



# Кафедра танковых войск

## Учебная дисциплина: Специальная подготовка

Военно-учетная специальность:  
«Ремонт и хранение бронетанкового  
вооружения и техники»

Разработал преподаватель  
кафедры танковых войск:  
подполковник Шариев Р.Р.

**Тема № 8.**  
**Трансмиссия, её обслуживание**  
**и ремонт.**

# **Занятие № 1**

**групповое**

**Назначение, составные части  
трансмиссии танка, БМП и БТР.**

# УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1. Назначение трансмиссии танка, БМП и БТР, её составные части.**
- 2. Назначение составных частей их размещение и крепление в машине.**



# **Первый учебный вопрос**

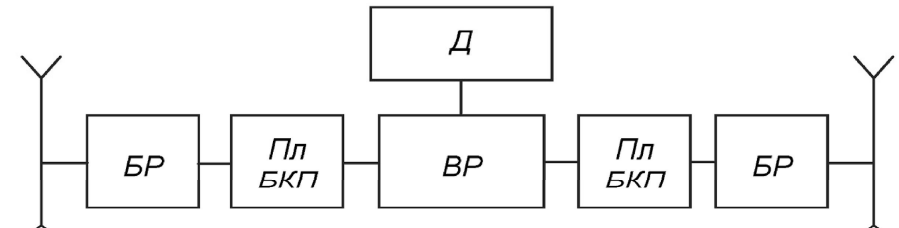
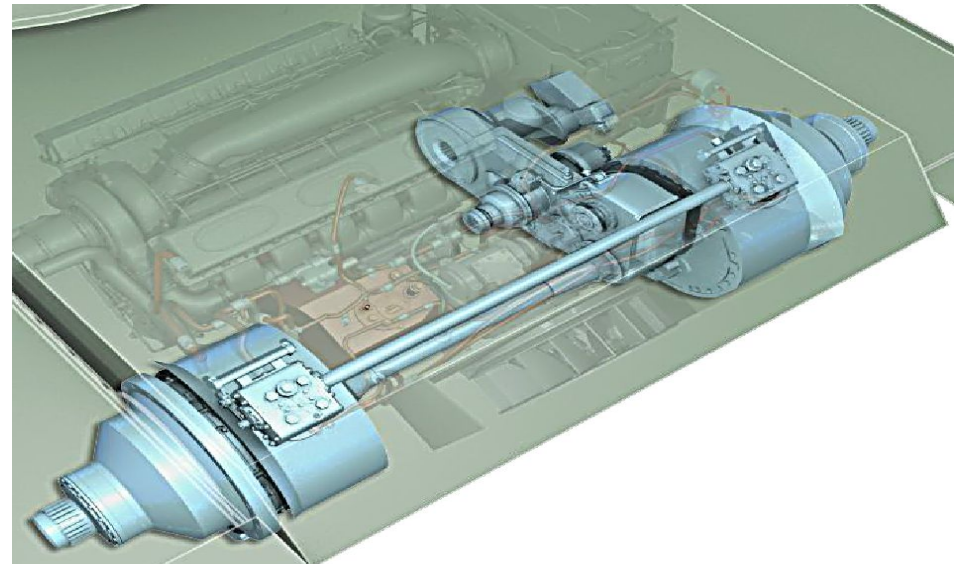
**Назначение трансмиссии танка, БМП и БТР, её составные части.**

## 1.1. Назначение силовой передачи (трансмиссии) танка Т-72.

**Трансмиссия гусеничной машины** - совокупность агрегатов, соединяющих двигатель машины с ее движителем.

Трансмиссия предназначена для:

- передачи крутящего момента от двигателя на ведущие колеса ходовой части машины;
- изменения крутящего момента на ведущих колесах (скорости движения машины) по величине и направлению;
- плавного трогания машины с места;
- поворота машины;
- торможения машины и удержания её в заторможенном состоянии на подъемах и спусках;
- отключения двигателя от ведущих колес во время его запуска, при его работе на холостом ходу и при переключении передач;
- отбора мощности на привод дополнительных агрегатов.

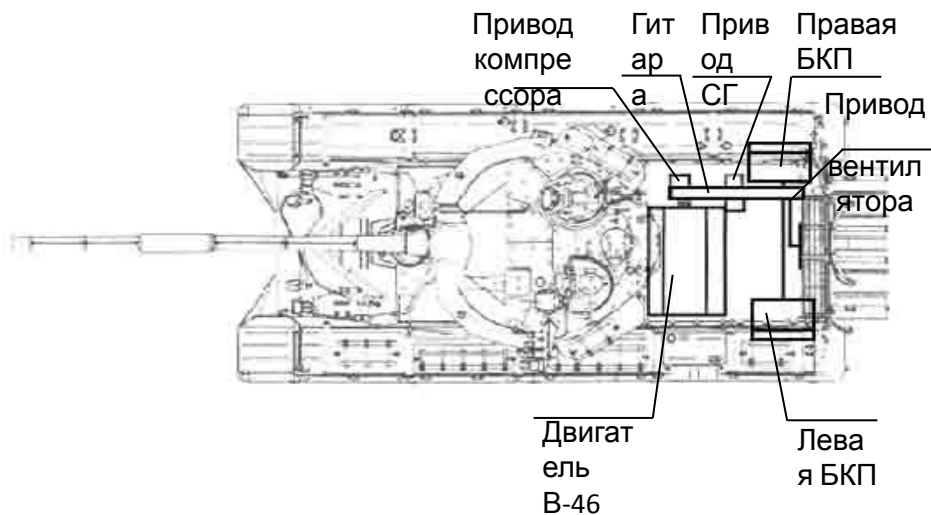


Принципиальная схема силовой передачи танка.

**Техническая характеристика:**

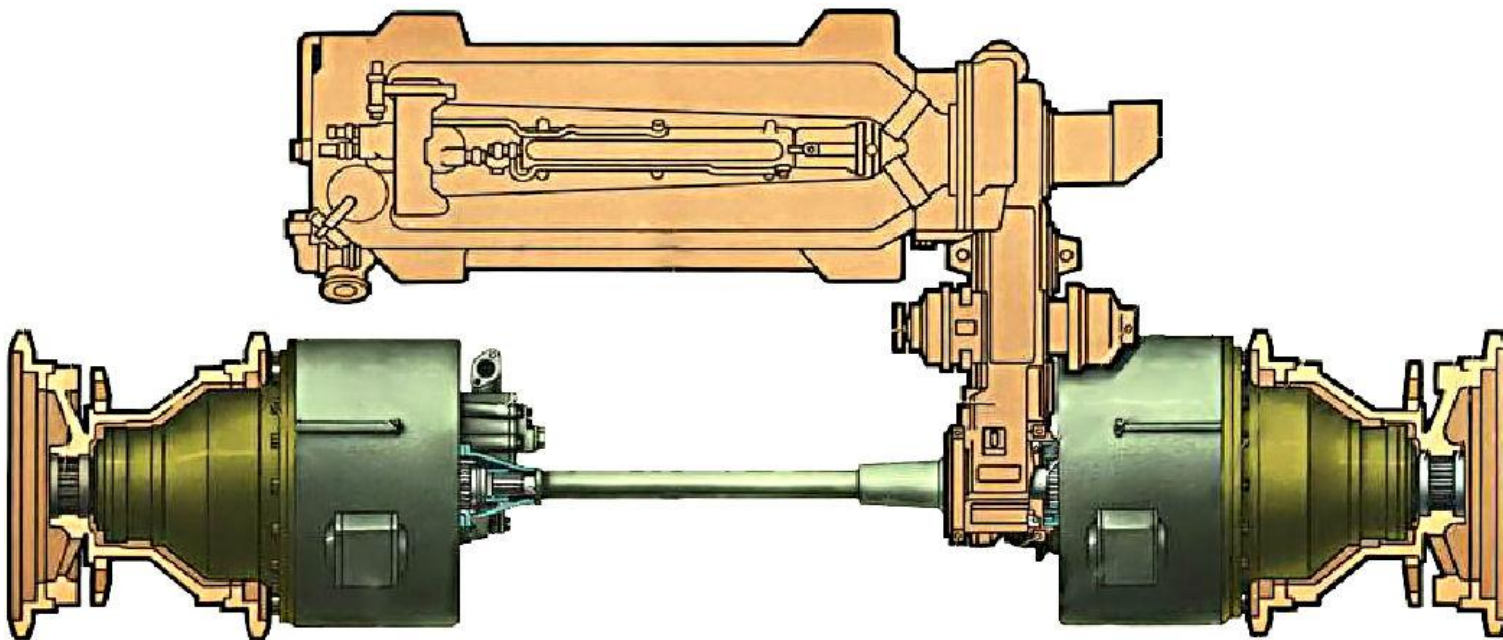
- механическая,
- ступенчатая (семиступенчатая),
- с гидравлическим управлением,
- с повышающим редуктором (гитарой),
- двумя бортовыми коробками передач с соосными с ними бортовыми передачами.

# Трансмиссия танка



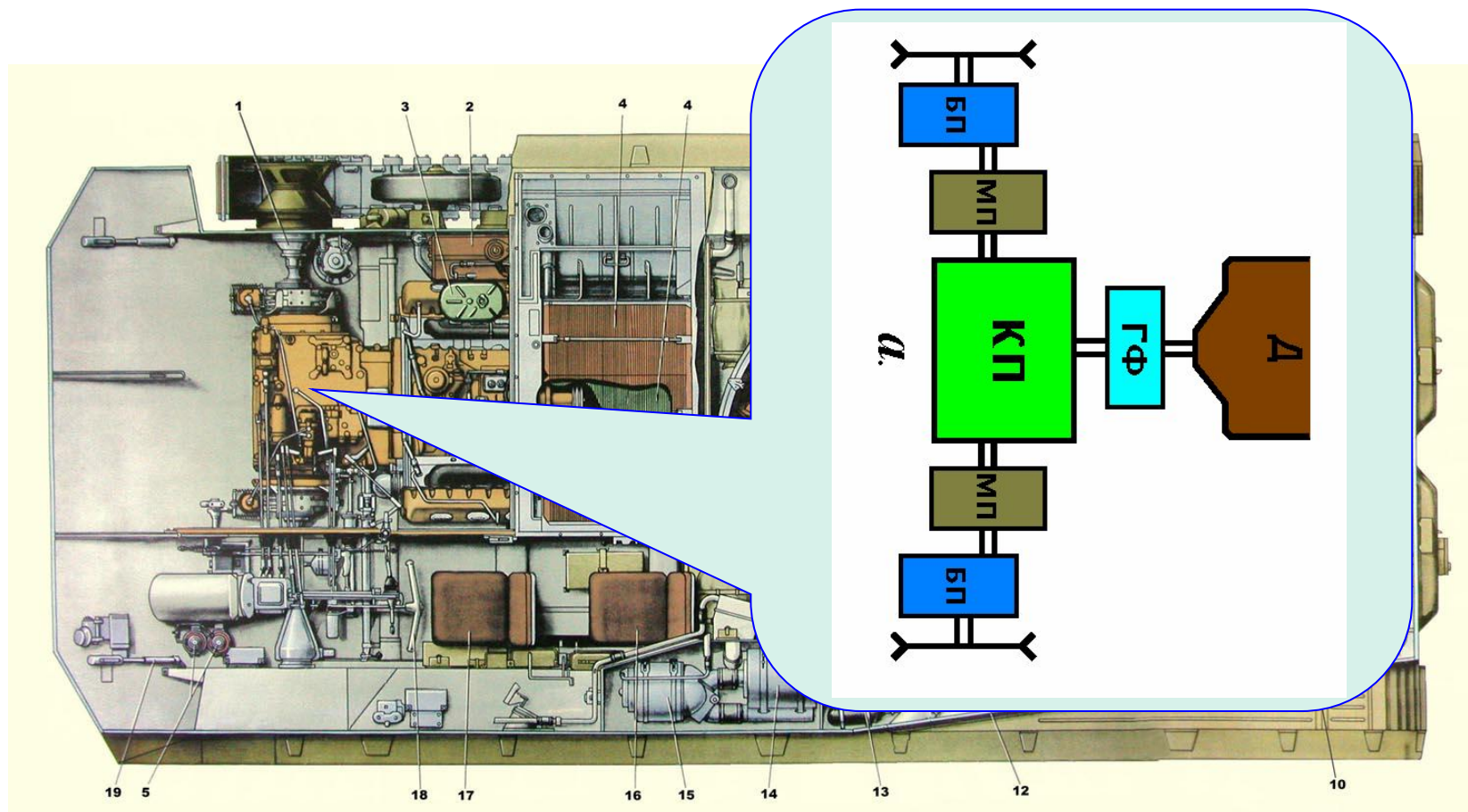
## Трансмиссия *состоит*:

- входной редуктор (гитара);
- две бортовые коробки передач (БКП);
- две бортовые передачи (БП);
- система гидроуправления и смазки;
- приводы управления.



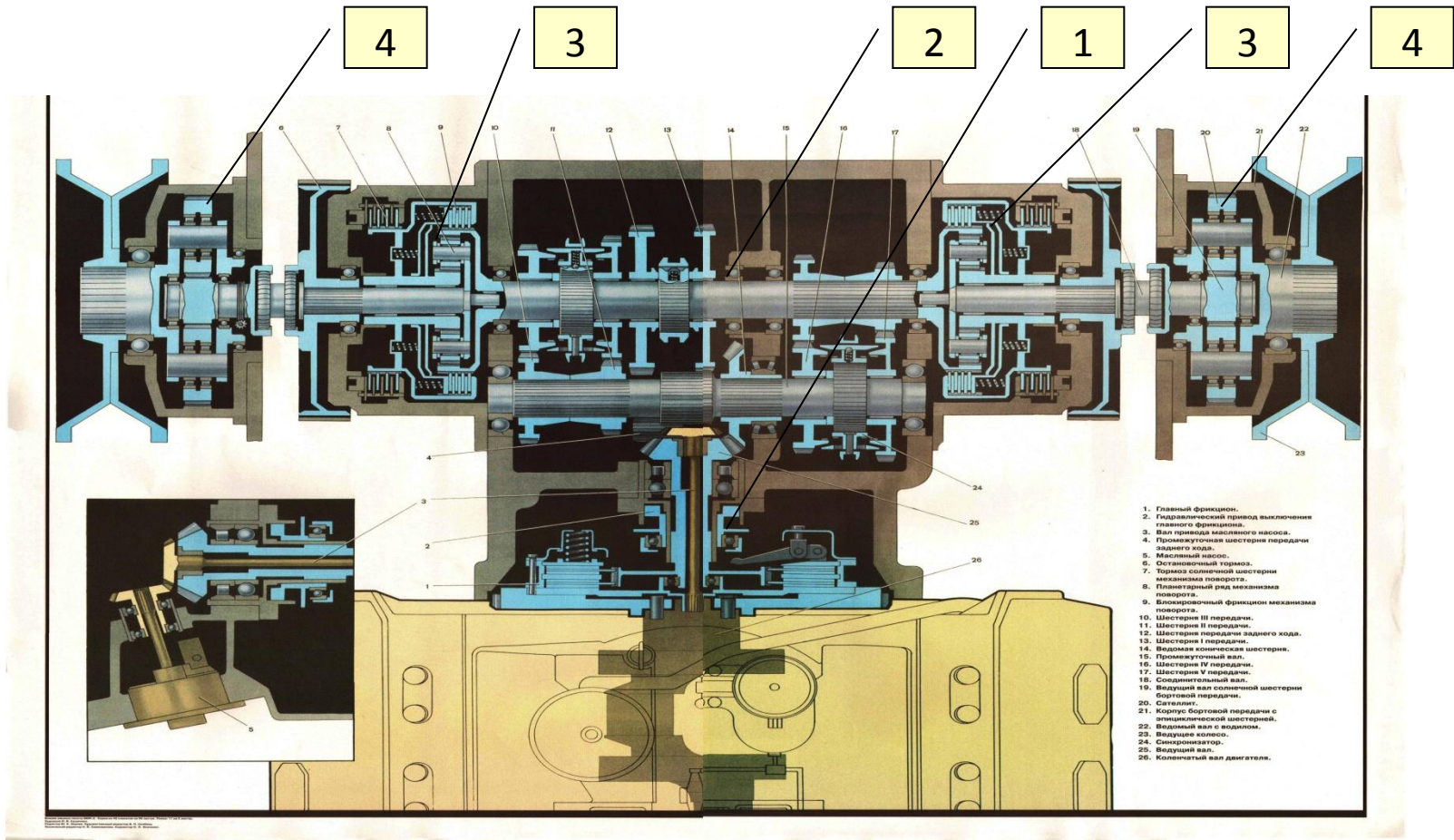
## 1.2. Назначение силовой передачи (трансмиссии) БМП-2.

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.





# Общее устройство силовой передачи



**Силовая передача включает в себя:** главный фрикцион -1, коробку передач-2, два планетарных механизма поворота-3, остановочные тормоза, приводы управления, две бортовые передачи-4, систему смазки и гидроуправления.

### **1.3. Назначение трансмиссии БТР-80.**

**Трансмиссия** предназначена для:

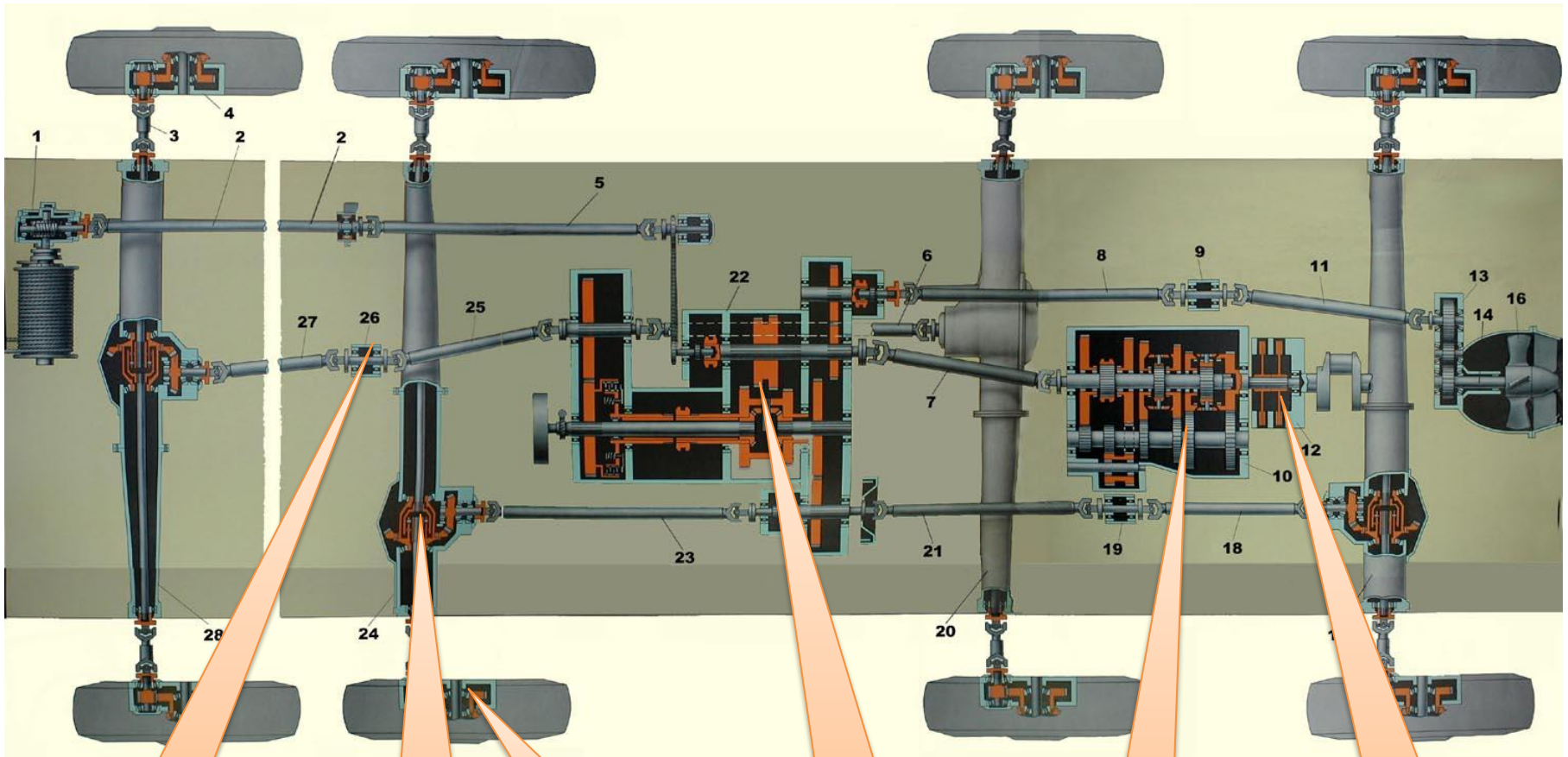
- Передачи крутящего момента от двигателя к колесам.
- Преобразования крутящего момента по величине и направлению.
- Передачи крутящего момента гребному винту водометного движителя и к редуктору лебедки.

Трансмиссия БТР – механическая, ступенчатая.

Трансмиссия состоит из следующих агрегатов и механизмов:

- 1.Сцепление
- 2.Коробка передач
- 3.Раздаточная коробка
- 4.Карданные валы
- 5.Мосты
- 6.Колесные редукторы
- 7.Водомета
- 8.Лебедки

# Кинематическая схема трансмиссии БТР-80



Карданные передачи

Ведущие мосты

Колесные редукторы

Раздаточная коробка

Коробка передач

сцепление

## **Второй учебный вопрос**

**Назначение составных частей их  
размещение и крепление в машине.**



## 2.1. Назначение составных частей силовой передачи (трансмиссии) танка Т-72, их размещение и крепление в машине.

### 2.1.1. Назначение, техническая характеристика, входного редуктора (гитары), её расположение и крепление.

#### Гитара

**Гитара** предназначена для:

- передачи крутящего момента от двигателя к бортовым коробкам передач;
- отбора мощности на привод дополнительных агрегатов.

**Характеристика:** – шестеренчатый повышающий редуктор,

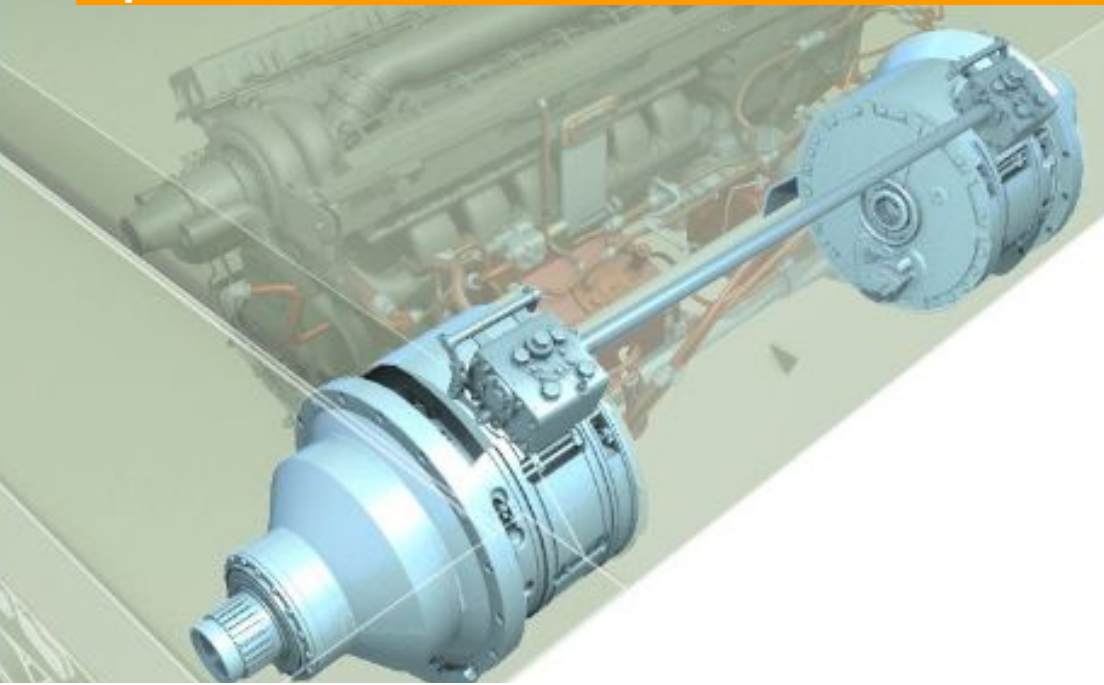
передаточное число – 0.706,

масса – 320 кг.

**Расположена** вдоль правого борта машины и установлена на два бугеля и два кронштейна. В бугелях гитара крепится наметками с болтами; к кронштейнам лапы гитары крепятся болтами.

