

**Институт  
Военно-Технического  
Образования**

## **Военная кафедра**

**Учебная дисциплина**

**«Устройство базовых машин бронетанковой техники»**

**по военно-учетной специальности**

**«Эксплуатации и ремонт базовых машин бронетанковой техники»**



Преподаватель цикла  
материальной части  
подполковник запаса  
**Русанов Александр Алексеевич**



# ВОЕННАЯ КАФЕДРА

Омского Государственного Технического Университета



**Учебная дисциплина:**  
**«Устройство базовых машин  
бронетанковой техники».**

**Военно – учетная специальность:**  
**«Организация эксплуатации и ремонта  
базовых машин  
бронетанковой техники»**



# **Тема №11:**

**«Приводы управления силовой передачей (БКП), рулевое управление, сцепление, привод включения трансмиссии».**

# **Занятие №2**

**«Приводы управления силовой  
передачей БМП-2».**

# Учебные цели занятия.

1. Изучить назначение, устройство и работу приводов управления силовой передачей БМП-2.

2. Изучить порядок проверки технического состояния и регулировки приводов управления, их возможные неисправности и способы устранения.

# Учебные вопросы:

1. Назначение, устройство и работа привода управления главным фрикционом.
2. Назначение, устройство и работа привода управления коробкой передач.
3. Назначение, устройство и работа привода управления планетарными механизмами поворота, остановочными тормозами и стояночного тормоза.
4. Работы по техническому обслуживанию. Возможные неисправности и способы их устранения.

Первый учебный вопрос:

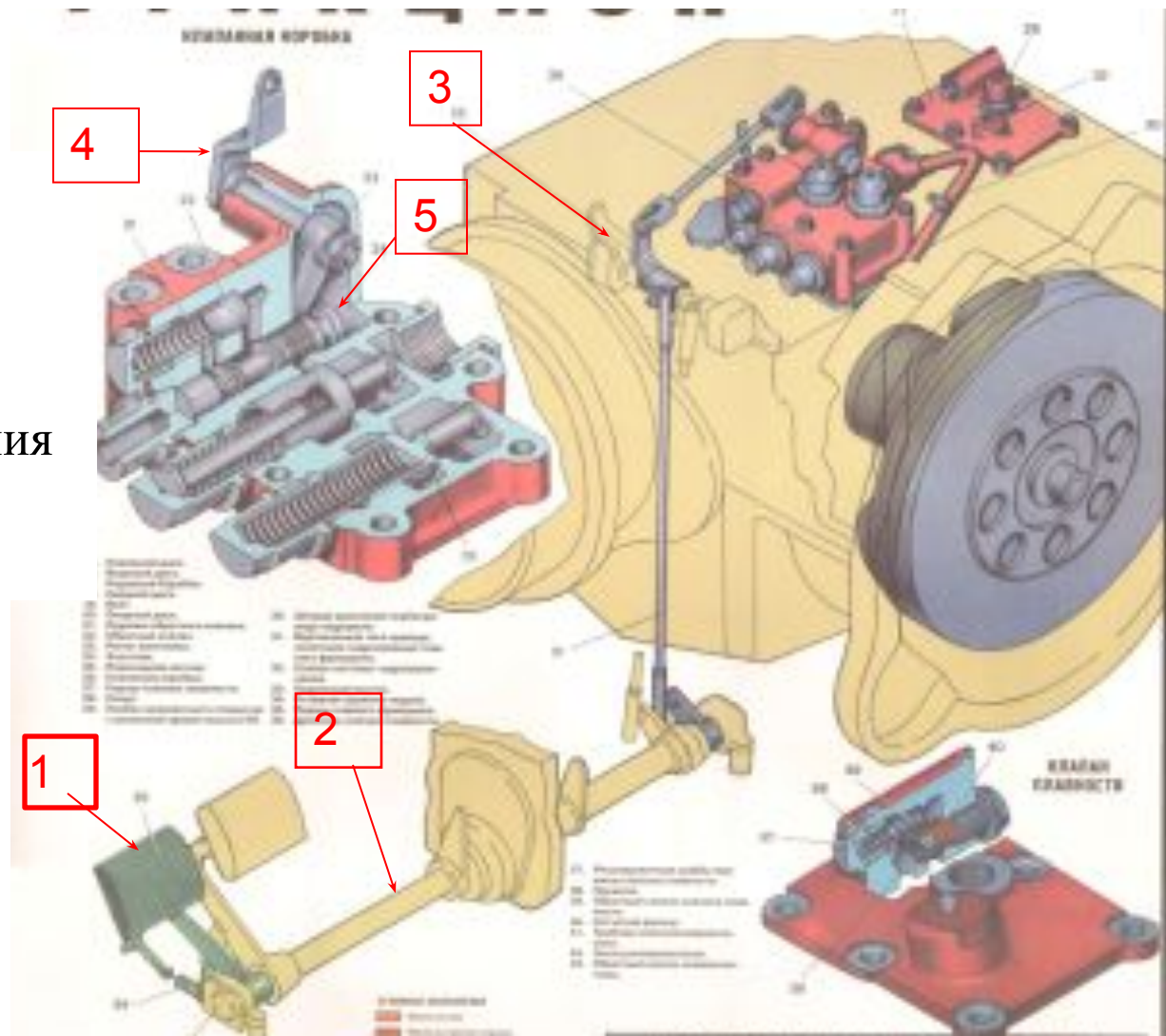
**Назначение, устройство и  
работа привода управления  
главным фрикционом.**

# Привод управления главным фрикционом

предназначен для включения и выключения главного фрикциона.

**Состоит:**

1. педаль;
  2. педальный мостик;
  3. переходной мостик;
  4. рычаг клапанной коробки;
  5. золотник привода управления главным фрикционом;
- система тяг и рычагов.

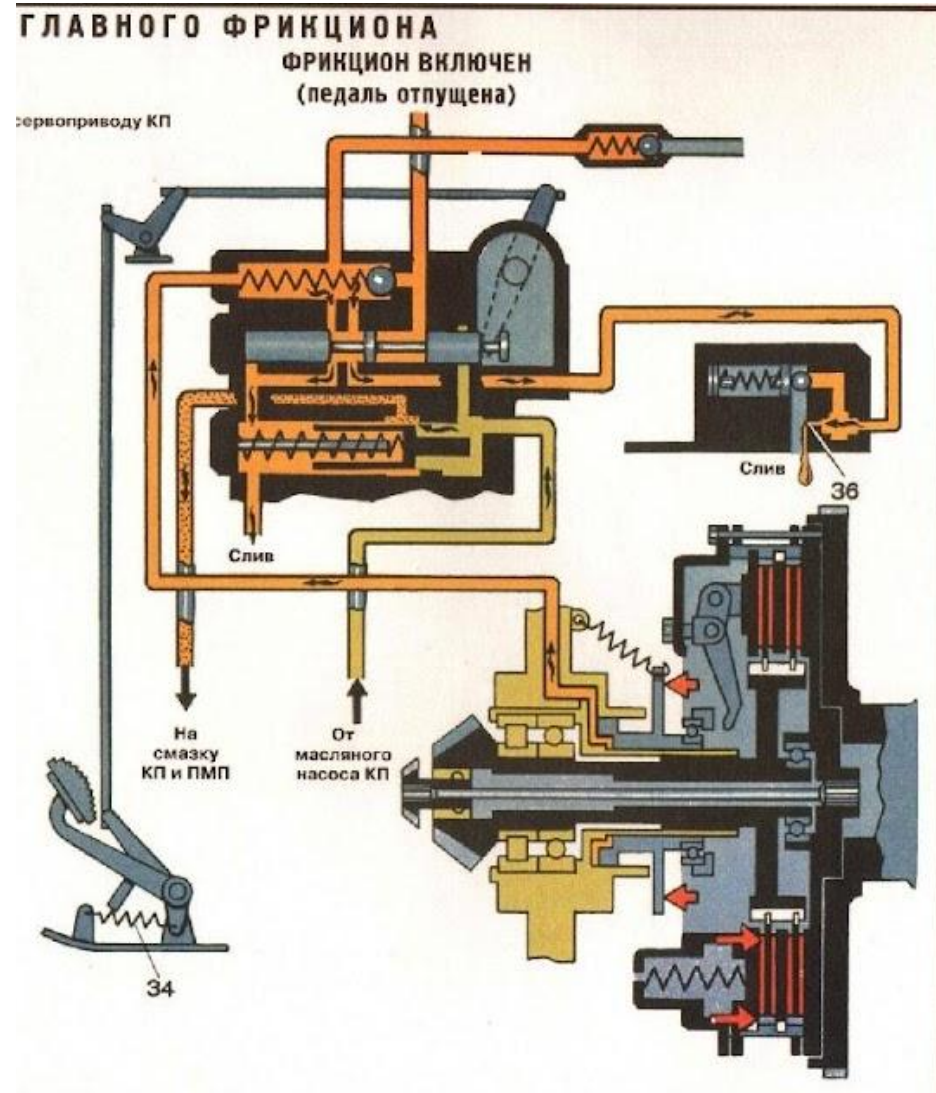




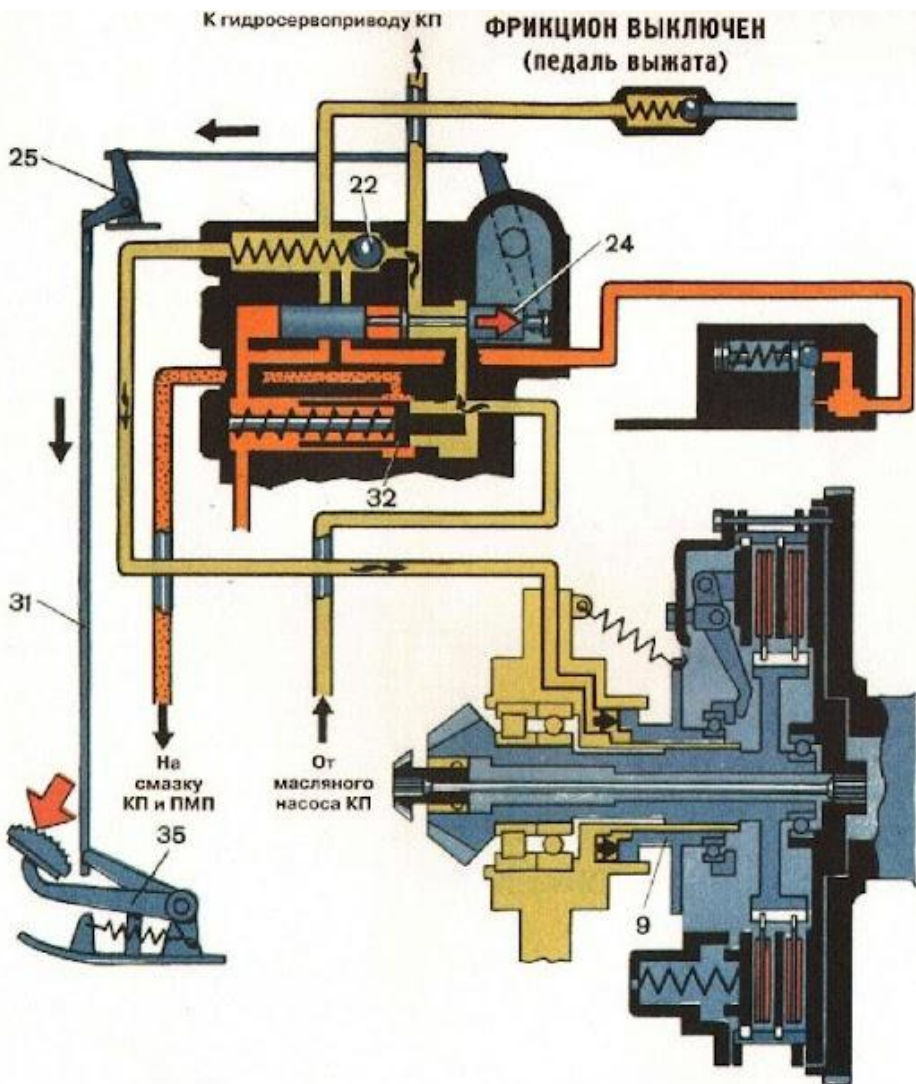
# Работа привода главного фрикциона.

Выключение главного фрикциона может осуществляться двумя способами: гидравлическим и с помощью сжатого воздуха.

Под действием нажимных пружин фрикцион постоянно включен, его ведущие и ведомые части вращаются как одно целое и передают крутящий момент на ведущий вал коробки передач. При этом под действием трех оттяжных пружин поршень вместе с подшипником оттянут в сторону коробки передач.



