

**Институт
Военно-Технического
Образования**

Военная кафедра

Учебная дисциплина

«Устройство базовых машин бронетанковой техники»

по военно-учетной специальности

«Эксплуатация и ремонт базовых машин бронетанковой техники»



Преподаватель цикла
материальной части
подполковник запаса
Русанов Александр Алексеевич

Тема №10:

**«Трансмиссии (силовые передачи).
Бортовая коробка передач (коробка
передач, раздаточная коробка,
мосты) ».**

Занятие №3.

**«Силовая передача боевой машины
пехоты БМП-2»**

Учебные цели:

1. Изучить назначение, общее устройство, расположение, крепление агрегатов узлов и приборов силовой передачи БМП-2..
2. Изучить назначение, техническую характеристику, общее устройство и работу агрегатов силовой передачи БМП-2, их соединение с двигателем.

Учебные вопросы:

1. Назначение, расположение, крепление и общее устройство силовой передачи БМП-2.
2. Назначение, техническая характеристика, общее устройство и работа агрегатов, узлов и приборов силовой передачи БМП-2, работа агрегатов силовой передачи при движении машины.
3. Характерные неисправности силовой передачи БМП-2. Работы по техническому обслуживанию силовой передачи БМП-2.

Первый учебный вопрос:

**Назначение, расположение,
крепление и общее устройство
силовой передачи БМП-2.**

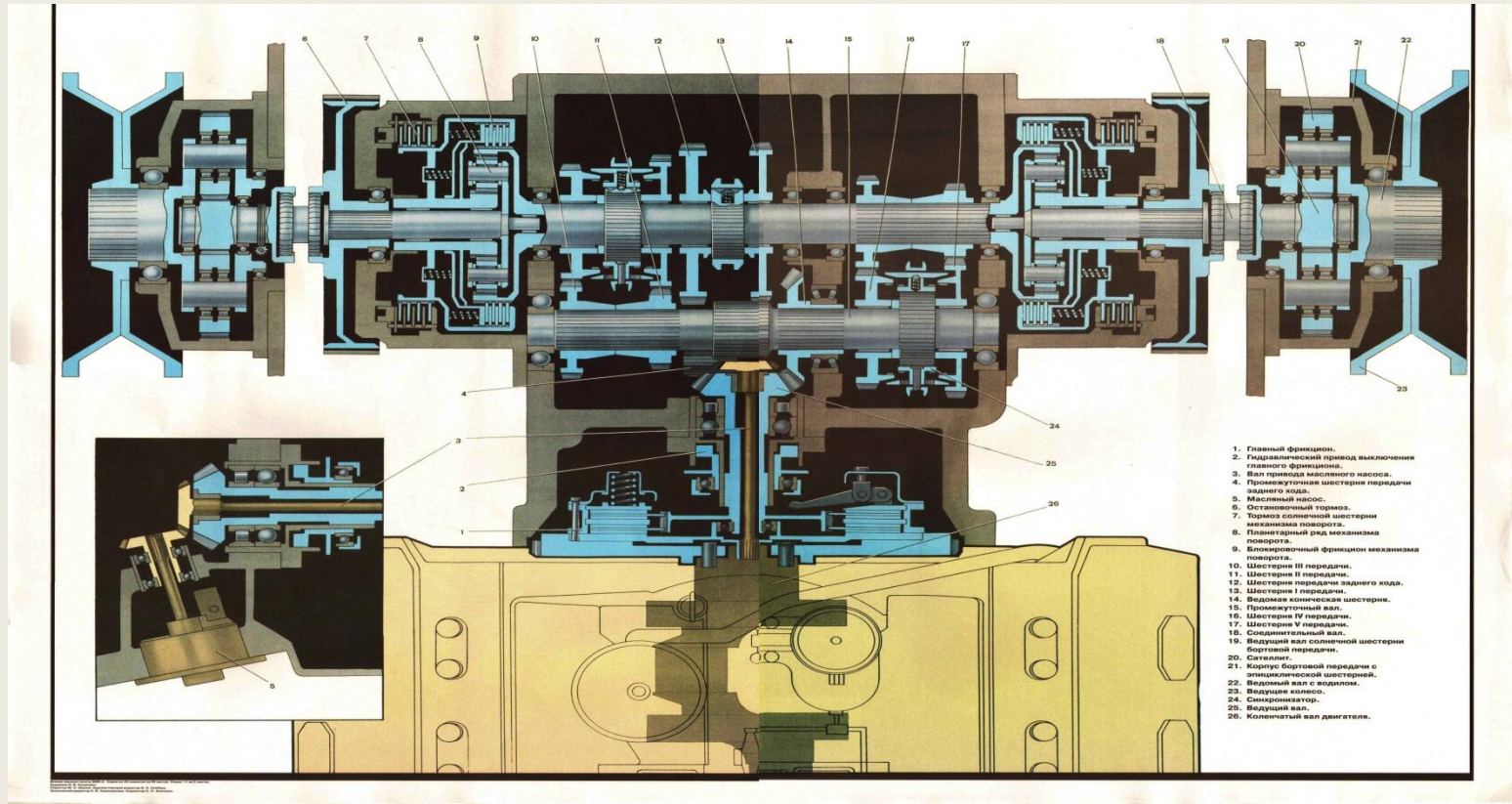
Назначение силовой передачи

Силовая передача БМП-2 — механическая, **предназначена** для передачи крутящего момента от коленчатого вала двигателя к ведущим колесам, для изменения величины этого момента и скорости вращения ведущих колес.

Силовая передача **обеспечивает**:

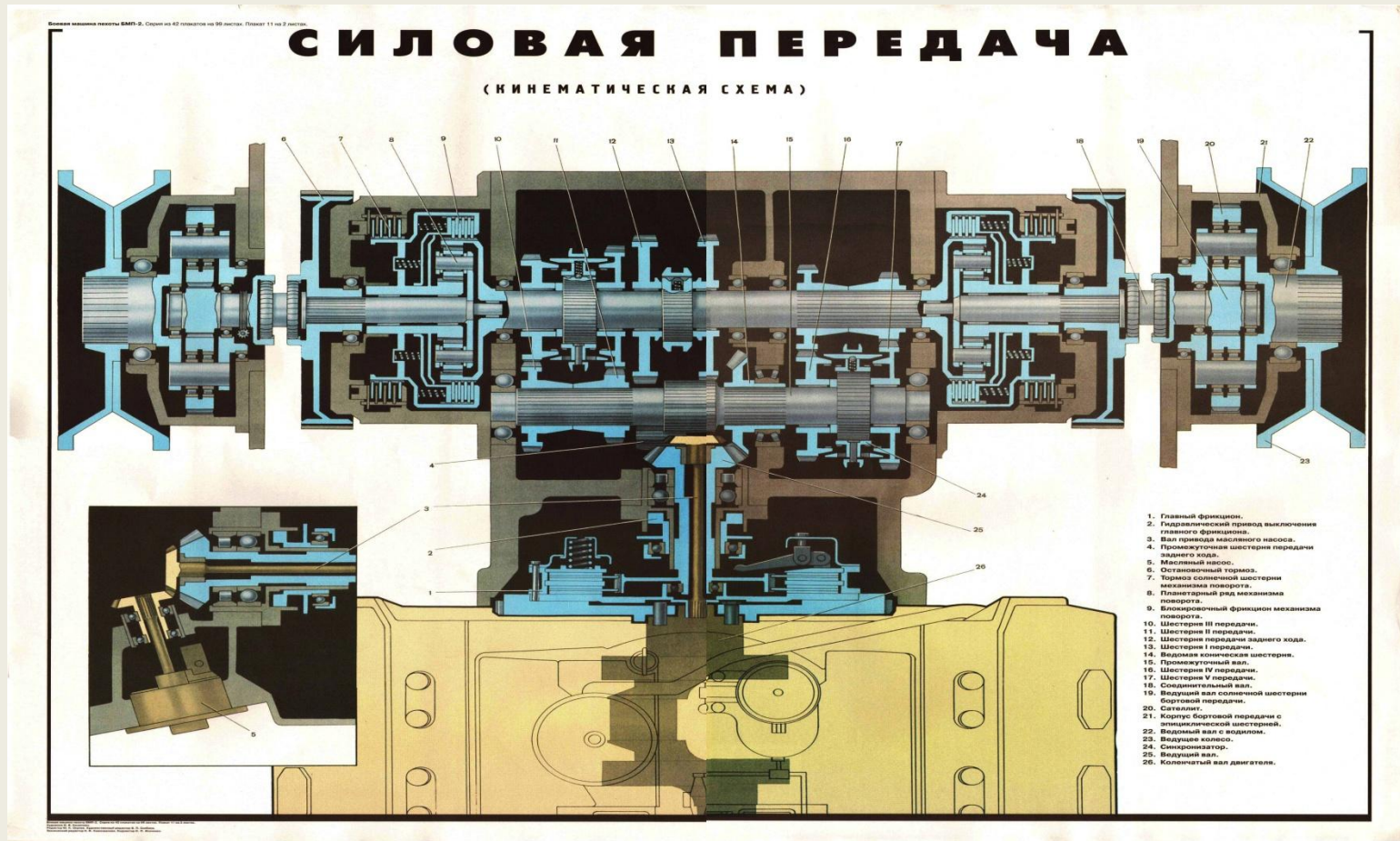
- передачу крутящего момента от коленчатого вала двигателя на ведущие колеса машины;
- изменение скорости движения и тяговых усилий на гусеницах;
- осуществление поворотов, торможения, движения задним ходом и удержание машины на подъемах и спусках
- отключения двигателя от ведущих колес как кратковременное, так и длительное.

