения (Противоюзовое устройство)

Автомат торможения (рис. 121) предназначен для предупреждения юза колес в тех случаях, когда интенсивность торможения превышает допустимое по условиям сцепления колес с поверхностью взлетно-посадочной полосы значение. Автомат торможения включен в сеть нормального торможения.



Фиг. 121. Электросхема автомата торможения (обозначения соответствуют принципиальной электросхеме самолета):

29 — выключатель ВГ-15К автомата торможения; 30, 31 — гидравлические выключатели УГ34/2; лампы сигнализации торможения колес; 34, 35 — краны УЭ24/1-2 автоматического торможения; 36, 37 — инерционные датчики УА27А

Электрокран УЭ24/1-2 в обычном (обесточенном) положении свободно пропускает жидкость, поступающую от тормозных клапанов к тормозам. При подаче электропитания на краны УЭ24/1-2 линии торможения от тормозных клапанов перекрываются, а давление из тормозов колес сбрасывается в сливную линию.

Для включения автомата торможения необходимо выключатель «Автомат торможения колес» поставить в положение «Включено» и нажать педаль. Величина хода педали при этом должна быть такой, чтобы давление в линии торможения превышало величину 4—8 кг/см<sup>2</sup>, необходимую для включения электрогидравлического выключателя УГ34/2.

Если при дальнейшем нажатии на педаль тормозной момент превысит момент трения колес, обусловленный величиной их сцепления с покрытием аэродрома, то начнется проскальзывание покрышек и скорость вращения колес снизится. При этом инерционный датчик УА27А, установленный на колесе, замкнет контакты электроцепи питания крана УЭ24/1-2 и лампу сигнализации работы автомата тормозов. Давление в тормозах снизится, колеса раскрутятся, инерционный датчик разомкнет контакты, кран УЭ24/1-2 обесточится и пропустит давление в тормоза. Если давление в тормозах опять превысит допустимую величину, то процесс будет повторяться до тех пор, пока не будет обеспечено достаточное сцепление колес с покрытием аэродрома или пока не будет уменьшена величина хода тормозных педалей.

Если давление в тормозах не превышает допустимой величины, обусловленной условиями сцепления колес с покрытием аэродрома, автомат торможения не оказывает влияния на работу тормозов, поскольку инерционные датчики регулируются так, что плавное снижение скорости вращения колес вследствие снижения скорости вращения самолета не приводит к срабатыванию датчиков на включение электроцепей питания кранов УЭ24/1-2.

Установленные в сети торможения дроссели УГ102-00-7 и УГ102-00-5 предназначены для поддержания определенного, наиболее выгодного темпа сброса и подъема давления в тормозах при работе автомата. Следует помнить, что автомат торможения предупреждает возникновение юза только при резком замедлении скорости вращения раскрученного колеса, поэтому нажимать на тормозные педали нужно только после приземления самолета. Кроме того, следует по возможности избегать чрезмерного нажатия на тормозные педали, вызывающего частое срабатывание автомата. При более слабом нажатии частота срабатывания автомата тормозов уменьшается и эффективность торможения возрастает, снижаются динамические нагрузки на амортизационные стойки главных ног и резко уменьшается расход жидкости на торможение. Если есть сомнения в исправности работы автомата тормозов (не загорается лампа сигнализации при интенсивном нажатии на педали в начале пробега, когда нагрузка на колеса мала) или при явной неэффективности торможения и продолжительном горении ламп сигнализации автомата тормозов, что свидетельствует о неисправности инерционных датчиков, следует выключатель «Автомат торможения» поставить в положение «Выключено» и тормозить так, как это выполняется при отсутствии автомата тормозов. В крайнем случае нужно использовать аварийную систему торможения.

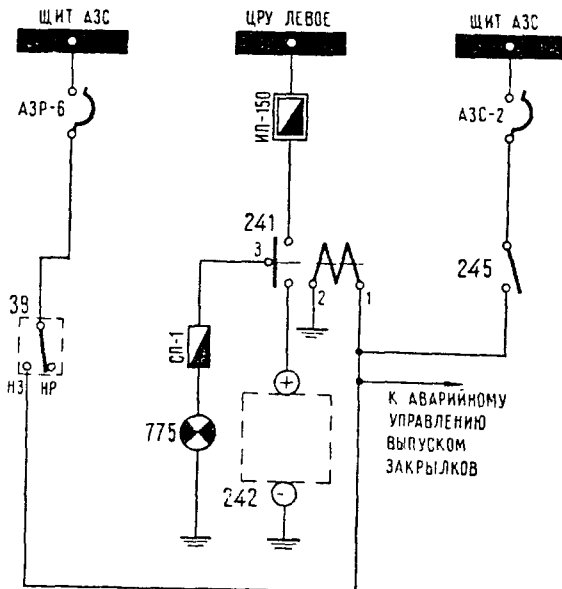
### СЕТЬ АВАРИЙНОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Сеть аварийного торможения питается от того же аккумулятора 24-5636-0, который используется для питания системы нормального торможения. Однако для надежного затормаживания колес в случае отсутствия давления в аккумуляторе при нажатии левой или правой тормозной рукоятки микровыключатель 39 включает аварийный электроприводной



насос 465МТВ (фиг. 122), и в аварийной сети создается давление, которое по отдельному трубопроводу подается к редукционному клапану УГ100У аварийного торможения. После освобождения обеих рукояток аварийный насос выключается.

Сеть аварийного торможения (см. фиг. 120) состоит из редукционного клапана 23 (УГ100У) и двух трубопроводов, проложенных от клапана



Фиг. 122. Электросхема включения аварийного электроприводного насоса 465МТВ при аварийном торможении (обозначения соответствуют принципиальной электросхеме самолета): 39 — микровыключатель В602 включения аварийного насоса; 241 — контактор КМ-600Д; 242 — электроприводной насос 465МТВ; 245 — выключатель В245 включения аварийного насоса, 775 — лампа сигнализации включения насоса 465МТВ

УГ100У до челночных клапанов 30 (УГ97/7) подключения аварийной системы торможения к тормозам. Прокладка трубопроводов аварийного торможения выполнена так же, как и прокладка трубопроводов основного торможения: в фюзеляже—под полом, затем за шлангоутом № 20—по борту с выходом в центроплан, далее по заднему лонжерону крыла—к отсекам шасси и клапанам УГ97/7. Трубопроводы аварийного торможения под полом фюзеляжа проложены справа от плоскости симметрии самолета симметрично трассе основного торможения.

Рукоятки аварийного торможения установлены на центральном пульте. При нажатии рукоятки усилие через систему рычагов (фиг. 123) передается на соответствующий шток тормозного клапана УГ100У, который, сдвигаясь, перекрывает обратную линию и затем перепускает жидкость из линии нагнетания в линию торможения с давлением, приблизительно пропорциональным ходу рукоятки. Челночный клапан УГ97/7 переключается и пропускает жидкость к тормозам колес из аварийной линии торможения. В начале движения рукоятки на затормаживание срабатывает микровыключатель запуска аварийного насоса.

Работа тормозного клапана УГ100У аналогична работе клапана УГ92/2. Однако в корпусе клапана УГ100У заблокировано два редукционных устройства: одно — для управления тормозами колес левой ноги, второе — для управления тормозами колес правой ноги. Упоры рычажного механизма аварийного торможения регулируются так, чтобы при полном нажатии рукояток в тормозах создавалось давление  $95 \pm 5 \text{ кг/см}^2$ , равное максимальному давлению при основном торможении. При освобождении рукояток они под действием штоков клапана УГ100У возвращаются в исходное положение. При этом линия нагнетания перекрывается, а линии торможения сообщаются со сливной магистралью. Микровыключатель 39 выключает при этом аварийный насос (см. фиг. 122). Для более четкого возврата рукояток в исходное положение и исключения их свободного хода рычажный механизм каждой рукоятки снабжен возвратной пружиной.

Величина давления в тормозах при аварийном торможении, как и при нормальном торможении, контролируется по манометру 2ДИМ-150.

Челночные клапаны УГ97/7 остаются в положении, при котором трубопроводы торможения аварийной системы сообщаются с тормозами колес, до очередного торможения с приводом от основной системы. Следует помнить, что одновременное торможение с помощью основной и аварийной систем не увеличивает эффективности действия тормозов. Нельзя допускать такого одновременного торможения во избежание перекрытия тормозных магистралей челночными клапанами. Кроме того, поскольку при аварийном торможении автомат торможения не работает, величину хода нажатия рукояток необходимо строго контролировать, не допуская блокировки колес, что особенно важно в начале пробега, когда нагрузка на колеса мала и сцепление колес с поверхностью аэродрома невелико. Необходимо также учитывать и то, что для создания одного и того же давления в тормозах потребное усилие на рукоятках аварийного торможения значительно меньше усилия на педалях основного торможения

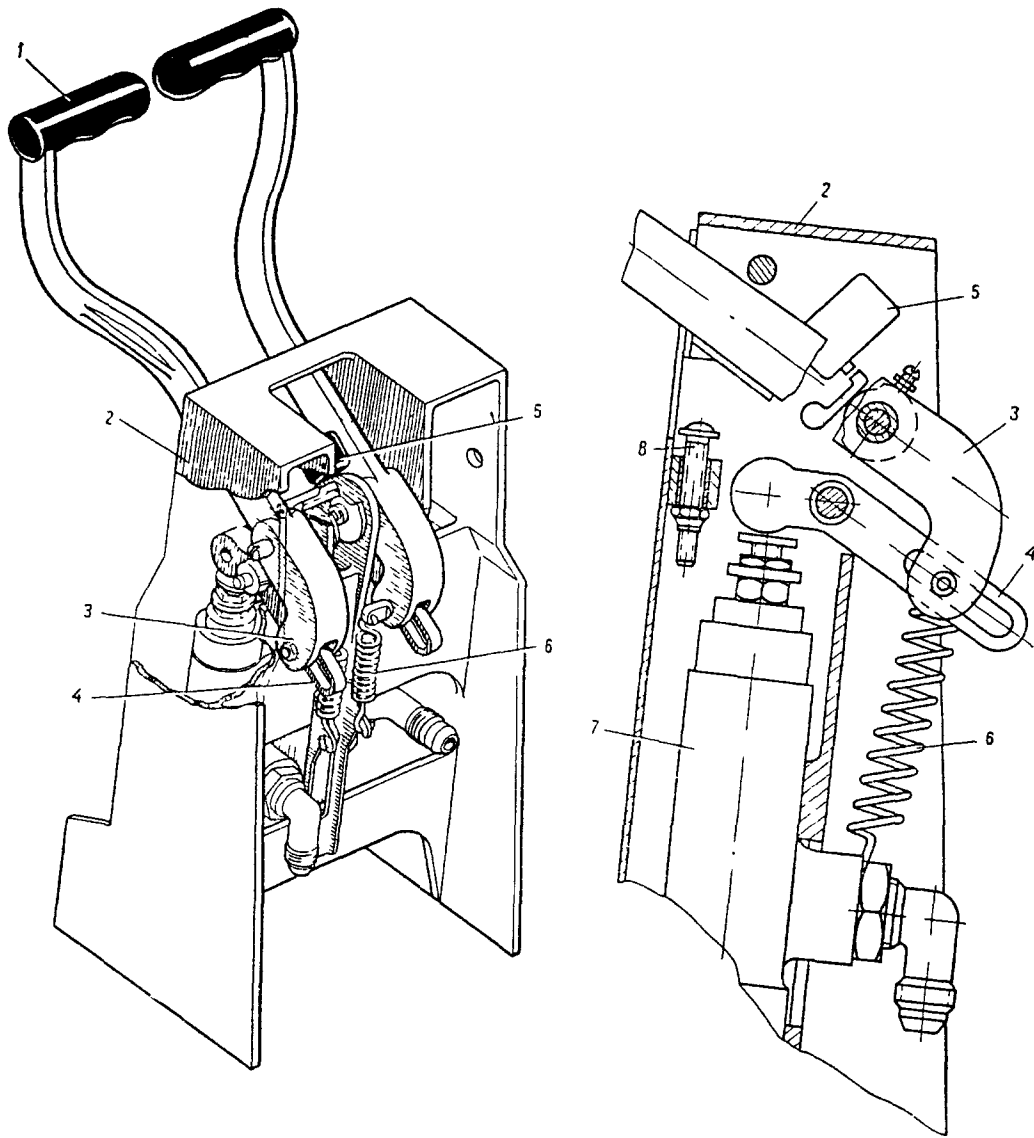
#### СЕТЬ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКРЫЛКАМИ

Система основного управления закрылками (фиг. 124) питается от общей сети гидросистемы и обеспечивает выпуск и уборку закрылков. Система аварийного управления питается от аварийной системы и обеспечивает только выпуск закрылков.

При работе основной или аварийной системы управления закрылками обеспечивается фиксирование закрылков в любом положении после установки переключателя управления в нейтральное положение. При исправной гидравлической системе выпуск закрылков на земле на полный угол осуществляется за 12,5—17 сек, уборка—за 7—11 сек. При работе системы закрылки выпускаются за 54—70 сек.

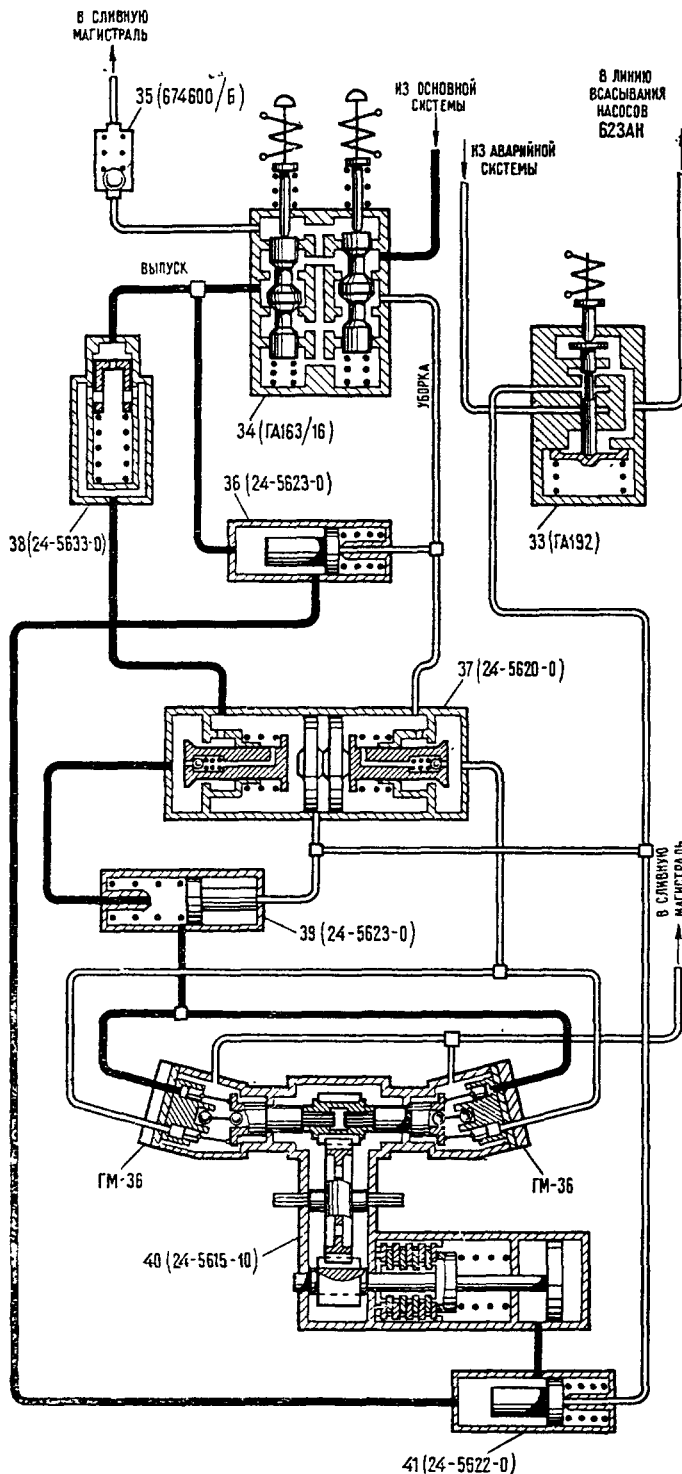
При работе только одного насоса 623АН время выпуска закрылков практически не изменяется, а время уборки увеличивается примерно вдвое.

Система основного управления закрылками (см. фиг. 105) состоит из трехпозиционного электрокрана 34 (ГА163/16), гидрозамка 37 (24-5620-0), чел-



Фиг. 123. Механизм управления редукционным клапаном УГ100У аварийного торможения:  
 1 — рукоятка аварийного торможения; 2 — кронштейн в центральном пульте; 3, 4 — рычаги; 5 —  
 микровыключатель включения аварийного электроприводного насоса; 6 — возвратная пружина;  
 7 — редукционный клапан УГ100У; 8 — упорный винт для регулировки максимального редуциро-  
 ванного давления

ночных клапанов 36, 39 (24-5623-0) и 41 (24-5622-0), клапана ограничения расхода 38 (24-5633-0) и гидропривода 40 (24-5615-10). Последний состоит из зубчатого редуктора, фрикционного тормоза, двух



Фиг. 124. Сеть управления закрылками. Электромагнитный кран ГА163/16 включен на выпуск закрылков (обозначения агрегатов соответствуют принципиальной схеме гидросистемы)

реверсивных гидромоторов ГМ36 и трубопроводов. Гидропривод 24-5615-10 крепится к заднему лонжерону центроплана справа, вблизи плоскости симмет-

рии самолета, и приводит во вращение трансмиссию закрылка.

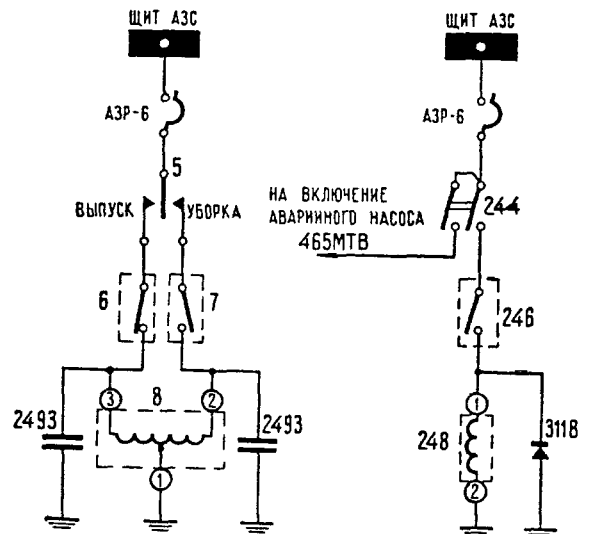
Для аварийного выпуска закрылков используются двухпозиционный электрокран 33 (УГ192), челночный клапан 39, гидрозамок 37 и гидропривод 40 основной системы. Все агрегаты сети управления закрылками расположены под задним зализом центроплана.

Для надежного удерживания закрылков в любом положении они фиксируются как при помощи гидрозамка 24-5620-0, запирающего каналы питания и слива обоих гидромоторов ГМ36, так и посредством механического фрикционного тормоза, который при отсутствии давления в трубопроводах управления закрылками затормаживает валы зубчатого редуктора гидропривода.

Клапан ограничения расхода 24-5633-0 установлен в трубопроводе выпуска закрылков и предназначен для уменьшения скорости их выпуска. При уборке закрылков жидкость проходит через клапан в обратном направлении практически беспрепятственно, поэтому скорость уборки закрылков клапаном не уменьшается. Положение закрылков контролируется по указателю, расположенному на центральном пульте летчиков.

#### Управление закрылками от основной системы

Электросхема управления закрылками показана на фиг. 125. Управление закрылками осуществляется переключателем 5 нажимного типа, рычаг которого, как и рычаг переключателя управления шасси,



Фиг. 125. Электросхема управления закрылками (обозначения соответствуют принципиальной электросхеме самолета):

5 — переключатель ПН-15М управления закрылками; 6 — концевой выключатель А802В выпущенного положения закрылков; 7 — концевой выключатель А802В убранных положения закрылков; 8 — электромагнитный кран ГА163/16 управления закрылками; 244 — выключатель 2ВГ-15К аварийного выпуска закрылков; 246 — концевой выключатель А802В выпущенного положения закрылков; 248 — электромагнитный кран ГА192 аварийного выпуска закрылков; 2493 — конденсаторы; 3118 — кремниевый диод

контрится поворотной шайбой с прорезью для предупреждения случайного, непроизвольного срабатывания. Шайба может быть повернута в одно из трех положений: в первом — шайба контрит рычаг в нейтральном положении, во втором — допускает движение рычага в положение «Выпуск», в третьем — в положение «Уборка».

При установке переключателя 5 в положение «Выпуск» «плюс» электропитания подается на кран ГА163/16. Жидкость из крана поступает в трубопровод выпуска закрылков и направляется к гидрозамку 24-5620-0 через клапан 24-5633-0, ограничивающий расход жидкости на выпуск закрылков в пределах  $14 \pm 2,5$  л/мин (практически независимо от нагрузки гидромоторов), что необходимо для обеспечения заданной скорости выпуска.

Одновременно через челночный клапан 24-5623-0 жидкость из линии выпуска закрылков поступает на растормаживание фрикционного тормоза. Давлением в линии выпуска открываются клапаны гидрозамка, и жидкость направляется к гидромоторам ГМ36, которые через зубчатый редуктор приводят во вращение трансмиссию закрылков. Жидкость из гидромоторов сливается по линии уборки закрылков через открытый гидрозамок и кран ГА163/16 в сливную трубу.

Электроцепь питания крана ГА163/16 размыкается при установке переключателя 5 в нейтральное положение при любом промежуточном положении закрылков, а при полном выпуске закрылков дополнительно размыкается концевым выключателем 6 выпущенного положения, установленным в механизме концевых выключателей закрылков МКВ-2. При этом подача жидкости из напорной магистрали в линию управления закрылками прекращается, и трубопровод выпуска закрылков сообщается со сливной магистралью. Давление из трубопроводов сети закрылков, расположенных между агрегатами ГА163/16 и 24-5620-0, стравливается; гидрозамок перекрывает обе линии питания гидромоторов, препятствуя их вращению, а фрикционный тормоз механически стопорит трансмиссию закрылков. Этим обеспечивается надежное удержание закрылков от самопроизвольного перемещения.

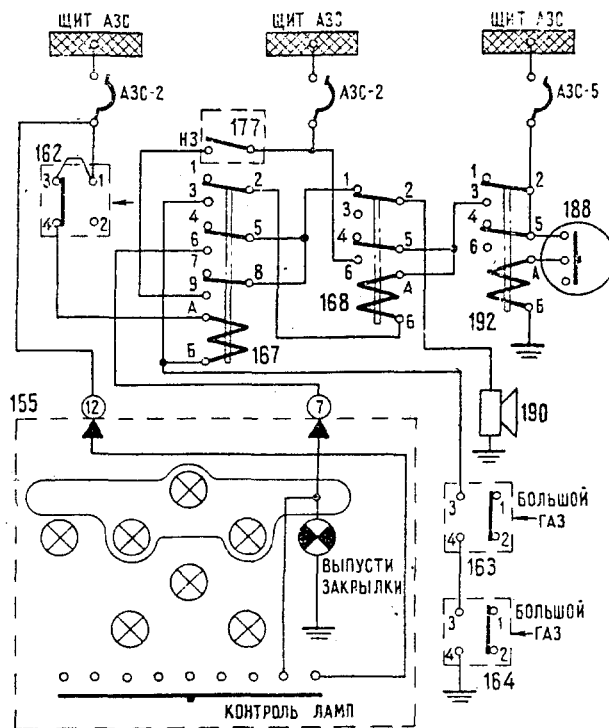
При уборке закрылков поток жидкости и вращение гидромоторов противоположны тому направлению, которое имеет место при выпуске. Жидкость на растормаживание механического тормоза гидропривода подается в этом случае через челночный клапан 24-5623-0 из линии уборки закрылков.

Клапан 24-5633-0 пропускает жидкость в обратном направлении с незначительным сопротивлением, и поэтому расход жидкости при уборке закрылков примерно равен подаче насосов. В остальном взаимодействии элементов гидравлической сети при уборке закрылков тождественно взаимодействию их при выпуске.

Электроцепь питания крана ГА163/16 при уборке закрылков размыкается при установке переключателя 5 в нейтральное положение, а при полной уборке закрылков, кроме того, размыкается концевым выключателем 7 убранного положения, установленным в механизме концевых выключателей МКВ-2. После полной уборки закрылков рычаг переключателя 5 должен быть зафиксирован в нейтральное положение.

Электросхема сигнализации положения закрылков показана на фиг. 126.

Электросхема сигнализации положения закрылков показана на фиг. 126.



Фиг. 126. Электросхема сигнализации положения закрылков (обозначения соответствуют принципиальной электросхеме самолета)

155 — пилотажно-посадочный сигнализатор ППС-2МВК; 162 — концевой выключатель ДП-702 выпущенного положения передней ноги шасси; 163 и 164 — концевые выключатели КВ-9А на секторах управления двигателями; 167 — реле ТКЕ53ПД; 168 — реле ТКЕ52ПД отключения sireны; 177 — концевой выключатель А802В взлетного положения закрылков; 188 — кнопка отключения sireны; 190 — sireна С-1; 192 — промежуточное реле ТКЕ52ПД

### Выпуск закрылков средствами аварийной системы

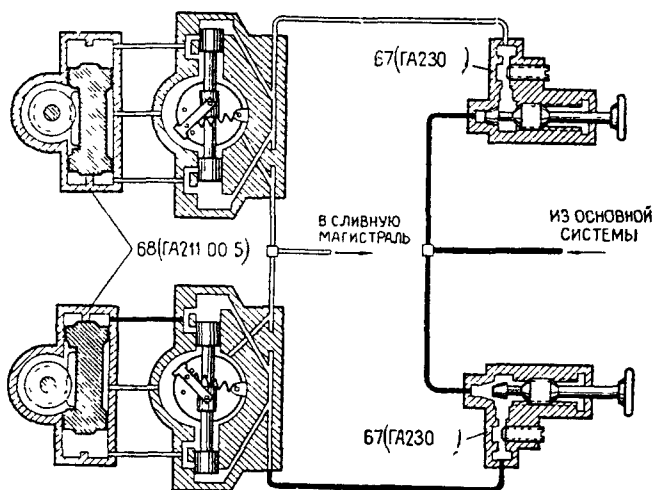
Выпуск закрылков средствами аварийной системы (см. фиг. 125) обеспечивается при нажатии выключателя 244 перекидного типа на центральном пульте. При этом включается электроприводный насос 465МТВ и подается электропитание на обмотку крана 248 (ГА192). Жидкость под давлением подается через челночный клапан 24-5623-0 и линию выпуска закрылков к гидромоторам ГМ36. Одновременно через челночный клапан 24-5622-0 давление подается на растормаживание фрикционного тормоза гидропривода. Для обеспечения беспрепятственного отвода жидкости из гидромоторов давление из линии аварийного выпуска закрылков подается в средний штуцер гидрозамка 24-5620-0 и открывает его. Таким образом, жидкость при аварийном выпуске закрылков сливается в общую сливную магистраль через кран ГА163/16 основного выпуска закрылков. Для прекращения аварийного выпуска закрылков выключатель 244 устанавливается в выключенное

положение. При этом электродвигатель насоса 465МТВ и кран ГА192 обесточиваются. Давление из магистрали аварийного выпуска закрылков сбрасывается, и трансмиссия стопорится гидрозамком 24-5620-0 и механическим тормозом, аналогично тому, как это происходит при нормальном выпуске закрылков. При выпуске закрылков на максимальный угол электроцепь питания крана ГА192 дополнительно размыкается концевым выключателем 246 выпущенного положения, установленным также в механизме концевых выключателей МКВ-2. Однако если выключатель 244 не выключить, то насос 465МТВ будет продолжать работать. Поэтому после выпуска закрылков выключатель должен быть выключен и законтрен.

Одновременное включение переключателя 5 основного управления и выключателя 244 аварийного управления закрылками не допускается.

### СЕТЬ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЕЙ

Сеть стеклоочистителей (фиг. 127) питается от общей сети основной гидросистемы и состоит из двух дроссельных кранов 67 (ГА230) и двух гидро-



Фиг. 127. Сеть стеклоочистителей (обозначения соответствуют принципиальной схеме гидросистемы)

приводов 68 (ГА211-00-5) со щеточными механизмами 24-5601-410. Каждый дроссельный кран управляет своим стеклоочистителем. Гидропривод ГА211-00-5 состоит из гидроцилиндра и поршня с зубчатой рейкой, передающей движение поршня на приводной валик, передающей движение поршня на приводной валик. Кроме того, в гидроприводе имеется устройство, переключающее направление потока жидкости в конце хода поршня\* и обеспечивающее тем самым возвратно-вращательное движение валика на угол  $51^\circ \pm 5'$ . На шлицах валика привода ГА211-00-5 закреплен рычаг щеточного механизма стеклоочистителя (фиг. 128). Для обеспечения движения щетки без разворота в щеточном механизме есть

\* На самолетах первых выпусков установлен привод ГА211-00-1, в котором переключающее устройство доработано на самолетном заводе для уменьшения угла поворота валика. Угол поворота валика доработанных стеклоочистителей  $51^\circ \pm 6'$ , т. е. такой же, как и у привода ГА211-00-5.

еще несколько рычагов, образующих кинематический параллелограмм. Для прижатия щетки пружина 4 рычага 3 регулируется так, чтобы усилие прижатия щетки к стеклу в среднем положении ее составляло  $4,5^{+0,5}$  кг. При этом в крайних положениях щетки усилие прижатия составит не менее 4 кг.

Для включения стеклоочистителя следует повернуть против часовой стрелки маховичок крана ГА230, который откроет доступ жидкости под давлением в соответствующий гидропривод щетки. При дальнейшем открытии крана расход жидкости, поступающей к гидроприводу ГА211-00-5, увеличивается, и движение щеточного механизма ускоряется. При полном открытии дроссельного крана максимальная скорость движения щеточного механизма составляет до 200 двойных ходов в минуту. Для остановки стеклоочистителя следует закрыть кран ГА230, повернув его маховичок по часовой стрелке до упора.

Для ограничения максимальной скорости движения щеточного механизма при полном открытии дроссельного крана в агрегате ГА230 имеется устройство для регулировки максимального расхода после установки крана на самолет.

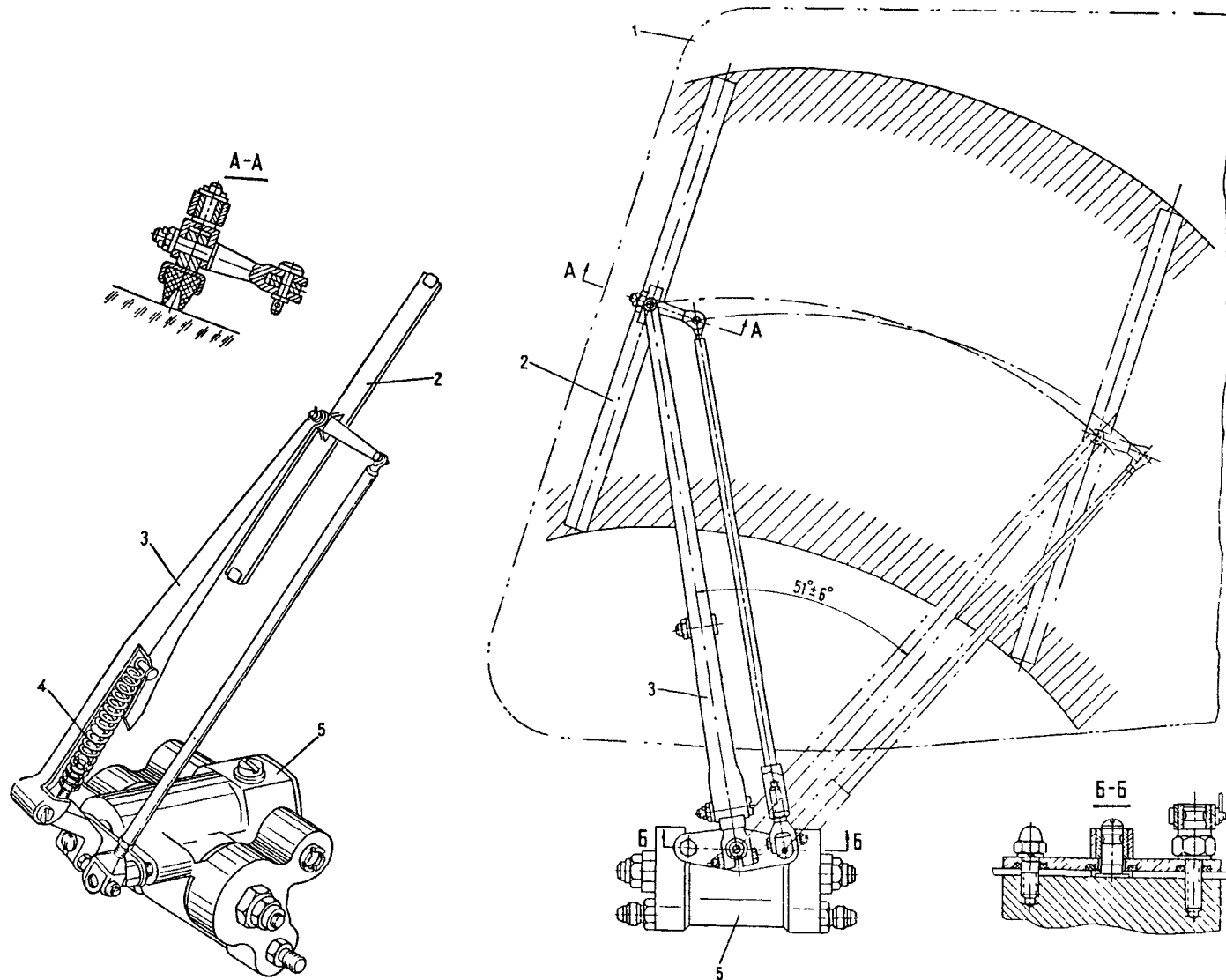
Необходимо помнить, что включать щетки для работы по сухому стеклу запрещается. Допускается не более 2—3 двойных ходов. Для более длительной работы (например, при регулировке на земле) стекло следует смачивать водой.

### СЕТЬ АВАРИЙНОГО ФЛЮГИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ И ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЕЙ

Гидравлическая сеть аварийного флюгирования воздушных винтов и останова двигателей (фиг. 129) питается непосредственно от гидроаккумулятора 24-5636-0. Таким образом обеспечивается питание этой сети, как и сети торможения, в случае потери давления в общей сети гидросистемы.