# Работа привода главного фрикциона.



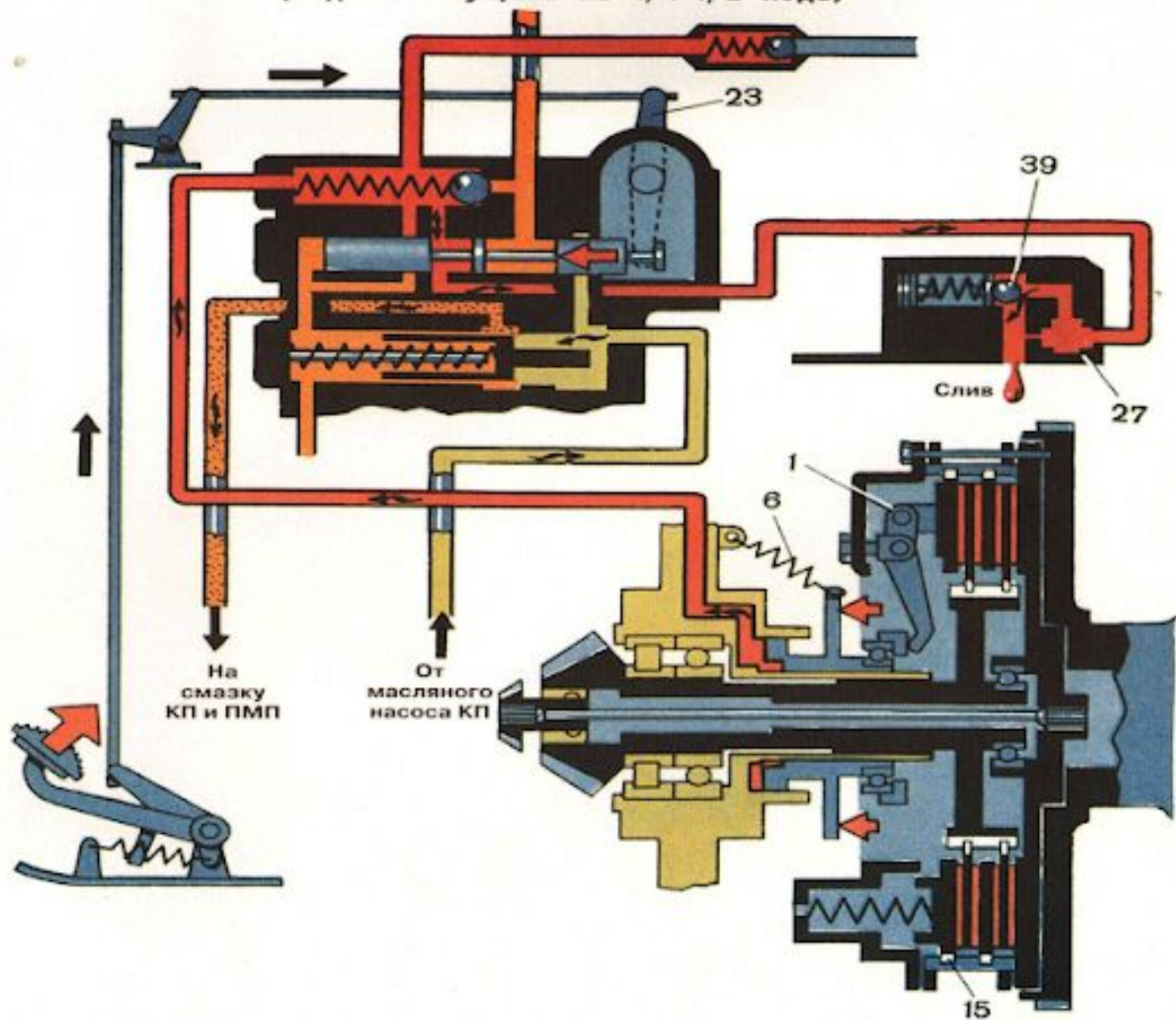
При нажатии на педаль главного фрикциона рычаг pedalного мостика, поворачиваясь, через тягу и рычаги переходного мостика поворачивает рычаг клапанной коробки, который в свою очередь, воздействует на золотник главного фрикциона. Золотник, перемещаясь, открывает канал подвода масла к бустеру механизма выключения. Масло под давлением поступает в полость бустера, перемещает поршень и через корпус подшипника воздействует на двуплечие рычаги. Последние, поворачиваясь вокруг своих осей, оттягивают нажимной диск, сжимая пружины, в результате ведущие и ведомые диски разъединяются и главный фрикцион выключается.

# Работа привода главного фрикциона (продолжение).

Для плавного включения главного фрикциона необходимо педаль отпустить на  $1/2$  ее хода и задержать в этом положении на короткий промежуток времени. При этом золотник, перемещаясь, открывает канал слива масла через клапан плавности. Масло из бустера главного фрикциона поступает в полость ( $\epsilon$ ), клапана плавности, отжимает шариковый клапан и сливается в картер КП через канал ( $\zeta$ ). Давление в полости быстро уменьшается, шариковый клапан под действием пружины перекрывает слив масла. Дальнейший слив масла происходит через небольшое отверстие дросселя, что обеспечивает плавное включение главного фрикциона.

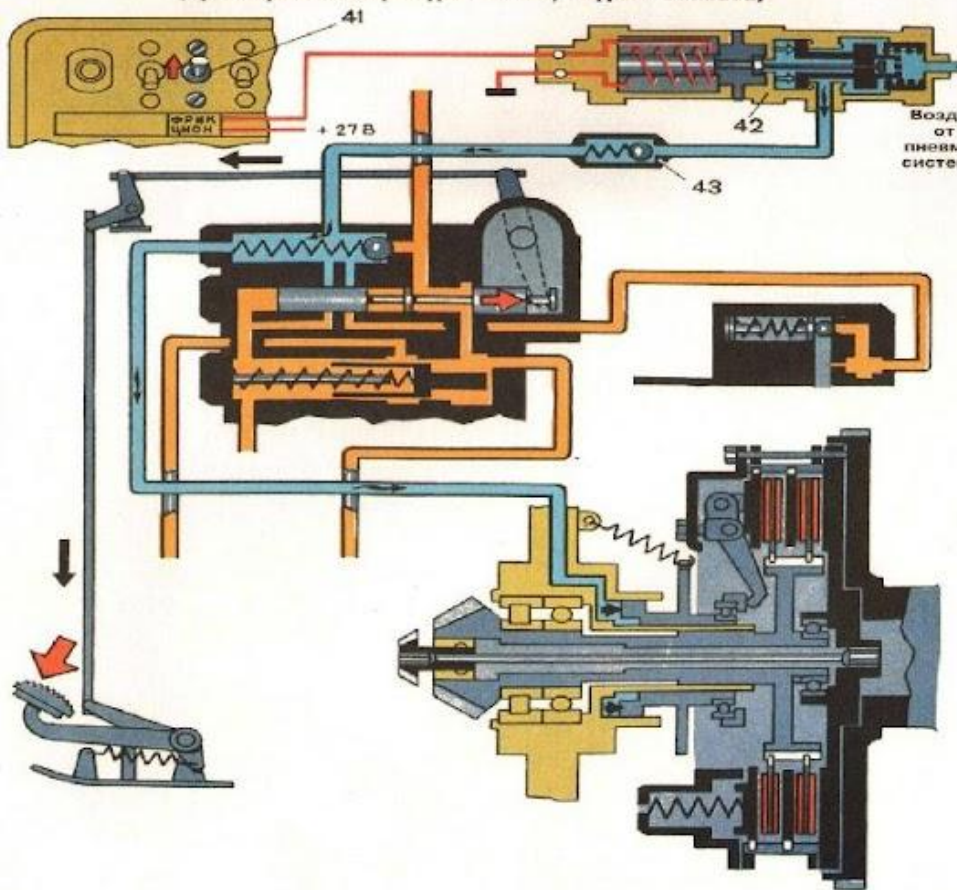
В том случае, когда нет необходимости пользоваться клапаном плавности (например, при переключении передач), педаль отпустить сразу же на полный ход. При этом золотник возвращается в исходное положение, открывая канал слива масла.

**СХЕМА РАБОТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРИВОДА  
ПОЛОЖЕНИЕ ПЛАВНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ  
(педаль отпущена на 1/4-1/2 хода)**



# Работа привода главного фрикциона (продолжение).

СХЕМА РАБОТЫ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИВОДА ГЛАВНОГО ФРИКЦИОНА  
(при неработающем двигателе; педаль выжата)



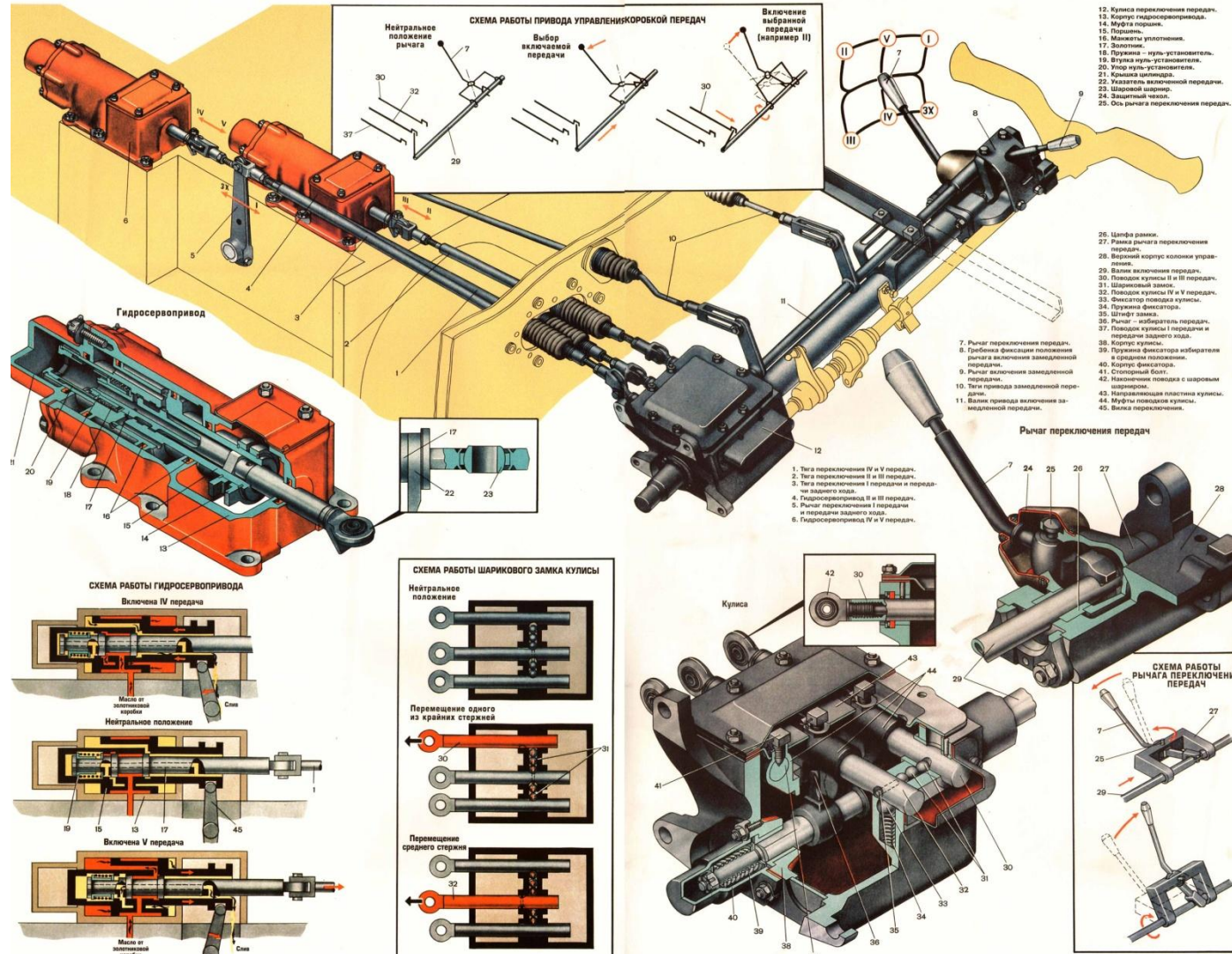
Для выключения главного фрикциона при остановленном двигателе (например, если двигатель остановлен при включенной передаче) необходимо после нажатия на педаль главного фрикциона повернуть рукоятку крана главного фрикциона против хода часовой стрелки. В этом случае в полость (a) бустера поступает сжатый воздух из системы пневмооборудования.

Второй учебный вопрос:

**Назначение, устройство и  
работа привода управления  
коробкой передач.**

# Привод управления коробкой передач

служит для переключения передач в коробке передач механиком-водителем.