Общее устройство силовой передачи



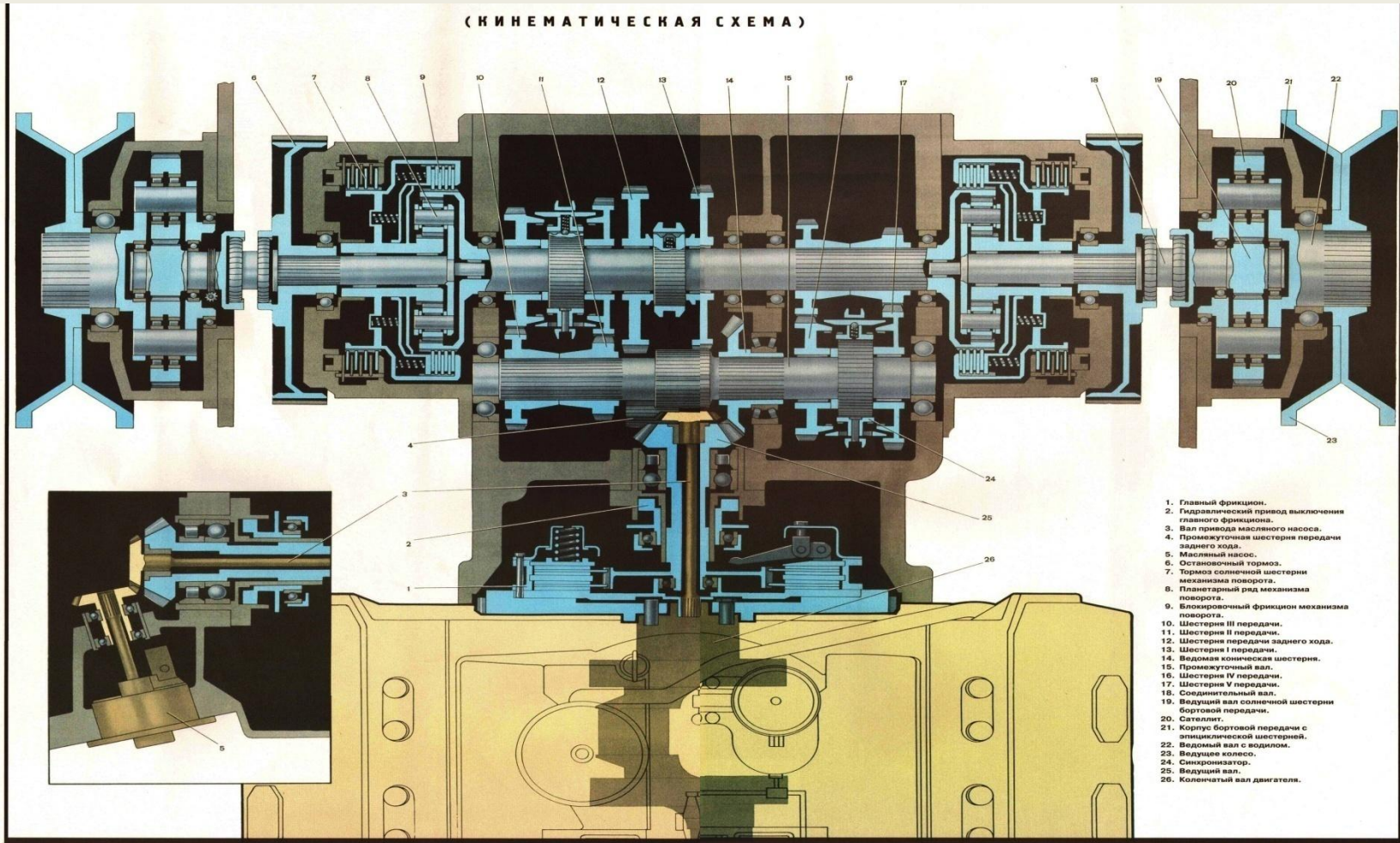
Силовая передача включает в себя: систему смазки и гидроуправления, главный фрикцион, коробку передач, два планетарных механизма поворота, остановочные тормоза, приводы управления, две бортовые передачи.

Размещение агрегатов силовой передачи



Главный фрикцион и коробка передач помещены в общий картер, к которому с двух сторон через проставки крепятся планетарные механизмы поворота. Картер посредством шпилек и гаек жестко соединен с двигателем, образуя силовой блок.

Принцип работы:

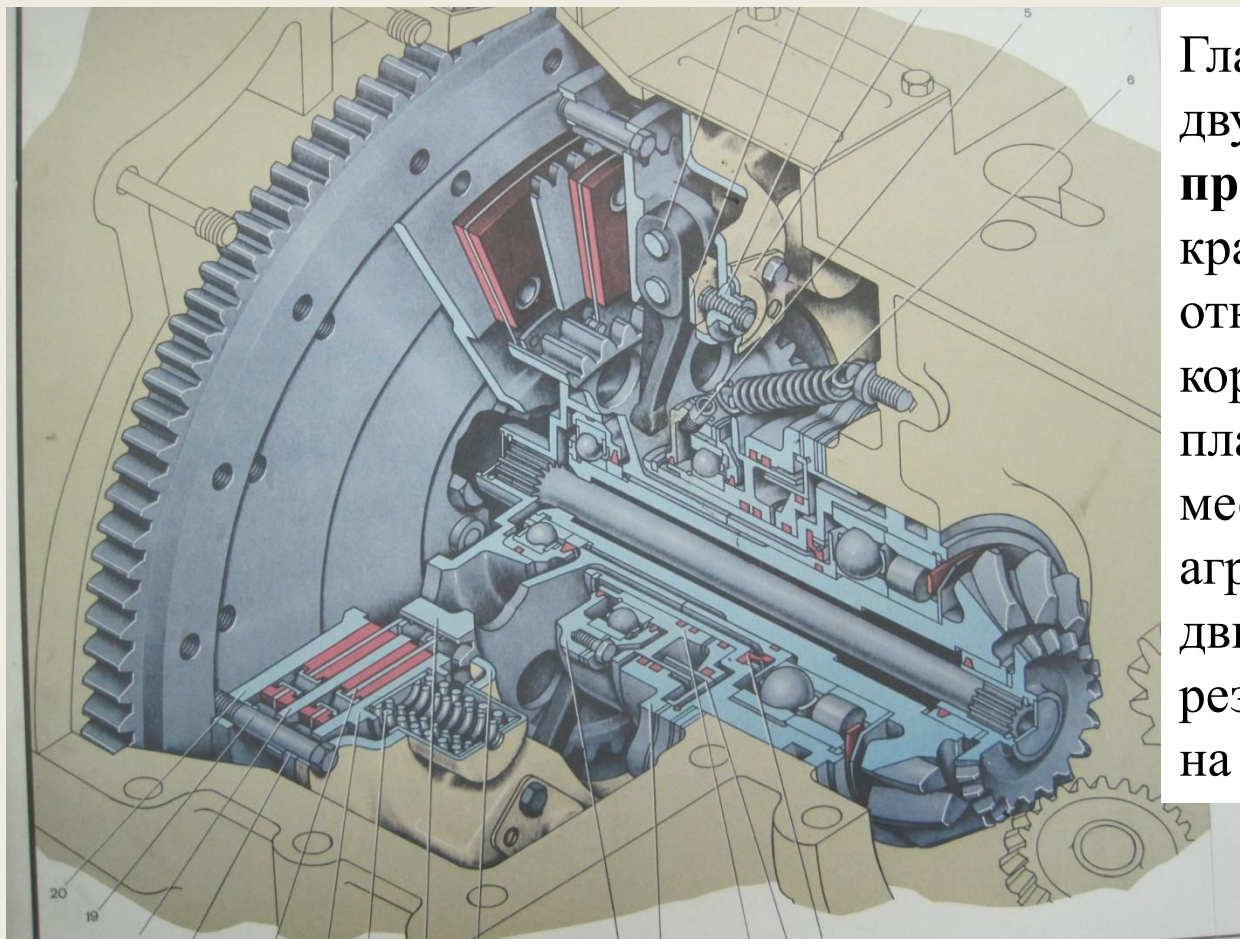


Крутящий момент двигателя передаётся через главный фрикцион на ведущий вал коробки передач. При включении передачи мощность от ведущего вала через ведомый вал передаётся на грузовой вал коробки передач и далее через планетарные механизмы поворота и бортовые передачи на ведущие колёса.

Второй учебный вопрос

Назначение, техническая характеристика, общее устройство и работа агрегатов, узлов и приборов силовой передачи БМП-2, работа агрегатов силовой передачи при движении машины.

Главный фрикцион.



Главный фрикцион двухдисковый, сухого трения, **предназначен** для кратковременного отключения двигателя от коробки передач, для плавного трогания машины с места и предохранения агрегатов силовой передачи и двигателя от перегрузок при резком изменении нагрузок на ведущих колесах.

Главный фрикцион **размещается** в общем картере с коробкой передач и отделен от нее внутренней перегородкой

Устройство главного фрикциона

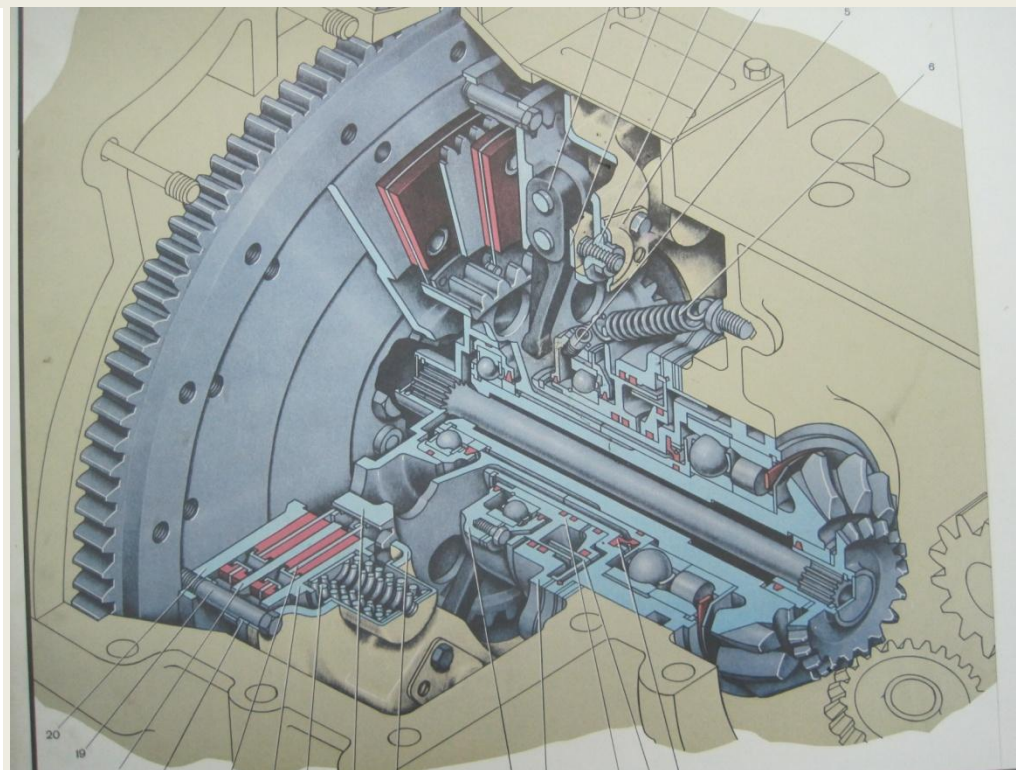
состоит из ведущих и ведомых частей и механизма выключения.

Ведущие части:

- опорный диск,
- ведущий барабан,
- ведущий диск,
- нажимной диск,
- девять стаканов,
- нажимные пружины.

Ведомые части:

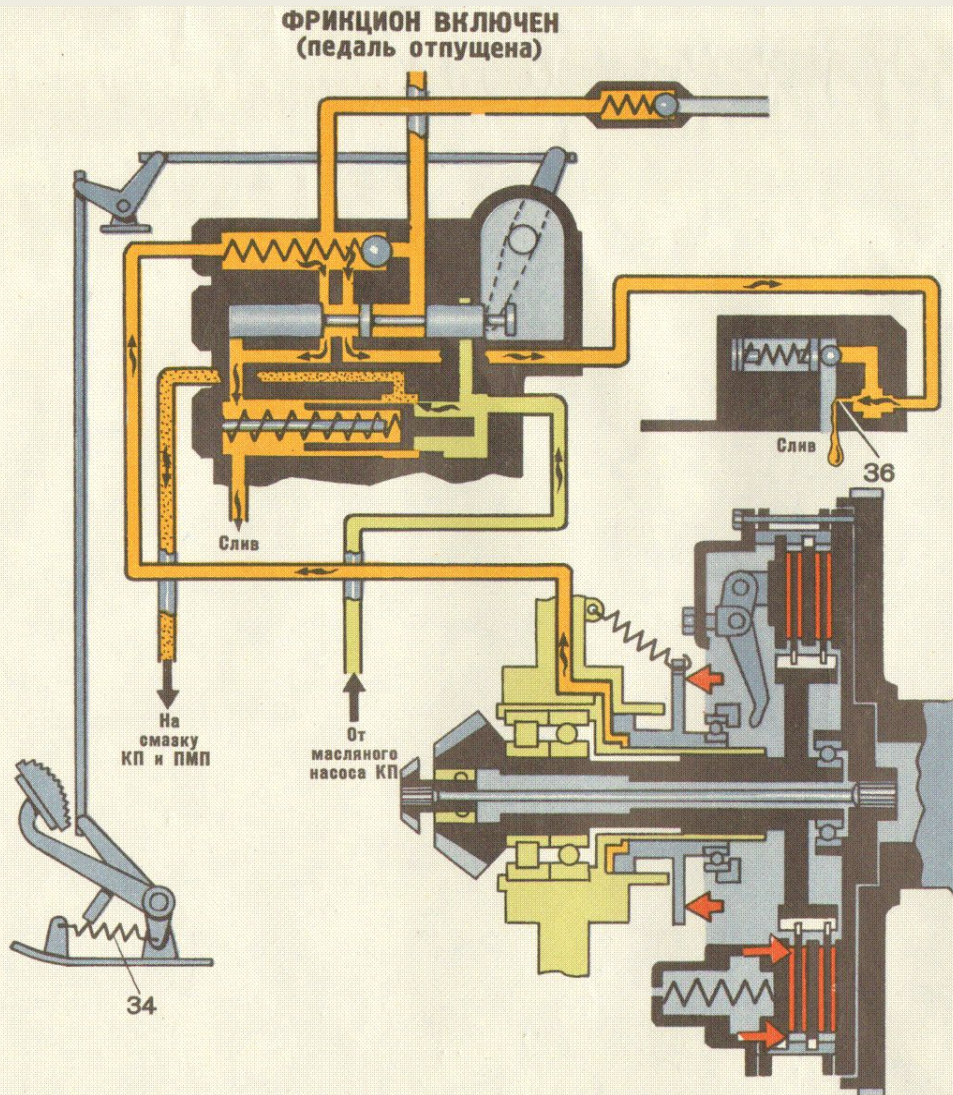
- два ведомых диска
- ведомый барабан
- ведомые диски.



