

# КАФЕДРА ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Застосування автомобільних з'єднань, військових частин і підрозділів  
загальновійськового призначення

Експлуатація та ремонт автомобільної техніки і гусеничних машин

## Розділ 1. Будова військової автомобільної техніки

### Тема 6. Трансмісія автомобілів

Заняття 3. Ведучі мости, карданні передачі, коробки відбору  
потужності та лебідки автомобілів

(ГРУПОВЕ ЗАНЯТТЯ)

Викладач кафедри військової підготовки  
Прохорчук Юрій Михайлович

## **МЕТА ЗАНЯТТЯ:**

### **Вивчити:**

призначення, технічну характеристику, загальну будову та роботу ведучих мостів, карданної передачі, коробки відбору потужності та лебідки автомобілів.

### **Навчальні питання:**

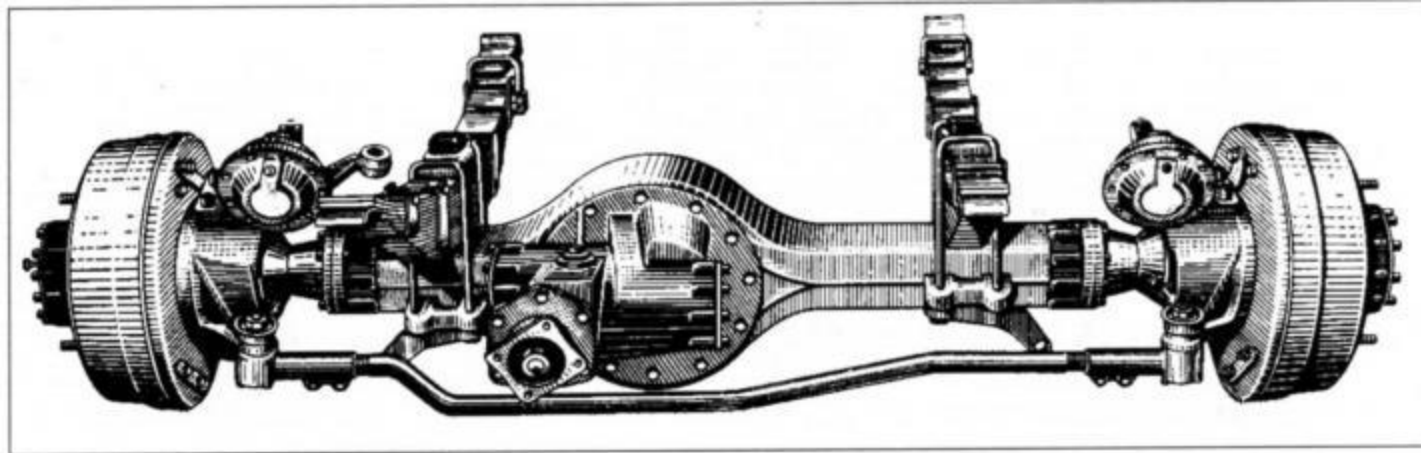
1. Призначення, кріплення, будова, та дія ведучих мостів, головних передач, диференціалів.
2. Призначення, будова та дія карданних передач автомобілів ЗИЛ-131 та Урал-4320.
3. Додаткові коробки відбору потужності.
4. Призначення, будова та дія лебідки автомобілів ЗИЛ-131 та Урал-4320.
5. Характерні несправності ведучих мостів, карданних передач, коробок відбору потужності та лебідок автомобілів, ознаки проявлення, методика знаходження та усунення їх причин. Обсяг робіт при ТО та періодичність їх