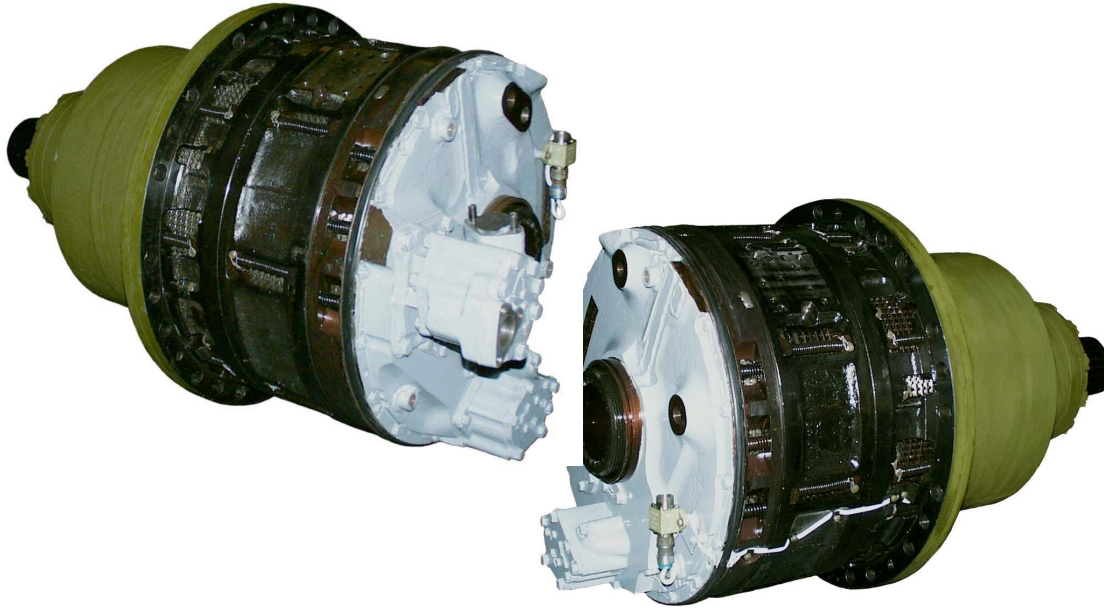


## 2.1.2. Назначение коробок передач (БКП), их расположение и крепление.



**Бортовые коробки передач предназначены для:**

- передачи крутящего момента на ведущие колеса ходовой части машины;
- изменения крутящего момента (скорости движения машины) по величине и направлению;
- плавного трогания машины с места;
- поворота машины;
- торможения машины и удержания её в заторможенном состоянии на подъемах и спусках;
- отключения двигателя от ведущих колес во время его запуска, при его работе на холостом ходу и при переключении передач.

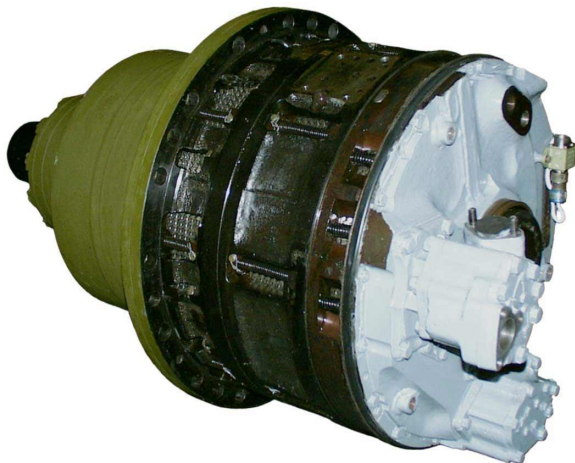


## Бортовые коробки передач



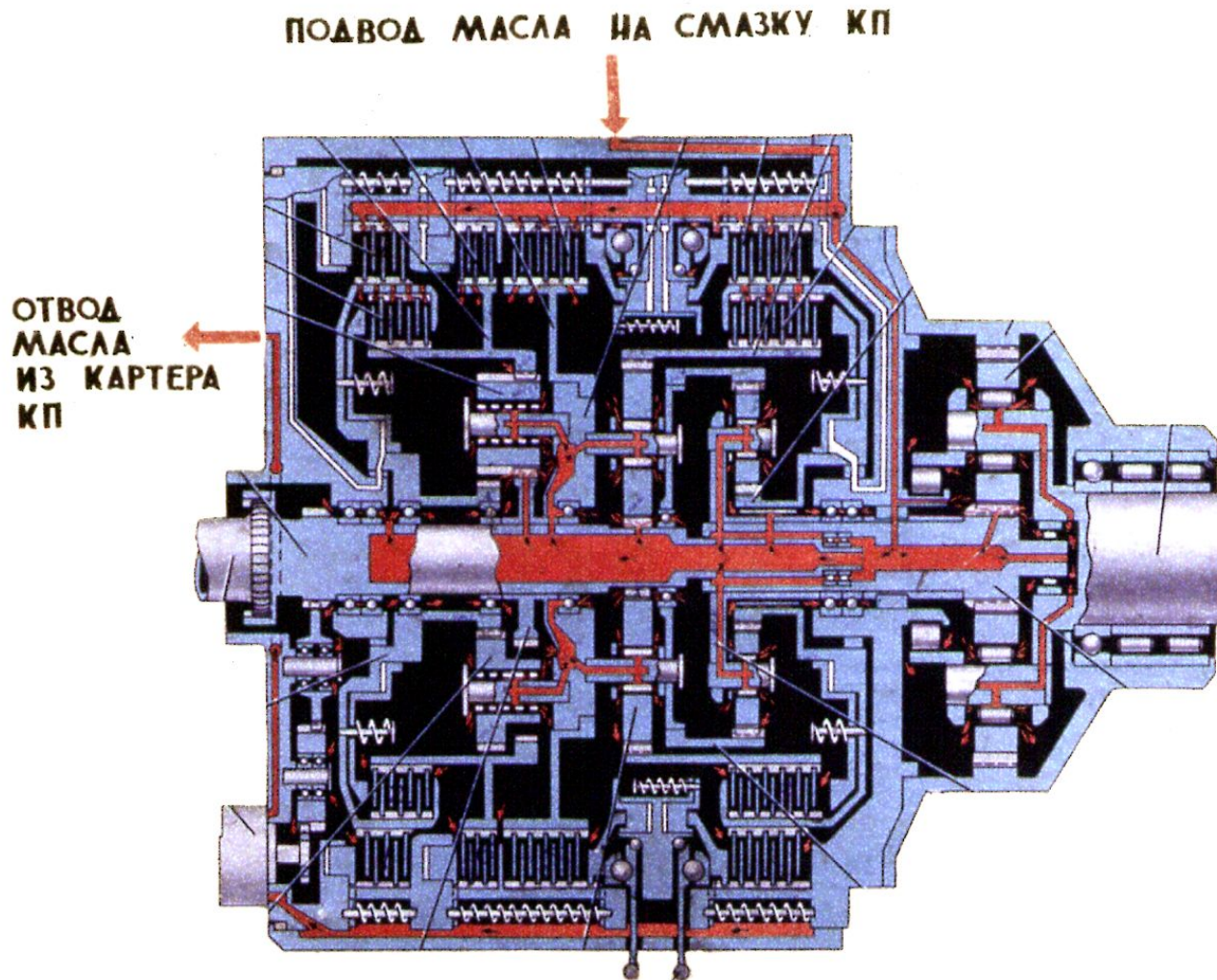
Коробки передач **установлены** в картеры, вваренные в кормовой части корпуса танка с левого и правого бортов, и крепятся к фланцам этих картеров болтами.

**Левая КП** отличается от правой наличием нагнетающего насоса и площадки для крепления гидроциклона





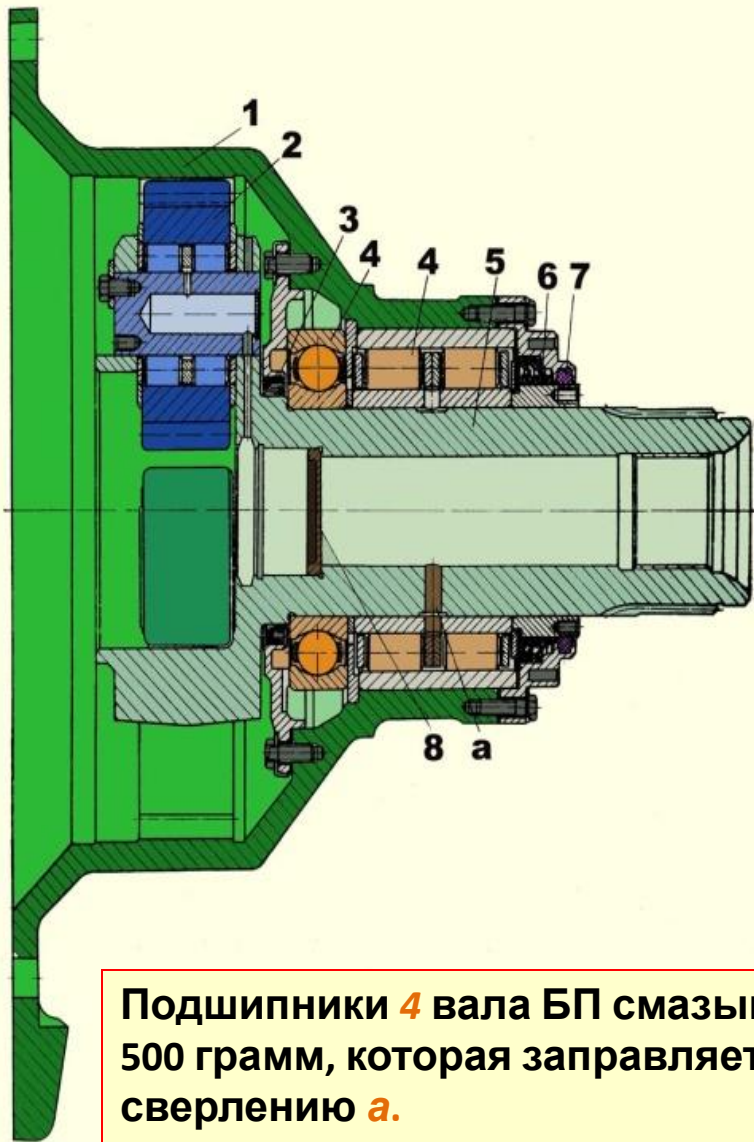
## Бортовые коробки передач



Для смазки и охлаждения деталей КП масло под давлением поступает из системы гидроуправления и смазки трансмиссии по каналу в заднем фланце во внутреннюю полость ведомого и ведущего валов к подшипникам, дискам трения и планетарным рядам.

После смазывания и охлаждения деталей масло стекает в полость картера и откачивается насосами в общую систему.

### 2.1.3. Назначение бортового редуктора (БР), его расположение и крепление.



Бортовая передача **предназначен** для передачи крутящего момента от ведомого вала КП к ведущему колесу гусеничного движителя.

Бортовой редуктор представляет собой одноступенчатый планетарный редуктор с постоянным передаточным числом, понижающий частоту вращения и увеличивающий крутящий момент. **Бортовая передача состоит:**

- солнечная шестерня, выполненной заодно с ведомым валом КП;
- эпицикл, выполненного в крышке **1** БР;
- сателлиты **2**;
- водило **5**, выполненного заодно с ведомым

**Техническая характеристика:**

Бортовой редуктор – планетарный  
Передаточное число – 5,454

Подшипники **4** вала БР смазываются смазкой **Литол-24 (ЯНЗ-2)** в количестве 500 грамм, которая заправляется в полость вала и поступает в подшипники по сверлению **а**.

Бортовая передача винтами соединяется с коробкой передач, образуя единый узел который болтами крепится к картеру КП.

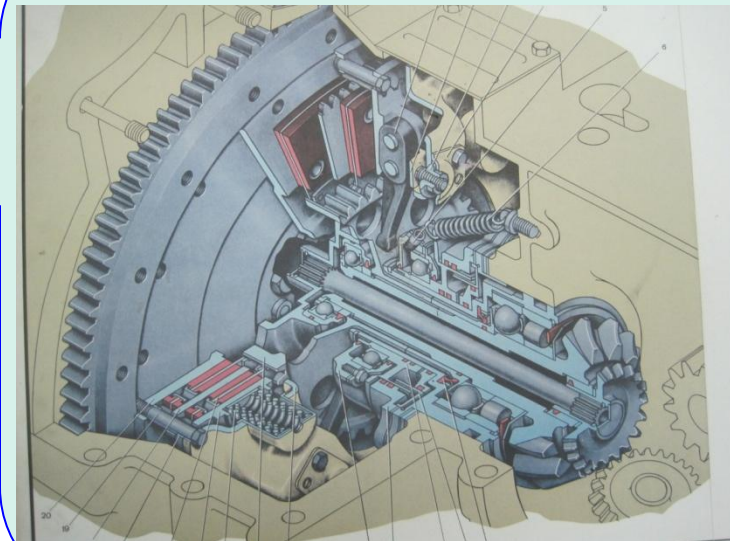
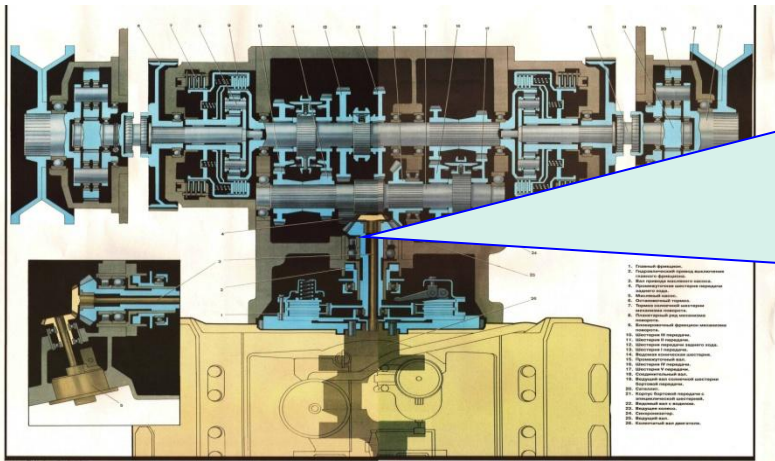
## 2.2. Назначение составных частей силовой передачи (трансмиссии) БМП,

их размещение и крепление машине.

### 2.2.1. Назначение, техническая характеристика главного фрикциона, его расположение и крепление.

**Главный фрикцион предназначен:** для кратковременного отключения двигателя от коробки передач, обеспечения плавного трогания машины с места, предохранения деталей двигателя и силовой передачи от поломок при резком увеличении нагрузок на ведущих колесах.

**Характеристика:** двухдисковый, сухого трения, постоянно замкнутый, с гидравлическим приводом.



#### **Размещение:**

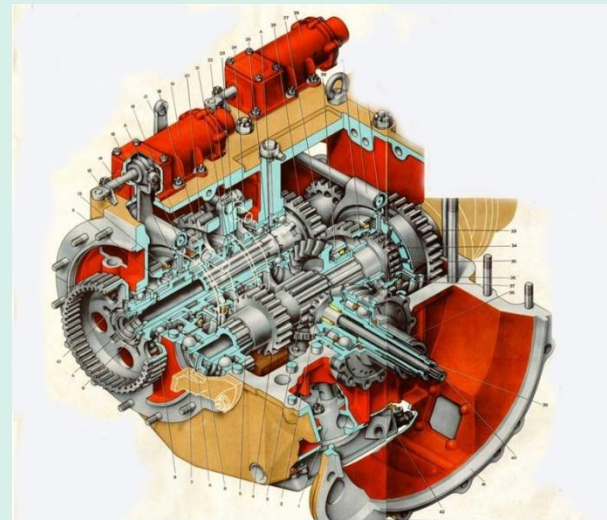
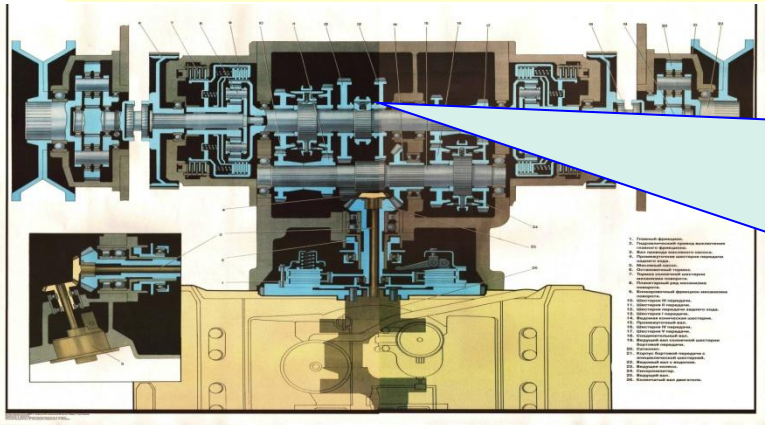
главный фрикцион размещается в общем картере с коробкой передач и отделен от нее внутренней перегородкой



## 2.2.2. Назначение, техническая характеристика коробки передач, её расположение и крепление.

**Коробка передач предназначена** для изменения крутящего момента на ведущих колесах и скорости движения машины, обеспечения движения машины задним ходом, отключения двигателя от ведущих колес.

**Характеристика:** механическая, двухвальная, ступенчатая, с постоянным зацеплением шестерен, с синхронизаторами на II, III, IV и V передачах.



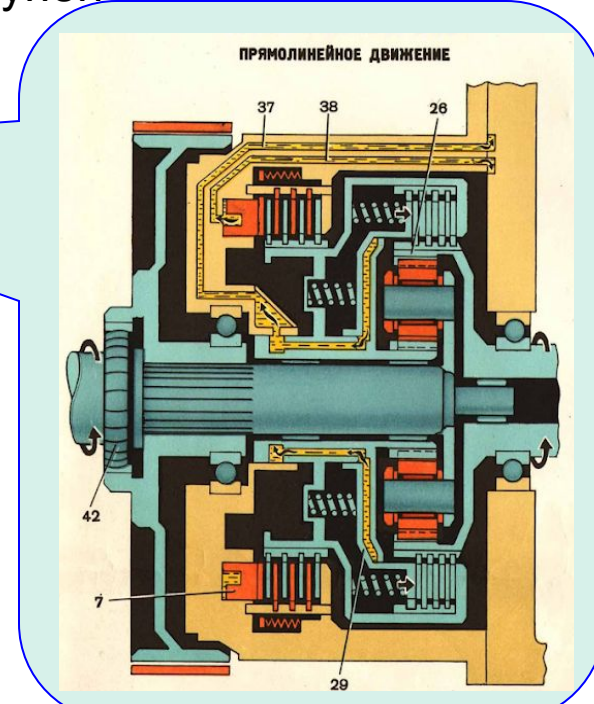
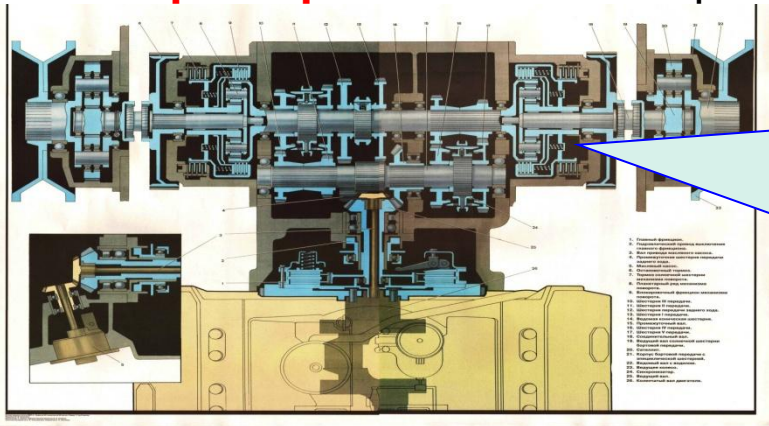
### **Размещение КП:**

Коробка передач размещена в общем картере с главным фрикционом

## 2.2.3. Назначение, техническая характеристика планетарных механизмов поворота и тормоза, их расположение и крепление.

**Планетарные механизмы поворота (ПМП) предназначены:** для передачи крутящего момента от коробки передач к бортовым передачам, для осуществления поворота машины, для кратковременного увеличения тягового усилия на ведущих колесах без переключения передач (включение замедленной передачи) .

**Характеристика:** планетарные, двухступенчатые.



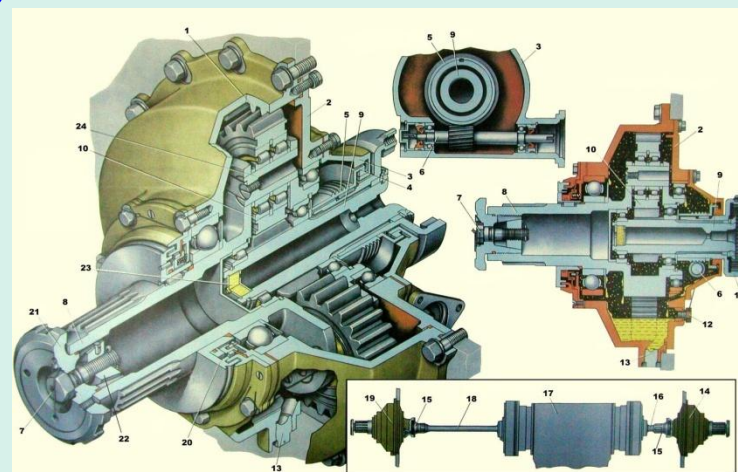
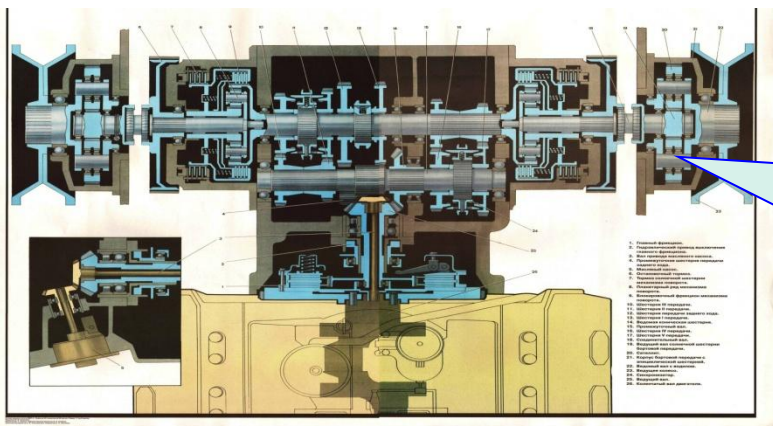
**Размещение ПМП:** На машине установлены два планетарных механизма поворота с остановочными тормозами одинаковых по конструкции. Они размещены слева и справа от КП, эпициклы ПМП соединены с грузовым валом.



## 2.2.4. Назначение, техническая характеристика бортовой передачи, их расположение и крепление.

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

**Характеристика:** планетарная, одноступенчатая



### Размещение БП:

Крепится к бортам корпуса в передней части машины, с помощью болтов

# их размещение и крепление в машине.

## 2.3.1. Назначение, техническая характеристика сцепления, их расположение и крепление.

Сцепление **предназначено** для

- отключения двигателя от трансмиссии и плавного их соединения при трогании машины с места,
- предохранения деталей трансмиссии от поломок при резком изменении частоты вращения

коленчатого вала двигателя, или при внезапном изменении скорости движения машины.

