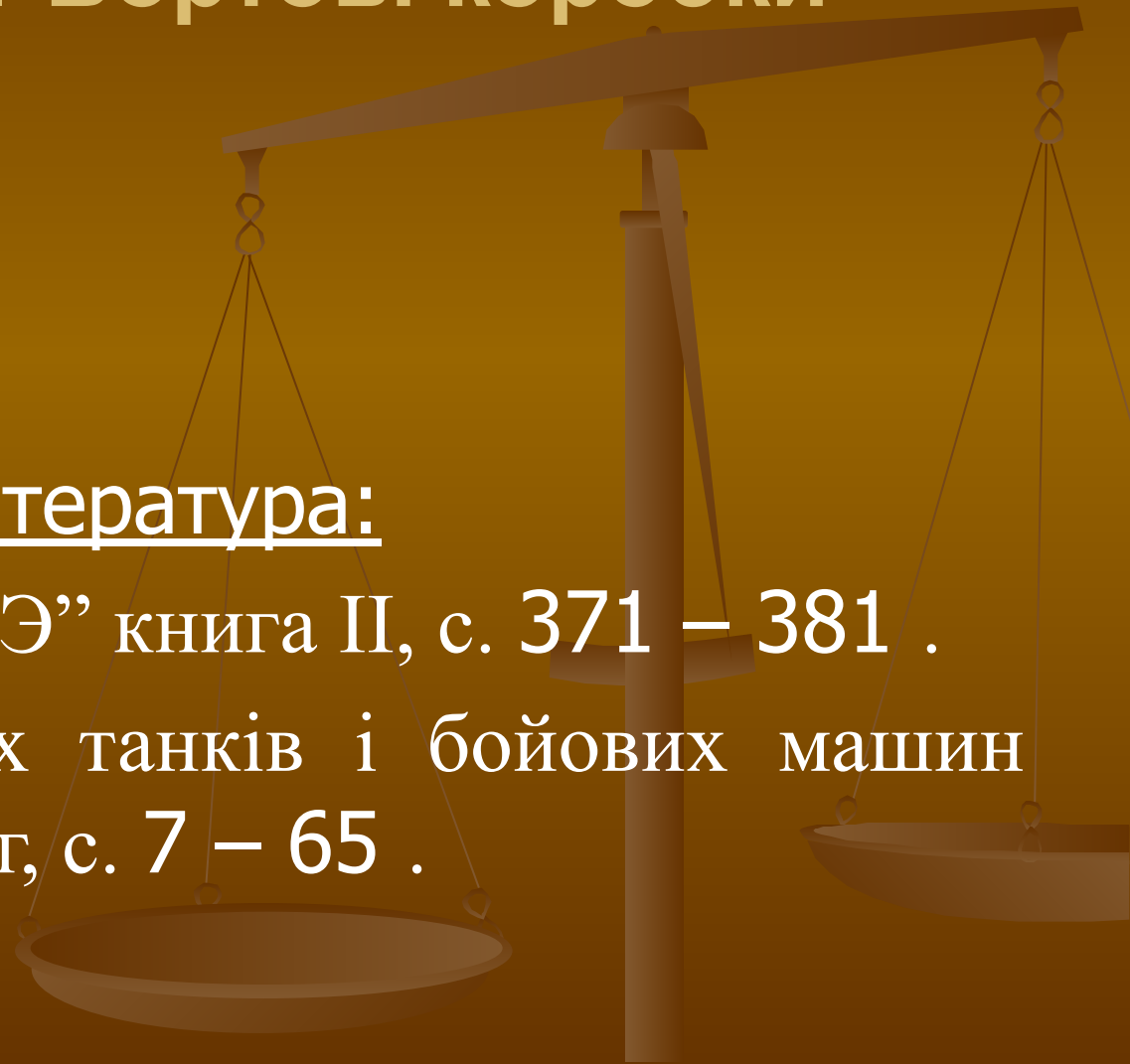


Тема 3. Трансмiсія об. 447А. Заняття 1. Бортові коробки передач.

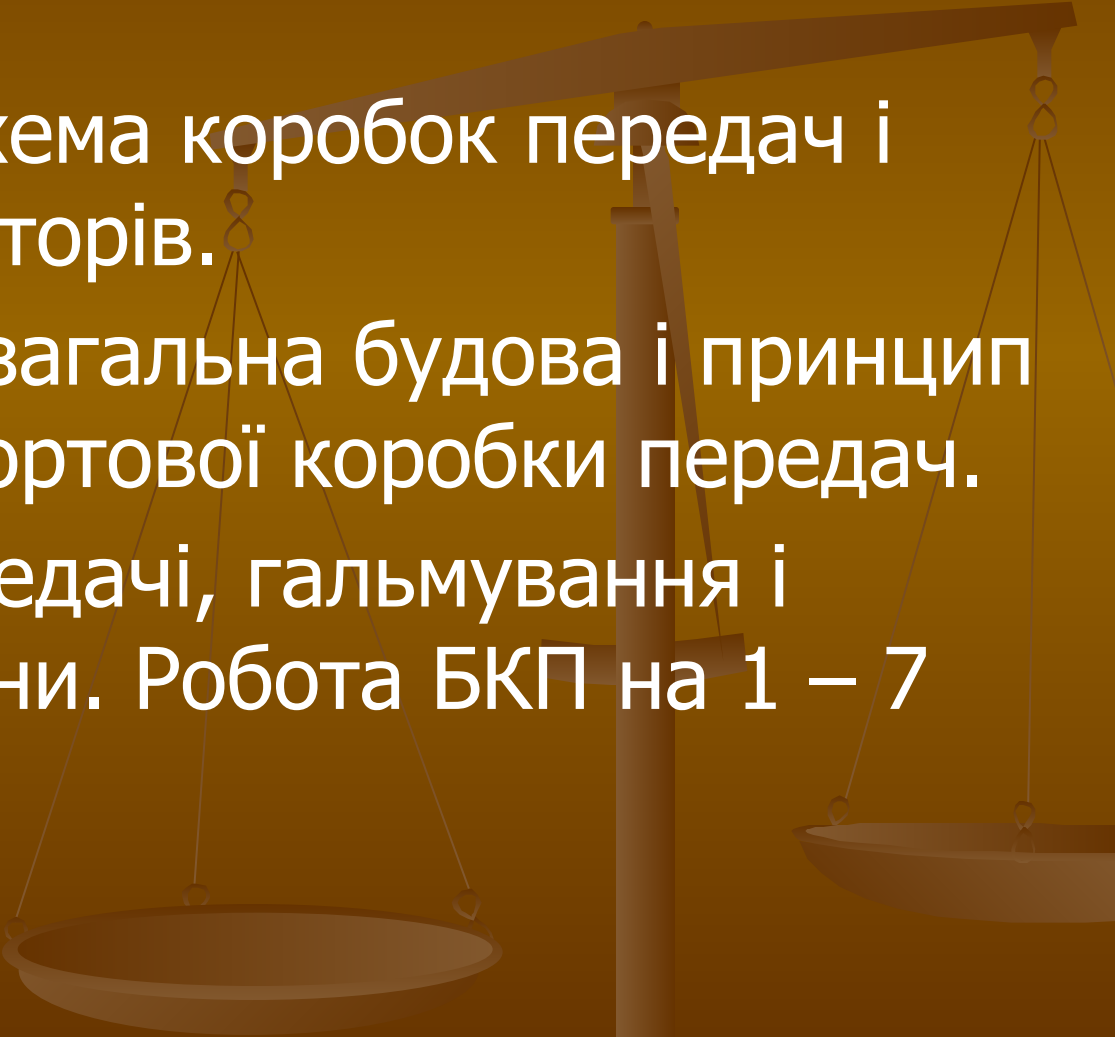
Література:

“Об.447А ТО и ИЭ” книга II, с. 371 – 381 .

Трансмiсії сучасних танків і бойових машин
піхоти, Х., 2009 г, с. 7 – 65 .



Навчальні питання:

1. Призначення, ТХ, загальна будова БКП, кріплення.
 2. Кінематична схема коробок передач і бортових редукторів.
 3. Призначення, загальна будова і принцип дії складових бортової коробки передач.
 4. Утворення передач, гальмування і повороту машини. Робота БКП на 1 – 7 передачі.
- 

1. Призначення, ТХ, загальна будова БКП, кріплення.

Трансмiсiєю називається сукупнiсть агрегатiв та механiзмiв, що передають енергiю вiд колiнчатого валу до ведучих колiс.

■ Трансмiсiя призначається:

- для змiни тягових зусиль та швидкостi руху танка в необхідних межах;

- для забезпечення руху заднiм ходом;

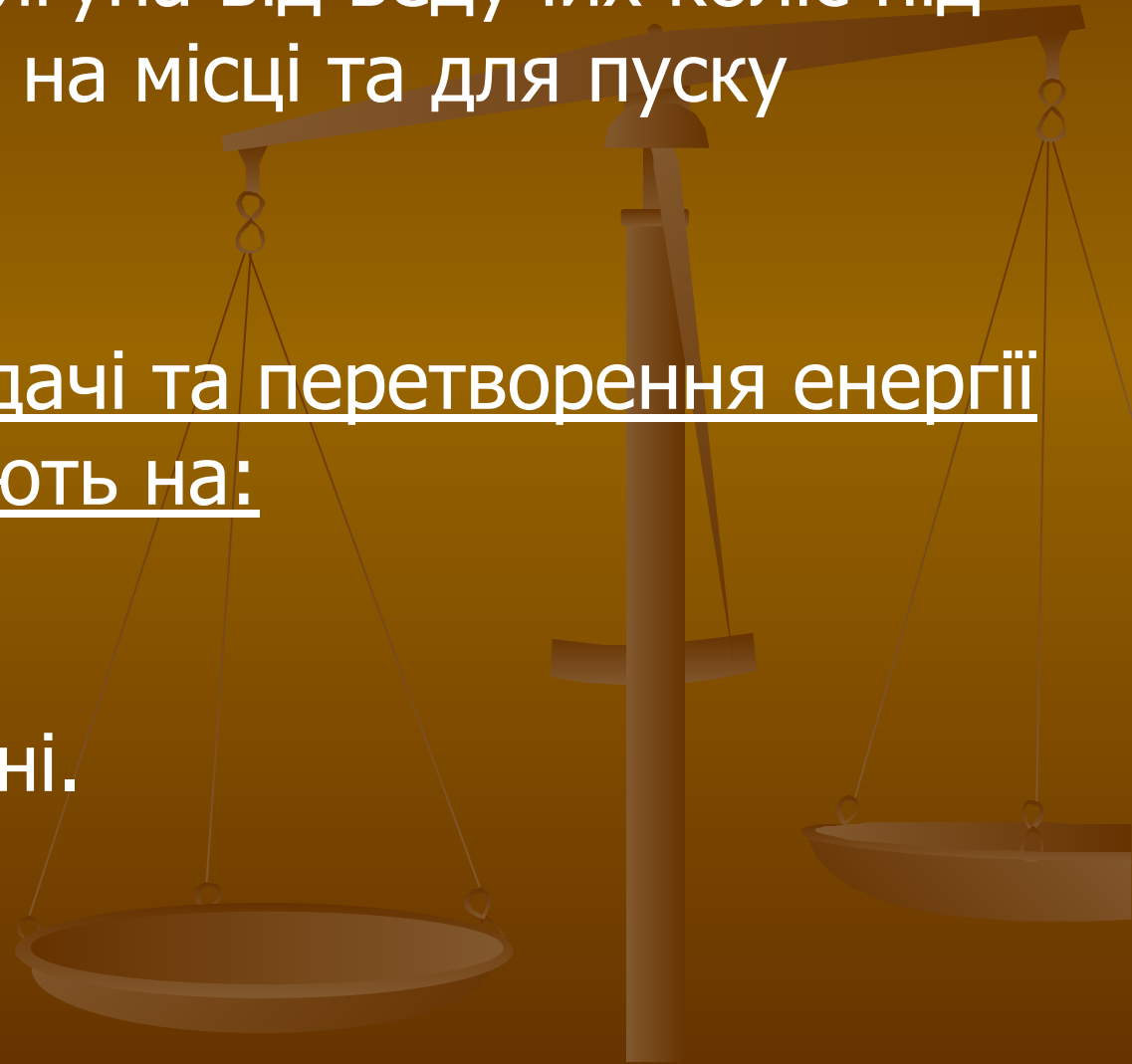
■ для рушання з мiсця, поворотiв, гальмування та утримання машини в загальмованому станi на пiдйомах та спусках;

Трансмісія призначається:

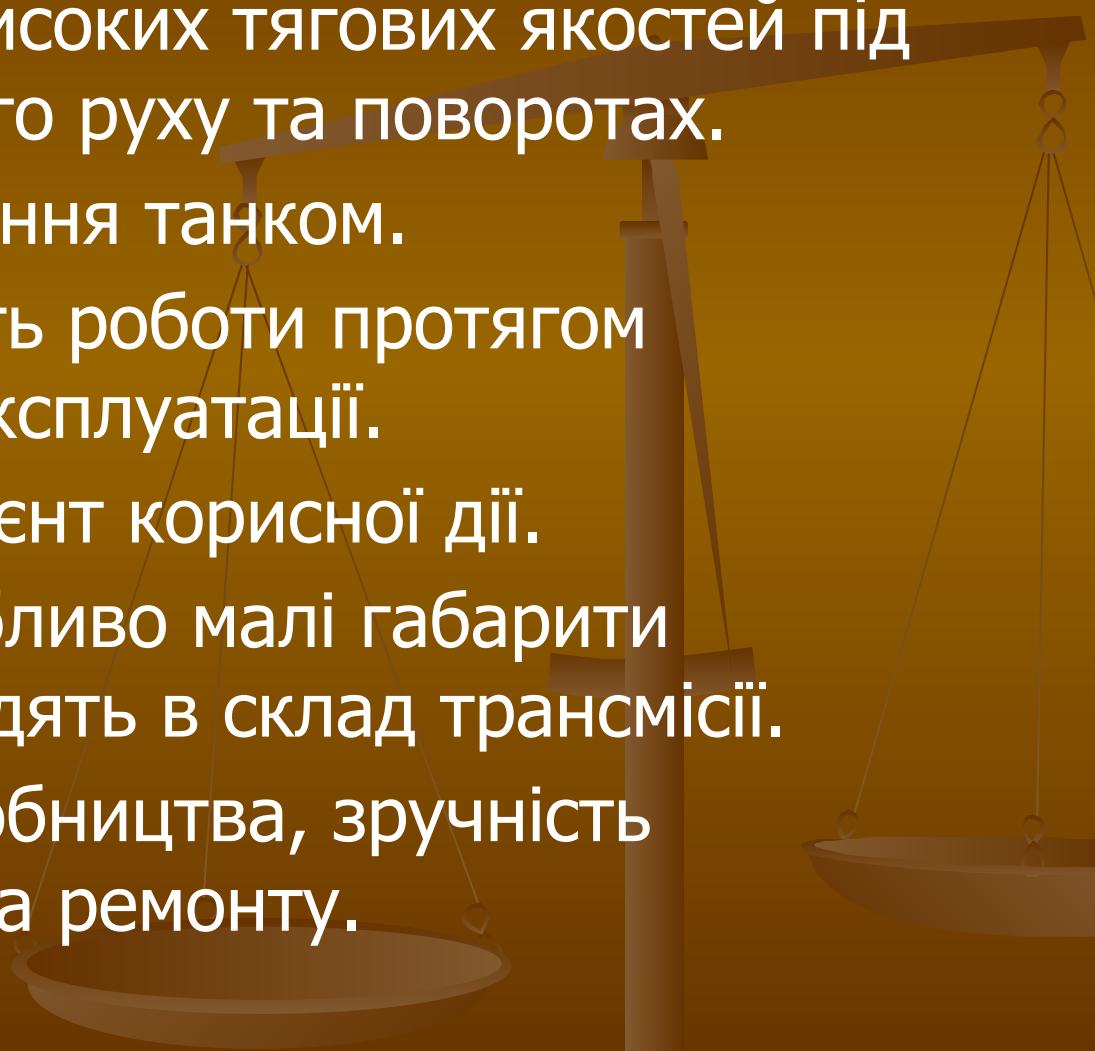
- відключення двигуна від ведучих коліс під час його роботи на місці та для пуску двигуна.

▪ По способу передачі та перетворення енергії трансмісії поділяють на:

- механічні,
- гідромеханічні,
- електромеханічні.

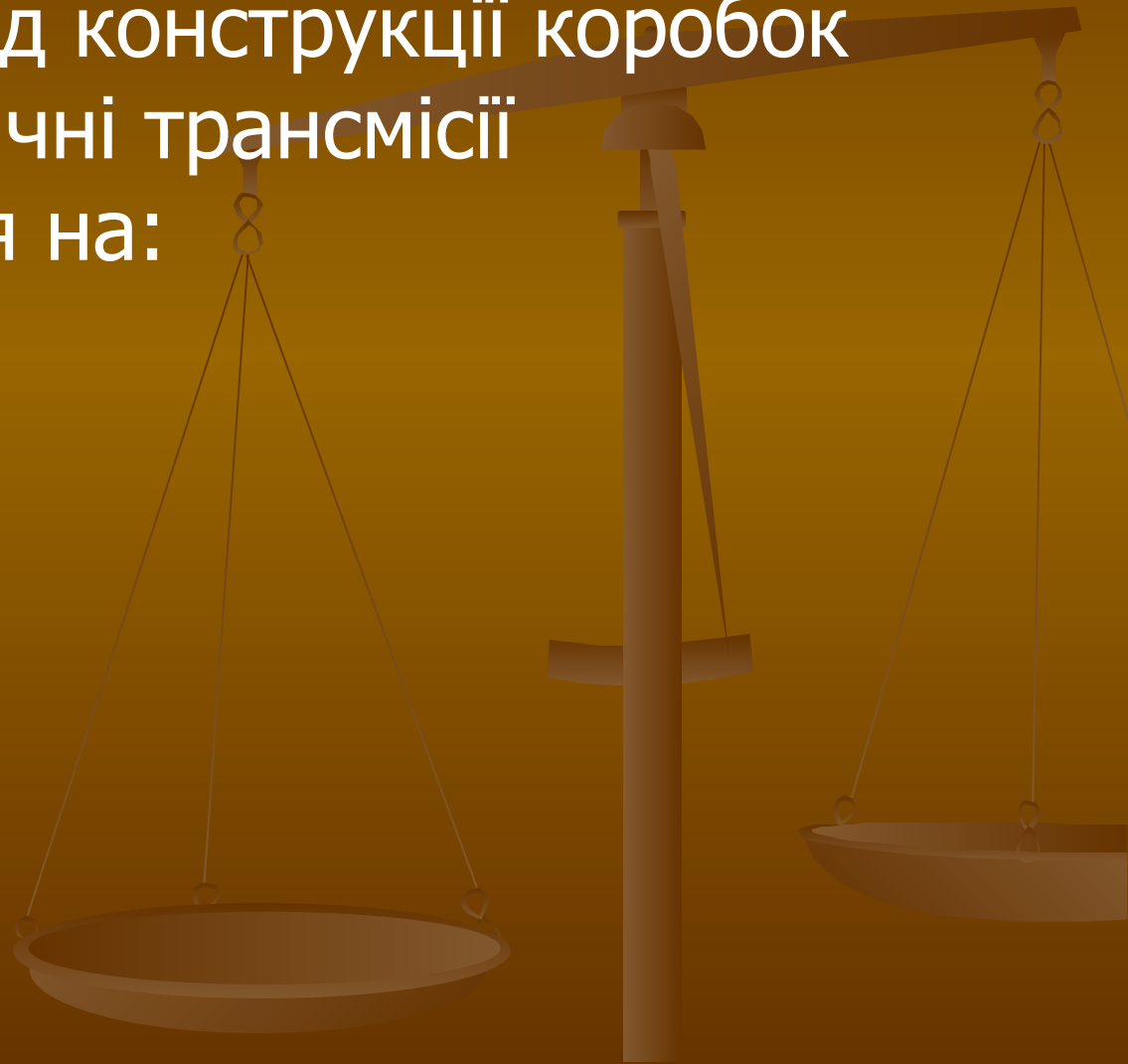


Вимоги до трансмісій:

- 1). Забезпечення високих тягових якостей під час прямолінійного руху та поворотах.
 - 2). Легкість управління танком.
 - 3). Висока надійність роботи протягом тривалого часу експлуатації.
 - 4). Високий коефіцієнт корисної дії.
 - 5). Мала вага і особливо малі габарити агрегатів, які входять в склад трансмісії.
 - 6). Дешевизна виробництва, зручність обслуговування та ремонту.
- 

Порівняльна оцінка танкових трансмісій.

- В залежності від конструкції коробок передач механічні трансмісії розподіляються на:
 - прості,
 - планетарні.

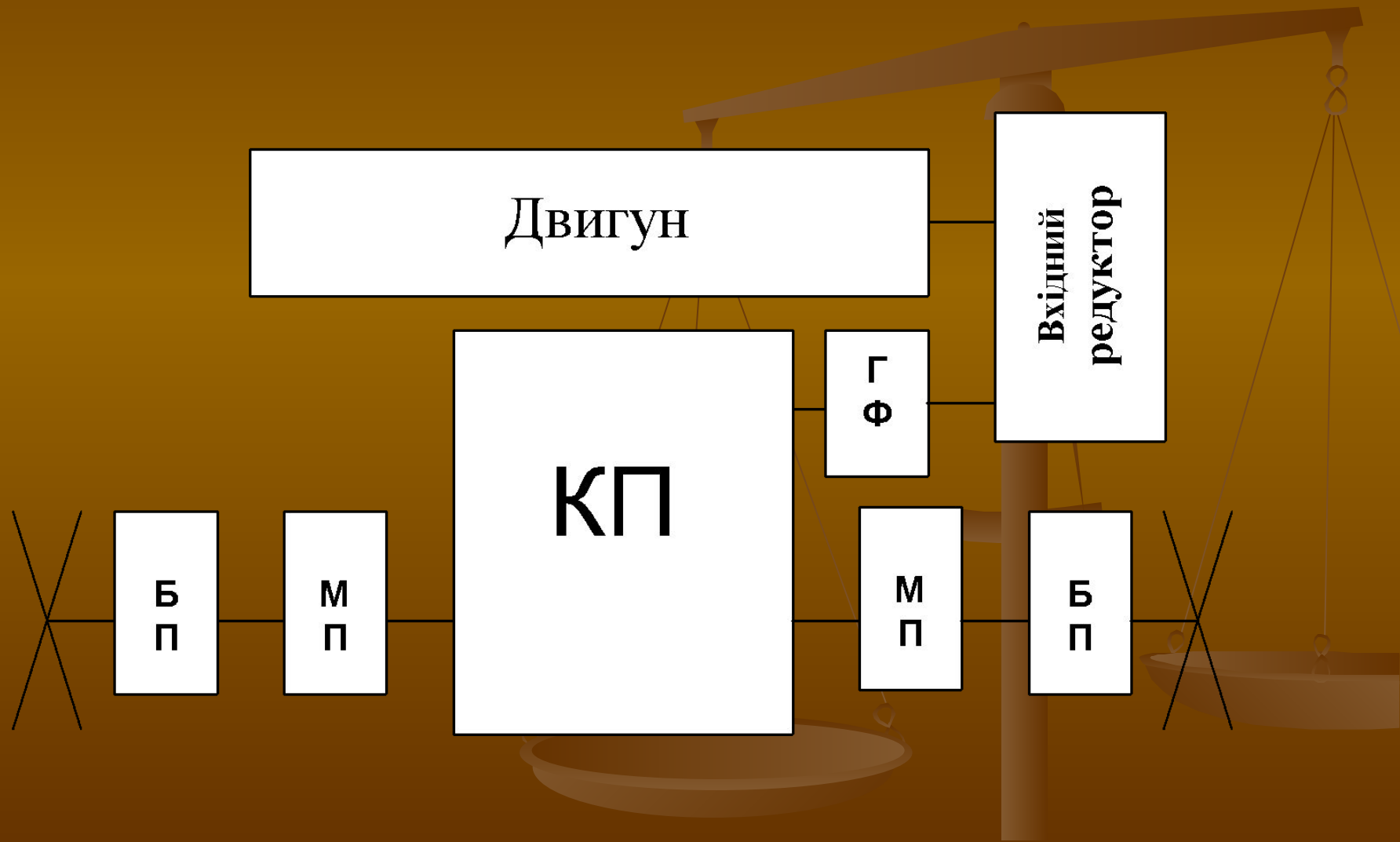


Структурна схема простої механічної трансмісії

Двигун



Структурна схема простої механічної трансмісії з поперечним розташуванням двигуна



Переваги механічних трансмiсiй

- високий коефіцієнт корисної дії;
- висока компактність;
- малі габарити,
- відносно мала вага;
- порівняно дешеве виробництво;
- простота обслуговування.



Недоліки механічних трансмі

- ступенева зміна передатних чисел КП і багато часу на перемикання передач, що зменшує середню швидкість руху танка;
- важкі умови роботи двигуна, навантаження на який постійно змінюється;
- труднощі керування під час використання простих механічних приводів, які потребують значних зусиль для керування танком.

Для підвищення середньої швидкості і полегшення керування танком

- використовуються планетарні КП, КП з синхронізаторами, для скорочення часу на перемикання передач;
- створюються більш вдосконалені механізми повороту з більшим числом розрахункових радіусів;
- використовуються різні сервоприводи, які полегшують роботу м-в по керуванню танком.

Структурна схема простої механічної трансмісії з планетарними бортовими коробками передач

Танк Т - 64



Гідромеханічні трансмісії

Двигун

ГТ

КП

Б

П

М

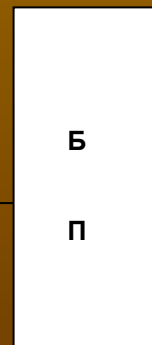
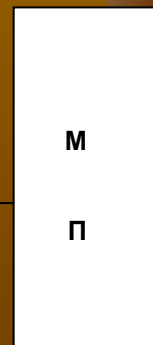
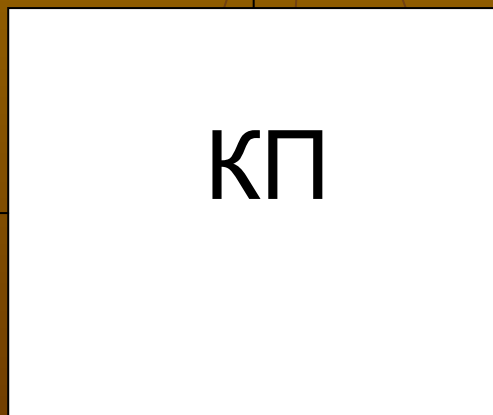
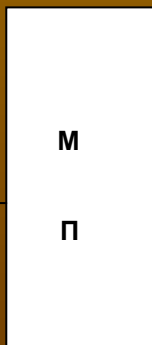
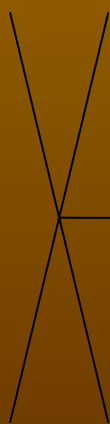
П

М

П

Б

П



Переваги

- безперервна і автоматична зміна швидкості руху та тягових зусиль в діапазоні до трьох, що підвищує середню швидкість руху машини;
- значно полегшене керування машиною через більш просте та рідке перемикання передач;
- зменшення ударних навантажень, що забезпечує покращення умов роботи двигуна, збільшення ресурсу його роботи та інших вузлів машини.

