

# ШАССИ

Подготовили:  
Студенты 333 гр.  
Набиев Даврон  
Мясников Алексей

# самолёта.

Шасси является системой опор, обеспечивающей требуемое положение самолета на стоянке и его передвижение во время взлета, посадки и руления по аэродрому.

На самолете Ту-154 шасси выполнено по трехопорной схеме и убирается назад по полету. Такая схема позволяет получить устойчивое движение самолета по аэродрому, эффективную маневренность, благодаря применению управления поворотом колес передней ноги, горизонтальное положение при стоянке и движении. Шасси с носовым колесом позволяет осуществлять взлет и посадку при сильном боковом ветре, а также прямолинейное движение во время пробега и разбега самолета.

Передняя, или носовая опора (нога) размещена перед центром тяжести, что позволяет избежать опрокидывания «на нос» и применять эффективное торможение колес для сокращения пробега.

Главные опоры (ноги) размещены за центром тяжести самолета. Они в выпущенном положении имеют наклон назад, изменяющийся в зависимости от величины обжатия амортизационных стоек.

Передняя нога имеет два спаренных колеса, а каждая главная — тележку с шестью спаренными колесами.

Пневматика колес воспринимают нагрузку при посадке и движении самолета по аэродрому и передают ее опорам.

Уборка шасси назад имеет свои преимущества и недостатки. Такая уборка не вызывает значительного смещения центра тяжести самолета и не требует повышенной мощности цилиндров-подъемников, так как в этом случае не надо преодолевать сопротивление воздушного потока.

На самолете имеется система управления поворотом колес передней ноги, что значительно улучшает маневренность самолета при рулении. Управление поворотом колес осуществляется путем отклонения педалей руля направления.

Главные ноги шасси имеют гидравлическую систему торможения колес и устройства, автоматически регулирующие силу торможения колес, что исключает возникновение юза.

Как в убранном, так и в выпущенном положении все ноги шасси запираются замками.

Шасси имеет световую и звуковую сигнализацию положения ног и створок.

Уборка и выпуск шасси, открытие замков, задних створок ниши главных ног шасси и управление тормозами колес осуществляется с помощью гидравлических цилиндров и устройств, которые приводятся в действие от первой гидравлической системы.

Аварийный выпуск шасси, открытие задних створок главных ног шасси и управление поворотом колес производится от второй, а дублирующий аварийный выпуск

и открытие задних створок главных ног шасси — от третьей гидравлической системы.

Передняя нога шасси размещена под носовой частью фюзеляжа по оси самолета и убирается в нишу между шпангоутами № 14—19. Главные ноги шасси располагаются справа и слева под крылом самолета и убираются в ниши гондол.

Все ниши после уборки шасси в полете закрываются створками для уменьшения лобового сопротивления самолета.

# Основные характеристики:

	Передняя нога	Главная нога
✓ Количество колес, шт.....	2	6
✓ Обозначение колес.....	КН-10	КТ-141А
✓ Размеры колес, мм.....	880x225	930x305
✓ Нач. давл.возд. в пневматиках колес,кгс/см <sup>2</sup> .....	9+0,5	9+0,5
✓ Рабочая жидкость амортизатора.....	масло АМГ-10	масло АМГ-10
✓ Количество рабочей жидкости в амортизаторе,см <sup>3</sup> .....	~ 2800	~ 11 600
✓ Рабочий газ амортизатора .....	технический технический	азот
✓ Нач. давл. рабочего газа в амортиз-ре,кгс/см <sup>2</sup> .....	50+2	75±1
✓ Полный ход штока амортизатора, мм.....	251	362.
✓ Видимая высота зеркала при начальном давлении рабочего газа, мм:		
для взлетной массы самолета.....	31—176	32—90
для посадочной массы самолета.....	46—251	62—152
✓ Обжатие пневматиков на стоянке, мм:		
для взлетной массы самолета.....	40—50	60—75
для посадочной массы самолета.....	35—45	40—60
✓ Поворот колес:		
для взлетно-посадочного режима.....	8°30'	—
для режима руления.....	55°	—

# Нагрузки на шасси.

На шасси во время стоянки самолета с неработающими двигателями воздействует только масса самолета, уравниваемая силами реакции земли, воспринимаемой колесами шасси (рис. 1). Эти силы называются стояночной нагрузкой. Точка приложения веса самолета находится в центре тяжести самолета.

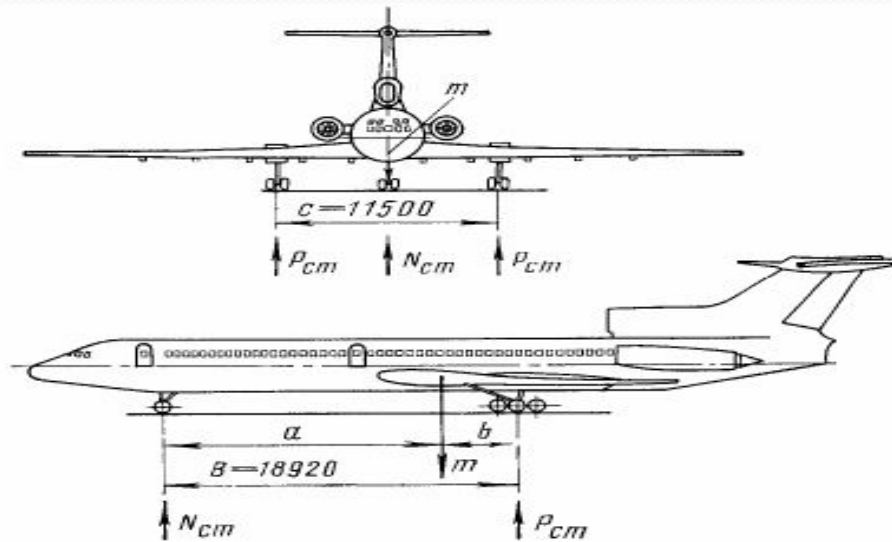


Рис. 1. Стояночная нагрузка, база и колея шасси

Стояночная нагрузка главной ноги в кгс проходит через центральную ось тележки и будет равна:

$$P_{ст} = m \frac{a}{2(a+b)}$$

где  $m$  — масса самолета в кг;  
 $a$  — расстояние между центром тяжести самолета и осью передних колес в м;  
 $b$  — расстояние между центром тяжести самолета и центральной осью тележки главной ноги в м.

Самолет имеет две главные ноги шасси (рис.внизу) с качающимися амортизационными стойками. Такая конструктивная схема шасси почти позволяет избежать нагрузку стоек изгибным моментом. Ввиду того, что нижние концы подкосов цилиндров уборки и выпуска шасси шарнирно соединены со средними узлами шлиц-шарниров, наклон стоек при их обжати и увеличивается, а при выдвигании штока уменьшается. На самолетах первых выпусков установлены амортизационные стойки главных ног с однокамерными амортизаторами, а на последующих — с двухкамерными.