### Техническая характеристика:

Тип  
Модель

Передаваемый момент, Н·м (кг·см)

Число трущихся поверхностей

Количество нажимных пружин

Количество оттяжных рычагов нажимного

Фрикционное, сухое, двухдисковое, с периферийным расположением нажимных пружин

142

785 (80)

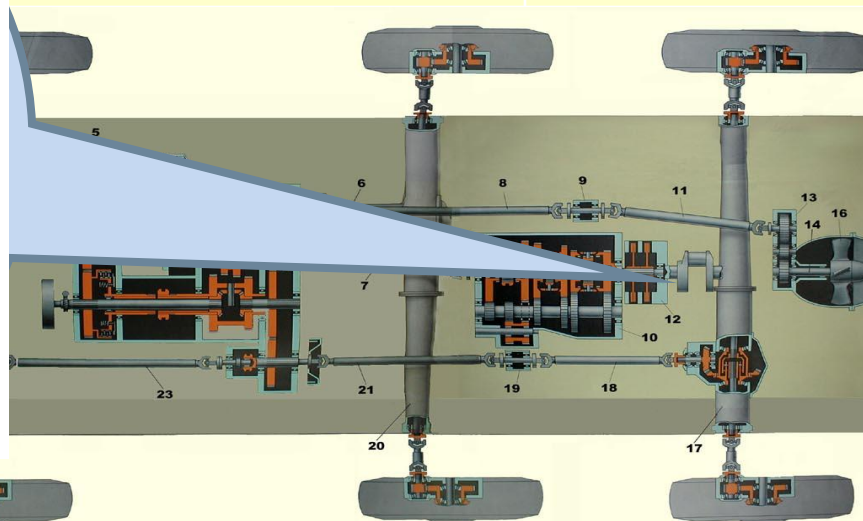
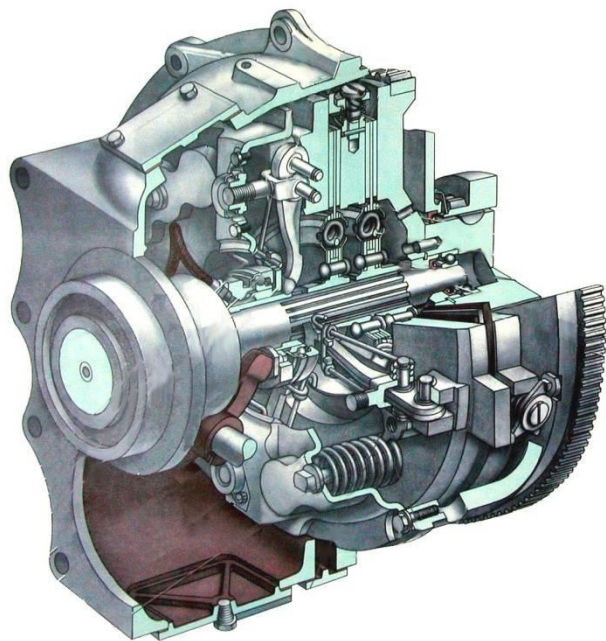
4

24 (12+12)

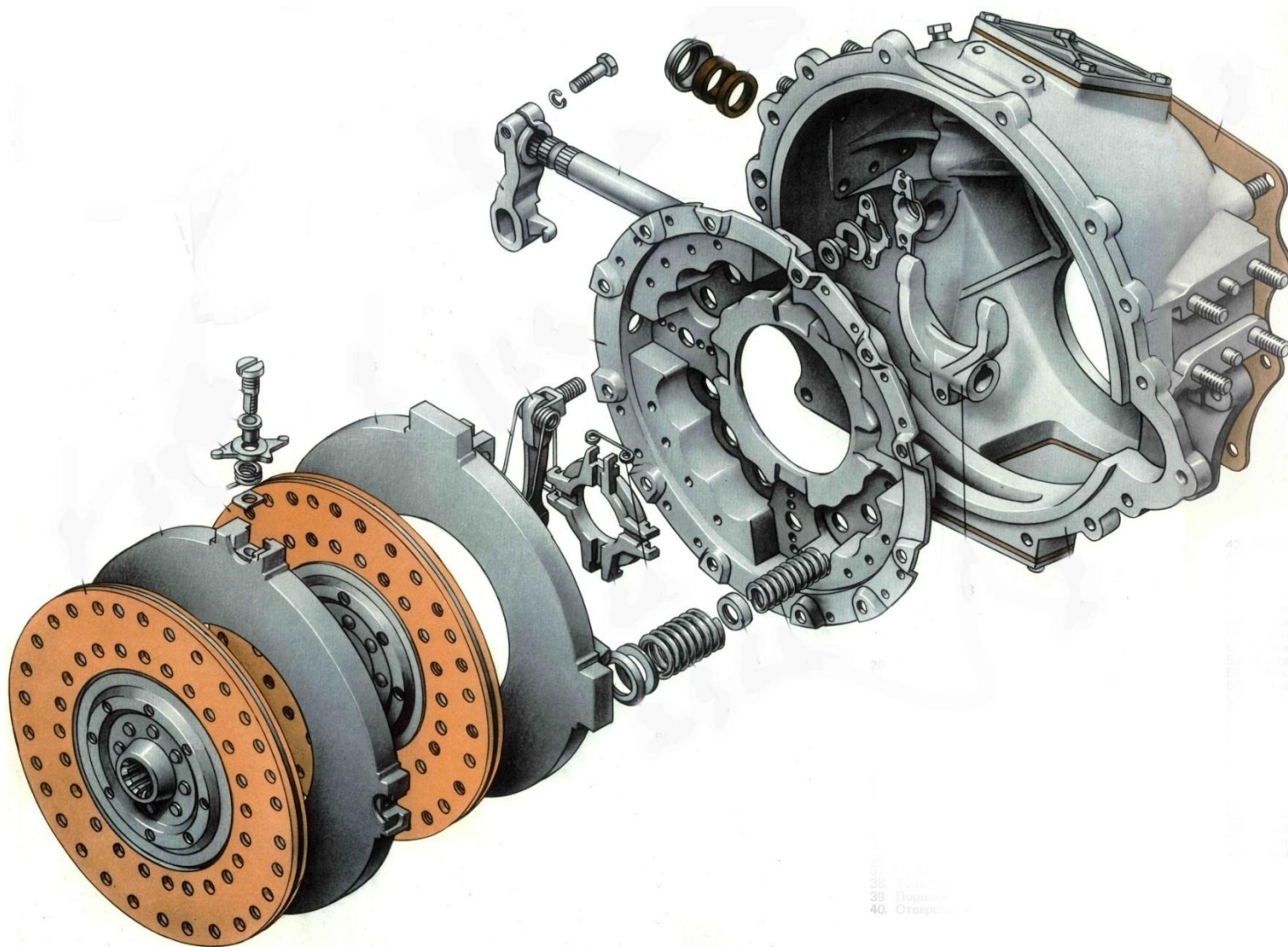
сцепления

4

Гидравлический с пружинным усилителем



# Сцепление БТР-80



42

37. Шпилька  
38. Шайба  
39. Поршень  
40. Отверстие



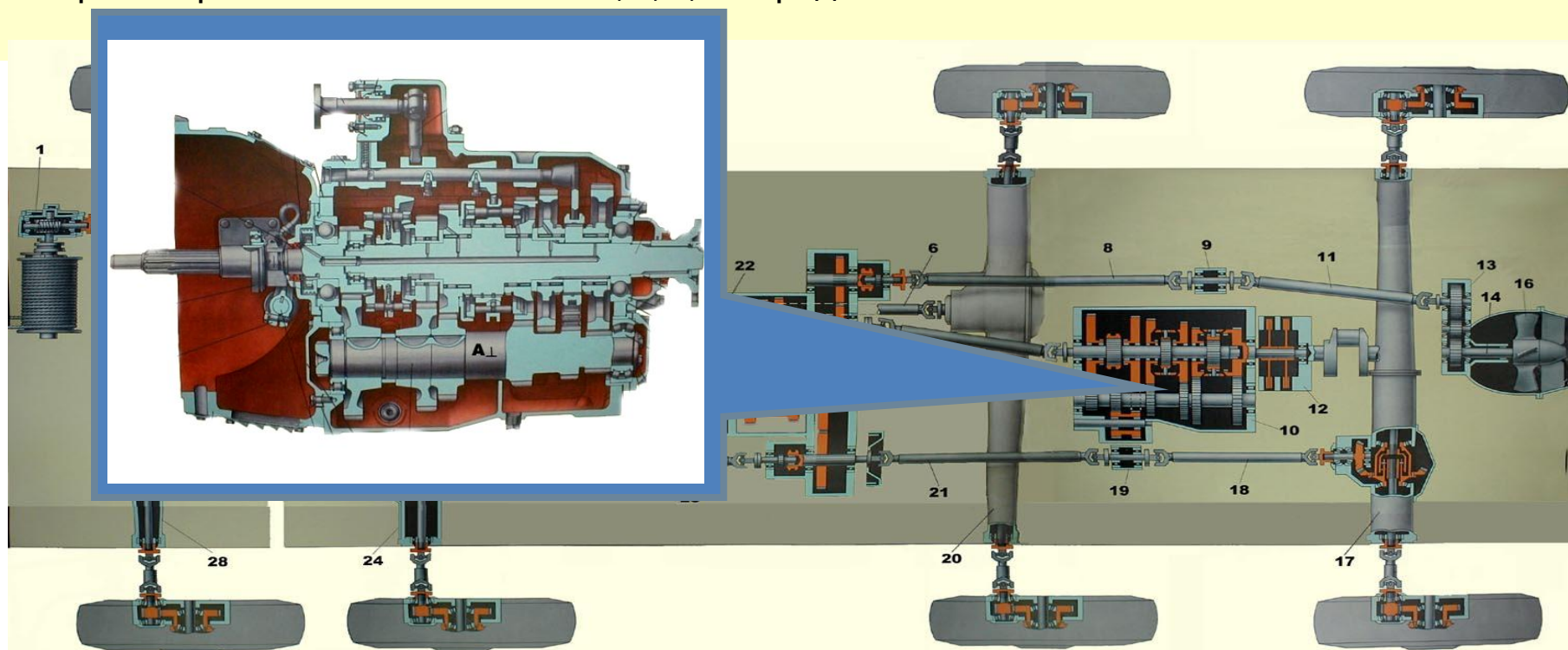
### 2.3.2. Назначение, техническая характеристика коробки передач, её расположение и крепление.

Коробка передач **предназначена** для

- изменения передаточных чисел в трансмиссии в целях получения тяговых усилий на ведущих колесах и на водометном движителе,
- изменения скоростей движения машины в более широких пределах, чем это может быть обеспечено за счет изменения режимов работы двигателя,
- движения задним ходом,
- отключения двигателя от трансмиссии.

К картеру коробки передач прикреплен картер сцепления.

**Характеристика:** механическая, пятиступенчатая, имеет пять передач вперед и одну назад, трехходовая, с шестернями постоянного зацепления на всех передачах, с синхронизированным включением 2, 3, 4, 5 передач.



### 2.3.3. Назначение, техническая характеристика раздаточной коробки, их расположение и крепление.

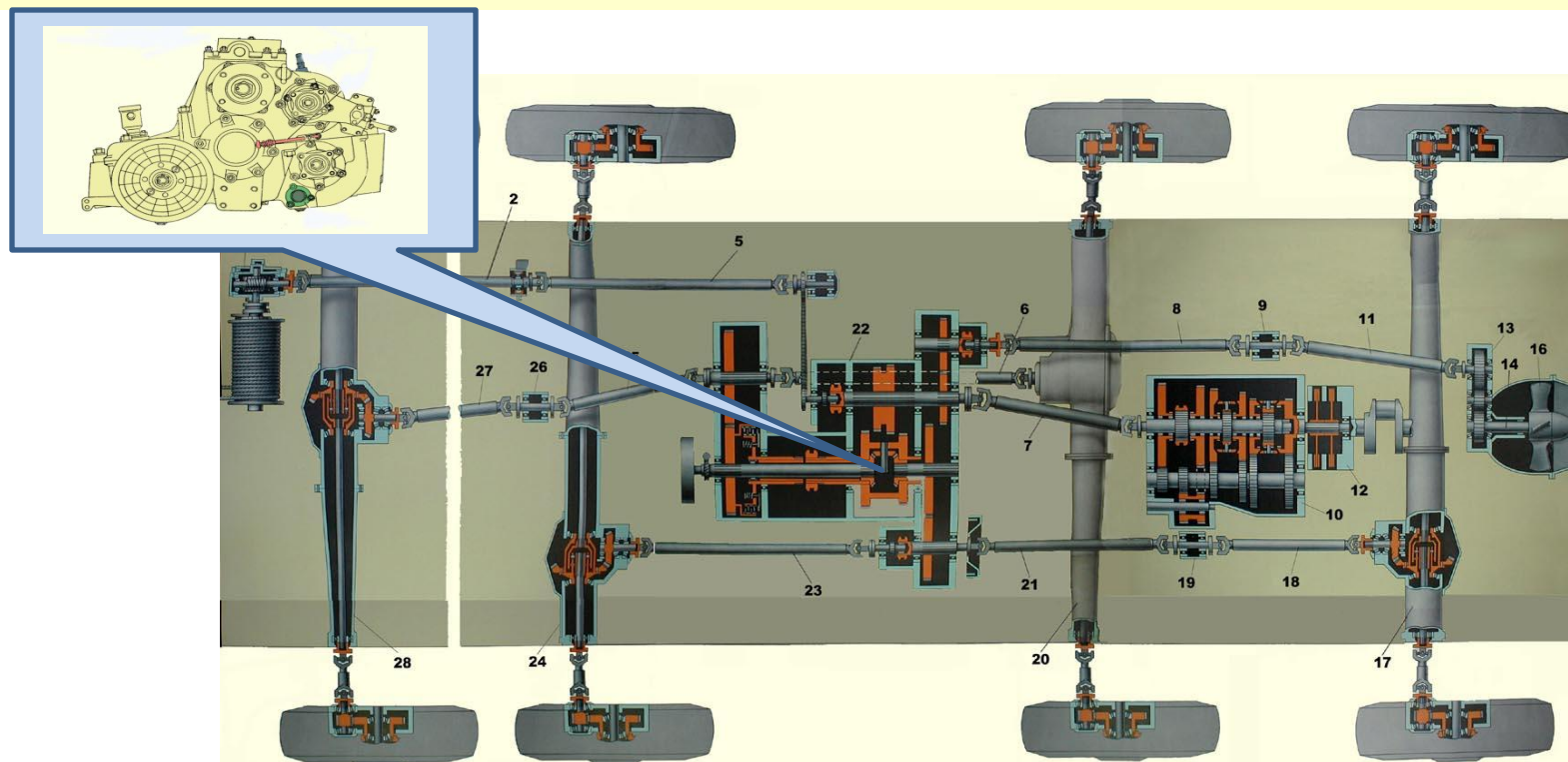
Раздаточная коробка **предназначена** для раздачи крутящего момента от силового агрегата на ведущие мосты, водометный движитель и лебедку, а также для изменения тяговых усилий на ведущих колесах.

#### **Техническая характеристика:**

Тип – механическая, межосевая, двухступенчатая с дифференциальной раздачей крутящего момента и блокировкой дифференциала.

Передаточные числа – повышающей передачи – 0,76  
 понижающей передачи – 1,39

Раздаточная коробка **установлена** под многоместными сиденьями десанта и закреплена через резиновые подушки на кронштейнах и продольной балке корпуса машины.



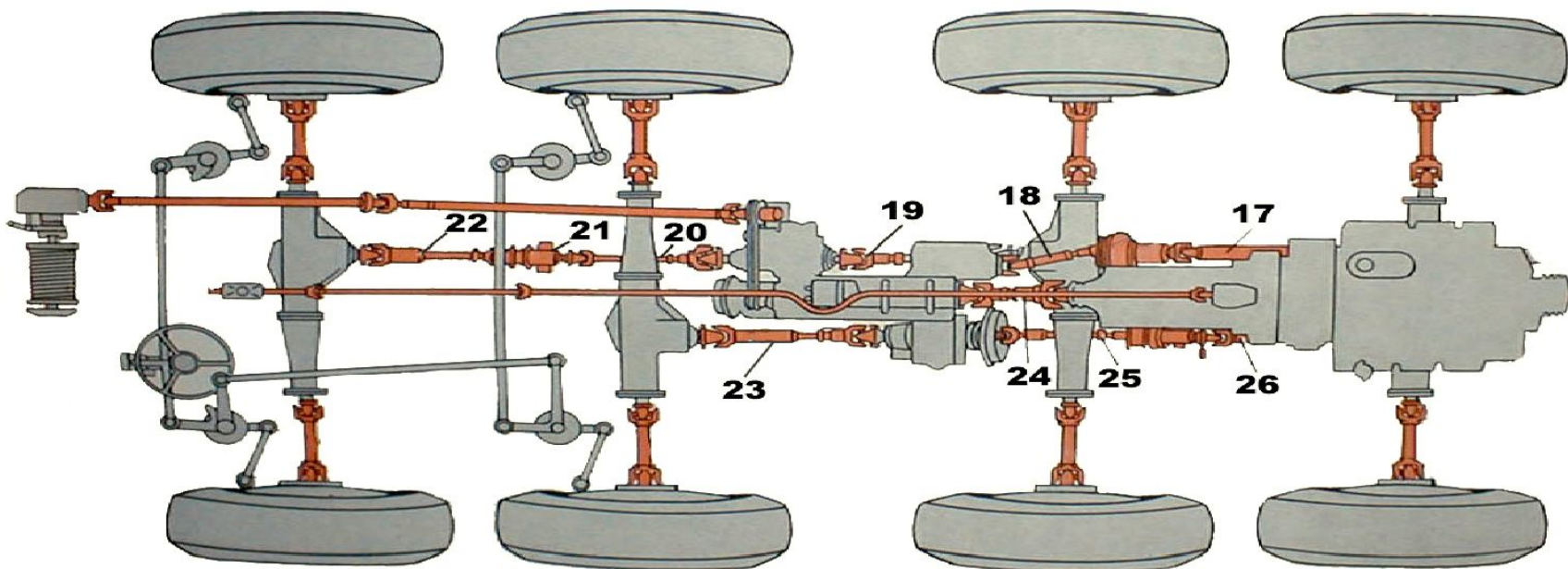
### 2.3.4 Назначение, техническая характеристика карданных передач, их расположение и крепление.

Карданные передачи машины **предназначены** для передачи крутящего момента от двигателя к колесным редукторам, водометному движителю и к лебедке.

По размерности шарниров, конструкции уплотнения игольчатых подшипников и шлицевых соединений **они подразделяются на четыре типа.**

1. промежуточный вал,
2. карданные валы привода мостов и водометного движителя,
3. карданные валы колесных редукторов,
4. карданные валы привода лебедки.

**Схема установки карданных валов**

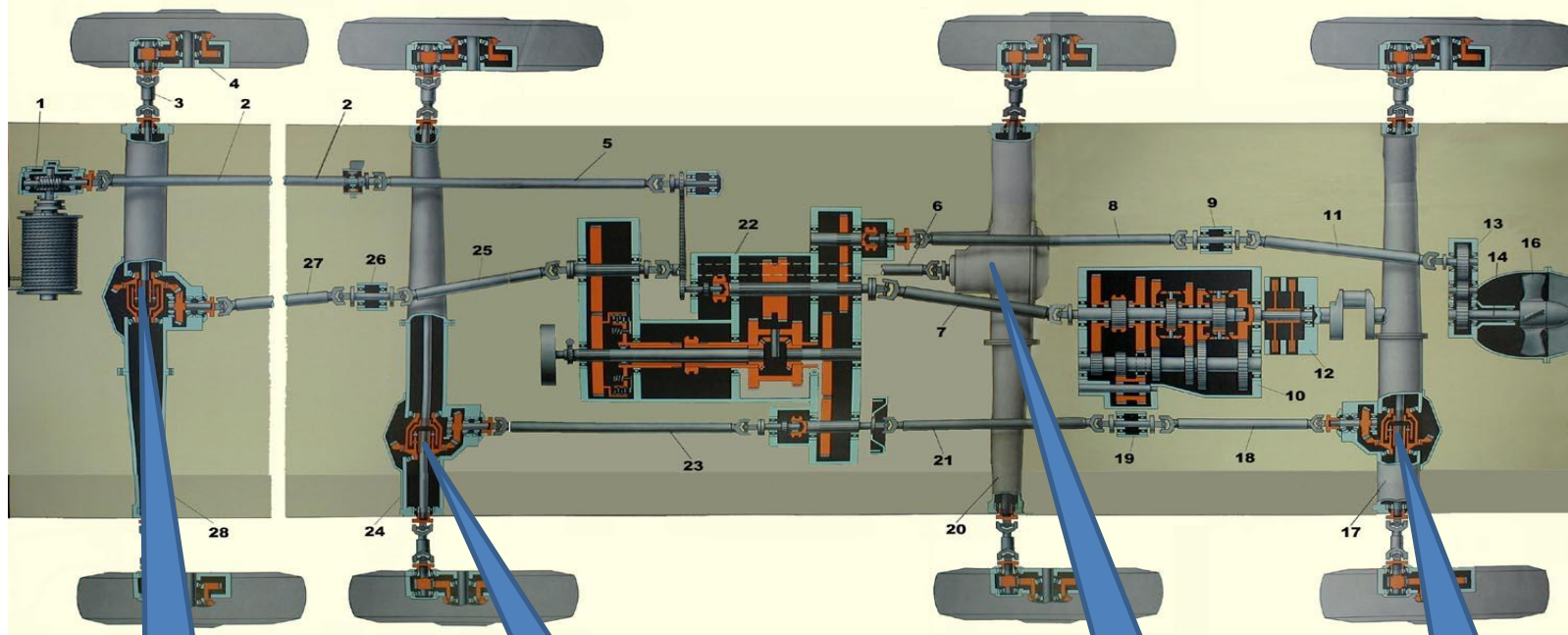




### 2.3.5 Назначение, техническая характеристика мостов, их расположение и крепление.

Мосты **предназначены** для повышения и передачи крутящих моментов от раздаточной коробки к колесным редукторам.

На машине **установлены** четыре ведущих моста с полностью разгруженными полуосями и кулачковыми дифференциалами повышенного трения.



Первый мост

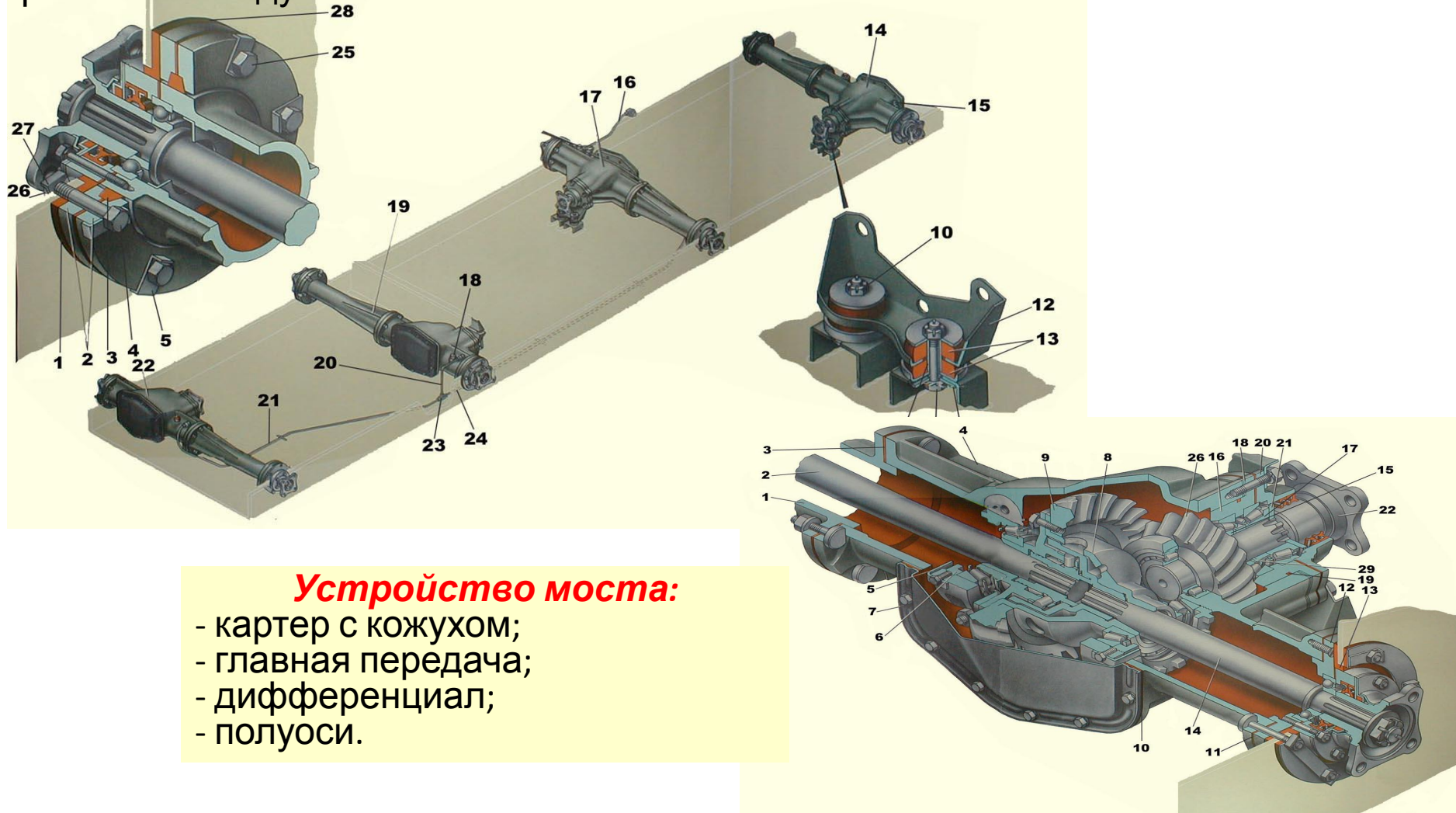
Второй мост

Третий мост

Четвертый мост

## Установка мостов в машине

Все мосты установлены внутри корпуса машины и крепятся в нем в трех местах каждый болтами за фланец картера болтами через фланцы, уплотнительное кольцо и резиновую прокладку к листам основания корпуса и к кронштейнам поперечин и днища корпуса болтами через кронштейны и резиновые подушки.