# Література

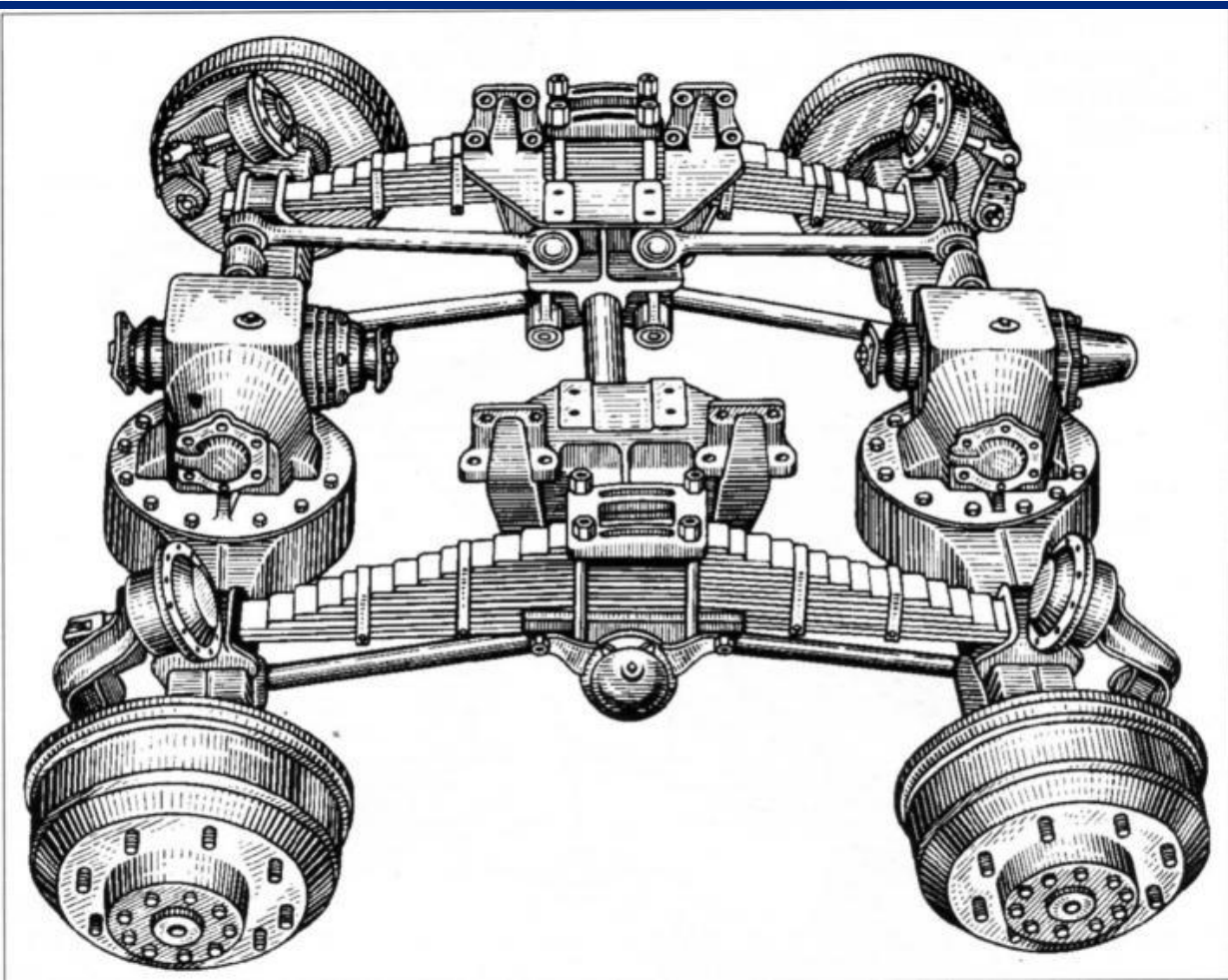
- Роговцев В.Л. и др. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств: Учебник водителя/Роговцев В.Л., Пузанков А.Г., Олдфильд В.Д.-М.: Транспорт, 1991.-е 432.
- В.І. Сирота. Основи конструкції автомобілів. Навчальний посібник.-2-е видання, перероблене та доповнене.-К.: Арістей, 2005.-280 с
- В.Ф. Кисликов. В.В. Луцик. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник.-4-те вид.-К.: Либідь, 2004.-400 с
- Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.С, Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: Підручник.-К.: Арістей, 2005.-476 с.
- Автомобиль ЗИЛ-131 и его модификации. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. М.: Воениздат. 1975-322 с.

## Перше навчальне питання

1. Призначення, кріплення, будова та дія ведучих мостів, головних передач, диференціалів.



**ПЕРЕДНІ  
Й  
ВЕДУЧИЙ  
МІСТ**



**СЕРЕДНІЙ,  
ЗАДНІЙ  
ВЕДУЧИ  
МОСТИ**

На сучасних автомобілях застосовують швидкохідні двигуни, які розвивають великі потужності при відносно невеликих розмірах і вазі. Максимальний обертовий момент на їх валах в декілька раз менше від обертового моменту, який необхідно прикласти до ведучих коліс для забезпечення руху автомобіля навіть по дорозі з нормальним покриттям.

Для підвищення обертового моменту, зміни напрямку його передачі застосовують механізми ведучого моста.

До механізмів ведучих мостів відносяться:

- головна передача;
- міжколісні диференціали;
- півосі.

## ПРИЗНАЧЕННЯ

### Головна передача.

Головна передача призначена для збільшення обертового моменту і передачі його під кутом  $90^\circ$  до повздовжньої вісі автомобіля - на ведучі колеса автомобіля.

Передавальне число головної передачі залежить в основному від потужності і швидкохідності двигуна, ваги й призначення автомобіля. На вантажних автомобілях воно буває, як правило, в межах 6,5 - 9,0; а у легкових автомобілів - в межах 3,5 - 5,5.

В залежності від числа шестерень головні передачі можуть бути:

- одинарні конічні, які складаються з одної пари шестерень
- подвійні, що складаються з пари конічних і пари циліндричних шестерень.

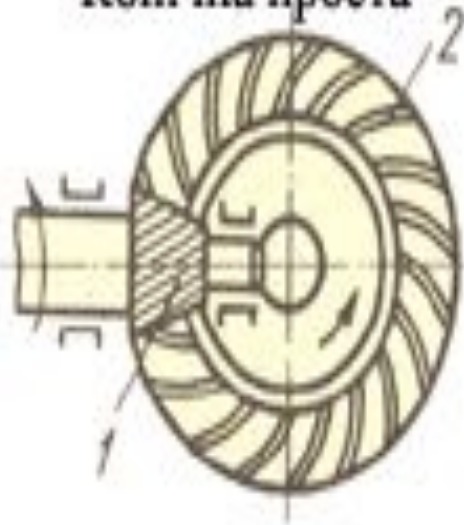
Одинарні конічні в свою чергу поділяються на прості і гепоїдні передачі.