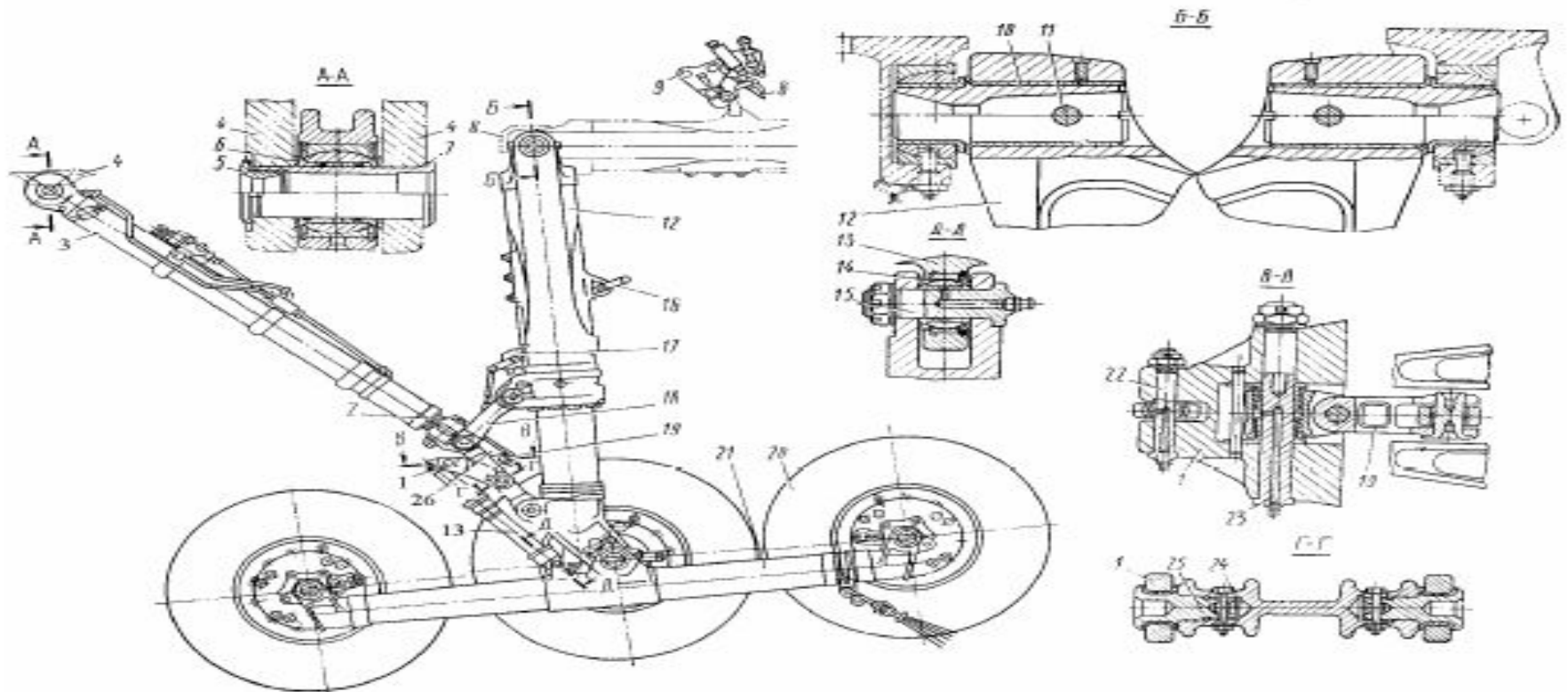


Рис. Главная нога шасси:

1—качалка; 2, 7, 11, 15, 22, 23, 24—болты; 3—подкос-цилиндр; 4, 8—кронштейны; 5—гайка; 6, 14—шайбы; 9—замок подвески; 10, 25—цапфы; 12—амортизационная стойка; 13—стабилизирующий амортизатор; 16—петля подвески; 17—установка концевого выключателя; 18—шлиц-шарнир; 19—соединительная тяга; 20—колесо КТ-141А; 21—рама тележки; 26—кардан

Основными внешними признаками амортизационных стоек являются трафареты, в которых указано значение давления для однокамерного амортизатора и два значения для верхней и нижней камер. Однокамерный амортизатор имеет один зарядный клапан, расположенный сверху по оси стойки, а двухкамерный — два горизонтально расположенных зарядных клапана: один сверху по оси стойки, другой снизу по оси штока. Тележки колес к амортизационным стойкам крепятся шарнирно, причем оси крепления тележек относительно осей стоек смещены назад. Для придания тележкам определенного положения при выпуске шасси имеются стабилизирующие амортизаторы.

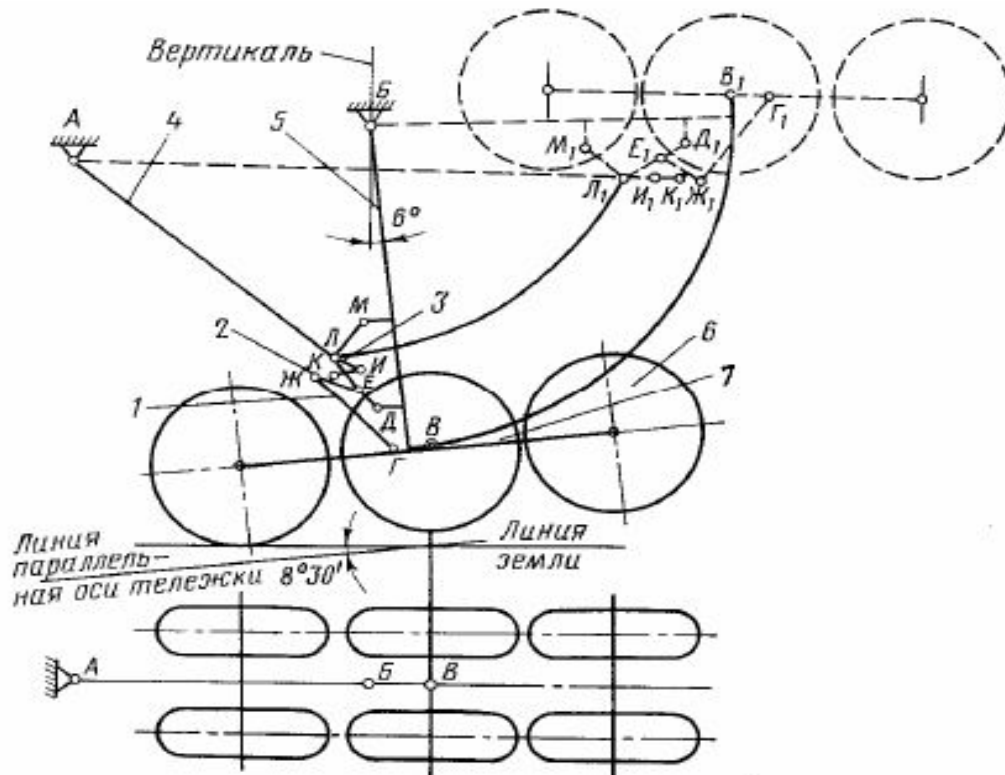


Рис. Кинематическая схема главной ноги: 1—стабилизирующий амортизатор (звено Ж—Г); 2—качалка (звено Ж—Е); 3—соединительная тяга (звено К—И); 4—подкос-цилиндр (звено А—Л—И); 5—амортизационная стойка (звено Б—В); 6—колесо КТ-141А; 7—рама тележки

При уборке тележки механизм опрокидывания поворачивается почти на  $90^\circ$  и находится над амортизационной стойкой. В выпущенном положении ноги удерживаются подкосами-цилиндрами, которые заперты цанговыми замками.

При уборке главной ноги подкос-цилиндр снимается с цангового замка и начинает удлиняться, поворачивая стойку и переводит её в убранное положение.

Механизм опрокидывания тележки вступает в работу после отрыва самолета от земли во время уборки и выпуска шасси. При уборке шасси подкос-цилиндр с карданом (звено А—Л—И) удлиняется и приближается к стойке (положение А—И<sub>1</sub>). В убранном положении шасси подкос-цилиндр с карданом и соединительная тяга (звено К—И) займут почти горизонтальное положение, так как по мере приближения подкоса-цилиндра к стойке (положение Б—В<sub>1</sub>) кардан будет поворачиваться относительно точки Л и тяга займет положение И<sub>1</sub>—К<sub>1</sub>. В свою очередь, тяга будет давить на качалку (звено Е—Ж), которая, поворачиваясь относительно точки Е, в убранном положении займет положение Е<sub>1</sub>—Ж<sub>1</sub>, а стабилизирующий амортизатор (звено Ж—Г), который работает как жесткая тяга, будет поворачивать тележку относительно точки В. В убранном положении стабилизирующий амортизатор займет 161 положение Ж<sub>1</sub>—Г<sub>1</sub>, а тележка полностью опрокинется и займет положение над амортизационной стойкой. При выпуске шасси тележка возвращается из опрокинутого положения и при установке подкоса-цилиндра на цанговый замок займет нормальное положение. Механизм опрокидывания тележки в этом случае действует в обратной последовательности, так как силы, воздействующие на механизм, противоположны по направлению. Главные ноги шасси в убранном положении удерживаются замками. Ниши после уборки шасси закрываются створками и щитком. Щитки жестко закреплены на подкосах-цилиндрах, а передние и задние створки подвешены шарнирно на боковых кромках Гондолы. После выпуска шасси щитки и передние створки остаются открытыми, а задние — закрытыми.