### Устройство моста:

- картер с кожухом;
- главная передача;
- дифференциал;
- полуоси.



### 2.3.6 Назначение, техническая характеристика колесных редукторов, их расположение и крепление.

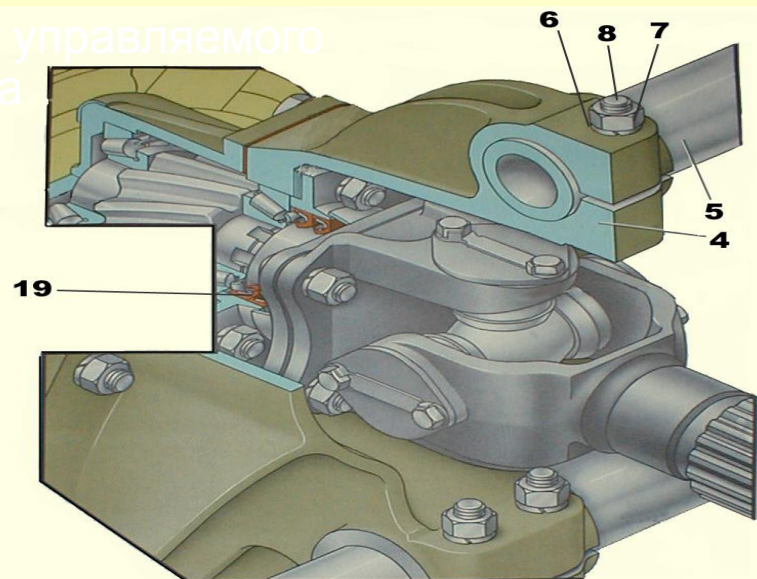
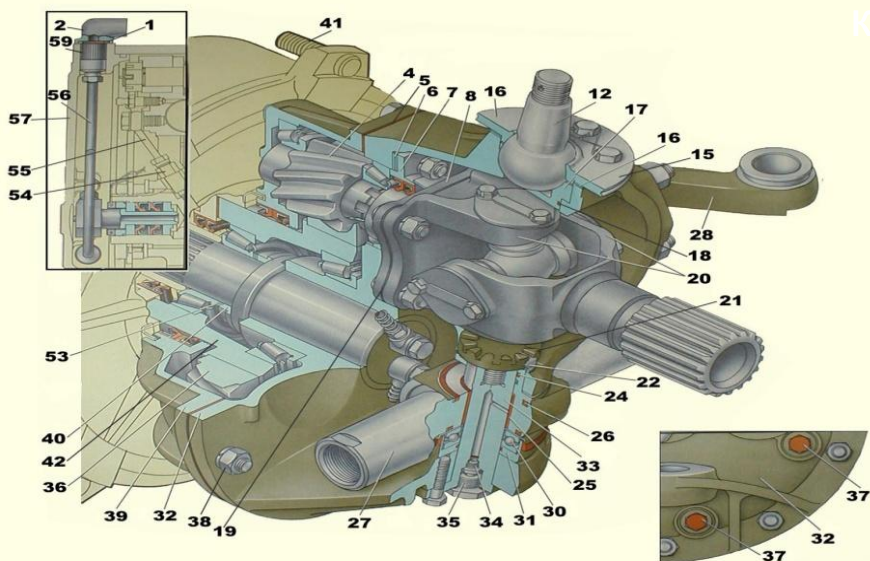
**Колесные редукторы** предназначены для повышения и передачи крутящих моментов от ведущих мостов к колесам.

Колесный редуктор неуправляемого колеса крепится к верхнему и нижнему рычагам подвески с помощью соединительных осей.

Колесный редуктор управляемого колеса отличается от редуктора неуправляемого колеса наличием корпуса поворотного кулака, позволяющего осуществлять поворот колеса на шкворнях. Шкворни поворотного кулака съемные.

Колесный редуктор с верхним шкворнем крепится к верхнему рычагу подвески при помощи гайки. Уплотнение верхнего шкворня осуществляется резиновым уплотнителем, защищенным от повреждения металлическим колпаком. Уплотнитель крепится к верхнему рычагу подвески шплинтом-проволокой, а к крышке — хомутом.

Колесный редуктор управляемого колеса



# **Занятие № 2**

**групповое**

**Коробки передач танка, БМП и  
БТР.**

# УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

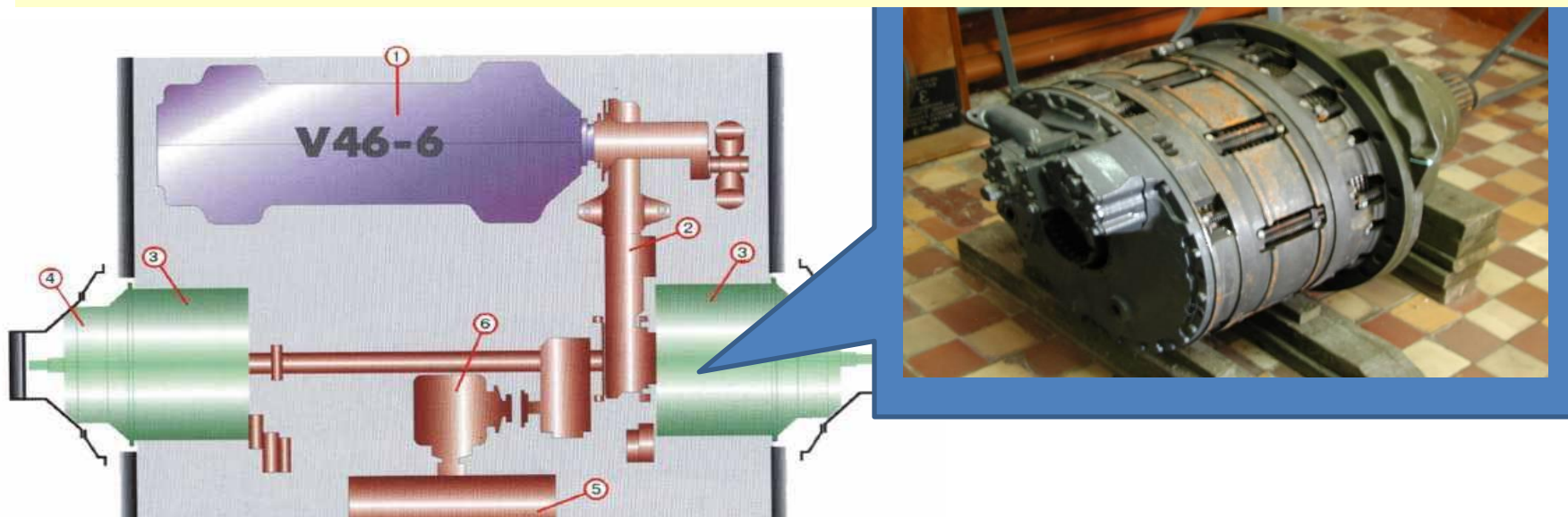
- 1. Назначение и техническая характеристика коробок передач танка, БМП и БТР.**
- 2. Общее устройство, расположение, крепление коробок передач и их соединение с двигателем.**
- 3. Работа коробок передач.**

# **Первый учебный вопрос**

**Назначение и техническая характеристика коробок передач танка, БМП и БТР.**

## 1.1. Назначение и техническая характеристика коробки передач танка Т-72.

Коробки передач **предназначены** для изменения скорости движения и тяговых усилий на ведущих колесах, поворота и торможения машины, отключения двигателя от ведущих колес.



Все эти режимы обеспечиваются включением и выключением определенных фрикционов в коробках передач. Для включения соответствующих фрикционов и обеспечения управления машиной трансмиссия оборудована приводами управления.

**Характеристика:** БКП - механические, планетарные с семью передачами вперед и одной передачей заднего хода, с фрикционным выключением и гидроуправлением.

Количество фрикционов в каждой БКП: блокировочных – 2 шт.

тормозных – 4 шт

## 1.2. Назначение и техническая характеристика коробки передач БМП-1.

Коробка передач **предназначена** для изменения крутящего момента на ведущих колесах и скорости движения машины, обеспечения движения машины задним ходом, отключения двигателя от ведущих колес.

**Характеристика:** механическая, двухвальная, ступенчатая, с постоянным зацеплением шестерен, с синхронизаторами на II, III, IV и V передачах.

Количество передач

5 – вперед, 1 – назад;

Применяемое масло

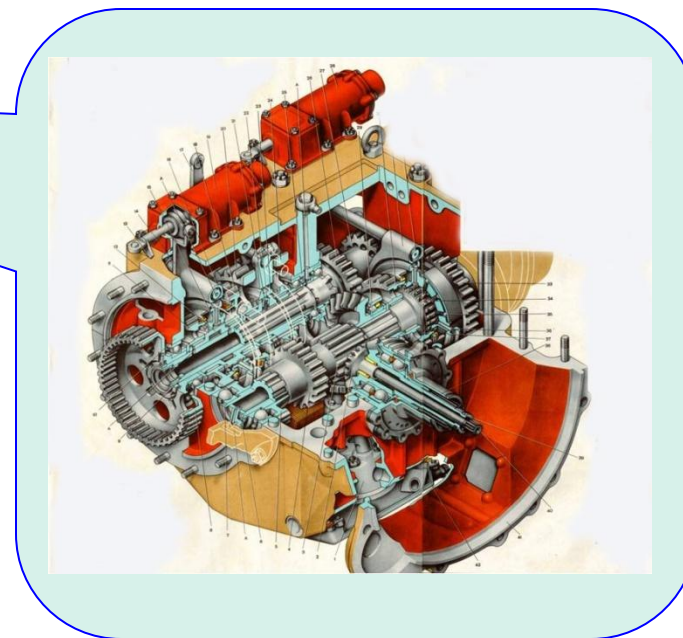
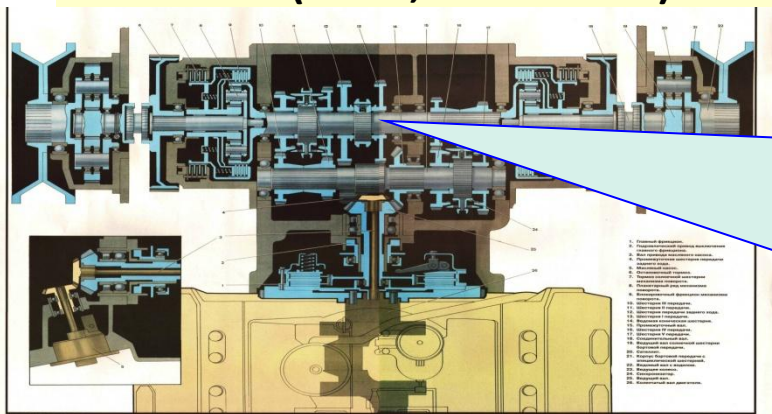
МТ-8п или МТ-16п или ТСЗп-8;

Заправочная вместимость

20 л;

Масса (с ГФ, ПМП с ОТ)

536,8 кг



### Размещение КП:

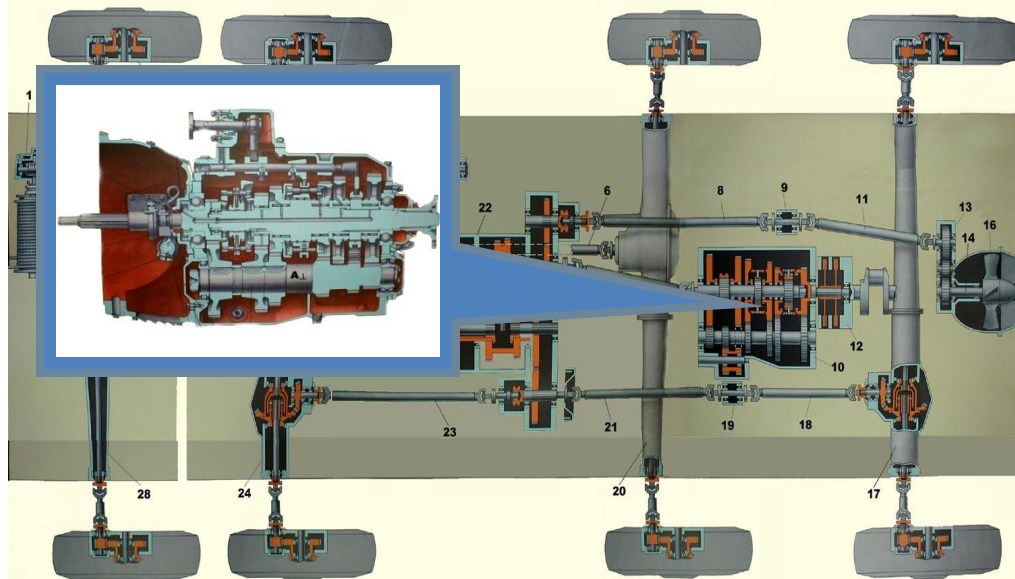
Коробка передач размещена в общем

картере с главным фрикционом



## 1.3. Назначение и техническая характеристика коробки передач БТР-80.

Коробка передач **предназначена** для изменения передаточных чисел в трансмиссии в целях получения тяговых усилий на ведущих колесах и на водометном движителе, а также скоростей движения машины в более широких пределах, чем это может быть обеспечено за счет изменения режимов работы двигателя, для движения задним ходом и отключения двигателя от трансмиссии.



Синхронизаторы: Инерционного типа, пальчиковые, с конусными кольцами

Применяемое масло МТ-16п, ТСп-15К  
Заправочная ёмкость, л 8,5

### Техническая характеристика:

Тип: Механическая, с неподвижными осями валов, трехходовая, с шестернями постоянного зацепления на всех передачах, с синхронизированным включением 2, 3, 4 и 5 передач, с механическим дистанционным управлением, пятиступенчатая, имеет пять передач вперед и одну назад.

### Передаточные числа

1 передача	7,82
2 передача	4,03
3 передача	2,50
4 передача	1,53
5 передача	1,00
передача заднего хода	7,38

## **Второй учебный вопрос**

**Общее устройство, расположение,  
крепление  
коробок передач и их соединение с  
двигателем.**

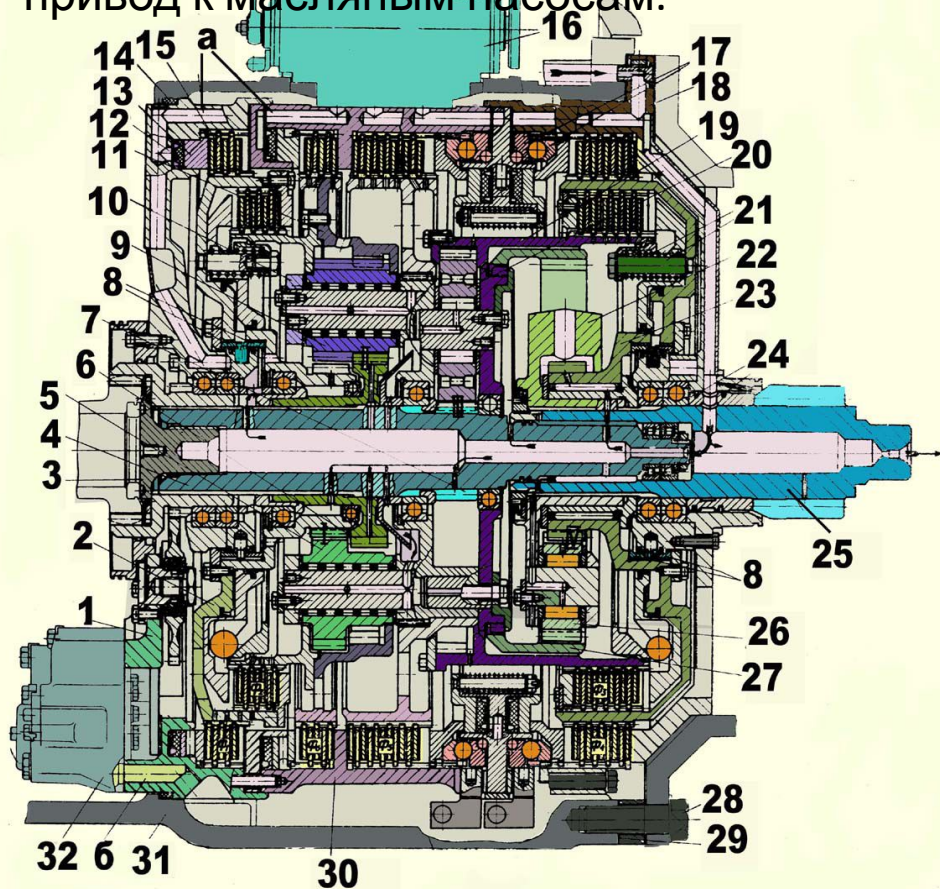


## 2.1. Общее устройство, расположение, крепление коробок передач танка Т-72

### и их соединение с двигателем.

В состав БКП **входят**:

- четыре планетарных ряда I, II, III, IV;
- шесть элементов управления планетарными рядами – фрикционы Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, Ф5, Ф6;
- устройство для механического включения фрикционов Ф4 и Ф5;
- привод к масляным насосам.



БКП **установлены** в картеры которые, сварены в кормовую часть корпуса танка с левого и правого бортов и прикреплены к фланцам этих картеров болтами. Между картером и задним фланцем КП установлена паранитовая прокладка.

Между картером и передним фланцем КП установлено уплотнительное кольцо.

Каждый фрикцион **состоит** из пакета стальных и металлокерамических дисков трения, бустера, уплотненного резиновыми манжетами, а также пружинного отжимного устройства.

**Включается** фрикцион маслом, подаваемым под давлением в полость бустера из механизма распределения системы гидроуправления по каналам в корпусных деталях.

Наряду с гидравлическим управлением фрикционы Ф4 и Ф5, обеспечивающие торможение танка, включаются от педали остановочного тормоза устройства для подтормаживания через механический привод и шариковый механизм включения.

Планетарные ряды коробок передач состоят:

I ряд – солнечная шестерня, сателлит;

II ряд – солнечная шестерня, сателлит, эпицикл;

III ряд – солнечная шестерня, выполненная заодно с первичным валом, сателлит, эпицикл;

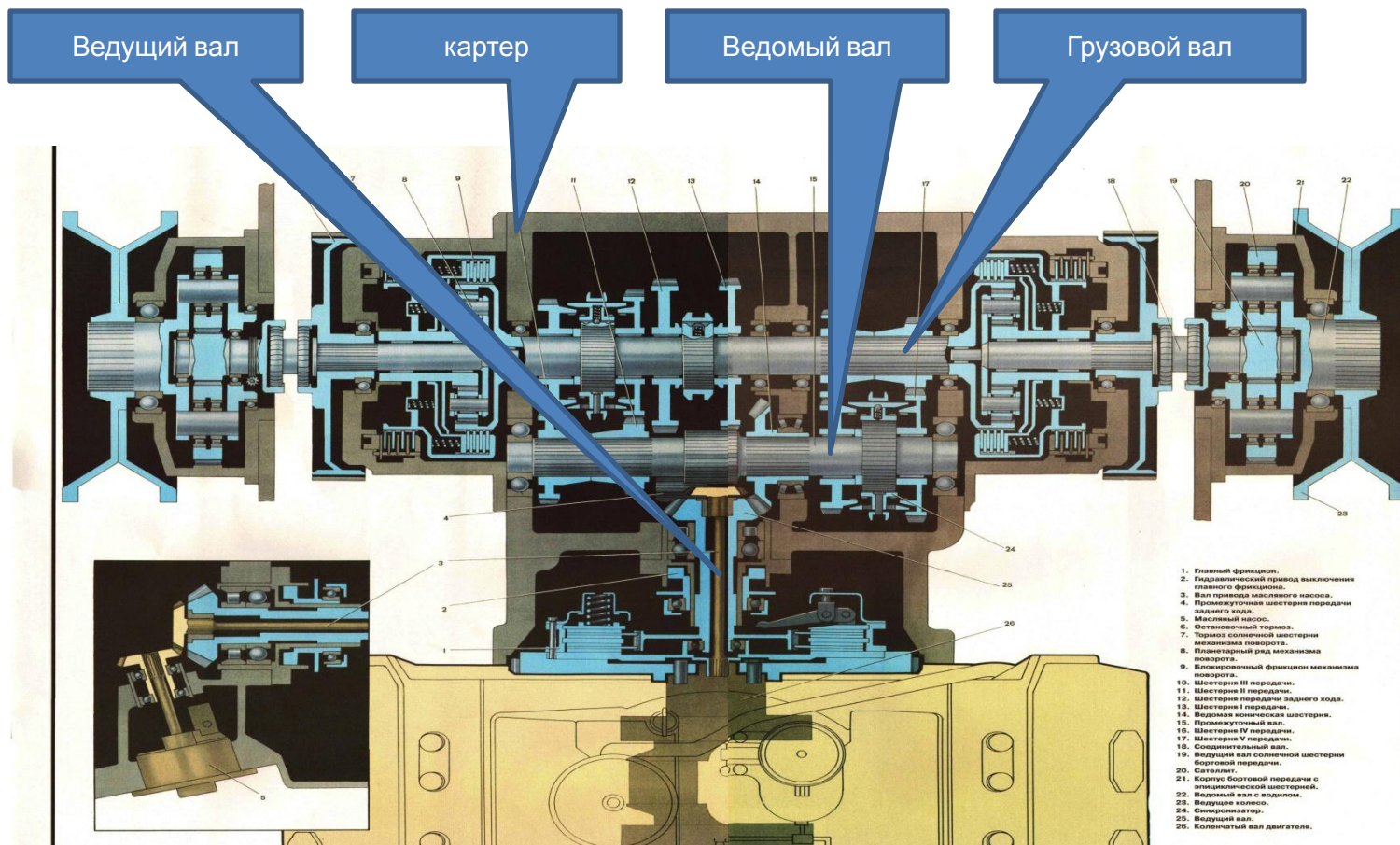
IV ряд – солнечная шестерня, сателлит, эпицикл, водило.

Конструктивно все детали КП объединены в сборочные единицы.

Левая и правая КП конструктивно выполнены одинаково с тем отличием, что на переднем фланце левой КП наряду с откачивающим насосом устанавливается нагнетающий масляный насос, имеется площадка для крепления гидроциклона системы гидроуправления, зубчатка, устанавливаемая на ведущий вал несколько длиннее, чем на правой КП.

## 2.2. Общее устройство, расположение, крепление коробок передач БМП-1

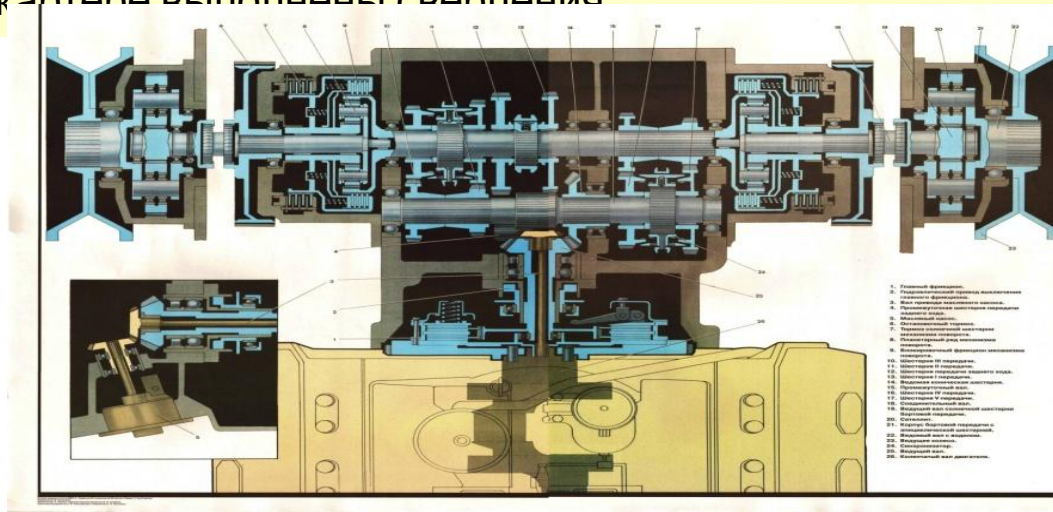
### и их соединение с двигателем.



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.