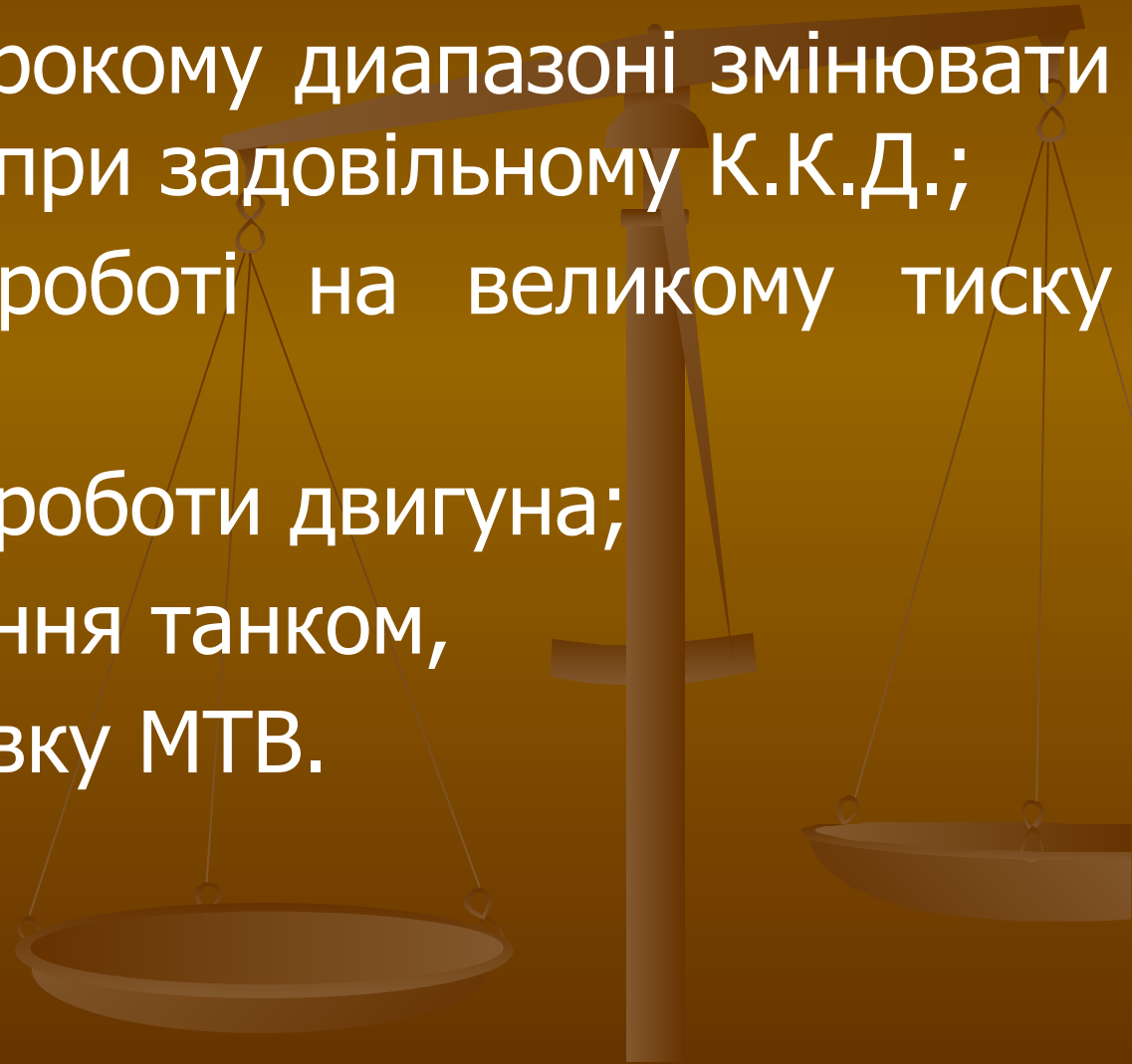
Недоліки:

- більш низький, в порівнянні з механічними трансмісіями, ККД, який скорочує запас ходу танка, зменшує максимальну швидкість руху (для отримання тієї ж V_{\max} необхідно більш потужний двигун),
- малий діапазон автоматичної зміни $M_{\text{кр}}$ гідروпередачі, складність в отриманні передач заднього ходу. Це вимагає використання додатково механічної КП на 3-4 передачі, в тому разі й заднього ходу.
- велика кількість тепла під час роботи гідروпередачі вимагає створення спеціальної системи охолодження.

Більш перспективні гідравні передачі:

Переваги:

- дозволяють в широкому діапазоні змінювати передаточні числа при задовільному К.К.Д.;
- компактні при роботі на великому тиску (200-300 кг\см²);
- покращені умови роботи двигуна;
- полегшує управління танком,
- спрощує компоновку МТВ.



Гідрооб'ємна трансмісія

Двигун

Гідромото
р

Насос

Гідромото
р

мотор

Двигун

БП

Гідро
мотор

Насос

Гідро
мотор

БП

Недоліки:

- більш низький (в порівнянні з механічними трансмісіями) ККД.;
- низька надійність (швидкий знос насосів через їх високу потужність);
- відсутність автоматичної зміни $M_{кр}$ на ведучих колесах, що потребує використання спеціальних регуляторів зміни швидкості руху в залежності від опіру руху.

Призначення, ТХ, загальна будова БКП, кріплення.

■ Призначення:

- для передачі і зміни крутного моменту в більш широких межах, ніж це можливо зробити зміною числа обертів двигуна;
- для плавного початку руху з місця;
- для здійснення заднього ходу;
- для забезпечення поворотів, гальмування, зупинки танка та утримання його на підйомах і спусках.

Технічна характеристика

Тип – механічна, планетарна з гідроприводом.

Маса КП: - лівої з БП - 693 кг,
- правої з БП - 705 кг,

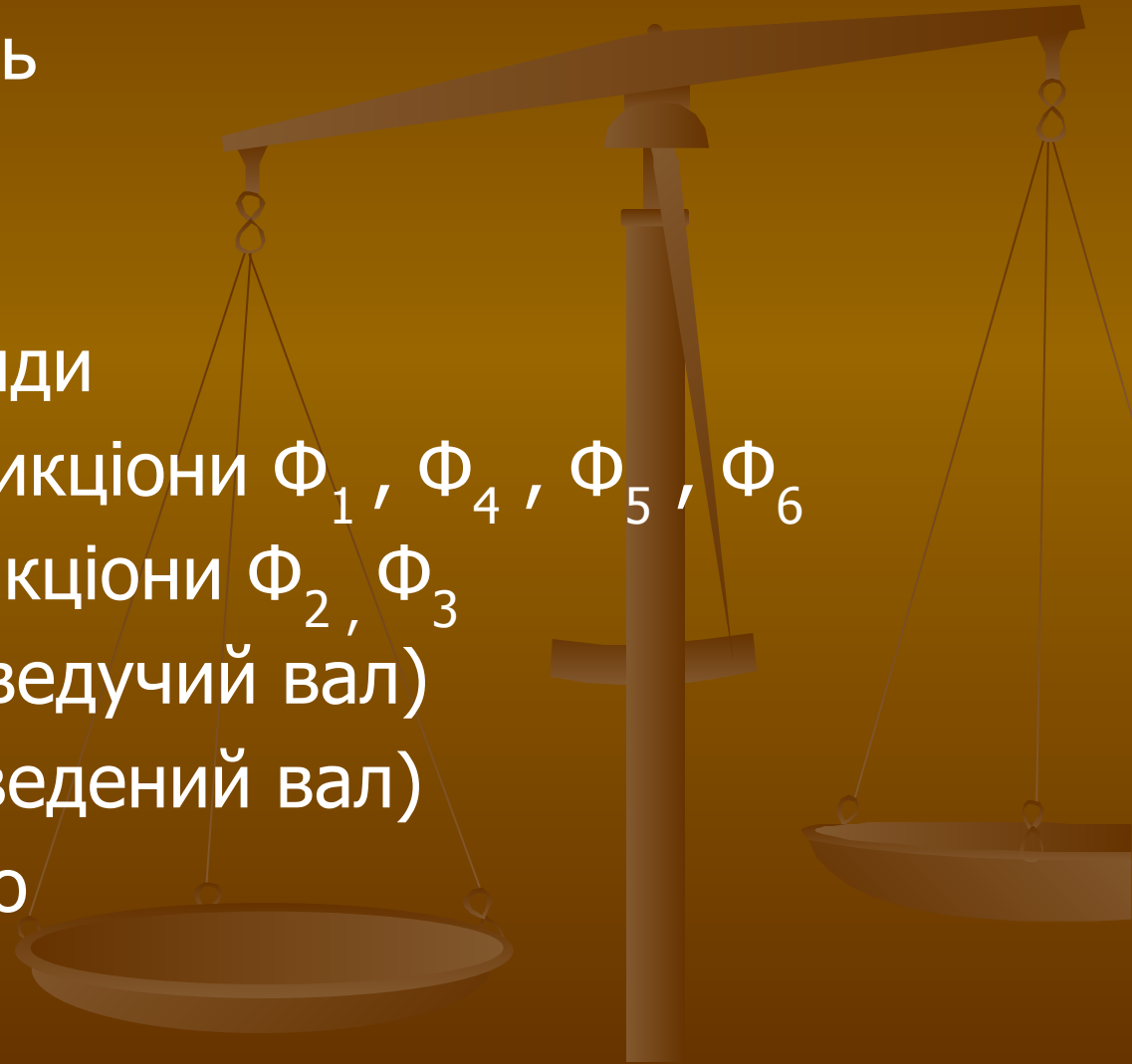
Кількість передач – 7/1.

Передача	Передаточні числа	Швидкість руху
1	$I_1 = 8,173$	7,4 км/год
2	$I_2 = 4,40$	13,8
3	$I_3 = 3,485$	17,4
4	$I_4 = 2,787$	21,8
5	$I_5 = 2,027;$	29,8
6	$I_6 = 1,467;$	41,2
7	$I_7 = 1;$	60,5
ЗХ	$I_{ЗХ} = 14,35$	4,2

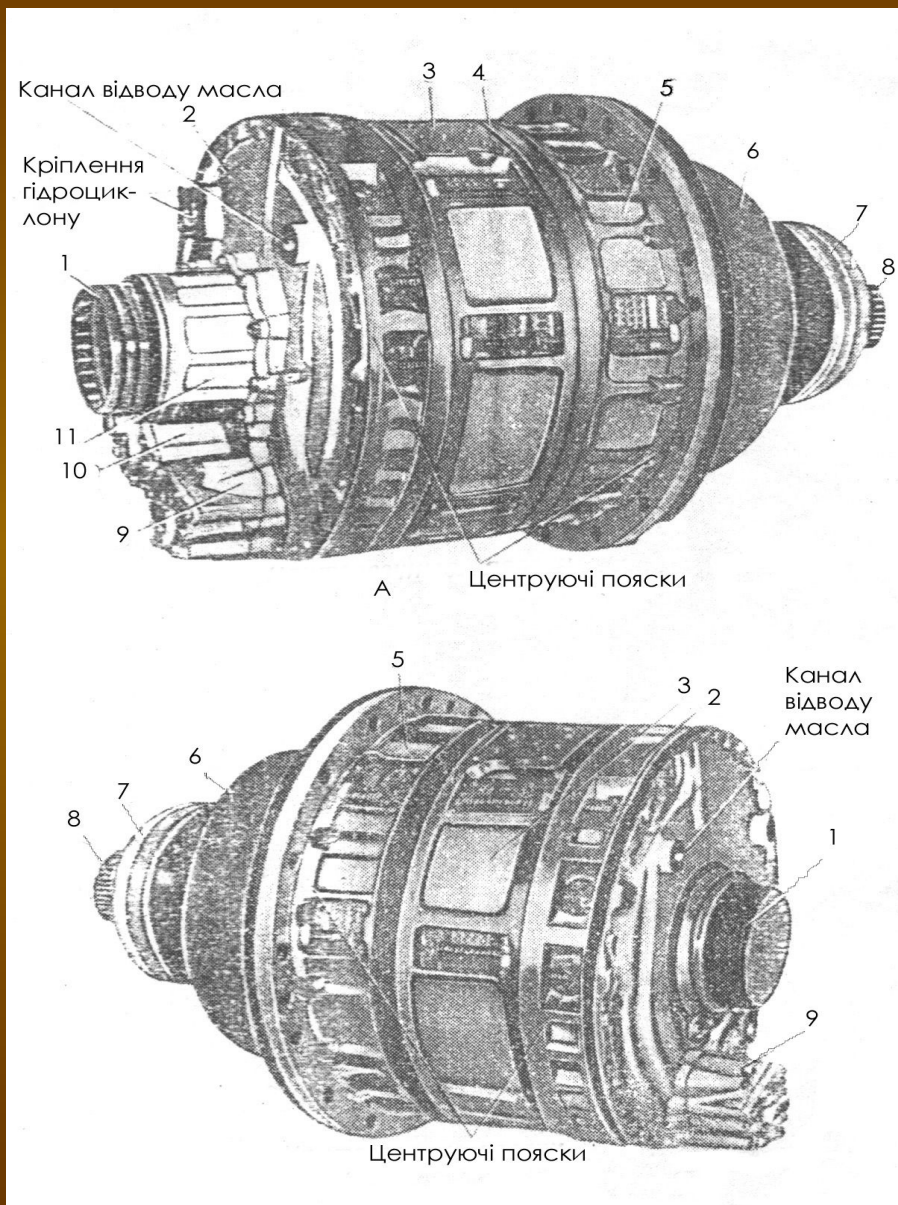
Привод керування – гідравлічний з механічним приводом золотника.