Жидкость, поступающая в сеть флюгирования, проходит через редукционный клапан 42 (ГА159/5), где давление снижается до  $60 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup>, и подводится к двум кранам 43 (ЭТ56-470) флюгирования левого и правого винтов и останова двигателей. От кранов флюгирования трубопроводы проложены к отсечным клапанам 45 (24-5608-18), расположенным на противопожарных перегородках, и далее к золотникам агрегатов Р68ДТ-24М и АДТ-24М. Трубопровод слива из каждого крана ЭТ56-470 выведен через подпорный клапан 24-5601-490 в дренажный бачок 44 (24-5601-480). При исходном положении рукояток кранов ЭТ56-470 трубопроводы флюгирования сообщены с трубопроводом слива. Трубопровод от агрегатов Р68ДТ-24М и АДТ-24М двигателя сообщен через отсечной клапан 24-5608-18 и бачок 46 (24-6200-25) с атмосферой.

Отсечной клапан 24-5608-18 установлен для предупреждения повышения давления в трубопроводе флюгирования из-за негерметичности клапана крана флюгирования и закупорки сливной линии. Отсечной клапан перепускает небольшое количество жидкости — до 300 см<sup>3</sup>/мин — в бачок 24-6200-25 без повышения давления в золотниках АДТ-24М и Р68ДТ-

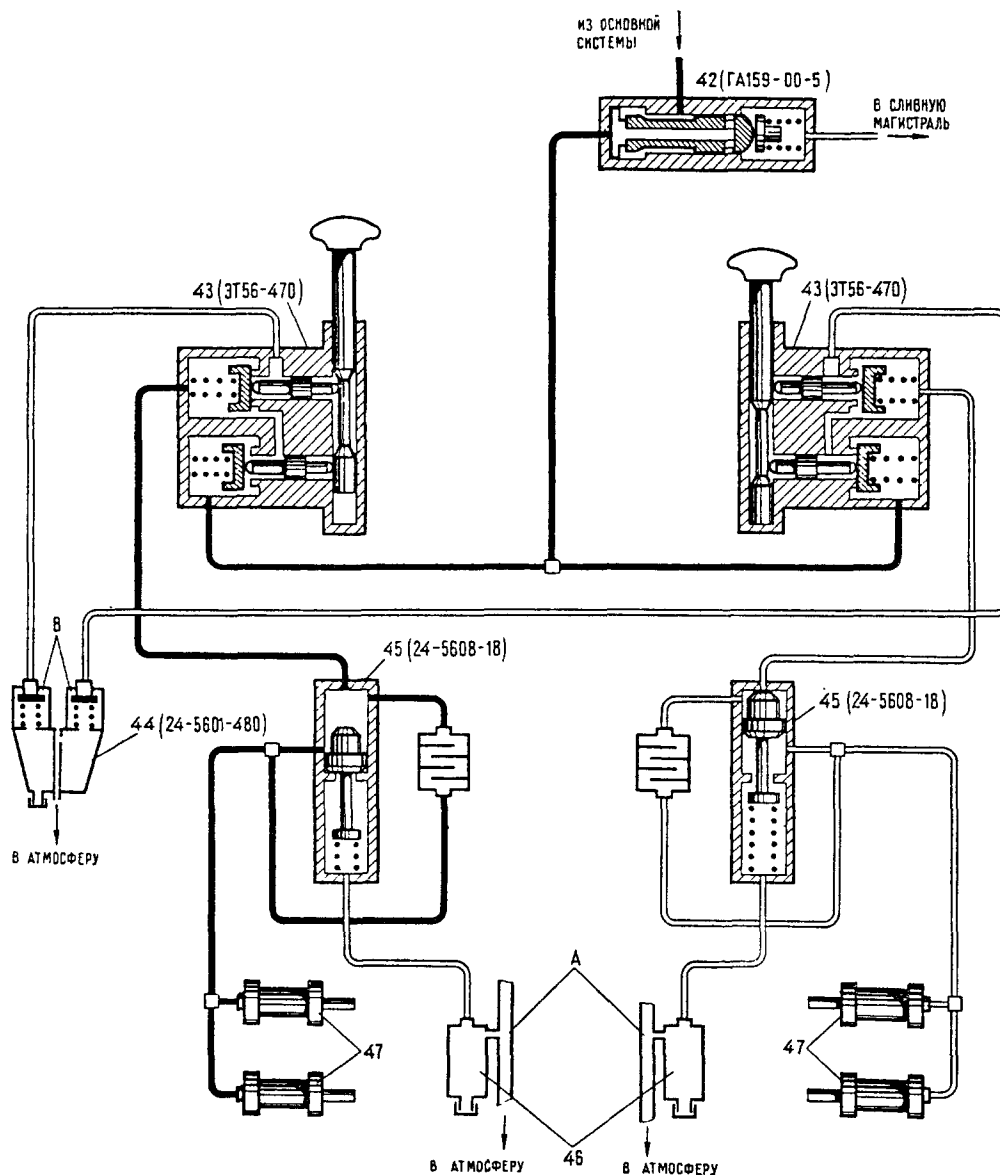


Фиг. 128. Щеточный механизм:

1 — стекло; 2 — щетка; 3 — рычаг; 4 — прижимная пружина; 5 — гидропривод ГА211-00-5

24М. Отсечные клапаны предупреждают также произвольное флюгирование винтов и останов двигателей в случае закупорки трубопровода флюгирования на участке от крана флюгирования до отсечного клапана и последующего температурного расширения жидкости.

ственно с золотником АДТ-24М, отсекающим подачу топлива в двигатель, и с золотником Р68ДТ-24М, включающим систему флюгирования винта. При длительном выдерживании крана флюгирования в открытом положении возможно повышение давления в линии флюгирования до  $93 \text{ кг/см}^2$ . Это про-



Фиг. 129. Сеть аварийного флюгирования воздушных винтов и останова двигателей (обозначения соответствуют принципиальной схеме гидросистемы)

Для аварийного флюгирования винта и останова двигателя необходимо рукоятку соответствующего крана ЭТ56-470 расконтрить поворотом против часовой стрелки, оттянуть вверх, развернуть против часовой стрелки и оставить ее в оттянутом положении. Клапаны крана при подъеме рукоятки вначале перекроют сливную линию, а затем сообщат линию давления с линией флюгирования. Жидкость под давлением поступит к отсечному клапану и при расходе, значительно большем  $300 \text{ см}^3/\text{мин}$ , перебросит золотник отсечного клапана в положение, при котором линия сброса в бак окажется закрытой, а линия от крана флюгирования сообщится непосред-

исходит вследствие внутреннего перетекания жидкости в редукторе ГА159/5 и допускается по условиям работы сети флюгирования. При возвращении рукоятки крана в исходное положение канал подачи жидкости из напорной линии в линию флюгирования перекрывается, и затем линия флюгирования сообщается со сливным трубопроводом. При этом давление из золотников агрегатов АДТ-24М и Р68ДТ-24М стравливается, позволяя золотникам вернуться в исходное положение. При расфлюгировании часть жидкости из золотников АДТ-24М и Р68ДТ-24М сбрасывается через подпорный клапан 24-5601-490 в

дренажный бачок 24-5601-480. После установки золотника отсечного клапана в исходное положение некоторое количество жидкости отводится через дренаж в атмосферу. Подпорные клапаны 24-5601-490 регулируются на открытие при повышении давления более  $1,5 \pm 0,3 \text{ кг/см}^2$  и предназначены для предотвращения вытекания жидкости из трубопроводов флюгирования и исключения тем самым возможности попадания в трубопроводы воздуха и накопления в них влаги.

Конструкция агрегатов ЭТ56-470 и 24-5601-490 выполнена так, что их клапаны практически полностью герметичны, и утечки жидкости в дренажный бачок не происходит ни при исходном положении рукоятки крана, ни в положении «Зафлюгировано». Однако для того чтобы дренажный бачок не переполнялся и в нем не возникало противодействие при несвоевременном удалении из него жидкости после многократного срабатывания системы в процессе проверок или в случае нарушения герметичности клапанов, из верхней части бачка выведен дренажный трубопровод в отсек передней ноги шасси. Дополнительно двумя отверстиями диаметром около 0,7 мм осуществлен дренаж внутренней полости бачка в кабину.

## 17. АГРЕГАТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

### АГРЕГАТЫ ОСНОВНОЙ СИСТЕМЫ СЕТИ ИСТОЧНИКОВ ДАВЛЕНИЯ

#### Насос 623АН

В качестве источников давления основной гидросистемы используются два шестеренных насоса 623АН, установленные по одному на каждом двигателе. Так как двигатели АИ-24 на всех летных режимах имеют постоянное число оборотов, то приводные валики насосов вращаются с постоянной скоростью 2500 об/мин. Подача жидкости насосами по-

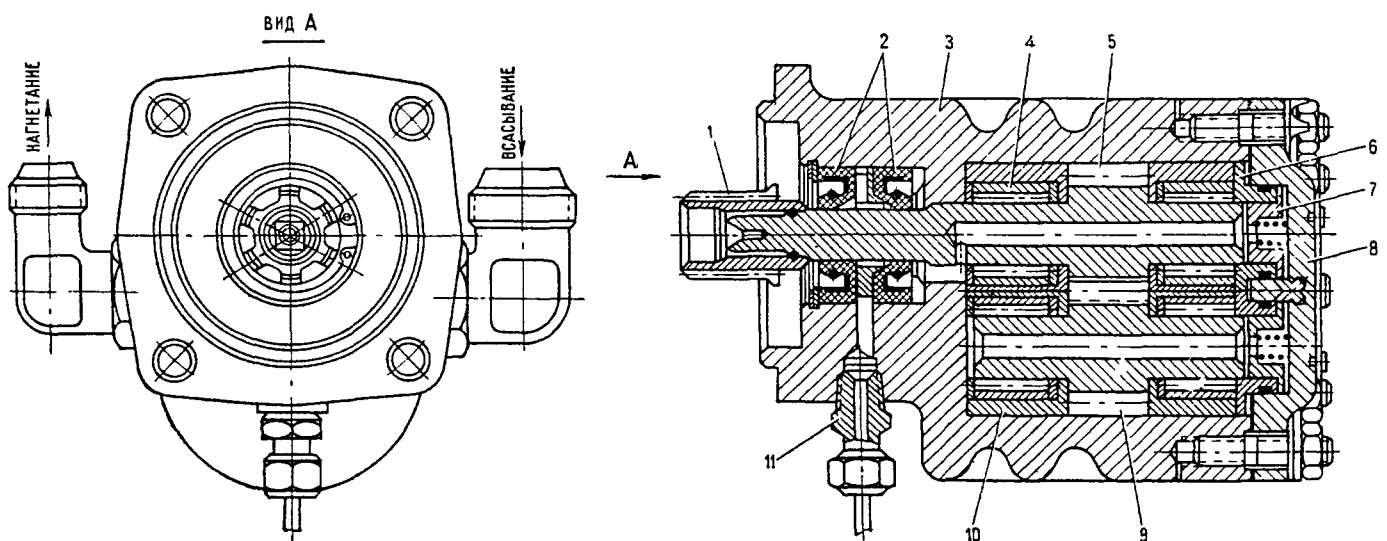
стоянна и при рабочем давлении 120—150 кг/см<sup>2</sup> равна 19,5—21 л/мин на один насос. Во время работы на холостом режиме при давлении до 5—15 кг/см<sup>2</sup> подача жидкости несколько увеличивается и может составить 22—23 л/мин. Это происходит из-за уменьшения внутренних перетеканий в насосе при снижении давления, т. е. за счет улучшения объемного к. п. д. насоса.

Агрегат 623АН представляет собой шестеренный насос высокого давления с гидравлической компенсацией торцовых зазоров шестерен. Для установки на двигателе насос имеет фланец с центрирующим буртиком и шлицевую муфту для сочленения с приводом двигателя.

Насос (фиг. 130) состоит из корпуса 3, крышки 8, ведущей и ведомой шестерен 5 и 9, подшипников и манжетного уплотнения 2 приводного валика. Крышка имеет две глухие расточки, в которых размещены втулки 7 с пружинами и обоймы 6. Крышка крепится к корпусу шпильками и гайками. Цапфы шестерен вращаются в игольчатых подшипниках, состоящих из стальных обойм 4, запрессованных в бронзовые корпуса 10. Внутри каждой обоймы расположены стальные иглы; каждый комплект игл подбирается с разницей диаметров не более 2,5 мк.

Для сохранения постоянства торцовых зазоров, а следовательно, и гидравлических параметров насоса при длительной работе в нем предусмотрена гидравлическая компенсация износа торцов зубчатых колес. Рабочая жидкость под давлением подводится по каналам в корпусе и крышке под втулки 7. Торцы обойм 6 под давлением жидкости прижимаются к торцам шестерен. При работе насоса вхолостую компенсация осуществляется пружинами.

Герметизация ведущего валика насоса обеспечивается армированными резиновыми манжетами 2. Уплотнение насоса разгружено от высокого давления специальными каналами в крышке и корпусе и отверстиями в шестернях, через которые просочив-



Фиг. 130 Гидравлический насос 623АН:

1 — шлицевая муфта, 2 — резиновые манжеты; 3 — корпус, 4 — обойма; 5 — ведущая шестерня, 6 — обойма; 7 — втулка, 8 — крышка, 9 — ведомая шестерня; 10 — корпус подшипника; 11 — дренажный штуцер



шаяся по зазорам жидкость отводится во входной канал. Часть жидкости, выжимающейся по зазорам, поступает в игольчатые подшипники, смазывает их и отводится также во входной канал.

В эксплуатации насос специального ухода не требует.

#### Основные данные насоса

Направление вращения . . . . .	правое
Скорость вращения в об/мин . . . . .	2500
Рабочее давление в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	от 125±5 до 160±5
Максимально допустимое давление в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	170
Абсолютное давление на всасывании в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	от 1,1 до 2,5
Давление холостого хода в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	до 15
Подача в л/мин при давлении 150 кг/см <sup>2</sup> и температуре жидкости 30—40° С . . . . .	не менее 19,5
Максимальная мощность в л. с., потребляемая при 2500 об/мин и давлении 150 кг/см <sup>2</sup> . . . . .	11,5

#### Гидробак 24-5610-80

Гидробак (фиг. 131) сварен из листов высокопрочного алюминиевого сплава АМг6 толщиной 1,2 мм и имеет цилиндрическую форму.

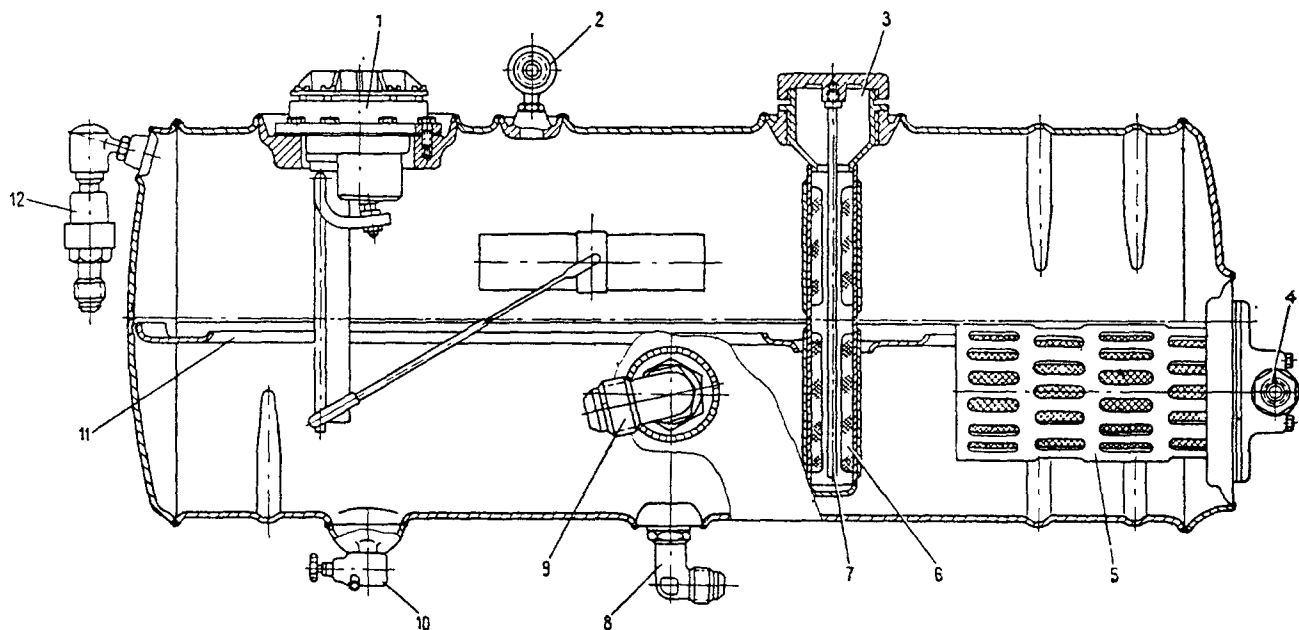
Сверху на баке установлена заливная горловина 3 с сетчатым фильтром 6 и контрольной масломерной линейкой 7, используемой в случае заливки гид-

жидкости трубопровода наддува гидробака. На штуцере закреплен предохранительный клапан 2 (634300М), отрегулированный на открытие при перепаде давлений более  $1,5 \pm 0,3$  кг/см<sup>2</sup>. Для лучшей защиты гидробака от чрезмерного повышения давления второй такой же клапан 12 установлен в верхней части торцевой стенки бака. Следует помнить, что эти клапаны не защищают бак от переполнения.

Сбоку в нижнюю часть гидробака вмонтирован штуцер 9 отбора жидкости в основную систему. Штуцер выведен внутрь бака так, что его заборное отверстие расположено несколько выше дна. Этим обеспечивается запас жидкости (около 8 л) для питания аварийной системы в случае потери жидкости из основной системы. Снизу в центральную часть бака вмонтирован штуцер 8 отбора жидкости в аварийную систему. Этот штуцер приподнят над дном на несколько миллиметров для предотвращения заора отстоя и влаги, скопившихся внизу.

В нижнюю часть бака вварен отстойный стакан со сливным краном 10 (600400Т). Для открытия крана необходимо нажать его маховичок, повернуть на 90° и зафиксировать в нажатом положении. Размеры наружного патрубка сливного крана рассчитаны для надевания гибкого трубопровода с внутренним диаметром 12 мм. Гибкий трубопровод используется при сливе большого количества жидкости.

Для гашения колебаний в гидробаке установлена горизонтальная диафрагма 11 с мелкими отверстия-



Фиг. 131. Гидробак 24-5610-80:

1 — датчик масломера; 2 — предохранительный клапан 634300М; 3 — заливная горловина; 4 — штуцер возврата жидкости в гидробак; 5 — фильтр Н5812-0; 6 — сетка; 7 — масломерная линейка; 8 — штуцер отбора жидкости в аварийную систему; 9 — штуцер отбора жидкости в основную систему; 10 — сливной кран 600400Т; 11 — диафрагма; 12 — предохранительный клапан 634300М

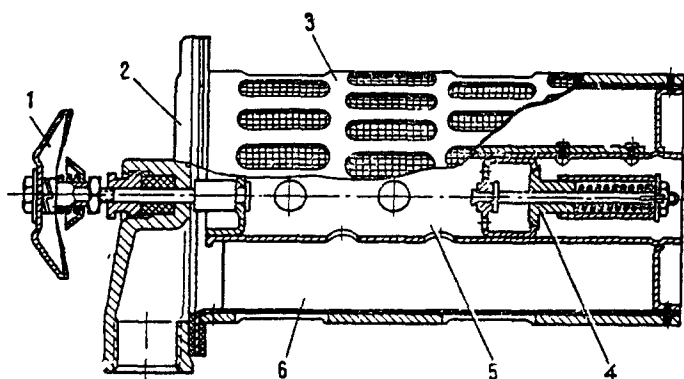
росмеси через заливную горловину и для контроля за показаниями дистанционного масломера.

Рядом с заливной горловиной расположена вторая горловина, в которой установлен поплавковый датчик 1 электродистанционного масломера МЭ1866. Сверху на баке находится также штуцер для под-

ми. Кроме того, в диафрагме есть вырезы под поплавок масломера, фильтр и сетку заливной горловины.

Жидкость из сливной линии гидросистемы возвращается в гидробак через фильтр 5 (Н5812-0), закрепленный на фланце в нижней части боковой

стенки бака. Назначение фильтра — отфильтровывать крупные механические частицы и предотвращать пенообразование жидкости, возвращающейся в гидробак.



Фиг. 132. Фильтр H5812-0:

1 — ручка; 2 — фланец; 3 — корпус фильтроэлемента; 4 — перепускной клапан; 5 — стакан; 6 — скребок

Фильтр H5812-0 (фиг. 132) — щелевого типа, с фильтрующим элементом из специальной профилированной проволоки. Размер фильтрующих щелей  $120 \pm 10$  мк. Перепад давления на фильтроэлементе при расходе жидкости 40 л/мин и температуре от  $+15$  до  $+30^\circ$  не более  $0,8$  кг/см<sup>2</sup>.

Для защиты фильтроэлемента от чрезмерного повышения давления при его загрязнении или при повышении вязкости жидкости (при температуре ниже  $-50^\circ$ С) в фильтр вмонтирован перепускной клапан, который открывается при перепаде давления на фильтроэлементе, равном  $1,5$ — $1,9$  кг/см<sup>2</sup>. Ручка со скребком предназначена для очистки фильтроэлемента. На самолете Ан-24 в такой очистке нет необходимости.

#### Основные данные бака

Полный объем в л . . . . .	37
Остаток жидкости в л после слива через всасывающий штуцер основной системы . . . . .	8
Остаток жидкости в л после слива через штуцер аварийной системы . . . . .	0,7—0,8
Объем в л, замеряемый маслόμεром . . . . .	от 3 до 30

#### Автомат разгрузки ГА77Н

Автомат разгрузки гидронасосов предназначен для переключения насосов на холостой режим работы, когда давление в системе достигает  $155 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup>. При падении давления до  $120 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup> автомат снова переключает гидронасосы на рабочий режим. В автомате разгрузки, в линии к гидроаккумулятору, установлен обратный клапан, исключая возможность разрядки гидроаккумулятора через автомат. На случай отказа переключающей системы автомата в нем имеется предохранительный клапан, отрегулированный на давление  $170^{+10}$  кг/см<sup>2</sup>.

Автомат разгрузки гидронасосов состоит из пяти основных узлов, расположенных в общем корпусе из

алюминиевого сплава: чувствительного элемента (датчика) автомата, промежуточного золотника, сервозолотника (исполнительного органа), обратного клапана, предохранительного клапана (датчика и сервопоршня).

Перечисленные узлы в указанной последовательности изображены на фиг. 133 (снизу вверх).

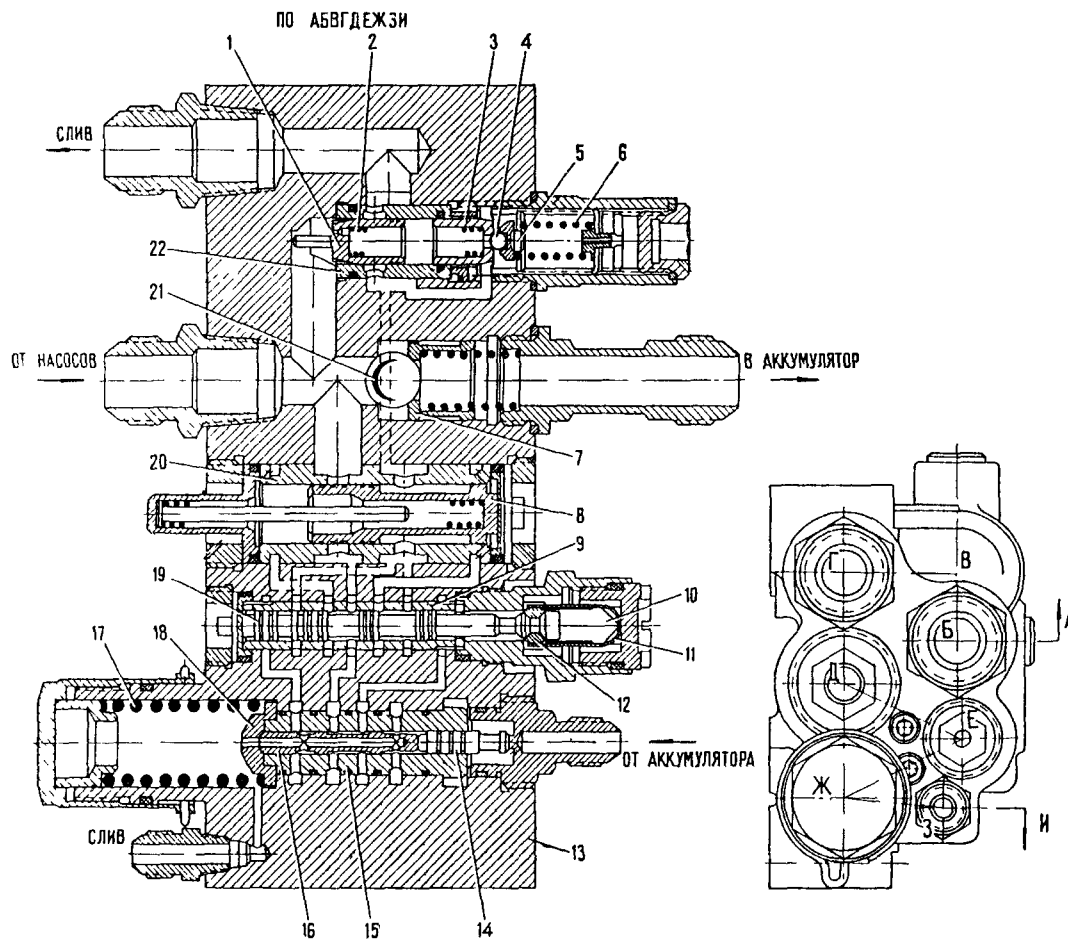
#### Работа автомата разгрузки

При повышении давления в гидроаккумуляторе до величины  $155 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup> плунжер 14, преодолевая усилие пружины 17, перемещает золотник 16 влево. При этом жидкость от насосов через выточку золотника 16 попадает под левый торец промежуточного золотника 19 и перемещает его вправо. Промежуточный золотник, переместившись, соединяет полость давления от насосов с полостью за правым торцом поршня 8. Поршень 8 под давлением жидкости перемещается влево, соединяя своей выточкой полость давления от насосов со сливной магистралью. В этом случае насосы работают на холостом режиме, т. е. разгружены (фиг. 134, а).

При снижении давления в гидроаккумуляторе пружина 17 (см. фиг. 133) отжимает золотник 16 с плунжером 14 вправо. Когда давление понизится до  $120 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup>, золотник 16 своей выточкой соединит полость давления с полостью под правым торцом промежуточного золотника 19. Золотник 19 перемещается влево и соединяет полость под правым торцом поршня 8 со сливной магистралью, а полость под левым торцом поршня 8 — с полостью давления. Поршень 8 под действием давления жидкости перемещается вправо и закрывает линию сообщения полости давления со сливной магистралью. Жидкость, не имея другого выхода, отжимает шарик 21 обратного клапана и начинает поступать в систему, заряжая гидроаккумулятор. В этом случае насосы нагружены (фиг. 134, б).

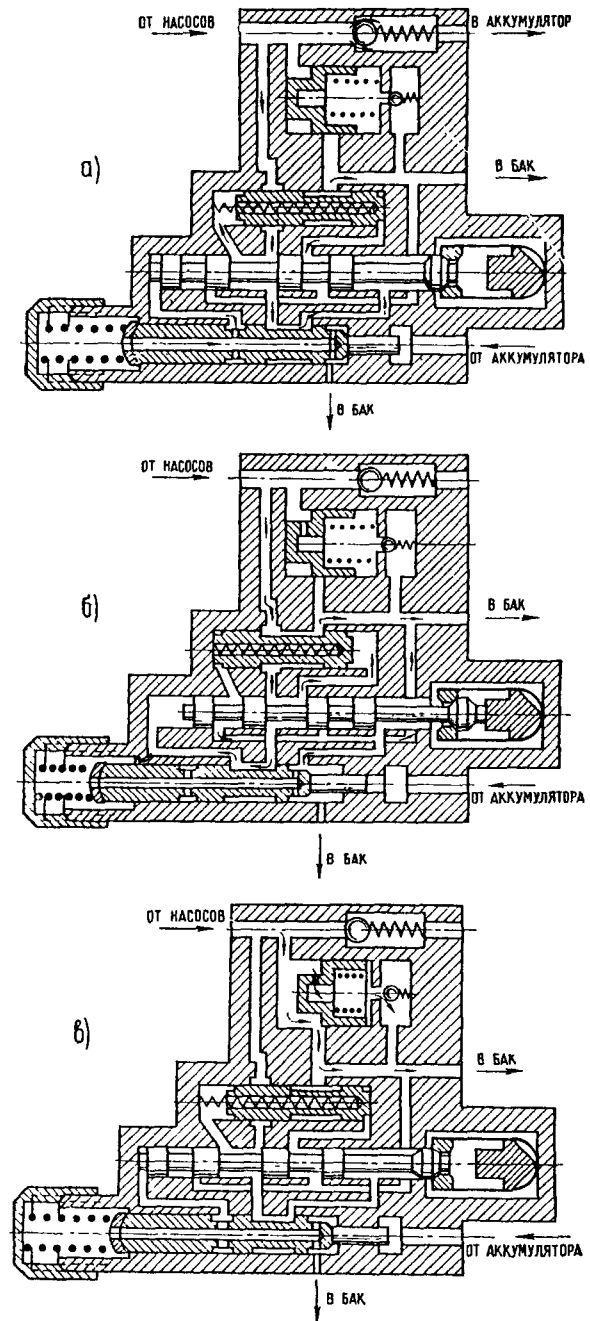
Если при повышении давления в аккумуляторе до  $155$  кг/см<sup>2</sup> автомат не сработает то давление в системе повысится до  $170$  кг/см<sup>2</sup>. При этом откроется предохранительный клапан, соединяя полость давления со сливной магистралью (фиг. 134, в).

Предохранительный клапан работает следующим образом. Когда давление достигает  $170$  кг/см<sup>2</sup>, жидкость преодолет усилие пружины 6 (см. фиг. 133) клапана-датчика и отожмет шарик 4 от седла 3, протекая из внутренней полости поршня 1 в сливную магистраль. При дальнейшем небольшом увеличении давления в полости автомата, соединенной с насосами, увеличивается расход жидкости через шариковый клапан. Вся жидкость, проходящая через шариковый клапан, предварительно проходит через дроссельное отверстие в поршне 1. Избыток давления жидкости над давлением начала открытия шарикового клапана теряется в дроссельном отверстии поршня и, отчасти, в щели под шариком. Таким образом создается разность давлений между полостями снаружи и внутри поршня. Когда сила, вызываемая этой разностью и действующая на поршень, станет больше усилия пружины 2, поршень отойдет вправо и начнет перепускать жидкость из полости давления в полость слива, поддерживая заданное давление.



Фиг. 133. Автомат разгрузки ГА77Н:

1 — поршень; 2 — пружина; 3 — седло; 4 — шарик; 5 — опора; 6 — пружина; 7 — втулка; 8 — поршень; 9 — гильза; 10 — упор; 11 — пластинчатая пружина; 12 — полукольцо замка; 13 — корпус; 14 — плунжер; 15 — гильза; 16 — золотник; 17 — пружина; 18 — опора; 19 — промежуточный золотник; 20 — гильза; 21 — шарик; 22 — гильза

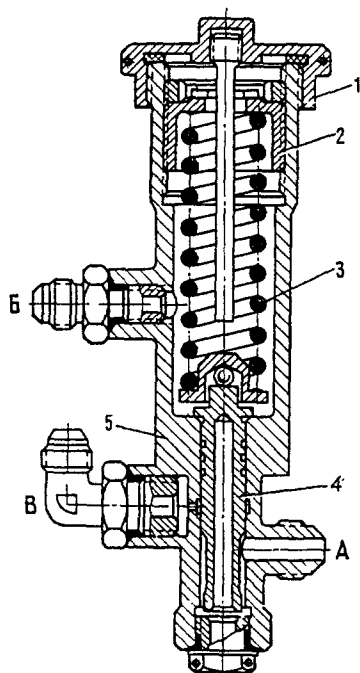


Фиг. 134. Схема работы автомата разгрузки:

а — насосы нагружены, жидкость поступает в систему; б — насосы разгружены, жидкость сливается в гидробак, в — отказ автомата, жидкость сливается в гидробак через предохранительный клапан

### Перепускной клапан 24-5619М-0

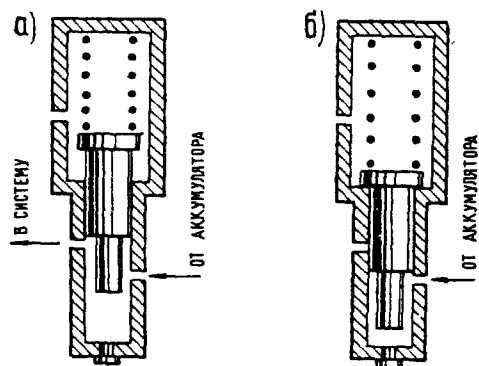
Перепускной клапан (фиг. 135) состоит из корпуса 5, золотника 4, пружины 3, муфты 2 и крышки 1. В нижней части корпуса установлены три штуцера: штуцер А соединен с гидроаккумулятором, штуцер



Фиг. 135. Перепускной клапан 24-5619М-0:

1 — крышка; 2 — муфта; 3 — пружина; 4 — золотник; 5 — корпус

В — с линией нагнетания за автоматом разгрузки, штуцер В — с магистралью слива. Когда золотник клапана поднят, штуцера А и В сообщаются между собой. В свободном состоянии золотник опущен и разобщает штуцера А и В. В нижнем положении золотник удерживается усилием пружины 3. Затяж-



Фиг. 136. Схема работы перепускного клапана:

а — давление в аккумуляторе более  $120 \text{ кг/см}^2$ ; б — давление в аккумуляторе менее  $120 \text{ кг/см}^2$

ка пружины регулируется муфтой 2. Ход золотника вверх ограничивается стержнем, ввернутым в крышку.

Перепускной клапан работает следующим образом. Так как штуцер А постоянно соединен с гидроаккумулятором, то давление под золотником всегда равно давлению в аккумуляторе. Если давление в аккумуляторе превышает  $120 \pm 5 \text{ кг/см}^2$ , жидкость поднимает золотник клапана, сжимая пружину. При этом аккумулятор через перепускной клапан подключается к системам уборки — выпуска шасси и закрылков, поворота колес передней ноги и привода стеклоочистителей. Как только давление в аккумуляторе становится ниже  $110 \text{ кг/см}^2$ , пружина перепускного клапана опускает золотник, который разобщает штуцера А и В, и перечисленные выше системы отключаются от аккумулятора. В этом случае от аккумулятора могут питаться только системы тормозов и аварийного флюгирования воздушных винтов.