**Картер** представляет собой фигурную отливку из алюминиевого сплава и состоит из двух половин, соединенных сшивными шпильками. Плоскость разъема выполнена по осям валов. Передняя часть картера имеет фигурный фланец, образующий картер ГФ. В торец фланца ввернуты шпильки для крепления КП к блоку-картеру двигателя. К боковым стенкам картера крепятся картеры ПМП. На картере КП устанавливаются узлы системы гидроуправления (клапанная и золотниковая коробки, гидроциклон, гидроцилиндры переключения передач и остановочных тормозов, клапан плавности ГФ). Для подвода масла к узлам системы гидроуправления в картере выполнены сверления

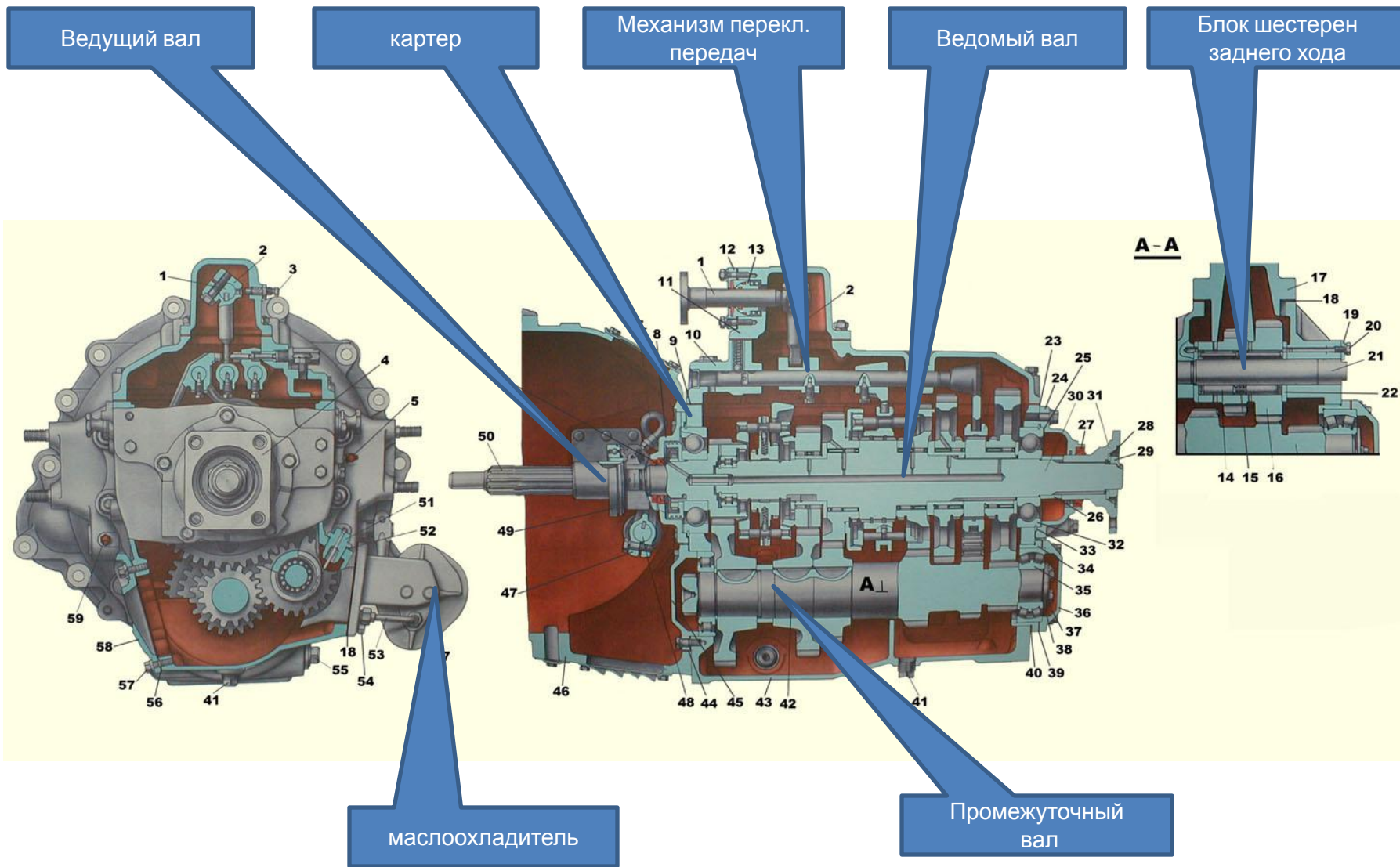


Для заправки масла в картер КП сверху имеется заправочное отверстие, закрываемое пробкой со щупом. На щупе нанесены две риски (минимального и максимального уровня масла). Слив масла из картера КП осуществляется через сливное отверстие с шариковым обратным клапаном, которое закрывается пробкой.

Нижняя половина картера имеет водяную рубашку, которая соединена с системой подогрева (для подогрева масла в картере КП). В стенку рубашки ввернута пробка сливного отверстия.

На днище картера установлен масляный насос системы гидроуправления. Внутри верхней половины картера имеются приливы, в которых установлены на осях шестерня заднего хода и вилки переключения передач.

## 2.3. Общее устройство, расположение, крепление коробок передач БТР-80 и их соединение с двигателем.



# **Третий учебный вопрос**

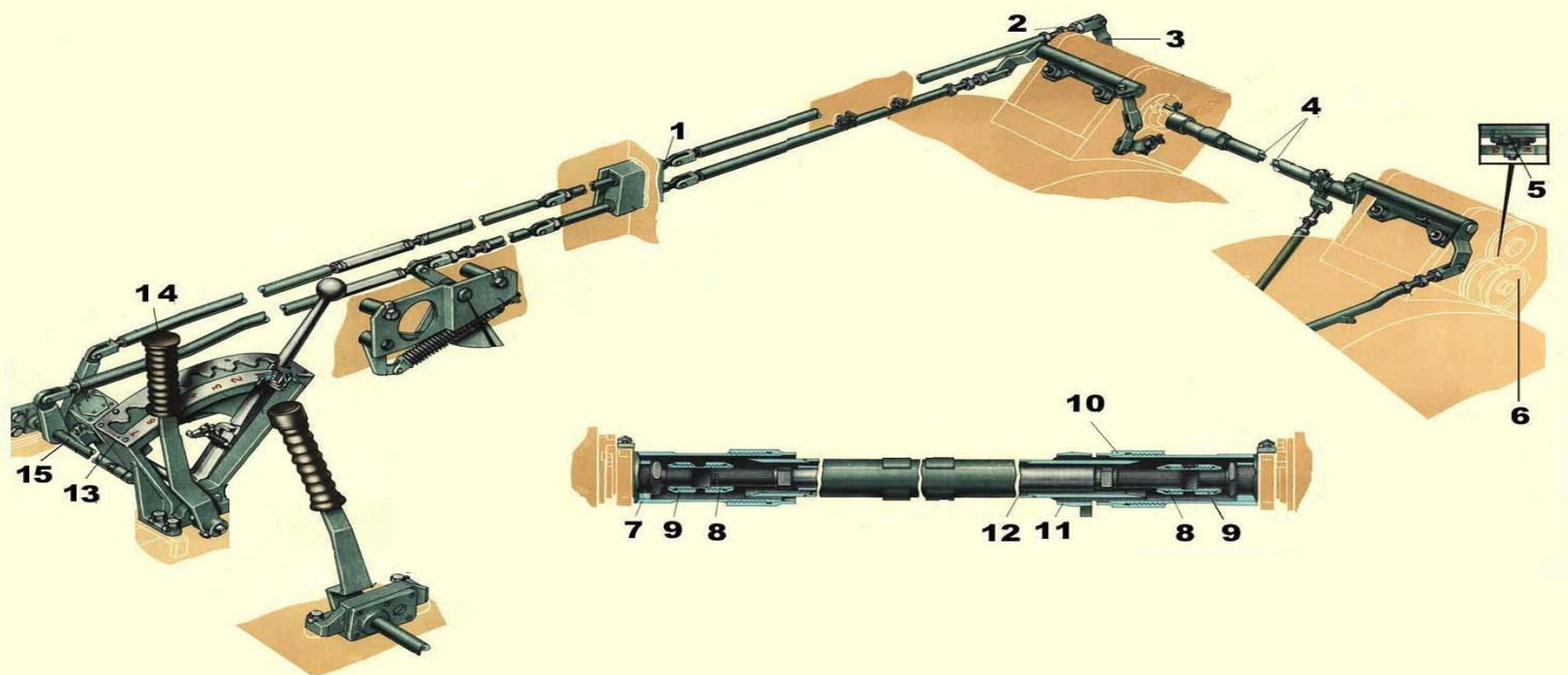
**Работа коробок передач.**

### 3.1. Работа коробки передач танка Т – 72.

Для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам необходимо включить в обеих КП два тормозных фрикциона, или тормозной и блокировочный фрикционы, или два блокировочных. Включение тормозного фрикциона останавливает один из элементов планетарного ряда, включение блокировочного фрикциона блокирует в одно целое эпицикл и

солнечную шестерню. При этом крутящий момент от двигателя передается через входной редуктор к ведущему валу КП, через планетарные ряды к ведомому валу и далее через бортовой редуктор к ведущим колесам гусеничного движителя.

В зависимости от включенной передачи (различного сочетания работы планетарных рядов) обеспечивается необходимый для движения крутящий момент и тяговое усилие на ведущих колесах гусеничного движителя.

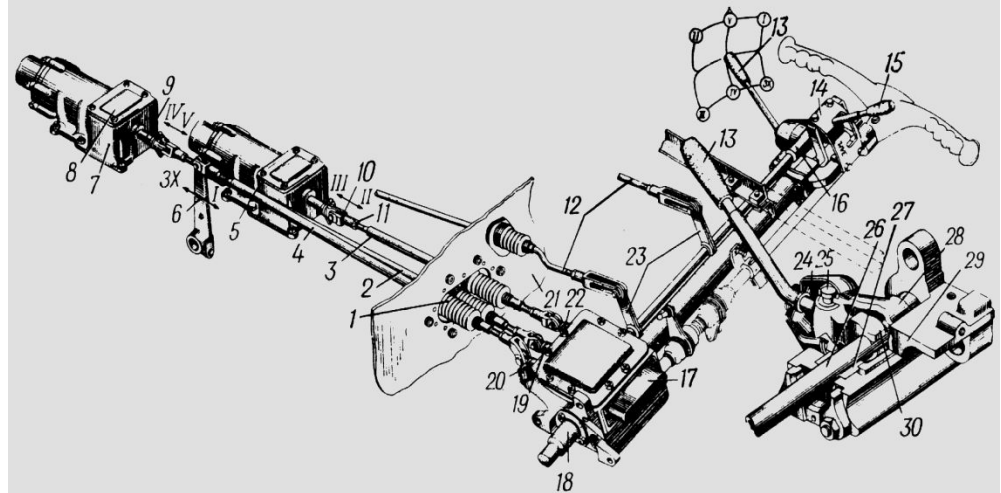
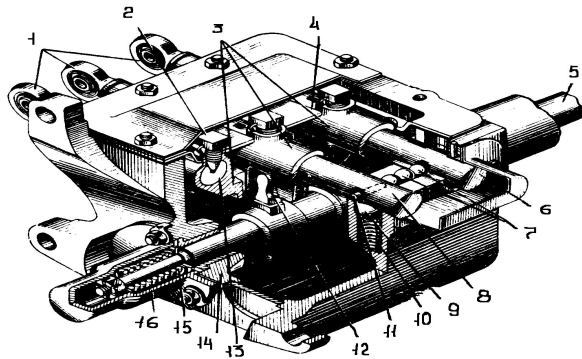




## 3.2. Работа коробки передач БМП-1 с приводом управления.

### Исходное положение

При нейтральном положении рычага переключения передач рычаг-избиратель находится в прорези муфты среднего поводка. Поводки зафиксированы в нейтральном положении. Ведущие и ведомые шестерни всех передач находятся в зацеплении, однако крутящий момент на грузовой вал не передают.



### Включение передач I — 3X

Рычаг переключения переместить «на себя», при этом рычаг-избиратель становится в прорезь муфты крайнего (дальнего от м/в) поводка. При перемещении рычага вверх (I передача) или вниз (3X), рычаг-избиратель, поворачиваясь вместе с валиком, перемещает поводок, при этом шарики замкового механизма заклинивают два других поводка. Поводок через соединительную тягу поворачивает рычаг включения (I — 3X) и вместе с ним вилку переключения. Вилка сухарями перемещает муфту в сторону шестерни включаемой передачи и вводит в зацепление муфту с зубчатым венцом шестерни, т.е. шестерня через муфту соединяется с грузовым валом. Передача включена. Поводок во включенном положении удерживается фиксатором.



### **Включение передач II — III**

Рычаг переключения переместить «от себя», при этом рычаг-избиратель становится в прорезь муфты ближнего к м/в поводка. При перемещении рычага вверх (II передача) или вниз (III передача), рычаг-избиратель поворачивается вместе с валиком и перемещает поводок.

Фиксация данного поводка и заклинивание других поводков происходит аналогично рассмотренному выше. Поводок через соединительную тягу перемещает золотник гидроцилиндра. Золотник открывает проход масла в полость между поршнем и корпусом (с одной или другой стороны поршня). Давлением масла поршень перемещается, поворачивая вилку переключения. Вилка сухарями перемещает муфту с синхронизатором в сторону шестерни включаемой передачи. Синхронизатор, соприкасаясь конусом с коническим приливом шестерни, выравнивает их угловые скорости.

После выравнивания угловых скоростей муфты и шестерни, муфта перемещается дальше и входит в зацепление с зубчатым венцом шестерни, соединяя её с грузовым валом. Передача включена.

### **Включение передач IV — V**

При перемещении рычага переключения из нейтрали вверх (V передача) или вниз (IV передача), рычаг-избиратель перемещает средний поводок. Поводок через соединительную тягу перемещает золотник гидроцилиндра. Золотник открывает проход масла в полость между поршнем и корпусом (с одной или другой стороны поршня). Давлением масла поршень перемещается, поворачивая вилку переключения. Вилка сухарями перемещает муфту с синхронизатором в сторону шестерни включаемой передачи. Синхронизатор, соприкасаясь конусом с коническим приливом шестерни, выравнивает их угловые скорости.

После выравнивания угловых скоростей муфты и шестерни, муфта перемещается дальше и входит в зацепление с зубчатым венцом шестерни, соединяя её с грузовым валом. Передача включена.

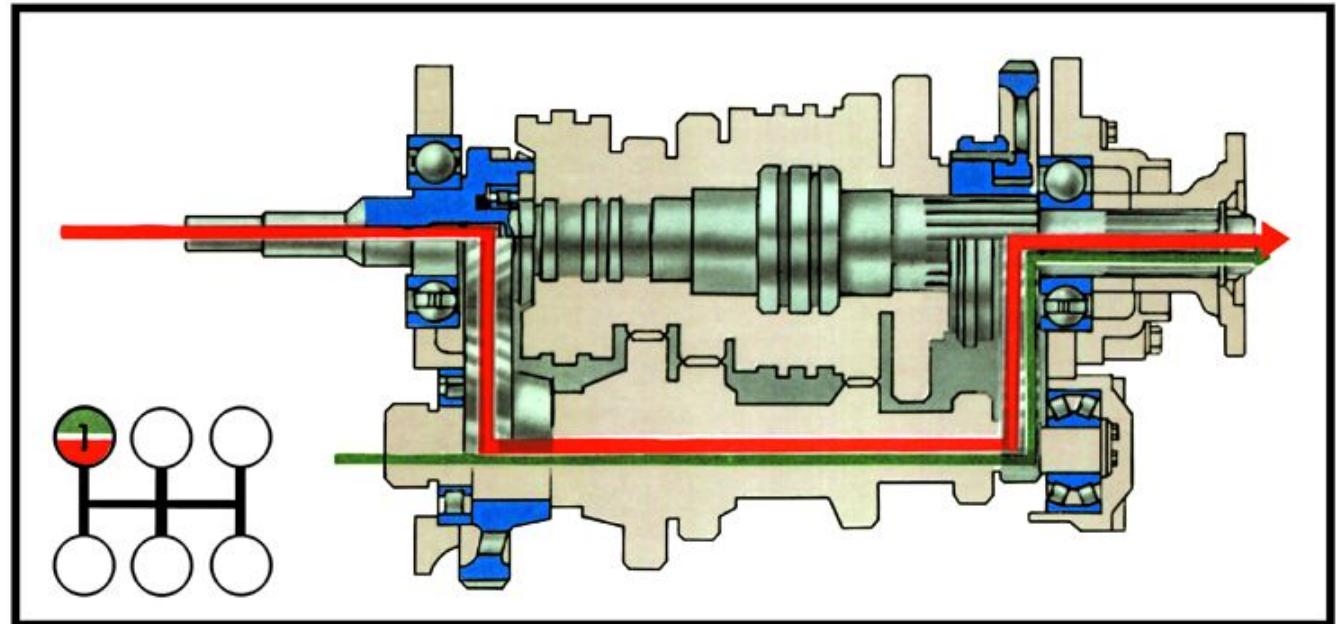
### 3.3. Работа механизма и привода переключения передач БТР-80

Для включения передачи необходимо рычагом переместить передний валик, который через систему тяг привода и шток опоры воздействует на рычаг. Последний, входя своим хвостовиком в паз головки соответствующего штока механизма переключения передач, передвигает шток вместе с закрепленной на нем вилкой, вводя в зацепление шестерни включаемой передачи.

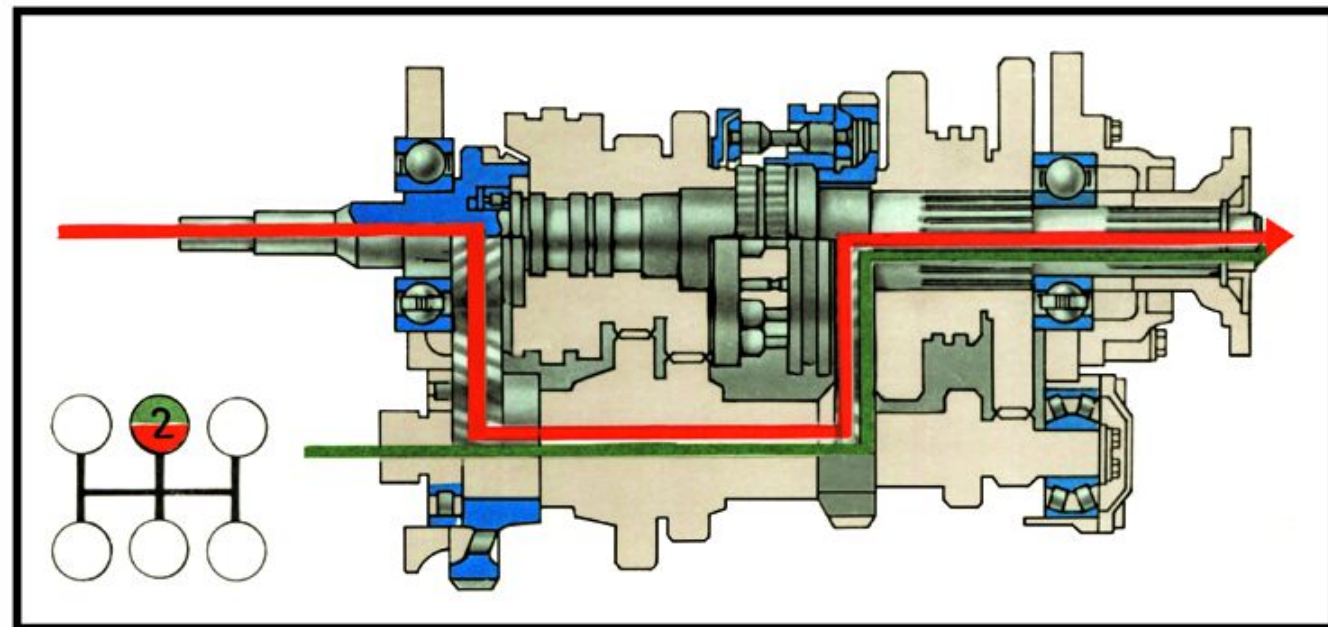
Первая передача и задний ход включаются зубчатой муфтой, вторая, третья, четвертая и пятая — синхронизаторами.

Номер передачи	Передаточные числа
1 . передача	<b>7,82</b>
2 . передача	<b>4,03</b>
3 . передача	<b>2,50</b>
4 . передача	<b>1,53</b>
5 . передача	<b>1,00</b>
передача заднего хода	<b>7,38</b>