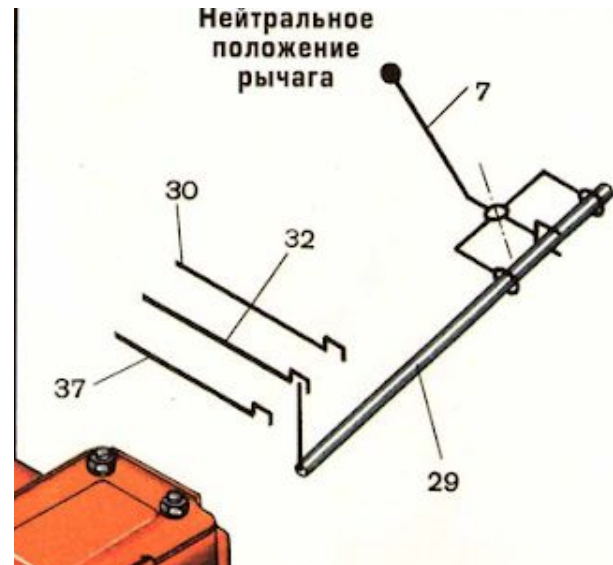
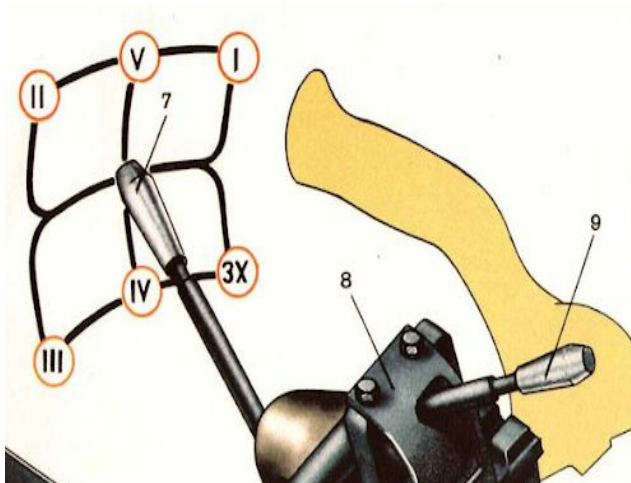




# Работа привода управления коробкой передач.

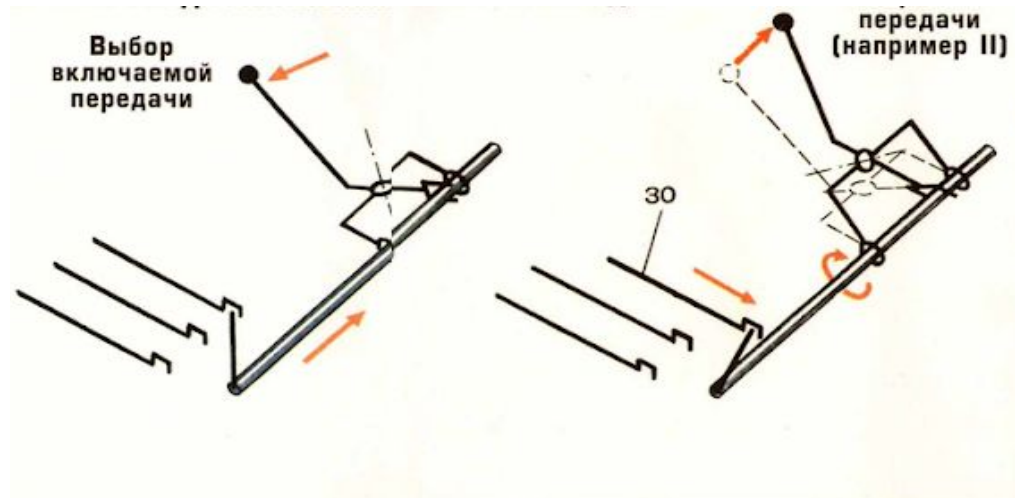
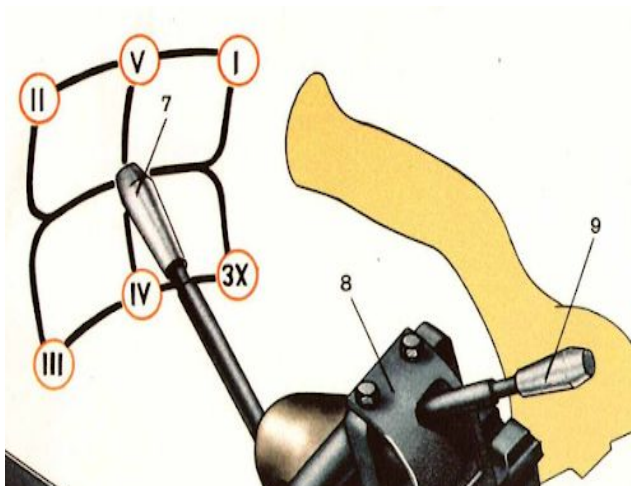
В нейтральном положении рычаг удерживается под действием пружины. Рычаг-избиратель расположен в прорези муфты поводкового валика IV и V передач. Шариковые фиксаторы находятся в средних лунках поводковых валиков, фиксируя их в нейтрале. Муфта переключения не входит в зацепление с шестернями и вращение от ведомого вала коробки передач не передается на грузовой вал.

Переключение I передачи и передачи заднего хода осуществляется механическим приводом.



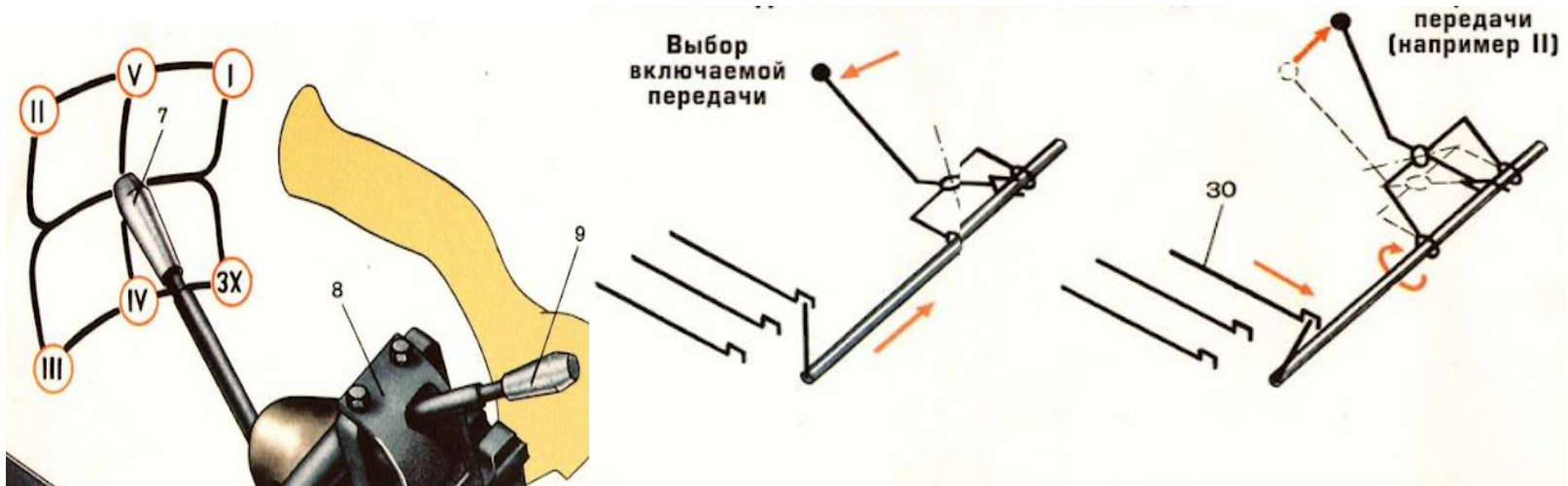
# Работа привода управления коробкой передач (продолжение).

Для включения I передачи или передачи заднего хода требуется (выключив главный фрикцион) подать на себя рычаг и повернуть его вверх (вниз - для заднего хода). При перемещении рычага валик переместится, и рычаг-избиратель войдет в паз муфты поводкового валика. При повороте рычага вверх рычаг-избиратель перемещает поводковый валик, который через тягу поворачивает рычаг. Вместе с рычагом поворачивается вилка переключения передач и своими сухарями, перемещая зубчатую муфту, вводит ее в зацепление с шестерней, включается передача.



# Работа привода управления коробкой передач (продолжение).

Для включения II или III передачи рычаг необходимо переместить от себя и повернуть вверх (II передача) или вниз (III передача). При этом рычаг-избиратель входит в паз муфты поводкового валика и перемещает его. Поводковый валик через тягу перемещает золотник в сервобустерах. Золотник открывает доступ масла из золотниковой коробки в полость и открывает сообщение полости со сливом. Масло под давлением перемещает поршень, который пазом муфты поворачивает вилку переключения. Вилка перемещает кольцо синхронизатора и включает передачу.





# Проверка и регулировка привода управления коробкой передач.

Проверка регулировки привода управления коробки передач сводится к контролю совпадения указателей, закрепленных на концах золотников с рисками, нанесенными сверху на картере коробки передач.

При их несовпадении регулировка ведется с помощью наконечников тяг привода.

Для этого необходимо:

- отсоединить тягу от золотника;
- ослабить контргайку;
- вворачивая или выворачивая наконечник, добиться совпадения риски с меткой.

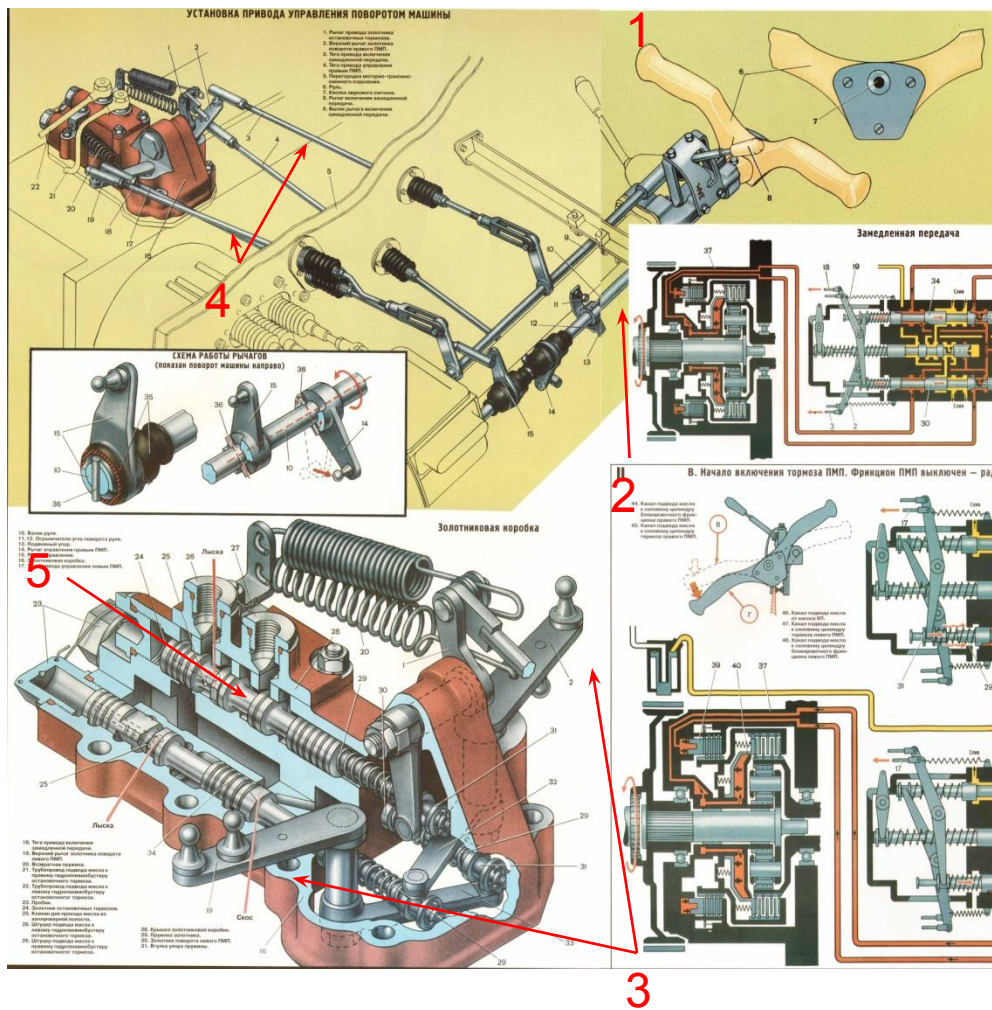
Третий учебный вопрос:

**Назначение, устройство и работа привода управления планетарными механизмами поворота, остановочными тормозами и стояночного тормоза.**



# Привод управления поворотом машины

## машины



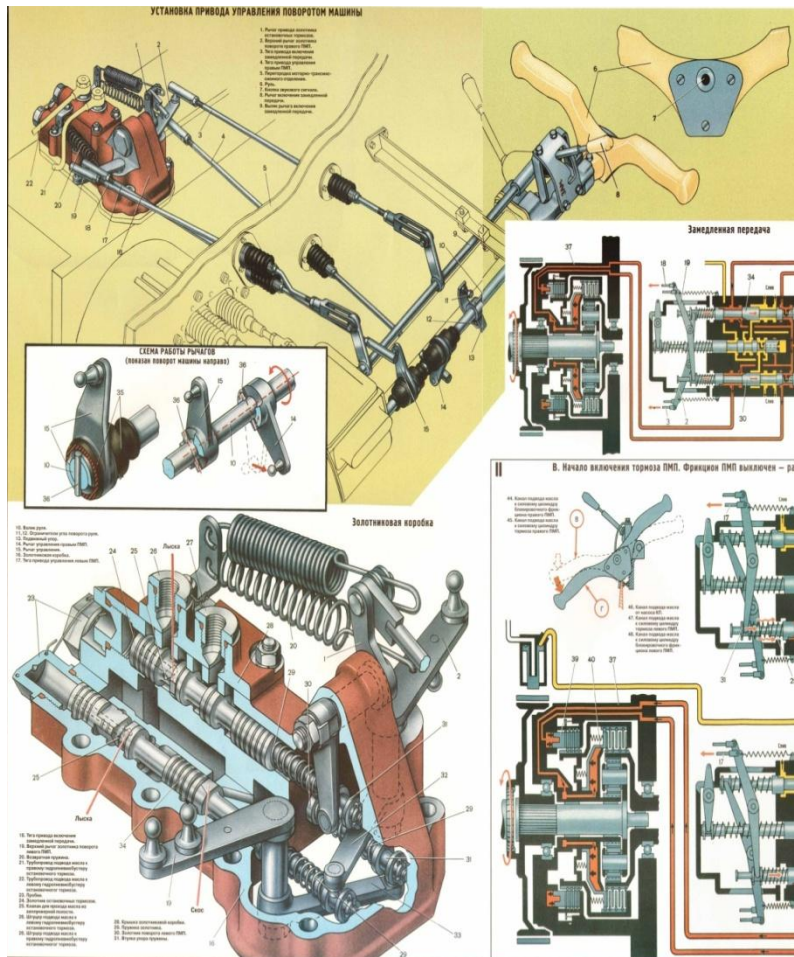
**Предназначен:**  
для осуществления  
поворота машины.