Схема работы клапана показана на фиг. 136.

### Гидроаккумуляторы 24-5636-0 и 24-5637-0

Гидроаккумуляторы 24-5636-0 и 24-5637-0 отличаются друг от друга только штуцерами, величиной давления зарядки газовой камеры и кронштейнами крепления.

Гидроаккумулятор (фиг. 137) состоит из цилиндрического корпуса 3 с двумя крышками 1 и 8, двух гаек 2 и 7 и поршня 6. Перечисленные детали, за исключением поршня, выполнены из стали 30ХГСА, термообработанной до  $\sigma_{\text{в}} = 120 \pm 10 \text{ кг/мм}^2$ . Поршень выполнен из алюминиевого сплава АК6 и состоит из корпуса 6, колпака 4 и крышки 5. Поршень может свободно перемещаться внутри корпуса и является перегородкой, разделяющей жидкостную и газовую камеры аккумулятора.

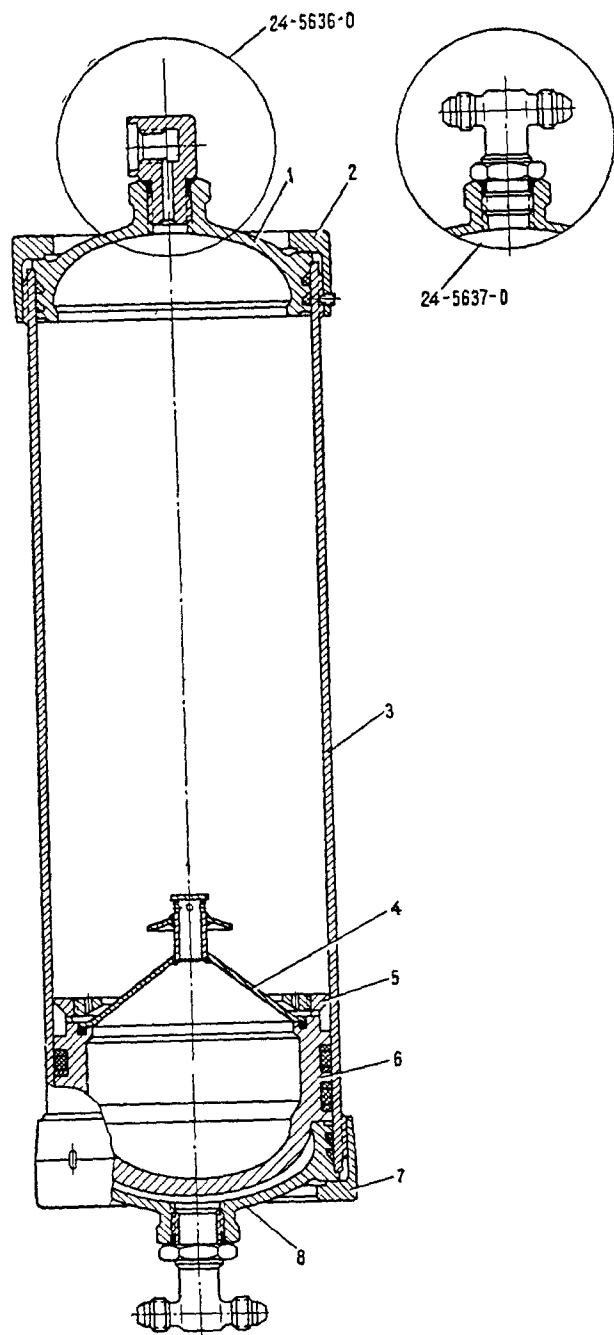
Герметизация неподвижного соединения крышек с корпусом и подвижного соединения поршня с корпусом осуществляется резиновыми кольцами круглого сечения. Для улучшения герметизации зазора между поршнем и корпусом, особенно в условиях, когда газовая камера заряжена, а давление из жидкостной камеры сброшено, в кольцевую канавку между корпусом и крышкой поршня заливается около  $50 \text{ см}^3$  жидкости АМГ-10, образующей жидкостный затвор для газа. Кроме того, эта жидкость обеспечивает постоянную смазку уплотнений поршня.

Зарядка гидроаккумуляторов азотом производится через зарядный клапан 800600М при нулевом давлении жидкости. Аккумулятор 24-5636-0 заряжается до  $60 \pm 3 \text{ кг/см}^2$ ; аккумулятор 24-5637-0 совместно с баллоном 24-5639-0 заряжается до  $85 \pm 5 \text{ кг/см}^2$ .

#### Основные данные аккумуляторов

	Аккумулятор 24-5636-0	Аккумулятор 24-5637-0 с баллоном 24-5639-0
Полная емкость газовой камеры в $\text{см}^3$	4200	4200 + 2900
Давление зарядки азотом в $\text{кг/см}^2$	$60 \pm 3$	$85 \pm 5$
Объем жидкости при разрядке от 150 до $120 \text{ кг/см}^2$ в $\text{см}^3$	400	1000

Объем жидкости при разрядке от 150 до 85 кг/см <sup>2</sup> в см <sup>3</sup> . . . . .	1800	3050
Объем жидкости при разрядке от 150 до 60 кг/см <sup>2</sup> в см <sup>3</sup> . . . . .	2500	3050



Фиг. 137. Гидроаккумулятор 24-5636-0:

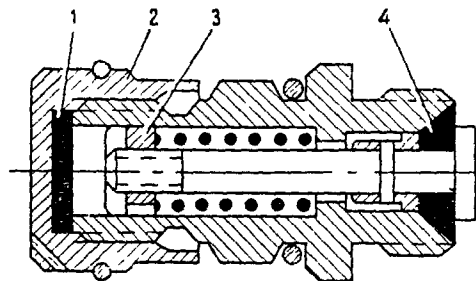
1 — верхняя крышка; 2 — гайка; 3 — корпус; 4 — колпак; 5 — крышка поршня; 6 — корпус поршня; 7 — гайка; 8 — нижняя крышка

#### Баллон 24-5639-0

Баллон используется для увеличения объема газовой камеры аккумулятора 24-5637-0. Этим достигается увеличение количества рабочей жидкости, поступающей в систему из аккумулятора. Баллон 24-5639-0 — шаровой формы, сварен из двух полушфер из нержавеющей стали. Емкость баллона 2900 см<sup>3</sup>.

#### Зарядный клапан 800600М

Зарядный клапан 800600М (фиг. 138) используется для зарядки газовых камер аккумуляторов сжа-



Фиг. 138. Зарядный клапан 800600М:

1 — уплотняющая прокладка, 2 — заглушка; 3 — гайка; 4 — клапан

тым азотом и для проверки давления в гидроаккумуляторах. Такие же клапаны установлены на амортизаторах шасси.

#### Основные данные

Рабочее давление в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	до 220
Кратковременное давление в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	до 660
Резьба штуцера для присоединения зарядного приспособления . . . . .	M16×1,5

#### Двухпозиционный кран ГА140

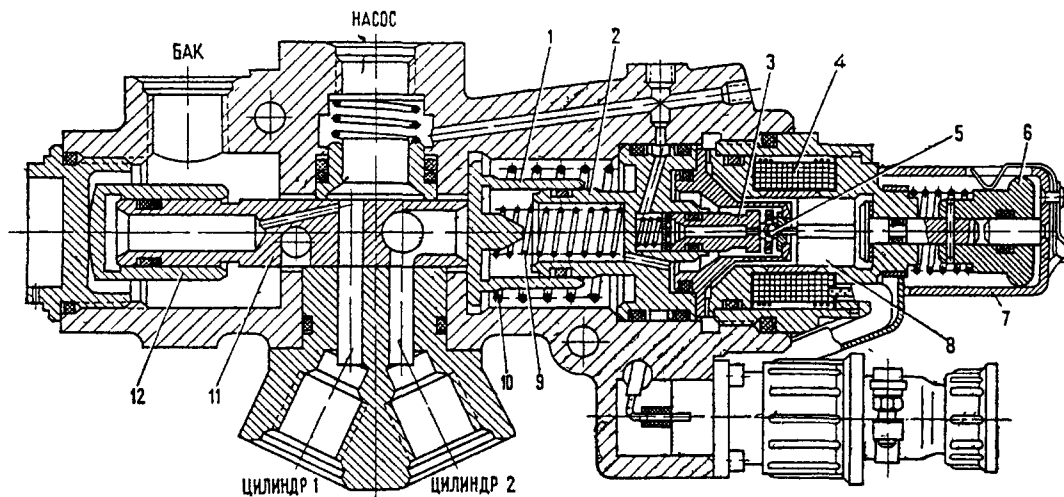
Кран ГА140 (фиг. 139) предназначен для перекрытия линии зарядки аккумулятора 24-5637-0 общей сети во время уборки шасси. Агрегат представляет собой двухпозиционный электромагнитный кран с плоским золотником. Кран состоит из одного электромагнитного датчика и плоского распределительного сервозолотника, размещенных в одном корпусе.

Корпус крана отлит из алюминиевого сплава. В корпусе размещены шариковый клапан 5, управляемый электромагнитом 4, стакан 1 и его направляющая 2, сервозолотник 11, гильза 12, пружины 9 и 10.

На нижней рабочей поверхности сервозолотника расположены три отверстия, среднее из которых при любом положении золотника сообщается с полостью штуцера «Насос». Крайние отверстия сообщаются сквозными горизонтальными сверлениями с боковыми нерабочими поверхностями золотника, имеющими фрезерованные каналы, которые выходят в полость штуцера «Бак». Уплотнение золотника обеспечивается тщательной обработкой сопрягающихся поверхностей.

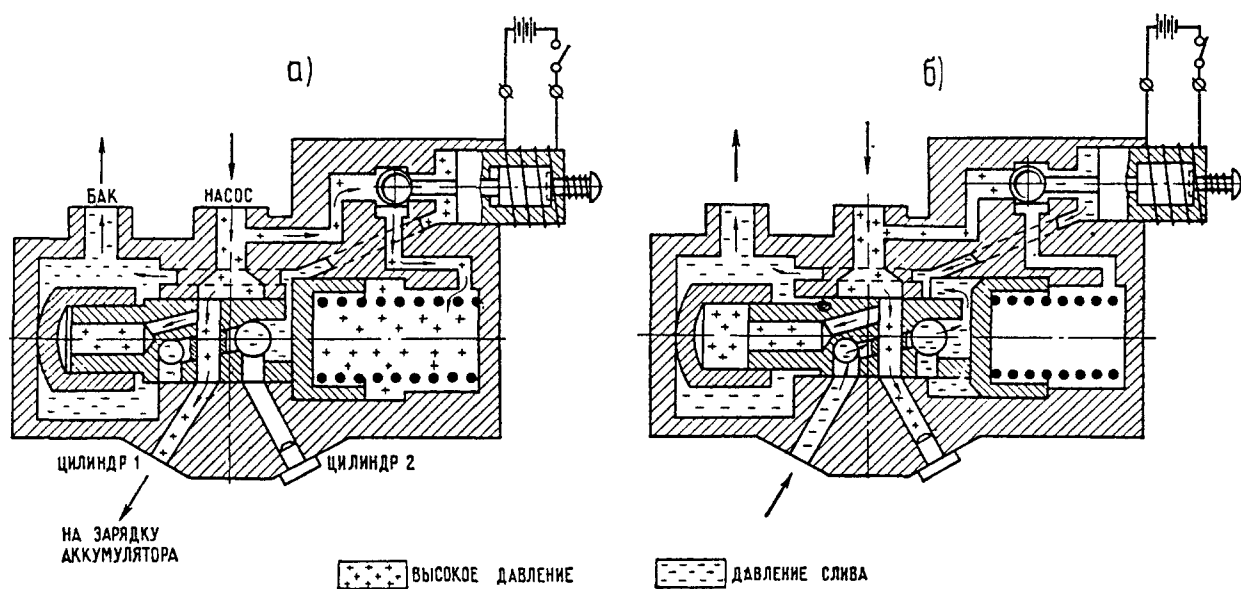
В корпус повернуты четыре штуцера. К штуцеру «Насос» подключена линия нагнетания общей сети, к штуцеру «Цилиндр 1» подключен трубопровод зарядки гидроаккумулятора 24-5637-0, штуцер «Бак» дренажной трубкой соединен со сливным трубопроводом, штуцер «Цилиндр 2» заглушен.

Схема работы крана показана на фиг. 140. При выключенном электромагните шариковый клапан отжимается вправо, открывая проход жидкости во внутреннюю полость стакана. Стакан давлением жидкости и пружин отжимается влево до упора,



Фиг. 139. Двухпозиционный электромагнитный кран ГА140:

1 — стакан; 2 — направляющая; 3 — корпус клапана; 4 — обмотка электромагнита; 5 — шарик; 6 — кнопка ручного включения; 7 — колпачок; 8 — якорь электромагнита; 9 и 10 — пружины; 11 — сервозолотник; 12 — гильза



Фиг. 140. Схема работы крана ГА140:

а — электромагнит выключен, жидкость подается в аккумулятор; б — электромагнит включен, линия зарядки аккумулятора перекрыта

золотник прижимается к стакану давлением жидкости и находится в крайнем левом положении. При этом штуцер «Цилиндр 1» соединен со штуцером «Насос», а штуцер «Цилиндр 2» — со штуцером «Бак».

При включении электромагнита его якорь через толкатель отжимает шариковый клапан от седла. Шарик закрывает доступ жидкости из линии нагнетания во внутреннюю полость стакана и сообщает ее со штуцером «Бак». Золотник под давлением жидкости на его левый торец перемещается вправо, сжимая пружины и перемещая стакан до упора. При этом штуцер «Цилиндр 2» соединяется со штуцером «Насос», а штуцер «Цилиндр 1» — со штуцером «Бак».

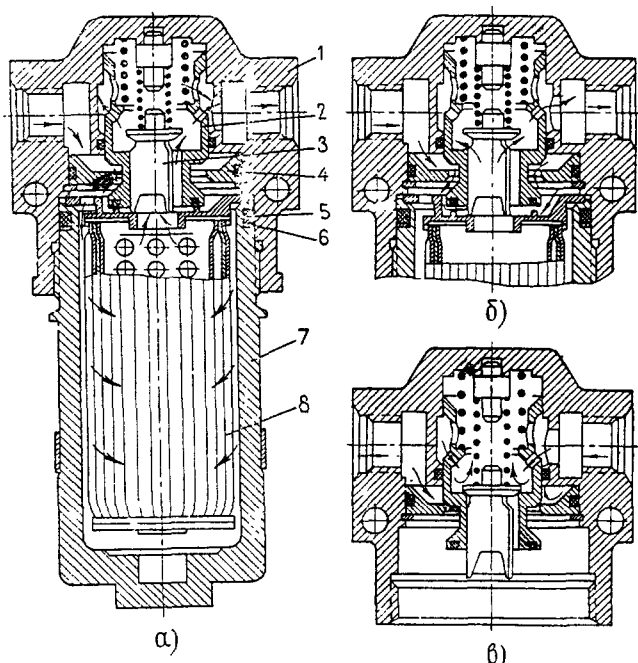
При отсутствии электропитания кран можно включать от руки. Для этого необходимо снять предохранительный колпачок 7 (см. фиг. 139) и резко (но без удара) нажать кнопку 6.

#### Основные данные

Рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	до 210
Минимальное давление, при котором может работать агрегат, в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	20
Допустимый подпор в линии слива в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	не более 20
Режим работы электромагнита . . . . .	длительный
Напряжение питания в $\text{в}$ . . . . .	$27 \pm 10\%$

#### Фильтры 8Д2.966.018-2 и 8Д2.966.015-2

Фильтры обеспечивают тонкую очистку рабочей жидкости от механических примесей. Фильтр



Фиг. 141. Конструкция и схема работы фильтра 8Д2.966.018-2:

а — движение жидкости при нормальной работе фильтра; б — движение жидкости при засорившемся фильтроэлементе в — отстойный стакан с фильтроэлементом вывернут, перепускной и отсечный клапаны закрыты; 1 — корпус; 2 — перепускной клапан; 3 — отсечный клапан; 4 — седло перепускного клапана; 5 и 6 — уплотнительные кольца; 7 — отстойный стакан; 8 — фильтрующий стакан

8Д2.966.018-2 используется в основной гидросистеме, фильтр 8Д2.966.015-2 — в аварийной гидросистеме.

Конструкция обоих фильтров одинакова. Отличаются они размерами и пропускной способностью: фильтр основной системы рассчитан на расход до 60 л/мин, фильтр аварийной системы — до 10 л/мин.

Устройство и схема работы фильтра показаны на фиг. 141. Основными деталями фильтра являются корпус 1, отстойный стакан 7, фильтрующий стакан 8 с фильтроэлементом. Герметичность соединения корпуса с отстойным стаканом обеспечивается резиновым кольцом 5 круглого сечения и фторопластовым кольцом 6. При отворачивании отстойного стакана входной канал перекрывается перепускным клапаном 2, а выходной канал — отсечным клапаном 3. Это дает возможность снимать для замены или промывки фильтрующий стакан без предварительного слива жидкости из гидросистемы. В случае повышения гидравлического сопротивления фильтроэлемента сверх  $7 \pm 1 \text{ кг/см}^2$  вследствие его чрезмерного загрязнения открывается перепускной клапан 2, и жидкость поступает в систему, минуя фильтроэлемент.

Фильтроэлемент выполнен из никелевой сетки 80/720 саржевого плетения, обеспечивающей тонкость фильтрации 12—16 мк.

В процессе эксплуатации вследствие некоторой закупорки проходных отверстий тонкость очистки улучшается (однако гидравлическое сопротивление возрастает). После отработки установленного времени фильтроэлемент должен промываться в соответствии с инструкцией № 63 завода, изготавливающей этого фильтры.

После установки чистого фильтрующего стакана, перед завертыванием отстойного стакана следует тщательно проверить целостность и правильность установки уплотнительных колец 5 и 6.

#### Основные данные фильтров

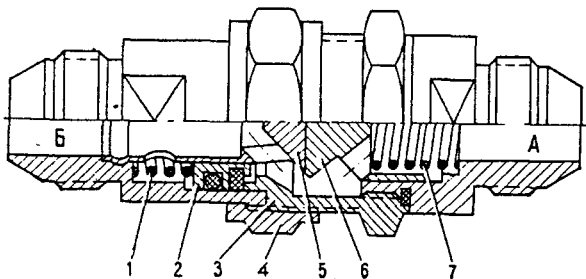
Рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	до 220
Максимальный расход в л/мин:	
для фильтра 8Д2.966.018-2 . . . . .	60
для фильтра 8Д2.966.015-2 . . . . .	10
Гидравлическое сопротивление чистого фильтра в $\text{кг/см}^2$ при максимальном расходе жидкости . . . . .	не более 1,8
Тонкость фильтрации в мк . . . . .	12—16 (допускаются частицы размером до 25 мк в количестве не более 1%)
Давление открытия перепускного клапана в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	$7 \pm 1$

#### Клапан разъема 670200 и бортовые приемные клапаны 1923А-1-Т и 1882А-4-Т

Клапан 670200 служит для быстрого разъема и соединения трубопроводов без слива из них жидкости.

Конструкция клапана показана на фиг. 142. При отворачивании гайки 4 подвижный конус 6 под действием пружины 7 перемещается до упора в конус корпуса 3 и запирает собой полость А. Одновременно под действием пружины 1 подвижный клапан 2 перемещается до упора в неподвижный конус 5 и запирает полость Б.

Бортовые приемные клапаны 1923А-1-Т и 1882А-4-Т (фиг. 143) выполнены в виде одной половины клапана разъема, установленной на борту самолета; другая половина клапана установлена на конусе шланга наземной гидравлической установки. Клапаны 1923А-1-Т и 1882А-4-Т различаются размерами и материалами, из которых они изготовлены. Размеры клапана линии всасывания увеличены с целью получения меньшего гидравлического сопротивления. Материал основных деталей клапана всасывания — дуралюмин, клапана нагнетания — сталь.



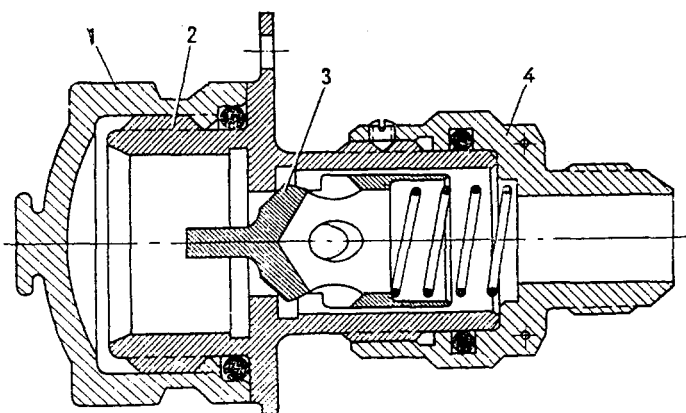
Фиг. 142. Клапан разъема 670200:

- 1 — пружина; 2 — подвижный клапан; 3 — корпус;  
4 — соединительная гайка; 5 — неподвижный конус;  
6 — подвижный конус; 7 — пружина

Резьба соединения бортового клапана с клапаном наземной установки — трапецевидная, многозаходная, с большим шагом. Это позволяет быстро подсоединять клапаны наземной установки. Размеры бортовых приемных клапанов выполнены по нормали 1882А для присоединения наземной гидростанции без переходников.

На разъемную часть, выполняющую роль бортового приемного клапана и установленную на самолете, надевается защитная крышка, когда шланги наземной установки отсоединены.

Установка бортовых приемных клапанов показана на фиг. 144.



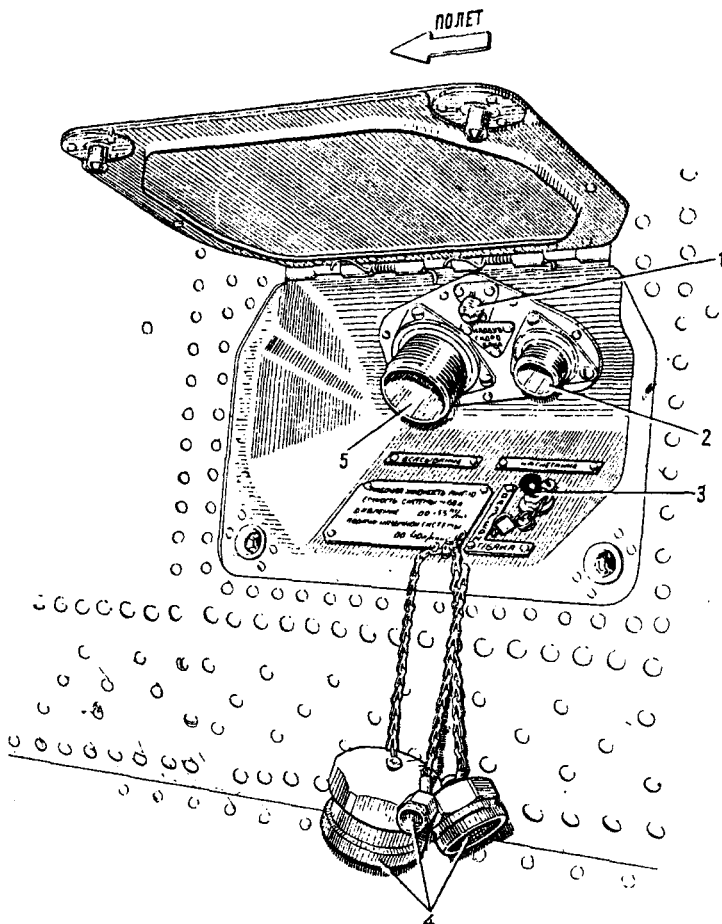
Фиг. 143. Бортовой приемный клапан 1923А-1-Т:

- 1 — крышка; 2 — корпус; 3 — конус; 4 — штуцер

#### Обратные клапаны Н5810-210 и 674600/Б

Обратный клапан Н5810-210 (фиг. 145) пропускает жидкость в одном направлении. При прекращении движения жидкости или при ее движении в об-

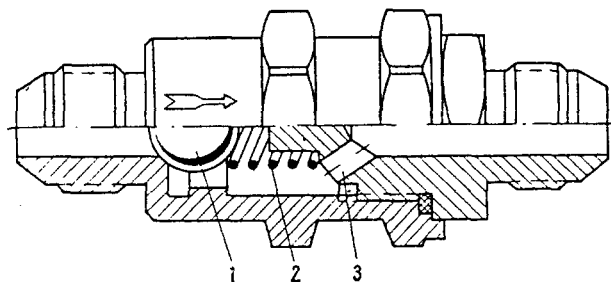
ратном направлении шарик, перемещаясь пружиной и потоком жидкости, прижимается к седлу на кор-



Фиг. 144. Бортовые клапаны гидросистемы:

- 1 — штуцер наддува гидробака; 2 — приемный штуцер нагнетания; 3 — клапан срабатывания давления из гидробака; 4 — защитные крышки; 5 — приемный клапан всасывания

пусе, закрывая проход жидкости, Диаметр отверстий присоединительных штуцеров клапана 9 мм, резьба М18×1,5.



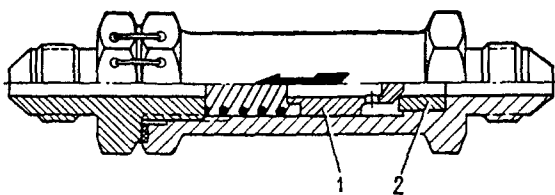
Фиг. 145. Обратный клапан Н5810-210:

- 1 — шарик; 2 — пружина; 3 — упор

В обратном клапане 674600/Б (фиг. 146) перекрытие канала производится не шариком, а конусным клапаном. Диаметр отверстий присоединительных штуцеров этого клапана 6 мм, резьба М14×1.



Обратные клапаны обоих типов используются в сетях основной и аварийной гидросистем.

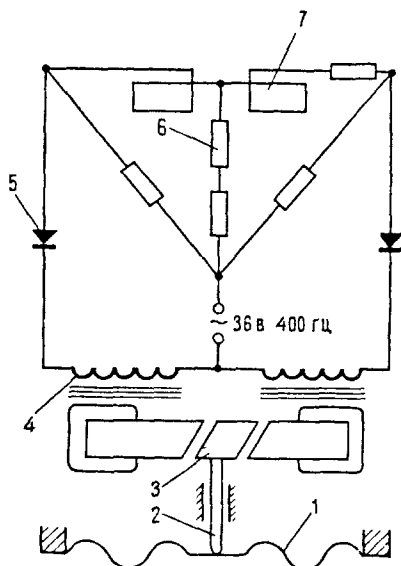


Фиг. 146. Обратный клапан 674600/Б:

1 — конус; 2 — седло

### Манометры 2ДИМ-240, ДИМ-240 и 2ДИМ-150

Манометр 2ДИМ-240 используется для замера давления в линии нагнетания основной гидросистемы и в аккумуляторе 24-5636-0. По манометру ДИМ-240 контролируется давление в аварийной системе, а по манометру 2ДИМ-150 — в тормозах колес.



Фиг. 147. Схема манометра типа ДИМ:

1 — мембрана; 2 — шток; 3 — якорь; 4 — катушка; 5 — германиевый диод; 6 — сопротивление; 7 — рамка логометра

В комплект манометров 2ДИМ-240 и 2ДИМ-150 включено по одному двухстрелочному указателю типа УИ2 и по два датчика ИД. В комплект манометра ДИМ-240 входят однострелочный указатель и один датчик. Датчик ИД подсоединяют к гидравлической системе самолета через демпфер Д-00-2 или Д-00-3, служащий для защиты датчика от пульсации давления. Демпфер поставляется в комплекте с манометром.

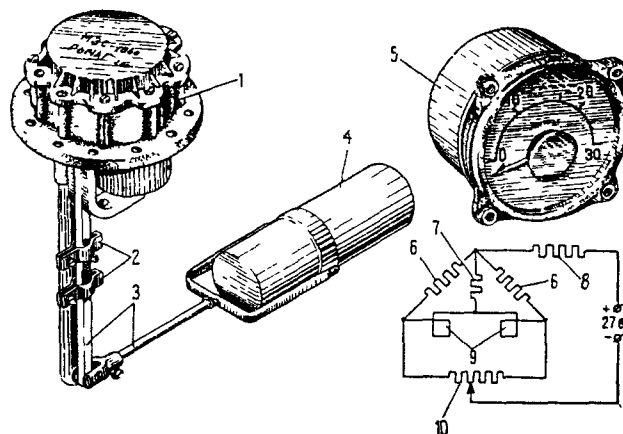
Принципиальная схема дистанционного индуктивного манометра типа ДИМ показана на фиг. 147. Манометр работает следующим образом. Под действием избыточного давления мембрана 1 датчика прогибается и вместе со штоком 2 перемещает якорь 3, изменяя зазоры магнитных цепей катушек 4. При этом в одной цепи зазор увеличивается, в

другой — уменьшается. Это вызывает изменение индуктивности катушек, которое ведет к изменению токов в рамках 7 магнитоэлектрического логометра (указателя). Поэтому каждому положению якоря соответствует одно определенное положение стрелки. Для выпрямления переменного тока в схеме используются два германиевых диода 5.

Питание каждого комплекта манометра осуществляется от бортовой сети переменного тока 36 в, 400 гц.

### Электрический масломер МЭ1866

Масломер МЭ1866 предназначен для дистанционного измерения количества рабочей жидкости в баке гидросистемы при положении самолета в линии горизонтального полета. Масломер МЭ1866 разработан и оттарирован специально для бака гидросистемы самолета Ан-24.



Фиг. 148. Общий вид и электросхема масломера МЭ1866:

1 — реостатный датчик; 2 — ограничители хода поплавка; 3 — рычаги; 4 — поплавок; 5 — показывающий прибор; 6 — сопротивления шунтовых катушек указателя; 7 — сопротивление компенсационной катушки; 8 — сопротивление балластной катушки; 9 — рамки логометра; 10 — переменное сопротивление датчика

Масломер (фиг. 148) состоит из реостатного датчика с поплавком, смонтированного на баке гидросистемы, и показывающего прибора, установленного в кабине. Масломер питается от самолетной электросети постоянного тока напряжением 27 в.

Принцип работы масломера следующий. При изменении уровня жидкости в баке поплавок, находящийся на поверхности жидкости, следует за изменяющимся уровнем и через систему рычагов перемещает ползунок реостата, находящегося в корпусе датчика. Изменение сопротивлений участков реостата до ползунка и после ползунка вызывает изменение величины токов, протекающих в рамках показывающего прибора (логометра). Это вызывает отклонение рамки и связанной с ней стрелки прибора. Шкала показывающего прибора отградуирована в литрах гидросмеси.

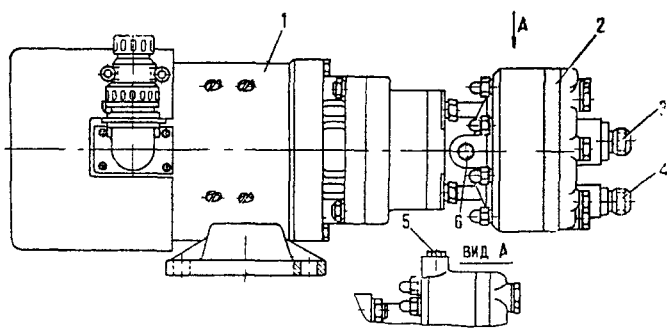
Указатели и датчики из разных комплектов МЭ1866 соответственно взаимозаменяемы. Это позволяет в случае необходимости производить замену только одного элемента комплекта масломера.

Градуировочная погрешность комплекта маслόμεра  $\pm 4\%$  при температуре  $20^\circ\text{C}$  и напряжении  $27\text{ в}$ . При изменении напряжения тока  $27\text{ в}$  на  $10\%$  дополнительная погрешность не более  $\pm 1\%$ .

#### АГРЕГАТЫ АВАРИЙНОЙ СИСТЕМЫ СЕТИ ИСТОЧНИКОВ ДАВЛЕНИЯ

#### Электроприводный насос 465МТВ

Агрегат 465МТВ (фиг. 149) состоит из радиально-поршневого семиплунжерного насоса со звездообразным расположением качающих узлов и электродвигателя Д-1500 II серии, представляющего собой четырехполюсную электрическую машину постоянного тока с компаундным возбуждением. Электродвигатель рассчитан на работу в двухпроводной системе питания.



Фиг. 149. Электроприводной насос 465МТВ:

1 — электродвигатель Д-1500 II серии; 2 — плунжерный насос; 3 — штуцер всасывания; 4 — штуцер нагнетания; 5 — винт сопротивления; 6 — дренажный штуцер

Насос крепится к электродвигателю шпильками, вмонтированными во фланец электродвигателя. Соосность крепления электродвигателя и насоса обеспечивается центрирующим буртом на фланце насоса. Вал насоса соединен с валом электродвигателя шлицевой муфтой, которая внутренними шлицами насажена на вал насоса, а наружными входит в зацепление с внутренними шлицами вала электродвигателя.

Насос (фиг. 150) состоит из трех основных узлов: корпуса 13 с уплотняющей манжетой, крышки 16 с секторами 6 и клапанами 4, эксцентрикового валика 11 с подшипниками и плунжерами 8.

Для контроля за состоянием уплотняющей манжеты вала насоса в корпус ввернут штуцер 12. В верхней части корпуса насоса имеется резьбовое отверстие, служащее для выпуска воздуха из насоса при заполнении его рабочей жидкостью. В это отверстие ввернута стальная заглушка 7. В резьбовой части заглушки имеется центральное отверстие, соединяющееся с поперечным отверстием, выходящим под головку заглушки. При отворачивании заглушки на несколько оборотов внутренняя полость насоса через указанное отверстие сообщается с атмосферой. Для уплотнения под заглушку поставлена медная прокладка.

Внутри корпуса насоса расположен эксцентриковый валик 11, являющийся ведущим звеном. Опорами валика служат два роликоподшипника. Качающими элементами насоса являются секторы 6 с семью плунжерами 8. Секторы прикреплены звездообразно к крышке 16. Связь валика с плунжерами осуществлена шарнирным сочленением головки плунжеров с шейкой эксцентрика валика. Надплунжерное пространство каждого насосного элемента закрыто клапаном 4, который прижимается к седлу 5 пружиной.

Соединение плунжеров 8 с обоймой 14 игольчатого подшипника осуществляется с помощью пальцев 2 и подпятников 10, которые удерживаются на обойме двумя кольцами 15. Игольчатый подшипник установлен на эксцентричной шейке валика 11.