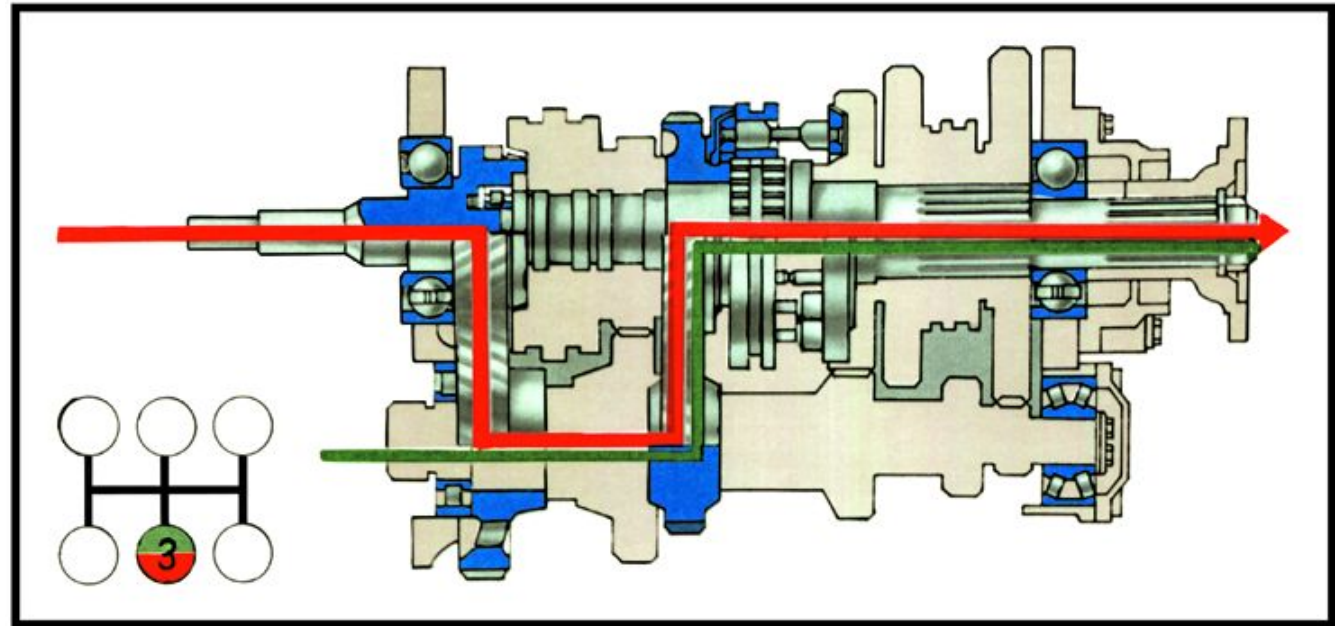
# Коробка передач



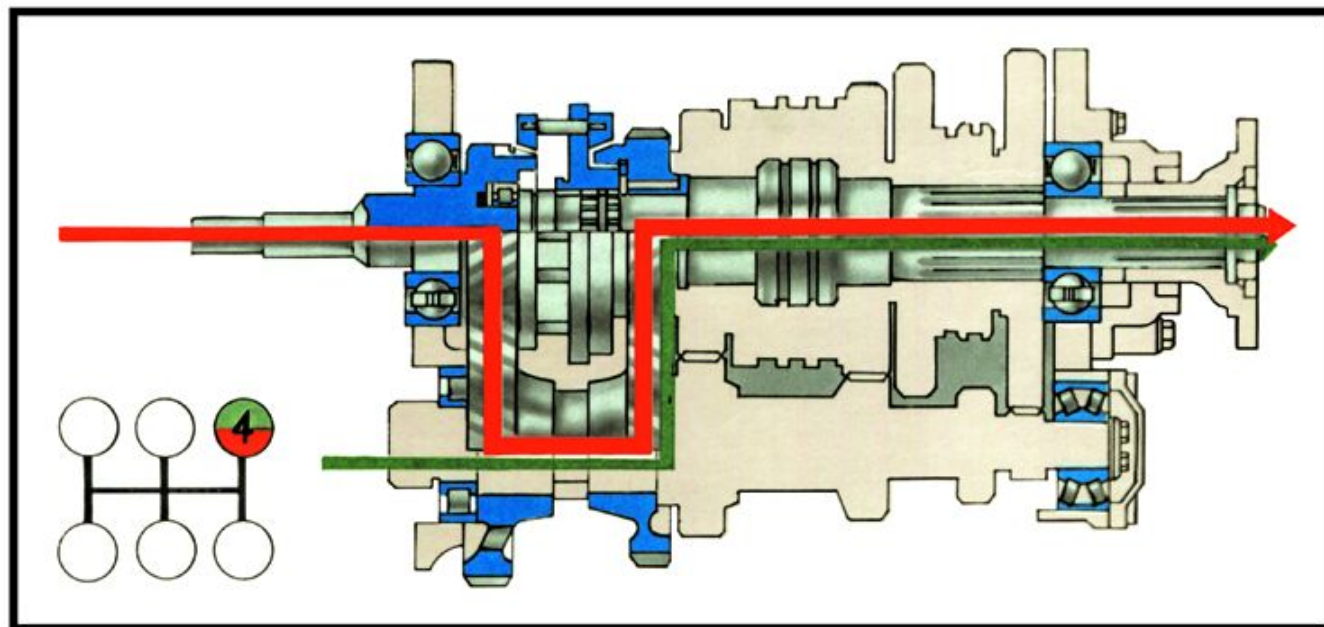
# Коробка передач



# Коробка передач

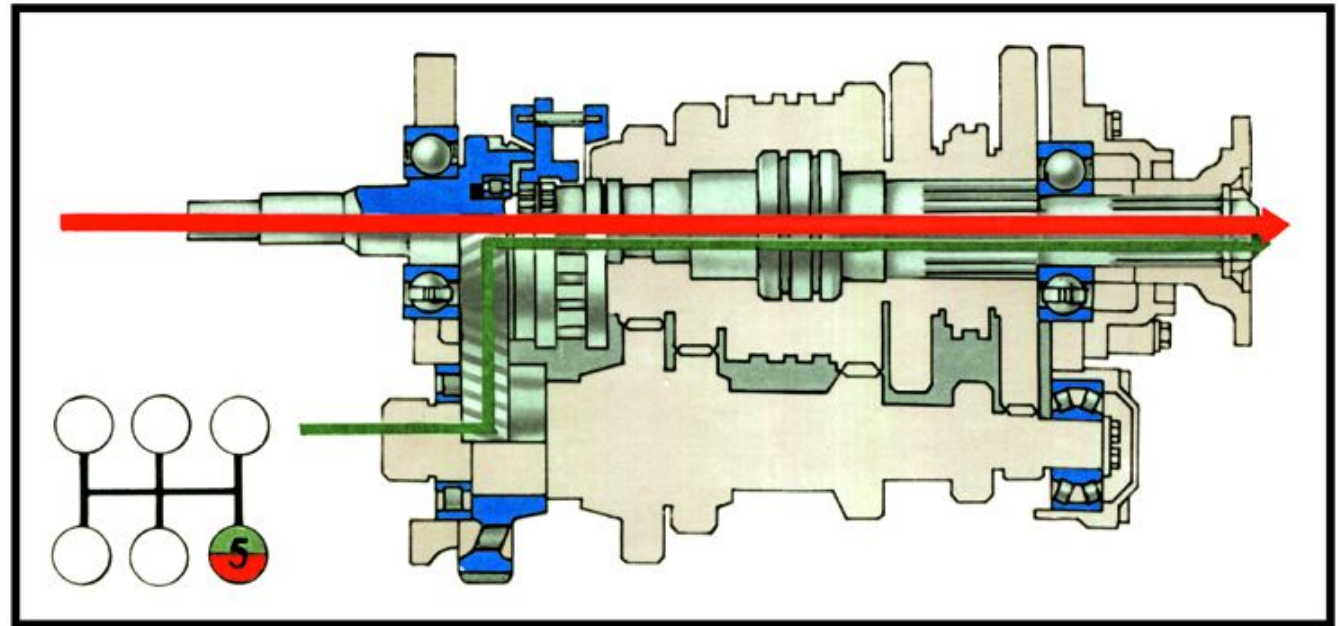


# Коробка передач КАМАЗ

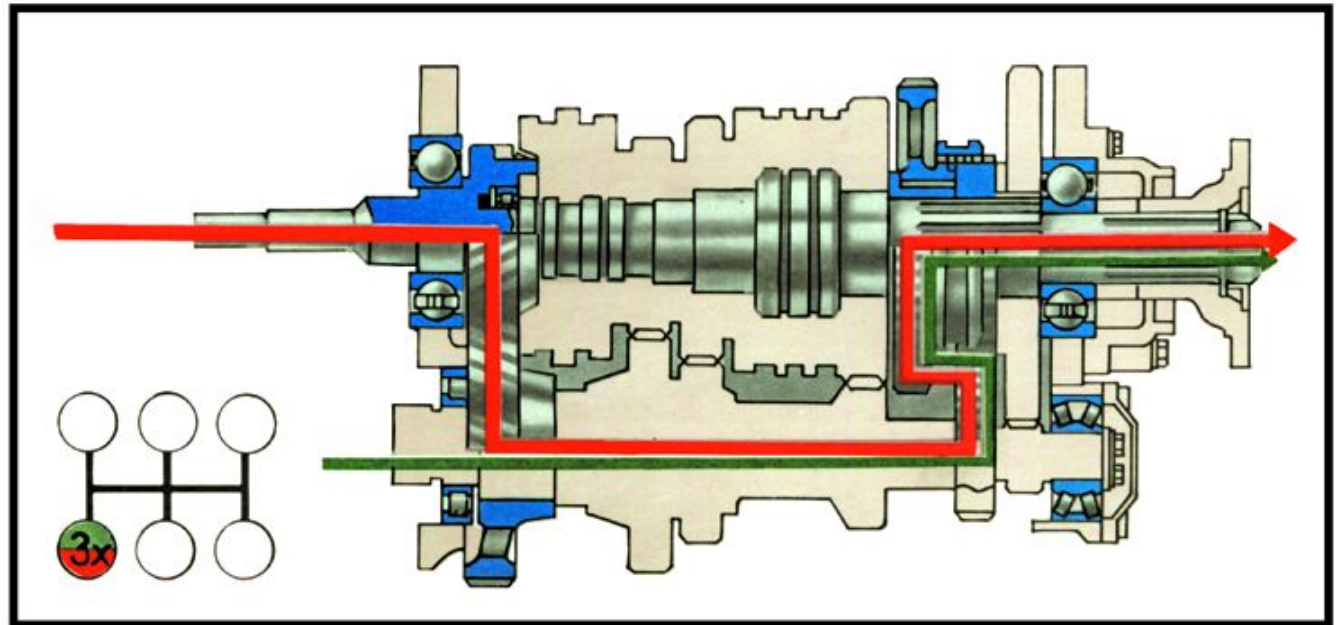




# Коробка передач



# Коробка передач



# **Занятие № 3**

**групповое**

**Приводы управления и система гидроуправления и смазки силовой передачи танка.**

# УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1. Назначение, общее устройство, расположение, крепление, работа и эксплуатационные регулировки приводов управления танка.**
- 2. Назначение, техническая характеристика, расположение, крепление, работа системы гидроуправления и смазки силовой передачи.**
- 3. Проверка эксплуатационных регулировок системы.**
- 4. Работы по техническому обслуживанию, возможные неисправности и способы их**

# **Первый учебный вопрос**

**Назначение, общее устройство, расположение, крепление, работа и эксплуатационные регулировки приводов управления танка.**



### **Приводы управления силовой передачей обеспечивают:**

- отключение силовой передачи от двигателя;
- переключение передач в КП;
- осуществление поворота машины;
- торможение машины в движении на стоянках.

Приводы управления состоят из механической и гидравлической частей.

### **В механическую часть приводов входят:**

- привод выключения коробок передач (привод сцепления);
- привод переключения передач;
- привод управления поворотом машины;
- привод остановочного тормоза.

**В гидравлическую часть привода входят** механизмы распределения, являющиеся частью системы гидроуправления и смазки силовой передачи.

Регулировочные параметры приводов управления, за исключением привода остановочного тормоза, как правило, за период эксплуатации машины остаются неизменными. Проверка и регулировка приводов управления производится после замены механизмов распределения, КП или других демонтажных работ, нарушающих регулировочные параметры приводов.

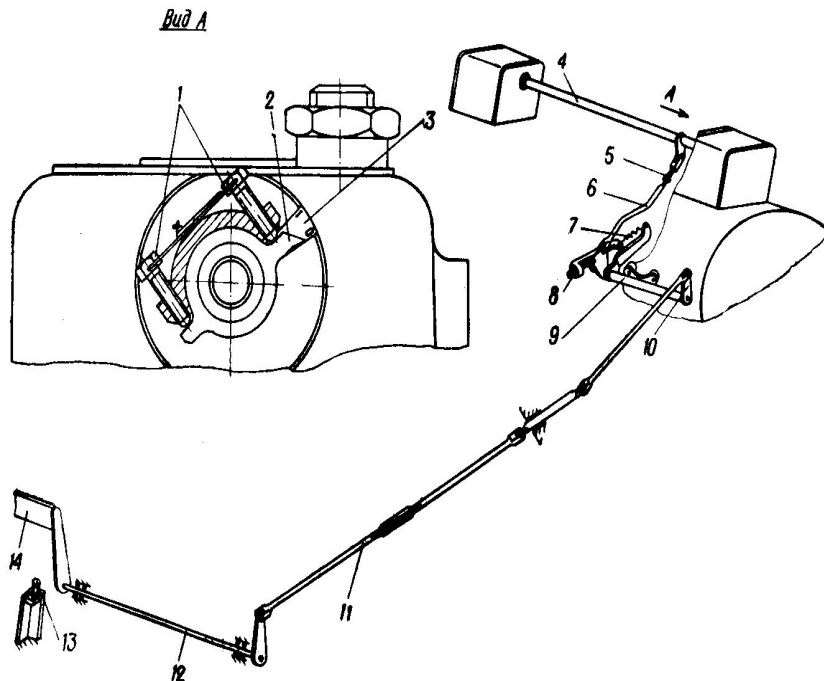
## 1.1. Привод выключения коробок передач (привод сцепления)

Привод сцепления обеспечивает отключение двигателя от силовой передачи и плавное трогание машины с места.

Привод состоит из педали, переднего поперечного валика, продольной составной тяги, заднего поперечного валика с возвратной пружиной, наклонной тяги, поперечного вала сцепления, соединяющего механизмы распределения, крепежных и установочных деталей.

Педаля установлена в отделении управления машины слева от педали остановочного тормоза. Впереди педали на днище расположен кронштейн, на котором укреплен упорный регулировочный болт.

Педаля крепится на переднем поперечном валике, соединенном с продольной составной тягой, идущей вдоль левого борта машины. Продольная тяга вилкой соединена с рычагом, закрепленным на заднем поперечном валике, расположенном на картере левой КП.



### Привод выключения коробок передач (привод сцепления):

- 1—регулирующие болты; 2— стрелка втулки;
- 3 — пластик лимба; 4— вал сцепления; 5—стяжка;
- 6—наклонная тяга; 7—возвратная пружина;
- 8— втулка; 9 — задний поперечный валик;
- 10—рычаг; 11— продольная составная тяга;
- 12 — передний поперечный валик; 13 — упорный регулировочный болт; 14 — педаль сцепления

Для отключения силовой передачи необходимо выжать педаль сцепления до упора в регулировочный болт. Движение от педали с помощью привода передается на вал, который регулировочными болтами поворачивает втулки сцепления механизмов распределения. При этом в механизмах распределения обеих КП каналы всех бустеров соединяются со сливом, все ранее включенные фрикционы выключаются и крутящий момент от двигателя через КП на ведущие колеса не передается.

Для включения силовой передачи необходимо снять ногу с педали, при этом педаль под действием возвратной пружины привода возвратится в исходное положение.

### **Проверка и регулировка привода сцепления**

Нормально отрегулированный привод должен иметь свободное без заеданий перемещение подвижных деталей и обеспечивать быстрое падение давления масла до нуля в бустерах фрикционов обеих КП при выжиме педали до упора и равномерное синхронное возрастание давления в бустерах фрикционов обеих КП при плавном отпуске педали.

В исходном положении привода стрелка втулки сцепления левого механизма распределения должна совпадать с нижней кромкой платика на лимбе, обозначенной цифрой **0**. Допускаемое несовпадение не более **1,5 мм** и переход за кромку платика не более **0,5 мм**.

Регулировка совпадения стрелки втулки сцепления с кромкой платика, обозначенной цифрой **0**, производится за счет изменения длины наклонной тяги стяжкой.

При выжиме педали до упора в регулировочный болт стрелка втулки должна совпадать с верхней кромкой платика на лимбе, обозначенной цифрой **1**. Допускаемый не доход стрелки до кромки платика не более **1,5 мм** и переход за кромку платика не более **2,5 мм**.

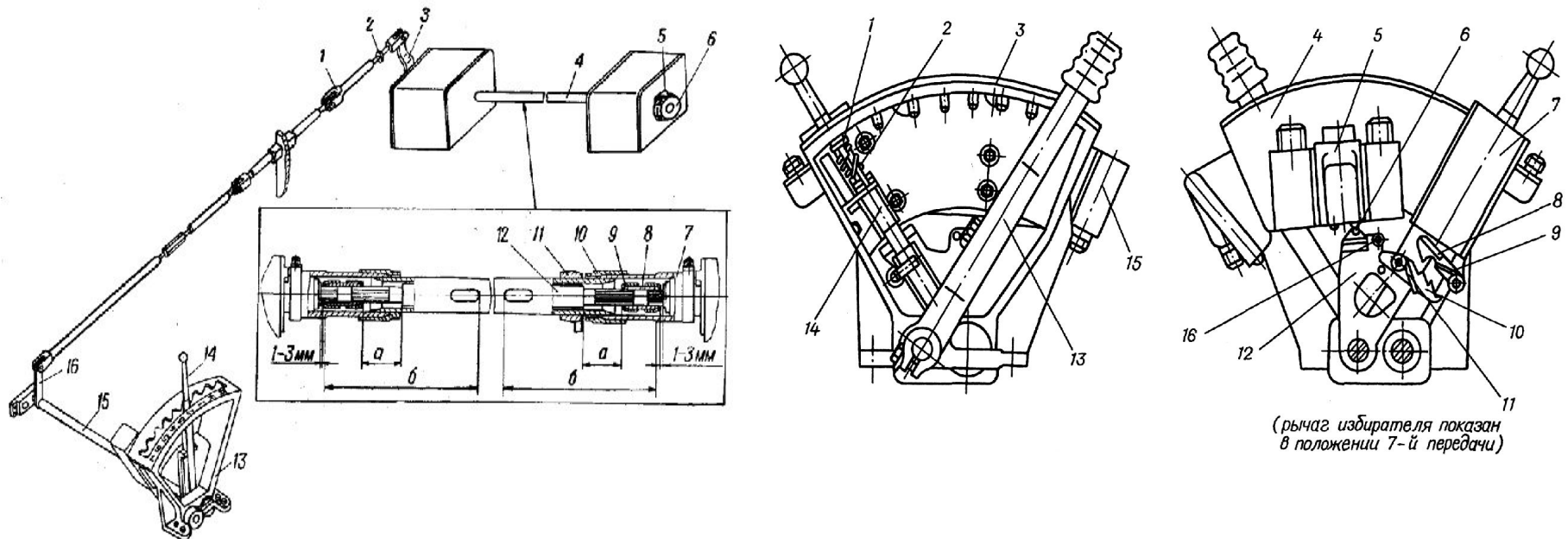
Совпадение стрелки втулки с кромкой платика, обозначенной цифрой **1**, регулируется положением болта, для чего необходимо отвернуть на несколько оборотов контргайку.

**Привод обеспечивает** переключение передач в КП.

**Он состоит** из избирателя передач, переднего поперечного валика, рычагов, продольной составной тяги, заднего поперечного валика, соединяющего механизмы распределения.

При переключении передач перемещение от рычага избирателя с помощью переднего поперечного валика и продольной составной тяги передается на рычаг правого механизма распределения. При повороте рычага и валика одновременно поворачиваются пробки правого и левого механизмов распределения, обеспечивая поступление масла в соответствующие каналы к бустерам фрикционов КП включаемой передача.

**Избиратель передач** установлен в отделении управления справа от сиденья механика-водителя и состоит из корпуса 4 (см.рис.), рычага 14 избирателя (переключения передач) с возвратной пружиной, рычага 12, гребенки 3 с пазами для фиксации рычага переключения передач, фиксатора 1 с возвратной пружиной 2, запирающего устройства электромеханической 37 блокировки рычага переключения передач, блока 5 переключателей, датчика 15 нейтрали и деталей, обеспечивающих крепление и





В отрегулированном приводе стрелки должны совпадать с одноименными рисками на лимбах правого и левого механизмов распределения. Допускаемое несовпадение **не более 3 мм**.

В случае несовпадения стрелок с рисками **более 3 мм** произвести регулировку привода, для чего:

1. При несовпадении стрелок с рисками на лимбах обоих механизмов распределения на одинаковую величину и в одном направлении необходимо ввертыванием или вывертыванием стяжки обеспечить совпадение стрелок с рисками на лимбах обоих механизмов распределения.

2. При несовпадении стрелок с рисками на лимбах обоих механизмов распределения на разную величину или в противоположные стороны от одноименных рисок на лимбах необходимо:

- установить рычаг избирателя на III передачу;
- ввертыванием или вывертыванием стяжки обеспечить совмещение стрелки с риской на лимбе правого механизма распределения;
- отсоединить наклонную тягу привода сцепления от рычага вала сцепления и ослабить стяжной болт рычага;
- отвернуть регулировочные болты (**на 2—3 оборота**) и гайки втулок вала сцепления и сдвинуть рычаг и втулки к середине вала;
- измерить величину несовпадения стрелки с риской на лимбе левого механизма распределения, сделать метку на муфте и сопряженном с ней валике этого механизма распределения против любого шлица;
- отсоединить муфту валика от правого механизма распределения, для чего расшплинтовать и ослабить гайки на муфте и сдвинуть ее по шлицам в сторону валика, после чего, поворачивая вручную валик, добиться совпадения стрелки с риской на лимбе левого механизма распределения, соответствующей одноименной с правым механизмом распределения передаче;
- отсоединить муфту валика от левого механизма распределения, для чего

— повернуть валик с муфтами, отсоединенными от механизмов распределения в сторону, противоположную несовпадению стрелки с рисккой на лимбе левого механизма распределения на число шлицев (по меткам на втулке и валике левого механизма распределения), полученное от деления величины указанного несовпадения по лимбу **на 0,6 мм**; после этого муфтами соединить валик с шлицевыми хвостовиками валиков механизмов распределения, при этом концы стрелок обоих механизмов распределения должны совпадать с рисками одноименных передач;

— плотно затянуть и зашплинтовать гайки на муфтах валика, при этом между муфтами и механизмами распределения должен быть зазор **1—3 мм**, а разность замеров должна быть **не более 2 мм**;

— соединить вал сцепления с втулками у левого и правого механизмов распределения и плотно затянуть гайки, при этом выдержать разность замеров с левой и правой стороны вала **не более 2 мм**;

— установить на место рычаг, при этом риска рычага должна находиться против риски на втулке;

— соединить рычаг с наклонной тягой привода сцепления;

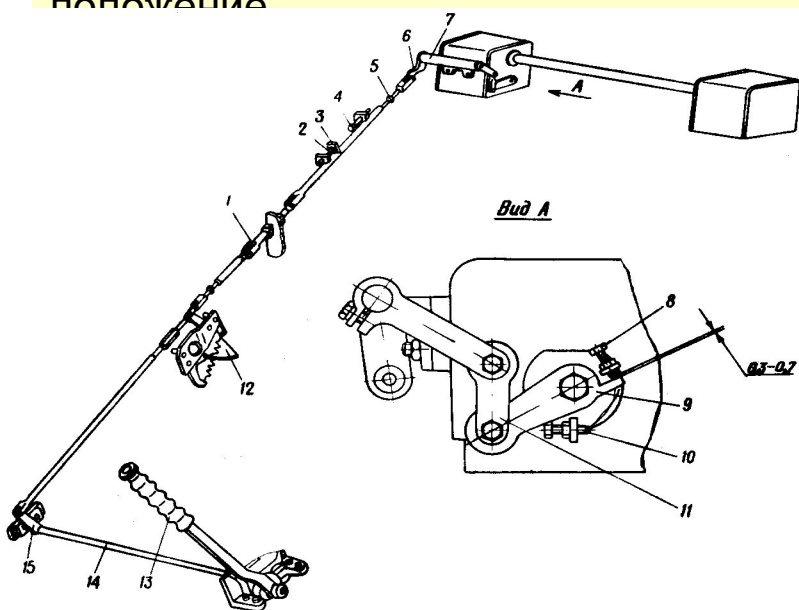
— проверить синхронность изменения давления в бустерах фрикционных КП.

### 1.3. Привод управления поворотом машины.

Привод управления поворотом состоит из привода управления правой КП и привода управления левой КП.

Обе части привода аналогичны по устройству. Каждая часть включает рычаг управления, передний поперечный валик, продольную составную тягу с бортовым кулаком, кормовой поперечный валик, расположенный на картере механизма распределения, тягу, соединяющую валик с рычагом механизма распределения.

Рычаги управления, расположенные слева и справа от сиденья механика-водителя, закреплены на поперечных валиках. Продольные тяги посредством рычагов и соединяют поперечные валики с кормовыми валиками. На продольных тягах приварены упоры, которые, упираясь в ограничительные болты исходного положения и конечного положения, ограничивают ход тяг. Ограничительные болты закреплены на кронштейнах, приваренных на борту. В боевом отделении продольные тяги соединены с бортовыми кулаками, закрепленными на бортах машины, которые служат для создания равномерно возрастающего усилия на рычагах управления и возвращения привода в исходное положение.



#### Привод управления поворотом:

1— продольная составная тяга; 2— ограничительный болт исходного положения; 3 — упор на продольной тяге; 4 — ограничительный болт конечного положения; 5—стяжка; 6— рычаг; 7 — кормовой поперечный валик; 8—верхний ограничительный болт; 9—рычаг поворота механизма распределения; 10 — нижний ограничительный болт; 11—тяга; 12— бортовой кулак; 13— рычаг управления; 14— передний поперечный валик; 15 — рычаг.

## Приводы управления поворотом работают следующим образом:

При переводе одного из рычагов управления его перемещение передается через поперечный валик и продольную тягу на рычаг, который через кормовой валик и тягу поворачивает рычаг механизма распределения. Рычаг через кулак и водило механизма распределения поворачивает втулку поворота и включает в соответствующей КП пониженную передачу. С целью исключения пробуксовки дисков фрикционов КП, расположенной со стороны забегающей гусеницы, в бустера фрикционов этой КП подается повышенное давление, которое задается механизмом распределения отстающей стороны.

При одновременном переводе обоих рычагов управления в крайнее заднее положение скорость движения машины снижается на одну передачу. Поэтому не следует пользоваться рычагами управления с целью остановки машины, так как машина может остановиться только при движении на I передаче или передаче заднего хода. В остальных случаях машина будет продолжать движение с пониженной скоростью. При отпускании рычагов управления под действием пружин бортовых кулаков все детали привода возвращаются в исходное положение, при этом механику-водителю необходимо довести рычаги управления в исходное положение.

### **Проверка и регулировка привода управления поворотом.**

В исходном положении рычагов управления упор продольной тяги должен упираться в болт; при этом в левом и правом механизмах распределения между хвостовиком рычага и верхним ограничительным болтом должен быть зазор **0,3—0,7 мм**, который регулируется изменением длины тяги с помощью стяжки.

При выжиме рычага управления до конца упор на тяге должен упереться в ограничительный болт конечного положения, при этом зазор между хвостовиком рычага и нижним ограничительным болтом механизма распределения должен быть **0,3—0,7 мм**. Восстанавливают зазор путем ввертывания или вывертывания заднего ограничительного болта.

Положения ограничительных болтов и механизмов распределения и ограничительного болта исходного положения, расположенного на борту, в эксплуатации не регулируются.