**Состоит:**

1. руль;
2. валик;
3. четыре рычага;
4. две тяги;
5. два золотника (левого и правого поворота).



# Привод замедленной передачи



**Предназначен** для одновременного выключения блокировочных фрикционов и включения тормозов обоих ПМП при прямолинейном движении. Это обеспечивает увеличение крутящего момента в 1,44 раза и соответственное уменьшение скорости на каждой передаче.

**Состоит:**

- рычаг;
- валик с приваренными к нему рычагами;
- две тяги;
- два рычага золотников поворота.

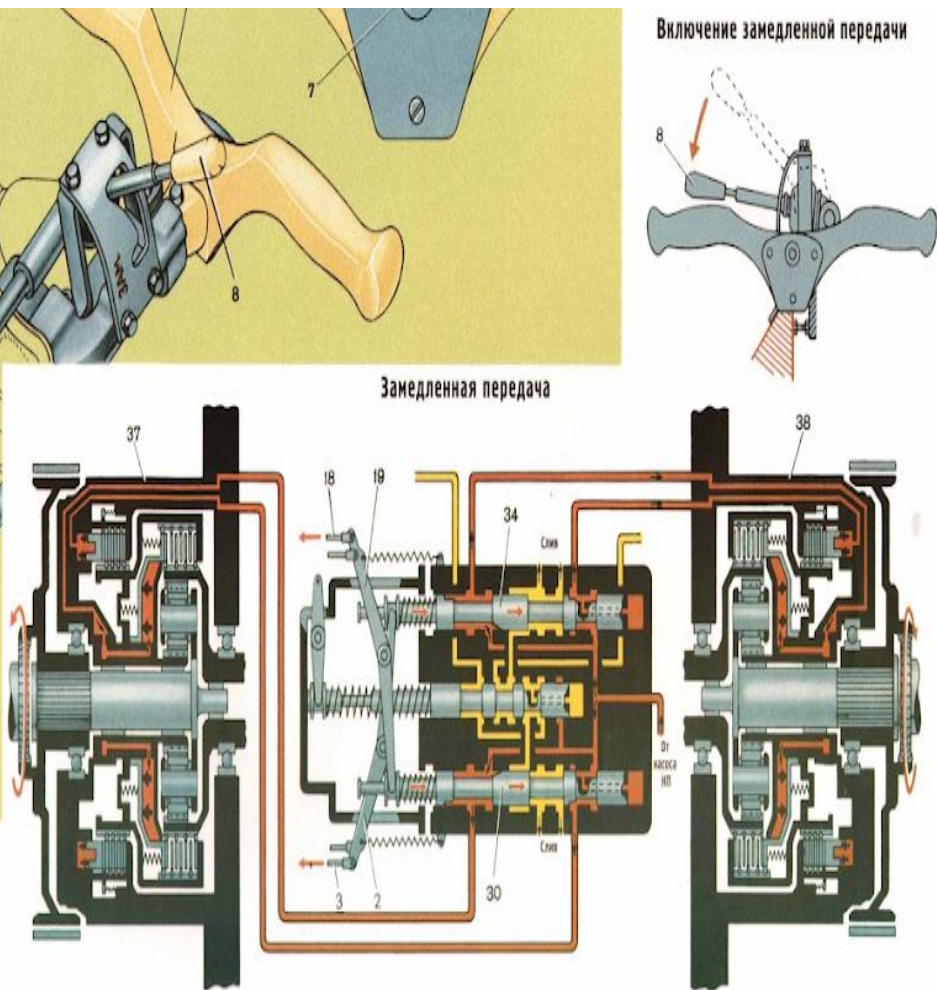
# Работа привода управления планетарными механизмами поворота.

Привод управления планетарными механизмами может находиться в исходном положении, положении включенной замедленной передачи и в положениях, соответствующих повороту.

**В исходном положении** руль находится в горизонтальном положении, рычаг замедленной передачи – в верхнем положении, рычаги золотниковой коробки пружинами оттянуты в заднее крайнее положение, блокировочные фрикционы включены, а тормоза ПМП выключены. При этом солнечные шестерни ПМП сблокированы с эпициклами, они представляют собой одно целое.

**При включенной передаче** водила ПМП вращаются с той же скоростью, что и грузовой вал коробки передач. Машина движется со скоростью, определяемой передачей, включенной в КП.

# Работа привода управления планетарными механизмами поворота.



При перемещении рычага вниз через валик, тяги и рычаги перемещаются золотники золотниковой коробки и открывают каналы подвода масла к бустерам блокировочных фрикционов и тормозов ПМП. Под давлением масла блокировочные фрикционы выключаются, а тормоза ПМП включаются.

При включенной передаче вращение от грузового вала КП передается через сателлиты, которые обкатываясь вокруг солнечных шестерен, вращают водила. Машина движется прямолинейно со скоростью в 1,44 раза меньше скорости, определяемой передачей, включенной в КП.

# Работа привода управления планетарными механизмами поворота.

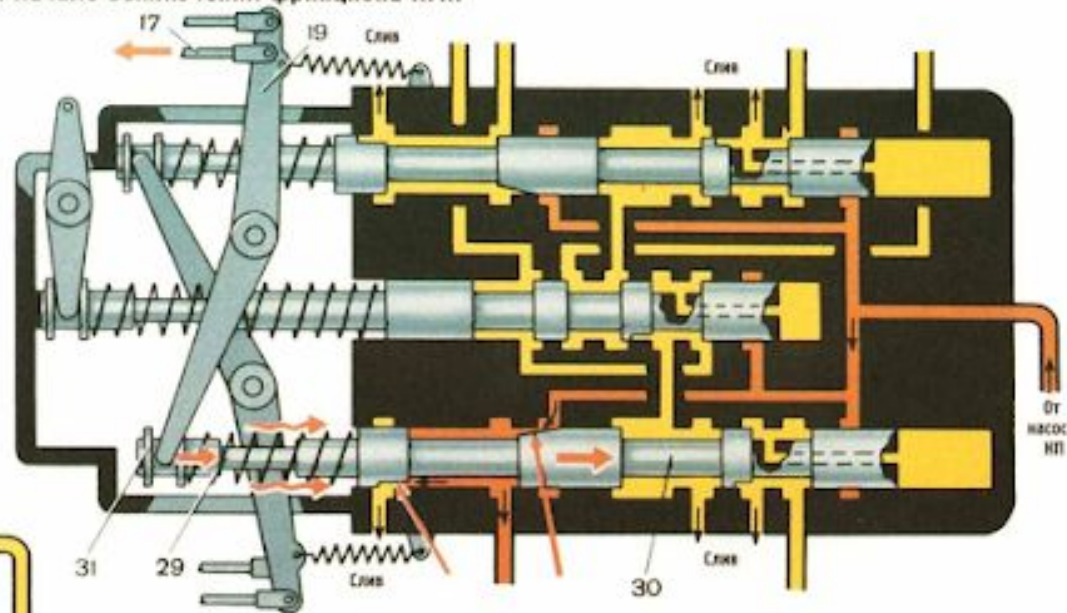
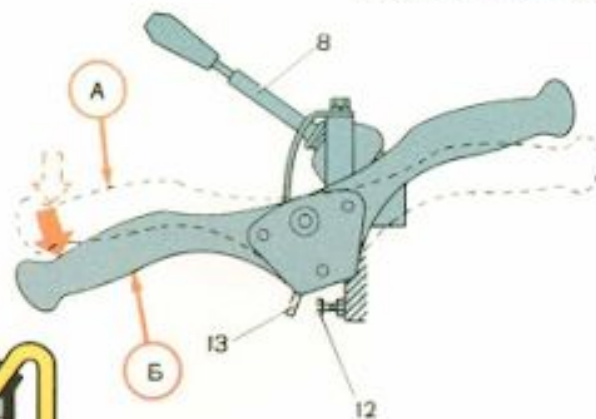
Поворот машины производится поворотом руля 19 влево или вправо. Изменение радиуса поворота машины происходит плавно, чем больше угол поворота руля от исходного положения, тем с меньшим радиусом будет производиться поворот машины.

**При повороте руля на небольшой угол** влево через валик поворачивается рычаг, который через тягу поворачивает рычаг золотниковой коробки.

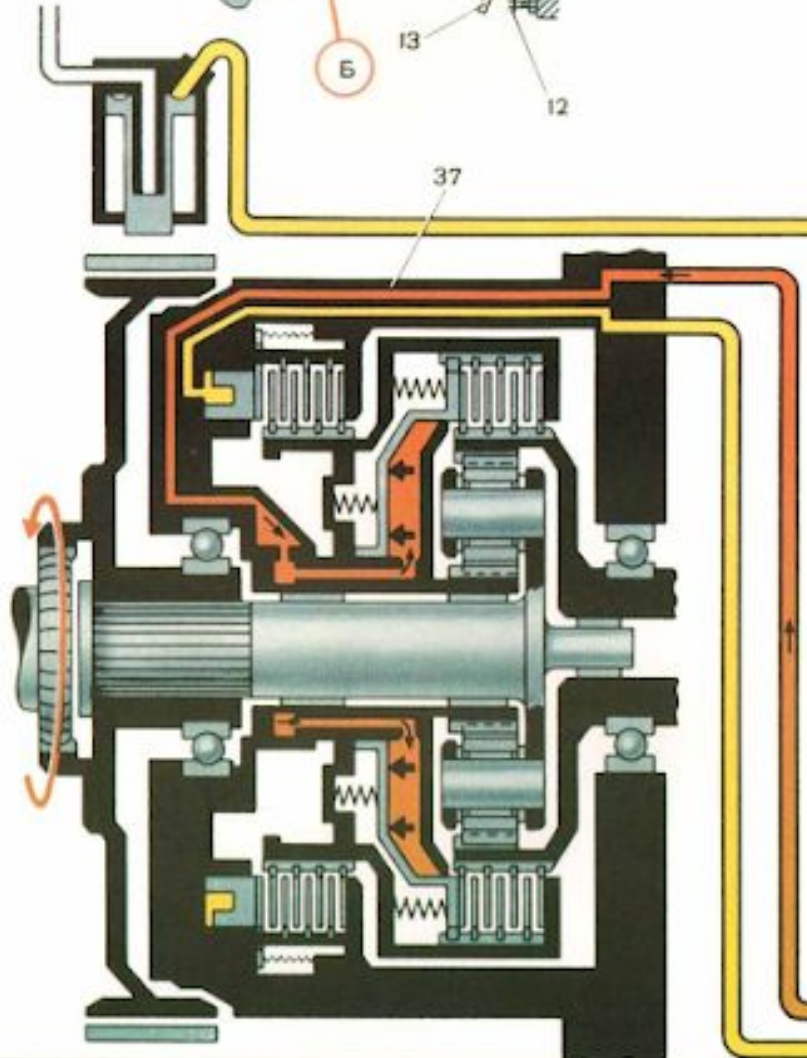
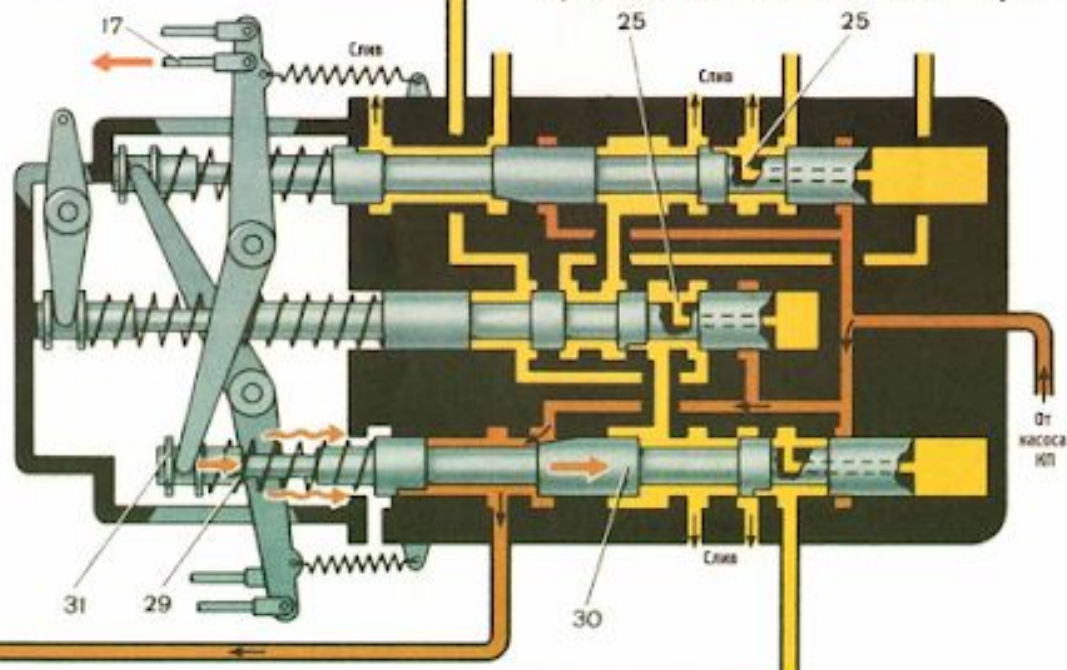
При повороте рычага золотник перемещается и открывает канал подвода масла к бустеру блокировочного фрикциона левого ПМП.