Механизм выключения состоит:

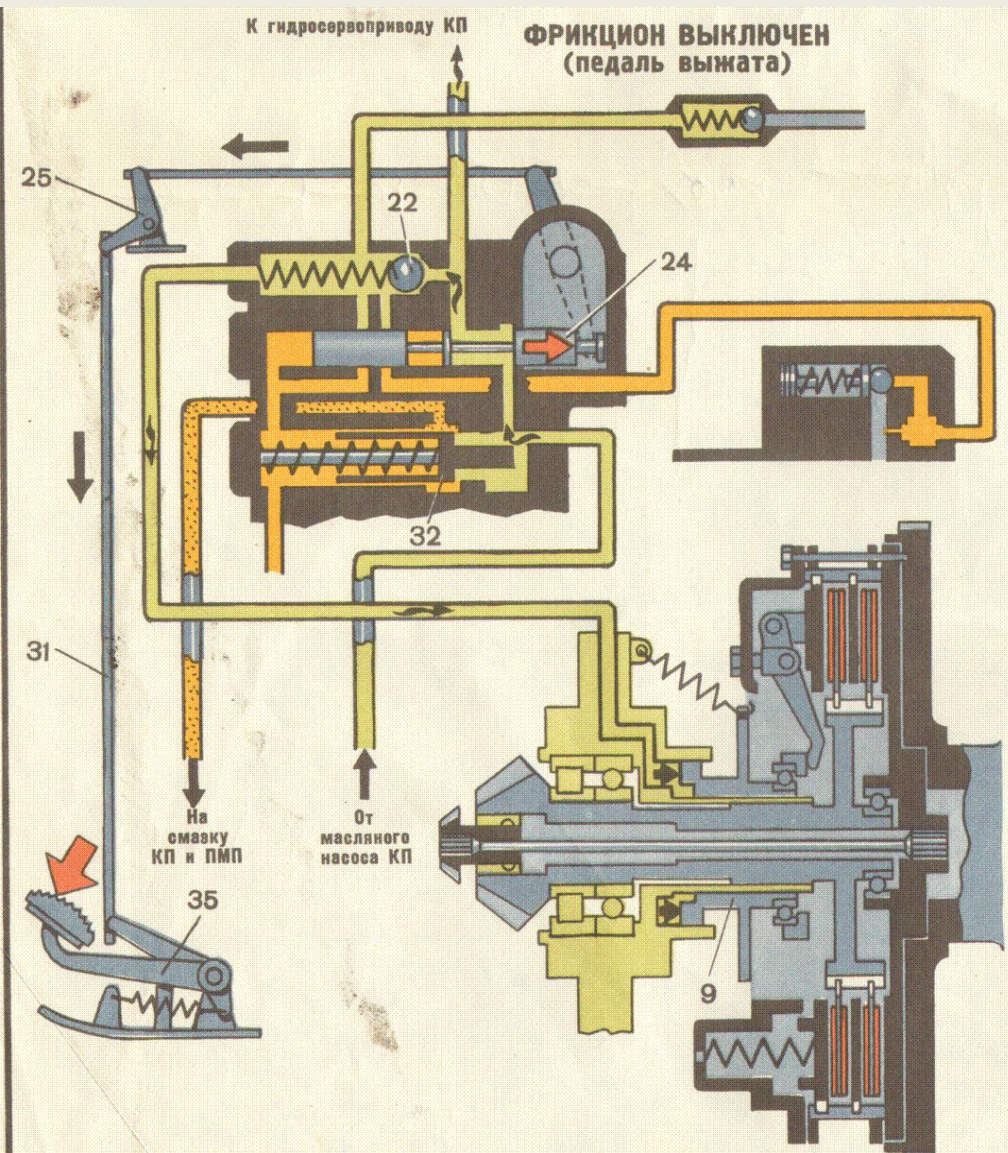
- бустер,
- корпус,
- радиально-упорный подшипник,
- три оттяжные пружины,
- три двуплечих рычага.

Работа главного фрикциона.



В исходном положении, когда педаль управления главным фрикционом отпущена, поршень бустера отодвинут от двуплечих рычагов. При этом нажимные пружины сжимают пакет ведомых и ведущих дисков, и при работе двигателя фрикцион передает крутящий момент на коробку передач за счет сил трения между дисками. При резком увеличении сопротивления движению, когда передаваемый момент превосходит момент сил трения, диски пробуксовывают, чем предотвращается перегрузка деталей двигателя и силовой передачи.

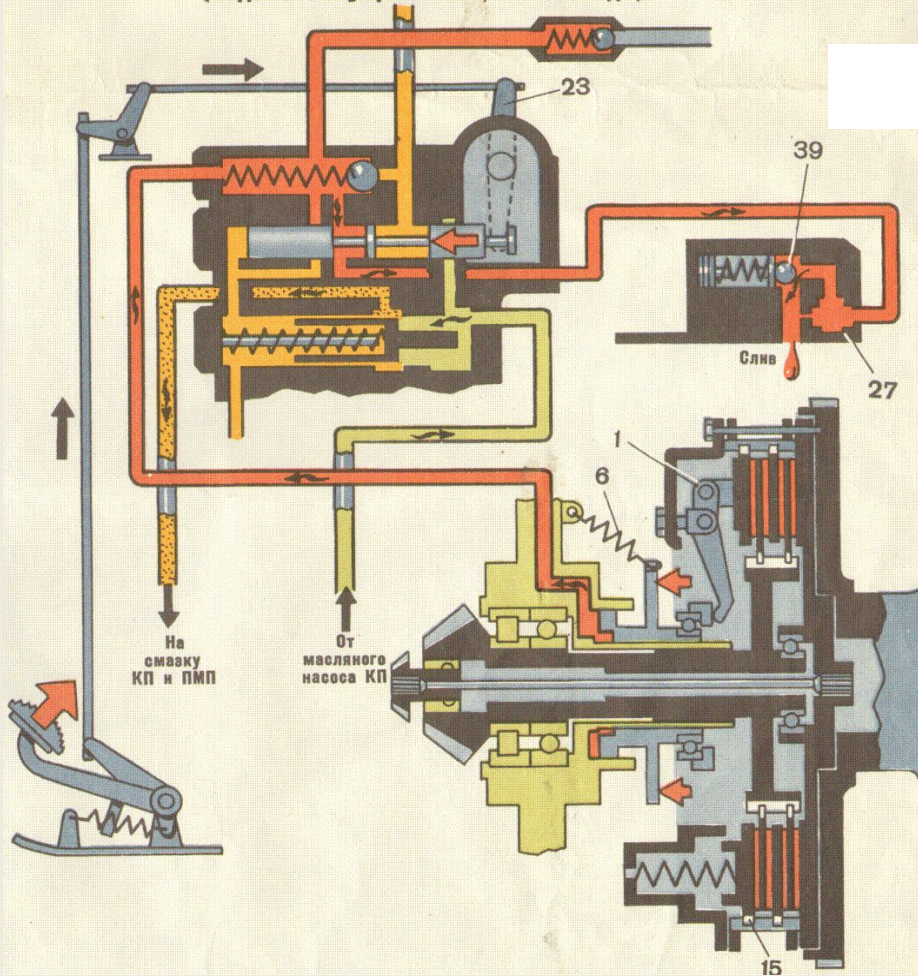
Работа главного фрикциона.



При нажатии на педаль поворачивается рычаг, открывая доступ масла в полость бустера главного фрикциона. Под давлением масла поршень, перемещаясь, нажимает на корпус радиально-упорного шарикоподшипника и поворачивает рычаги, которые другими концами оттягивают нажимной диск, сжимая пружины. Диски трения расходятся, и фрикцион выключается.

Работа главного фрикциона.