Принцип работы насоса заключается в следующем. При вращении валика 11 плунжеры 8 совершают возвратно-поступательное движение в секторах 6. При этом каждый плунжер попеременно всасывает и нагнетает рабочую жидкость. При движении плунжера из крайнего верхнего положения до отсечной кромки впускного канала сектора 6 клапан 4 закрыт, и в надплунжерном пространстве создается разрежение, так как впускные отверстия сектора перекрыты плунжером. В тот момент, когда плунжер не доходит на  $1,5\text{ мм}$  до нижней «мертвой» точки, а верхняя кромка его проходит отсечную кромку сектора, начинается заполнение надплунжерного пространства жидкостью, которая поступает из внутренней полости насоса через окно всасывания и через два вспомогательных отверстия сектора.

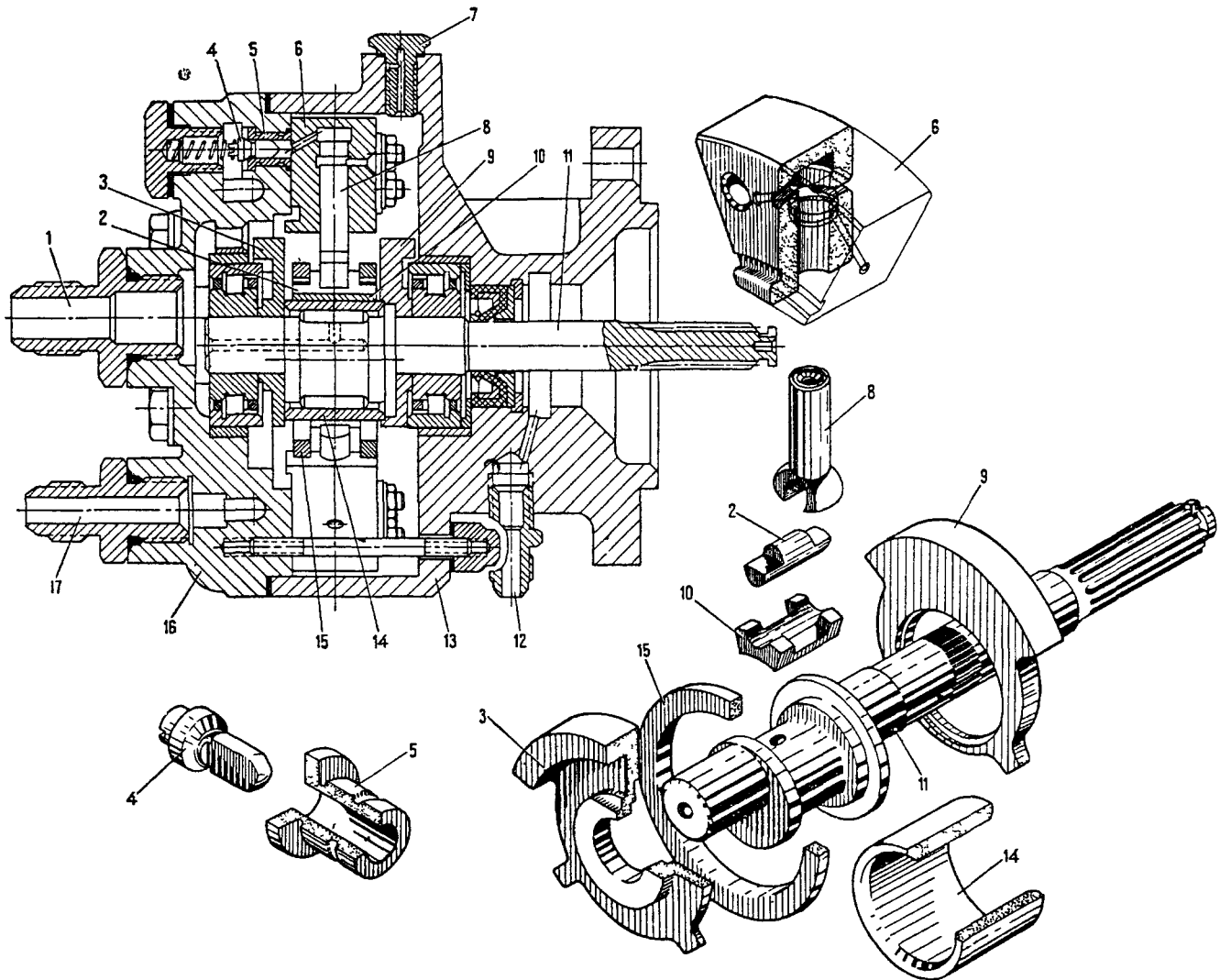
При движении плунжера из крайнего нижнего положения к отсечной кромке впускного канала сектора (от центра насоса) до тех пор, пока верхняя кромка плунжера не перекроет отсечную кромку, рабочая жидкость вытесняется из надплунжерного пространства в полость всасывания. При дальнейшем ходе плунжера давление в надплунжерном пространстве повышается, клапан 4 открывается и рабочая жидкость поступает через кольцевой канал крышки 16 в нагнетательную полость насоса и далее в трубопровод. Момент перекрытия отсечной кромки сектора кромкой плунжера является началом рабочего хода плунжера, во время которого происходит подача рабочей жидкости. Подача рабочей жидкости продолжается до перемещения плунжера в верхнюю «мертвую» точку.

При движении плунжера из крайнего нижнего положения к отсечной кромке впускного канала сектора (от центра насоса) до тех пор, пока верхняя кромка плунжера не перекроет отсечную кромку, рабочая жидкость вытесняется из надплунжерного пространства в полость всасывания. При дальнейшем ходе плунжера давление в надплунжерном пространстве повышается, клапан 4 открывается и рабочая жидкость поступает через кольцевой канал крышки 16 в нагнетательную полость насоса и далее в трубопровод. Момент перекрытия отсечной кромки сектора кромкой плунжера является началом рабочего хода плунжера, во время которого происходит подача рабочей жидкости. Подача рабочей жидкости продолжается до перемещения плунжера в верхнюю «мертвую» точку.

Схема работы насоса показана на фиг. 151.

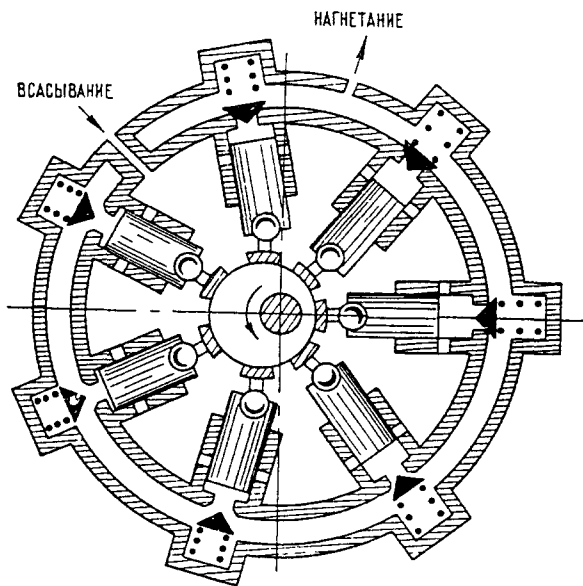
При установке электроприводного насоса 465МТВ на самолет (после расконсервации и проверки включением на  $1\text{—}2\text{ сек}$  в сеть  $20\text{—}22\text{ в}$ ) необходимо обратить особое внимание на герметичность подсоединения всасывающей магистрали. После установки насосной станции, а также после замены масла в гидросистеме перед запуском необходимо отвернуть на  $1\text{—}2$  оборота заглушку 7 (см. фиг. 150) и проследить за наполнением внутренней полости насоса рабочей жидкостью до полного удаления воздуха, затем плотно завернуть заглушку и законтрить ее. Невыполнение этого условия ведет к поломке насоса.

Зависимости производительности и силы тока от давления нагнетания насоса 465МТВ показаны на фиг. 152.

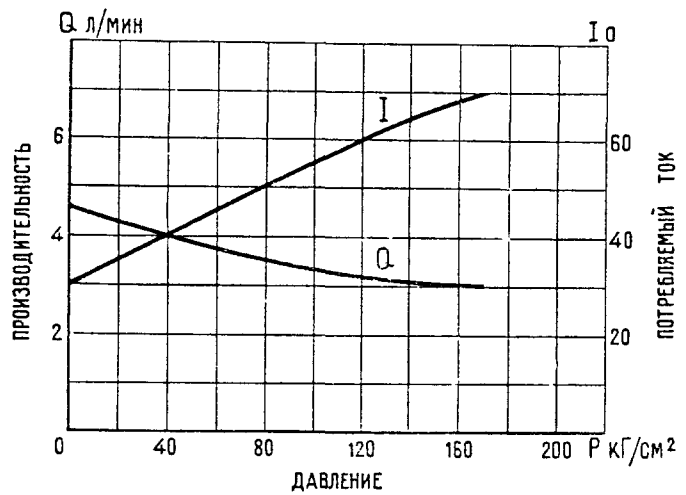


Фиг. 150. Конструкция насоса 465МТВ:

1 — штуцер всасывания; 2 — палец; 3 — противовес; 4 — клапан; 5 — седло; 6 — сектор; 7 — заглушка; 8 — плунжер; 9 — противовес; 10 — подпятник; 11 — эксцентриковый валик; 12 — дренажный штуцер; 13 — корпус; 14 — обойма; 15 — кольцо; 16 — крышка; 17 — штуцер нагнетания

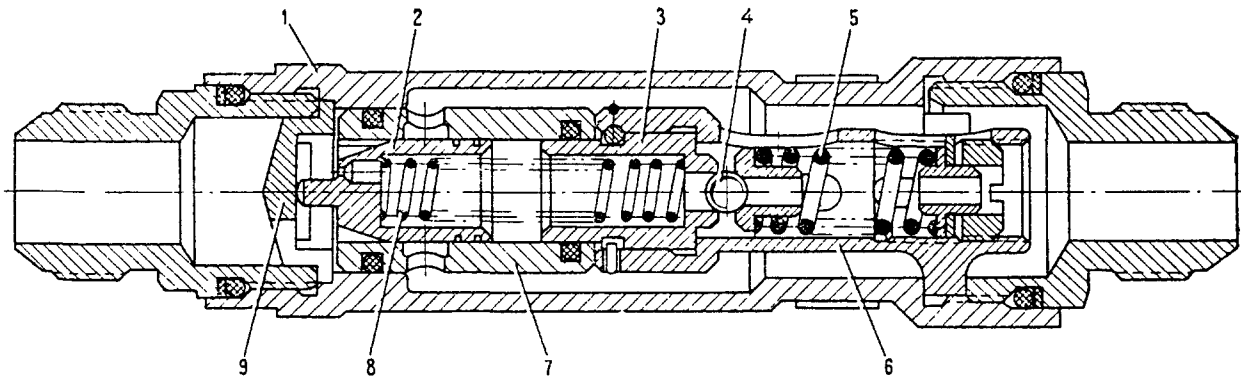


Фиг. 151. Схема работы насоса 465МТВ:



Фиг. 152. Характеристики насоса 465МТВ:

$Q$  — производительность насоса;  $P$  — давление;  $I$  — ток, потребляемый электродвигателем насоса



Фиг. 153. Предохранительный клапан ГА42-00-3К:

1 — корпус клапана; 2 — сервопоршень; 3 — седло; 4 — шарик; 5 — пружина; 6 — корпус датчика; 7 — гильза; 8 — пружина; 9 — упор

### Основные данные

Привод насоса . . . . .	от электродвигателя Д-1500 II серии
Направление вращения вала . . . . .	левое (ГОСТ 1630—46)
Рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	150
Напряжение питания двигателя в $\text{в}$ . . . . .	24,3—29,7
Потребляемый ток в $\text{а}$ . . . . .	не более 90
Производительность в $\text{л/мин}$ при напряжении 26 $\text{в}$ , давлении на выходе 150 $\text{кг/см}^2$ , температуре $25 \pm 5^\circ \text{C}$ и давлении на входе 760 $\text{мм рт. ст.}$ :	
в начале срока службы . . . . .	2,5—3,5
в конце срока службы . . . . .	не менее 1,8
Вес в $\text{кг}$ . . . . .	не более 15

### Предохранительный клапан ГА42-00-3К

Предохранительный клапан ГА42-00-3К служит для предохранения системы от повышения давления сверх допустимой величины.

В дуралюминовый корпус 1 (фиг. 153) клапана вставлена гильза 7, внутри которой с малым зазором установлен сервопоршень 2. Сервопоршень прижат к упору 9 пружиной 8, которая другим концом упирается в седло 3. Седло вставлено в корпус датчика 6 и закреплено в нем штифтом. Отверстие в седле 3 закрыто шариком 4, который прижимается к седлу пружиной 5.

Клапан работает следующим образом. Давление в полости между сервопоршнем 2 и седлом 3, благодаря отверстию в сервопоршне, равно давлению в системе, пока давление в системе не превышает  $160 \pm 15 \text{ кг/см}^2$ . Как только давление в системе превысит указанную величину, жидкость отожмет шарик 4 от седла и начнет стравливаться в сливную магистраль. При этом давление в полости между поршнем и седлом 3 упадет. Когда сила, возникающая благодаря перепаду давлений по обе стороны поршня, станет больше усилия пружины 8, поршень отодвинется в сторону седла 3 и соединит систему с полостью слива.

При увеличении расхода жидкости через клапан до 8  $\text{л/мин}$  поддерживаемое клапаном давление в системе возрастет до 170  $\text{кг/см}^2$ .

При падении давления в системе ниже 156  $\text{кг/см}^2$  шарик 4 прижмется к седлу и тем самым прекратит стравливание жидкости из полости между поршнем 2 и седлом 3. Давление по обе стороны поршня выравняется, и пружина 8 переместит поршень к упору 4, отключив систему от линии слива.

### Вентиль 652600

В гидросистеме самолета установлены два вентиля 652600 (фиг. 154). Один из них используется для подачи рабочей жидкости из аварийной системы в основную. Второй вентиль установлен в трубопроводе, сообщающем линию уборки шасси со сливом.

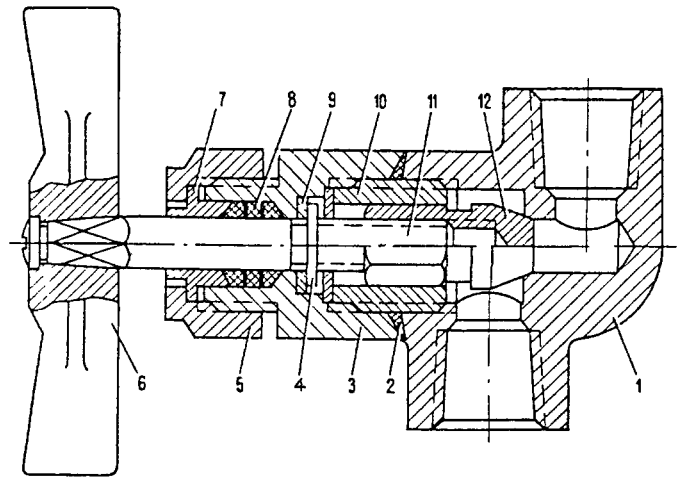
#### Основные данные

Рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	до 150
Проходное отверстие в $\text{мм}$ . . . . .	10
Резьба под штуцера . . . . .	$\text{K}3/8''$

## АГРЕГАТЫ СЕТИ НАДДУВА ГИДРОБАКА

### Обратный клапан Н5810-270

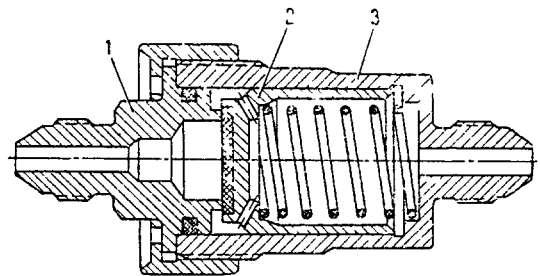
Обратный клапан (фиг. 155) используется для перекрытия трубопровода при обратном потоке воздуха.



Фиг. 154. Вентиль 652600:

1 — корпус; 2 — уплотнение; 3 — крышка корпуса; 4 — буртик; 5 — гайка; 6 — ручка; 7 — втулка; 8 — сальник; 9 — шайбы; 10 — муфта; 11 — валик; 12 — пробка

ха в сети наддува гидробака. Перекрытие проходного канала клапана осуществляется золотником, в торец которого завулканизирована резина.



Фиг. 155. Обратный клапан Н5810-270:

1 — штуцер с седлом; 2 — золотник; 3 — корпус

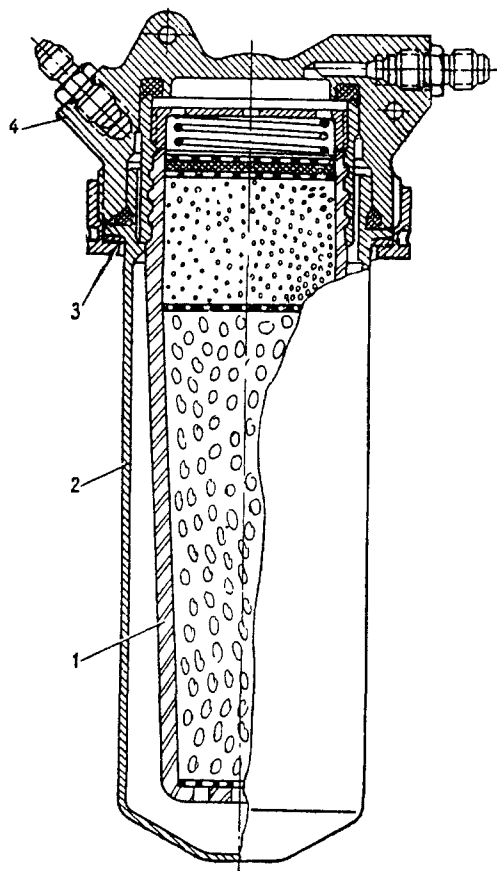
#### Основные данные

Рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	до 6
Давление открытия клапана в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	не более 0,19
Проходное отверстие в $\text{мм}$ . . . . .	4

### Фильтр-осушитель 24-5603-290

Фильтр-осушитель (фиг. 156) предназначен для уменьшения влажности воздуха, поступающего в сеть наддува гидробака. Корпус 4 и отстойный стакан 2 выполнены из алюминиевого сплава, гайка 3 — стальная. Внутренний стакан 1 с отверстиями в нижней части для влода воздуха выполнен из оргстекла и наполнен силикагелем ШСМ. Сверху на силикагель насыпан небольшой слой индикаторного силикагеля.

Сухой индикаторный силикагель — синего цвета. По мере увлажнения и потери активности его цвет изменяется — становится голубым, затем серым, сиреневым, желтым и оранжевым.



Фиг. 156. Фильтр-осушитель 24-5603-290:  
1 — внутренний стакан; 2 — отстойный стакан; 3 — гайка; 4 — корпус

Для проверки фильтра следует отвернуть гайку и снять отстойный стакан. В том случае если цвет индикаторного силикагеля близок к желтому, следует снять внутренний стакан и заменить силикагель ШСМ и индикаторный свежим.

#### Основные данные

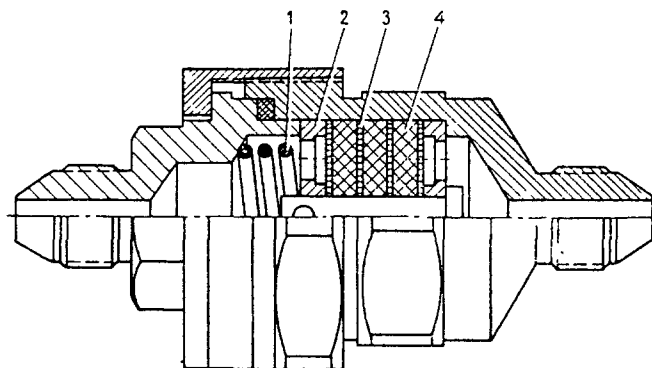
Вес силикагеля ШСМ (ГОСТ 3956—57) в г . . . . .	110
Вес индикаторного силикагеля (ГОСТ 8984—59) в г . . . . .	36
Общая влагоемкость при полном насыщении силикагеля в г . . . . .	22
Диаметр отверстий штуцера в мм	4
Резьба штуцеров . . . . .	M12×1

#### Воздушный фильтр 721800А

Фильтр (фиг. 157) служит для очистки воздуха, поступающего в сеть наддува гидробака, от механических примесей. Фильтрация осуществляется войлочными кольцами, установленными в корпусе фильтра поочередно с металлическими сетками.

#### Основные данные

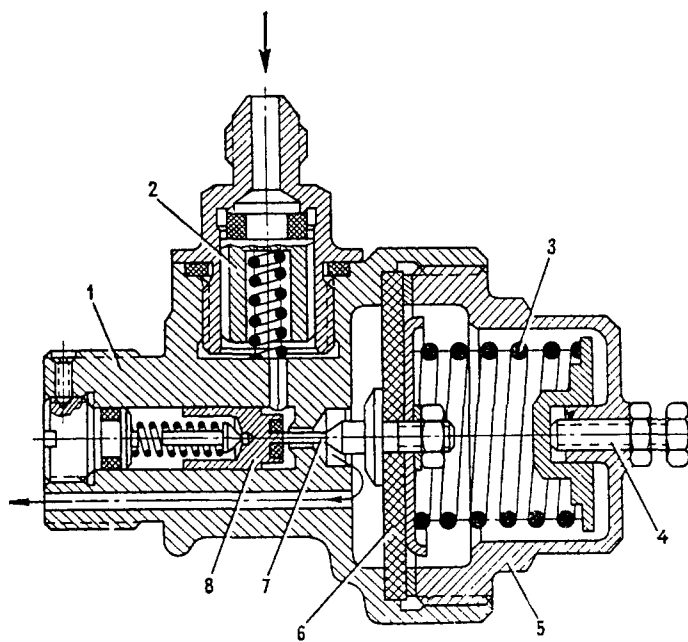
Рабочая среда . . . . .	воздух
Рабочее давление в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	до 130
Диаметр отверстий штуцеров в мм . . . . .	4



Фиг. 157. Воздушный фильтр 721800А:  
1 — пружина; 2 — шайба; 3 — металлическая сетка; 4 — войлочное кольцо

#### Редуктор Н5810-700М

Редуктор (фиг. 158) используется для поддержания постоянного избыточного давления в гидробаке независимо от изменения давления воздуха, поступающего в сеть наддува.



Фиг. 158. Редуктор Н5810-700М:  
1 — корпус; 2 — впускной клапан; 3 — пружина; 4 — регулировочный винт; 5 — крышка; 6 — мембрана; 7 — шток; 8 — клапан

В исходном положении пружина 3 нажимает на шток 7 и удерживает клапан 8 в открытом положении. По мере повышения давления на выходе из редуктора это давление, действуя на мембрану 6, сжимает пружину 3, и клапан 8 закрывается. Впускной клапан 2, смонтированный в корпусе редуктора,

предотвращает проход воздуха в обратном направлении.

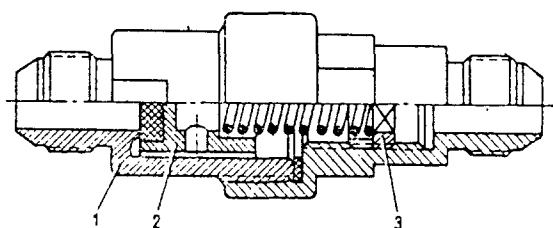
#### Основные данные

Давление на входе в  $\text{кг/см}^2$  . . . 2—7  
 Впускной клапан открывается при давлении в  $\text{кг/см}^2$  . . . . . не более 0,25  
 Давление на выходе в  $\text{кг/см}^2$  . . . 1±0,1  
 Диаметр входного отверстия в мм 4  
 Резьба входного штуцера . . . M12×1

При отсутствии расхода воздуха на выходе из редуктора допускается повышение редуцированного давления на 0,25  $\text{кг/см}^2$  сверх величины 1±0,1  $\text{кг/см}^2$  в течение 30 мин.

#### Предохранительный клапан 634300М

Предохранительный клапан 634300М (фиг. 159) отрегулирован на открытие при давлении 1,5±0,3  $\text{кг/см}^2$ .

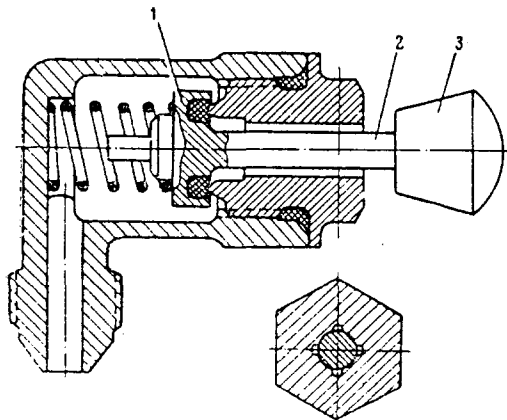


Фиг. 159. Предохранительный клапан 634300М:  
 1 — корпус; 2 — запорный клапан; 3 — регулировочная гайка

В корпусе 1 клапана имеется седло, к которому пружиной прижимается запорный клапан 2. Пружина прижата регулировочной гайкой 3 таким образом, что клапан отходит от седла и открывает выход воздуха при перепаде давлений более 1,5±0,3  $\text{кг/см}^2$ .

#### Клапан стравливания 24-5603-10

Клапан 24-5603-10 (фиг. 160) установлен на панели бортовых приемных клапанов гидросистемы и предназначен для стравливания давления наддува из гидробака.



Фиг. 160. Клапан стравливания 24-5603-10:  
 1 — клапан; 2 — шток; 3 — кнопка

В исходном положении клапан 1 прижат пружиной к седлу. Для стравливания давления наддува следует нажать на кнопку 3 штока и удерживать ее в нажатом положении до окончания выхода воздуха.

#### Бортовой приемный штуцер 24-5603-19

Приемный штуцер служит для подключения трубопровода или шланга подачи давления в сеть наддува от наземной установки. Штуцер установлен на бортовой панели гидросистемы (см. фиг. 144).

#### Основные данные

Давление подаваемого в штуцер воздуха в  $\text{кг/см}^2$  . . . . . 2—7  
 Диаметр отверстия штуцера в мм 6  
 Резьба штуцера в мм . . . . . M14×1

#### АГРЕГАТЫ СЕТИ УБОРКИ — ВЫПУСКА ШАССИ

Описание большинства агрегатов сети уборки — выпуска шасси приведено выше: цилиндров уборки — выпуска и замков шасси — в гл. I, обратных клапанов 674600/Б — в разделе «Агрегаты основной системы», вентиля 652600 — в разделе «Агрегаты аварийной системы».

#### Электромагнитный кран ГА142/1

Агрегат ГА142/1 (фиг. 161) предназначен для дистанционного управления подачей жидкости в линию уборки или выпуска шасси и представляет собой трехпозиционный электромагнитный кран с серводействием. Он состоит из двух электромагнитных датчиков и распределительного механизма, размещенных в одном корпусе.

Датчик состоит из шарикового клапана 10 и электромагнита 12. Имеется ручное управление толкателем 7 электромагнита с помощью кнопочного механизма. При нажатии кнопка 14 упирается в толкатель и перемещает его вместе с якорем 13.

Распределительный механизм состоит из плоского золотника 2 прямоугольного сечения, двух гильз 3, поршней 5 и 6.

При выключенных электромагнитах шарики 10 давлением жидкости прижаты к седлам 9. Обе управляющие полости распределительного золотника через штуцер № 1 соединены с линией нагнетания, и золотник находится в среднем (нейтральном) положении. Штуцера № 2 и 4 соединены со сливной линией через штуцер № 3. При включении левого электромагнита якорь 13 вместе с толкателями 7 и 8 перемещается, отжимает шарик от седла 9 и прижимает его к седлу 11. При этом полость за левыми поршнями 5 и 6 соединяется со сливом, а полость за правыми поршнями остается соединенной с линией нагнетания (штуцер № 1). Правый поршень 5 под давлением жидкости перемещается и передвигает золотник 2 в крайнее левое положение. Правый поршень 6 при этом остается на месте, так как он упирается в корпус 4. Левые поршни 5 и 6 перемещаются вместе с золотником в крайнее левое положение до тех пор, пока правый поршень 5 не

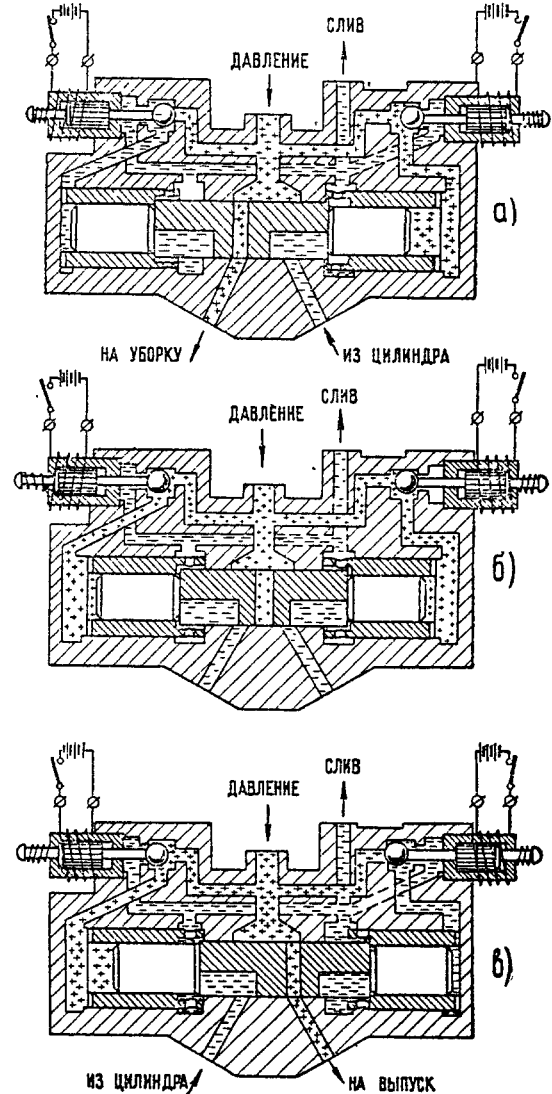
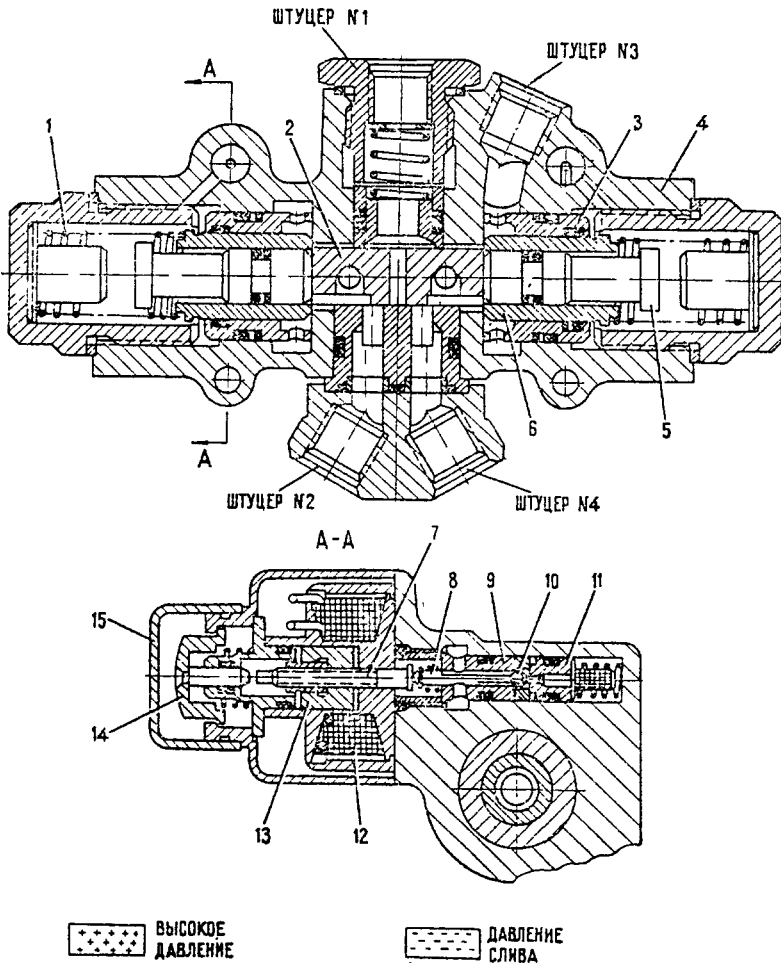
упрется буртиком в поршень 6. При этом штуцер № 2 соединяется с линией нагнетания, а штуцер № 4 — со штуцером № 3.

При выключении левого электромагнита шарик 10 под давлением жидкости прижимается к седлу 9, полость за левыми поршнями 5 и 6 соединяется с линией нагнетания. Золотник возвращается в ней-

Для включения агрегата от руки необходимо снять предохранительный колпачок 15 и резко, но без удара, нажать кнопку 14.

Основные данные

Рабочее давление в  $\text{кг/см}^2$  . . . . . до 220  
 Минимальное давление в  $\text{кг/см}^2$  . . . . .



Фиг. 161. Электромагнитный кран ГА142/1:

1 — пружина; 2 — золотник; 3 — гильза; 4 — корпус; 5 и 6 — поршни; 7 и 8 — толкатели; 9 — седло; 10 — шарик; 11 — седло; 12 — обмотка электромагнита; 13 — якорь электромагнита; 14 — кнопка; 15 — колпачок

тральное положение под действием избыточной силы левого поршня 6 и пружины 1. Усилия от правого и левого поршней 5 взаимно уравниваются. Движение золотника 2 прекращается в нейтральном положении, когда левый поршень 6 дойдет до упора в корпус. При этом полость штуцера № 1 запирается, а штуцера № 2 и 4 соединяется со штуцером № 3.

При включении правого электромагнита взаимодействие деталей аналогично тому, как это происходит при включении левого электромагнита.

при котором может работать агрегат 20  
 Допустимый подпор в линии слива в  $\text{кг/см}^2$  . . . . . не более 20  
 Режим работы электромагнита . . . . . длительный  
 Напряжение питания в в . . . . .  $27 \pm 10\%$

На самолете нажатие на кнопку выпуска шасси осуществляется посредством рычажного механизма, ручка которого выведена в правый короб на потолке пассажирской кабины между шпангоутами № 21 и 22 (см. фиг. 117).