## КЛАСИФІКАЦІЯ ГОЛОВНОЇ ПЕРЕДАЧІ.

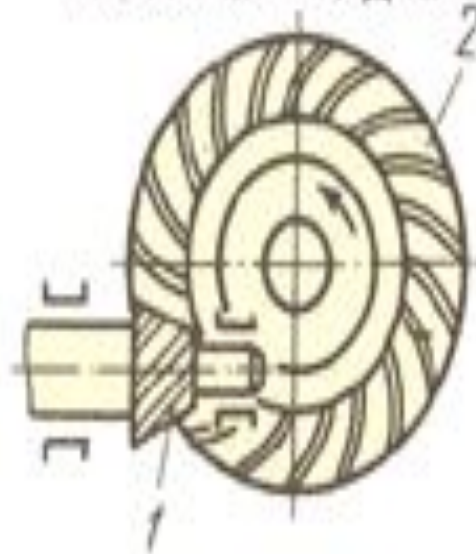
### Головні передачі

Одинарні

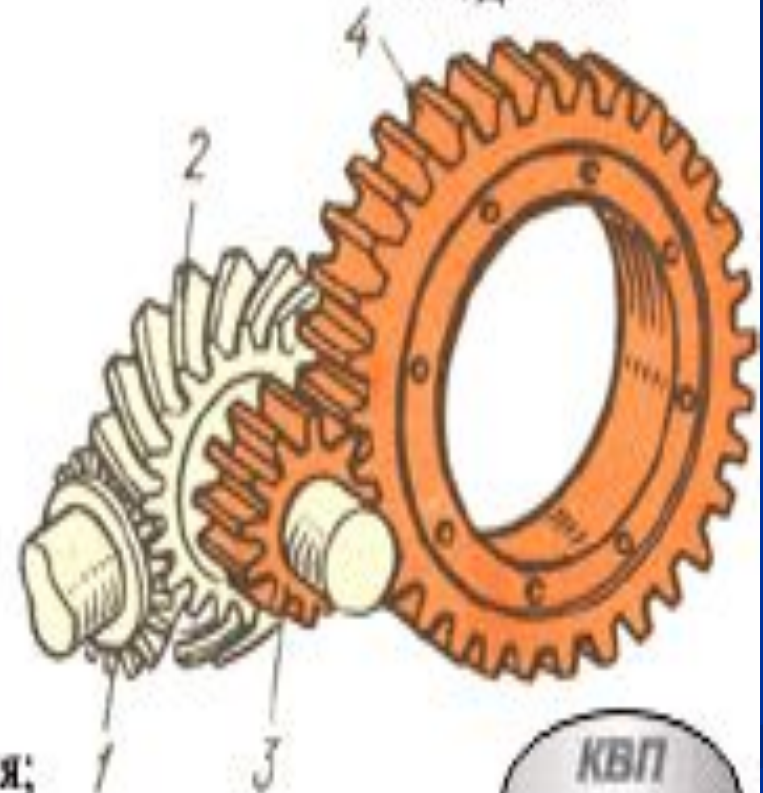
Конічна проста



Конічна гіпоїдна



Подвійні



1- ведуча конічна шестірня; 2- ведена шестірня;

3- ведуча циліндрична шестірня; 4- ведена циліндрична шестірня





Одинарні конічні прості передачі застосовуються переважно на легкових автомобілях, вантажних автомобілях малої і середньої вантажності. В цих передачах ведуча конічна шестірня з'єднана з карданною передачею, а ведена - з коробкою диференціала і через механізм диференціала з піввісями.

Для більшості автомобілів одинарні конічні передачі мають зубчасті колеса з гепоїдним зачепленням. Гепоїдні передачі у порівнянні з простими мають ряд переваг:

- вони мають вісь ведучого колеса, розташовану нижче осі веденого, що дозволяє опустити нижче карданну передачу, понизити підлогу кузова легкового автомобіля, що веде до зниження центра ваги і підвищення стійкості автомобіля;

- гепоїдна передача має потовщену основу зубів шестерень, що значно підвищує їх навантажувальні можливості та зносостійкість. (Ця умова зумовлює застосування для змащення шестерень спеціального масла, розрахованого для роботи в умовах передачі великих зусиль, які виникають в контакті між зубами.)