Складається:

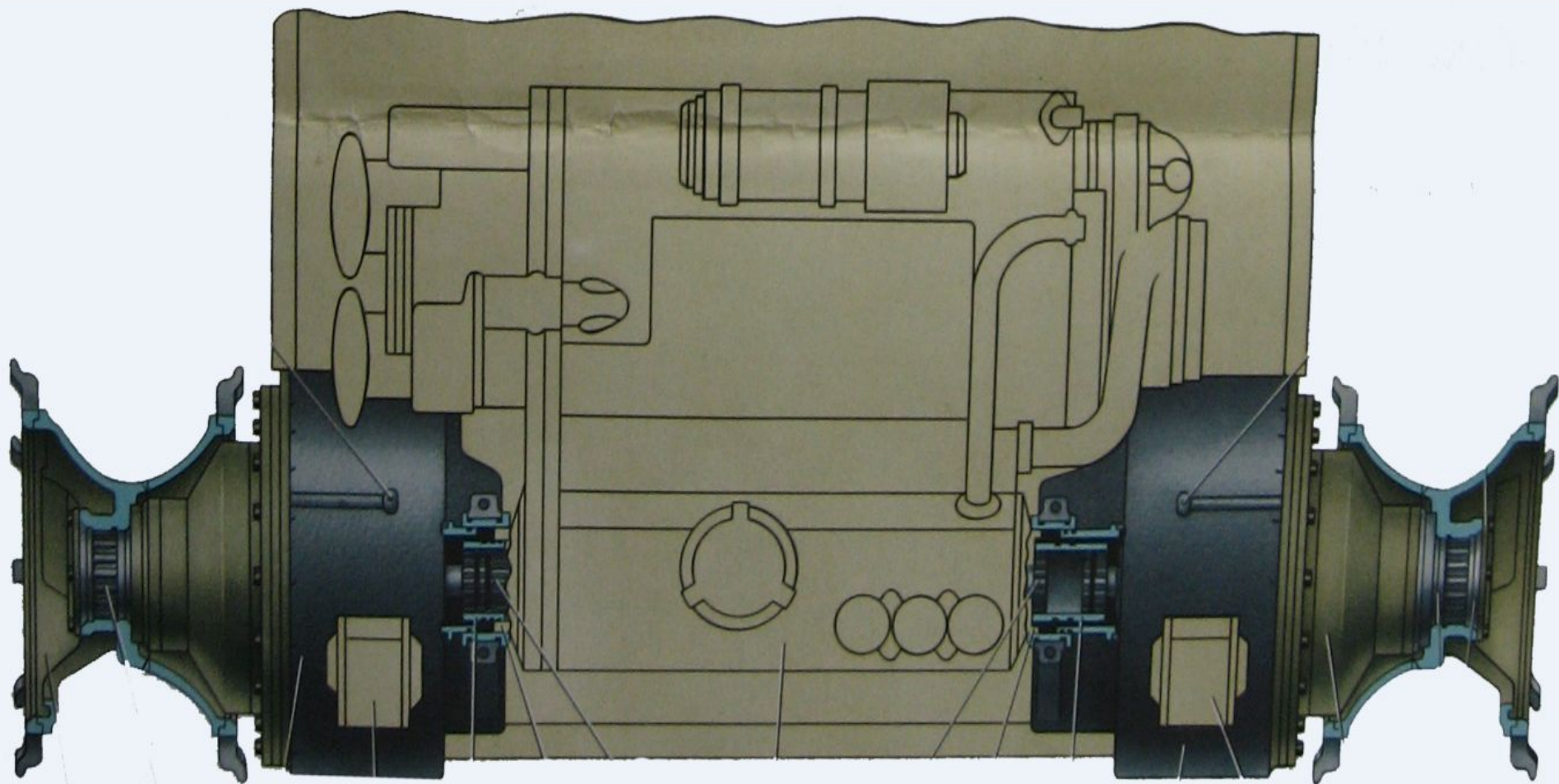
- Картер (вварений в корпус машини)
- Передній фланець
- Барабан
- Задній фланець
- 4 планетарних ряди
- 4 зупиночних фрикціони $\Phi_1, \Phi_4, \Phi_5, \Phi_6$
- 2 блокуючих фрикціони Φ_2, Φ_3
- Первинний вал (ведучий вал)
- Вторинний вал (ведений вал)
- Зупиночне гальмо



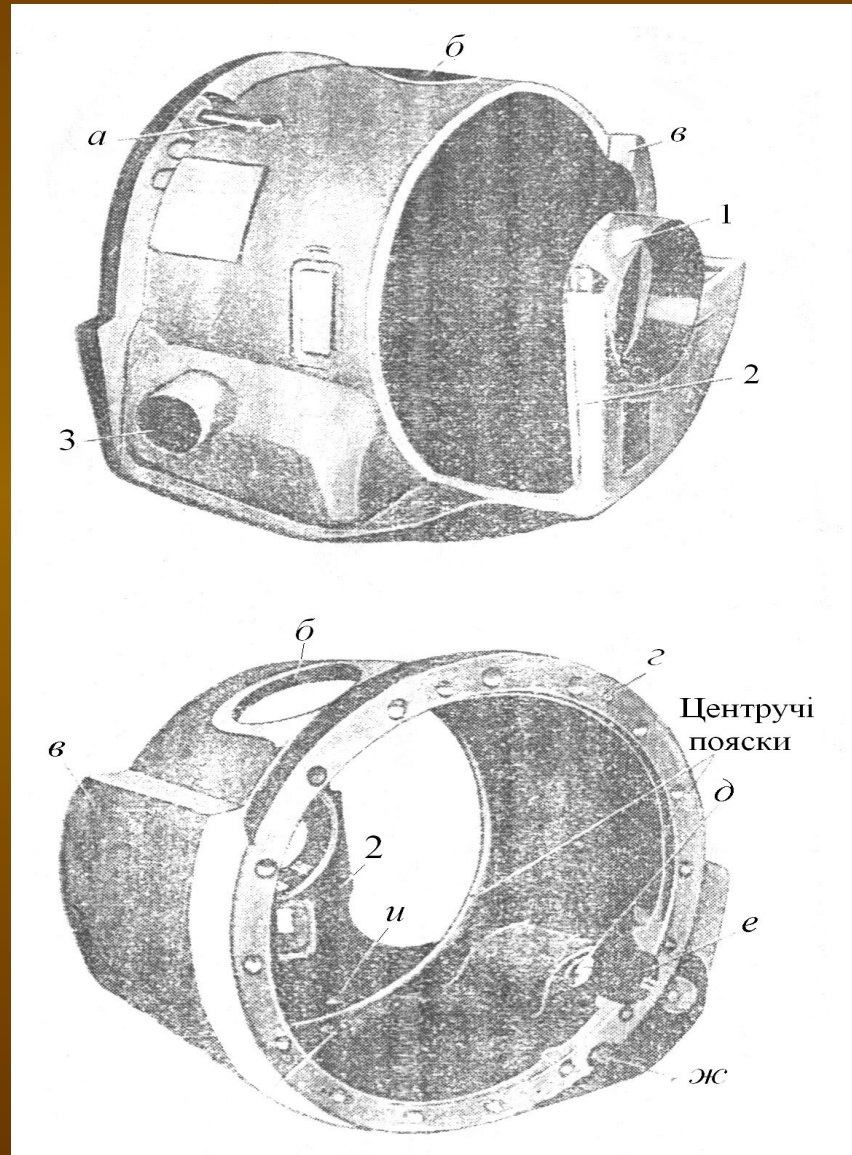
Права та ліва коробки передач

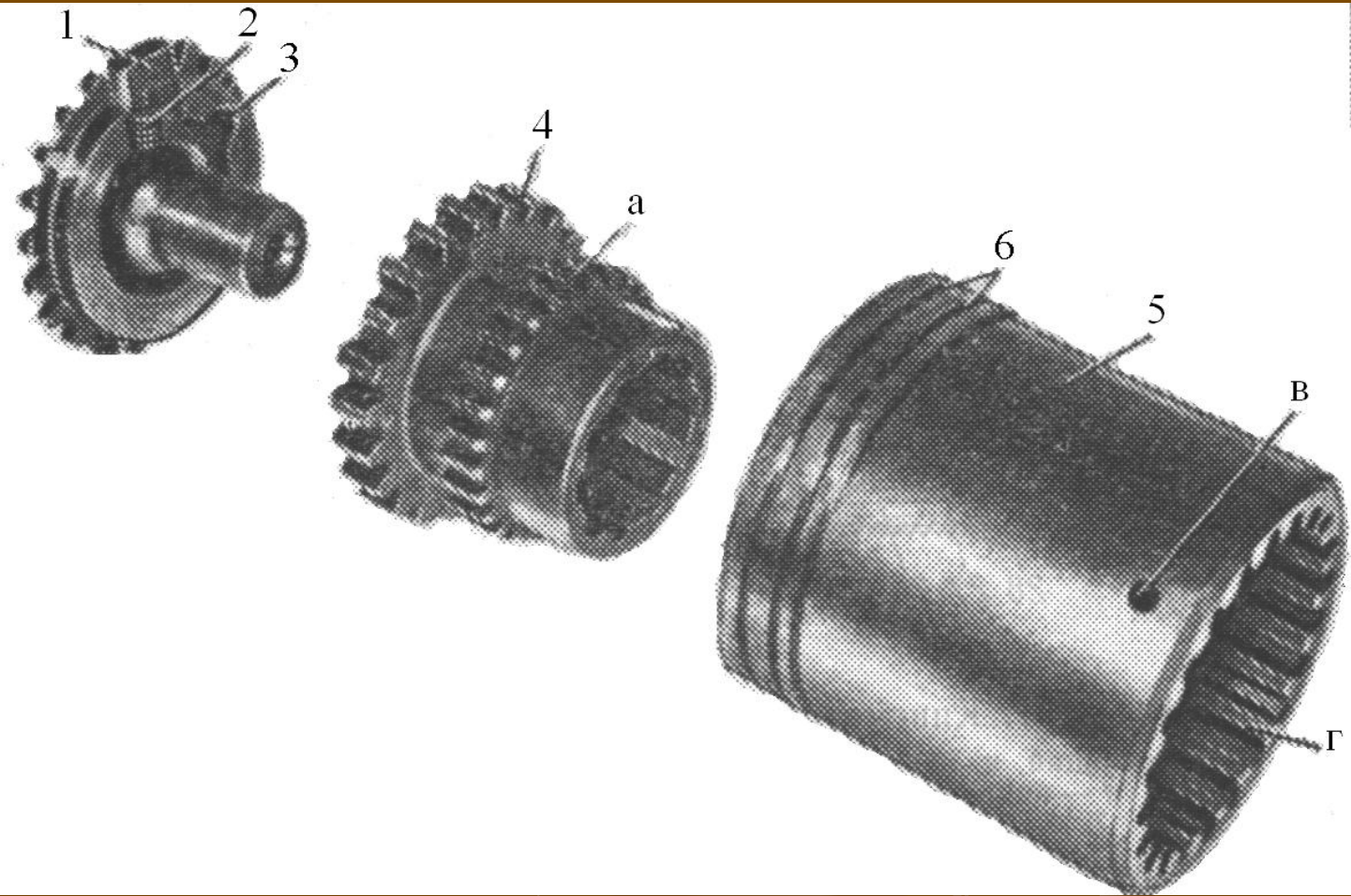


Установка трансмісії:

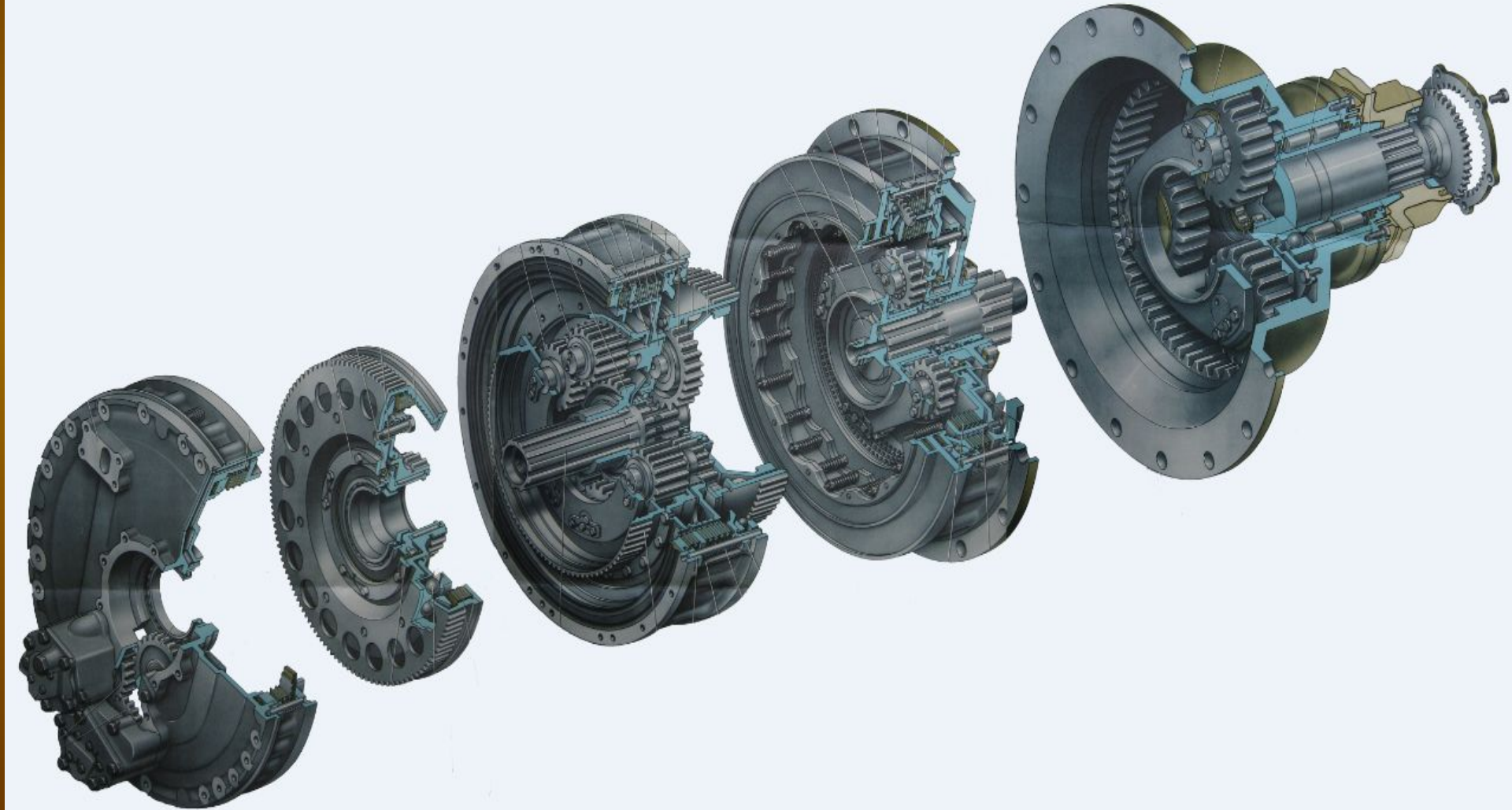


Картери коробок передач

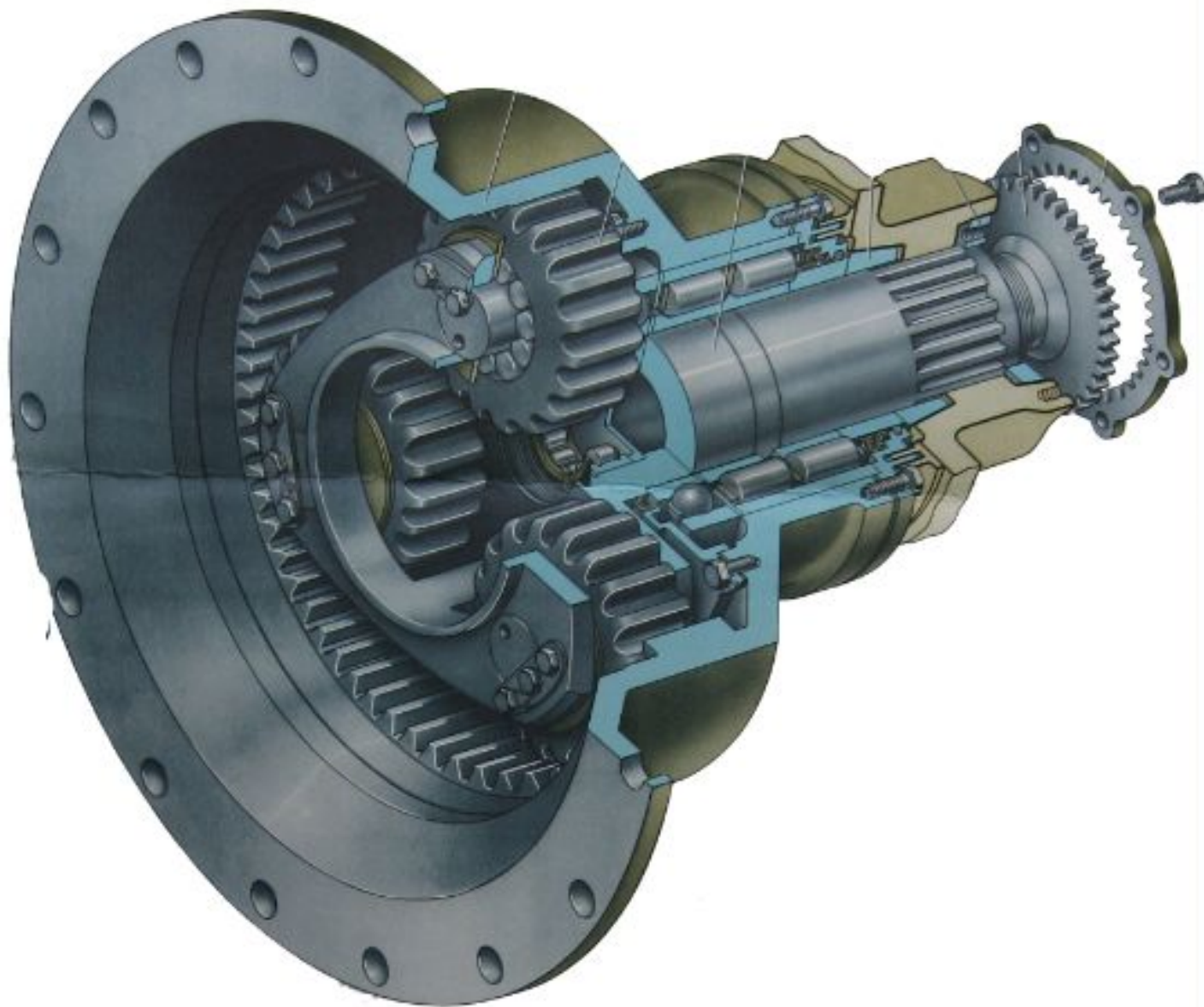




Права коробки передач (повузловий вигляд)

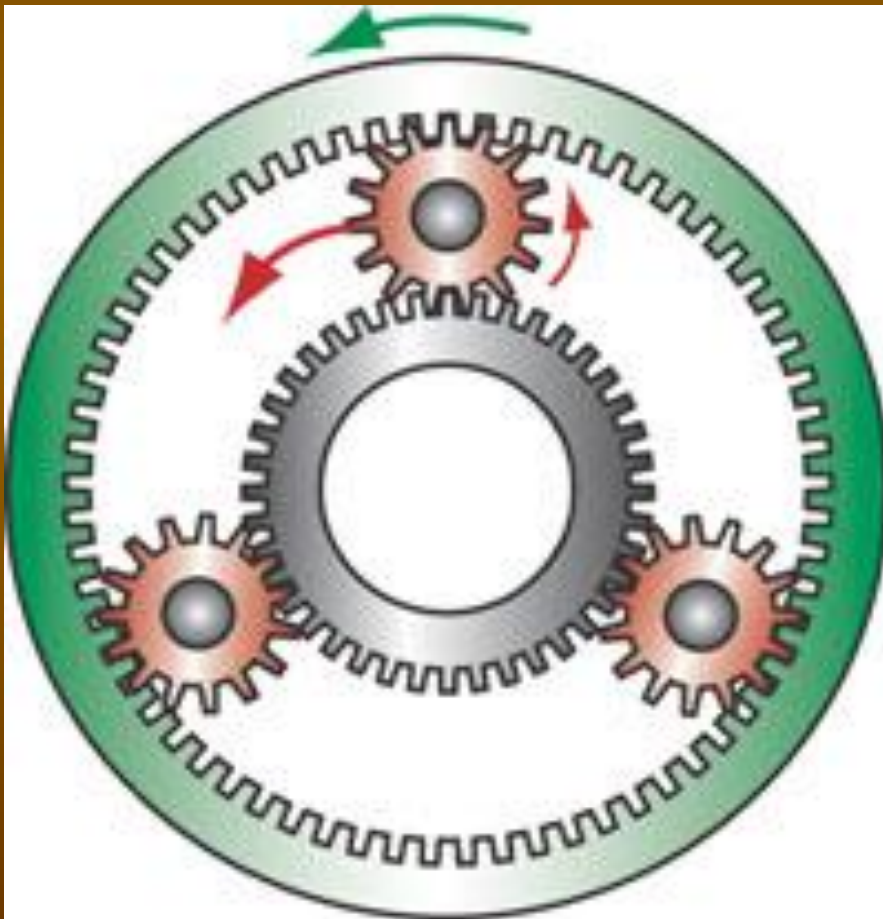


Бортова передача



Кінематична схема коробок передач і бортових редукторів.

Планетарний ряд



складається з 3-х частин:

- Сонячної шестерні
- Водила із сателітами
- Епіциклічної шестерні.

Планетарний ряд та редуктор



Планетарні ряди:

Перший планетарний ряд не повний (без епіциклічної шестерні).

Символічна формула:

1-й пл. ряд:

$$C_1 - C_{T1} - V_{СК}$$

2-й пл. ряд:

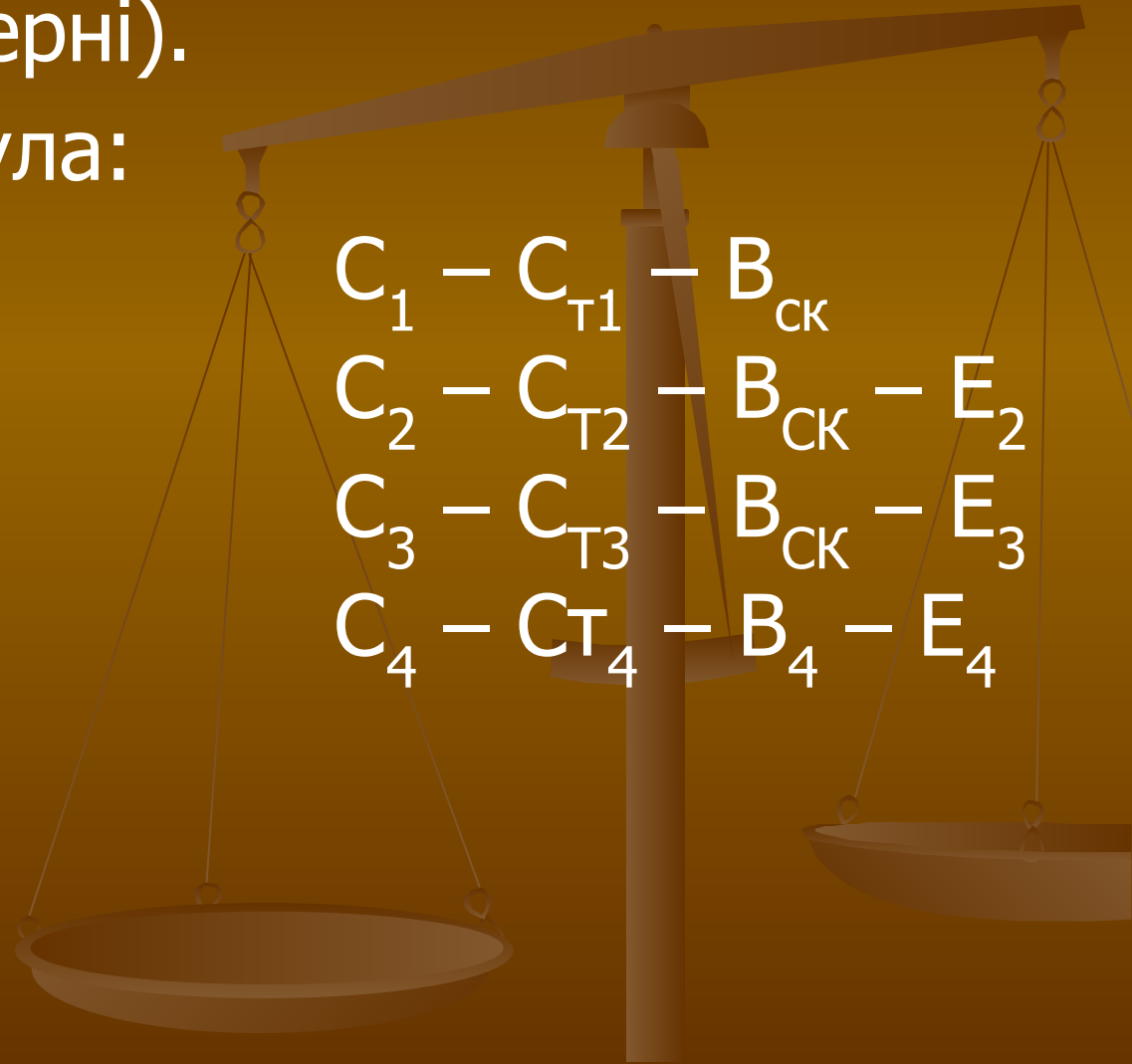
$$C_2 - C_{T2} - V_{СК} - E_2$$

3-й пл. ряд:

$$C_3 - C_{T3} - V_{СК} - E_3$$

4-й пл. ряд:

$$C_4 - C_{T4} - V_4 - E_4$$



Фрикціони.

Зупиночні – призначені для зупинки елементів планетарних рядів.