## АГРЕГАТЫ СЕТИ ПОВОРОТА КОЛЕС ПЕРЕДНЕЙ НОГИ

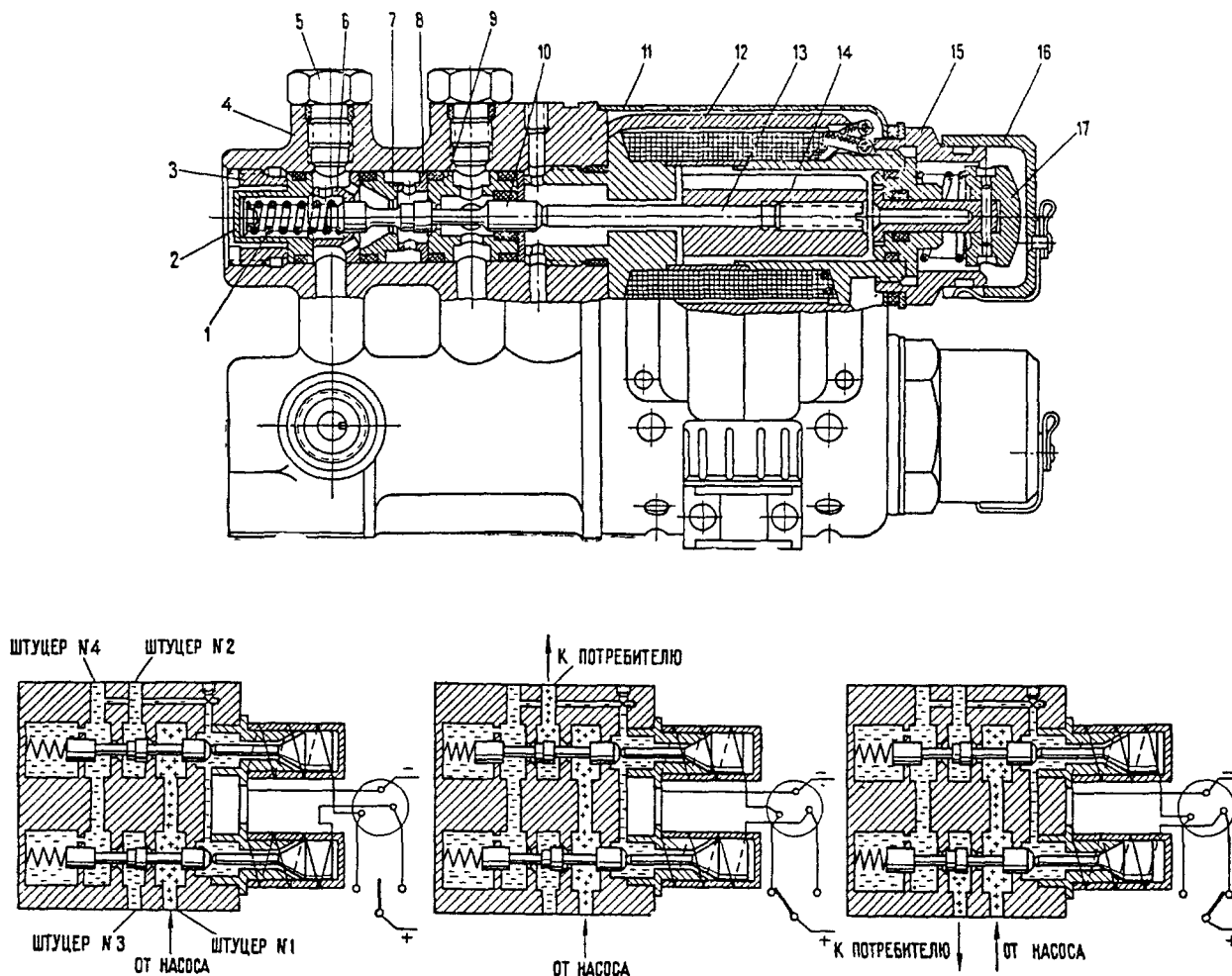
### Электромагнитный кран ГА163/16

На самолете установлено два крана ГА163/16: один — в сети управления поворотом колес, второй — в сети управления закрылками.

Агрегат ГА163/16 (фиг. 162) представляет собой трехпозиционный электромагнитный кран прямого действия с двумя клапанными устройствами, управляемыми электромагнитами.

При подаче электропитания якорь 14 электромагнита через толкатель 13 перемещает золотник в левое положение. Золотник прижимается острой кромкой к конической поверхности седла 7 и соединяет штуцер № 1 со штуцером № 2. При подаче электропитания на второй электромагнит срабатывает второй распределительный клапан. При этом штуцер № 1 соединяется со штуцером № 3.

Для включения агрегата от руки необходимо снять соответствующий предохранительный колпачок 16 и резко, но без удара, нажать на кнопку 17.



Фиг. 162. Электромагнитный кран ГА163/16:

1 — пружина; 2 — упор; 3 — гайка; 4 — корпус; 5 — технологическая заглушка; 6 — гильза; 7 — седло; 8 — втулка; 9 — гильза; 10 — золотник; 11 — кожух; 12 — корпус электромагнита; 13 — толкатель; 14 — якорь электромагнита; 15 — гайка; 16 — колпачок; 17 — кнопка ручного включения

В общем корпусе смонтированы два одинаковых клапанных распределительных устройства, имеющие общую линию нагнетания — линию штуцера № 1 и общий слив — линию штуцера № 4. Обмотки электромагнитов распределительных клапанов присоединены к одному трехштырьковому штепсельному разъему.

При обесточенных электромагнитах золотник 10 силой пружины 1 прижат острой кромкой к коническому седлу гильзы 9. При этом штуцер № 1 заперт, штуцера № 2 и 3 соединены со штуцером № 4.

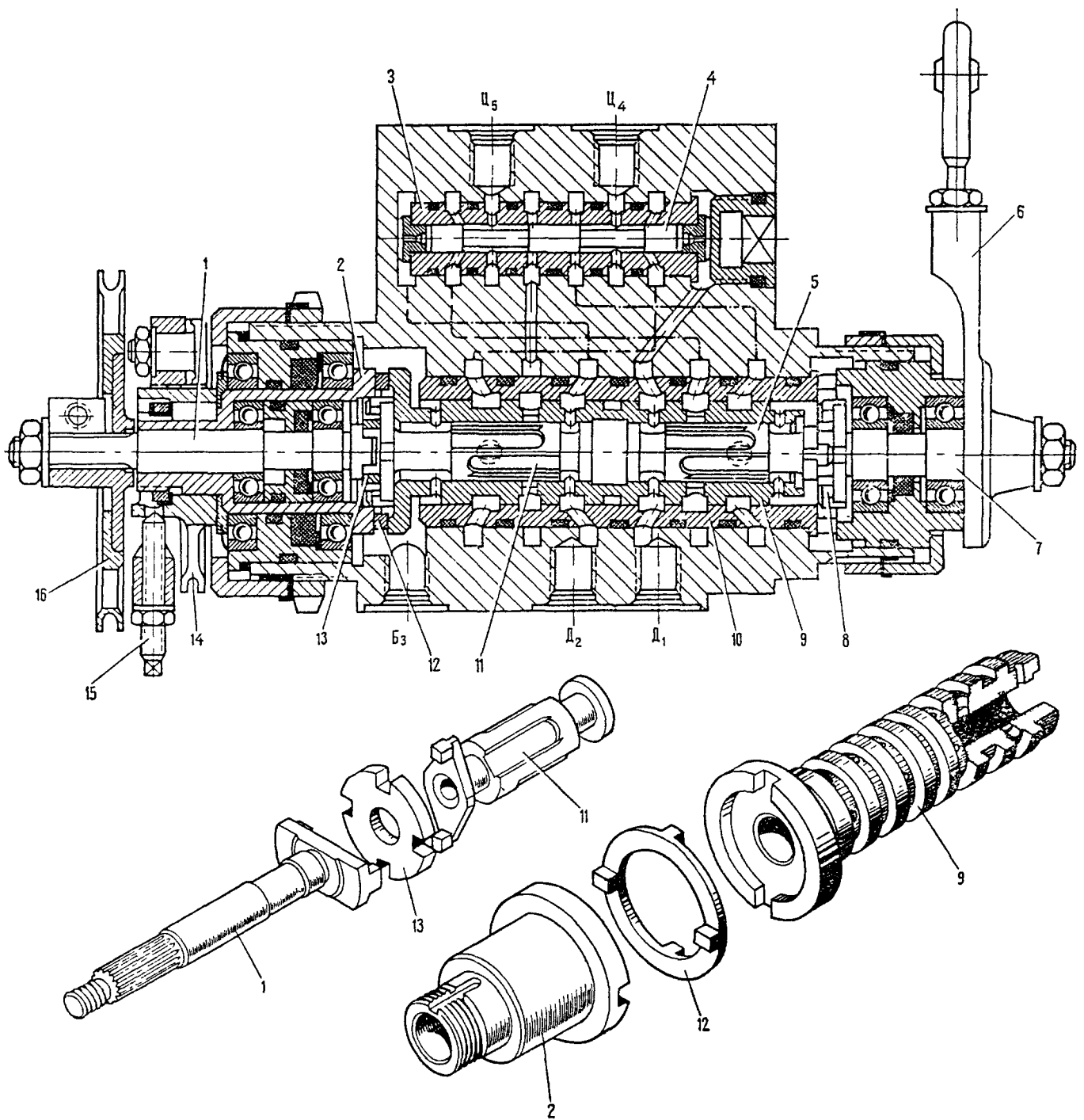
На самолете Ан-24 ручное включение крана не предусмотрено.

#### Основные данные

Рабочее давление в  $\text{кг/см}^2$  . . . до 220  
Подпор в линии слива в  $\text{кг/см}^2$  . . . не более 20  
Режим работы крана под током . . . длительный  
Напряжение питания в  $\text{в}$  . . .  $27 \pm 10\%$

### Комбинированный золотниковый распределительный кран РГ8/А

Агрегат РГ8/А (фиг. 163) состоит из двух поворотных золотников 5 и 11, помещенных в общей



Фиг. 163. Распределительный кран РГ8/А:

1 — приводной вал; 2 — стакан; 3 — гильза; 4 — переключающий золотник; 5 — золотник взлетно-посадочного управления; 6 — рычаг взлетно-посадочного управления; 7 — приводной вал; 8 — соединительная муфта; 9 — золотниковая втулка; 10 — гильза; 11 — золотник рулежного управления; 12 — соединительное кольцо; 13 — соединительная муфта; 14 — шкив обратной связи; 15 — винт регулировки натяжения троса обратной связи; 16 — шкив рулежного управления

золотниковой втулке 9, которая может поворачиваться в гильзе 10 вокруг продольной оси.

Золотник 11 кинематически соединен с ручкой рулежного управления, расположенной на левом пульте, а золотник 5 — с тягами управления рулем направления (см. фиг. 103). Золотниковая втулка 9 соединена обратной связью с рулем гидроцилиндром передней ноги. Золотник 4 (см. фиг. 163) служит для подключения выходных каналов крана РГ8/А к каналам того из золотников (5 или 11), к которому подведено давление из гидросистемы.

На корпусе золотника установлено пять штуцеров. Два штуцера  $D_1$  и  $D_2$  (эти буквы выбиты на корпусе агрегата у соответствующих штуцеров) соединяются с сетью нагнетания гидросистемы через кран ГА163/16. При подаче давления к штуцеру  $D_1$  управление подачей жидкости в рулевой цилиндр осуществляется золотником 5, а при подаче давления к штуцеру  $D_2$  — золотником 11. Штуцер  $B_3$  соединяется со сливным трубопроводом гидросистемы. Штуцера  $C_4$  и  $C_5$  соединяются с рулевым цилиндром передней ноги.

Золотники 4, 5 и 11, золотниковая втулка 9, гильзы 3 и 10 имеют рабочие поверхности, обработанные по высокому классу чистоты с большой степенью точности, что обеспечивает надлежащую герметичность по сопряженным соединениям. Рабочее движение осуществляется только по сверлениям и каналам. Соединение приводных валов 1 и 7 с золотниками 11 и 5 и стакана 2 с золотниковой втулкой 9 выполнено посредством кольца 12 и муфт 8 и 13, исключая передачу осевых и радиальных усилий на золотники и золотниковую втулку со стороны приводных деталей, выходящих наружу. Рабочие каналы, пазы в золотниках и окна в золотниковой втулке выполнены симметрично относительно оси. Каждому пазу или участку золотника, находящемуся под давлением, соответствует на противоположной стороне такой же паз или участок, находящийся под тем же давлением. Этим достигается уравнивание на золотниках и золотниковой втулке радиальных усилий, возникающих от давления жидкости. В осевом направлении усилия от давления жидкости на золотники также уравновешены. Благодаря этому моменты, необходимые для разворота каждого из золотников и золотниковой втулки, весьма незначительны.

Схема работы агрегата РГ8/А показана на фиг. 164.

Жидкость, подведенная под давлением к одному из штуцеров  $D$ , через сверление в корпусе крана, через сверление и каналы в гильзе и в золотниковой втулке поступает в кольцевую проточку на внутреннем конце соответствующего поворотного золотника и далее поступает в два продольных пазы золотника, расположенных диаметрально противоположно. Два других продольных пазы золотника сообщены с кольцевой проточкой на его внешней стороне. Внешние концы проточек обоих золотников всегда соединены со сливной линией через штуцер  $B_3$ . При нейтральном положении участки золотника между продольными пазами давления и слива перекрывают окна в золотниковой втулке и препятствуют перетеканию жидкости из пазов давления в пазы сли-

ва. При развороте золотника из нейтрального положения относительно втулки золотник открывает окна в золотниковой втулке, обеспечивая возможность прохода жидкости под давлением к одному из выходных штуцеров, например  $C_4$ , и от штуцера  $C_5$  на слив.

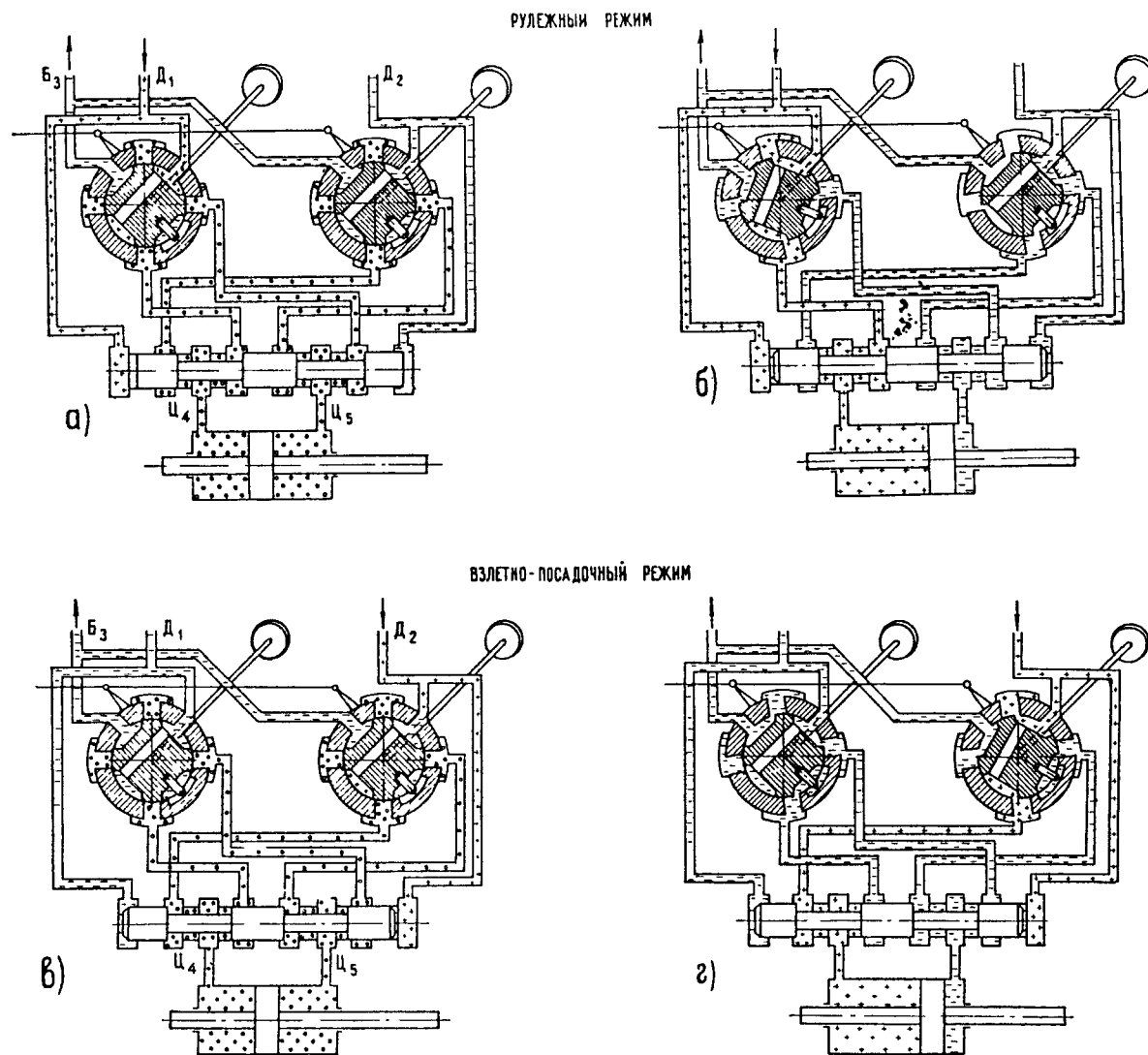
При взаимном смещении от нейтрального положения золотника и золотниковой втулки в противоположном направлении жидкость под давлением поступает к штуцеру  $C_5$ , а штуцер  $C_4$  соединяется со сливным штуцером  $B_3$ . Принцип работы обоих поворотных золотников одинаков.

Установленный в агрегате переключающий золотник 4 (см. фиг. 163) управляется давлением, подводимым к его торцам по внутренним каналам от штуцеров  $D_1$  и  $D_2$ . При подаче давления к штуцеру  $D_1$  золотник 4 устанавливается в положение, обеспечивающее проток жидкости к штуцерам  $C_4$  и  $C_5$  от золотника 5. При подаче давления к штуцеру  $D_2$  золотник 4 перемещается в противоположную сторону, обеспечивая проток жидкости к штуцерам  $C_4$  и  $C_5$  от золотника 11.

Разница в работе золотников 5 и 11 заключается в том, что имеющиеся на приводных деталях упоры ограничивают взаимное смещение золотника 11 и золотниковой втулки в пределах угла  $\pm 5^\circ$ , необходимого для открытия каналов. Это нужно для получения замкнутой обратной связи при развороте передней ноги шасси от ручки рулежного управления. Разворот золотника 5 относительно золотниковой втулки на всех рабочих режимах практически не ограничен. Благодаря этому положение колес передней ноги не оказывает влияния на перемещение руля направления, с которым кинематически связан золотник 5. Однако для обеспечения правильной установки крана РГ8/А и облегчения отыскания нейтрального положения на золотниковой втулке имеются упоры, ограничивающие относительный разворот золотника 5 и втулки в пределах  $\pm 75^\circ$ . При установке агрегата на самолет золотник не должен доходить до этого упора при крайнем положении, когда колеса передней ноги развернуты полностью в одну сторону, а руль направления отклонен на максимальный угол в противоположную сторону.

#### Основные данные

Рабочее давление в $кг/см^2$ . . . . .	до 210
Диаметр отверстий штуцеров в мм . . . . .	6
Крутящий момент, необходимый для поворота каждого золотника, в $кг \cdot см$ . . . . .	не более 30
Крутящий момент, необходимый для поворота золотниковой втулки, в $кг \cdot см$ . . . . .	не более 80
«Мертвый» ход обоих золотников относительно золотниковой втулки до начала открытия каналов в град . . . . .	не более $\pm 1$
Максимальное рассогласование золотника рулежного управления относительно золотниковой втулки в град . . . . .	$\pm 5$
Угол свободного поворота золотника взлетно-посадочного управления относительно золотниковой втулки (до соприкосновения с упором) в град . . . . .	$\pm 75$



Фиг. 164. Схема работы крана РГ8/А:

*а* и *в* — золотники в нейтральном положении; *б* — отклонен золотник рулежного управления; *г* — отклонен золотник взлетно-посадочного управления

Давление перекачки золотника, переключающего каналы рулежного и взлетно-посадочного управления в  $\text{кг/см}^2$  . . . . . не более 10

Гидравлическое сопротивление агрегата в  $\text{кг/см}^2$  при максимальном повороте золотника относительно втулки, расходе 16 л/мин и температуре  $20 \pm 10^\circ\text{C}$  при прямом и обратном протекании жидкости . . . . . не более 70

### Предохранительный клапан 24-5638М-0-2

Предохранительный клапан (фиг. 165) предназначен для защиты сети от чрезмерного повышения давления и механизмов поворота колес от чрезмерной перегрузки при боковом ударе колес, который может произойти при рулении по аэродрому с неровным покрытием, при наезде на препятствие, при переходе скользящей развернутой ноги с обледенелого участка аэродрома на грунт и т. п.

Агрегат представляет собой блок из двух одинаковых предохранительных клапанов, обеспечивающих перепуск жидкости в обоих направлениях. Если жидкость течет слева направо, то регулировка давления осуществляется правым клапаном, а шарик левого клапана работает как обратный клапан. Если жидкость течет справа налево, роли клапанов меняются.

Особенностью предохранительного клапана является то, что он поддерживает постоянный перепад давления в широком диапазоне расходов (от 0 до 20 л/мин и более). Это необходимо для защиты механизмов передней ноги от перегрузки, которая может возникнуть при наезде на препятствие, при значительной скорости разворота ноги.

Давление начала открытия клапана определяется усилием затяжки пружины и площадью отверстия, перекрытого шариком. По мере увеличения расхода жидкости величина подъема шарика от седла должна увеличиваться. В обычном клапане это приводит к существенному повышению давления, поскольку обжатие пружины увеличивается, а эффективная площадь шарика, на которую действует давление, уменьшается. Для исключения такого явления жидкость, прошедшая через шариковый клапан, пропускается через отверстия поршня, и перепад давлений на поршне дополнительно нагружает пружину. Величина и количество отверстий в поршне подобраны таким образом, что давление на клапане практически не меняется при увеличении расхода жидкости до 20 л/мин и более.

#### Основные данные

Давление открытия в  $\text{кг/см}^2$  . . . . .  $150_{-10}^{+5}$   
 Гидравлическое сопротивление в  $\text{кг/см}^2$  при расходе жидкости от 0 до 20 л/мин и температуре  $25 \pm 10^\circ\text{C}$  . . . . . 140—170

### Двухпозиционный электромагнитный кран КЭ5

Электромагнитный кран КЭ5 предназначен для включения системы поворота колес. При включении электромагнита кран перекрывает линию, по которой жидкость перетекает из одной полости рулевого гидроцилиндра в другую на режиме самоориентирования.

Агрегат представляет собой кран золотникового типа прямого действия, управляемый электромагнитом 1 (фиг. 166). В корпус 3 крана запрессована стальная гильза 2, внутри которой размещен стальной золотник 4, пригнанный к гильзе с малым зазором. На корпус с одной стороны навинчен колпак 6, поддерживающий пружину, которая через опору 5 отжимает золотник вверх. С другой стороны на корпус навинчен электромагнит.

При выключенном электромагните золотник находится в крайнем верхнем положении и соединяет штуцер А со штуцером Б. При включении электромагнита его шток отжимает золотник вниз, и штуцера А и Б перекрываются.

#### Основные данные

Рабочее давление в  $\text{кг/см}^2$  . . . . . до 210  
 Напряжение питания электромагнита в в . . . . .  $27 \pm 10\%$   
 Минимальное напряжение, при котором гарантируется срабатывание электромагнита, в в . . . . . 20  
 Режим работы электромагнита . . . . . длительный

### Дроссель 24-5627-0

Дроссель (фиг. 167) служит для создания гидравлического сопротивления перетеканию жидкости из одной полости рулевого цилиндра в другую на режиме самоориентирования и для гашения колебаний «шимми». Дроссель состоит из корпуса, внутри которого расположен пакет шайб с калиброванными отверстиями для дросселирования потока жидкости.

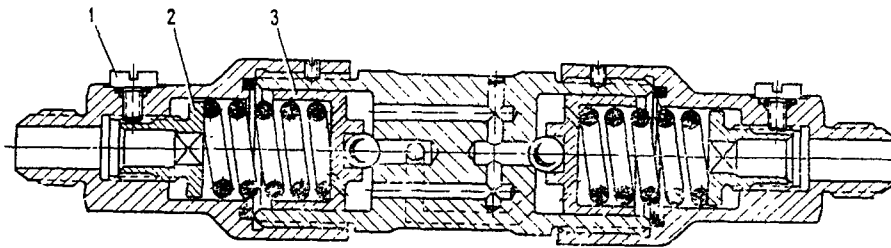
### АГРЕГАТЫ СЕТИ ТОРМОЗОВ

#### Редукционный клапан УГ92/2

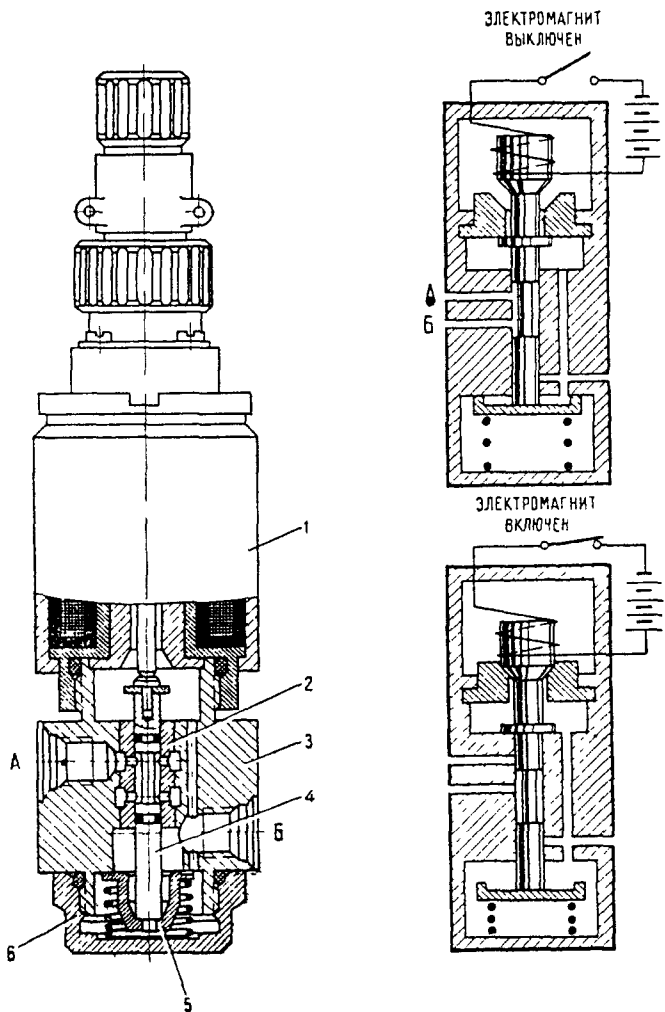
Гидравлические редукционные клапаны УГ92/2 (фиг. 168) предназначены для равномерного изменения давления в тормозах в зависимости от хода штока.

В корпусе агрегата установлена гильза 16, закрепленная упором 19 с контргайкой. В гильзу вставлен золотник 17. Левая часть золотника имеет конус, притертый к торцу гильзы, и поршень с демпфером 3. Внутри поршня установлены направляющая 20 и клапан 18 с пружиной 1. Пружина 2 опирается на демпфер 3 и прижимает золотник к торцу гильзы 16.

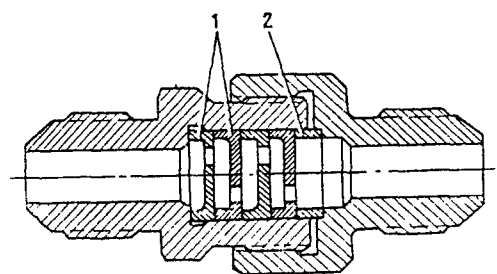
В правой части гильзы установлены два разрезных кольца из фторопласта и резиновая манжета, разделяющие полости А и Б. Справа в расточке корпуса расположена направляющая 4, в которую вставлен клапан слива, состоящий из тарельчатого клапана 14 и клапана 12. Клапан 14 соединен с клапаном 12 пружиной 13, накрученной на резьбу, выполненную на этих клапанах. На правую часть направляющей надета обойма 5 с уплотнительной манжетой. Справа на шток клапана 12 накручен упор 10. Между упором и буртиком обоймы 5 установлена пружина 1, прижимающая клапан 12 к седлу направляющей 4.



Фиг. 165. Предохранительный клапан 24-5638М-0:  
1 — стопорный винт; 2 — регулировочный упор; 3 — поршень



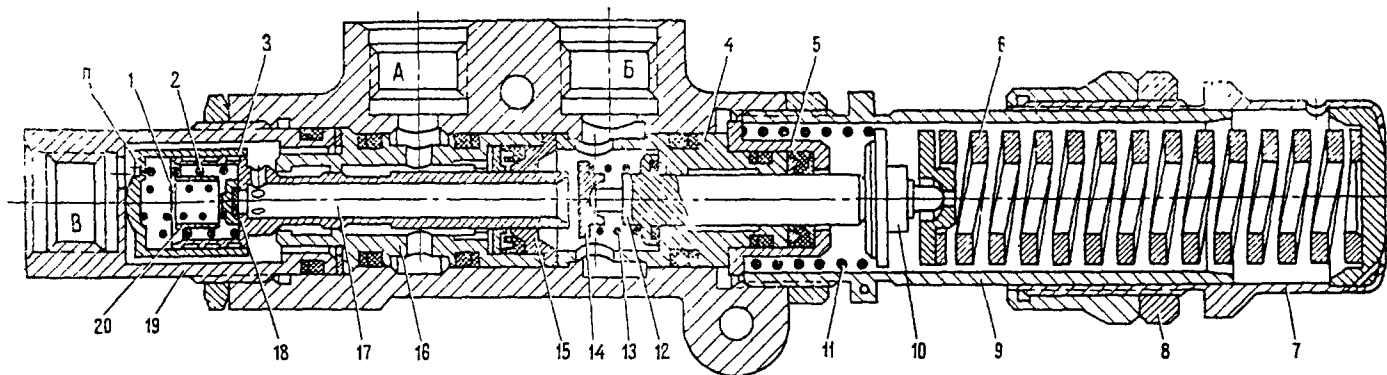
Фиг. 166. Электромагнитный кран КЭ5:  
1 — электромагнит; 2 — гильза; 3 — корпус; 4 — золотник;  
5 — опора; 6 — колпак



Фиг. 167. Дроссель 24-5627-0:  
1 — шайбы с калиброванными отверстиями;  
2 — кольцо

В направляющую 9 вставлена пружина 6, на гильзу 7 накрут ограниченитель 8, предназначенный для регулирования максимального редуцированного давления.

нейшем нажатии на гильзу золотник отжимается влево, в результате чего жидкость из полости А рабочего давления поступает в тормозную полость В. Движение золотника влево (на открытие) тормо-



Фиг. 168. Редукционный клапан УГ92/2:

1 — пружина обратного клапана; 2 — пружина золотника; 3 — демпфер; 4 — направляющая; 5 — обойма; 6 — пружина; 7 — гильза; 8 — ограничитель; 9 — направляющая; 10 — упор; 11 — пружина; 12 — клапан; 13 — поддерживающая пружина тарельчатого клапана; 14 — тарельчатый клапан; 15 — направляющая; 16 — гильза; 17 — золотник; 18 — обратный клапан; 19 — упор; 20 — направляющая

Клапан работает следующим образом. При нажатии на гильзу 7 происходит перемещение клапана 12, который прижимает тарельчатый клапан 14 к торцу золотника 17, разобщая тем самым тормозную полость В и сливную полость Б. При даль-

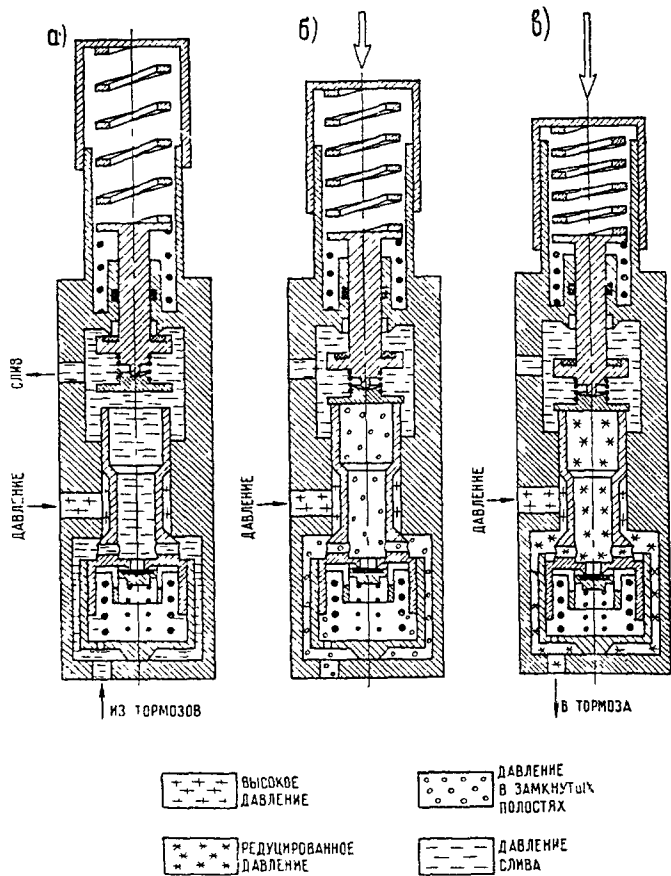
зится за счет дроссельного отверстия Д демпфера 3. Заполнение демпфера при обратном ходе золотника происходит через клапан 18.

Поддаваемое в тормозную систему редуцированное давление, действуя на клапан 14, создает усилие, противоположное усилию от пружины 6. Когда эти усилия уравниваются, конус золотника 17 прижимается к торцу гильзы 16 и разобщит тормозную полость с полостью рабочего давления. Таким образом, в тормозах установится давление, соответствующее усилию, приложенному к гильзе 7.

При уменьшении усилия на гильзе 7 клапан 14 отжимается давлением в тормозной полости и открывает дроссельные щели стакана 15 на слив. При полном освобождении гильзы 7 происходит полное растормаживание колес. Демпфирующее устройство предназначено для исключения автоколебаний редуциционного клапана.

Схема работы редуциционного клапана показана на фиг. 169.

Устройство клапана обеспечивает возможность последовательного действия тормозов от двух летчиков. В этом случае тормозное давление от клапана правого летчика подводится к сливному штуцеру соответствующего клапана левого летчика и через него поступает в тормоза колес.