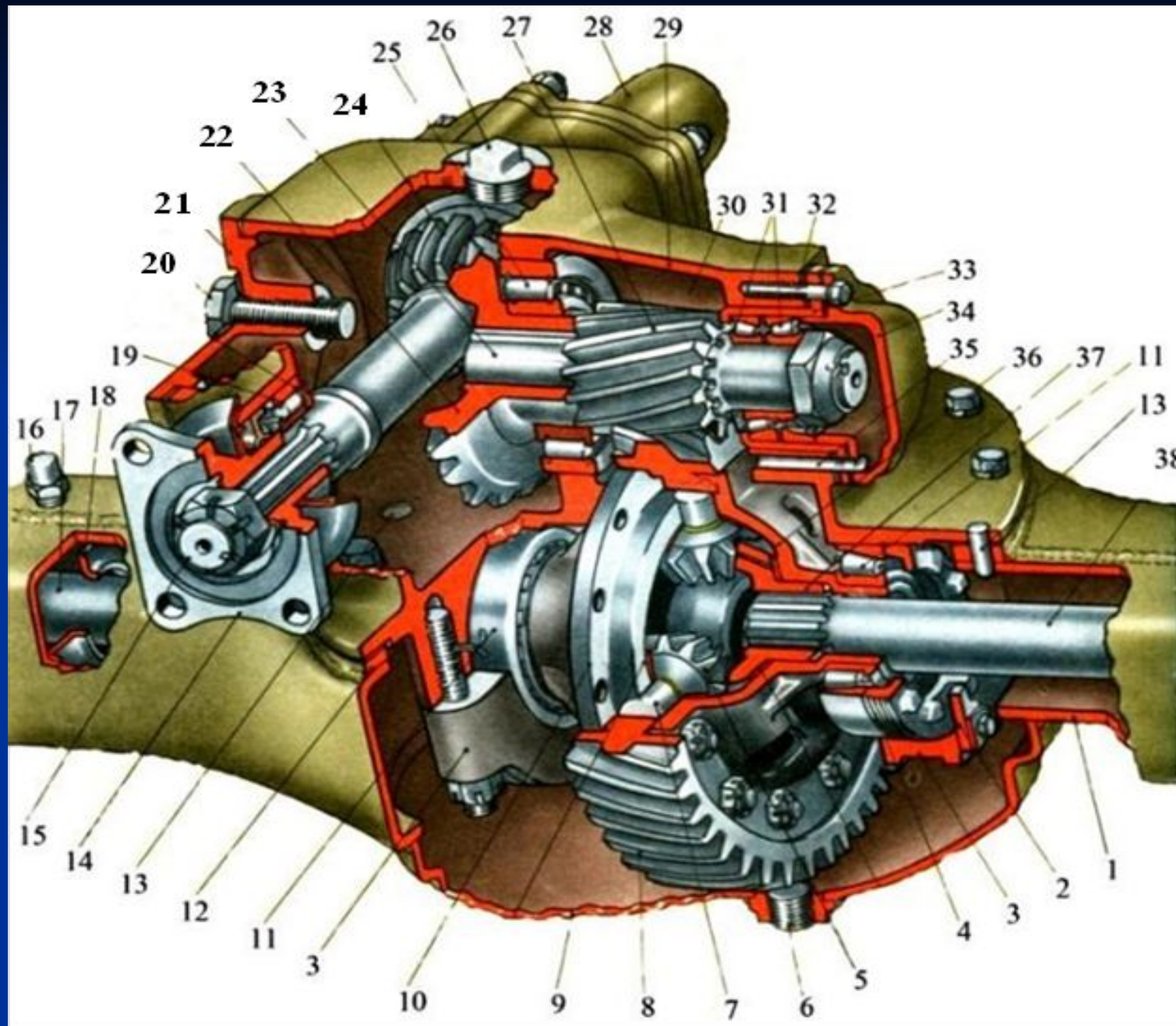
## *Технічна характеристика*

*Головна передача ведучого моста ЗІЛ - 131.*

Головна передача - подвійна, одна пара - конічні шестерні зі спіральними зубами, друга пара - циліндричні шестерні з косими зубами, загальне передавальне число - 7.33.

Головні передачі середнього і заднього мостів однакові за будовою і розташуванням, їх картери кріпляться до балок мостів горизонтальними фланцями.

# 1. Призначення, технічна характеристика, загальна будова та дія ведучих мостів.

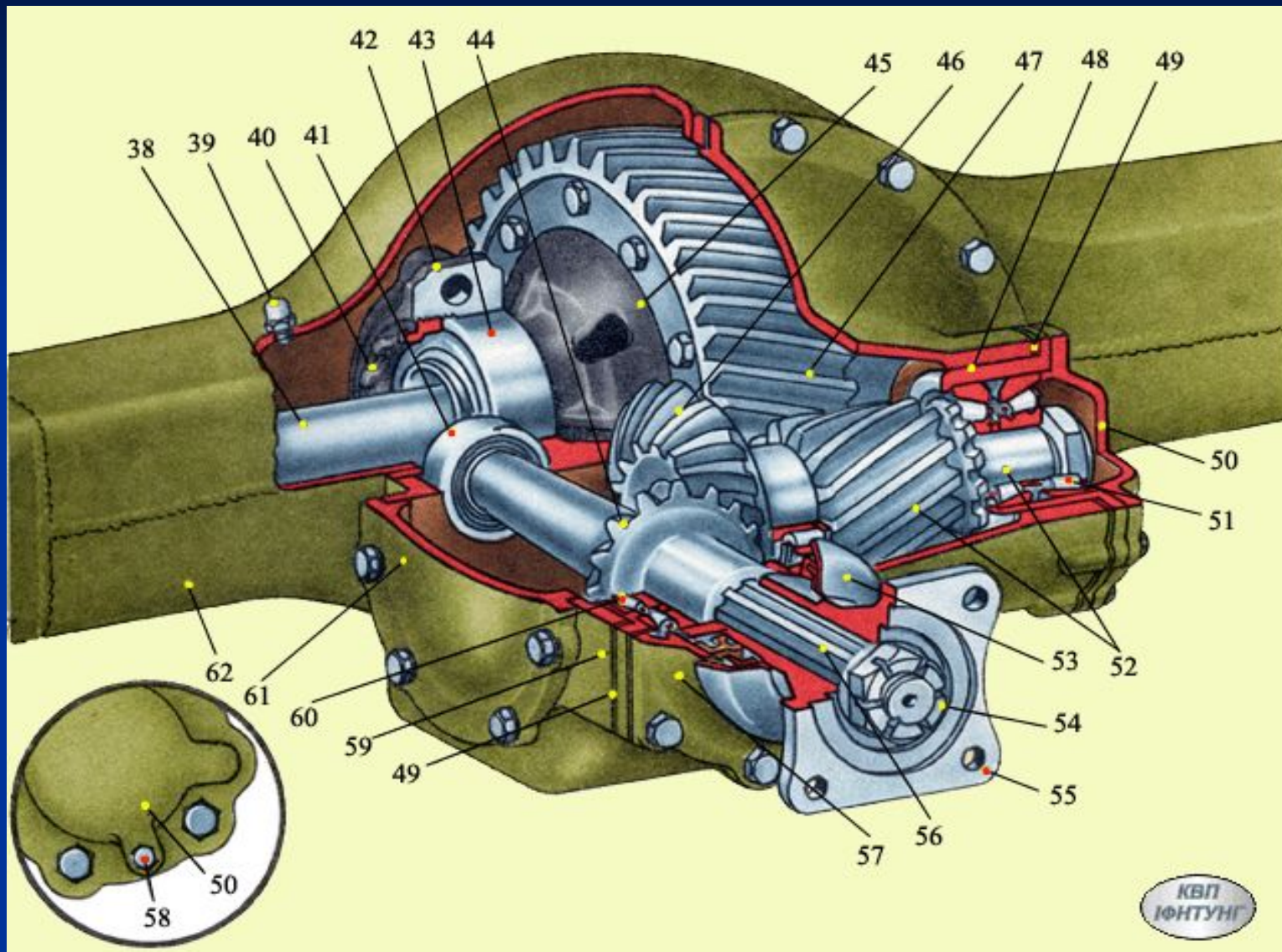


Головна передача складається з картера з кришкою, первинного вала з конічною шестірнею і підшипниками, веденої конічної шестерні, ведучої циліндричної шестерні з валом, веденої циліндричної шестерні.