Масло под воздействием постепенно увеличивающегося давления за счет скоса на золотнике начинает перемещать нажимной диск. Сила сжатия дисков уменьшается, диски пробуксовывают. По мере уменьшения силы сжатия величина крутящего момента, передаваемого к ведомым дискам блокировочного фрикциона левого ПМП, а следовательно, и к левому ведущему колесу, уменьшается, левая гусеница начинает отставать и машина с большим радиусом поворачивает влево.

**СХЕМА ПОВОРОТА МАШИНЫ**  
**А. Прекращение слива. Начало выключения фрикциона ПМП**



**Б. Фрикцион ПМП выключен, тормоз ПМП выключен. Плавный поворот**



# Работа привода управления планетарными механизмами поворота.

**При повороте руля на больший угол** золотник, перемещаясь, открывает канал подвода масла к бустеру тормоза левого ПМП, при этом канал подвода масла к бустеру блокировочного фрикциона остается открытым. Поршень вместе с нажимным диском начинает перемещаться и сжимает диски трения тормоза ПМП.

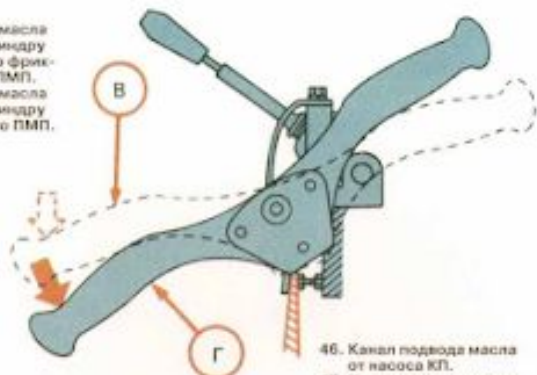
Зазор между дисками трения постепенно уменьшается, диски начинают пробуксовывать, величина крутящего момента, передаваемого к водилу планетарного ряда, увеличивается, и левая гусеница будет все больше отставать от правой гусеницы, радиус поворота машины будет постепенно уменьшаться.

**При установке руля в исходное положение** золотник поворота левого ПМП перемещается в первоначальное положение и открывает канал слива из бустера блокировочного фрикциона, при этом масло сливается в картер КП, а блокировочный фрикцион под действием пружин включается. При включенной передаче машина будет двигаться со скоростью, определяемой передачей, включенной в КП.

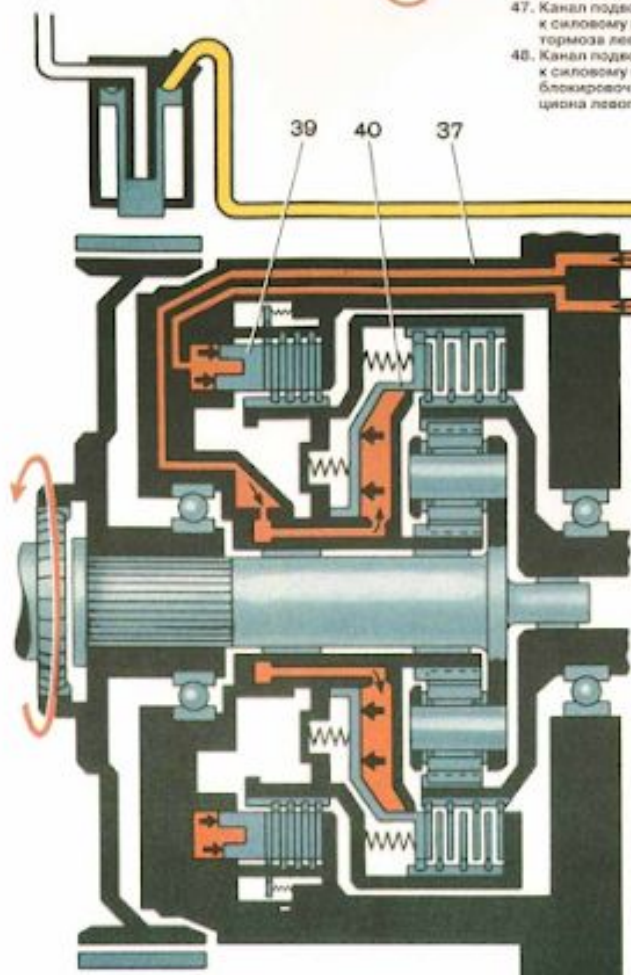
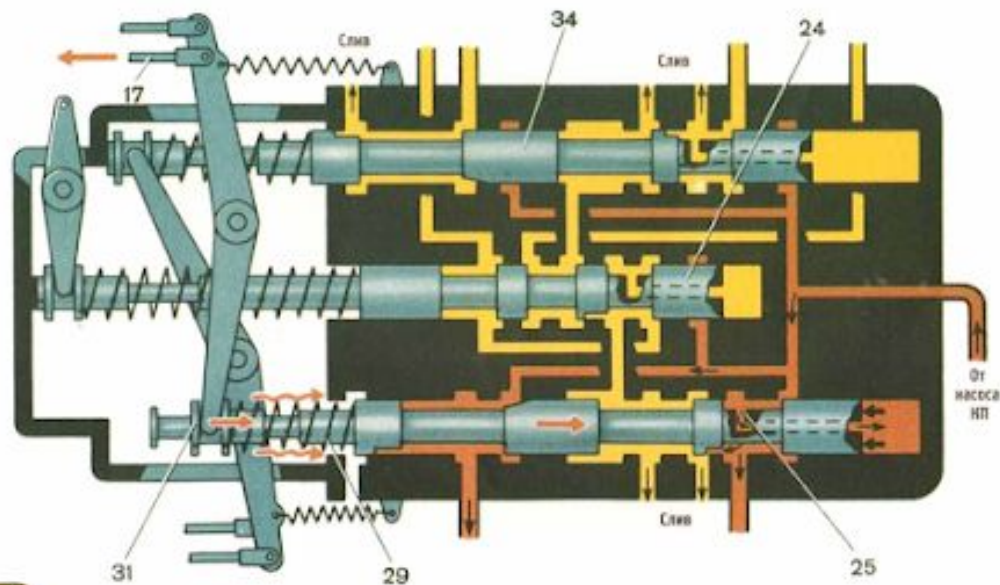
•

**В. Начало включения тормоза ПМП. Фрикцион ПМП выключен – радиус поворота уменьшается**

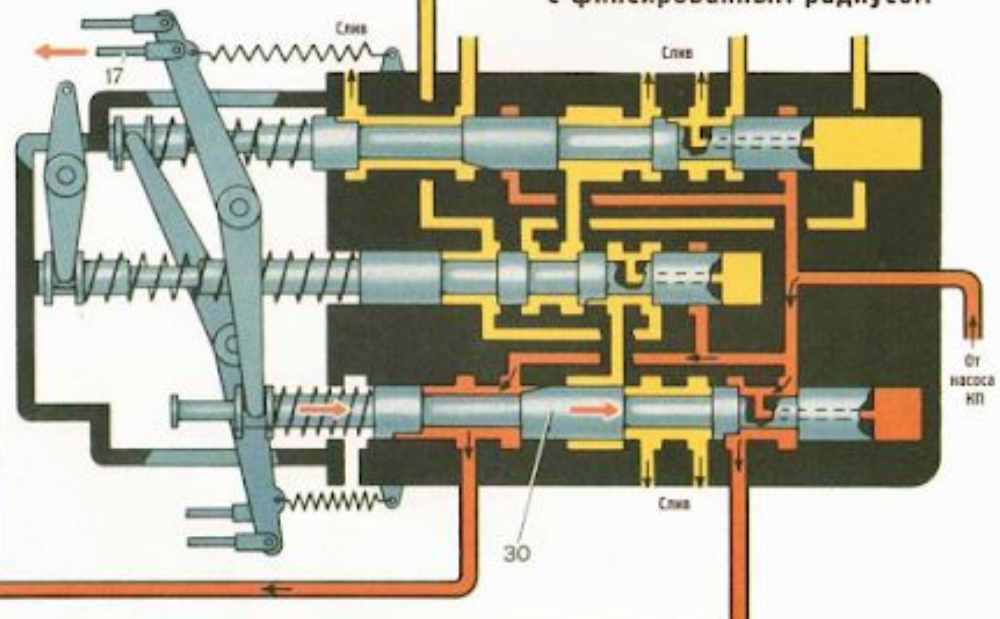
44. Канал подвода масла к силовому цилиндру блокировочного фрикциона правого ПМП.  
45. Канал подвода масла к силовому цилиндру тормоза правого ПМП.



46. Канал подвода масла от насоса КП.  
47. Канал подвода масла к силовому цилиндру тормоза левого ПМП.  
48. Канал подвода масла к силовому цилиндру блокировочного фрикциона левого ПМП.



**Г. Тормоз ПМП включен, фрикцион ПМП выключен – поворот с фиксированным радиусом**



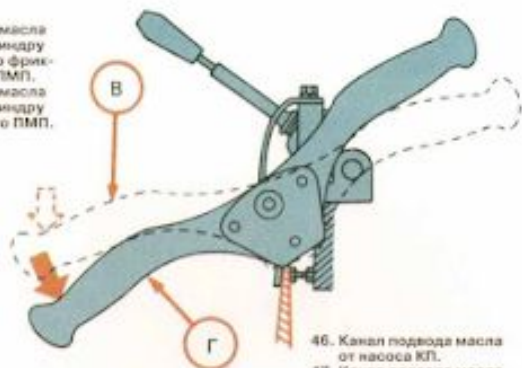
# **Работа привода управления планетарными механизмами поворота.**

**При полностью включенных тормозе и блокировочном фрикционе левого ПМП вращение передается через сателлиты, которые, обкатываясь вокруг заторможенной солнечной шестерни, вращают водило левого ПМП со скоростью в 1,44 раза меньше скорости вращения водила правого ПМП, машина будет поворачиваться с фиксированным радиусом поворота.**

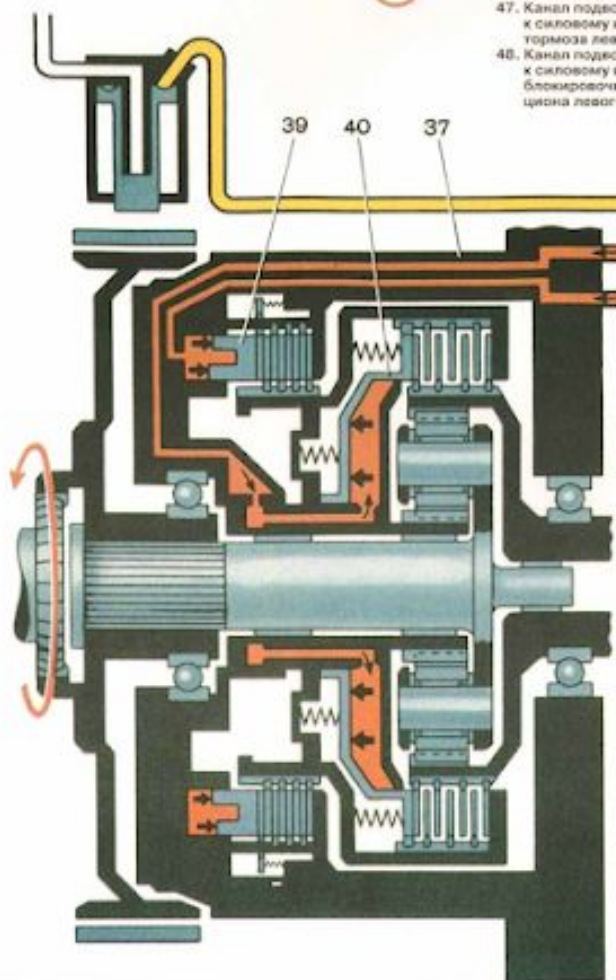
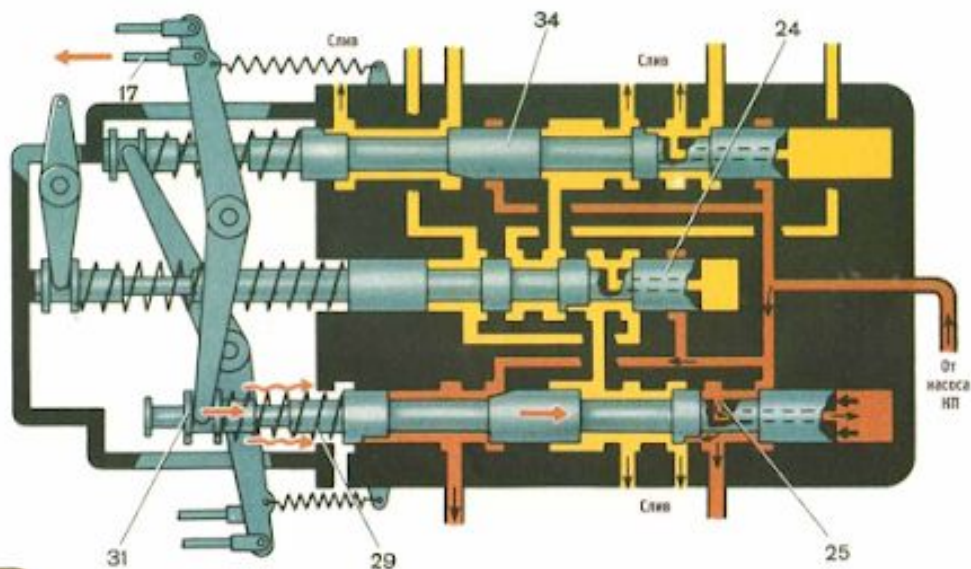