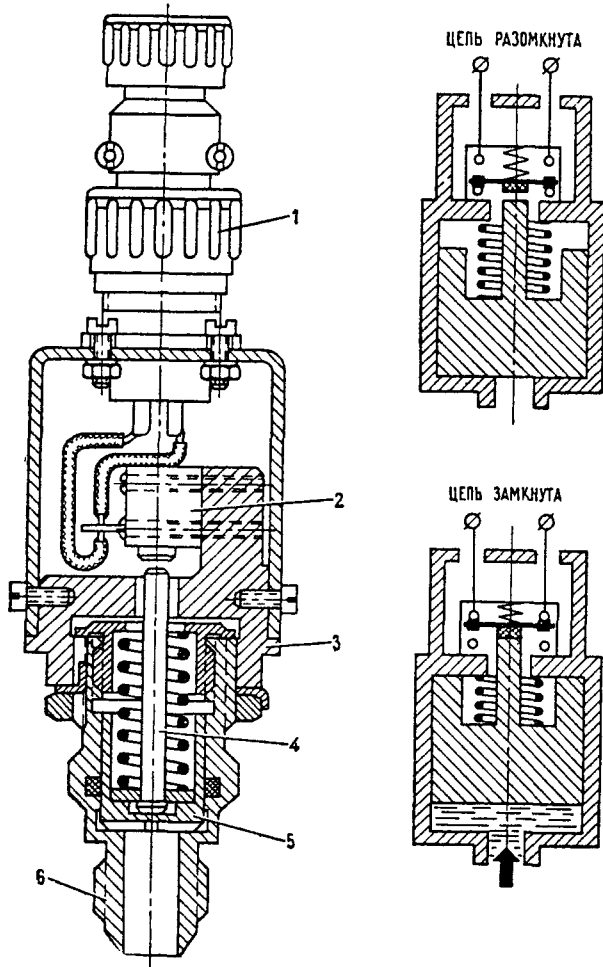
Фиг. 169. Схема работы редуциционного клапана УГ92/2:  
а — тормоза соединены со сливной магистралью; б — тормоза отсечены от сливной магистрали; в — торможение

Основные данные

Подводимое давление в $кг/см^2$ . . . . .	до $150^{+25}$
Редуцированное давление в $кг/см^2$ . . . . .	от 18 до 120
Регулировка клапана на самолете в $кг/см^2$ . . . . .	$95 \pm 5$
Холостой ход гильзы в мм при редуцированном давлении $120 кг/см^2$ . . . . .	не более 4,5
Общий ход гильзы в мм при редуцированном давлении $120 кг/см^2$ . . . . .	$18 \pm 1$
Усилие в кг на гильзе при минимальном редуцированном давлении . . . . .	18
Максимальное усилие на гильзе в кг при редуцированном давлении $120 кг/см^2$ . . . . .	110

## Электрогидравлический выключатель УГ34/2

Агрегат УГ34/2 (фиг. 170) при давлении 4—8 кг/см<sup>2</sup> замыкает электрическую цепь, в которую он включен. При подаче давления в штуцер 6 поршень



Фиг. 170. Гидравлический выключатель УГ34/2:

1 — штепсельный разъем; 2 — микровыключатель КВ-6-2; 3 — корпус; 4 — толкатель; 5 — поршень; 6 — штуцер

шень 5 перемещается, преодолевая сопротивление пружины, и толкателем 4 нажимает на кнопку микровыключателя КВ-6-2. Выключатель замыкает электрическую цепь.

При отсутствии давления поршень с толкателем возвращается пружиной в исходное положение и контакты микровыключателя размыкаются.

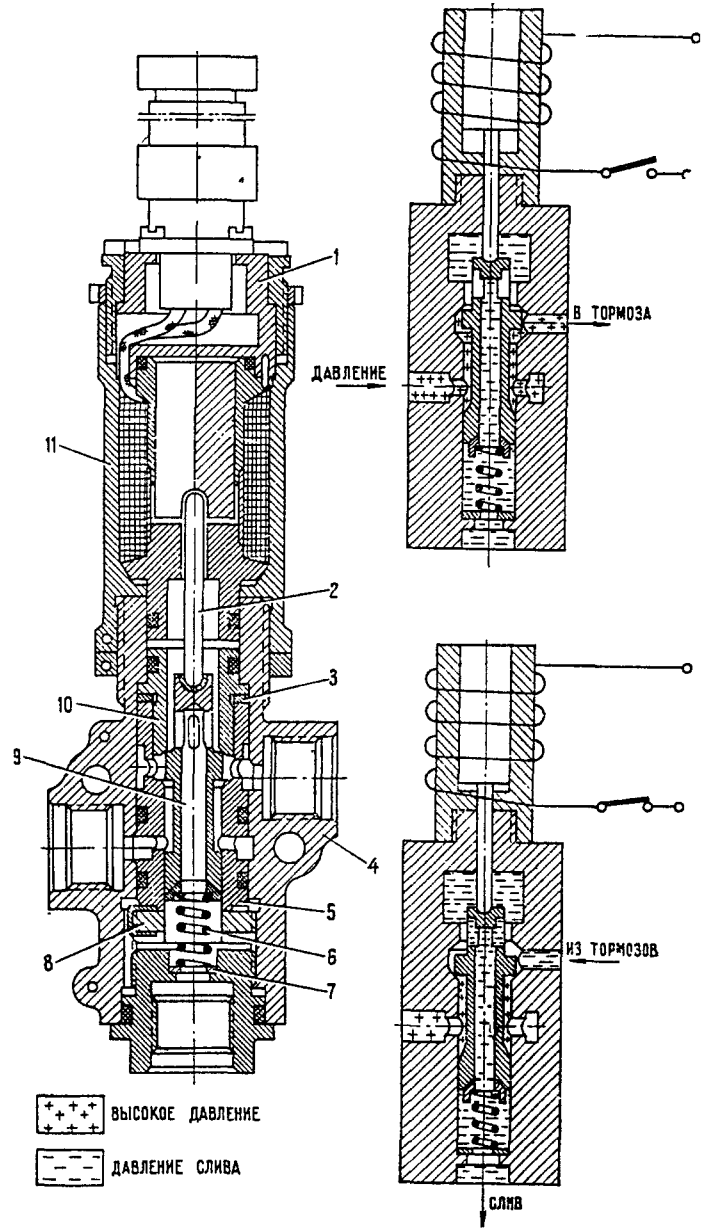
### Основные данные

Максимальное давление в кг/см<sup>2</sup> . . . . . 150  
 Давление, при котором замыкается и размыкается электрическая цепь (при нормальной температуре), в кг/см<sup>2</sup> . . . . . 4—8

### Электромагнитный кран УЭ24/1-2

Электромагнитный кран УЭ24/1-2 (фиг. 171) является исполнительным агрегатом противоюзového устройства (автомата тормозов) колес главных ног шасси. При подаче электрического импульса он

запирает трубопровод, идущий от тормозного клапана УГ92/2, и соединяет трубопровод, идущий к колесам, со сливной магистралью. При обесточенном кране линия слива отсекается от тормозной магистрали, а тормоза подключаются к тормозному клапану.



Фиг. 171. Электромагнитный кран УЭ24/1-2:

1 — крышка электромагнита; 2 — толкатель; 3 — шайба; 4 — корпус; 5 — гильза; 6 — пружина; 7 — регулировочная шайба; 8 — гайка; 9 — золотник; 10 — втулка; 11 — корпус электромагнита

В корпус 4 вставлена гильза 5 с резиновыми уплотнительными кольцами. Верхним концом гильза упирается в шайбу 3, а снизу прижата гайкой 8 с конtringей пластиной. В гильзе находится пустотелый золотник 9, на торец которого через коническую шайбу давит пружина 6. Начальное усилие пружины регулируется при сборке толщиной шайбы 7. В верхний конец золотника вставлена пята, в которую упирается толкатель 2.



На патрубок корпуса 4 навернут корпус электромагнита 11, в котором помещается катушка с якорем.

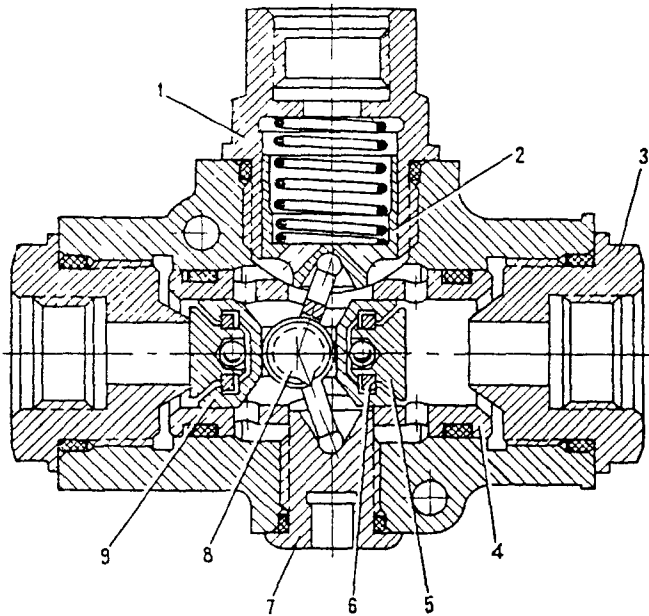
При отсутствии тока в катушке электромагнита острая кромка золотника 9 прижата пружиной к конической фаске втулки 10. При этом сливной штуцер заперт, а два других соединены между собой. При включении электромагнита золотник перемещается под действием толкателя 2, сжимая пружину. Острая кромка на буртике золотника прижимается к конической фаске гильзы 5. При этом штуцер, связанный с тормозами, соединяется со штуцером слива, а штуцер нагнетания запирается. Происходит растормаживание колес.

#### Основные данные

Максимальное рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	130
Режим работы крана под током в мин . . . . .	не более 3
Рабочее напряжение в в . . . . .	$27 \pm 10\%$
Минимальное напряжение срабатывания в в . . . . .	22
Время перекладки крана в сек под током . . . . .	не более 0,04

#### Челночный клапан УГ97/7

Челночный клапан УГ97/7 служит для автоматического подключения тормозов колес к основной или к аварийной сети торможения при включении в работу одной из них.

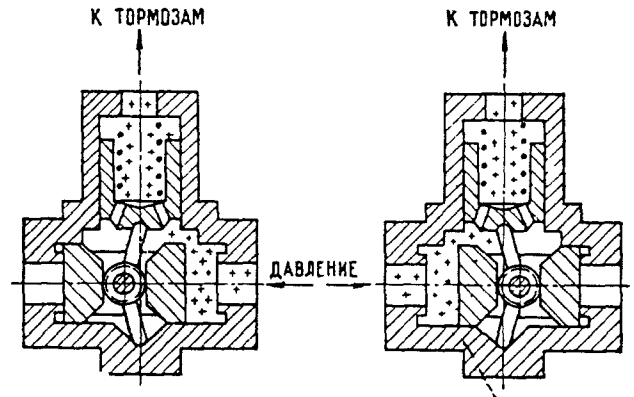


Фиг. 172. Челночный клапан УГ97/7:

1 — переходник; 2 — поршень; 3 — втулка; 4 — гильза; 5 — клапан; 6 — стопорное кольцо; 7 — упор; 8 — шарнир; 9 — челнок

В корпус клапана вставлена гильза 4 (фиг. 172), внутри которой находится челнок 9 с двумя клапанами 5. Каждый клапан опирается на челнок через шарик и закреплен стопорным кольцом 6. Сверху

в корпус ввернут переходник 1 с поршнем 2 и пружиной, а снизу — упор 7. Между поршнем 2 и упором 7 зажат шарнир 8, через который один из клапанов 5 прижимается пружиной к седлу втулки 3. При посадке на седло клапан ориентируется по плоскости седла за счет опорного шарика и люфта стопорного кольца 6. При этом магистраль, подведен-



Фиг. 173. Схема работы челночного клапана УГ97/7

ная к втулке 3, отключается. Жидкость из второй магистрали свободно проходит через клапан. При подаче давления со стороны отключенной магистрали челнок с клапанами 5 перемещается в гильзе 4 и фиксируется в другом крайнем положении, перекрывая магистраль, подключенную с этой стороны.

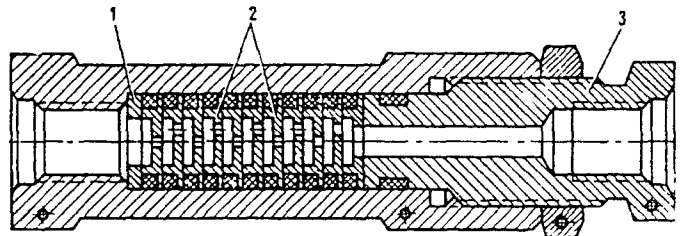
Схема работы челночного клапана показана на фиг. 173.

#### Основные данные

Рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	до 220
Давление перекладки челнока в $\text{кг/см}^2$ :	
при температуре от $+15$ до $+30^\circ\text{C}$ . . . . .	от 1,5 до 5
при температуре $-60^\circ\text{C}$ . . . . .	от 1,5 до 8
Допустимое внутреннее перетекание за 10 мин в каплях при давлениях от 8 до $220 \text{ кг/см}^2$ . . . . .	не более 1

#### Дроссели УГ102-00-5 и УГ102-00-7

Дроссели установлены в сети основного торможения с целью улучшения характеристик торможения при работе автомата тормозов и уменьшения забросов давления.



Фиг. 174. Дроссель УГ102-00-5:

1 — кольцо; 2 — дроссельная шайба, 3 — втулка

Дроссели УГ102-00-5 и УГ102-00-7 (фиг. 174) отличаются размерами отверстий диафрагм дроссель-

ных шайб и, следовательно, гидравлическими характеристиками. Габаритные и присоединительные размеры их одинаковы.

Основные данные

	Дроссель УГ102-00-5	Дроссель УГ102-00-7
Рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . .	до 150	до 150
Гидравлическое сопротивление в $\text{кг/см}^2$ при расходе $5 \pm 0,5$ л/мин и температуре $20 \pm 10^\circ \text{C}$ . . . . .	30	40
Резьба гнезд под штуцер . . . . .	M10×1	M10×1

**Редукционный клапан УГ100У**  
аварийного торможения

Клапан УГ100У используется для аварийного торможения колес в случае повреждения сети основного торможения. Агрегат представляет собой блок

сходен с редукционным клапаном УГ92/2 основного торможения, описание которого приведено выше, но имеет меньшие размеры и более грубую регулировку. Схема работы клапана УГ100У показана на фиг. 176.

Величину максимального редуцированного давления каждого клапана агрегата УГ100У следует регулировать упорами механизма управления клапаном (см. фиг. 123). В отдельных случаях регулировка редуцированного давления допускается за счет ввертывания толкателя (при сохранении хода рычага механизма управления). Максимальное обжатие пружины клапана ограничивается шайбой. При обжатии толкателя до упора шайбы в корпус редуцированное давление составляет  $130 \text{ кг/см}^2$ .

Основные данные

Подводимое давление в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	до 150—220
Редуцированное давление в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	от 18 до 130
Регулировка клапана на самолете в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	$95 \pm 5$
Холостой ход толкателя в мм . . . . .	не более 3
Общий ход толкателя в мм . . . . .	не более 6
Усилие на толкателе в кг при минимальном редуцированном давлении . . . . .	не более 20
Максимальное усилие на толкателе в кг . . . . .	не более 100

**Клапан 24-5603-270**

Клапан 24-5603-270 (фиг. 177) для замера давления в тормозах установлен на самолетах первых выпусков, не оборудованных дистанционным манометром 2ДИМ-150.

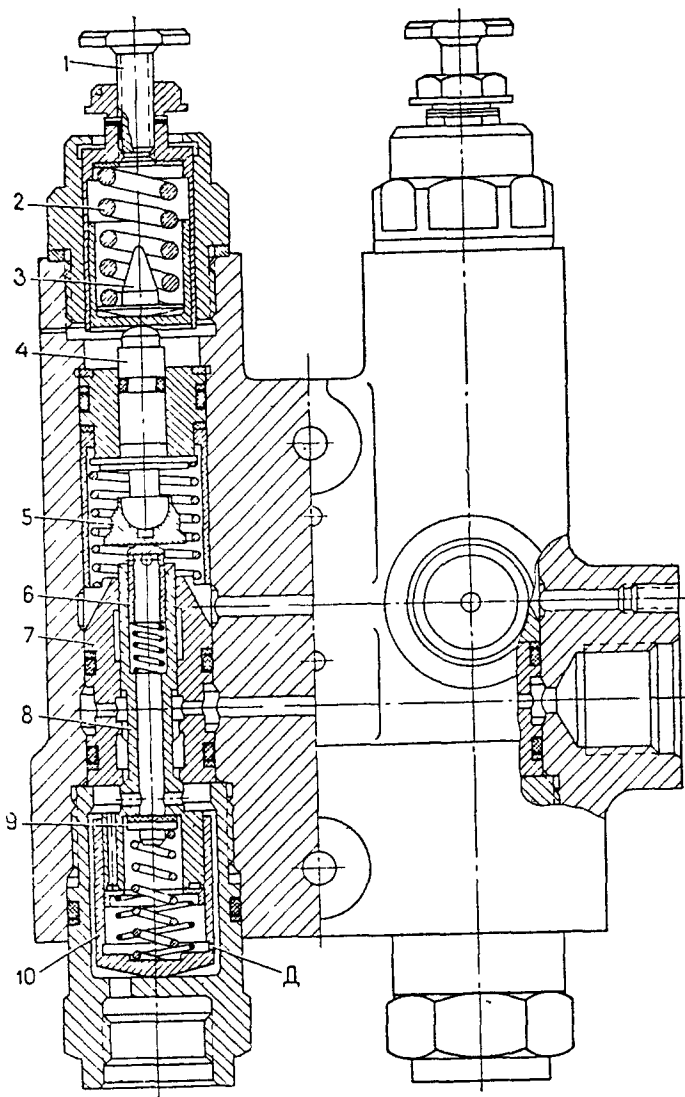
**Дозатор ГА172-00-2**

Дозатор (фиг. 178) предназначен для отключения магистрали торможения в случае ее разрушения. В корпус 1 вставлена гильза 2 с гнездом 10. Обе детали зажаты в корпусе переходником 8. Внутри гильзы расположены золотник 3 с обратным клапаном 4, клапан 5 с заглушкой 6, пружины 11 и 12. В гнезде 10 имеются ограничитель 7 и диафрагма 9 с калиброванным осевым отверстием.

Дозатор работает следующим образом.

Жидкость подводится к дозатору через штуцер В. Часть жидкости поступает внутрь гнезда 10 и прижимает диафрагму 9, имеющую возможность перемещаться в осевом направлении на 0,3—0,4 мм, к ограничителю 7. Через калиброванное отверстие в диафрагме жидкость постепенно заполняет полость Г, перемещая клапан 5 влево.

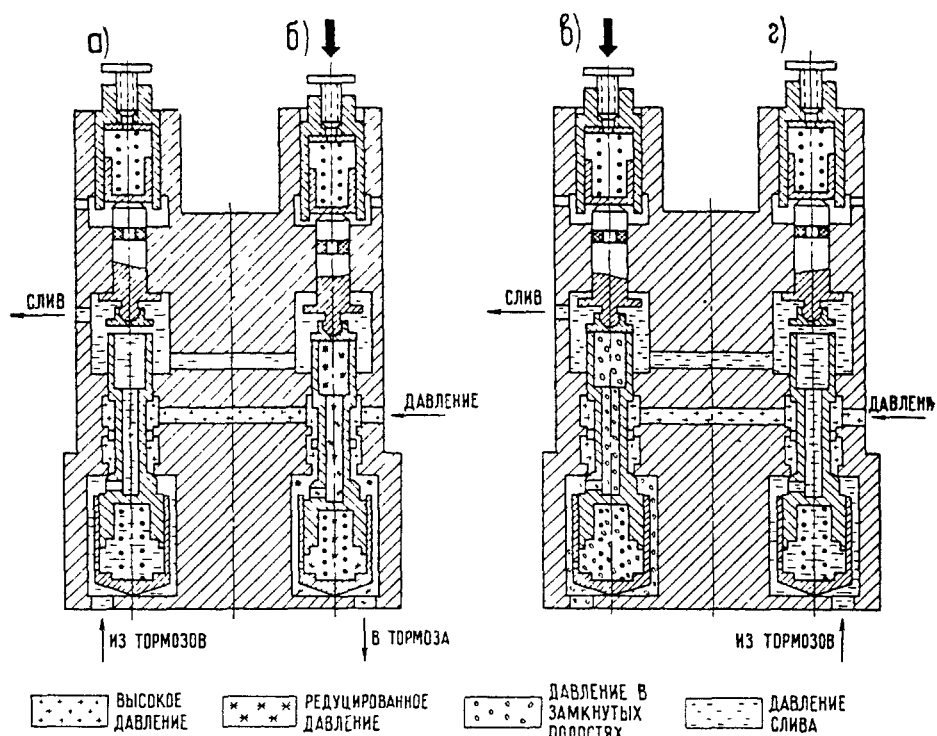
Другая часть жидкости заполняет полость А и через калиброванные отверстия К гильзы поступает в полость Е. Давление в этой полости, воздействуя на золотник 3, перемещает его влево, преодолевая сопротивление пружины 12. При перемещении золотника в крайнее левое положение открываются отверстия И, полость Е оказывается сообщенной с полостью Б и через отверстия в упоре 13 — с выходным штуцером Д. Движение жидкости по этому пути будет продолжаться до тех пор, пока клапан 5 не упрется во внутренний буртик гильзы 2, разобшив полости А и Б. Количество жидкости, пропущенной дозатором, зависит от



Фиг. 175. Редукционный клапан УГ100У:

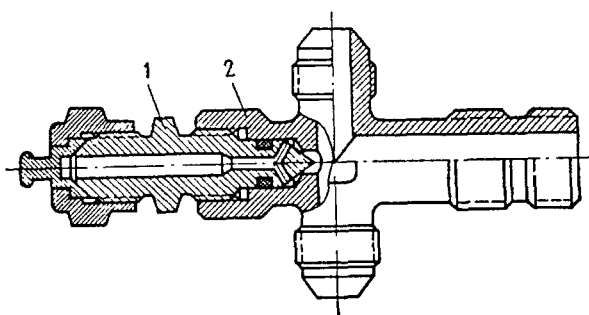
- 1 — регулировочный болт; 2 — пружина; 3 — пята; 4 — плунжер; 5 — подпятник; 6 — стакан; 7 — гильза; 8 — золотник; 9 — обратный клапан; 10 — демпфер

из двух редукционных клапанов, собранных в одном корпусе (фиг. 175). По принципу действия и конструктивному исполнению каждый клапан агрегата



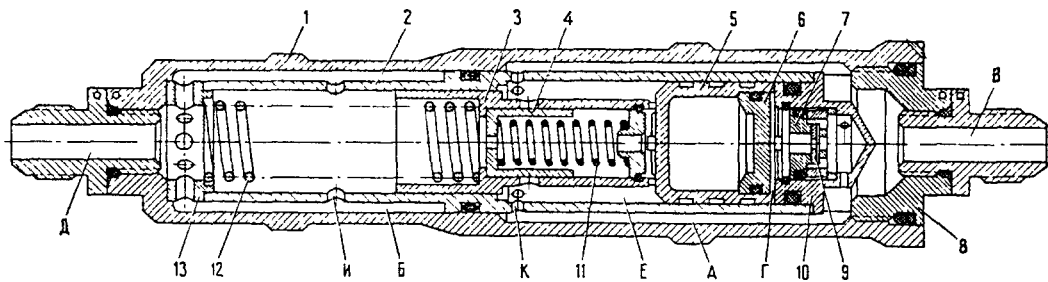
Фиг. 176. Схема работы редукционного клапана УГ100У:

а и з — тормоза соединены со сливной магистралью, линия давления заперта; б — торможение; в — тормоза отсечены от сливной магистрали



Фиг. 177. Клапан 24-5603-270:

1 — поворотный штуцер с запорным конусом;  
2 — корпус



Фиг. 178. Дозатор ГА172-00-2:

1 — корпус; 2 — гильза; 3 — золотник; 4 — обратный клапан; 5 — клапан; 6 — заглушка;  
7 — ограничитель; 8 — переходник; 9 — диафрагма; 10 — гнездо; 11 и 12 — пружины; 13 — упор

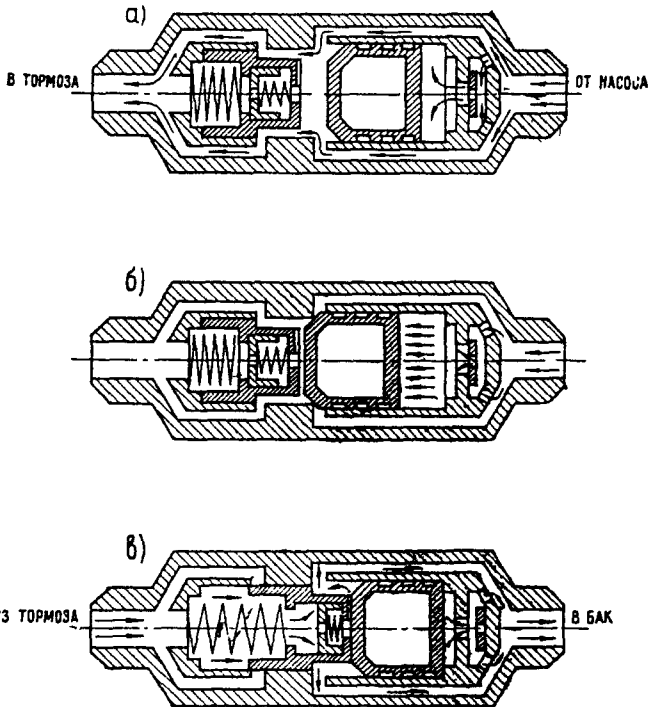
скорости перемещения клапана 5, определяемой расходом жидкости через отверстие в диафрагме 9. Расход жидкости через диафрагму зависит от перепада давлений на ней. Под этим же перепадом жидкость протекает через отверстия К. Площади проходного сечения отверстий К и отверстия в диаф-

мещается вправо до упора, открывая свободный выход жидкости из полости Г.

Схема работы дозатора показана на фиг. 179.

#### Основные данные

Рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . .	до 220
Минимальный расход, при котором гарантируется закрытие клапана, в $\text{л/мин}$ :	
при температуре до $+70^\circ\text{C}$ . . .	2,5
при температуре до $+90^\circ\text{C}$ . . .	4,0
Минимальный дозируемый объем в $\text{см}^3$ при всех расходах жидкости . . .	не менее 400
Максимально допустимый дозируемый объем в $\text{см}^3$ при всех расходах:	
при температуре $+20^\circ\text{C}$ . . .	600
при температуре $-60^\circ\text{C}$ . . .	1200
Гидравлическое сопротивление клапана в $\text{кг/см}^2$ при прямом и обратном потоке жидкости при расходе 15 $\text{л/мин}$ и температуре $+20^\circ\text{C}$ . . .	не более 6,5
Давление, необходимое для удержания клапана в закрытом положении, в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	не более 0,8
Допускаемая утечка через закрытый клапан в $\text{см}^3$ за 10 мин . . . . .	10



Фиг. 179. Схема работы дозатора ГА172:

а — работа дозатора при нормальной работе тормозной линии; б — срабатывание дозатора при разгерметизации тормозной линии; в — работа дозатора при растормаживании

рагме различны, поэтому при одинаковых перепадах давлений расходы через эти отверстия находятся в постоянном соотношении

$$\frac{Q_k}{Q_d} \approx \frac{F}{f},$$

где

- $Q_k$  — расход через отверстия К;
- $Q_d$  — расход через диафрагму;
- $F$  — площадь отверстий К;
- $f$  — площадь отверстия в диафрагме.

Поскольку через отверстие в диафрагме до закрытия клапана 5 всегда проходит один и тот же объем жидкости, то и объем жидкости, проходящей через отверстия К, а следовательно, и через весь дозатор, остается постоянным. Таким образом, в случае повреждения трубопровода между дозатором и потребителем потеря рабочей жидкости будет ограничена объемом, на который рассчитан дозатор, а поврежденный участок отключится от системы.

При движении жидкости через дозатор от штуцера Д к штуцеру В пружина 12 возвращает золотник 3 в крайнее правое положение, обратный клапан 4 открывается и пропускает жидкость через полости Е и А к штуцеру В. Диафрагма 9 в этом случае пере-

#### АГРЕГАТЫ СЕТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКРЫЛКАМИ

##### Гидромотор ГМ36

Реверсивный ротативно-поршневой гидромотор ГМ36 (фиг. 180) используется в гидросистеме самолета как силовой гидравлический привод механизма уборки и выпуска закрылков.

К корпусу 8 гидромотора с одной стороны привернут болтами стакан 11, закрытый со стороны привода уплотнением 14, с другой стороны — крышка 2 со штуцерами. Вал 13 гидромотора имеет шлицы для соединения с валом редуктора. С валом 13 посредством штифта 16 соединена втулка 15 карданного вала 9. Осевой зазор карданного соединения вала 13 с блоком цилиндров 4 выбирается пружиной 12.

Во фланец вала запрессованы девять гнезд 10, в которые с малым зазором завальцованы сферические головки штоков 7. Противоположные концы штоков завальцованы в поршнях 6. Поршни, сухари 5 и штоки 7 имеют внутренние сверления, по которым рабочая жидкость поступает для смазки шарнирных соединений.

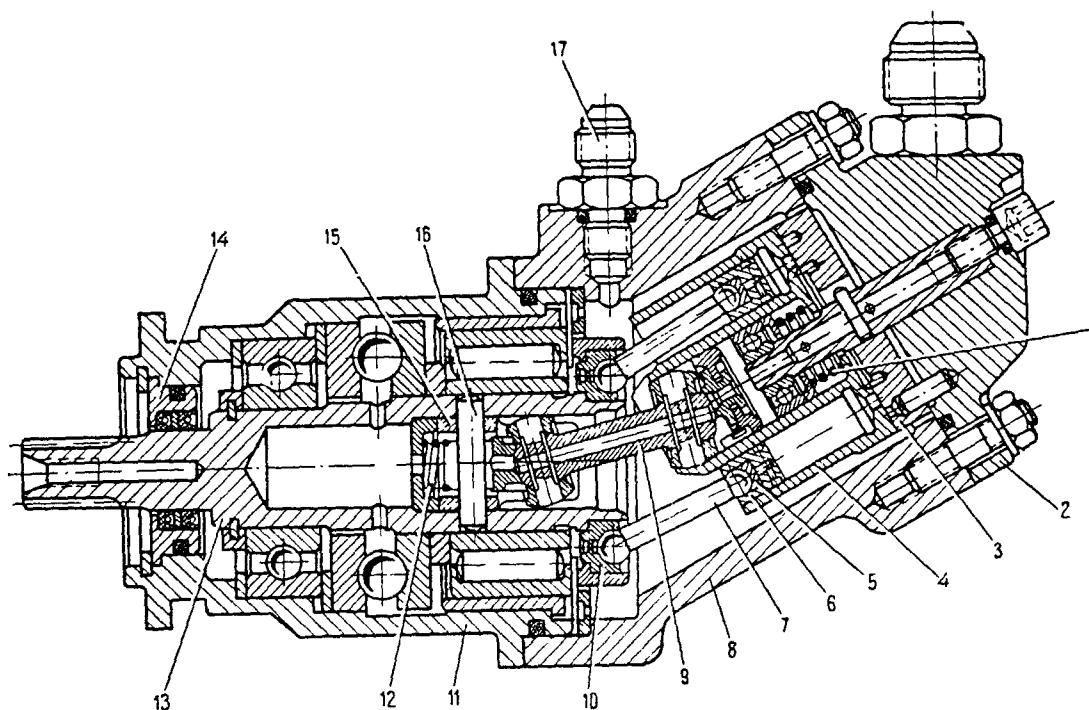
Блок цилиндров 4 имеет девять цилиндрических камер, в которых размещены поршни 6. Торец блока скользит по зеркалу распределительного золотника 3 и прижимается к нему давлением рабочей жидкости и усилием пружины 1. В золотнике и на торце крышки 2 профрезерованы по два дугообразных паза, которые сообщаются соответственно со штуцерами нагнетания и слива.

Уплотнение поршней в камерах блока цилиндров, а также стыков торца блока с золотником и торца золотника с крышкой обеспечивается тщательной обработкой сопряженных поверхностей. Жидкость, накапливающаяся в результате утечек в корпусе 8, отводится через дренажный штуцер 17.

Схема работы гидромотора показана на фиг. 181.

Жидкость под давлением поступает через штуцер *B* в крышку 2, далее — в дугообразный паз *K* и попадает в поршневые отверстия блока цилиндров, сообщаемые в данный момент с пазом *K*. Одновременно поршневые отверстия, сообщаемые с

поршни выталкиваются из блока цилиндров. Давление передается поршнями 6 на вал 13 гидромотора. Поскольку ось блока цилиндров составляет некоторый угол с осью вала, тангенциальные составляющие от давления поршней создают крутящий мо-

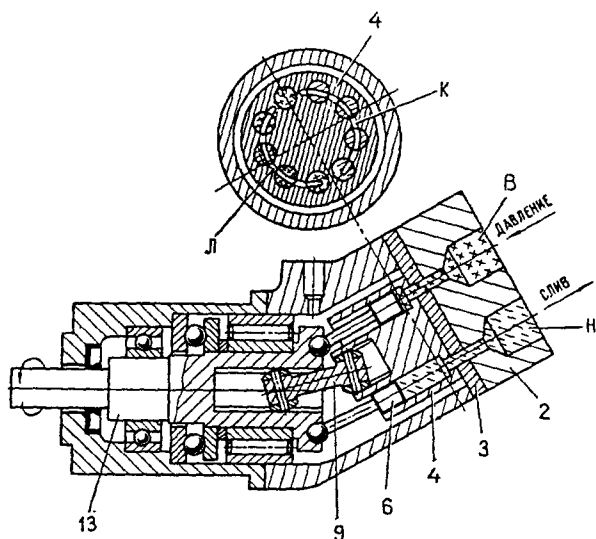


Фиг. 180. Гидромотор ГМ36:

1 — пружина блока цилиндров; 2 — крышка; 3 — золотник; 4 — блок цилиндров; 5 — сухарь; 6 — поршень; 7 — шток; 8 — корпус; 9 — карданный валик; 10 — гнездо; 11 — стакан; 12 — пружина карданного соединения; 13 — приводной вал; 14 — уплотнение вала; 15 — втулка; 16 — штифт; 17 — дренажный штуцер

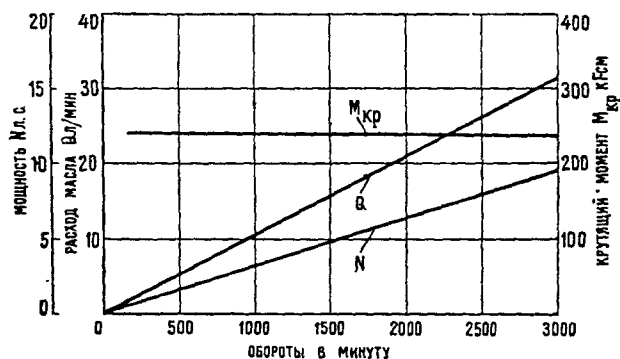
дугообразным пазом *L*, через штуцер *H* соединяют со сливной магистралью. Давлением жидкости

мент, приводящий во вращение вал. Вал через карданную передачу 9 приводит во вращение блок цилиндров 4, который, скользя по зеркалу распределительного золотника 3, поочередно сообщает



Фиг. 181. Схема работы гидромотора (обозначения деталей те же, что и на фиг. 65):

2 — крышка; 3 — золотник; 4 — блок цилиндров; 6 — поршень; 9 — карданный валик; 13 — приводной вал



Фиг. 182. Характеристики гидромотора ГМ36:

поршневые отверстия то с дуговым пазом нагнетания, то с пазом слива. Поршни в результате вращения вала вдвигаются в блок цилиндров и выталкивают рабочую жидкость из поршневых отверстий в паз слива.