Φ_1 зупиняє C_1

Φ_6 зупиняє E_2

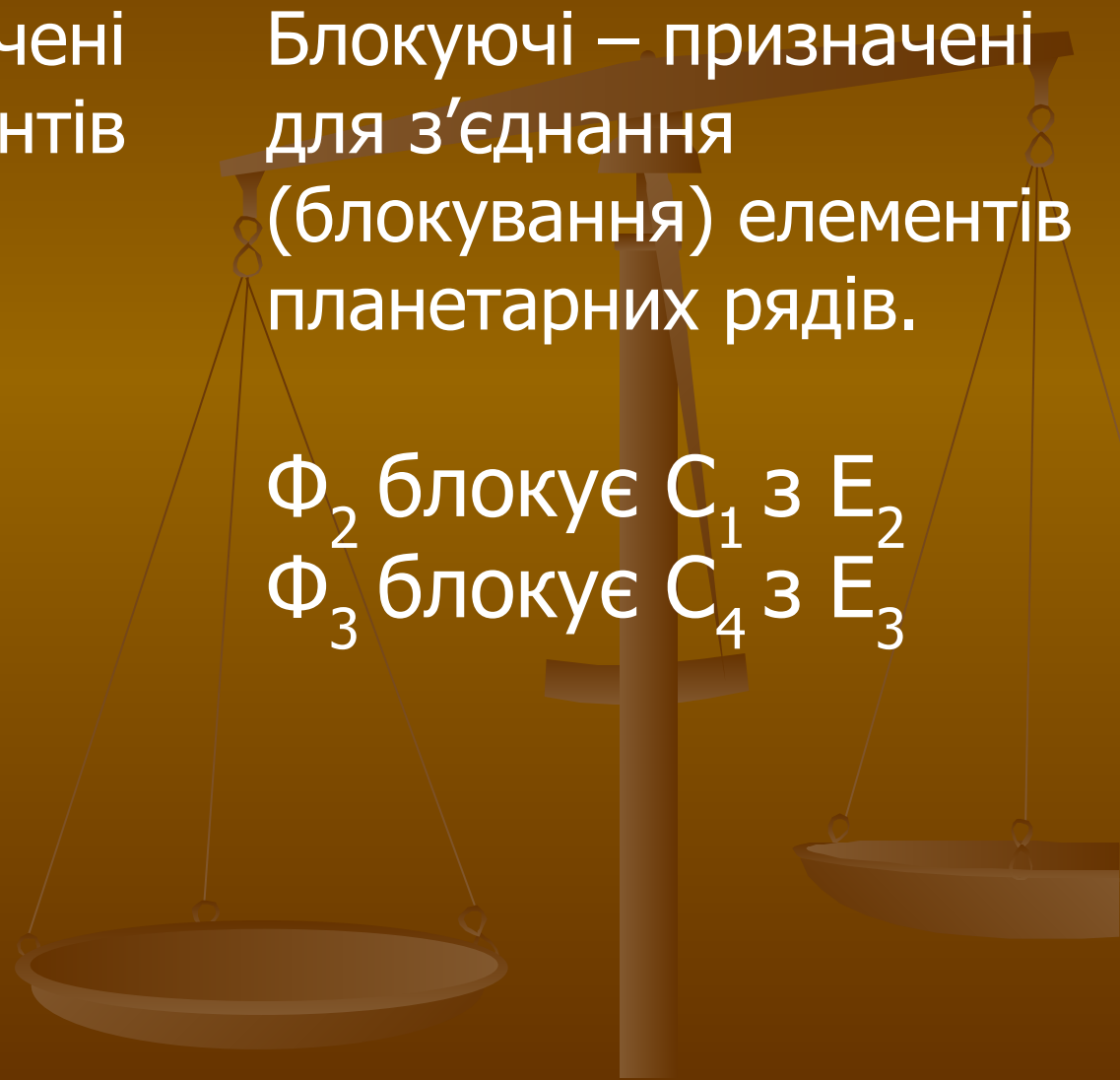
Φ_5 зупиняє $V_{ск}$

Φ_4 зупиняє C_4

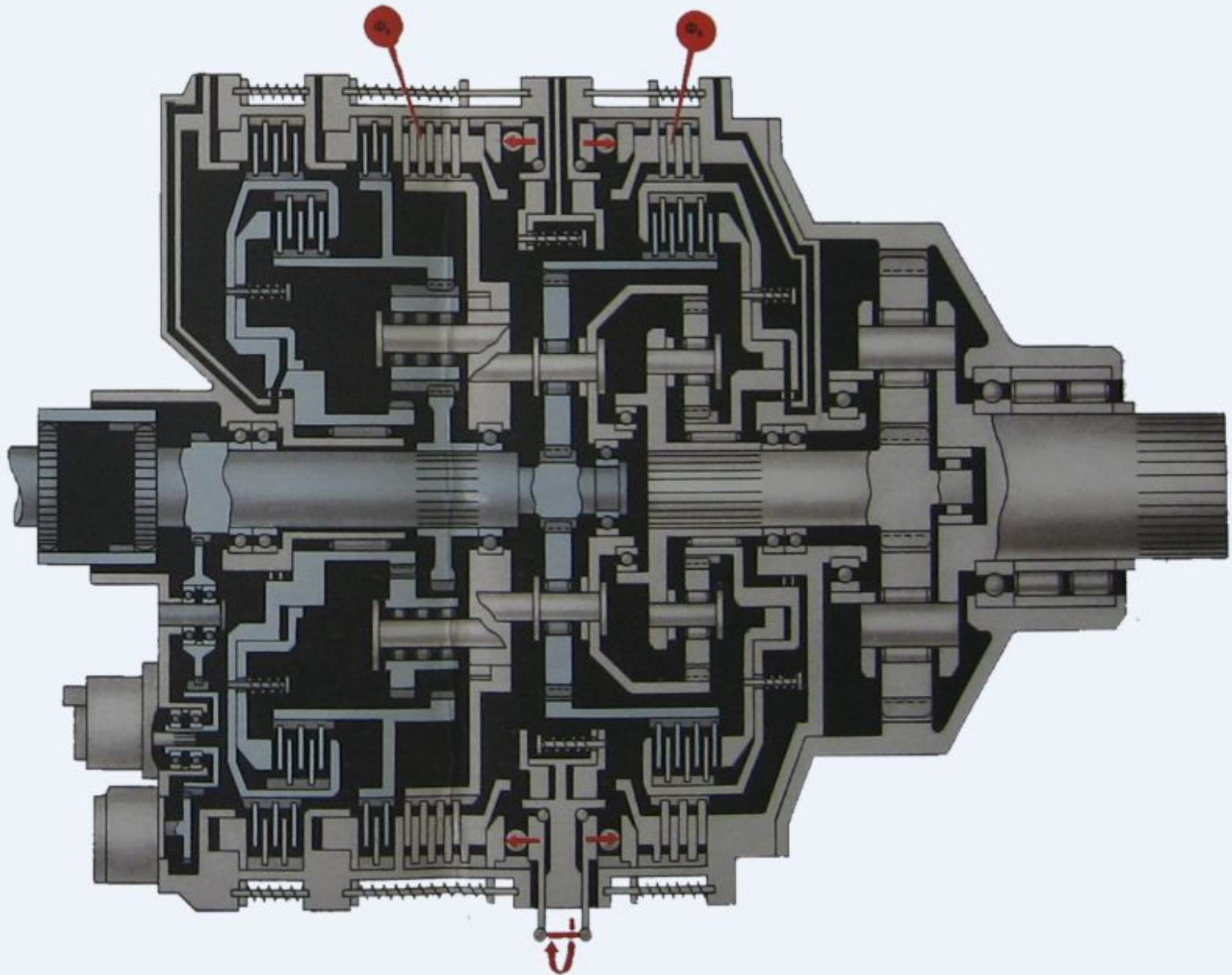
Блокуючі – призначені для з'єднання (блокування) елементів планетарних рядів.

Φ_2 блокує C_1 з E_2

Φ_3 блокує C_4 з E_3



Кінематична схема КП



Утворення передачі, гальмування і повороту машини. Робота БКП на 1-7 передачах.

Ряд працює, якщо він передає або перетворює крутний момент.

Обов'язковою умовою роботи ряду є відсутність вільної ланки.

Можливі 4 випадки роботи планетарного ряду, що дозволяє отримати 13 різних варіантів роботи, коли його елементи працюють в режимі.

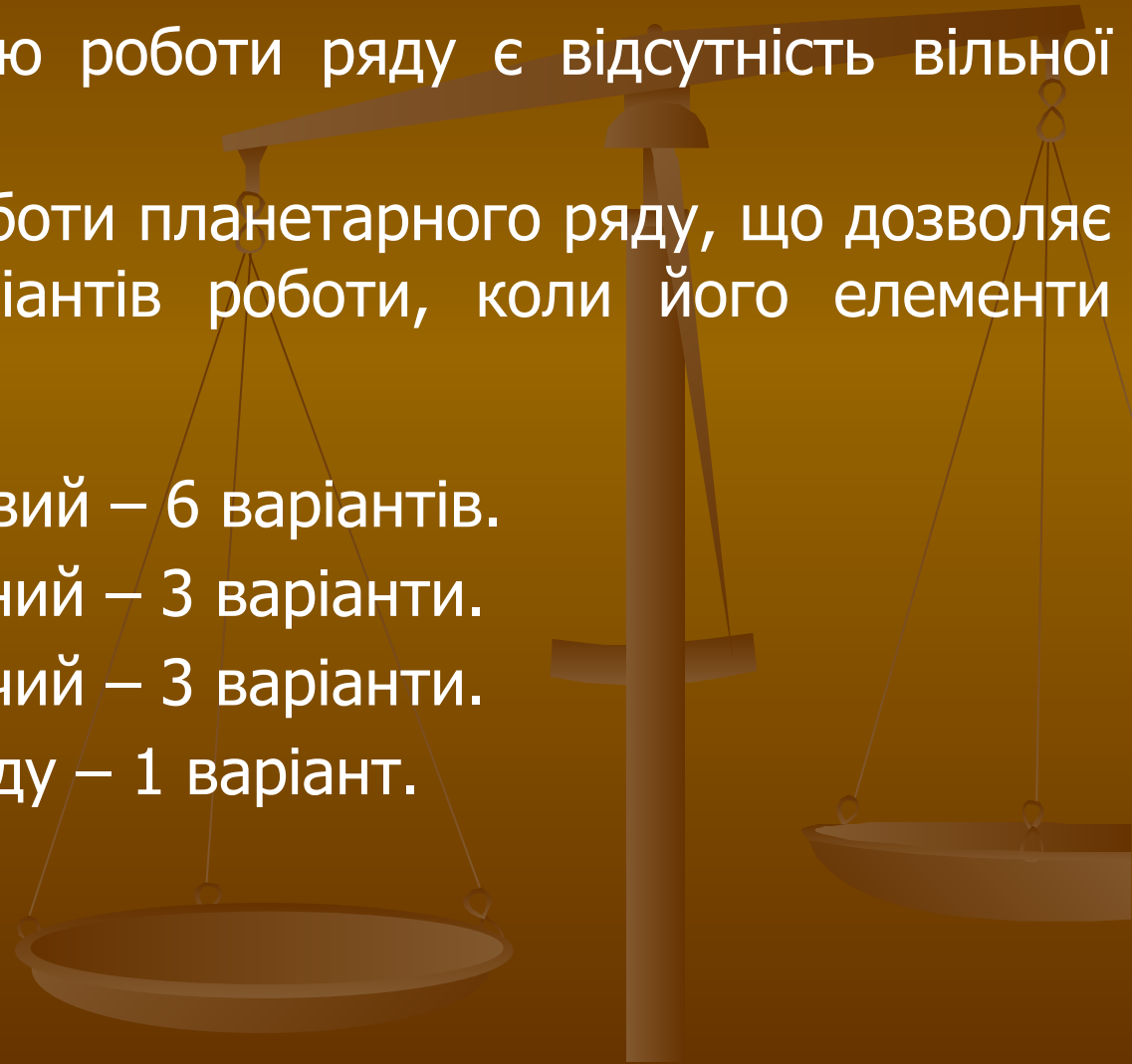
Ведучій, ведений, гальмовий – 6 варіантів.

Два ведучих, третій ведений – 3 варіанти.