**В. Начало включения тормоза ПМП. Фрикцион ПМП выключен – радиус поворота уменьшается**

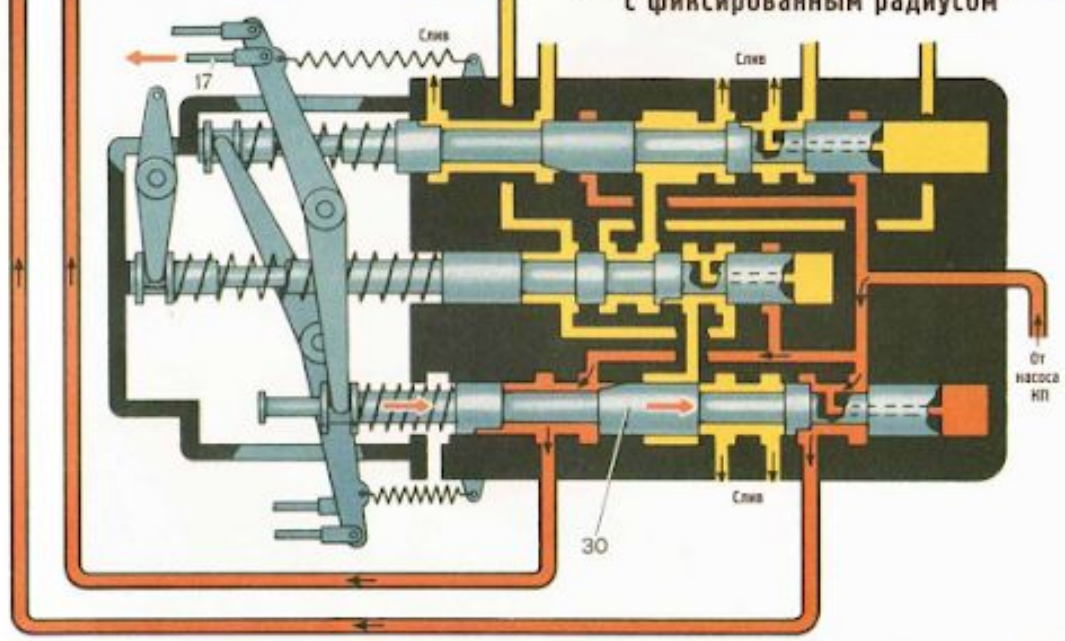
44. Канал подвода масла к силовому цилиндру блокировочного фрикциона правого ПМП.  
45. Канал подвода масла к силовому цилиндру тормоза правого ПМП.



46. Канал подвода масла от насоса КП.  
47. Канал подвода масла к силовому цилиндру тормоза левого ПМП.  
48. Канал подвода масла к силовому цилиндру блокировочного фрикциона левого ПМП.



**Г. Тормоз ПМП включен, фрикцион ПМП выключен – поворот с фиксированным радиусом**

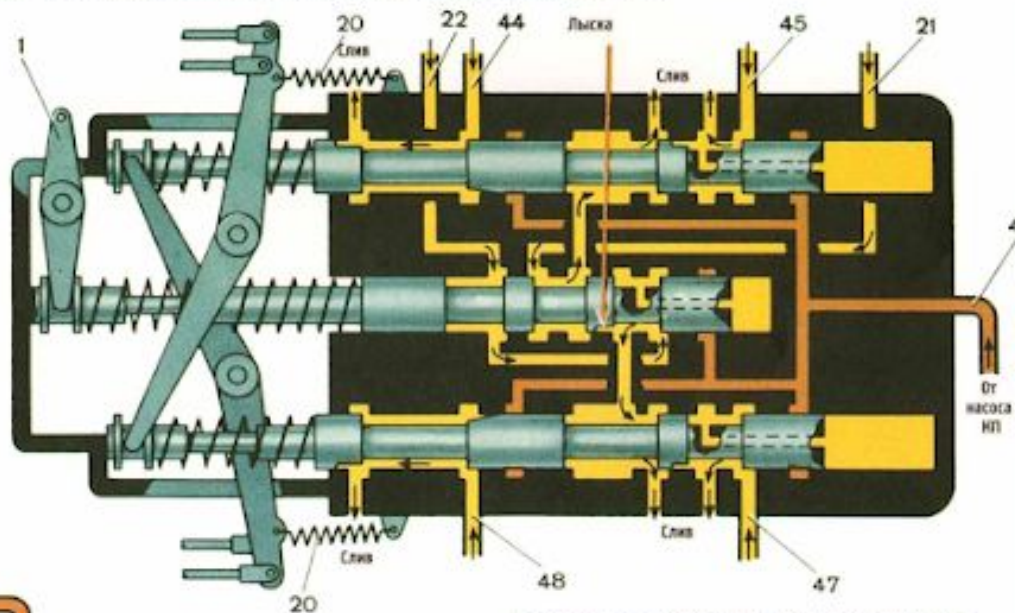
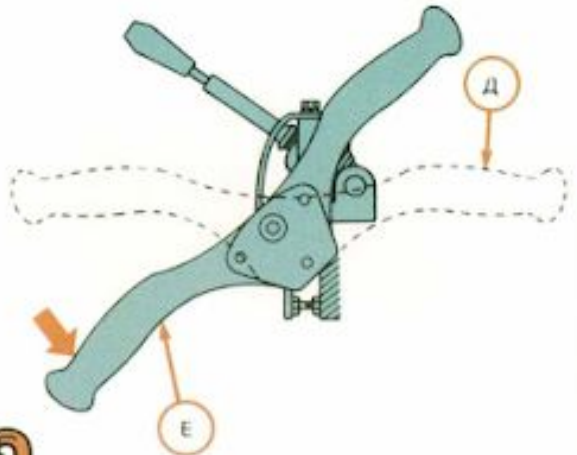


# **Работа привода управления планетарными механизмами поворота.**

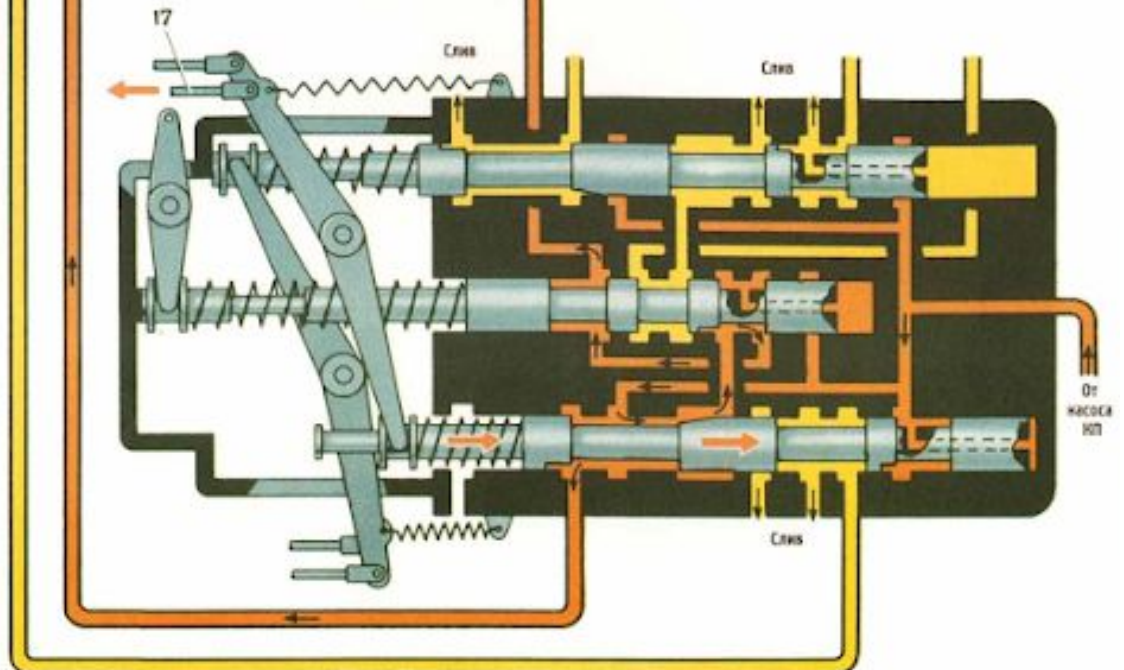
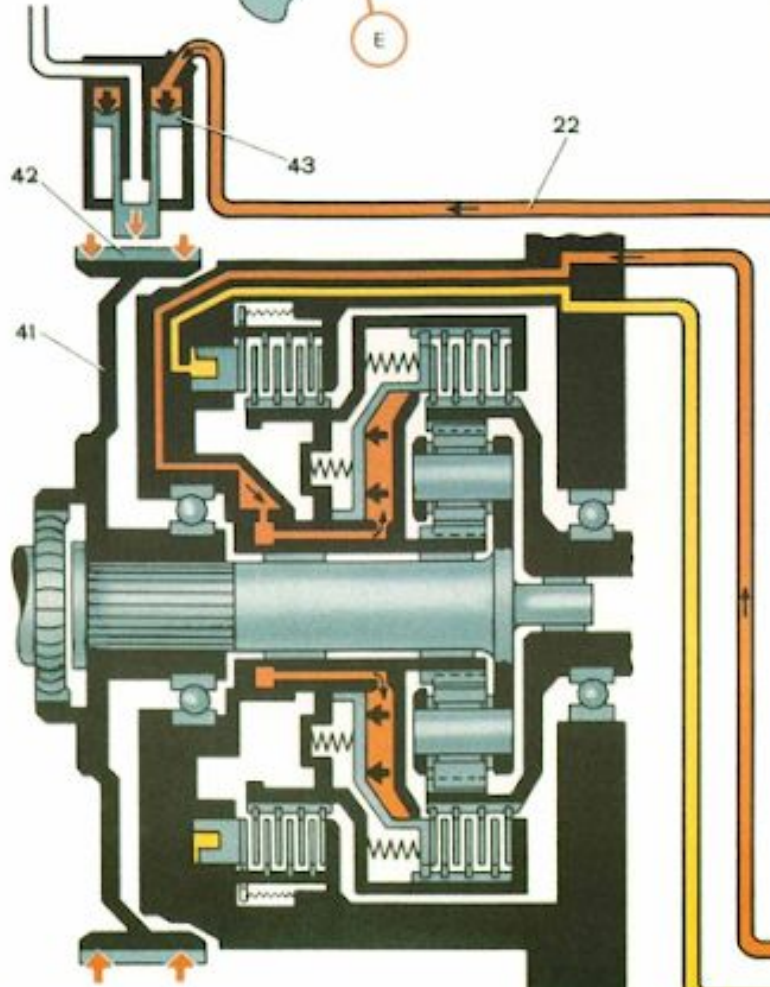
**При повороте руля до упора** золотник поворота левого ПМП, перемещаясь, вначале открывает канал слива масла из бустера тормоза ПМП, при этом масло сливается в картер коробки передач, а поршень тормоза возвращается в исходное положение, освобождая диски трения. Блокировочный фрикцион остается выключенным. Затем золотник поворота открывает канал подвода масла к гидроцилиндру левого остановочного тормоза.

Масло под давлением поступает в полость (а), поршень перемещается и своим штоком нажимает на ролик рычага стояночного тормоза. Рычаг поворачивается вокруг оси и затягивает тормозную ленту. Левая гусеница затормаживается, машина поворачивается на месте в левую сторону.