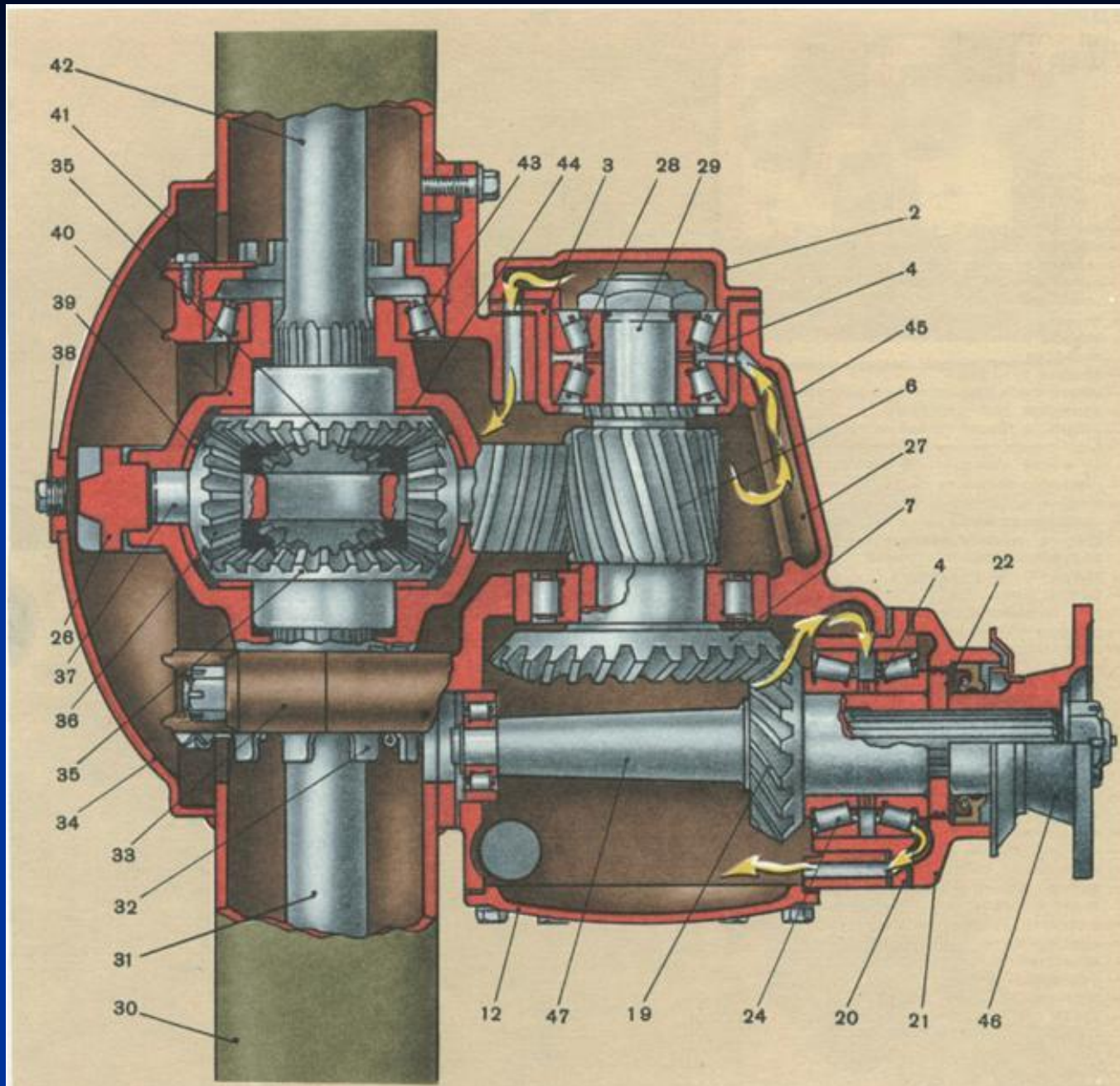
Картер кріпиться до балки болтами. Заливний отвір, закритий пробкою, у картерів середнього і заднього мостів знаходиться зверху, зливний отвір з пробкою знаходиться у картері моста, пробка додаткового зливного отвору є в картері головної передачі. **Перевірка рівня масла** здійснюється за допомогою спеціального покажчика, який є в наборі інструмента водія; цей покажчик вставляється в отвір під один із болтів кріплення картера головної передачі до балки моста. **Рівень масла** під час заливання можна перевіряти також через контрольний отвір, який є в картері моста. Вентиляція картера здійснюється через сапун. На передньому мості контрольно-заливний отвір знаходиться в кришці, а зливний - у нижній частині моста.

**Змащення головної передачі здійснюється розбризкуванням**, для проходження масла до підшипників в стінках картера є канали. В картери всіх мостів заливається по 5 л масла (ТСП-14).

Головна передача переднього моста має таку саму будову, але кріпиться до балки моста вертикальним фланцем.