# Амортизационная стойка с однокамерным амортизатором

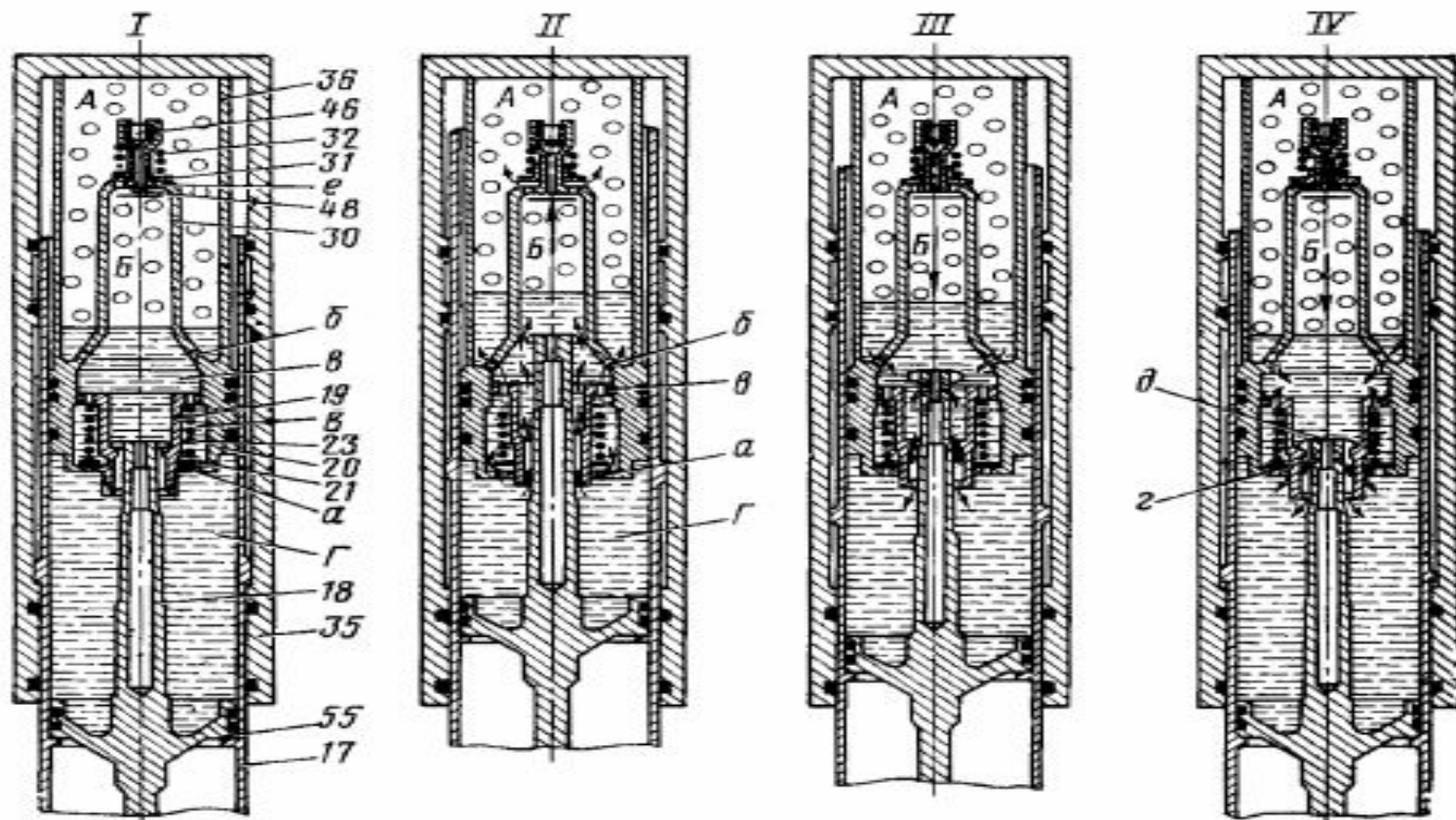


Рис. Схема работы однокамерного амортизатора главной ноги (номера позиций соответствуют рис. 4.22

I—нейтральное положение; II—прямой ход; III—обратный ход—первый этап; IV—обратный ход — второй этап



Служит для поглощения энергии удара самолета в момент посадки и передвижения по аэродрому. Основными узлами и деталями амортизационной стойки являются цилиндр-траверса 35 с амортизатором, шлиц-шарнир с карданом 8, предохранительные клапаны 26 и ряд других деталей.

В верхней части цилиндра-траверсы в проушине запрессованы втулки 45, в которые установлены цапфы 43. Цапфы служат для подвески амортизационной стойки к узлам крыла. Сзади на средней части цилиндра-траверсы имеются проушины 49 для крепления петли подвески. На нижней головке цилиндра-траверсы с передней стороны располагается проушина верхнего звена 9 шлиц-шарнира, а с противоположной — площадка крепления узла тормозной системы. Снизу и сверху от болта 27 крепления вкладыша 29 установлены предохранительные клапаны для сброса давления азота и смазки из полостей Е и Д в атмосферу.

Полость Д расположена между цилиндром-траверсой и гильзой 36, а полость Е — между цилиндром-траверсой и штоком 17. Болт 27 имеет масленку 28 для смазки поверхности штока. В верхней части цилиндра с помощью гайки 39 закреплена гильза 36. В гнездо головки гильзы сверху установлен зарядный клапан 41, а снизу маслосбрасывающая трубка 37.

Амортизатор стойки состоит из штока 17 с диафрагмой 55, иглой 18 и стержнем 57, гильзы 36 с колоколом 30, буксой 25 и поршнем 19.

Шток 17 — пустотелый цилиндр, к которому снизу приварена головка 58. Спереди на головке расположены проушины для шарнирного соединения нижнего звена шлиц-шарнира. Головка имеет фланцы крепления дисков тележки колес. Диафрагма с профилированной иглой делит полость штока на две полости: верхнюю — рабочую и нижнюю — нерабочую, сообщенную с атмосферой.

Диафрагма имеет гнездо, в которое устанавливается стержень, позволяющий плотно прижимать диафрагму к кольцевому буртику штока, что облегчает монтаж и демонтаж амортизатора. Верхней опорой штока является вкладыш 29, а нижней вкладыш 15. Для крепления вкладыша 15 устанавливаются опорная втулка 16 с сальником и корпус 14 вкладыша, которые удерживают шток в цилиндре 35. Снизу вкладыша 15 установлен обтюратор 54.

Внутри гильзы 36 снизу вставлен колокол. Сверху колокол имеет отверстия, которые перекрыты тарельчатым клапаном, удерживаемым в закрытом положении пружиной 32. На пустотелый болт 48 установлен клапан 46. Внутри колокола помещен поршень 19 с кольцом 50, пружина 23 и специальная шайба 21. Гильза 36 и колокол 30 соединены резьбовой муфтой 20, которая снизу имеет отверстия а. Между буртиками муфты 20 и гильзы 36 установлена букса 25 с уплотнительными кольцами 24. Головка поршня 19 имеет дросселирующие отверстия в, которые соединяют полость Б с полостью В, образованной муфтой 20 поршнем 19 и шайбой 21.