ПОЛОЖЕНИЕ ПЛАВНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ
(педаль отпущена на 1/4—1/2 хода)



Для плавного включения главного фрикциона при трогании с места необходимо вначале быстро отпустить педаль примерно на половину ее хода и затем придержать ее в этом положении на короткий промежуток времени, пока не почувствуется, что диски начинают сжиматься, признаком этого является снижение оборотов двигателя и вздрагивание машины.

Коробка передач.

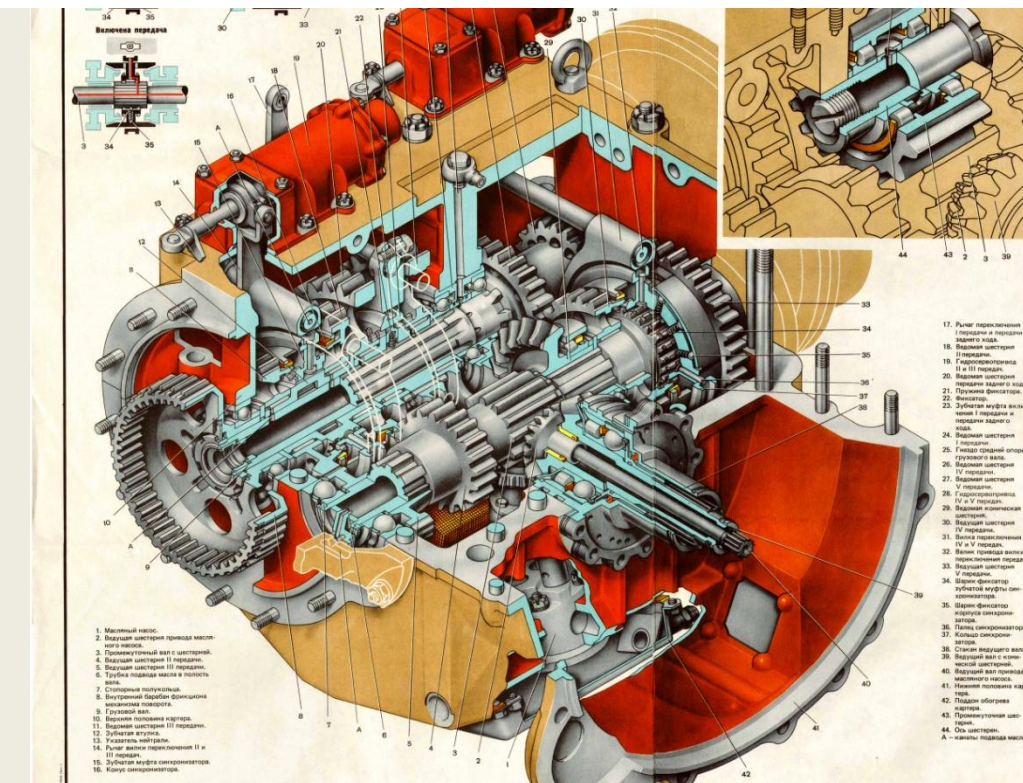
Коробка передач – ступенчатая, с постоянным зацеплением шестерен, имеет

пять передач переднего и одну передачу заднего хода, **предназначена** для:

- изменения крутящего момента на ведущих колесах и скорости движения машины;

- обеспечения движения машины задним ходом;

- отключения двигателя от ведущих колес.



Коробка передач состоит из:

- картера;
- ведущего вала;
- ведомого вала;
- грузового вала;
- промежуточной шестерни заднего хода.

Коробка передач

Картер состоит из нижней и верхней половин.

В нижней половине картера установлен масляный насос.

Снизу к нижней части картера крепятся поддон и крышка, образующие полости для подвода нагретой охлаждающей жидкости.

Сверху на картере установлены золотниковая и клапанная коробки, сапун, щуп и клапан плавности включения главного фрикциона.

Ведущий вал полый, выполнен заодно с конической шестерней, установлен на роликовом и двух шарикоподшипника. Внутри вала проходит валик привода к масляному насосу.

Ведомый вал выполнен заодно с ведущими шестернями I передачи и передачи заднего хода. Он установлен на двух шариковых и одном сферическом подшипниках. На одном конце вала на шлицах сидят ведущая шестерня II передачи и ведущая шестерня III передачи. На другом конце вала на шлицах посажена зубчатка, на ступице которой на игольчатых подшипниках установлены ведущая шестерня IV передачи и ведущая шестерня V передачи. На средней зубчатой части муфты смонтирован синхронизатор

Коробка передач

Грузовой вал полый, установлен на четырёх шарикоподшипниках. На одном конце вала на шлицах установлены ведомая шестерня V передачи и ведомая шестерня IV передачи. На втором конце на шлицах установлена зубчатка на ступице которой на игольчатых подшипниках свободно сидят ведомая шестерня III передачи и ведомая шестерня II передачи. На шлицах средней части грузового вала сидит зубчатка, на ступице которой установлены ведомая шестерня I передачи и ведомая шестерня передачи заднего хода. На средней части зубчатки установлены детали синхронизатора II и III передач.

Промежуточная шестерня заднего хода обеспечивает вращение грузового вала в обратном направлении.

Переключение передач осуществляется с помощью муфт, причем муфта I передачи и передачи заднего хода не имеет устройства для облегчения переключения (синхронизатора).

Работа коробки передач

В нейтральном положении рычаг удерживается под действием пружины. Муфта переключения не входит в зацепление с шестернями и вращение от ведомого вала коробки передач не передается на грузовой вал.

Для включения I передачи или передачи заднего хода требуется подать на себя рычаг и повернуть его вверх (вниз — для заднего хода) валик с вилкой повернется и тем самым введет муфту переключения в зацепление с зубьями соответствующей шестерни. Вращение от коленчатого вала двигателя передается на ведомый вал, получает вращение шестерня, а от шестерни вращение передается через зубчатку на грузовой вал

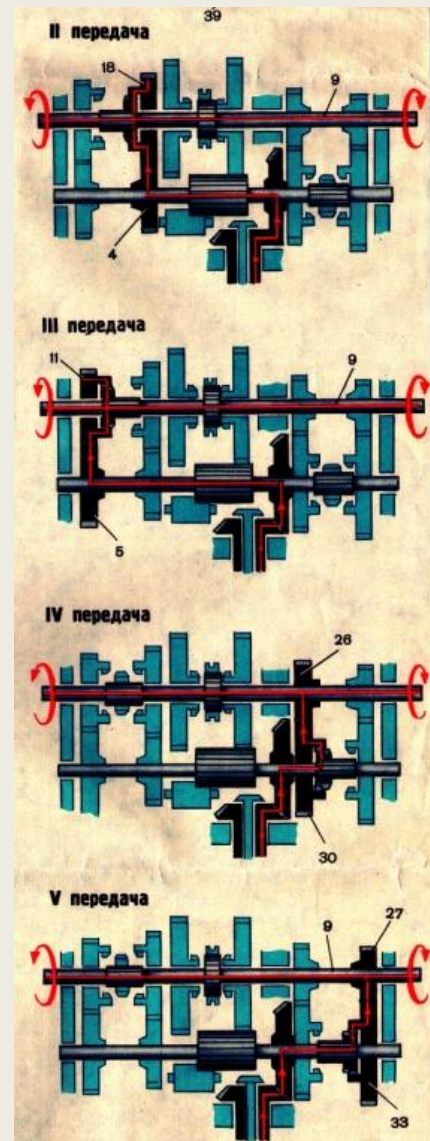
(I передача). Для передачи заднего хода вращение от шестерни передается на промежуточную шестерню и через зубчатку на грузовой вал. Так как вращение передается через промежуточную шестерню, грузовой вал вращается в обратную сторону.