# 1. Призначення, технічна характеристика, загальна будова та дія ведучих мостів.



Головні передачі ведучих мостів автомобіля Урал-4320 виконані конструктивно аналогічно головним передачам автомобіля ЗІЛ-131. Відрізняються: - **розмірами і передаточним числом.**

Редуктори головних передач всіх мостів: - кріпляться до балки мостів **в горизонтальній площині**, відрізняються встановленням глухих кришок на **прохідному валу ведучої конічної шестерні** переднього і заднього мостів  $i=7,32$ .

Ємкість картера: - 1,20 л;

Трансмiсійне мастило: ТС п –І5К.

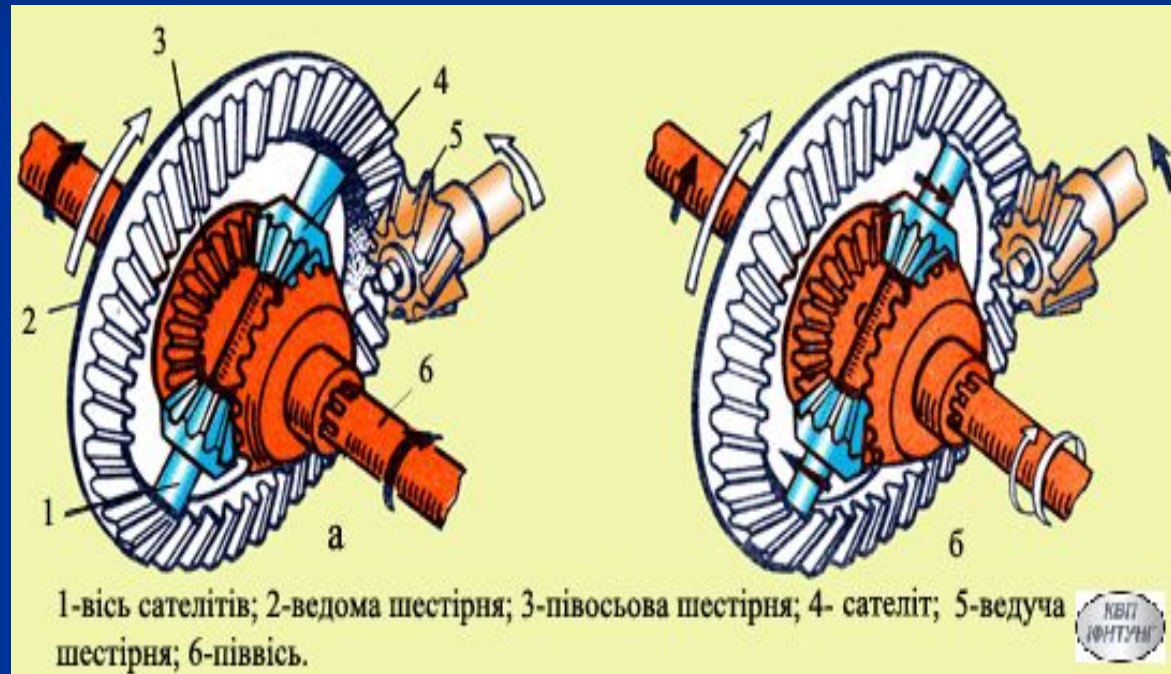
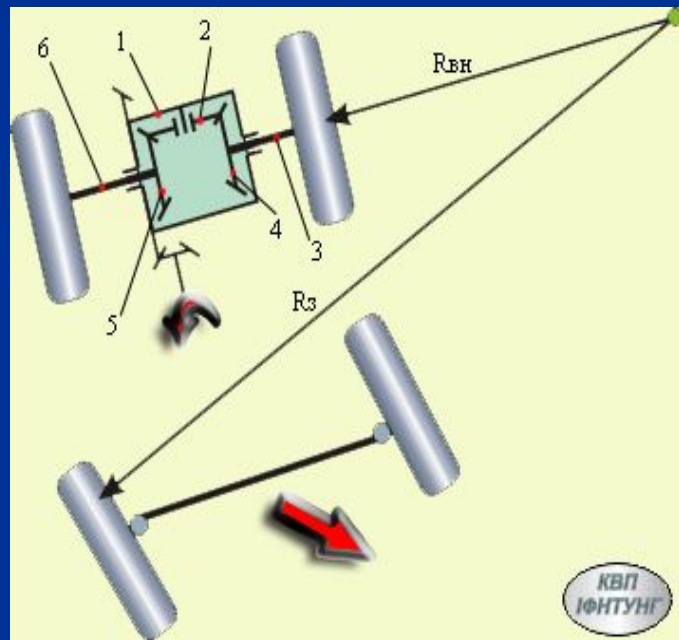
На носку прохідного вала редуктора середнього моста встановлений круглий фланець, на хвостовику - квадратний фланець карданної передачі.

Головні передачі всіх трьох мостів:- **взаємозамінні**

## ПРИЗНАЧЕННЯ

## Міжколійний диференціал.

Диференціал служить для розподілу обертового моменту між ведучими колесами, яким він дозволяє обертатися з неоднаковою частотою при русі автомобіля на поворотах або по нерівностях дороги.