Верхнее 9 и нижнее 4 звенья шлиц-шарнира соединены болтом 7, выполняющим роль оси. На этой оси смонтирован шарнирно кардан 8 с проушиной под болт крепления цилиндра-подкоса. Основными силовыми и кинематическими элементами амортизационной стойки являются цилиндр-траверса, шток и шлиц-шарнир. Цилиндр-траверса изготовлены из алюминиевого сплава В93, а шток — из высокопрочной стали ЭИ613. Нейтральное положение амортизатора (рис. 4.23) наблюдается в полете и на земле при установке самолета на подъемники. В этом случае шток выдвинут до упора. Игла 18 своим уступом оттягивает поршень 19 вниз. Поршень сжимает пружину 23, а шайба 21 перекрывает отверстие а в муфте 20. Тарелка клапана 31 перекрывает отверстие е в колоколе 30. Клапан 46 в это время открыт. Полость Б сообщается через клапан 46 с верхней полостью А. Работа амортизатора при прямом ходе штока. Во время посадки самолета или рулежки по неровной поверхности нагрузка от тележек передается фланцам на головку штока. Шток с диафрагмой 55 и иглой 18 начинает убираться в цилиндр 35, скользя по вкладышам 15, 29 и буксе 25 (см. рис. 4.22). В полости Г возникает избыточное, давление, благодаря дросселированию площадей, через которые перетекает масло. При прямом ходе этими площадями являются кольцевой зазор между профилированной иглой 18 (см. рис. 4.23) и центральным отверстием в поршне 19, отверстия в в головке поршня, отверстия б в колоколе 30. При этом можно выделить два этапа работы. Первый этап характерен тем, что шток довольно быстро убирается в цилиндр, так как кольцевой зазор между профилированной иглой и отверстием в поршне достаточно большой. Дополнительное избыточное давление жидкости отжимает шайбу 21 и масло через отверстия а начинает перетекать в полость В, а оттуда через отверстия в в полость Б и через отверстия б в полость А. При перетекании масла из полости Г в полость Б создается избыточное давление, которое открывает клапаны 31 и сжатый азот перетекает из полости Б в полость А через отверстие е. Клапан 46 в это время открыт и часть азота через сверления в болте 48 тоже перетекает из полости Б в полость А. На втором этапе игла достигает до верхнего положения и попадает в узкую часть колокола. Скорость штока на втором этапе резко сокращается из-за возрастания давления азота. Энергия удара при прямом ходе штоков главных ног затрачивается на преодоление гидравлического сопротивления при перетекании масла через кольцевой зазор между иглой и поршнем и через отверстия а, б, в на сжатие азота, а также на преодоление усилий трения уплотнений и деталей штока и цилиндра.

Работа амортизатора при обратном ходе штока. При обратном ходе штока можно выделить два этапа работы. На первом этапе после поглощения энергии удара сжатый азот начинает выталкивать шток 17 (см. рис. 4.23) из цилиндра-траверсы 35. Шток с диафрагмой и иглой начинает двигаться вниз. В это время клапаны 31, 46 закрываются. Масло из полости А в полость Б поступает только через отверстия б, а затем через кольцевой зазор между иглой 18 и поршнем 19 — из полости Б в полость Г.

Специальная шайба 21 под действием пружины и давления прижимается к муфте 20, перекрывая отверстия а, и позволяет затормаживать движение штока при обратном ходе, так как масло АМГ-10 перетекает в полость Г через кольцевые зазоры между профилированной иглой и поршнем. Второй этап начнется тогда, когда в конце обратного хода выступы на игле упрутся в буртик на поршне. Игла будет сжимать пружину 23, а поршень опустится вниз. Масло из полости В начнет перетекать в полость Б через отверстие в и через шлицы поршня 19.

Из полости А в это время масло через отверстия б попадает в полость Б, а оттуда через центральное отверстие в игле д, косые отверстия г и кольцевой зазор — в полость Г. Этим достигается дополнительное торможение при обратном ходе штока и мягкая посадка штока на опорную втулку 16 (см. рис. 4.22).

# Амортизационная стойка с двухкамерным амортизатором

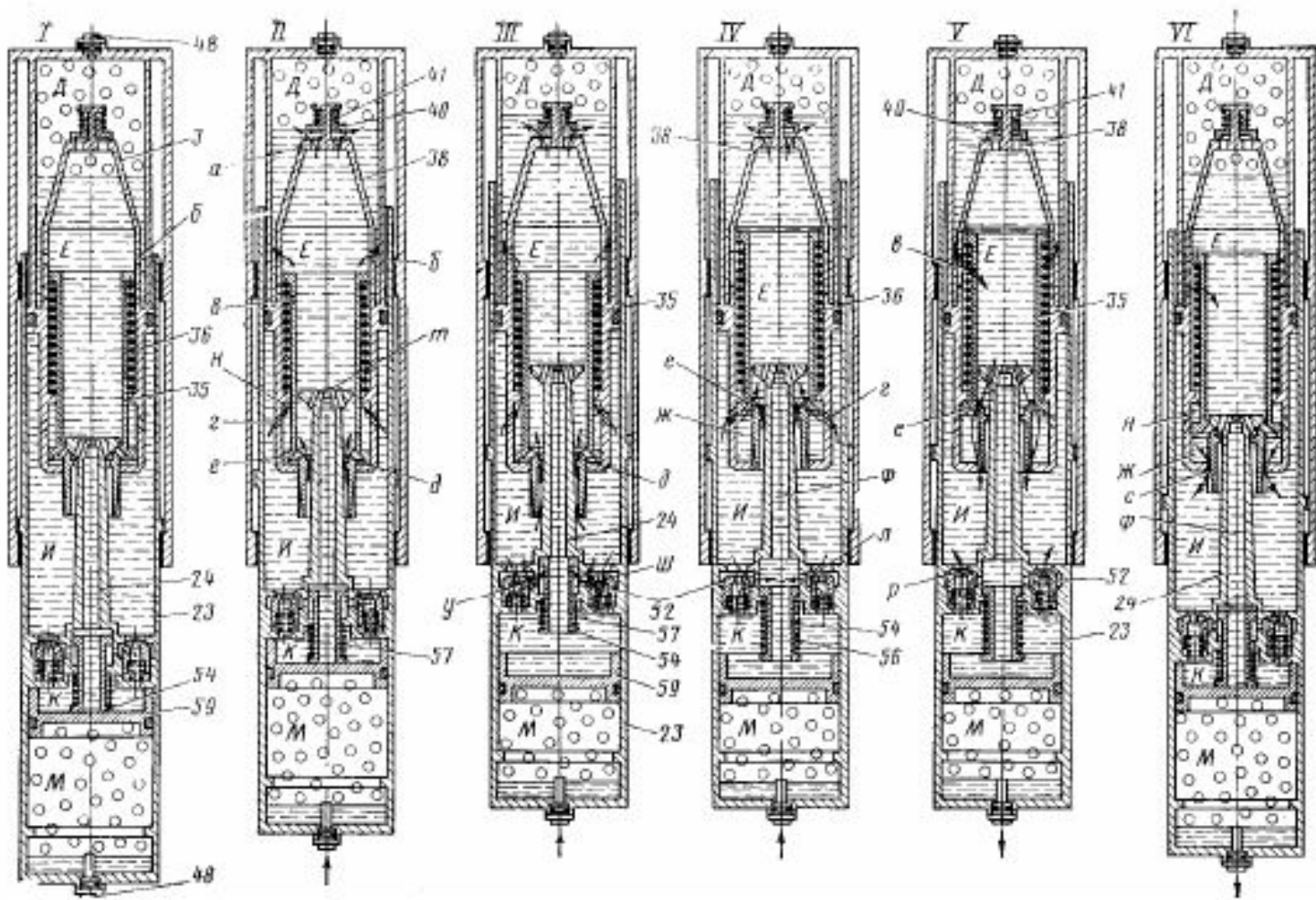


Рис. 4.25. Схема работы двухкамерного амортизатора главной ноги (номера позиции соответствуют рис. 4.24

I—нейтральное положение; II—первый этап — удар до момента страгивания плавающего поршня; III—второй этап — удар после страгивания плавающего поршня; IV—обжатие после удара или медленное обжатие стойки; V—первый этап — обратный ход; VI—второй этап — конец обратного хода

Стойка позволяет снизить динамические нагрузки на конструкцию самолета, обеспечивает наиболее плавный ход во время передвижения по земле и увеличивает запас хода амортизатора при полностью загруженном самолете.