Д. Прямойлинейное движение машины. Слив из полости гидроуправления машины



Е. Тормоз и фрикцион ПМП выключены, остановочный тормоз затянута – поворот с минимальным радиусом



# **Работа привода управления планетарными механизмами поворота.**

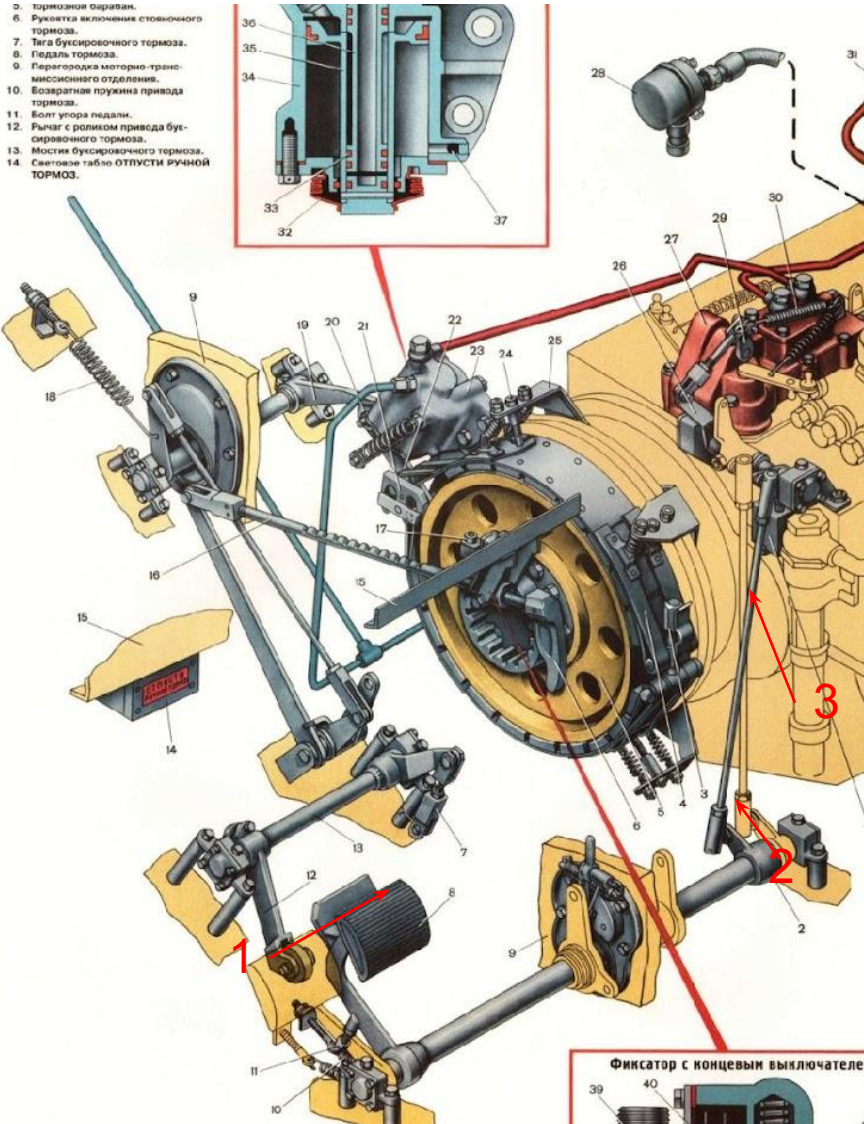
**При полностью включенных тормозе и блокировочном фрикционе левого ПМП вращение передается через сателлиты, которые, обкатываясь вокруг заторможенной солнечной шестерни, вращают водило левого ПМП со скоростью в 1,44 раза меньше скорости вращения водила правого ПМП, машина будет поворачиваться с фиксированным радиусом поворота.**

# **Работа привода управления планетарными механизмами поворота.**

**При установке руля в исходное положение** золотник поворота левого ПМП перемещается в первоначальное положение и открывает канал слива из бустера блокировочного фрикциона, при этом масло сливается в картер КП, а блокировочный фрикцион под действием пружин включается. При включенной передаче машина будет двигаться со скоростью, определяемой передачей, включенной в КП.

# Привод управления остановочными тормозами.

- 5. тормозной барабан.
- 6. Рукоятка включения стояночного тормоза.
- 7. Тяга буксировочного тормоза.
- 8. Педаль тормоза.
- 9. Перегородка моторно-трансмиссионного отделения.
- 10. Возвратная пружина привода тормоза.
- 11. Болт упора накладки.
- 12. Рычаг с роликом привода буксировочного тормоза.
- 13. Мостики буксировочного тормоза.
- 14. Смотровая табличка ОТПУСТИ РУЧНОЙ ТОРМОЗ.

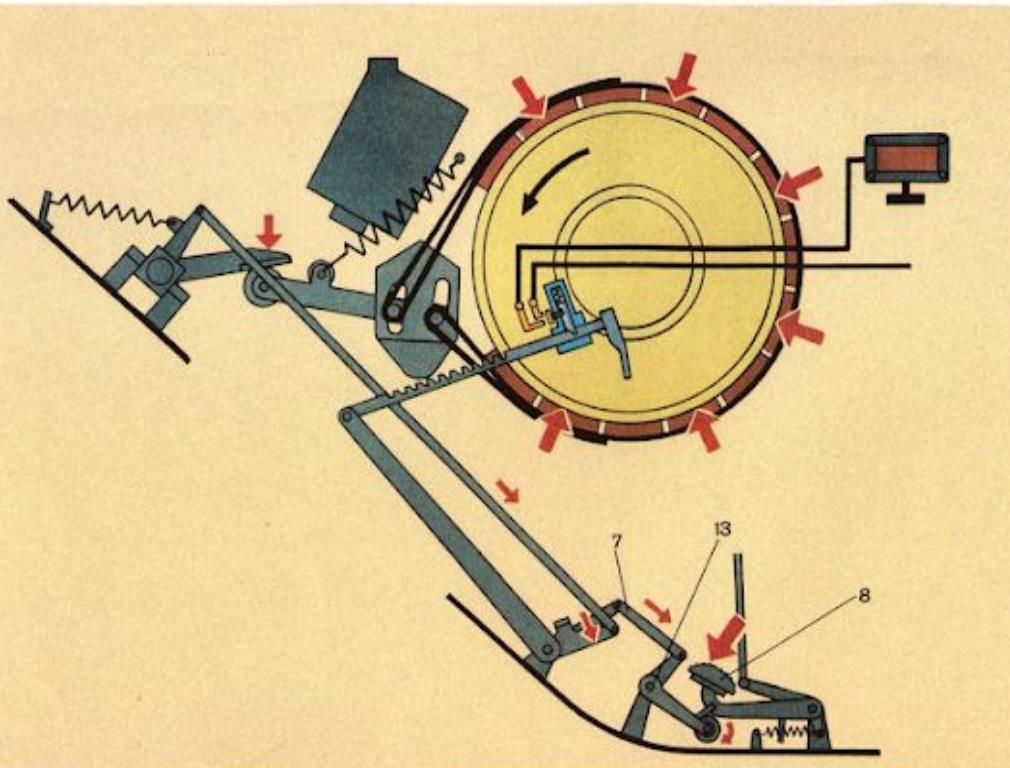


## Состоит:

1. педаль;
  2. педальный мостик;
  3. тяга;
- два рычага;
  - переходной мостик;
  - золотник остановочных тормозов (в золотниковой коробке);
  - два гидроцилиндра.

# Работа привода управления остановочными тормозами.

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ОСТАНОВОЧНОГО ТОРМОЗА ОТ ПЕДАЛИ ТОРМОЗА



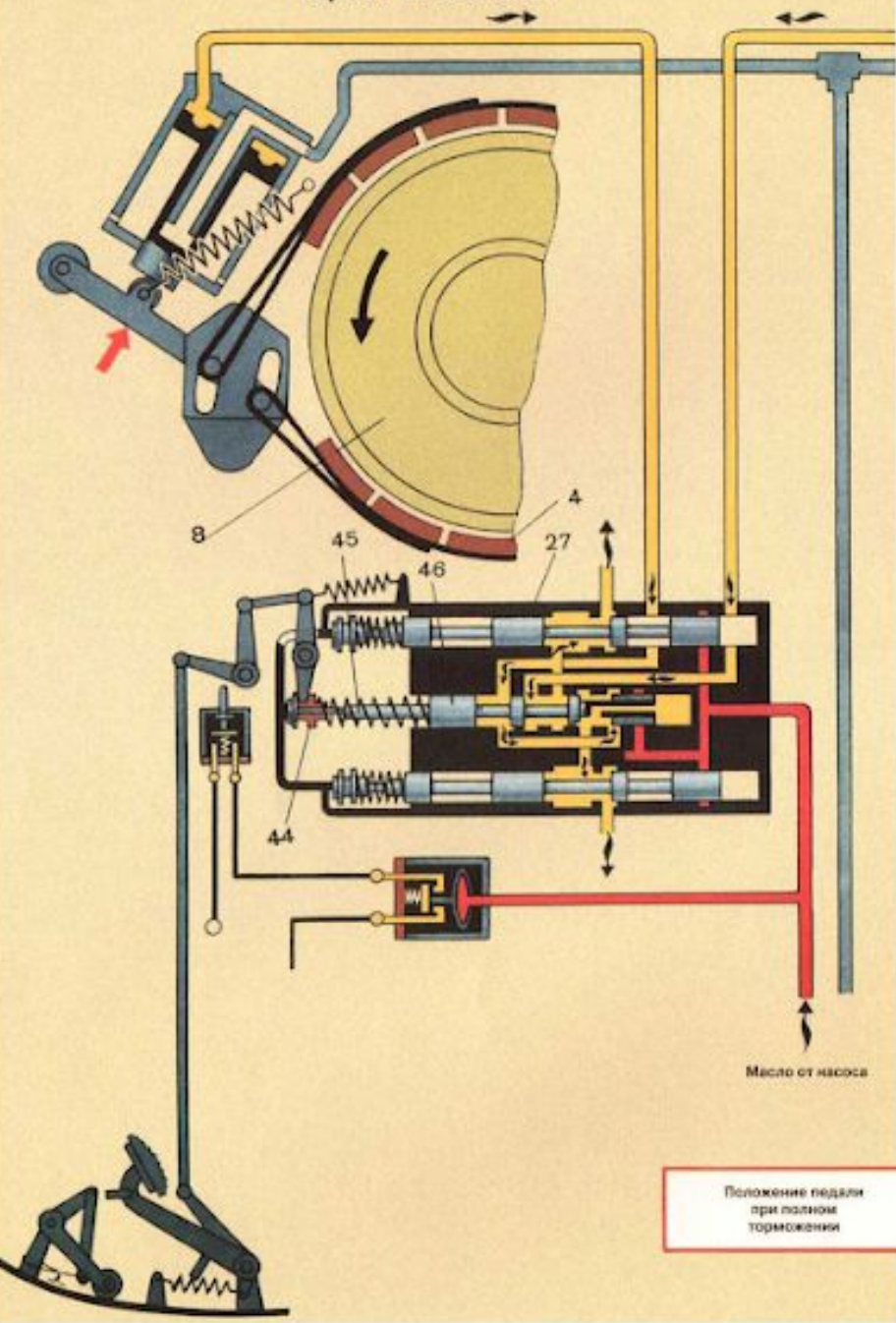
Для торможения машины остановочными тормозами необходимо нажать на педаль, при этом поворачивается труба, жестко соединенная с педалью, и рычаг.

Рычаг, поворачиваясь, через тягу перемещает золотник остановочных тормозов. Золотник, перемещаясь, открывает канал подвода масла к гидроцилиндрам.

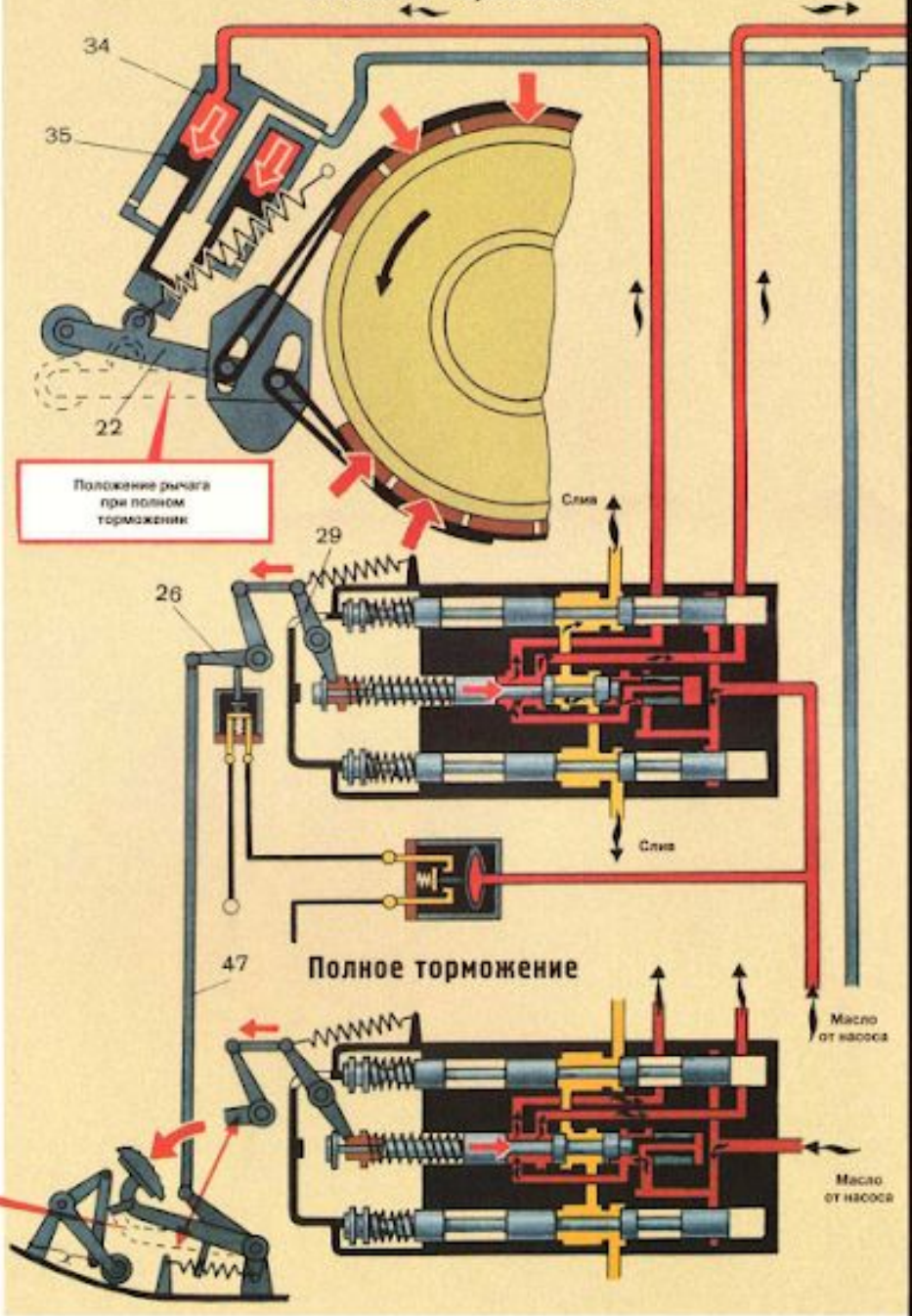
Масло под давлением поступает в полость (а) гидроцилиндров, перемещая поршни и затягивая тормозные ленты. Давление в гидроцилиндрах нарастает плавно в зависимости от степени нажатия на педаль благодаря наличию следящего устройства.