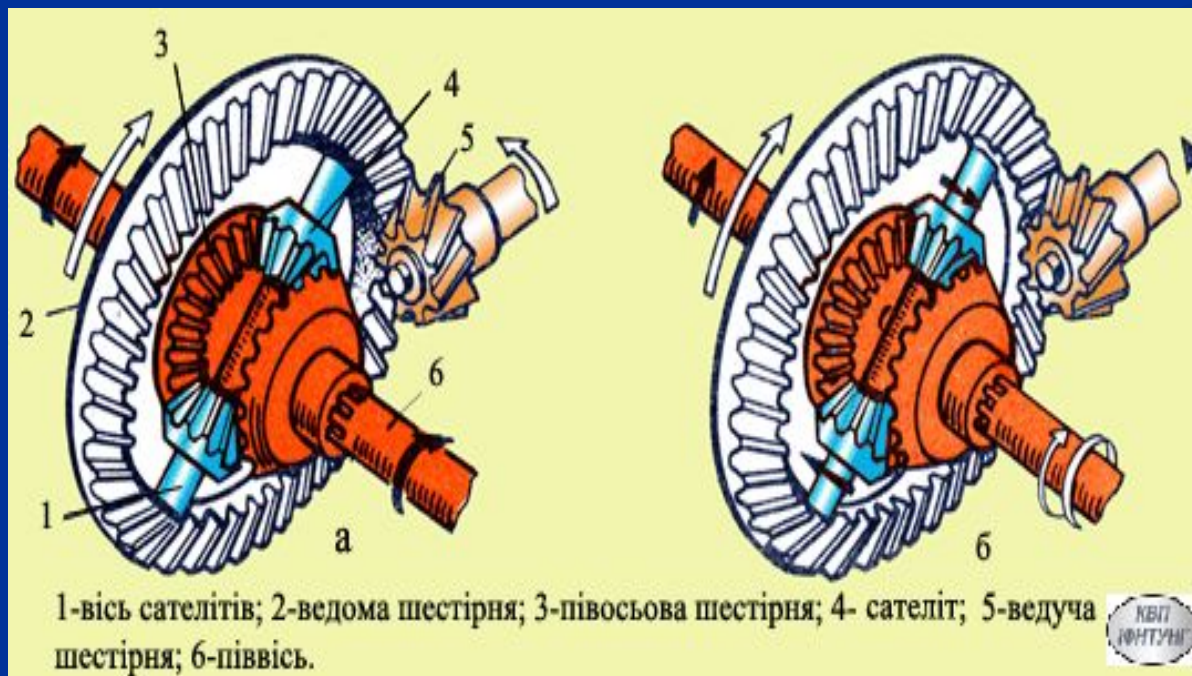


## БУДОВА ДИФЕРЕНЦІАЛУ

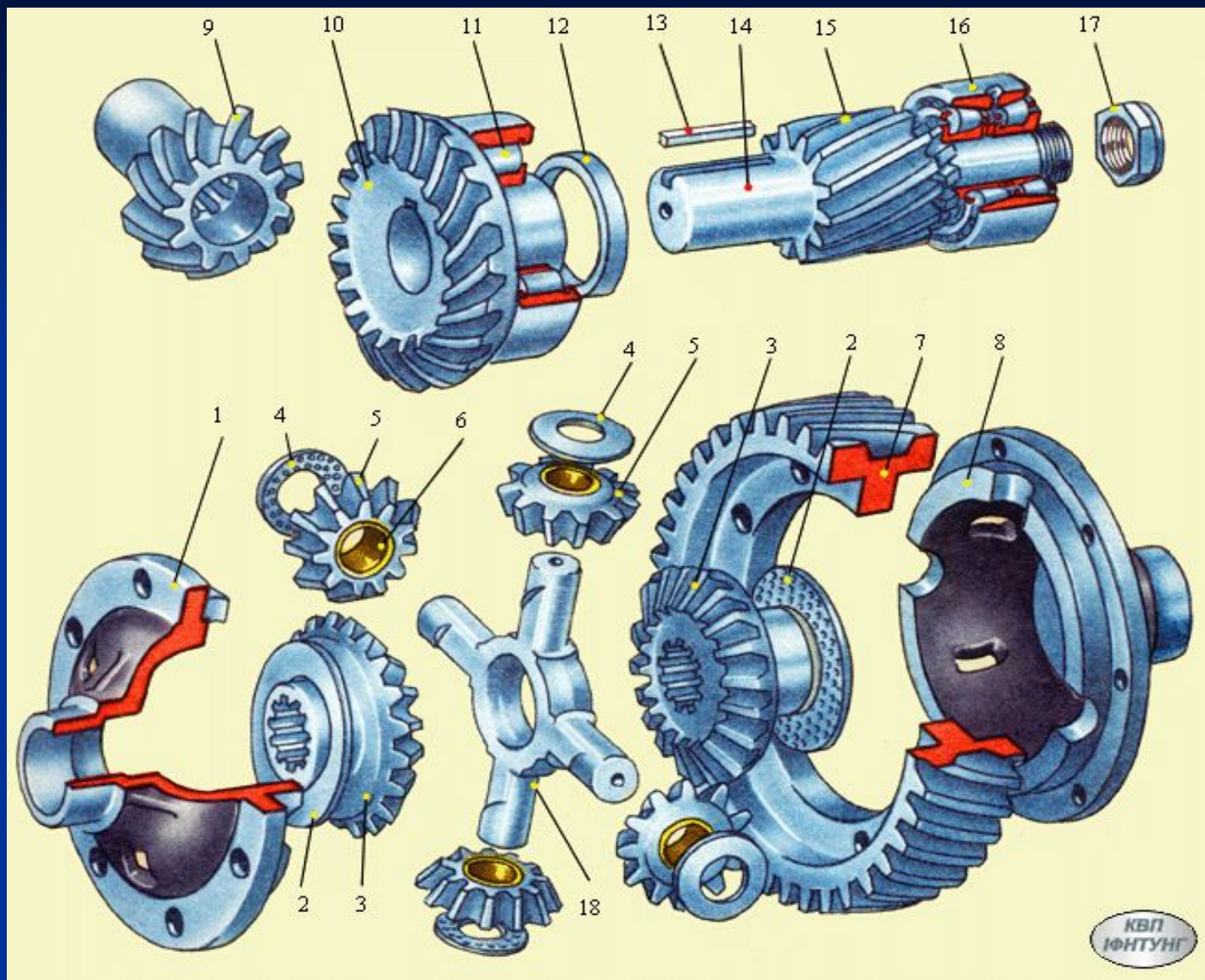
Диференціал складається з вісі сателітів 1, ведома шестерня 2, сателітів 4, піввісьова шестерня 3.