Амортизационная стойка с двухкамерным амортизатором имеет так же ту особенность, что по видимой части зеркала штока не трутся уплотнительные кольца, что способствует надежной работе штока даже при наличии царапин.

Динамическая нагрузка на самолет уменьшается из-за снижения величины начальной зарядки азотом верхней камеры полости Д до давления  $30 \pm 1,0$  кгс/см<sup>2</sup>. Нижняя камера полости М амортизатора вступает в работу после того, как давление в амортизаторе повысится до  $135 \pm 2$  кгс/см<sup>2</sup>.

Основными узлами и деталями стойки являются цилиндр-траверса 46, амортизатор с верхним и нижним узлами амортизации, шлиц-шарнир с карданом 8, предохранительные клапаны 31 и ряд других деталей.

Цилиндр-траверса, шлиц-шарнир с карданом, предохранительные и зарядные клапаны по конструкции почти не отличаются от аналогичных узлов однокамерной амортизационной стойки и имеют те же назначения.

Противоперегрузочный клапан состоит из поршня 35 с кольцом 49 и пружины 36. Этот клапан позволяет исключить дросселирование рабочей жидкости после удара при посадке самолета, что обеспечивает плавный ход по ВПП и рулежным дорожкам. Дросселирование (от нем. *drosseln* — душить) — понижение давления газа или пара при протекании через сужение проходного канала трубопровода — дроссель, либо через пористую перегородку.

Нейтральное положение амортизационной стойки с двухкамерным амортизатором наблюдается при выпущенном шасси в полете и на земле, при установке самолета на подъемники, а также при убранном положении шасси. В этом случае шток выдвинут до упора. Игла 24 (см. рис. 4.25) оттягивает поршень 35 вниз, пружина 36 сжата, а отверстие е перекрыто грибком. Отверстие б в колоколе 38 позволяет рабочей жидкости перетекать, когда стойка из горизонтального (убранного) положения переходит в вертикальное (выпущенное) положение. Плавающий поршень 59 под действием давления в полости М находится в крайнем верхнем положении, сжимает пружину 53 и поднимает поршень 54.

## Работа амортизатора при прямом ходе штока.

### I. Первый этап — удар до момента страгивания плавающего поршня.

В момент посадки самолета (рис. 4.25) при ударе возникают большие скорости перемещения штока 23 с иглой 24. Вследствие дросселирования масла АМГ-10 через кольцевой зазор д между иглой и отверстием в поршне 35 в полости И возникает избыточное давление. Это давление проникает в полость Н преодолев усилие пружины 36, будет удерживать поршень 35 противоперегрузочного клапана верхнего узла амортизации (работает верхняя камера) в нижнем положении. В этом случае рабочая жидкость из полости Н в полость Е будет поступать только через кольцевой зазор д. Из полости Е рабочая жидкость в полость Д будет перетекать через отверстия а и б, что заставит тарелку 40 клапана находиться в открытом положении. Объем азота в верхней камере уменьшается, а его давление возрастает. Амортизационная стойка на первом этапе работы воспринимает усилия, возникающие от сжатого азота и дросселирования рабочей жидкости, перетекающей через кольцевой зазор д.

### II. Второй этап — удар после страгивания плавающего поршня.

Шток 23 (см. рис. 25) с иглой 24 продолжают с большой скоростью перемещаться вверх. Давление в полости И достигает величины зарядки азотом нижней камеры— $135 \pm 2$  кгс/см<sup>2</sup>, а затем начинает превосходить его. Это повышенное избыточное давление 166 позволит рабочей жидкости открыть клапаны 52 и заполнить через отверстия л полость

Ш, а через отверстия у и р полость К. Поршень 54 сожмет пружину 57 и поднимется в крайнее верхнее положение, а плавающий поршень 59 начнет опускаться вниз и будет продолжать сжимать азот в полости М. Одновременно повышенное избыточное давление будет проталкивать рабочую жидкость через кольцевой зазор д в полость Е, а затем и в полость Д. Так будет продолжаться до тех пор, пока не будет поглощена вся энергия удара и давления в верхней и нижней камере не стабилизируются. При втором этапе работы во время обжатия амортизатора на амортизационную стойку действуют усилия вследствие сжатия азота в верхней и нижней пневматических камерах полостей Д и М и в результате дросселирования жидкости через кольцевой зазор д и отверстия р и у в клапанах 52.

### III. Обжатие после удара или медленное обжатие стойки.

Ход штока 23 (см. рис. 4.25) при ударе после посадки и поглощения энергии должен прекратиться, а давление во всех полостях должно выравняться. Пружина 36 переместит поршень 35 вверх до упора, а пружина 53 — поршень 54 в крайнее нижнее положение. В этом случае полость И через отверстие г, полость Ж и отверстия е и а будет сообщаться с полостью Д, а с другой стороны через отверстие у с полостью К. Рабочая жидкость при этом будет перетекать из одной полости в другую без дросселирования, что дает хорошую амортизацию самолета три разбеге, пробеге, рулении и наезде колес на неровную поверхность аэродрома, так как работает только пневматическая амортизация.

Такая же картина наблюдается и при медленном обжатии стойки, потому что исключается дросселирование рабочей жидкости при ее перетекании из полости И в полости К и Д. Усилие в этом случае определяется только степенью сжатия азота.

## Работа амортизатора при обратном ходе штока.

### I. Первый этап — обратный ход.

После поглощения энергии удара азот начинает выталкивать шток 23 (см. рис. 4.25). Тарелка клапана 40 под воздействием пружины 41 закроется и масло АМГ-10 будет перетекать из полости Д в полость Е, а затем в полость И через отверстие б, полость Я, дроссельное отверстие в в поршне 35 и кольцевой зазор д. Из полости К в это время масло перетекает в полость И через дроссельные отверстия р клапанов 52.

Перетекание происходит до момента, пока грибок иглы 24 не упрется в буртик поршня 35.

### II. Второй этап — конец обратного хода.

В конце обратного хода штока 23 (см. рис. 4.25) грибок иглы упрется в буртик поршня 35 и отверстия е будут перекрыты. Игла 24 потянет поршень 35 вниз, а жидкость из полости Ж будет поступать через кольцевой зазор с в полость И, а из полости Д — в полость Е через отверстие б, полость П и дроссельное отверстие в. Такое дросселирование обеспечивает плавный безударный подход штока к упорной втулке 22 (см. рис. 4.24).



## Замок подвески главных ног.

Замок (рис. 4.32) запирает и удерживает ногу шасси в убранном положении и обеспечивает очередность работы агрегатов гидросистемы. Каждый замок укреплен болтами на корпусах редукторов механизмов управления задними створками люков. Замок состоит из механической и гидравлической частей. В механическую часть замка входят детали, смонтированные в корпусе замка 8, а в гидравлическую — золотниковый цилиндр, служащий для нормального открытия замка, и поршневой — для аварийного. Оба цилиндра смонтированы в одном корпусе, который закреплен на корпусе замка болтами 9.