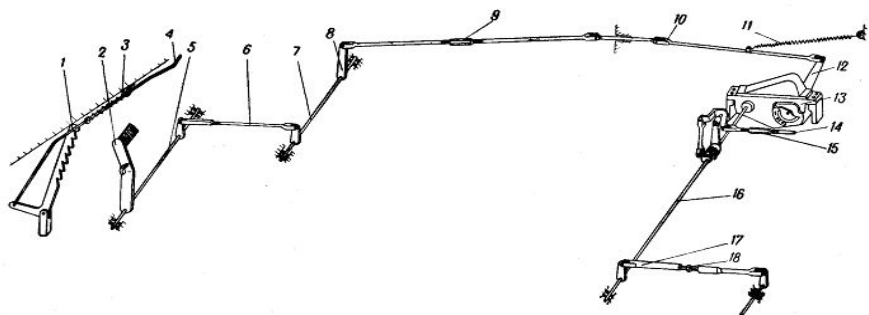
#### 1.4. Привод остановочного тормоза

**Привод остановочного тормоза** механический, непосредственного действия, предназначен для включения тормоза при торможении машины в движении, при преодолении препятствий, на остановках, а также для удержания машины в заторможенном состоянии на подъемах, спусках, железнодорожных платформах и в других необходимых случаях.

**Привод состоит** из педали с педальным валом, тяги, поперечного вала, продольной составной тяги со стяжной муфтой, возвратной пружины, сервомеханизма с уравнительным устройством, заднего поперечного вала, задних коротких тяг и, защелки с тягой, крепежных и установочных деталей.

Педаля установлена в отделении управления на днище впереди сиденья механика-водителя и соединена с поперечным валом, который рычагом соединен с продольной составной тягой, идущей вдоль правого борта машины. Продольная тяга через рычаг соединена с сервомеханизмом кулачкового типа, расположенным у правого борта машины в силовом отделении. Сервомеханизм с помощью задних коротких тяг и соединен с приводами механизмов включения фрикционов  $\Phi 4$ , и  $\Phi 5$  коробок передач.

Для удержания педали в выжатом состоянии длительное время необходимо тягой полвести защепку ло входа впопа на пелапи в зvb защепки.



#### Привод остановочного тормоза.

- 1 – защелка; 2 – педаль; 3 и 11 – возвратные пружины;
- 4 и 6 – тяги; 7 – педальный вал; 8 и 12 – рычаги;
- 9 и 15 – стяжные муфты; 10 – продольная составная тяга; 13 – сервомеханизм; 14 – короткая тяга правой КП;
- 16 – задний поперечный вал; 17 – короткая тяга левой КП; 18 – стяжка.

Для расстопаривания педали необходимо нажать на нее, при этом защелка под действием возвратной пружины, расположенной на тяге, выйдет из зацепления с упором педали и вернется в исходное положение. При отпуске педали привод под действием отжимных пружин фрикционов и возвратной пружины возвратится в исходное положение.



неравномерного торможения машины, а также в случае, когда педаль при полном выжиме упирается в ограждение торсионов. Для регулировки необходимо:

- открыть лючок доступа к сервомеханизму тормоза и люк под двигателем в днище;
- установить педаль на второй зуб защелки, при этом конец стрелки-указателя на сервомеханизме должен находиться между рисками, обозначенными цифрами 1 и 2; в случае выхода стрелки за указанные пределы изменить длину тяги стяжной муфтой, расположенной в боевом отделении, до установки стрелки между рисками 1 и 2;
- проверить положение стрелки уравнивателя, конец которой должен находиться между двумя рисками на планке, приваренной к балансиру; если стрелка сместилась к носу машины от указанного участка, то необходимо, удлинняя короткую тягу правой КП и укорачивая короткую тягу левой КП на одинаковую

величину, установить стрелку между рисками, а

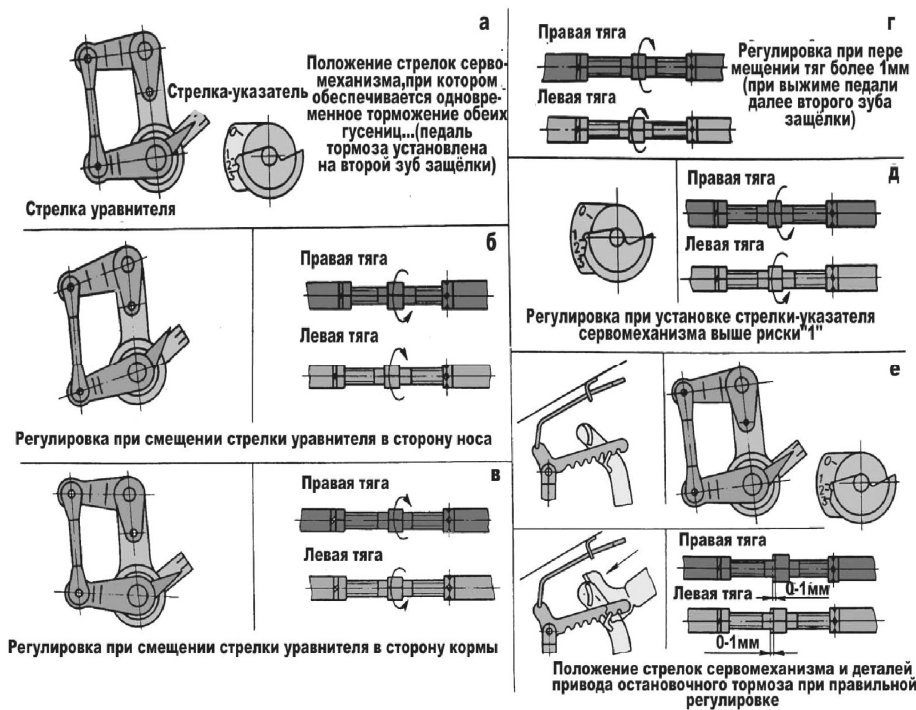
стрелка сместилась в сторону кормы, то для возвращения стрелки на заданный участок тягу удлинить, а тягу укоротить на одинаковую

— проверить величину перемещения тяг и, которая (при нажатии на педаль далее второго

защелки) должна быть в пределах **0—1 мм**; если указанная величина перемещения тяг превышает **1 мм**, то необходимо стяжной муфтой

стяжкой укоротить тяги и на одинаковую

получения минимального их перемещения; рекомендуется укорачивать тяги при отпущенной



Регулировка привода остановочного тормоза  
(положение деталей привода при регулировке)

## **Второй учебный вопрос**

***Назначение, техническая характеристика, расположение, крепление, работа системы гидроуправления и смазки силовой передачи.***

**Механизмы распределения** являются гидравлической частью приводов управления и **предназначены** для изменения давления масла и направления его потоков к соответствующим бустерам фрикционов коробок передач в зависимости от заданных положений привода переключения передач, приводов поворота и привода сцепления.

На машине установлены два механизма распределения—правый и левый.

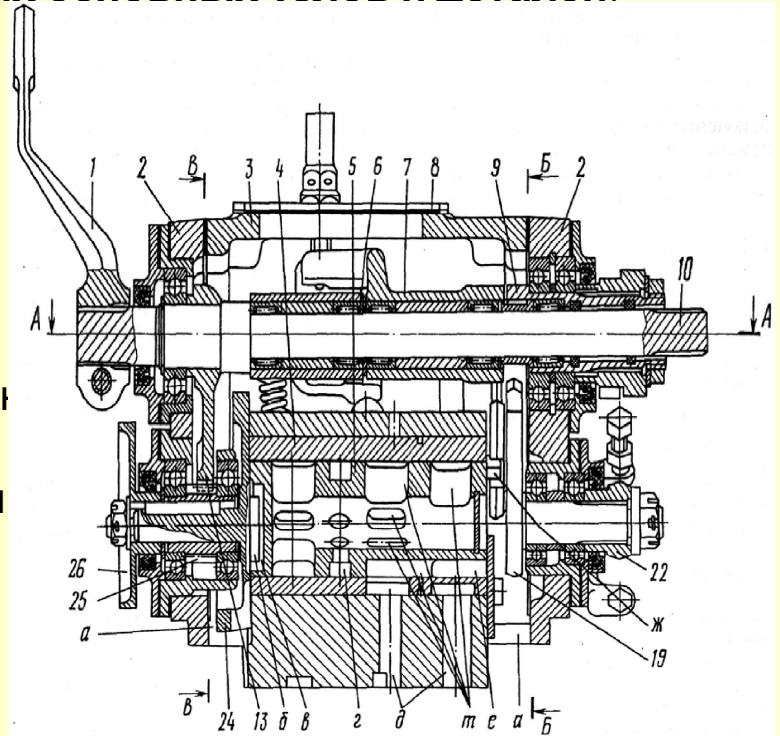
Каждый из них установлен на соответствующей коробке передач и прикреплен к ней четырьмя болтами.

Левый и правый механизмы распределения аналогичны по устройству и принципу действия.

По внешнему виду правый механизм отличается от левого наличием рычага переключения передач.

**Механизм распределения состоит из следующих основных узлов и деталей:**

- картера с крышками и втулками;
- втулки поворота;
- пробки;
- кулака передач с шестерней и лимбом;
- кулака поворота с рычагом поворота;
- водила;
- вала с зубчатым сектором, вильчатым рычагом, рычагом повышения давления и втулкой сцепления;
- золотника регулятора давления с пружиной;
- регулировочной втулки с тарелкой и возвратными пружинами;
- блокировочного золотника с пружиной;
- золотников и повышения давления;
- кулака передач с шестерней и лимбом.



Работа при переключении передач

Перед включением передачи выжимается педаль сцепления. При этом усилие через систему тяг и рычагов передается валу сцепления, который торцами регулировочных болтов нажимает на выступы втулок сцепления.

Втулки 9 (см. рис.) через выступы *к* и *л* поворачивают рычаги 7. При этом сухари 27 рычагов 7, воздействуя на тарелки 32 (см. рис.), поднимают их, сжимая пружины 31 и освобождая пружины 33 золотников 34.

Золотники 34 соединяют полости *п* и *о* втулки 37, и давление в бустерах ранее включенных фрикционов падает до нуля. Все фрикционы коробок передач выключаются. После выжима педали сцепления включается выбранная передача рычагом избирателя передач. Через систему тяг и рычагов обеспечивается одновременный поворот валов 10 (см. рис.) обоих механизмов. При этом зафиксированные на валах зубчатые секторы 13 обеспечивают через шестерни 25 синхронный поворот кулаков 24 и пробок 5 в соответствующее выбранной передаче положение. При последующем плавном отпуске педали сцепления пружины 31 (см. рис.) возвращают тарелки 32, вильчатые рычаги и втулки в исходное положение. Давление в бустерах плавно нарастает, и происходит плавное включение соответствующих фрикционов.

При включении 1-й передачи и передачи заднего хода блокировочный золотник 28, входя в выемки кулака 24, открывает канал подвода масла к бустеру фрикциона Ф5, а также к золотнику 38 (см. рис.) повышения давления. При этом на золотник 34 воздействует дополнительное усилие от пружины 12 и давление в бустерах включенных фрикционов повышается до 16,5–18 кгс/см<sup>2</sup>, что обеспечивает передачу фрикционами увеличенного крутящего момента.

## Работа при поворотах

Для поворота танка необходимо перевести в конечное положение один из рычагов управления. При этом поворачивается рычаг 22 (см. рис.) и жестко связанный с ним кулак 19. Кулак своим наружным профилем *и* поднимает ролик вильчатого рычага 7. Вилка рычага 7 сжимает пружины 31 (см. рис.) и освобождает пружину 33. Золотник 34 поднимается, полости *л* и *о* сообщаются между собой, в результате чего давление в средней полости *л* втулки 37 и в бустерах фрикционов КП падает до нуля.

Одновременно кулак 19 (см. рис.) через водило поворачивает втулку 4 на угол, необходимый для включения пониженной передачи. При дальнейшем повороте кулака 19 вильчатый рычаг плавно возвращается в исходное положение. Пружина 33 (см. рис.) воздействует на золотник 34 с возрастающим усилием, что обеспечивает плавное нарастание давления масла в бустерах, включающих пониженную передачу. Происходит плавный поворот танка с пробуксовкой дисков фрикционов.

При выжиме рычага управления до упора ролик рычага 7 (см.рис.) попадает в конце профиля и в лунку кулака 19. При этом давление в бустерах достигает 10 – 11,5 кгс/см<sup>2</sup>, пробуксовка фрикционов прекращается и танк поворачивает с фиксированным радиусом. При повороте втулки 4 отверстие  $\phi$  (см.рис.) механизма распределения со стороны отстающей гусеницы соединяется через паз *щ* втулки поворота с полостью *р* втулки 37, к которой подводится давление из системы. Поскольку отверстие  $\phi$  механизма распределения со стороны отстающей 61 гусеницы соединено трубопроводом с отверстием у механизма распределения со стороны забегающей гусеницы, золотник 39 забегающего механизма поднимается, прижимает рычаг 6 к винту 41. При этом на золотник 34 воздействует дополнительное усилие пружины 12 и давление в бустерах КП со стороны забегающей гусеницы поднимается до 16,5–18 кгс/см<sup>2</sup>, обеспечивая передачу фрикционами этой КП увеличенного крутящего момента.



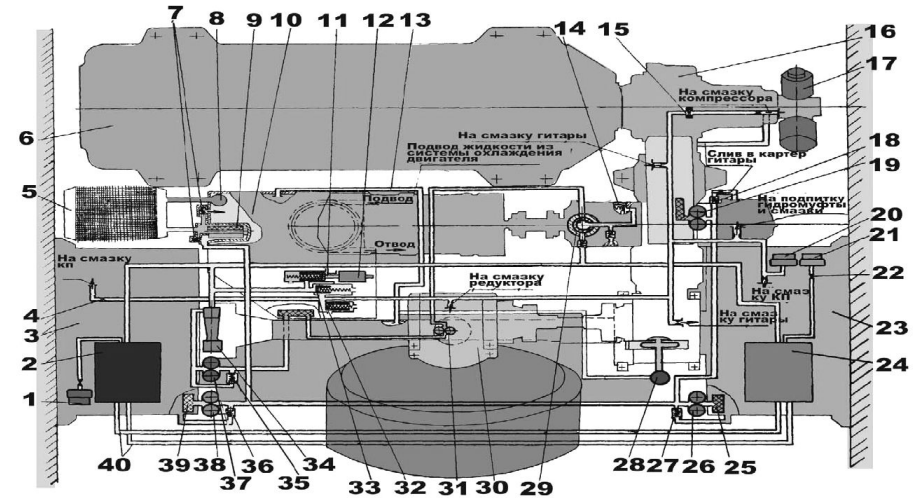
## Масляная система трансмиссии

Масляная система трансмиссии **предназначена:**

- для очистки масла;
- для подачи масла под давлением на гидравлическое управление коробками передач и на смазку всех агрегатов трансмиссии;
- для охлаждения деталей трансмиссии;
- для откачки масла из картеров коробок передач и входного редуктора в процессе работы и перед длительной стоянкой танка;
- для подпитки гидромуфты привода стартера-генератора маслом под давлением;
- для обеспечения пуска двигателя электростартером и с буксира.

**Масляная система трансмиссии** состоит из следующих основных узлов:

- масляного бака 10 (см.рис.) и радиатора 2;
- клапанного устройства с золотниками 11, 32 и 33;
- масляного фильтра 9 откачивающей магистрали;
- нагнетающего насоса 37;
- откачивающих насосов 26 и 38 коробок передач;
- откачивающего насоса 19 входного редуктора;
- гидроциклона 34;
- электромаслозакачивающего насоса 31 трансмиссии;
- крана-распределителя с электромагнитом 29;
- приемника 20 и указателя дистанционного манометра для замера давления в системе смазки трансмиссии;
- соединительных трубопроводов.



Все узлы системы, кроме указателя манометра, размещены в силовом отделении. указатель манометра установлен на щите контрольных приборов механика-водителя и снабжен надписью ДАВЛЕНИЕ СМАЗКИ КП.

Давление масла в системе гидроуправления во время эксплуатации не контролируется. При необходимости проверки и регулировки давления в системе гидроуправления к правому и левому механизмам распределения подсоединяются шланги от манометров приспособления для замера давления в системе гидроуправления, для чего в механизмах распределения имеются резьбовые отверстия х (см. рис.), заглушенные при эксплуатации пробками.

## ***Работа масляной системы трансмиссии***

При работе двигателя масло из бака 10 подается нагнетающим насосом 31 в гидроциклон 34. Очищенное в гидроциклоне масло поступает по трубопроводам к левому 2 и правому 24 механизмам распределения, а также в полость в (см. рис.) клапанного устройства. Золотник 5 под давлением масла перемещается в осевом направлении, сжимая пружины, и открывает проход маслу в полость д. Давление открытия этого золотника, а следовательно, давление, поддерживаемое им на входе в механизмы распределения, определяется усилием его пружин и отрегулировано ввертышем 6 на 17–18,5 кгс/см<sup>2</sup>.

Из полости д масло поступает через отверстие з на смазку всех агрегатов трансмиссии. На подпитку гидромufты привода стартера-генератора масло поступает через жиклер из системы гидроуправления. Золотник 2 поддерживает в полости д давление 2–2,5 кгс/см<sup>2</sup>. При повышении давления золотник опускается, сжимая пружину, и часть масла сливается из полости д в бак. Давление в системе смазки регулируется винтом 3.

После смазки агрегатов трансмиссии масло скапливается в нижней части картера коробок передач и входного редуктора, откуда подается откачивающими насосами 19, 26 и 38 к масляному фильтру 9 откачивающей магистрали. Очищенное в фильтре масло проходит через радиатор 5, охлаждается и сливается в бак.

Перепускные клапаны 7 предохраняют от разрушения трубопроводы откачивающей магистрали в случае загрязнения фильтра или прокачки через фильтр и радиатор холодного масла. В этом случае давление в откачивающей магистрали повышается и клапаны, открываясь, пропускают масло непосредственно в бак, минуя фильтр и радиатор.

## **Третий учебный вопрос**

**Проверка эксплуатационных  
регулировок  
системы.**

## **Проверка и регулирование давления масла в масляной системе трансмиссии**

Проверку и регулировку давления производить в следующих случаях:

- при замене коробок передач;
- замене клапанного устройства;
- замене механизмов распределения;
- уводе танка во время движения или при трогании с места;
- несоответствии давления масла (на смазку узлов трансмиссии) величинам.

Проверка и регулировка давления производится после прогрева танка.

### **Для проверки и регулировки давления в системе гидроуправления необходимо:**

- остановить двигатель;
- установить на решетку выходных жалюзи приспособление для замера давления масла в системе гидроуправления (приспособление придается в ЭК);
- рассоединить гусеничные ленты, снять их с ведущих колес, снять с защелки педаль остановочного тормоза и отпустить педаль.

Пустить двигатель и установить частоту вращения коленчатого вала 1600–1900 об/мин.

При работающем двигателе проверить давление в системе гидроуправления правой и левой КП по манометрам приспособления.

При нейтрали и включении 2–7-й передач давление должно быть 10– 11,5 кгс/см<sup>2</sup>, разность давления в левой и правой КП – не более 1 кгс/см<sup>2</sup>.

Регулировать давление вращением втулки 30 (см. рис.), при этом необходимо предварительно отвернуть колпачок 36 и снять стопорную шайбу.

После регулирования стопорную шайбу установить на герметике.

При включении 1-й передачи и передачи заднего хода, а также на забегающей стороне при выжиме одного из рычагов поворота (при включении любой передачи) давление должно быть 16,5–18 кгс/см<sup>2</sup>. Регулирование осуществлять винтом 41, для чего необходимо отвернуть колпачок 36 и ослабить контргайку. После регулирования контргайку затянуть, колпачок установить на место и зашплинтовать.

Если указанной регулировкой не удастся установить давление в КП в заданных пределах, а также при замене клапанного устройства, необходимо проверить давление в магистрали подвода масла к механизмам распределения. Для этого снять крышку смотрового лючка одного из механизмов распределения и с помощью отвертки утопить золотник 34 (при работающем двигателе), при этом соответствующий манометр должен показать давление 17–18,5 кгс/см<sup>2</sup>;

давление регулировать ввертышем для регулировки давления (на управление) клапанного устройства.

После регулирования установить на место крышку смотрового лючка механизма распределения, заменив прокладку под этой крышкой. Прокладку перед установкой смазать с обеих сторон герметиком.

После выполнения указанных регулировок проверить разность давлений в левой и правой КП при различных положениях педали сцепления.

При установке педали сцепления в любое промежуточное положение разность давлений в левой и правой КП в диапазоне давления масла 2–8 кгс/см<sup>2</sup> должна быть не более 1 кгс/см<sup>2</sup>. Регулировку равенства давлений осуществлять болтами 3 (см. рис.) на левой и правой втулках 24 (см. рис.) вала 4 сцепления.

По окончании регулировки давления в системе гидроуправления снять приспособление для замера давлений.

Давление в системе смазки регулировать винтом регулировки давления смазки клапанного устройства при нейтральном положении рычага избирателя.

### **Проверка момента пробуксовки фрикциона вентилятора**

Момент пробуксовки фрикциона вентилятора в процессе эксплуатации должен быть 20–50 кгс/м.

Замерять момент с помощью имеющегося в ЭК приспособления, состоящего из рычага и динамометра. Рычаг, установленный на обод вентилятора, обеспечивает приложение усилия динамометра на плече 1 м, поэтому измеряемый момент численно равен усилию в



## **Четвертый учебный вопрос**

**Работы по техническому  
обслуживанию,  
возможные неисправности и способы  
их  
устранения.**

## УХОД ЗА СИЛОВОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ

При ежедневном техническом обслуживании:

- При обнаружении во время движения нарушений в работе привода управления механизмами силовой передачи проверить их регулировку.
- При затруднении перемещения педали остановочного тормоза очистить от пыли и грязи днище под приводом в силовом отделении.

### ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СИЛОВОЙ ПЕРЕДАЧИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
Манометр ДАВЛЕН. СМАЗКИ КП показывает давление масла менее 1,5 кгс/см <sup>2</sup> (танк движется)	Недостаточно масла в системе. Неисправен приемник или указатель давления смазки. Нарушение регулировки золотника смазки в клапанном устройстве.	Проверить полноту заправки системы маслом и при необходимости дозаправить до нормы. Заменить приемник или указатель давления. Отрегулировать давления смазки в клапанном устройстве.
При переключении передач наблюдаются рывки машины в сторону	Нарушилась регулировка привода сцепления (не синхронность включения КП)	Проверить и восстановить регулировку
При переключении передач наблюдаются рывки, двигатель сильно нагружается или глохнет	Нарушилась регулировка привода переключения передач, стрелки механизмов распределения не совпадают с метками на лимбах	Отрегулировать привод переключения передач
При перемещении рычага управления в конечное положение машина плохо поворачивается	Нарушилась регулировка привода поворота	Проверить и восстановить регулировку
При выжиме педали остановочного тормоза машина плохо тормозится	Нарушилась регулировка привода остановочного тормоза из-за износа дисков трения фрикционных Ф4 и Ф5	Восстановить регулировку привода тормоза

# **Занятие № 4**

**групповое**

**Привод управления поворотом и  
остановочными тормозами БМП,  
рулевого управление и тормозная  
система БТР.**

# УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Привод управления поворотом и остановочными тормозами БМП, рулевое управление и тормозная система БТР.
2. Техническая характеристика, устройство и работа привода управления поворотом БМП.
3. Техническая характеристика, устройство и работа привода остановочных тормозов БМП.
4. Техническая характеристика, устройство и работа рулевого механизма БТР.
5. Техническая характеристика, устройство и работа тормозной системы БТР.
6. Порядок проверки регулировки и регулировка приводов управления поворотом и остановочными тормозами БМП.
7. Порядок проверки регулировки и регулировка рулевого управления, привода рабочей и стояночной тормозной системы БТР.
8. Возможные неисправности приводов управления БМП, БТР, их причины и способы устранения, основной объём работ по

# Первый учебный вопрос

**Привод управления поворотом и  
остановочными  
тормозами БМП, рулевое управление и  
тормозная система БТР.**



**Привод управления поворотом БМП предназначен для осуществления поворота машины.**

**Привод управления остановочными тормозами БМП предназначен для торможения машины.**

**Привод стояночного тормоза БМП предназначен для торможения машины при стоянке на горизонтальном участке, на спусках и подъемах и подтормаживания машины при ее буксировке на суше.**

**Рулевое управление БТР предназначено для обеспечения движения машины по заданному направлению.**

Управление машиной при движении на суше осуществляется поворотом колес двух передних мостов, а на плаву — одновременным поворотом колес, водяных рулей и заслонок рулевого агрегата.

**Тормозные системы БТР предназначены для уменьшения скорости движения и для полной остановки машины, а также для удержания машины от скатывания.**

На машине имеются:

- рабочая тормозная система, действующая на все восемь колес;
- стояночная тормозная система, действующая на трансмиссию;
- противоскатное устройство, стопорящее трансмиссию и предотвращающее скатывание машины, остановленной на подъеме.