При изменении направления нагнетания жидкость под давлением поступает в паз *L*. В этом случае движение поршней и вращение вала совершаются в

обратном направлении. Путем изменения расхода жидкости, подаваемой к гидромотору, можно ступенчато менять скорость вращения вала гидромотора от нулевой до максимальной. В случае вращения вала от внешнего привода гидромотор работает в насосном режиме.

Характеристики гидромотора ГМ36 показаны на фиг. 182.

**Основные данные**

Максимальная скорость вращения в об/мин . . . . .	до 3000
Максимальное подводимое давление в $кг/см^2$ . . . . .	до 160
Допустимое противодействие в дренажном штуцере в $кг/см^3$ . . . . .	до 5
Удельный расход жидкости в $см^3$ на один оборот . . . . .	не более 11 (в конце срока службы допускается повышение удельного расхода до $13,4 см^3$ на один оборот)

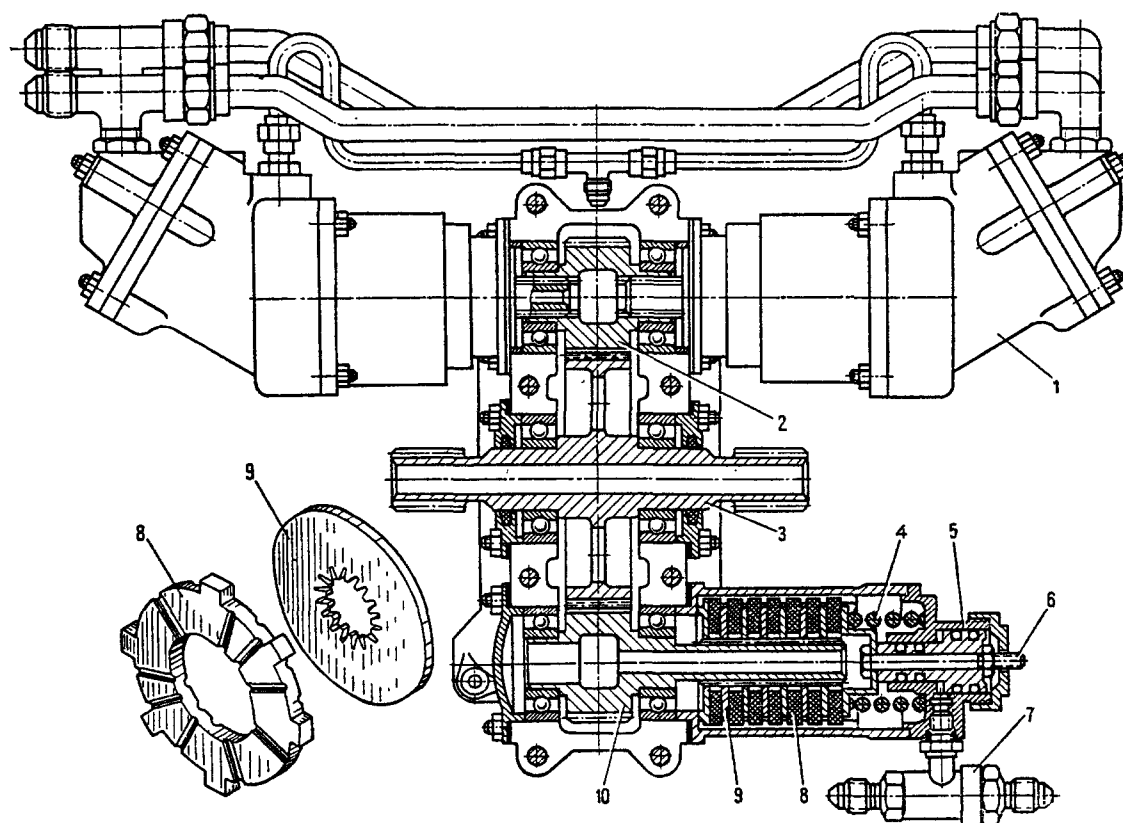
Крутящий момент в  $кг \cdot см$ , развиваемый гидромотором при давлении  $150 кг/см^2$  и противодействии на сливе  $5 кг/см^2$  . . . . . не менее 190

**Гидропривод 24-5615-10**

Гидропривод 24-5615-10 (фиг. 183) представляет собой зубчатый редуктор с установленными на нем двумя гидромоторами ГМ36 и фрикционным тормозом 24-5615-40.

Основные детали корпуса редуктора выполнены из магниевого сплава МЛ5, шестерни — из стали 30ХГСА. Фрикционный тормоз связан с осью тормозной шестерни. Передаточное отношение редуктора — 2,19 — является одинаковым как для пары ведущая шестерня 2 — колесо 3 выходного вала, так и для пары тормозная шестерня 9 — колесо 3.

Фрикционный тормоз состоит из смонтированных поочередно текстолитовых дисков 8, закрепленных в пазах корпуса, и стальных дисков 9, насаженных на шлицевой валик тормозной шестерни 10. При отсутствии давления в гидроцилиндре 5 тормоза пружина 4 сжимает пакет тормозных дисков, обеспечивая затормаживание редуктора. При подаче давления в цилиндр 5 пружина 4 отжимается и освобождает тормозные диски. При этом обеспечивается беспрепятственное вращение шестерен редуктора. Для уменьшения износа дисков и для более плавной работы диски тормоза смазываются при сборке смазкой ЦИАТИМ-201. Толщина пакета дисков подбирается такой, чтобы ход штока цилиндра 5 составлял  $2-0,5 мм$ . При эксплуатации допускается увеличение хода до  $4 мм$  за счет износа дисков. Дальнейшее увеличение износа (до хода порядка  $6 мм$ ) может привести к отказу тормоза, так как поршень сместится до упора в корпус цилиндра и усилие пружины замкнется на нем. Проверка тормоза осуществляется замером хода резьбового конца болта 6 при подаче давления в тормоз или при оттягивании болта технологической гайкой  $M6 \times 0,8$ . Этой же



Фиг. 183. Гидропривод 24-5615-10:

1—гидромотор ГМ36; 2—ведущая шестерня редуктора; 3—колесо выходного вала; 4—пружина тормоза; 5—гидроцилиндр тормоза; 6—болт; 7—челночный клапан 24-5622-0; 8—текстолитовый неподвижный диск; 9—стальной вращающийся диск; 10—тормозная шестерня

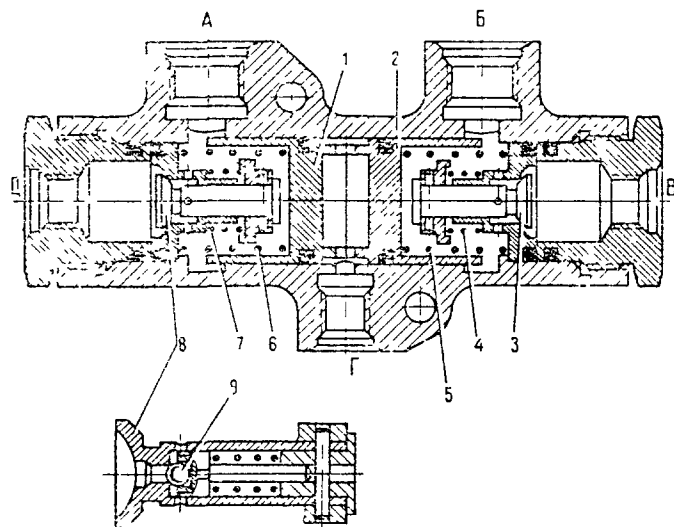
гайкой пользуются в случае необходимости растормозить тормоз. В рабочем положении технологическая гайка должна быть снята и в отверстие на конце болта 5 установлена контрольная проволока с пломбой.

#### Основные данные

Передачное число редуктора . . . . .	2,19
Крутящий момент в кг м на выходном валу при давлении 150 кг/см <sup>2</sup> . . . . .	не менее 7,5
Тормозной момент тормоза на выходном валу в кг м . . . . .	не менее 10
Смазка подшипников шестерен и тормозных дисков (производится только при сборке) . . . . .	ЦИАТИМ-201
Давление, при котором растормаживается тормоз, в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	не более 15

### Гидрозамок 24-5620-0

Гидрозамок 24-5620-0 предназначен для запирания жидкости в обеих полостях каждого гидромотора при отсутствии давления жидкости в линиях выпуска и уборки (на участках между гидрозамокком и краном ГА163/16) и в линии аварийного выпуска закрылков. При подаче давления в одну из названных линий гидрозамок соединит линии выпуска и уборки закрылков с соответствующими полостями гидромоторов.



Фиг. 184. Гидрозамок 24-5620-0

1 и 2 — поршни; 3 и 8 — клапаны; 4 и 7 — пружины клапанов; 5 и 6 — пружины поршней; 9 — термклапан

Устройство гидрозамка показано на фиг. 184. К штуцерам А и Б от крана ГА163/16 подходят линии выпуска и уборки закрылков, а от штуцеров В и Д линии выпуска и уборки идут к соответствующим полостям гидромоторов. К штуцеру Г подсоединена линия аварийного выпуска закрылков.

Гидрозамок работает следующим образом. При отсутствии давления в полостях штуцеров А, Б и Г клапаны 3 и 8 прижаты к своим седлам пружинами 1 и 7, а поршни 1 и 2 удерживаются в среднем положении пружинами 5 и 6. Поршни при этом упираются друг в друга. Таким образом, штуцер А раз-

общен со штуцером Д, а штуцер Б разобщен со штуцером В.

При подаче давления от крана закрылков, например, в линию выпуска жидкость поступает в штуцер А, отжимает клапан 8 от седла и проходит к соответствующим полостям гидромоторов. Одновременно давлением жидкости поршень 1 перемещается в сторону штуцера В, отодвигая поршень 2 и сжимая пружину 5. Поршень 2 нажимает на стержень клапана 3 и отжимает его от седла, соединяя полости штуцеров Б и В. Этим обеспечивается свободный слив жидкости из гидромоторов. При подаче давления на уборку закрылков жидкость поступает к штуцеру В и гидрозамок срабатывает так же, как и при выпуске, но поршни при этом сдвигаются в сторону штуцера Д.

При аварийном выпуске закрылков жидкость поступает в полость штуцера Г и далее в полость между поршнями. Поршни раздвигаются в противоположные стороны, открывая клапаны 3 и 8, и обеспечивают слив жидкости из гидромоторов.

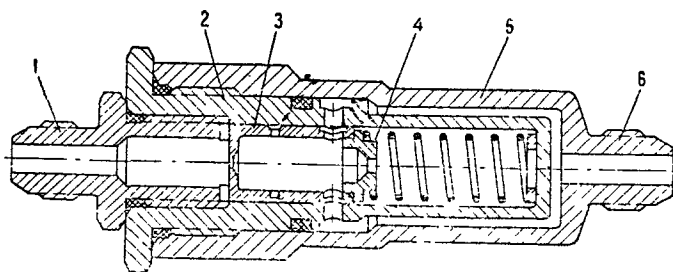
В клапанах 3 и 8 имеются дополнительные термклапаны 9, которые предназначены для стравливания жидкости из запертых полостей гидромоторов при повышении температуры.

#### Основные данные

Рабочее давление в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	до 155
Давление открытия клапанов в направлении потока жидкости в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	0,5
Давление, при котором принудительно открывается клапан противоположной полости (при отсутствии в ней противодействия), в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	4—10
Давление в штуцере аварийной системы, при котором открываются оба клапана (при отсутствии противодействия), в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	4—10
Давление открытия термклапанов в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	170—200

### Клапан 24-5633-0 ограничения расхода жидкости

Клапан 24-5633-0 (фиг. 185) ограничивает расход рабочей жидкости, поступающей на выпуск закрылков при работе основной гидросистемы, до



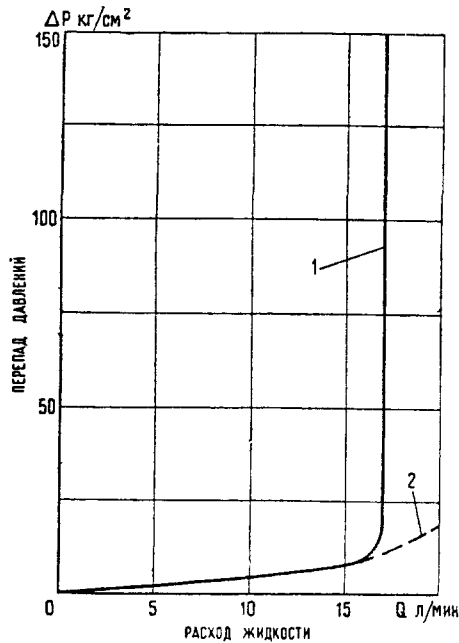
Фиг. 185. Клапан ограничения расхода 24-5633-0:

1 и 6 — штуцера; 2 — гильза; 3 — поршень; 4 — упор; 5 — корпус

14±2,5 л/мин практически независимо от величины давления в сети закрылков. При движении жидкости в обратном направлении (при уборке закрыл-

ков) агрегат создает незначительное гидравлическое сопротивление, не сказывающееся на работе сети закрылков.

В корпус 3 клапана ввернута гильза 2 с поршнем 3 и пружиной. При расходах, меньших  $14^{+2,5}$  л/мин, жидкость, поступающая к штуцеру 1, проходит через центральное дроссельное отверстие в поршне 3 и через сверления на цилиндрической части поршня



Фиг. 186. Зависимость перепада давлений на клапане 24-5633-0 от расхода жидкости:

1 — при прямом течении жидкости; 2 — при обратном течении жидкости

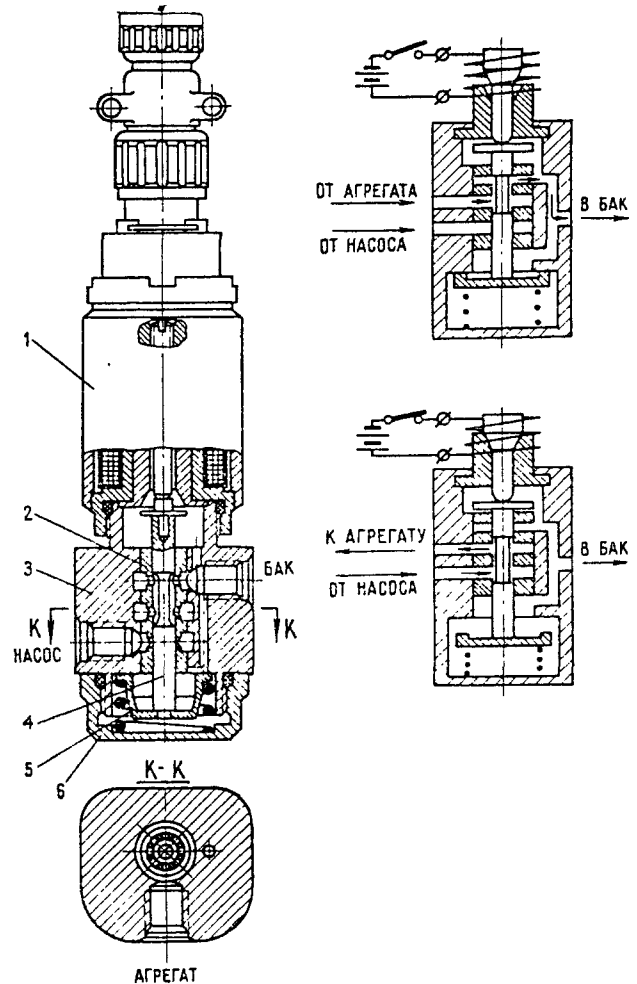
и гильзы направляется к выходному штуцеру 6. При повышении расхода перепад давления на дроссельном отверстии поршня возрастает, и усилие, действующее на торец поршня, преодолевает усилие предварительной затяжки пружины. Поршень перемещается и частично перекрывает отверстие в гильзе. Суммарное гидравлическое сопротивление клапана возрастает, препятствуя повышению расхода. Для обеспечения плавной, без вибрации, работы клапана отверстия в гильзе имеют специальный профиль, обеспечивающий равномерное изменение проходной площади по мере перемещения поршня. Отверстие в упоре 4 также предназначено для демпфирования поршня и предотвращения вибрации. Характеристика клапана показана на фиг. 186.

#### Основные данные

Рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . .	до 155
Расход в прямом направлении в л/мин при давлении от 10 до $155 \text{ кг/см}^2$ и температуре $20 \pm 10^\circ \text{C}$ .	$14^{+2,5}$
Гидравлическое сопротивление клапана в $\text{кг/см}^2$ при расходе $16,5 \text{ л/мин}$ в обратном направлении и температуре $20 \pm 10^\circ \text{C}$ . . . . .	5—8

#### Электромагнитный кран ГА192

Электромагнитный кран ГА192 установлен в сети аварийного выпуска закрылков. На самолетах первых выпусков, у которых взлетно-посадочное управление поворотом колес передней ноги осуществляется с помощью агрегата 24-5631-0, установлен второй кран ГА192 в сети управления поворотом.



Фиг. 187. Электромагнитный кран ГА192:

1 — электромагнит; 2 — гильза; 3 — корпус; 4 — золотник; 5 — опора; 6 — колпак

Агрегат ГА192 представляет собой двухпозиционный электромагнитный кран золотникового типа прямого действия, управляемый электромагнитом (фиг. 187). По конструкции кран ГА192 аналогичен описанному выше крану КЭ5.

Кран состоит из корпуса с золотниковой парой и голкающего электромагнита ЭМК-ОМ со стандартным штепсельным разъемом. В корпус 3 запрессована стальная гильза 2, внутри которой перемещается стальной золотник 4, пригнанный к гильзе с малым зазором. На корпус с одной стороны навинчен колпак 6, поддерживающий пружину, которая через опору 5 отжимает золотник вверх. С другой стороны на корпус навинчен электромагнит.

При выключенном электромагните золотник под действием пружины занимает верхнее положение и соединяет штуцер «Агрегат» со штуцером «Бак».



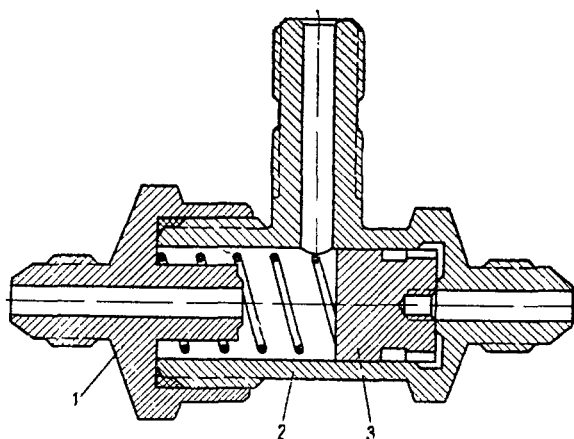
При включении электромагнита золотник под действием его штока перемещается в нижнее положение и соединяет штуцер «Насос» со штуцером «Агрегат».

#### Основные данные

Рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	до 155
Напряжение питания в $\text{в}$ . . . . .	$27 \pm 10\%$
Режим работы . . . . .	длительный
Гидравлическое сопротивление в $\text{кг/см}^2$ при расходе 3 л/мин и температуре $20 \pm 10^\circ \text{C}$ . . . . .	не более 0,5
Внутренние перетечки в $\text{см}^3$ за 3 мин при включенном электромагните, давлении $155 \text{ кг/см}^2$ и температуре $20 \pm 10^\circ \text{C}$ . . . . .	не более 60

#### Челночные клапаны 24-5622-0 и 24-5623-0

Челночные клапаны установлены в сети управления закрылками в тех местах, где к одному и тому же исполнительному механизму нужно подвести жидкость от основной или от аварийной сети и от линии выпуска или линии уборки закрылков. По конструкции клапаны одинаковы и различаются только размерами (фиг. 188).



Фиг. 188. Челночный клапан 24-5622-0:  
1 — крышка; 2 — корпус; 3 — поршень

Корпус 2 и крышка 1 клапана выполнены из дюралюмина, поршень 3 — из бронзы. При подаче давления к челночному клапану герметизация отключенного штуцера обеспечивается торцом поршня, упирающимся в седло корпуса или в седло крышки. Благодаря хорошей обработке торцовых поверхностей поршня и точному изготовлению клапан обеспечивает высокую герметичность. Утечки через свободный штуцер при рабочем давлении допускаются только в виде отдельных капель.

#### АГРЕГАТЫ СЕТИ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЕЙ

##### Гидропривод ГА211-00-5 стеклоочистителя

Агрегат ГА211-00-5 (фиг. 189) является силовым гидравлическим приводом, предназначенным для приведения в действие щетки, очищающей стекло фонаря кабины экипажа.

Основные детали гидропривода: корпус 8 с запрессованной в него стальной гильзой 6, поршень-рейка 7, который уплотняется четырьмя парами текстолитовых колец, шестерня 3, приводной валик 5, втулка 4, клапаны 12, распределительные втулки 13 и переключающий механизм. В переключающий механизм входят ведущая шайба 2 с винтами 11, скоба 9, планка 10 и пружина 1. Упоры 14 ограничивают ход поршня. В корпус ввинчены штуцер нагнетания и штуцер слива.

На шлицевой конец приводного валика надет поводок, приводящий в действие щетку.

Агрегат ГА211-00-5 работает в комплекте с дроссельным краном ГА230, который включен в линию питания перед приводом стеклоочистителя и регулирует количество ходов щетки, допуская максимальное число двойных ходов не более 200 в минуту.

Жидкость из крана ГА230 через штуцер нагнетания и левый клапан 12 попадает в левую полость гильзы 6. Правая полость гильзы в это время соединена правым клапаном 12 через камеру переключающего механизма со сливным штуцером. В результате поршень 7 двигается слева направо, вращая против часовой стрелки шестерню 3 и соединенный с ней приводной валик 5. Валик приводит в действие щеточный механизм стеклоочистителя (см. фиг. 128).

Переключающий механизм действует следующим образом. Ведущая шайба 2 (см. фиг. 189), вращаясь вместе с приводным валиком, упирается винтом 11 в скобу 9 и поворачивает ее против часовой стрелки. Пружина 1 при этом растягивается и, пройдя «мертвую» точку, перебрасывает скобу. Скоба, упираясь подвижным концом в стенку корпуса, под действием пружины 1 передвигает планку 10 в другое крайнее положение. Вместе с планкой передвигаются прижатые к ней давлением клапаны 12. После этого движение поршня 7 реверсируется.

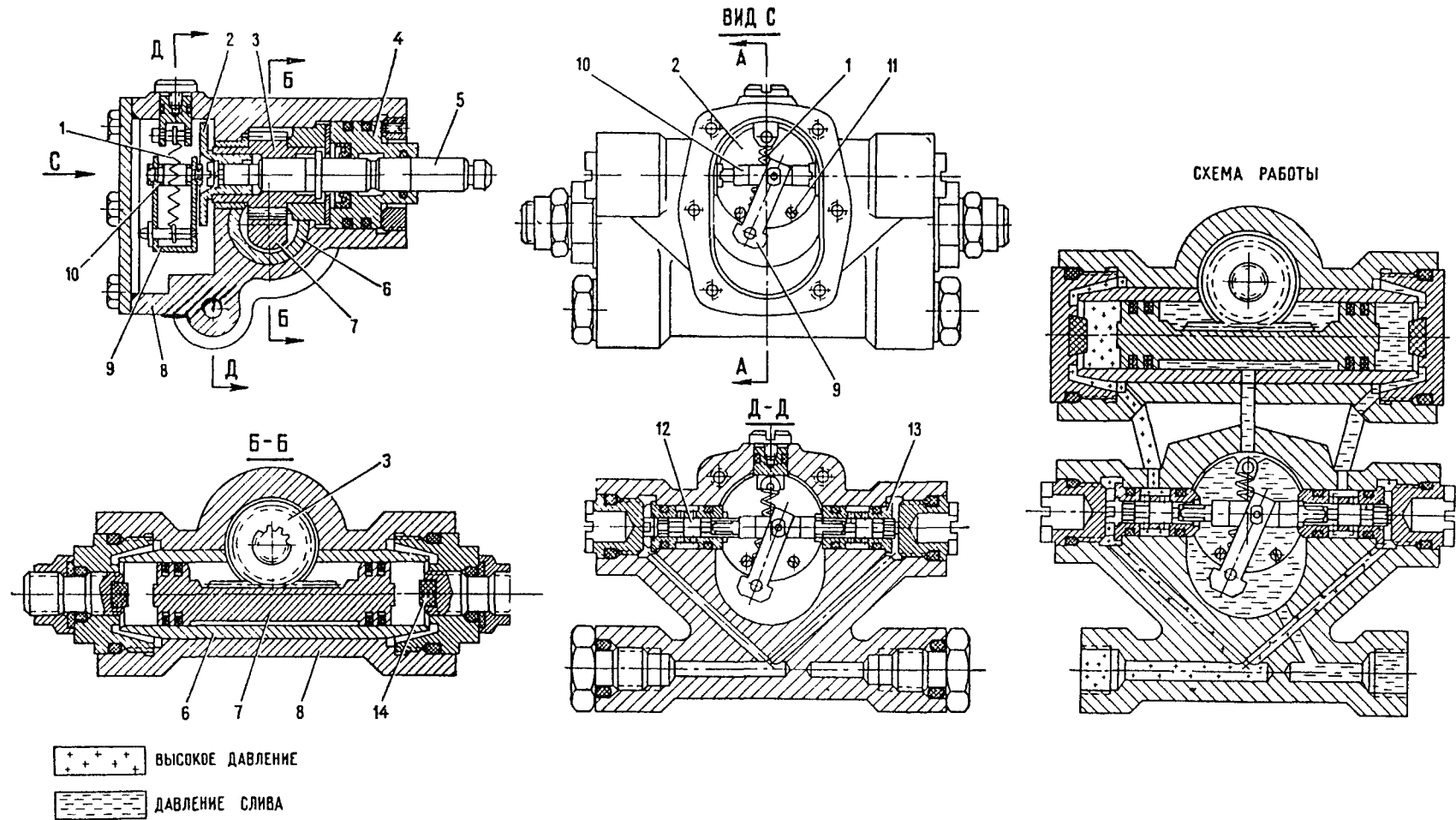
#### Основные данные

Максимальное давление в сливной полости в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	до 5
Угол поворота валика привода при 200 двойных ходах в минуту и нагрузке $90-110 \text{ кг/см}$ . . . . .	$51^\circ + 6^\circ$

#### Дроссельный кран ГА230

Агрегат ГА230 (фиг. 190) представляет собой конусный запорный кран с очень малым углом запорного конуса и с регулируемым дросселем, ограничивающим максимальный расход жидкости.

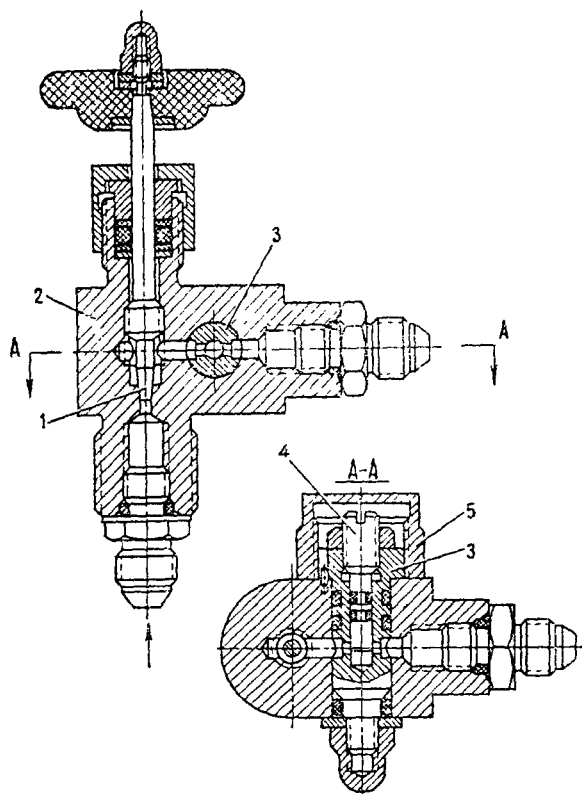
В кране имеется винт-ограничитель 4, при помощи которого можно при полностью открытой основной игле 1 регулировать величину максимального расхода жидкости, обеспечивая заданное число двойных ходов щетки стеклоочистителя. Для регулировки крана ГА230 при установке его на самолет необходимо снять колпачок 5 и вращать винт 4. Регулировку следует производить при полностью открытой игле. При регулировке нельзя подавать давление к входному штуцеру. Расход жидкости при полностью открытом кране и ограничителе при под-



Фиг. 189. Гидропривод стеклоочистителя ГА211-00-5:

1 — пружина, 2 — ведущая шайба; 3 — шестерня, 4 — втулка, 5 — приводной валик, 6 — гильза, 7 — цоршень-рейка; 8 — корпус, 9 — скоба, 10 — планка,  
 11 — винт, 12 — клапан, 13 — распределительная втулка, 14 — упор

водимом давлении  $150 \pm 10$   $\text{кГ/см}^2$  — не менее 2,5 л/мин.



Фиг. 190. Дроссельный кран ГА230:

1 — игла; 2 — корпус; 3 — гильза; 4 — винт-ограничитель; 5 — колпачок

### АГРЕГАТЫ СЕТИ АВАРИЙНОГО ФЛЮГИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ И ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЕЙ

#### Редукционный клапан ГА159/5

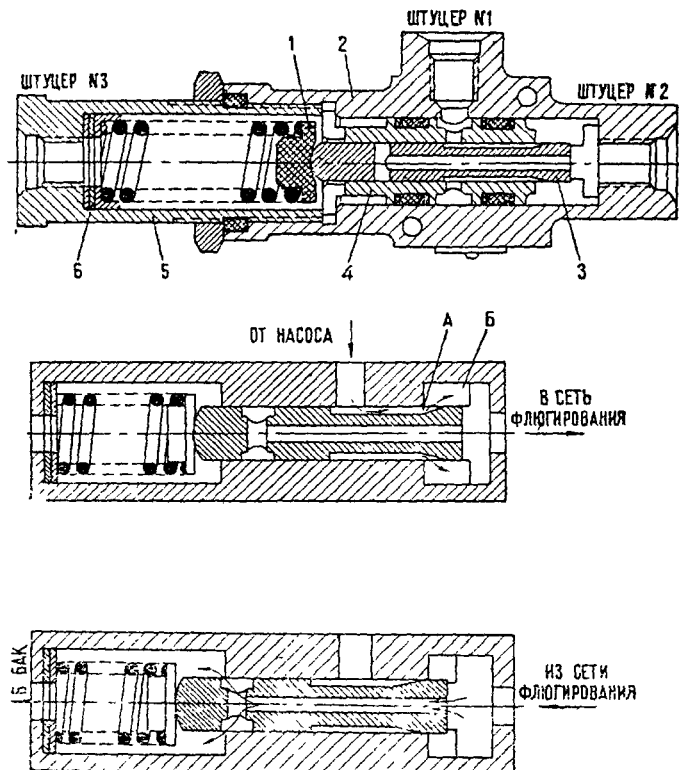
Редукционный клапан ГА159/5 устанавливается на самолете для снижения давления рабочей жидкости, поступающей в сеть аварийного флюгирования винтов и останова двигателей, до величины  $60 \pm 5$   $\text{кГ/см}^2$ .

Конструкция и схема работы клапана ГА159/5 показаны на фиг. 191. В дуралюминовый корпус 2 вставлена гильза 4 с золотником 3. На левый конец золотника через упор 1 нажимает пружина, находящаяся внутри стакана 5. Усилие пружины регулируется изменением количества шайб 6. Стакан закручен в корпус до упора в гильзу и законтрен гайкой.

Высокое давление подводится в агрегат через штуцер № 1, редуцированное давление отводится через штуцер № 2. Штуцер № 3 соединен со сливной магистралью.

В полости Б поддерживается редуцированное давление, отводимое в сеть флюгирования. Величина этого давления определяется усилием пружины. Если давление в системе увеличится, то золотник под действием давления в полости Б сдвинется влево. При этом дросселирующая щель А уменьшится и ее гидравлическое сопротивление увеличит-

ся. Если давление в системе уменьшится, то под действием пружины золотник переместится вправо, увеличивая дросселирующую щель. Регулируемое давление увеличится.



Фиг. 191. Редукционный клапан ГА159/5:

1 — упор; 2 — корпус; 3 — золотник; 4 — гильза; 5 — стакан; 6 — регулировочные шайбы

Если же в сети редуцированного давления отсутствует расход жидкости, то редуктор работает в режиме предохранительного клапана, т. е. в случае повышения давления в полости Б (за счет внутреннего перетекания жидкости между гильзой и золотником) золотник перемещается влево, открывая сообщение полости Б со сливной магистралью.