# СХЕМА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСТАНОВОЧНЫМИ ТОРМОЗАМИ

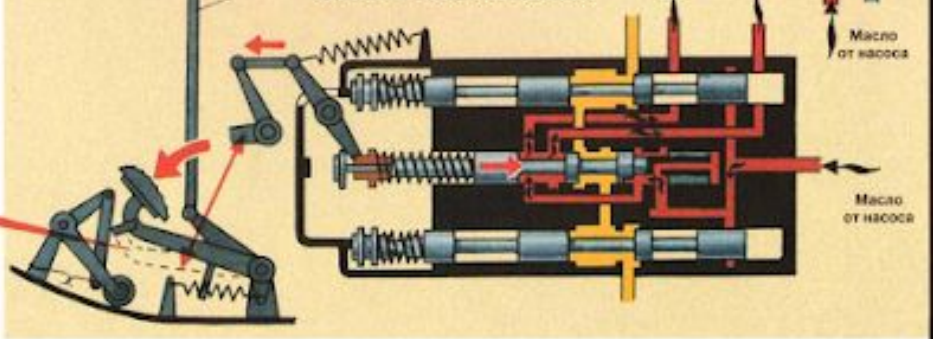
## Тормоз не влючен



## Неполное торможение



## Полное торможение





## **Работа привода управления остановочными тормозами (продолжение).**

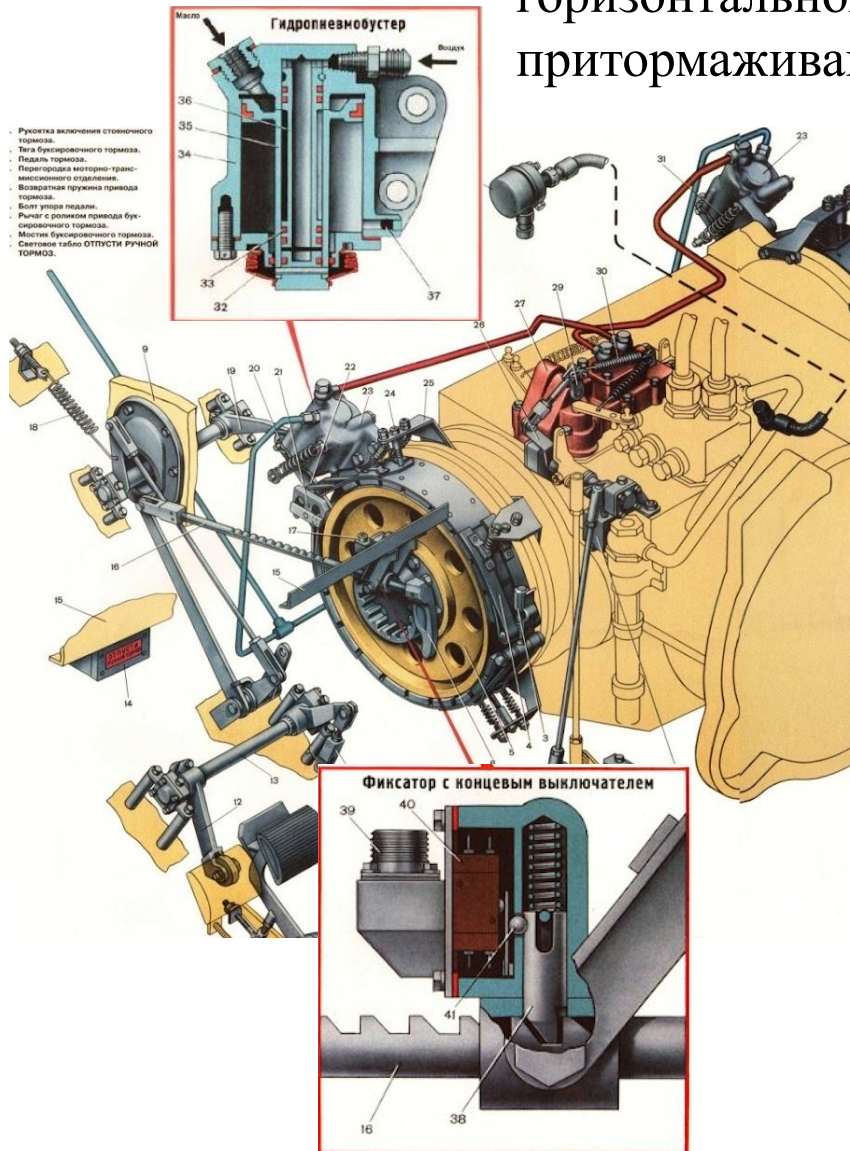
При отсутствии необходимого давления масла в системе гидроуправления ленты остановочных тормозов затягиваются с помощью сжатого воздуха, поступающего из пневмосистемы машины: при нажатии на педаль остановочных тормозов рычаг мостика воздействует на конечный выключатель и замыкает его контакт. Напряжение через сигнализатор давления, контакт которого замыкается автоматически при падении давления в системе гидроуправления ниже ( $2,6 \text{ кгс/см}^2$ ), и конечный выключатель подается к электропневмоклапану пневмосистемы, который открывается, и сжатый воздух по трубопроводам через штуцер поступает в полость (6) гидроцилиндра. Поршень перемещается и нажимает на ролик рычага стояночного тормоза, ленты остановочных тормозов затягиваются.

# Привод стояночного тормоза

предназначен для торможения машины при стоянке на горизонтальном участке, на спусках и подъемах и притормаживания машины при ее буксировке на суше.

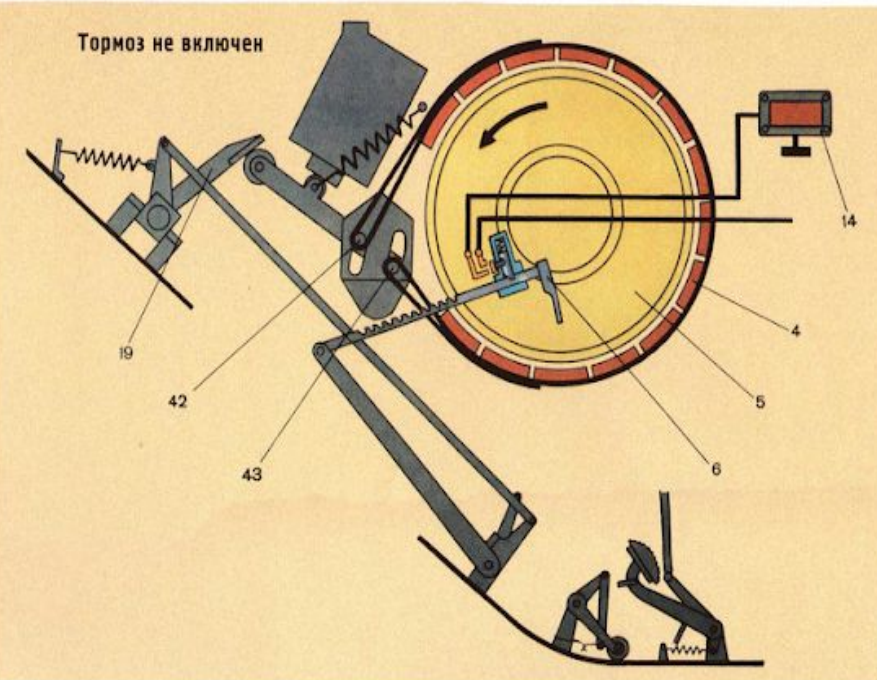
## Состоит:

- рукоятка;
- валик;
- стопор;
- конечный выключатель;
- тяга;
- рычаги;
- мостики;
- оттяжная пружина с регулировочным винтом;
- Упор (на нижнем наклонном броневом листе корпуса).
- табло «ОТПУСТИ РУЧНОЙ ТОРМОЗ»



# Работа привода стояночного тормоза.

СХЕМА РУЧНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА



Торможение машины осуществляется затягиванием ленты левого остановочного тормоза. Ввиду того, что при прямолинейном движении соединительные валы левого и правого борта жестко соединены с помощью блокировочных фрикционов ПМП с грузовым валом КП и вращаются как одно целое, то при затягивании ленты остановочного тормоза затормаживают одновременно ведущие колеса левого и правого борта.

Для затягивания ленты стояночного тормоза необходимо рукой потянуть рукоятку на себя. Валик через рычаги и тягу поворачивает рычаг, который через ролик воздействует на рычаг остановочного тормоза, тормозная лента затягивается и затормаживает барабан.

Для фиксации рукоятки в этом положении на валике имеются пазы, в один из которых под действием пружины входит стопор.

При своем движении стопор нажимает на шарик, который выходит из лунки и давит на пластину конечного выключателя. Пластина нажимает на микровыключатель, в результате чего загорается световое табло «ОТПУСТИ РУЧНОЙ ТОРМОЗ».

# Проверка и регулировка приводов управления стояночного и остановочного тормоза.

Для проверки регулировки привода управления стояночного и остановочных тормозов:

- вытянуть на себя до отказа рукоятку стояночного тормоза. Если рукоятка выходит за корпус стопора на 14 зубьев и более, отрегулировать привод стояночного и остановочных тормозов в такой последовательности:
- вывернуть болты крепления ребристого листа корпуса и поднять его до установки на стопор;
- переместить рукоятку стояночного тормоза так, чтобы рычаг касался упора;
- затянуть гайки до отказа, затем отпустить их на 8 оборотов каждую;
- проверить щупом величину зазора ( $I$ ) между рычагом и роликом рычага, который должен быть 0,3-1 мм.

В случае отклонения отрегулировать зазор, для чего:

- расконтрить тягу, ослабив гайку;
- отсоединить проушину от рычага мостика, и вворачивая (выворачивая) ее отрегулировать длину тяги так, чтобы был обеспечен зазор  $I = 0,3 \pm 1$  мм между рычагом и роликом рычага; соединить проушину с рычагом мостика и законтрить тягу гайкой;
- установить ребристый лист на место и закрепить его.

## 4-й учебный вопрос

Работы по техническому обслуживанию.  
Возможные неисправности и способы  
их устранения.

# **Техническое обслуживание приводов управления силовой передачей**

**При КО перед выходом машины из парка:**

- проверить действие руля, педалей и рычагов управления;

**При ЕТО выполнить работы КО и дополнительно:**

- проверить регулировку остановочных тормозов.

**При техническом обслуживании № 1 выполнить работы  
ЕТО и дополнительно:**

- проверить зазор в приводе стояночного тормоза, который должен быть 0,3-1 мм, при необходимости отрегулировать;
- проверить стопорение тяг и шарнирных соединений приводов управления.

# Характерные неисправности приводов управления силовой передачей.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Туго выжимается педаль главного фрикциона.	Перекос тяг привода к золотнику главного фрикциона.	Устранить заедание в приводе.
Педаль главного фрикциона не возвращается в исходное положение.	Заедание в приводе. Слабо натянута оттяжная пружина педали. Заедание золотника главного фрикциона.	Устранить заедание. Восстановить натяжение пружин. Устранить заедание путем демонтажа клапанной коробки, промывки, продувки или ее замены.
При прямолинейном движении происходит сильный нагрев тормозной ленты и барабана.	Местами или полностью отсутствует зазор между лентой и барабаном остановочных тормозов	Отрегулировать зазор между лентой и барабаном.

# Характерные неисправности приводов управления силовой передачей.

Неисправность	Причина	Способ устранения
При повороте руля до отказа в ту или иную сторону не происходит резкого поворота с остановкой отстающей гусеницы.	Не затягиваются ленты остановочных тормозов.	Отрегулировать зазор между лентой и барабаном.
При нажатии на педаль тормоза машина не останавливается.	Не затягивается одна или обе ленты остановочных тормозов.	Отрегулировать зазор между лентой и барабаном.
На подъеме при перемещении рукоятки привода стояночного тормоза до отказа на себя (при неработающем двигателе) машина скатывается.	Не затягивается левая лента стояночного тормоза.	Отрегулировать привод стояночного тормоза и зазор между лентой и барабаном левого стояночного тормоза.



# Тема №. 11: «Приводы управления силовой передачей (БКП), рулевое управление, сцепление, привод включения трансмиссии».

## Занятие № 2 «Приводы управления силовой передачей БМП-2».

### Задание на самостоятельную подготовку:

Повторить: - назначение, устройство и работу приводов управления силовой передачи;

Изучить: - порядок проведения регулировочных работ приводов управления силовой передачи.

### Литература:

- Боевая машина пехоты БМП-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. М. Воениздат 1988 г. ч.2, стр. 72-78, 81-84, 87-93.

- Бронетанковое вооружение. М. Воениздат.1991 г., стр. 292-296.301-304, 327-331.

- Общее устройство Боевой машины пехоты БМП-2. Учебное пособие, изд. ОмГТУ, 2010 г., стр.119-122, 124-127, 131-136.

**Тема следующего занятия: №11 занятие № 3. «Практические работы по техническому обслуживанию приводов управления силовых передач».**