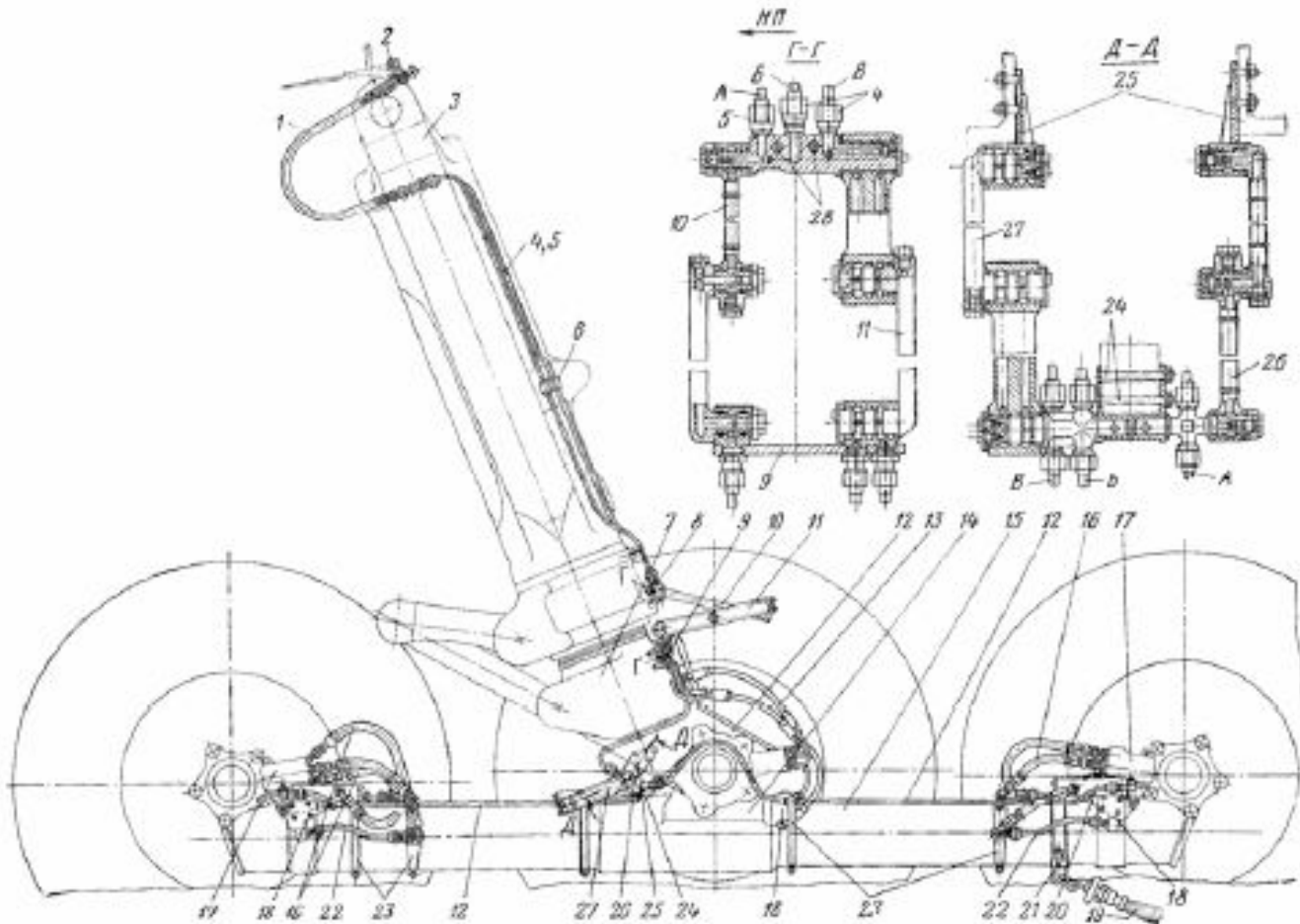


Рис. 4.31. Трубопроводы системы торможения колес на главной ноге шасси: 1, 13, 16—шланги; 2—штуцер; 3—амортизационная стойка; 4, 5, 12, 22—трубопроводы; 6—скоба крепления; 7—головка штока; 8, 9, 24, 25—кронштейны; 10, 11, 26, 27—звенья; 14—основание балки; 15—балка тележки; 17—антиюзовый автомат УА-51А; 18—чел-ночный клапан; 19—метелка заземления; 20—модулятор ГА-121-2; 21, 23—хомуты; 24, 28—болты; А—линия аварийного торможения; В—линия слива; В—линия основного торможения

Механическая часть замка состоит из штампованного корпуса, крюка 4 с роликом 23 и упором 1, защелки 24 с болтом 22, пружины 7, оси 6, концевого выключателя АМ- 800К 2 с кронштейном 5 и других деталей. Пружина одним концом прикреплена к корпусу 8, а другим — к болту на крюке 4 и удерживает крюк в открытом положении. Пружины 16 одним концом крепятся к кронштейну 5, а другим — к болту 3. Пружины удерживают золотник 12 в верхнем положении и служат для прижатия защелки к крюку. При уборке шасси петля подвески главной ноги входит в зев паза крюка 4, который скользит по защелке 24 до тех пор, пока ролик крюка не зайдет в зев защелки. Защелка под действием пружины 16 повернется против хода часовой стрелки и захватит ролик крюка. При этом она упором 1 нажмет на шток концевого выключателя 2, и красные лампы погаснут, сигнализируя об окончании уборки шасси. При выпуске главных ног шасси от первой гидросистемы масло АМГ-10 поступает к штуцеру V золотникового цилиндра замка, и золотник 12, опускаясь вниз, развернет защелку на открытие замка. При аварийном выпуске главных ног шасси масло поступает к штуцеру II. Поршень 14 переместится вниз, упрется звеном 21 в конец защелки и повернет ее относительно болта 22, а крюк 4 выйдет из паза защелки и замок откроется.

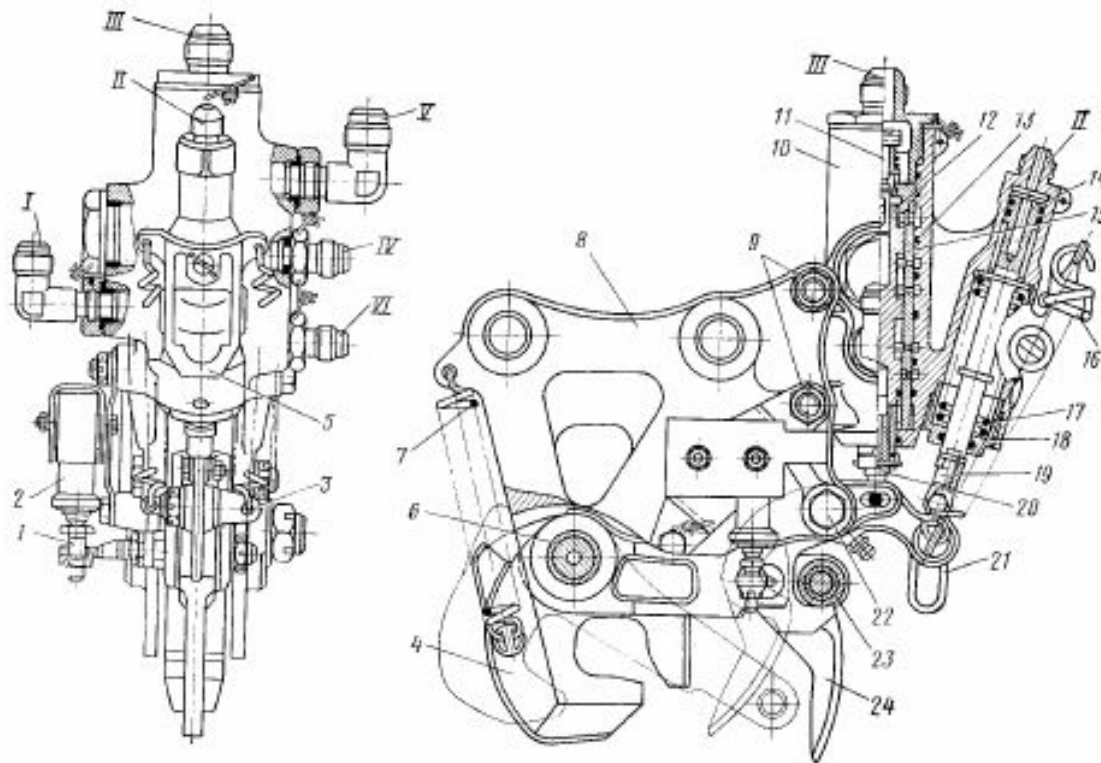


Рис. 4.32. Замок подвески главных ног шасси:

1—упор; 2—концевой выключатель; 3, 9, 22—болты; 4—крюк; 5—кронштейн; 6—ось; 7, 16, 17—пружины; 8—корпус; 10—цилиндр; 11—обратный клапан; 12—золотник; 13—уплотнительное кольцо; 14—поршень; 15—гильза; 18—крышка; 19—вилка; 20—шток; 21—звено; 23—ролик; 24—защелка

## Механизм управления створками люков главных ног

служит для закрытия створок после уборки шасси с целью уменьшения лобового сопротивления самолета, а также для открытия их при выпуске шасси.

Люк каждой ниши шасси закрывается створками 5, 13 и щитком 2. Все три вида створок не связаны между собой, т. е. имеют свои механизмы управления. При выпущенной главной ноге передние створки и щиток открыты, а задние закрыты. Задние створки открываются только в момент уборки или выпуска шасси.

Механизм управления задними створками (рис. 4.34) состоит из следующих основных узлов: переднего и заднего механизмов, гидравлического цилиндра и других деталей. Передний механизм ведущий. Он соединен с ведомым через качалку 11 тягами 10, 12. Этот механизм включает в себя редуктор 8 с рычагом 7 и двумя качалками 5, верхнюю распорку 3, рычаг 4, раскос 2 и другие детали. К редуктору крепится замок подвески 9 главных ног. Верхняя распорка, рычаг и раскос служат для крепления редуктора к лонжерону Крыла. Задний механизм состоит из ведомого редуктора 14, рычага 13; двух качалок 15 и других деталей. Качалки соединены с задними тягами 16. Рычаги 7, 13 и качалки 5, 15 механизмов с редукторами позволяют поступательное движение штока цилиндра 1 трансформировать во вращательное, что дает возможность перемещать тяги 6, 16 вниз и поворачивать створки относительно их подвесок. Створки удерживаются в открытом или закрытом положениях с определенным натягом. Чтобы получить нужный натяг, тяги 6, 16 имеют резьбовые наконечники для регулировки их длины.

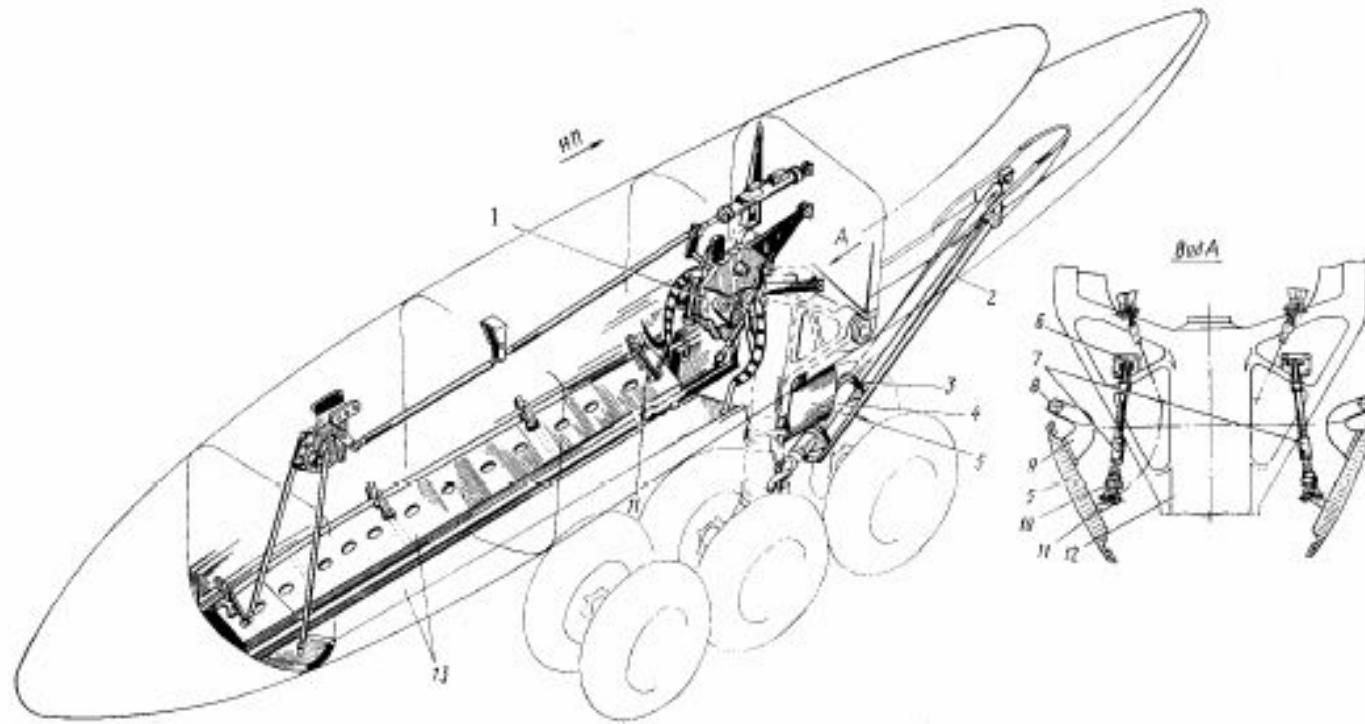


Рис. 4.33. Механизмы управления створками люков главных ног шасси: 1—механизм управления задними створками; 2—щиток; 3, 6, 9, 11—кронштейны; 4—подкос-цилиндр ног шасси; 5—передняя створка; 7—тяга; 8—петля; 10—кардан; 12—траверсы; 13—задние створки.

Оба механизма приводятся в действие с помощью гидравлического цилиндра 1. Один шток цилиндра шарнирно закреплен на кронштейне заднего лонжерона крыла, а другой — на рычаге 7 ведущего редуктора. Для открытия внешних створок шасси на земле во время технического обслуживания самолета каждая внешняя тяга 6, 16 имеет замки 17, 18, позволяющие открывать внешние створки для осмотра гондол и агрегатов, расположенных в них.

Замки имеют одинаковую конструкцию и отличаются только длиной звеньев 26, 28. Они удерживают крюки 20 штырями 21 в зацеплении с осями петель 31 створок 25. Крюки шарнирно закреплены болтами 19 в ушках тяг 6, 16. На этих же болтах одним концом 176 шарнирно закреплены звенья 26, 28. Другие концы звеньев шарнирно закреплены болтами 27 на кронштейнах створок.

Для открытия створок необходимо винты 24 повернуть на  $90^\circ$ , отвести скобы 30т вниз и вывернуть втулки 23, а затем потянуть за скобу втулки. Штырь 21 опустится, крюк 20 освободит петлю 31, и створки повернутся относительно болтов 27, приняв открытое положение. Чтобы избежать перекоса при открытии створок, замки каждой створки надо открывать одновременно.