## **Второй учебный вопрос**

**Техническая характеристика, устройство и работа привода управления поворотом БМП.**

## Привод управления планетарными механизмами поворота

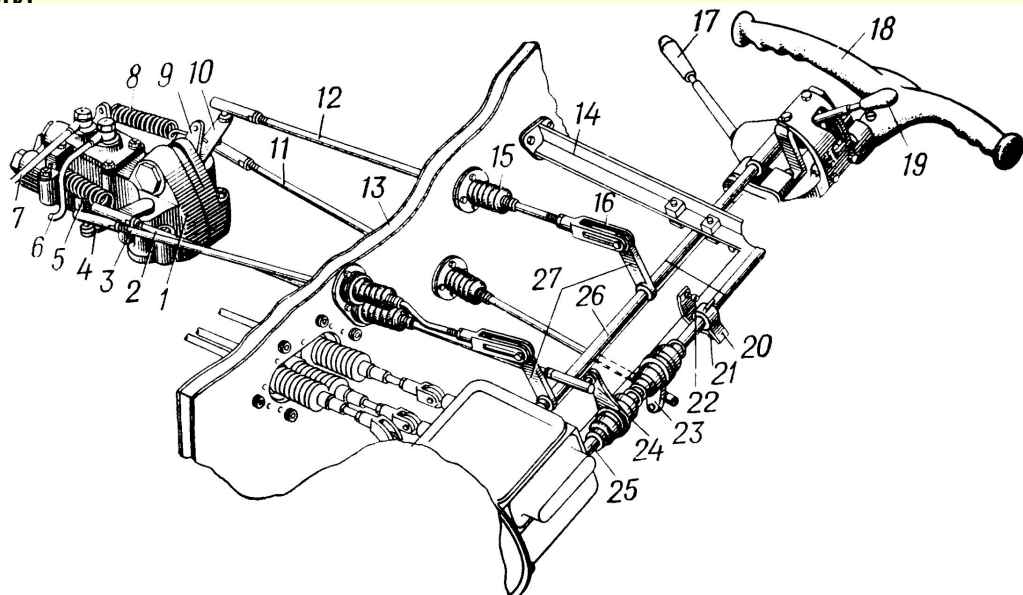
К приводам управления ПМП относятся:

- привод управления поворотом машины;
- привод включения замедленной передачи.

**Привод управления поворотом машины** (см.рис.) предназначен для осуществления поворота машины с различными радиусами

Привод управления поворотом включает

- руль;
- валик с рычагами;
- соединительные тяги;
- золотники поворота.



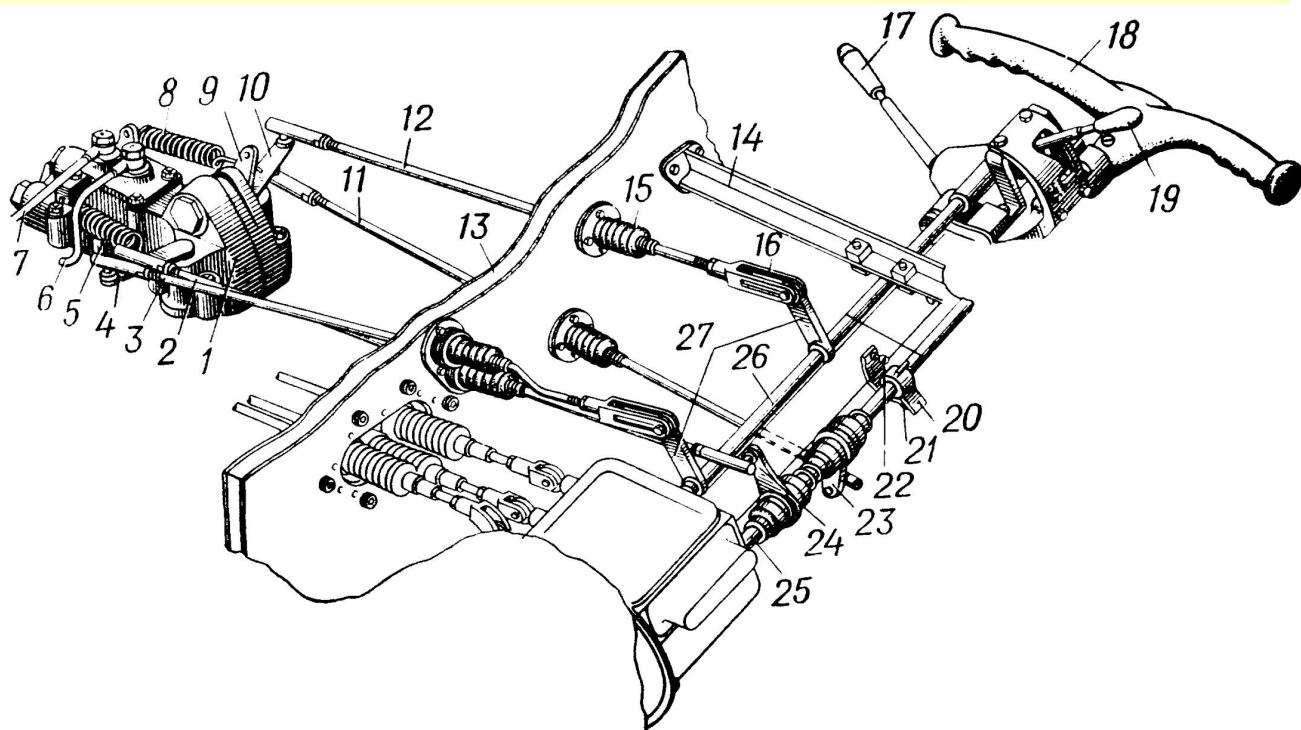
## Работа привода

При повороте руля поворачивается валик, и один из рычагов через соединительную тягу перемещает золотник. Золотник, перемещаясь, открывает в определенной последовательности каналы подвода масла в гидроцилиндры одного из ПМП (или каналы слива), обеспечивая работу ПМП в одном из режимов. Происходит поворот машины. Радиус поворота зависит от угла поворота руля.

**Привод включения замедленной передачи** (см.рис.) предназначен для кратковременного увеличения тягового усилия на ведущих колесах без переключения передач (выключение БФ, включение ДТ в обоих ПМП).

Привод включения замедленной передачи включает:

- рычаг включения;
- валик с рычагами;
- соединительные тяги;
- золотники поворота.



### Работа привода

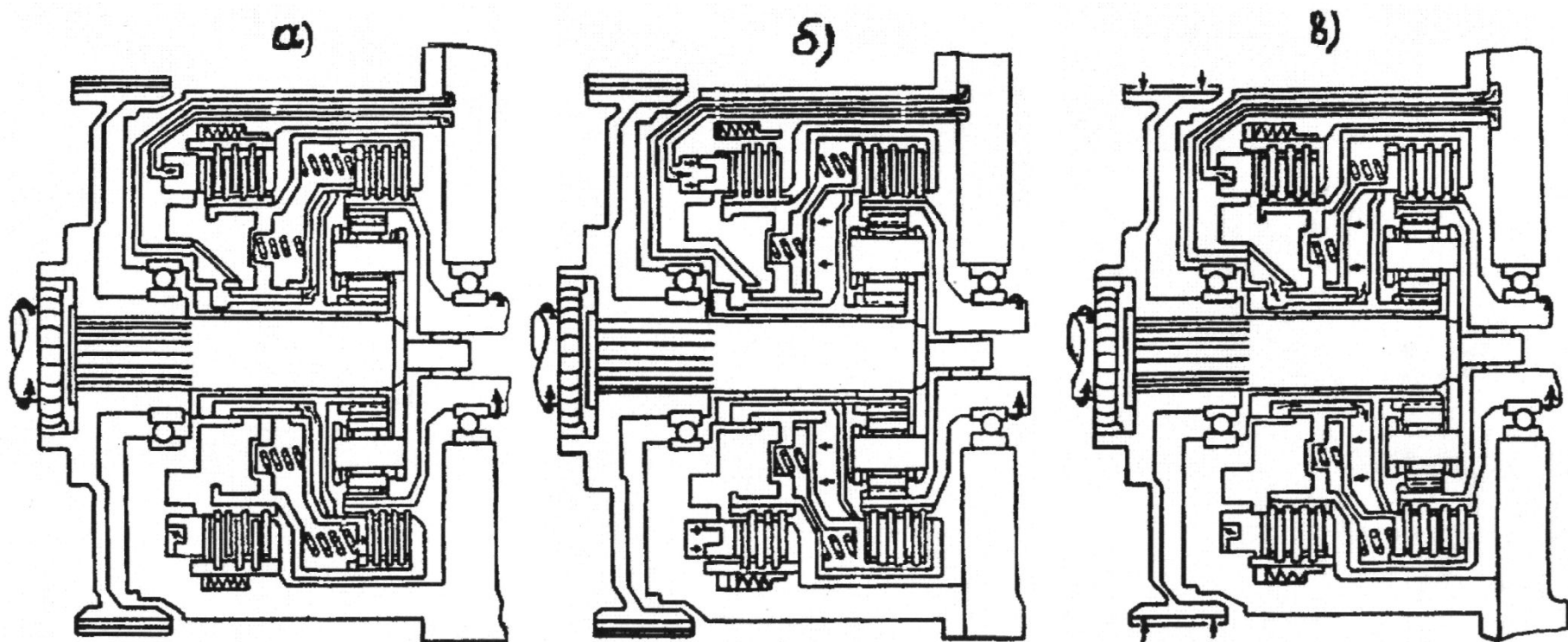
Для включения замедленной передачи рычаг включения необходимо перевести вниз и зафиксировать в горизонтальной прорези гребенки. При этом поворачивается валик с рычагами, которые через соединительные тяги и рычаги золотников перемещают одновременно оба золотника поворота в золотниковой коробке.

Золотники перемещаются в положение, при котором открывается проход маслу в гидроцилиндры БФ и ДТ (выключение БФ и включение ДТ) обоих ПМП. Оба ПМП работают в режиме, дающем увеличение передаточного числа в 1,44 раза, соответственно и момент на ведущих колесах увеличивается в 1,44 раза, но скорость движения машины снижается.

## Работа ПМП с приводом управления

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 заблокированы 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.



а — прямолинейное движение; б — поворот с фиксированным радиусом (замедленная передача);

в — поворот с минимальным радиусом.

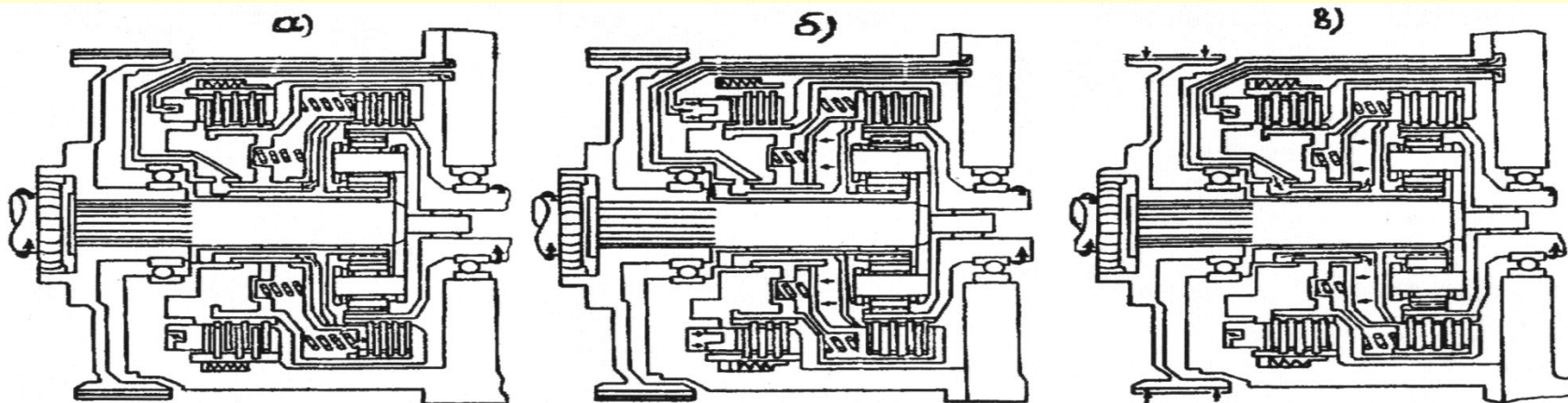


**При включении замедленной передачи** (рычаг перемещается вниз) валик поворачивается, и через тяги и рычаги усилие передается на золотники золотниковой коробки, которые перемещаются и открывают каналы подвода масла к бустерам блокировочных фрикционов и дисковых тормозов ПМП. Под давлением масла блокировочные фрикционы выключаются, а тормоза ПМП включаются. Сателлиты, обкатываясь вокруг солнечных шестерен, вращают водила, и машина движется прямолинейно со скоростью в 1,44 раза меньше скорости, определяемой передачей, включенной в КП.

Поворот машины производится поворотом руля 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** (в любую сторону) валиком поворачивается рычаг, который через тягу поворачивает соответствующий рычаг золотниковой коробки.

При повороте рычага золотник перемещается и открывает канал подвода масла к бустеру блокировочного фрикциона левого ПМП. Масло начинает перемещать нажимной диск. Сила сжатия дисков уменьшается и диски начинают пробуксовывать. Величина крутящего момента, передаваемого к ведомым дискам блокировочного фрикциона ПМП (в чью сторону повернут руль), уменьшается, соответствующая гусеница начинает отставать, и машина начинает поворачивать в нужную сторону.



**При повороте руля на большой угол** золотник, перемещаясь, открывает канал подвода масла к бустеру дискового 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. Величина крутящего момента, передаваемого к водилу планетарного ряда, увеличивается, и соответствующая гусеница будет все больше отставать от противоположной гусеницы – радиус поворота машины будет постепенно уменьшаться.

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 ( $R = 7\text{м}$ ).

**При повороте руля до упора** золотник, 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 открывает канал подвода масла к гидроцилиндру левого остановочного тормоза.

Масло под давлением поступает в полость, 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.

**При установке руля в исходное положение** золотник 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.

## **Третий учебный вопрос**

**Техническая характеристика, устройство и работа привода остановочных тормозов БМП.**

## Привод управления остановочными тормозами

К приводам управления ОТ относятся:

- привод управления остановочным тормозом;
- привод стояночного тормоза.

**Привод управления остановочным тормозом** (см.рис.) гидравлический (с дублирующим пневмоприводом) состоит из:

- педали с трубой;
- соединительных тяг;
- золотника остановочных тормозов;
- гидроцилиндров.

*Приводы управления остановочными и стояночными тормозами:*

1 — педаль; 2 — рукоятка; 3 — корпус стопора;

4, 11 — проушины; 5, 10, 22 — гайки;

6, 13, 14 — рычаги; 7 — упор; 8 — тяга;

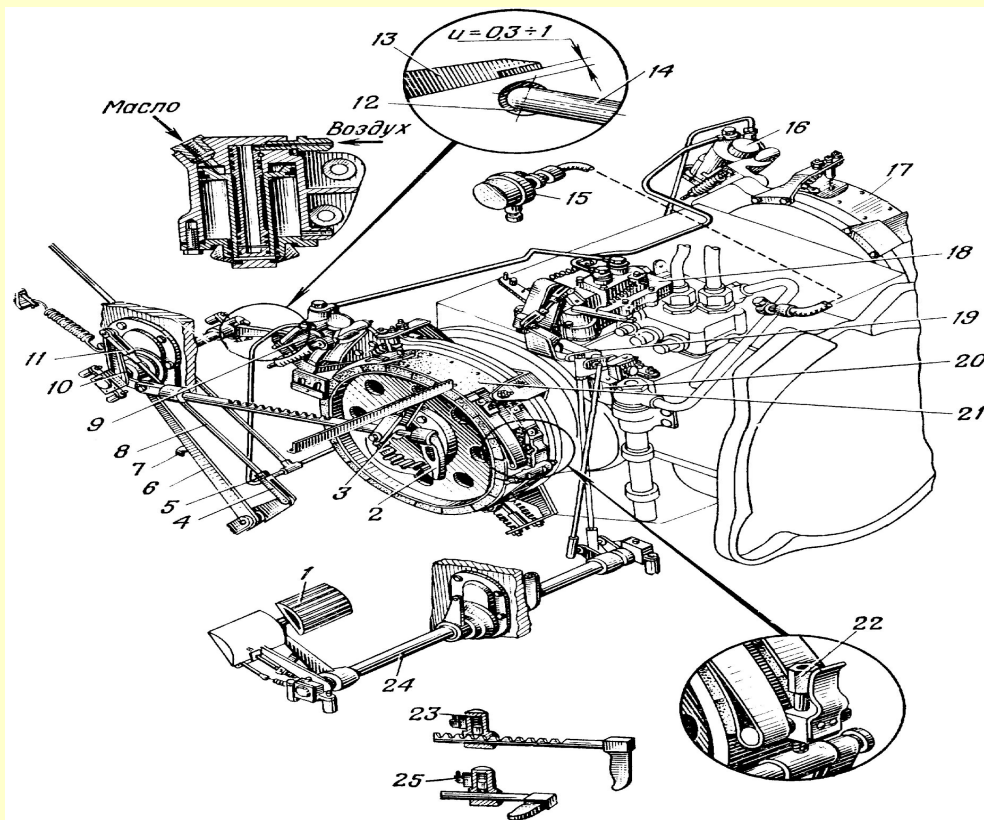
9 — левый гидроцилиндр; 12 — ролик;

15 — сигнализатор давления; 16 — правый гидроцилиндр; 17 — лента правого ПМП;

18 — золотниковая коробка; 19 — переходный мостик; 20 — датчик давления масла в КП;

21 — лента левого ПМП; 23 — стопор;

24 — педальный мостик; 25 — конечный выключатель стояночного (ручного) тормоза.



**Пневматический привод** (см.рис.) обеспечивает торможение машины при давлении в системе гидроуправления менее  $2,6 \text{ кгс/см}^2$  и состоит из:

- конечного выключателя;
- сигнализатора давления;
- электропневмоклапана.

**Привод стояночного тормоза** (см.рис.) предназначен для торможения машины при стоянке на горизонтальном участке, на спусках и подъемах и притормаживания машины при ее буксировке на суше.

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.

Привод стояночного тормоза механический состоит из:

- рукоятки с валиком;
- стопора;
- конечного выключателя;
- соединительных тяг, рычагов и мостиков;
- оттяжной пружины с регулировочным винтом;
- упора.

Перед сиденьем механика-водителя установлено световое табло **ОТПУСТИ РУЧНОЙ ТОРМОЗ**, которое загорается после затормаживания машины стояночным тормозом и предупреждает механика-водителя о необходимости снятия машины со стояночного тормоза перед началом движения.

Впереди трубы pedalного мостика установлен дополнительный мостик, состоящий из валика, двух рычагов и тяги. Дополнительный мостик используется при длительной буксировке машины.



## **Работа остановочных тормозов и привода управления**

**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 гидроцилиндров, перемещая поршни и затягивая тормозные ленты. Давление в гидроцилиндрах нарастает плавно в зависимости от степени нажатия на педаль благодаря наличию следящего устройства.

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 гидроцилиндра. Поршень перемещается и нажимает на ролик рычага стояночного тормоза, ленты остановочных тормозов затягиваются.

**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**.

Для возврата рукоятки в исходное положение необходимо повернуть ее влево, не выпуская из руки довести до упора, а затем повернуть вправо вниз до вертикального положения, при этом погаснет световое табло **ОТПУСТИ РУЧНОЙ ТОРМОЗ**.

При соединенной тяге с рычагом и нажатии на педаль остановочных тормозов поворачивается валик дополнительного мостика и через тягу и привод стояночного тормоза воздействует на тормозную ленту. При этом валик с рукояткой не перемещается.

## **Четвертый учебный вопрос**

**Техническая характеристика, устройство и работа**

**рулевого механизма БТР.**

# Техническая характеристика рулевого управления БТР-80

количество пар управляемых колес

рулевой механизм:

тип

передаточное число

применяемое масло

заправочная ёмкость

Рулевой привод на управляемые колёса

тип

Управление на плаву

Привод на рули и заслонки

Тип

Две – первого и второго мостов

Глобоидальный червяк с трехребневым роликом

21.3 (среднее)

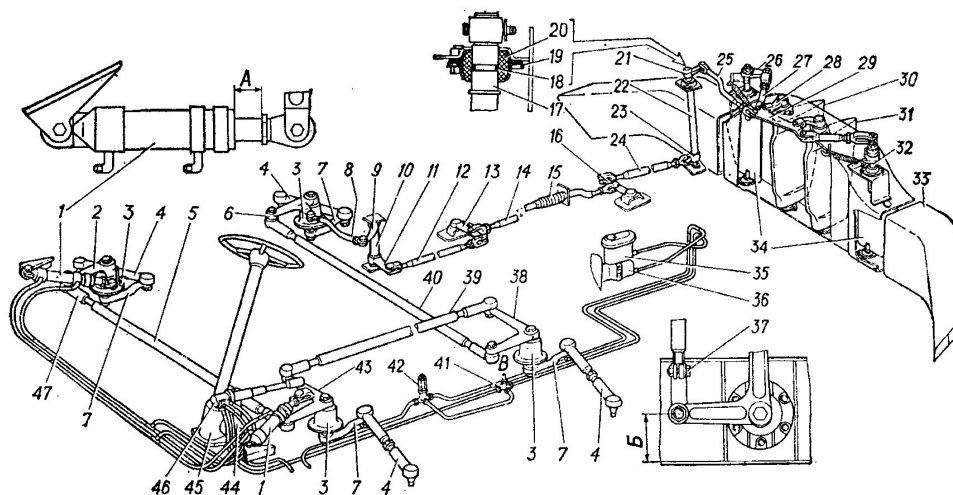
МТ-16п (ТСп-15К)

0,75

Механический, с гидравлическим усилителем

Поворот рулей и заслонок

Механический, заблокирован с рулевым приводом машины



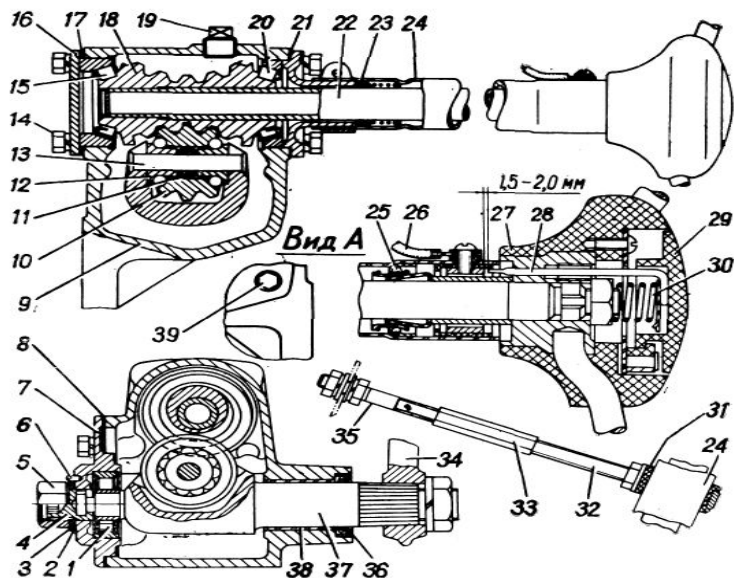
**Рулевой механизм** предназначен для передачи усилий от механика-водителя к рулевому приводу.

Рулевой механизм 45 (см.рис.) установлен в отделении управления перед механиком-водителем.

Картер 9 (см.рис.) рулевого механизма крепится болтами к кронштейну, приваренному к днищу корпуса машины.

Техническая характеристика рулевого механизма:

Тип	Глобоидальный червяк с трехгребневым роликом
Передаточное число	21.3 (среднее)
Применяемое масло	МТ-16п (ТСП-15К)
Заправочная ёмкость	0,75



Рулевой механизм:

1—подшипник; 2—прокладка; 3—стопорная шайба; 4—регулирующий винт; 5—колпачковая гайка; 6—штифт; 7—боковая крышка; 8—прокладка; 9—картер; 10—ролик; 11—замок; 12—внутреннее кольцо подшипника; 13—ось ролика; 14—болт; 15 и 20—подшипник; 16—крышка; 17 и 21—регулирующие прокладки; 18—червяк; 19—пробка; 22—рулевой вал; 23—сальник; 24—рулевая колонка; 25—подшипник рулевого вала; 26—провод сигнала; 27—рулевое колесо; 28—вилка включения сигнала; 29—кнопка сигнала; 30—пружина; 31—втулка колонки; 32—стремянка; 33—муфта; 34—сошка; 35—шпилька; 36—манжета; 37—вал сошки; 38—втулка; 39—болт боковой крышки, закрывающий отверстие для слива масла



## **Пятый учебный вопрос**

**Техническая характеристика, устройство и работа  
тормозной системы БТР.**