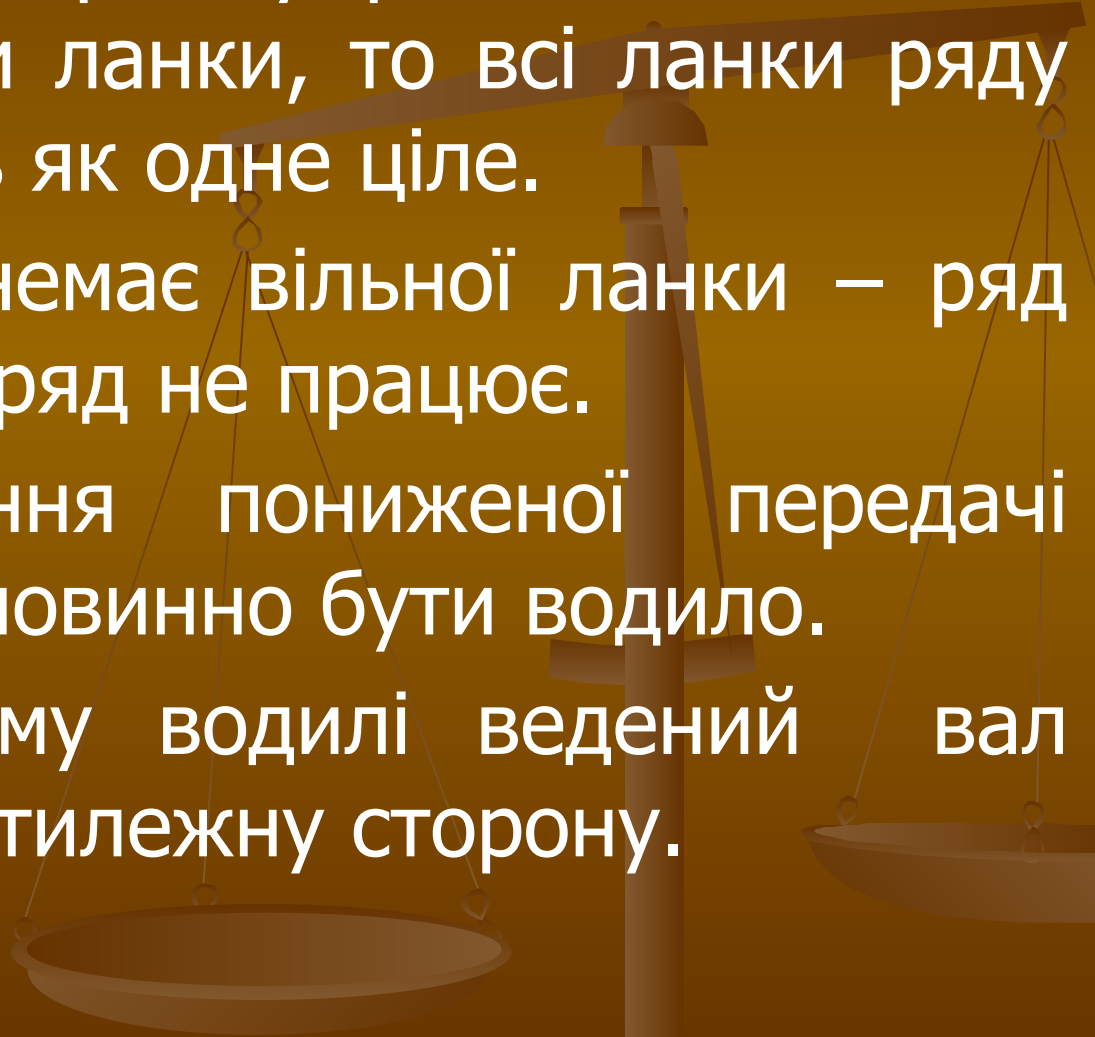
Два ведених, третій ведучий – 3 варіанти.

Блокування всіх ланок ряду – 1 варіант.

Всього: 13 варіантів.

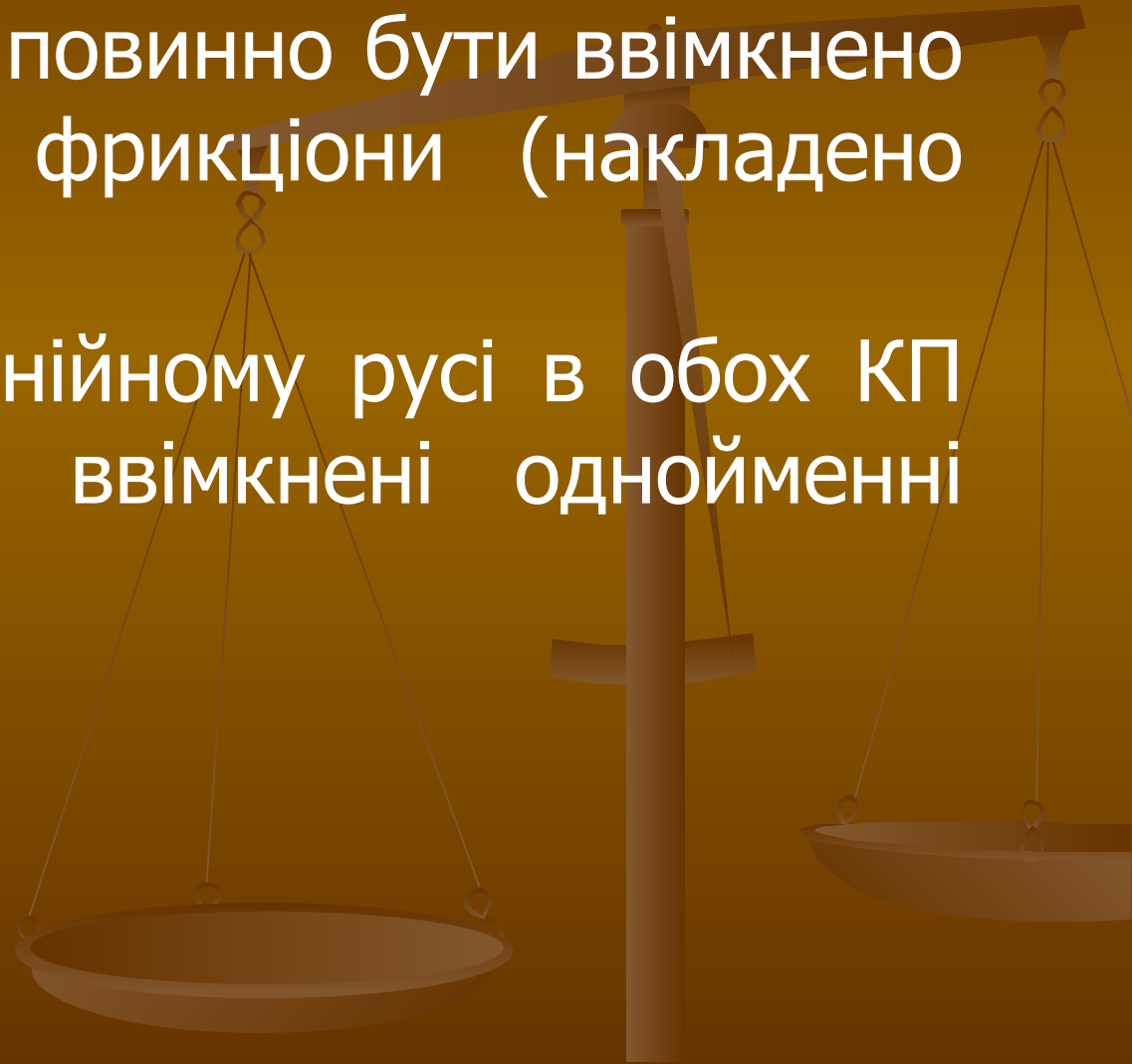


ряду:

1. Якщо в планетарному ряді з'єднані між собою 2 елементи ланки, то всі ланки ряду будуть обертатись як одне ціле.
 2. Якщо в ряду немає вільної ланки – ряд працює, якщо є – ряд не працює.
 3. Для отримання пониженої передачі веденою ланкою повинно бути водило.
 4. При зупиненому водилі ведений вал обертається в протилежну сторону.
- 

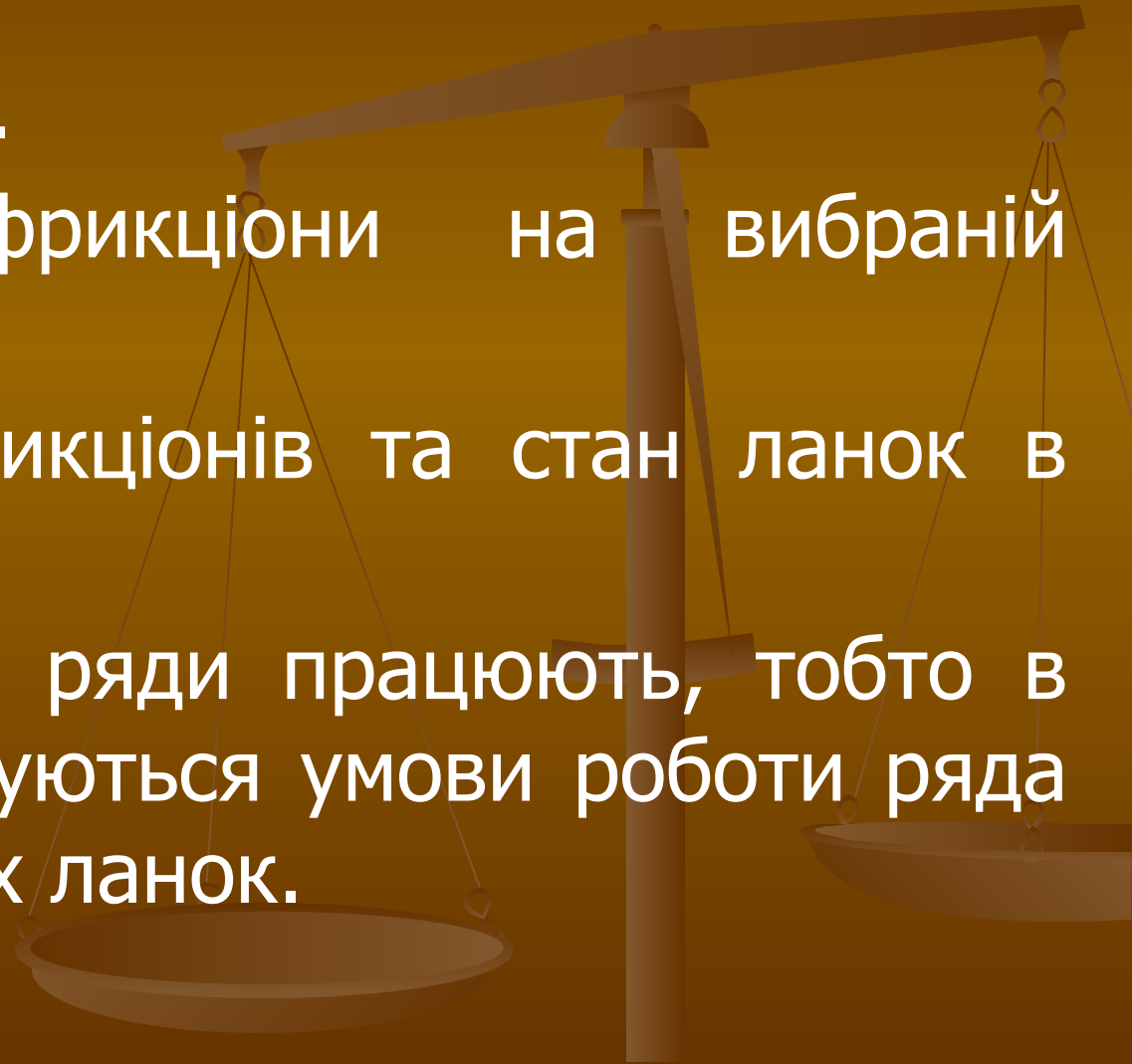
Умови руху:

- в кожній КП повинно бути ввімкнено одночасно 2 фрикціони (накладено два зв'язка);
- при прямолінійному русі в обох КП повинні бути ввімкнені однойменні передачі.



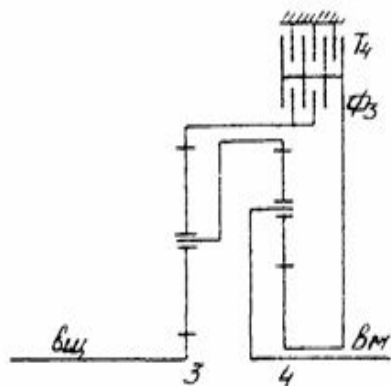
Роботу КП необхідно розглядати у наступній послідовності:

1. Вибір передачі.
2. Увімкнені фрикціони на вибраній передачі.
3. Аналіз дій фрикціонів та стан ланок в рядах.
4. Визначити, які ряди працюють, тобто в яких рядах виконуються умови роботи ряда – де немає вільних ланок.