Работа коробки передач

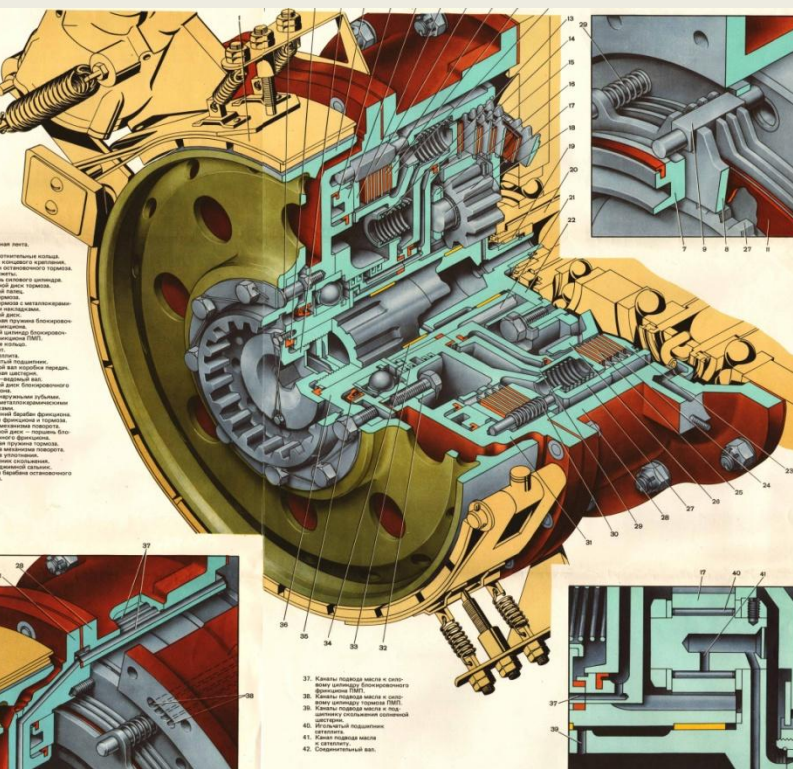
Для включения II или III передачи рычаг необходимо переместить от себя и повернуть вверх (II передача) или вниз (III передача). Поршень поворачивает вилку переключения. Вилка перемещает кольцо синхронизатора и включает передачу. При этом вращение от конической шестерни передается на ведомый вал, шестерню и далее на грузовой вал.

Для включения IV и V передач необходимо рычаг переключения, не передвигая, повернуть из нейтрального положения вниз (IV передача) или вверх (V передача). В дальнейшем вся работа идентична работе привода при переключении II и III передач.



Планетарные механизмы поворота и тормоза.

Планетарный механизм поворота и тормоза **предназначены** для поворота машины, кратковременного увеличения тягового усилия на ведущих колесах, торможения и остановки машины.



Механизмы поворота двухступенчатые, планетарные, обеспечивают поворот машины за счет сообщения гусеницам разных скоростей движения.

Механизм поворота **состоит из:**

1. однорядного планетарного редуктора
2. блокировочного фрикциона
3. дискового тормоза.

Планетарный механизм поворота

Планетарный редуктор состоит из эпицикла, водила с тремя сателлитами и солнечной шестерни, жестко соединенной с наружным барабаном блокировочного фрикциона.

Эпицикл на наружной поверхности имеет зубья, находящиеся в зацеплении с внутренними зубьями ведущих дисков блокировочного фрикциона.

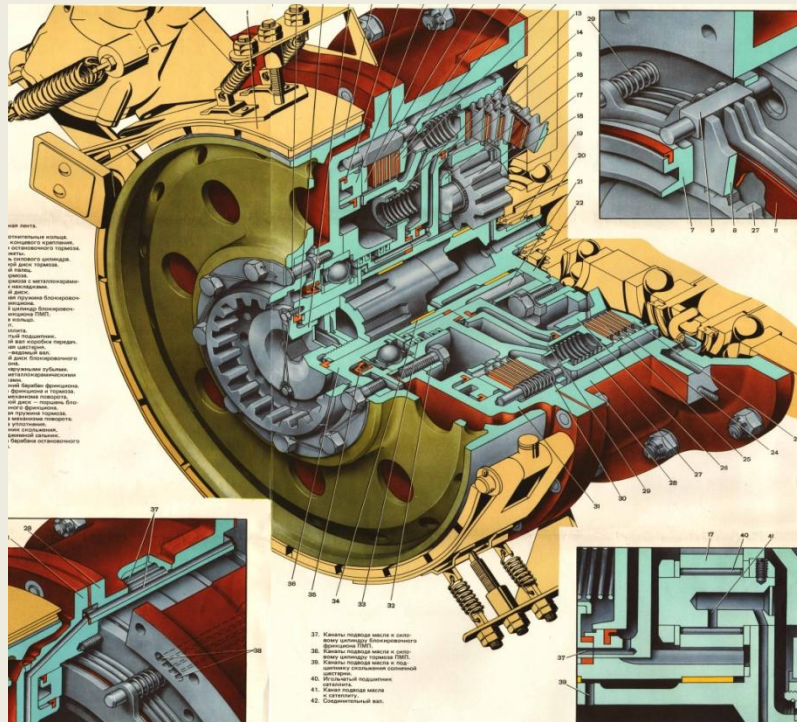
Сателлиты находятся в постоянном зацеплении с солнечной шестерней и эпициклом.

Блокировочный фрикцион вместе с дисковым тормозом предназначен для изменения передаточного числа планетарного механизма поворота. В работе он может находиться в трех положениях: включенном, выключенном и промежуточном.

Блокировочный фрикцион имеет гидравлический механизм выключения, состоящий из бустера (силового цилиндра) и поршня, который одновременно служит нажимным диском блокировочного фрикциона.

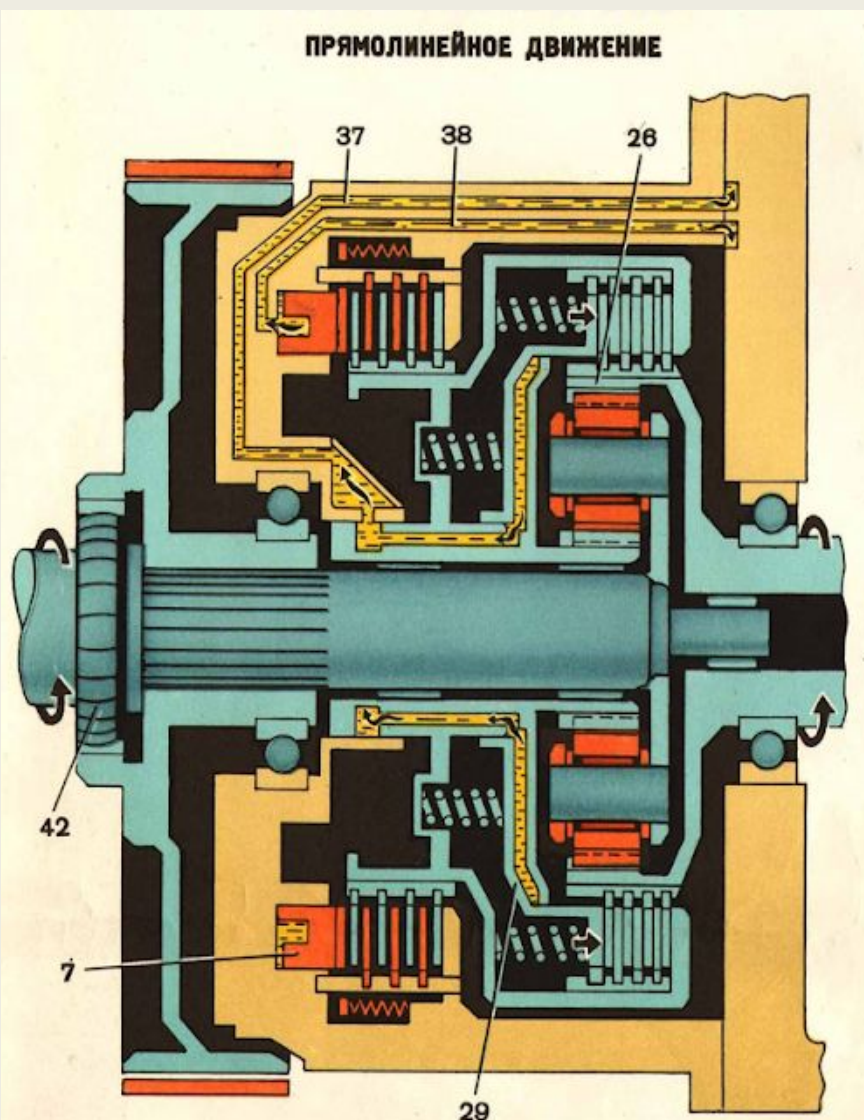
Планетарный механизм поворота

Дисковый тормоз предназначен для осуществления поворота машины с фиксированным радиусом поворота.