#### Основные данные

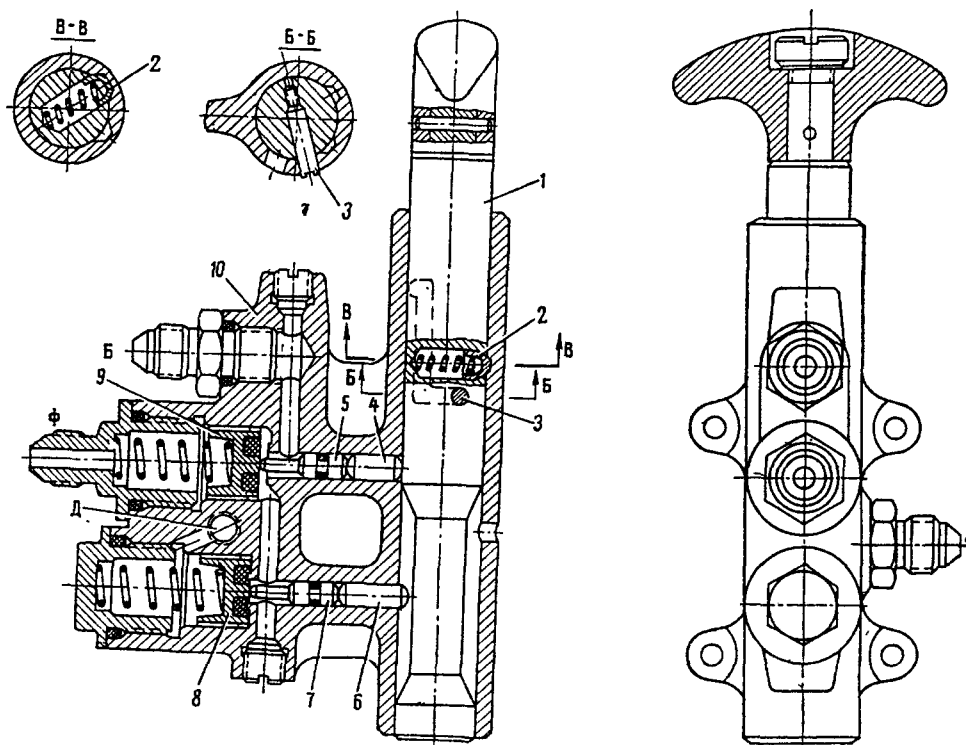
Подводимое рабочее давление в $\text{кГ/см}^2$ . . . . .	до 155
Редуцированное давление в $\text{кГ/см}^2$ , поддерживаемое при расходах от 0,2 до 2 л/мин и температуре от $-25$ до $+70^\circ\text{C}$ . . . . .	$60 \pm 5$ (в интервале температур от $-25$ до $-60^\circ\text{C}$ допускается понижение редуцированного давления до $45 \text{ кГ/см}^2$ при расходе жидкости 0,5 л/мин)
Давление срабатывания агрегата как предохранительного клапана . . . . .	больше редуцированного давления на $20 \pm 8 \text{ кГ/см}^2$
Внутреннее перетекание жидкости в $\text{см}^3$ за 1 мин при отсутствии расхода в сеть флюгирования . . . . .	не более 10

## Кран флюгирования ЭТ56-470

Кран ЭТ56-470 (фиг. 192) представляет собой распределительное устройство, предназначенное для подачи жидкости в линию аварийного флюгирования винта и останова двигателя.

и соединится со штуцером Д. Жидкость под давлением будет поступать в линию флюгирования винта и останова двигателя. Клапан 9 дополнительно прижимается к седлу давлением жидкости.

Для закрытия крана рукоятку штока необходимо повернуть по часовой стрелке и вернуть в исход-



Фиг. 192. Кран флюгирования ЭТ56-470:

1 — шток с рукояткой; 2 — стопор; 3 — упор; 4 — толкатель; 5 — золотник; 6 — толкатель; 7 — золотник; 8 и 9 — клапаны; 10 — корпус

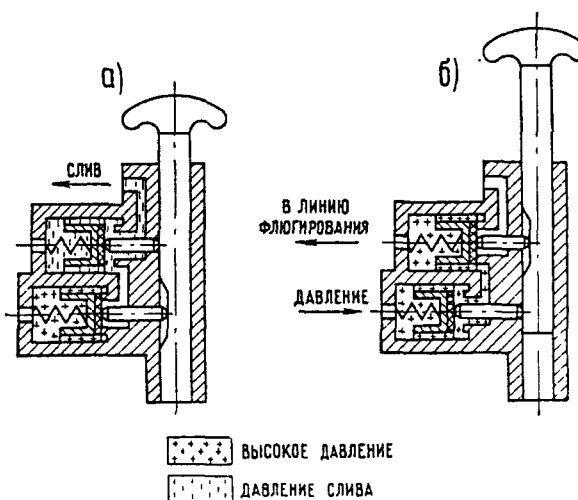
В корпусе 10 смонтированы два клапана 8 и 9, управление которыми осуществляется вручную при помощи штока 1 с рукояткой. Ход штока ограничен прорезью в корпусе, по которой скользит упор 3, повернутый в шток. Концы прорези развернуты на  $90^\circ$  относительно ее продольного участка для фиксации штока в крайних положениях. В этих положениях шток фиксируется от проворота стопором 2. Клапаны 8 и 9 совершенно одинаковы. Рабочая торцовая поверхность клапана — плоская с завулканизированным резиновым кольцом.

Жидкость под давлением подводится от редукционного клапана ГА159/5 к штуцеру Д крана флюгирования. Штуцер Ф соединен с линией флюгирования, а штуцер Б — с дренажным бачком. В исходном положении канал штуцера Д перекрыт клапаном 8, прижатом к седлу усилием пружины и давлением жидкости. Штуцер Ф сообщен со штуцером 5 через клапан 9, который удерживается в открытом положении золотником 5 и толкателем 4. Толкатель опирается на шток 1.

Для открытия крана ручку штока необходимо развернуть против часовой стрелки, вытянуть до отказа и снова повернуть против часовой стрелки. При этом толкатель 4 освободится и клапан 9 закроется, а затем клапан 8 откроется под действием штока 6 и золотника 7. Штуцер Ф разобщится со штуцером Б

ное положение. В этом случае сначала закроется клапан 8, а затем и клапан 9.

Схема работы крана флюгирования показана на фиг. 193.



Фиг. 193. Схема работы крана флюгирования:

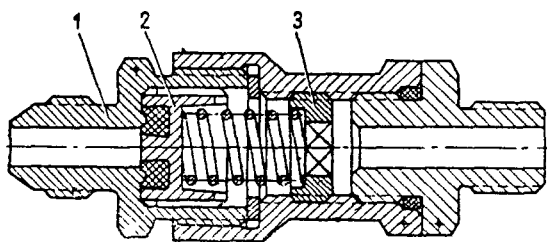
а — положение «Расфлюгировано»; б — положение «Зафлюгировано»

### Основные данные

Рабочее давление в $\text{кг/см}^2$ . . . . .	до 100
Ход рукоятки в мм . . . . .	24
Ход клапанов в мм . . . . .	$2,5 \pm 0,4$
Максимальное усилие на рукоятке в кг . . . . .	20—35
Утечки наружу и внутренние перетекания через закрытые клапаны . . . . .	не допускаются

### Подпорный клапан 24-5601-490

Подпорный клапан 24-5601-490 (фиг. 194) предназначен для перекрытия дренажной магистрали крана флюгирования и предотвращения вытекания из нее рабочей жидкости.



Фиг. 194. Подпорный клапан 24-5601-490:  
1—штуцер с седлом; 2—клапан; 3—регулирующая гайка

Клапан 2 и форма седла в штуцере 1 по конструкции аналогичны соответствующим элементам крана ЭТ56-470, но на торце клапана 1 агрегата 24-5601-490 со стороны пружины выполнены еще прорезы, исключающие перекрытие проходного канала при подъеме клапана до упора.

Клапан регулируется на давление открытия  $1,5 \pm 0,3 \text{ кг/см}^2$ .

### Дренажный бачок 24-5601-480

Дренажный бачок 24-5601-480 (фиг. 195) предназначен для сбора рабочей жидкости, сливающейся из сети флюгирования при закрытии крана ЭТ56-470, а также для контроля за внутренней герметичностью этого крана и подпорных клапанов.

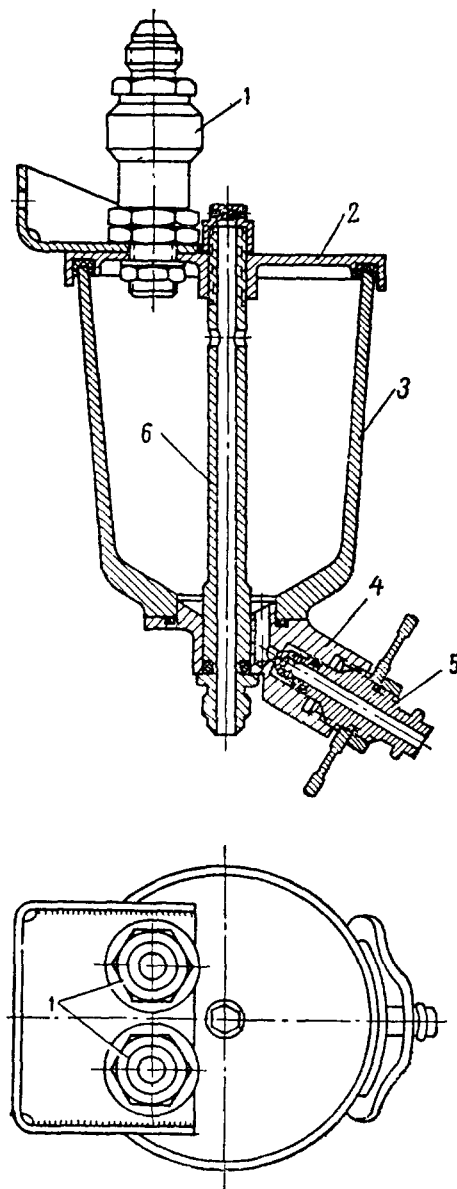
Бачок состоит из прозрачного стакана 3 с двумя крышками 2 и 4. Крышки стянуты с помощью трубки 6, выполненной заодно с отводным штуцером. На верхней крышке 2 установлены два подпорных клапана 1; в нижней крышке 4 имеется сливной канал, закрытый клапаном 5. При переполнении бачка жидкость сливается в дренажную трубку через боковые отверстия в трубке 6. Дренажная трубка выведена в атмосферу между шпангоутами № 5—6 фюзеляжа. Кроме того, двумя сверлениями диаметром по 0,7 мм внутренняя полость бачка сообщена с кабиной.

### Отсечной клапан 24-5608-18 с дросселем

Отсечной клапан (фиг. 196) с дросселем предназначен для предотвращения самопроизвольного флюгирования винта и останова двигателя в случае по-

вышения давления в линиях флюгирования из-за внутренних утечек.

В корпусе клапана установлен золотник 7, прижимаемый к седлу штуцера пружиной через упор

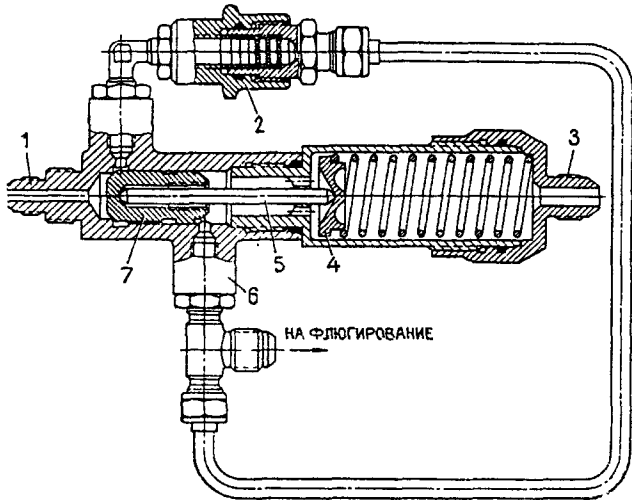


Фиг. 195. Дренажный бачок 24-5601-480:  
1—подпорные клапаны 24-5601-490; 2—верхняя крышка; 3—прозрачный стакан; 4—нижняя крышка; 5—сливной клапан; 6—трубка

и толкатель 5. Давление от крана флюгирования подается к штуцеру 1, а от штуцера 6 — в линию флюгирования. Штуцер 3 соединен с отдельным дренажным бачком, установленным в гондole соответствующего двигателя. Клапан работает совместно с дросселем 24-5608-17.

Схема работы агрегата показана на фиг. 197. При малых расходах жидкости, поступающей от крана флюгирования (например, вследствие негерметичности клапана крана флюгирования и при закупоренной линии дренажа от крана, или вследствие термического расширения жидкости при закупорке тру-

провода на участке между краном флюгирования (отсечным клапаном), золотник отсечного клапана крывается и пропускает жидкость от штуцера 1 м. фиг. 196) через дроссель 24-5608-17 к штуцеру и далее через штуцер 3, дренажный бачок и дренажную трубу маслосистемы двигателя в атмосфере.



Фиг. 196. Отсечной клапан 24-5608-18 с дросселем:

1, 3 и 6 — штуцера; 2 — дроссель 24-5608-17; 4 — упор; 5 — толкатель; 7 — золотник

При этом давление в штуцере 6, от которого отходит трубопровод в линию флюгирования, практически отсутствует. При расходах, больших  $30 \text{ см}^3/\text{мин}$ , соответствующих открытому положению крана флюгирования, жидкость не успевает выходить через дроссель 24-5608-17, в результате того перепад давлений на дросселе возрастает до величины, достаточной для перемещения золотника обжатия пружины. После прохода цилиндрического пояса золотника через отверстие канала, идущего к штуцеру 6, дренаж через дроссель и штуцер отсекается, штуцер 1 дополнительно сообщается со штуцером 6 по лыскам золотника, золотник прижимается к штуцеру 3 и после посадки на седло окончательно отсекает канал в атмосферу. Давление в кране флюгирования беспрепятственно подается агрегатам флюгирования и останова двигателя.

При рассмотрении работы отсечного клапана следует учитывать, что вначале, когда золотник прижат к седлу штуцера 1, требуется несколько большее давление на штуцере, чтобы его открыть, чем для последующего перемещения золотника. Это объясняется тем, что в этом случае давление действует на площадь, определяемую диаметром 14 мм седла золотника. После отрыва золотника от седла действие давления распространяется на большую площадь, определяемую диаметром 16 мм самого золотника. То же происходит и при переключке золотника. После подхода золотника к седлу со стороны штуцера 3 необходимо дополнительное повышение давления, чтобы уравновесить усилие пружины при действии давления жидкости на меньшую площадь, определяемую уже не диаметром 16 мм золотника, а диаметром 12 мм седла.

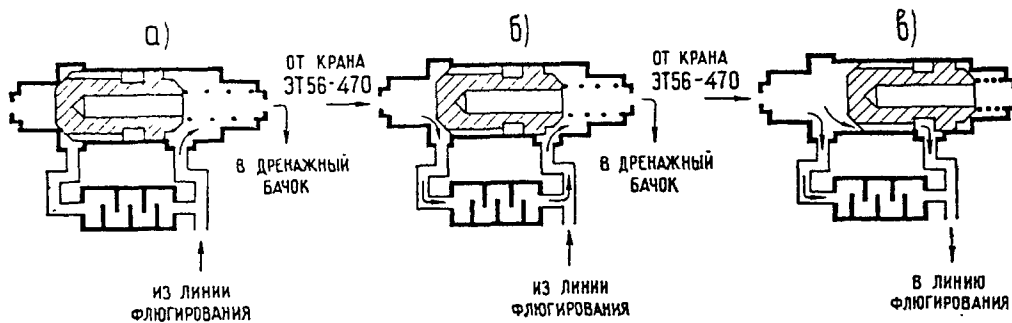
В дросселе 24-5608-17 в качестве регулирующих элементов используются шайбы с отверстиями. Набор состоит из поочередно установленных шайб с четырьмя отверстиями меньшего диаметра и шайб с одним центральным отверстием большего диаметра. Для уменьшения вероятности полного засорения дросселя первая и последняя шайбы — с четырьмя отверстиями.

#### Основные данные отсечного клапана

Рабочее давление в $\text{кг}/\text{см}^2$ . . . . .	до 100
Начальное давление открытия золотника в $\text{кг}/\text{см}^2$ . . . . .	4,6—0,6
Давление переключки золотника в $\text{кг}/\text{см}^2$ :	
в начале хода . . . . .	от $3,5 \pm 0,4$
в конце хода . . . . .	до $5,1 \pm 0,5$
Минимальное давление, при котором золотник удерживается в открытом положении (штуцер 3 перекрыт конусом золотника), в $\text{кг}/\text{см}^2$ . . . . .	10+2
Расход, перепускаемый клапаном при $+20 \pm 10^\circ \text{C}$ , в $\text{см}^3/\text{мин}$ . . . . .	250—300 (но не более $400 \text{ см}^3/\text{мин}$ )

#### ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Все уплотнения подвижных и неподвижных соединений, используемые в агрегатах и трубопроводах гидравлической системы, нормализованы.

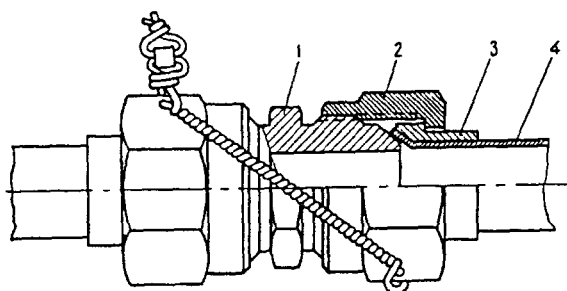


Фиг. 197. Схема работы отсечного клапана:

а — жидкость от крана флюгирования не подается, линия флюгирования соединена с дренажным бачком; б — расход жидкости от крана флюгирования менее  $300 \text{ см}^3/\text{мин}$ ; в — флюгирование

## Соединения трубопроводов по наружному конусу

Соединения трубопроводов по наружному конусу выполнены по нормали 1000А55 (фиг. 198). При сборке соединения следует иметь в виду, что больших усилий для затяжки развальцованной части



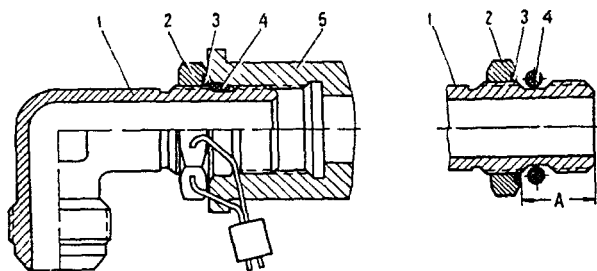
Фиг. 198. Соединение трубопроводов по нормали 1000А55:

1 — штуцер; 2 — накидная гайка; 3 — ниппель; 4 — развальцованный конец трубопровода

трубопровода не требуется. Появление течи по соединению свидетельствует о плохом качестве развальцовки или конуса штуцера. При излишне сильной затяжке соединений трубопроводов из материала АМг-2М развальцованная часть легко раздавливается и может оторваться по венчику.

## Ввертные штуцера

На фиг. 199 показана норма 281АТ на уплотнение штуцеров, ввернутых в корпус агрегатов гидросистемы. Уплотнение в этом соединении происходит за счет деформации резинового кольца между гладкими цилиндрическими поверхностями штуцера и гнезда.



Фиг. 199. Установка ввертного штуцера по нормали 281АТ:

1 — штуцер; 2 — гайка; 3 — фторопластовая шайба; 4 — резиновое кольцо; 5 — корпус агрегата; А — глубина ввертывания штуцера в корпус агрегата

Следует иметь в виду, что в агрегатах, изготовленных самолетным заводом (цилиндры, гидрозамок, замки), шаг резьбы соединений, как правило, больше, чем шаг резьбы соединений в готовых изделиях (насосы, электрокраны, фильтры), и поэтому штуцера, гайки и резиновые кольца этих групп агрегатов могут быть взаимозаменяемыми для штуцеров с одинаковым условным сечением прохода.

## Указания по сборке ввертных штуцеров

1. Перед сборкой соединения необходимо убедиться в том, что уплотнительное резиновое кольцо и цилиндрические поверхности гнезда и штуцера не повреждены.

2. На ввертной штуцер или угольник с навернутой контргайкой надеть уплотнительное кольцо, стараясь не повредить его о гребни резьбы. Если используется контргайка с защитной фторопластовой шайбой, то последняя должна быть запрессована в выточку гайки глянцевой стороной к резиновому кольцу и обжата по шейке штуцера. Гайку установить так, чтобы ее торец на 1 мм выступал с резьбовой части штуцера в сторону его шейки, как показано на фиг. 199.

3. Завернуть штуцер в гнездо до упора гайки: его торец, не меняя положения гайки относительно штуцера.

4. Установить угольник в нужном направлении, вывертывая его из гайки. Вывертывание штуцера из гайки более чем на один оборот и ввертывание его в гайку не допускается.

5. Затянуть гайку, не прикладывая больших усилий, и законтрить ее контрольной проволокой.

Гайку или прямой проходной штуцер следует ввертывать до упора. При этом уплотнительное кольцо сжато и помещается в образованном кольцевом гнезде. Величина сжатия кольца определяется размерами и допусками самих колец и гнезд. При строгом выдерживании этих размеров и допусков на них в чертежах и нормалях и при кондиционной резине обеспечивается герметичность соединения. В случае отсутствия герметичности необходимо деталь, выполненную с отклонением от чертежа или поврежденную, заменить кондиционной. Подтяжка соединения не устраняет течи. Излишняя затяжка может только привести к повреждению соединения.

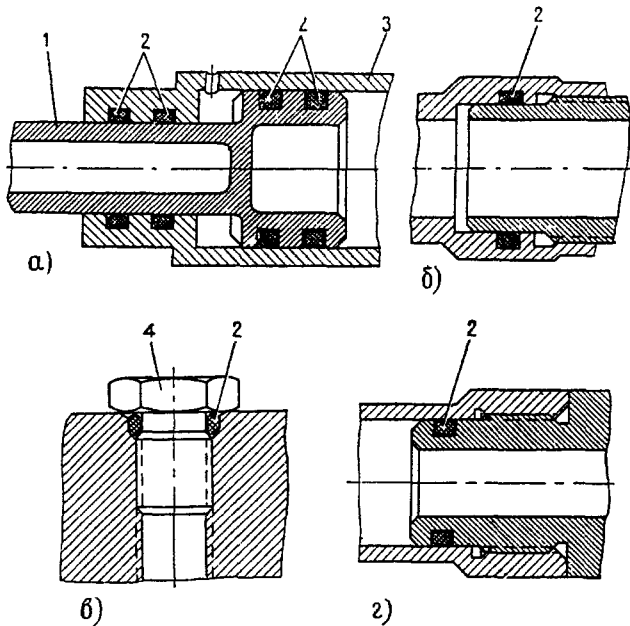
## Подвижные и неподвижные соединения внутри агрегатов

Уплотнение поршней и штоков в цилиндрах, аккумуляторах и агрегатах выполнено посредством резиновых колец круглого сечения, зажатых между двумя гладкими цилиндрическими поверхностями (фиг. 200).

Для обеспечения герметичности и достаточного ресурса соединения размеры канавки под резиновое кольцо выбраны так, что при сборке сечение кольца деформируется (обжимается) в радиальном направлении на 8—15% от своего первоначального размера, обеспечивая при этом контактные напряжения необходимые для создания герметичности соединения без давления. По мере повышения давления к этим начальным контактным напряжениям добавляются напряжения, обусловленные ростом давления жидкости. Это обеспечивает сохранение герметичности на всем рабочем диапазоне давлений.

При работе подвижных соединений допускается незначительная выпрессовка рабочей жидкости (не более 1 см<sup>3</sup> за 10 час работы, но не более 1 капли за 25 двойных ходов агрегата в диапазоне температуры от —60 до +60° С по каждому соединению).

В неподвижных соединениях деформация сечения резинового уплотнительного кольца составляет не только больше 8—15%. Однако в любом случае не



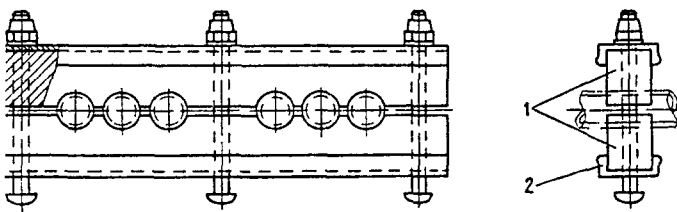
Фиг. 200. Подвижные и неподвижные соединения внутри агрегатов:

а — герметизация подвижных соединений; б, в, г — герметизация неподвижных соединений; 1 — шток; 2 — резиновые кольца; 3 — цилиндр; 4 — заглушка

можно допускаться чрезмерного обжатия резинового кольца: площадь в свету сечения канавки должна быть на несколько процентов больше площади сечения резинового кольца.

#### стали крепления трубопроводов

В основном трубопроводы гидросистемы закреплены на самолете при помощи колодок, показанных на фиг. 201.



Фиг. 201. Типовое крепление трубопроводов:

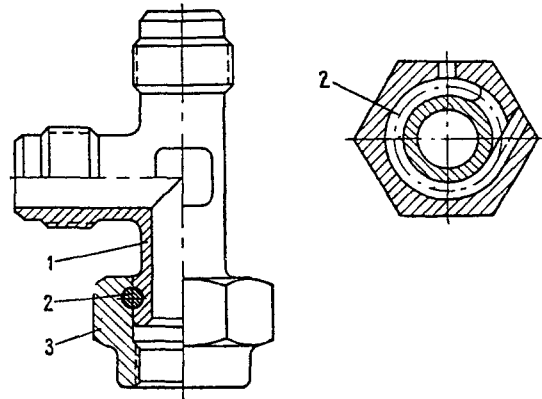
1 — колодки; 2 — накладка

Колодка 1 выполнена из резины с пробковой втулкой. Колодка легка по весу и достаточно упруга. Сверху колодка прижата накладкой 2. Металлизация трубопроводов, зажатых в колодке, с конструкцией самолета осуществляется гибкой лентой. В отдельных местах, где имеется только один или два трубопровода, их крепление выполнено хомутом типа 1669С.

#### ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ АГРЕГАТОВ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Сталь 45 ( $\sigma_b=60 \text{ кг/мм}^2$ ) применена для изготовления стальных штуцеров, корпусов агрегатов, накидных гаек соединений трубопроводов.

Сталь 30ХГСА ( $\sigma_b=120 \pm 10 \text{ кг/мм}^2$ ) применена для всех силовых деталей. Из этой стали изготовлены аккумуляторы, цилиндры, штоки, все болты, шпильки, гайки крепления, шестерни гидропривода закрылков.



Фиг. 202. Штуцер с поворотной гайкой:

1 — штуцер; 2 — стопорное кольцо; 3 — поворотная гайка

Сталь 12ХНЗА (или ее заменитель — сталь 16ХГТА) хорошо цементируется и используется для различного рода клапанов и золотников, поверхность которых должна иметь высокую твердость. Цементированные поверхности имеют твердость  $HRC 56-62$ . Основной материал термообработан до  $\sigma_b=90-100 \text{ кг/мм}^2$ .

Сталь ШХ15 применена для изготовления некоторых золотников. Твердость закаленного материала  $HRC 62-65$ . Проволока 65С2ВА применена для наиболее нагруженных и ответственных пружин.

Нержавеющая кислотостойкая сталь 1Х18Н9Т ( $1X18H9T$ ) с  $\sigma_b=56 \text{ кг/мм}^2$  использована для изготовления тонкостенных высокопрочных трубопроводов в линиях с давлением  $150 \text{ кг/см}^2$  и для изготовления баллона 24-5639-0. Гибка трубопроводов, выполненных из этой стали, производится только в холодном состоянии.

Из стальной проволоки 1Х18Н9Т выполнены также стопорные устройства в соединениях штуцеров с поворотной гайкой (фиг. 202).

Нержавеющая сталь 2Х13 ( $\sigma_b=100+10 \text{ кг/мм}^2$ ) применена для изготовления вращающихся дисков фрикционного тормоза гидропривода закрылков. Неподвижные диски фрикционного тормоза выполнены из текстолита.

Алюминиевомагнийевый сплав АМг2-М ( $\sigma_b=18 \text{ кг/мм}^2$ ) использован для изготовления трубопроводов сливных линий и трубопроводов малого диаметра ( $6 \times 1 \text{ мм}$ ), работающих при давлении до  $150 \text{ кг/см}^2$ .

Высокопрочный сплав АМг6 ( $\sigma_b \geq 32 \text{ кг/мм}^2$ ) применен для изготовления деталей гидробака. Из



прутков этого материала изготовлены сварные горловины и фитинги для установки штуцеров. Из листового материала изготовлены обечайки, доньшки и диафрагма. Сплав удовлетворительно штампуются и хорошо свариваются аргоно-дуговой сваркой.

Сплав АК6 ( $\sigma_b \geq 36 \text{ кг/мм}^2$ ) используется для деталей, получаемых горячей штамповкой. Из этого сплава изготовлены корпуса агрегатов, штуцера и другие подобные детали.

Дуралюмин Д16-Т ( $\sigma_b = 38-40 \text{ кг/мм}^2$ ) применен для изготовления точеных деталей — штуцеров и гаек, листовой дуралюмин Д16А-Т — для большинства клепаных и гнутых кронштейнов, ложементов и панелей.

Магниевый литейный сплав МЛ5 ( $\sigma_b = 20 \text{ кг/мм}^2$ ,  $\gamma = 1,71 \text{ г/см}^3$ ) использован для изготовления деталей корпуса редуктора гидропривода закрылков, для изготовления кронштейна и рукояток пульта аварийного торможения.

Бронза БрАЖМу10-3-1,5 применена как антифрикционный материал для изготовления подшипников, вкладышей, золотников челночных клапанов.

Резина В-14 с твердостью 70—77 единиц по ТИР или подгруппа этой резины В-14-1 с повышенной до 77—85 единиц твердостью применена для изготовления уплотнительных колец агрегатов гидравлической системы. Размеры колец должны проверяться после прессования и вулканизации. При последующем контрольном вымачивании в рабочей жидкости размеры колец не должны увеличиваться более чем на 2—4 %.

Резина НО-68-21 обладает свето- и озоностойкостью. Дополнительное покрытие клеем А25 повышает ее озоностойкость. Эта резина применена для изготовления резиновых вкладышей щеток стеклоочистителей.

Резина, используемая для изготовления колодок крепления трубопроводов, представляет собой резиновую смесь с наполнителем из пробковой крошки. Удельный вес около  $0,8 \text{ г/см}^3$ .

Смазка ЦИАТИМ-201 — основная смазка для сухих подвижных соединений механизмов и агрегатов, для подшипников, шестерен редуктора гидропривода закрылков, для подшипника ведущего валика стеклоочистителя ГА211-00-5.

#### **ХРАНЕНИЕ, МОНТАЖ, КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ АГРЕГАТОВ**

Большинство внутренних деталей агрегатов гидросистемы не имеет защитного покрытия. От коррозии их предохраняет рабочая жидкость системы. Поэтому не следует оставлять агрегаты не заполненными рабочей жидкостью более 1—2 суток. Это относится как к агрегатам, установленным на самолете, так и к агрегатам, временно снятым с него.

При расконсервации агрегата после хранения следует обязательно прокачать через него чистую рабочую жидкость, так как за время хранения находившаяся в агрегате жидкость могла измениться по химическому составу и попадание ее в самолетную систему нежелательно.

В случае отказа какого-либо агрегата гидросистемы его следует снять, заглушить штуцера и направить на завод, не нарушая пломб. Разборка и ремонт агрегатов в полевых условиях запрещаются, так как большинство из них требует последующей тщательной специальной проверки и регулировки.

Во избежание недопустимого повышения давления от температурного расширения рабочей жидкости заливать агрегат перед установкой заглушек следует на 60—80 % объема, но не полностью.

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.		Стр.
<b>Глава I. Шасси самолета</b> . . . . .	3	11. Система управления поворотом колес передней ноги шасси . . . . .	83
1. Общие сведения . . . . .	3	12. Общие указания по монтажу и эксплуатации системы управления . . . . .	84
2. Главные ноги шасси . . . . .	6	<b>Глава III. Гидравлическая система самолета</b> . . . . .	87
Амортизационная стойка . . . . .	6	13. Общие сведения . . . . .	87
Складывающийся подкос . . . . .	12	14. Расположение агрегатов гидросистемы на самолете . . . . .	88
Распор . . . . .	12	15. Расположение агрегатов управления гидросистемой и приборов контроля за ее работой . . . . .	93
Колеса главной ноги . . . . .	15	16. Работа гидравлической системы . . . . .	95
Гидроцилиндр уборки — выпуска главной ноги . . . . .	20	Сеть источников давления . . . . .	95
Замок убранного положения . . . . .	21	Сеть наддува гидробака . . . . .	99
Створки отсека главной ноги и механизмы створок . . . . .	24	Сеть уборки-выпуска шасси . . . . .	99
3. Передняя нога шасси . . . . .	29	Сеть поворота колес передней ноги . . . . .	102
Амортизационная стойка . . . . .	30	Сеть тормозов колес . . . . .	104
Колеса передней ноги . . . . .	35	Сеть нормального торможения . . . . .	104
Рулевой механизм . . . . .	35	Сеть аварийного торможения . . . . .	106
Гидроцилиндр уборки — выпуска передней ноги . . . . .	37	Сеть управления закрылками . . . . .	107
Замок выпущенного положения . . . . .	38	Сеть стеклоочистителей . . . . .	111
Замок убранного положения . . . . .	40	Сеть аварийного флюгирования воздушных винтов и останова двигателей . . . . .	111
Створки отсека передней ноги и механизмы створок . . . . .	43	17. Агрегаты гидравлической системы . . . . .	114
4. Управление и сигнализация шасси . . . . .	45	Агрегаты основной системы сети источников давления . . . . .	114
<b>Глава II. Управление самолетом</b> . . . . .	49	Агрегаты аварийной системы сети источников давления . . . . .	124
5. Общие сведения . . . . .	49	Агрегаты сети наддува гидробака . . . . .	127
6. Пульт управления рулями и элеронами . . . . .	53	Агрегаты сети уборки-выпуска шасси . . . . .	129
Управление рулем высоты . . . . .	53	Агрегаты сети поворота колес передней ноги . . . . .	131
Управление элеронами . . . . .	53	Агрегаты сети тормозов . . . . .	135
Управление рулем направления и тормозами колес . . . . .	58	Агрегаты сети управления закрылками . . . . .	142
7. Система управления в фюзеляже . . . . .	59	Агрегаты сети стеклоочистителей . . . . .	147
Проводка управления . . . . .	59	Агрегаты сети аварийного флюгирования воздушных винтов и останова двигателей . . . . .	149
Система управления в хвостовой части фюзеляжа . . . . .	62	Отдельные элементы гидравлической системы . . . . .	152
8. Система управления в крыле . . . . .	67	Основные материалы, применяемые для изготовления деталей агрегатов гидравлической системы . . . . .	154
Управление элеронами . . . . .	67	Хранение, монтаж, консервация и расконсервация агрегатов . . . . .	155
Управление закрылками . . . . .	69		
9. Управление триммерами рулей и элеронов . . . . .	77		
Управление триммерами руля высоты . . . . .	77		
Управление триммерами элеронов и руля направления . . . . .	78		
10. Система стопорения рулей и элеронов . . . . .	81		

Издательский редактор *С. И. Бумштейн*

Техн. ред. *Е. С. Балац*

Г-67714

Подписано в печать 27/XI 1969 г.

Учетно-изд. л. 19,00

Формат бумаги 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub> = 10 бум. л. — 20 печ. л., в т. ч. 1 вкл. с/об.

Бесплатно

Изд. заказ 6487

Московская типография № 8 Главполиграфпрома  
Комитета по печати при Совете Министров СССР,  
Хохловский пер., 7. Тип. заказ 3869



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

***Эталон ГС ГА***

**КНИГА IV**





МИНИСТЕРСТВО ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

САМОЛЕТ  
*АН-24*

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

КНИГА IV