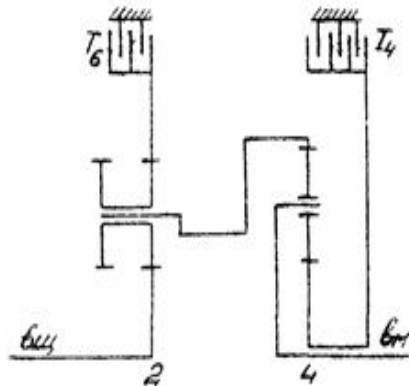


Робота КП

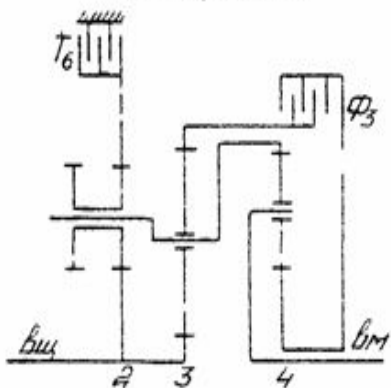
I передача



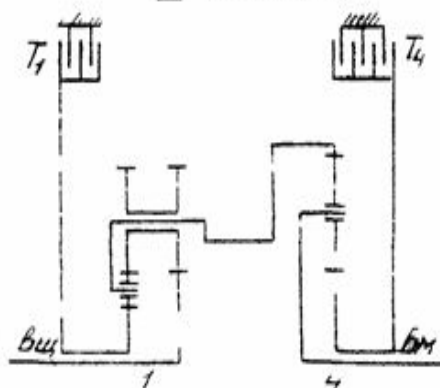
II передача



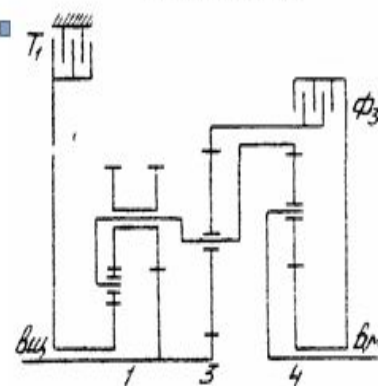
III передача



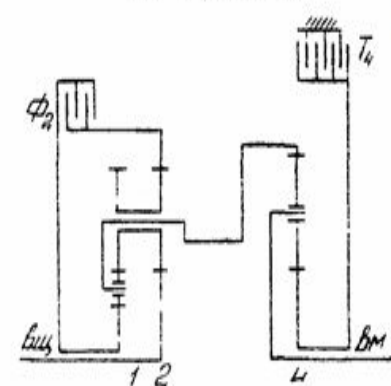
IV передача



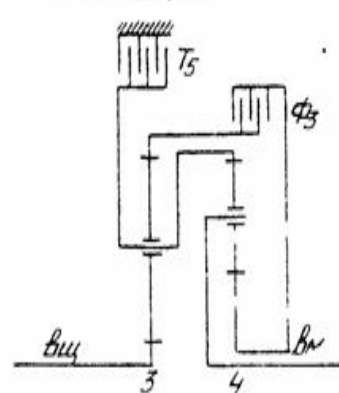
V передача



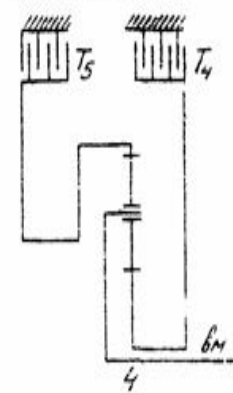
VI передача



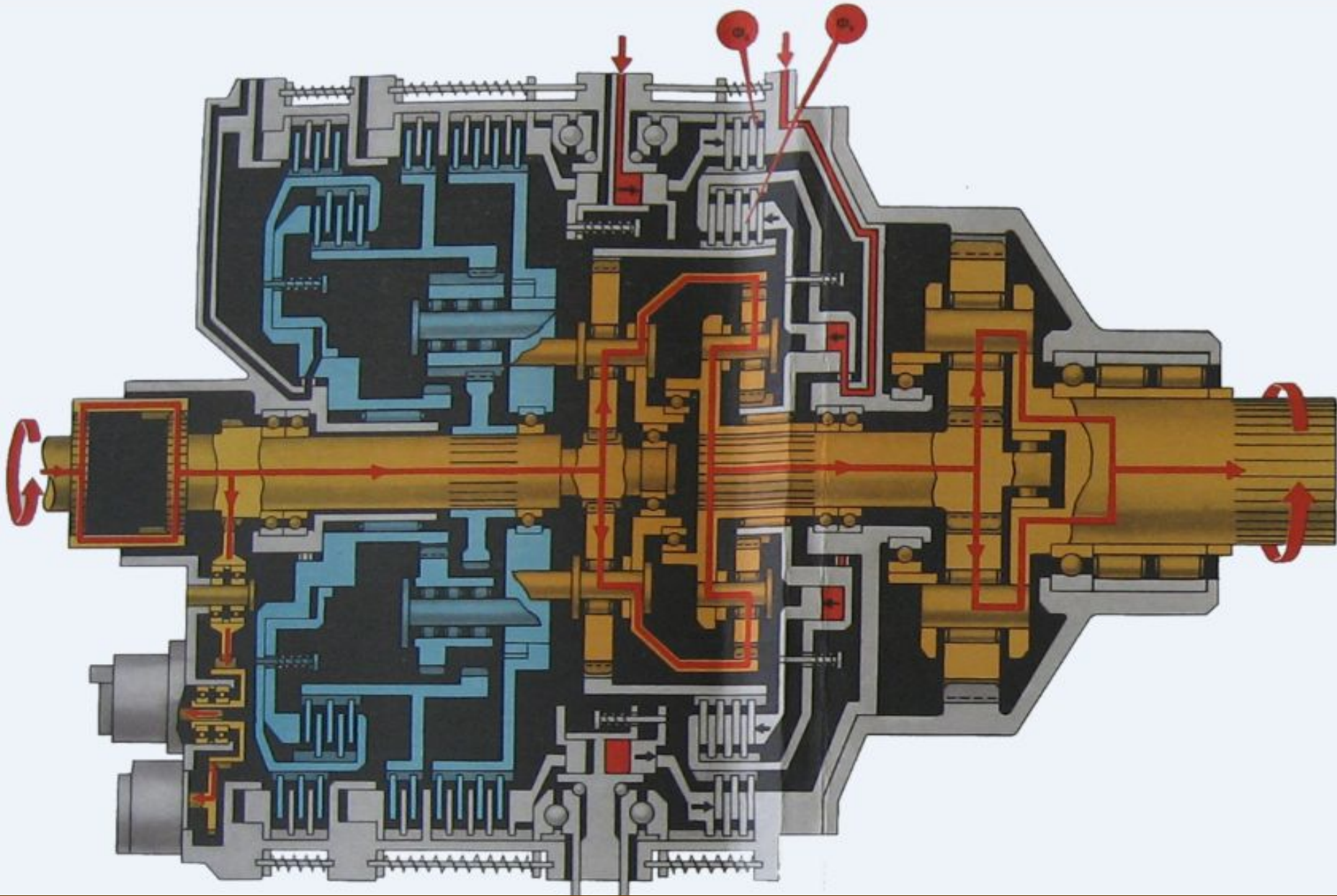
Задний ход



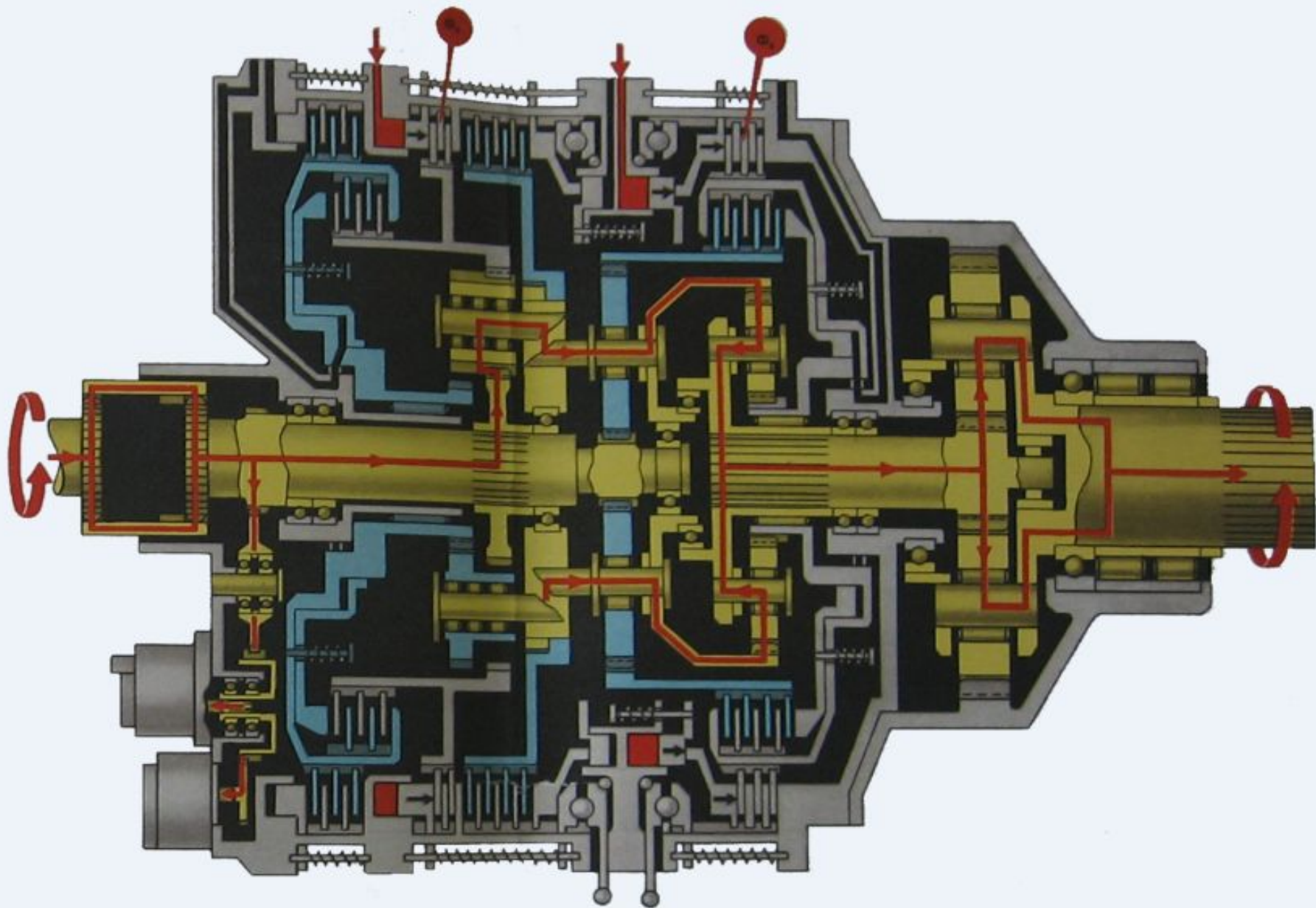
Торможение



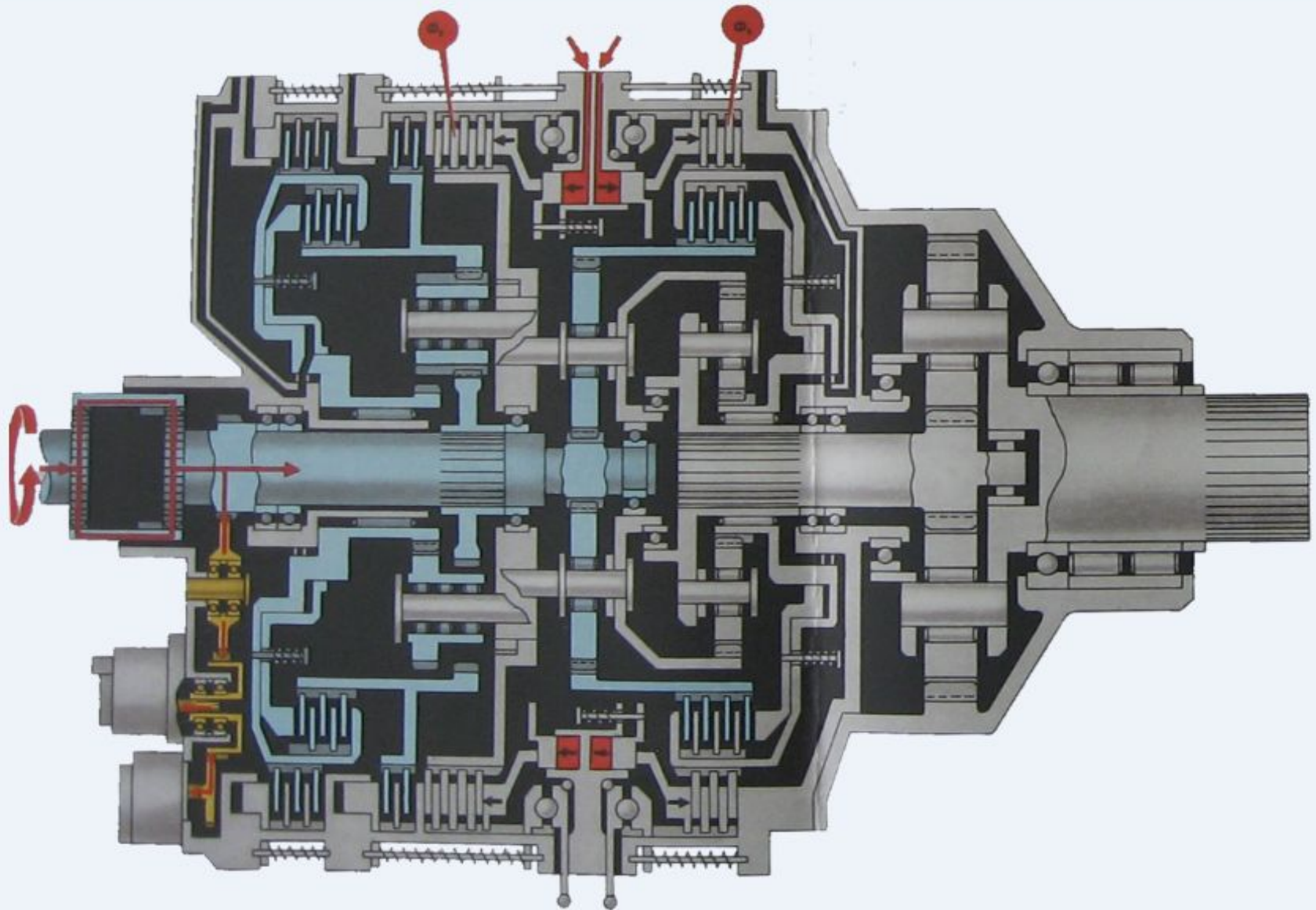
Робота КП на 1 передачі



Робота КП на 2 передачі



Гальмування гідравлічним приводом (на 1 передачі та передачі 3X)



Самостійно вивчити:

- Методика вивчення роботи КП.
- Робота КП на I - 7 передачі.
- Робота КП при гальмуванні.

Література:

1. Об.447АА ТО и ИЭ кн. 2., М-1985 г., ст. 371 – 381
2. Трансмiсії сучасних танків і бойових машин піхоти, Х., 2009 г, с. 7 – 65.