Остановочные тормоза ленточные, предназначены для торможения машины, осуществления крутых поворотов и для удержания машины на косогорах. Тормоза обоих бортов одинаковы

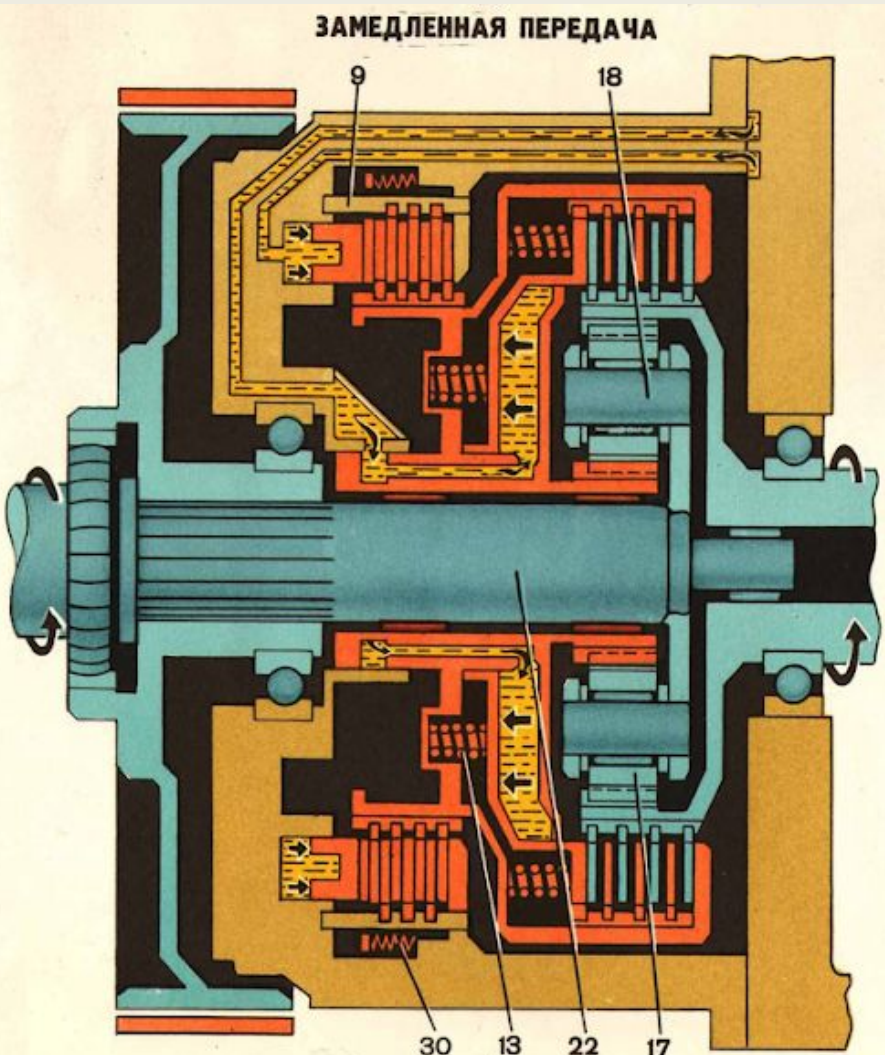
Работа планетарного механизма поворота и остановочного тормоза.



При прямолинейном движении руль находится в горизонтальном положении, рычаг замедленной передачи- в верхнем положении, рычаги золотниковой коробки оттянуты пружинами в крайнее заднее положение, блокировочные фрикционы включены а тормоза ПМП выключены. При этом солнечные шестерни ПМП заблокированы с эпициклами.

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

Работа планетарного механизма поворота и остановочного тормоза.



Включение замедленной передачи
осуществляется переводом рычага замедленной передачи в нижнее положение. Под давлением масла нажимной диск блокировочного фрикциона отойдет, сжимая пружины, и диски трения раздвигаются. Масло, поступившее в бустеры тормозов, перемещает поршни, и они, преодолев силы пружин, сжимают диски и затормаживают солнечные шестерни. При этом вращение от грузового вала коробки передач передается на эпициклы обеих ПМП и от них на сателлиты. Так как солнечные шестерни заторможены, сателлиты будут их обегать, и увлекать за собой водило, приводя во вращение ведущие валы бортовых передач. Машина движется прямолинейно со скоростью в 1.44 раза меньше скорости, определяемой включенной передачей.

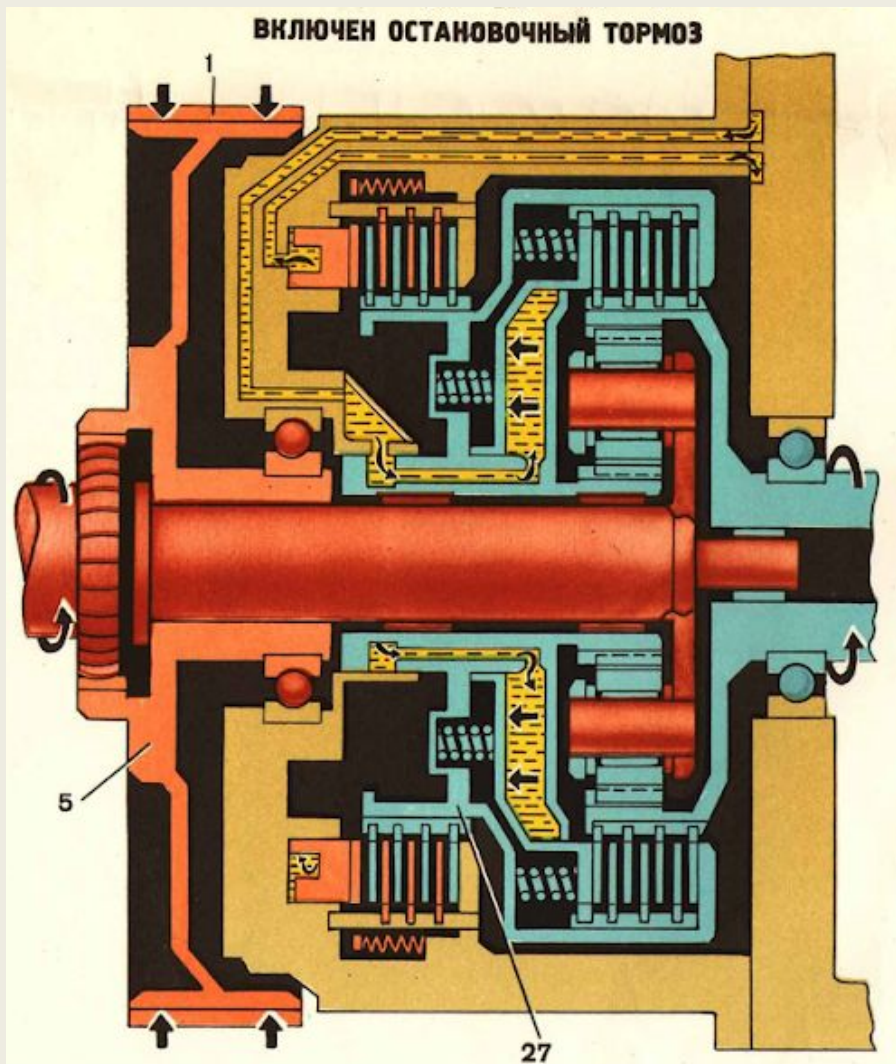
Работа планетарного механизма поворота и остановочного тормоза.

Поворот машины осуществляется поворотом руля.

При повороте руля на небольшой угол (влево) открывается канал подвода масла к бустеру блокировочного фрикциона левого ПМП. Давление масла в бустере нарастает. Под давлением масла начинает перемещаться нажимной диск, сжимающий нажимные пружины. При этом диски блокировочного фрикциона постепенно начинают пробуксовывать, что приводит к уменьшению скорости перематывания левой гусеницы и тем самым к плавному повороту танка с большим радиусом.

При повороте руля на большой угол открывается канал подвода масла в бустер блокировочного фрикциона и канал подвода масла к бустеру дискового тормоза. Нажимной диск перемещается и сжимает пакет дисков трения дискового тормоза, преодолевая силу пружин и затормаживая солнечную шестерню. Когда дисковый тормоз включается, солнечная шестерня останавливается, машина начинает поворачиваться с фиксированным радиусом поворота.