Передние створки 5 (см. рис. 4.33) управляют движением траверсы 12 амортизационной стойки, соединенной шарнирно тягами 7, которые прикреплены одним концом шарнирно к кронштейнам 6 на траверсе, а другим к кронштейнам 11 на створках 5. Створки имеют кронштейны 9 и закреплены шарнирно в петлях 8, относительно которых створки поворачиваются при открытии или закрытии. Тяги имеют карданы 10. Тяги позволяют осуществлять регулировку их длин для создания необходимого натяга створок в закрытом положении, что предупреждает отсасывание створок в полете. Щиток, закрывающий люк спереди, закреплен неподвижно на подкосе-цилиндре 4 кронштейнами 3.

Щиток при выпущенном шасси открыт, а при убранном — закрыт.

# ШАССИ.

Шасси имеет звуковую и световую сигнализацию положения ног шасси (рис. 3).

Световая сигнализация осуществляется зелеными и красными лампами 6, 7 пилотажно-посадочного сигнализатора— прибора ППС-2МК 8, а звуковая — сиреной.

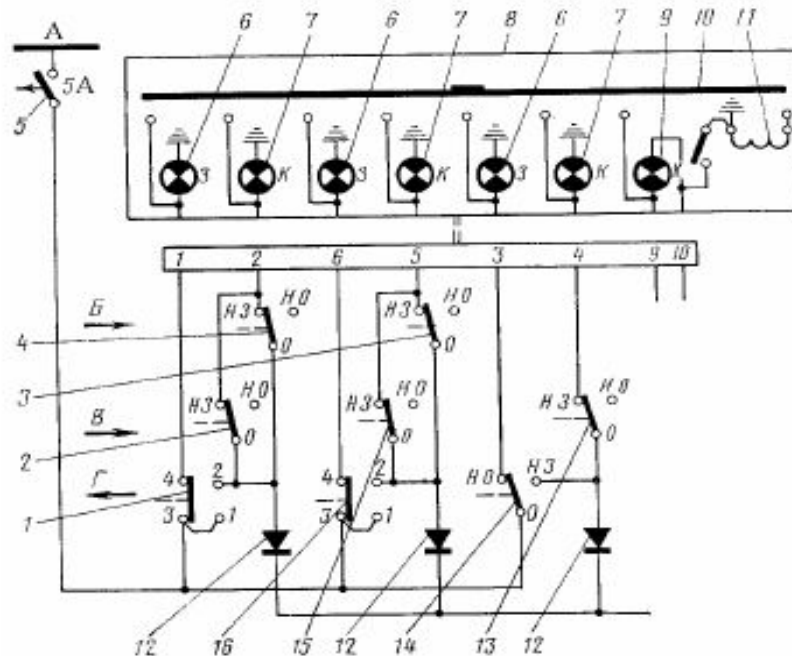


Рис. 3 Электрическая схема сигнализации положения ног шасси: 1—концевой выключатель ДП-702 выпущенного положения левой ноги шасси (на подкосо-цилиндре); 2-концевой выключатель АМ-800К убранного положения левой ноги шасси (на замке подвески); 3-концевой выключатель АМ-800К сигнализации закрытия створок правой ноги шасси (на цилиндре механизма створок); 4-концевой выключатель АМ-800К закрытия створок левой ноги шасси (на цилиндре механизма створок); 5-автомат защиты АЗСГ-5 цепей сигнализации шасси; 6-зеленые лампы сигнализации выпущенного положения шасси; 7-красные лампы сигнализации промежуточного положения шасси; 8-прибор ППС-2МК (пилотажно-посадочный сигнализатор) сигнализации ног шасси; 9-табло предупреждающей сигнализации; 10-кнопка проверки ламп и табло; 11-реле проверки исправности табло «Выпусти шасси»; 12-диод Д237Б; 13-концевой выключатель АМ-800К убранного положения передней ноги шасси (на замке подвески); 14-концевой выключатель АМ-800К выпущенного положения передней ноги шасси (на механизме распора); 15-концевой выключатель АМ-800К убранного положения правой ноги шасси (на замке подвески); 16-концевой выключатель ДП-702 выпущенного положения правой ноги шасси (на подкосо-цилиндре); А-панель автоматов защиты; Б-створки закрыты; В—нога убрана; Г—нога выпущена

□ Зеленые лампы 6 загораются при выпущенном положении ног шасси, электрические цепи которых замыкают концевые выключатели 1, 16, 14, и гаснут, как только начинается процесс уборки. Красные лампы 7 являются сигнальными лампами в процессе уборки и выпуска ног шасси и работы створок. При выпуске шасси красные лампы горят до момента установки передней ноги на механизм распора и цилиндры- подкосы главных ног на цанговые замки. В это время красные лампы гаснут и загораются зеленые. Электрические цепи красных ламп 7 замыкают концевые выключатели 1, 2, 3, 4, 13, 14, 15, 16. Концевые выключатели 2, 13, 15 установлены на замках подвески, концевые выключатели 3, 4—на цилиндрах створок, а концевые выключателя 1, 14, 16 — на подкосах-цилиндрах и механизме распора.

□ При уборке шасси горят красные лампы. После установки шасси на замки убранного положения и закрытия створок гондол шасси красные лампы гаснут. В убранном положении шасси ни красные, ни зеленые лампы не горят.

□ Прибор ППС-2МК 8 установлен на средней приборной доске пилотов. Прибор имеет кнопку 10 для проверки исправности ламп и табло. При нажатии кнопки лампы загораются и звучит сирена.

□ Световая и звуковая сигнализация включается при условии:

- не выпущена или не встала на замок хотя бы одна нога шасси, а скорость полета не более 325 км/ч, т. е. рычаги управления двигателями (РУД) находятся в положении, равном или менее 0,87 номинального режима;

- рукоятка управления закрылками установлена в положение «Выпуск».

□ Включение прерывистой световой и звуковой сигнализации производится с помощью концевого выключателя А802Д расположенного на центральном пульте при установке РУД в крайнее заднее положение (0,87 номинального режима). В этом случае концевой выключатель замыкает цепь сирены и загорается табло «Выпусти шасси».

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

1. Запрещается руление самолета с неисправной световой сигнализацией:
2. Перед остановкой самолета колеса передней ноги устанавливаются в нейтральное положение.
3. При установке самолета на домкраты колеса передней ноги шасси должны плавно поворачиваться в левую и правую стороны от нейтрального положения на угол  $+55^{\circ}30'$ .
4. При буксировке самолета с помощью тягача необходимо:
  - поворот колес производить только при движении самолета;
  - углы поворота колес не должны превышать  $\pm 50^{\circ}$  относительно нейтрального положения, т. е. иметь запас по углу поворота  $\pm 5^{\circ}$ ;
  - первая гидросистема должна иметь давление  $210 \text{ кгс/см}^2$ , а электрическая система, питающая агрегаты и механизмы поворота, должна быть выключена путем установки выключателя ВГ-15К в положение «Выкл.».
5. При уборке шасси после того, как погаснет последняя красная лампа, систему выдерживают под давлением  $200—210 \text{ кгс/см}^2$  в течение  $5 \text{ с}$ , а затем устанавливают рукоятку переключателя шасси в нейтральное положение. При выпуске шасси через  $20—25 \text{ с}$  после загорания последней зеленой лампы и повышения давления в гидросистеме I до  $200—210 \text{ кгс/см}^2$  рукоятку переключателя шасси устанавливают в нейтральное положение.
6. После двух последовательных посадок с уборкой шасси или трех последовательных посадок с выпущенными шасси последующие полеты возможны только после остывания колес до температуры  $+40^{\circ} \text{ C}$  и ниже.
7. В процессе технического обслуживания необходимо следить за термосвидетелями и при обнаружении их выплавки колеса, шины и камеры подлежат осмотру для определения пригодности к дальнейшей эксплуатации.
8. Износ тормозных дисков проверяется по указателям.
9. При загрузке самолет может перемещаться относительно осей тележек главных ног вперед, поэтому под колеса передней ноги в этом случае ставить колодки запрещается, так как они могут быть зажаты колесами.