Работа планетарного механизма поворота и остановочного тормоза

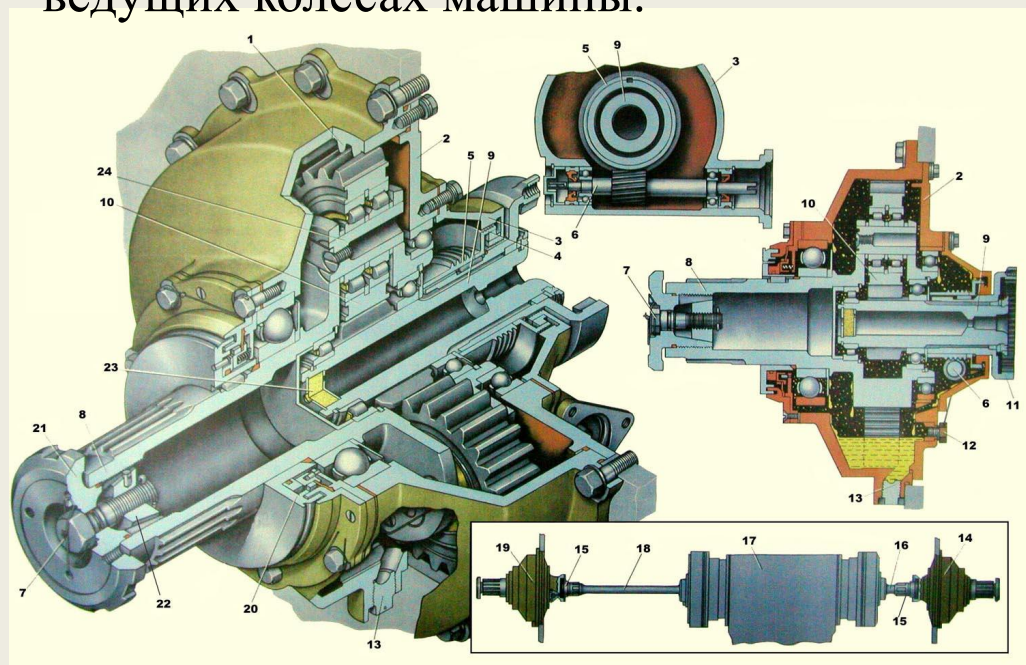


Для торможения машины остановочными тормозами необходимо нажать на педаль. Открывается канал подвода масла к бустерам остановочных тормозов. Масло под давлением перемещает поршни, которые нажимают на ролики рычагов. Рычаги, поворачиваясь, тянут пальцами нижний конец ленты кверху, а верхний конец — книзу, затормаживая барабаны остановочных тормозов.

При отсутствии необходимого давления масла в системе гидроуправления ленты остановочных тормозов затягиваются с помощью сжатого воздуха.

Бортовая передача.

Бортовые передачи **предназначены** для увеличения крутящего момента на ведущих колесах машины.



Бортовой редуктор **состоит из:**

- картера, выполненного заодно с эпициклической шестерней;
- ведущего вала, выполненного заодно с солнечной шестерней;
- трех сателлитов;
- водила, выполненного заодно с ведомым валом;
- крышки картера.

На ведущем валу левой БП расположена шестерня привода спидометра, внутри ведущего вала установлен сапун.

На крышке имеются отверстия, закрытые пробками: для заправки маслом БП, для слива масла. Контроль уровня масла осуществляется через заправочное отверстие.

Третий учебный вопрос

Характерные неисправности силовой передачи БМП-2. Работы по техническому обслуживанию силовой передачи БМП-2.

Техническое обслуживание трансмиссии.

Наименование работ	Ко	Ето	То1	То2	Технические требования
Проверить уровень масла в картере КП, при необходимости дозаправить		+	+	+	П.7.3.4 БМП-2 ТО и ИЭ, ч.2
Проверить уровень масла в БП, при необходимости дозаправить			+	+	П.7.5.3
Заменить масло в КП					Через (п.7.3.5)
Наполнить смазкой подшипник механизма выключения ГФ				+	Литол-24, через 2500- и при подготовке к летней эксплуатации, но не реже 1 раза в год
Проверить регулировку ГФ			+	+	Если щуп не проходит, отрегулировать, согласно п.7.2.4

Техническое обслуживание трансмиссии.

Наименование работ	Ко	Ето	То1	То2	Технические требования
Проверить затяжку болтов крепления блока «двигатель- коробка передач.»				+	Момент затяжки задней опоры двигателя 120-150Нм
Проверить регулировку остановочных тормозов		+	+	+	П. 7.4.8
Проверить зазор в приводе стояночного тормоза, при необходимости отрегулировать			+	+	0,3-1мм, п.7.4.8

Возможные неисправности силовой передачи

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
КП		
Передачи включаются с трудом или совсем не включаются.	Неполное выключение главного фрикциона. Износ конусов синхронизаторов.	Отрегулировать главный фрикцион согласно п. 7.2.4. Отправить коробку передач в ремонт.
ГФ		
Туго выжимается педаль главного фрикциона. Педаль главного фрикциона не возвращается в исходное положение.	Перекос тяг привода к золотнику главного фрикциона Заедание в приводе. Слабо натянута оттяжная пружина педали. Заедание золотника главного фрикциона.	Устранить заедание в приводе. Устранить заедание Восстановить натяжение пружины. Устранить заедание путем демонтажа клапанной коробки,

Возможные неисправности силовой передачи

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
ГФ (продолжение)		
Главный фрикцион пробуксовывает	Нет зазора в механизме выключения. Нет достаточного давления масла в системе гидроуправления (стрелка манометра СМАЗКА КП на нуле)	Восстановить зазор согласно п. 7.2.4 Проверить уровень масла в КП и состояние сетчатого фильтра, при необходимости дозаправить и промыть фильтры. Если масла достаточно и фильтр чистый, но неисправность имеется, КП отправить в ремонт.
Главный фрикцион не выключается	Неправильно отрегулирован механизм выключения	. Восстановить зазор согласно п. 7.2.4

Возможные неисправности силовой передачи

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
ГФ (продолжение)		
Неполное выключение главного фрикциона (главный фрикцион ведет)	Заедание поршня механизма выключения, вследствие чего уменьшился ход нажимного диска .	Отправить КП в ремонт
	Коробление дисков трения	Отправить КП в ремонт
	БП	
Повышенный нагрев корпуса бортовой передачи	Разрушение подшипников Недостаточное количество масла в бортовой передаче (уровень масла ниже кромки заправочного отверстия)	Отправить бортовую передачу в ремонт Дозаправить масло до кромки заправочного отверстия
Течь масла из-под ведущего колеса	Износ уплотнения ведомого вала бортовой передачи	Отправить бортовую передачу в ремонт
Течь, масла через уплотнение привода спидометра	Износ резиновой манжеты	Отправить бортовую передачу в ремонт

Возможные неисправности силовой передачи

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
Остановочные тормоза		
При ' прямолинейном движении происходит сильный нагрев тормозной ленты и барабана	Местами или полностью отсутствием зазора между лентой и барабаном остановочных тормозов	Отрегулировать зазор между лентой и барабаном согласно. П.7.4.8

Задание на самостоятельную подготовку:

Изучить: Назначение, техническую характеристику, устройство и работу агрегатов трансмиссии БМП-2.

Литература:

- Общее устройство боевой машины пехоты БМП-2. Учебное пособие МО РФ и МОиН РФ, ОмГТУ 2010 г. Стр. 116-144.
- Боевая машина пехоты БМП-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Ч.2 МО РФ. Москва Воениздат 2001 года. Стр. 67, 71-96.
- Боевая машина пехоты БМП-1. Техническое описание. МО СССР. Воениздат Москва 1972 г. Стр.195-201, 214-221.
- Боевая машина пехоты БМП-1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. МО СССР. Воениздат Москва 1979 г. Стр.342-371, 378.

Тема следующего занятия: Тема 10 занятие 4. «Практические работы по ТО трансмиссии (силовой передачи) танка Т-72 и БМП-2.»