Піввісьові шестерні з'єднані піввісями 6 з ведучими колесами автомобіля.

Диференціал - планетарний механізм, у якого ведучою ланкою є корпус (води́ло), а веденими ланками - рівні за розмірами півосьові шестерні.



## Диференціал ведучого моста ЗІЛ-131



*Диференціал ведучого моста ЗІЛ-131, Урал-4320:*

**Тип:-** шестеренчастий, конічний, між колісний, симетричний, не блокуючий диференціал.

**Відрізняються:-** тільки розміром.

**Диференціал складається із:**

двох чашок;

хрестовини;

4-х сателітів;

2-х піввісьових шестерень.

**Чашки** кріпляться в веденій циліндричній шестерні головної передачі і разом з нею утворюють корпус диференціалу.

**Хрестовини** своїми шипами встановлюються між чашками.

**Сателіти** встановлюються на шипи хрестовини, в отвір сателітів запресовані бронзові втулки.

**Піввісьові конічні шестерні** розташовані на внутрішніх шліцованих кінцях піввісей і знаходяться в постійному зачепленні із сателітами.

## ПРИЗНАЧЕННЯ ПІВВІСЕЙ

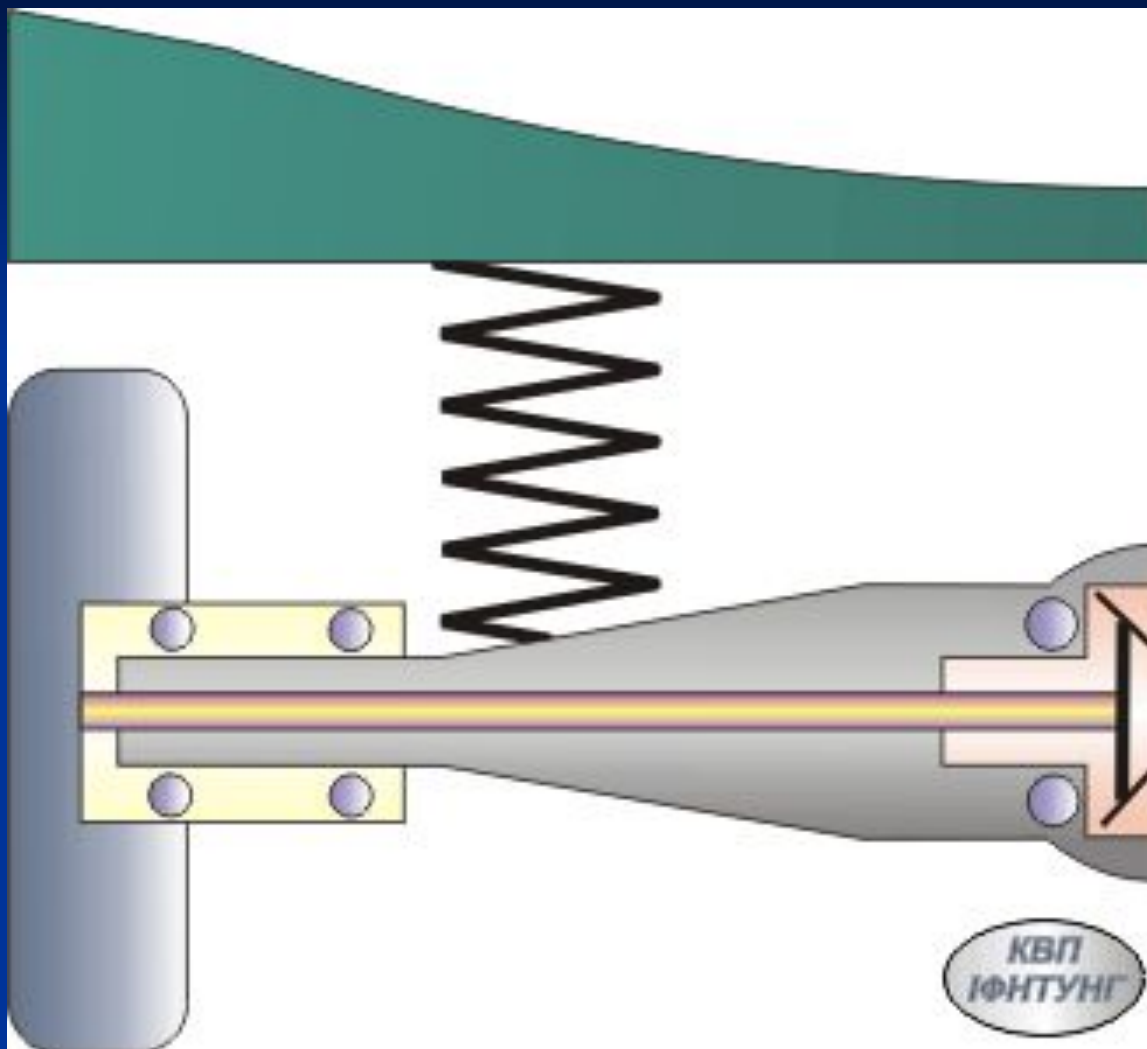
**Піввісі призначені для передачі обертового моменту від диференціалу на ведучі колеса.**

В залежності від ступеня завантаженості згинаючими моментами піввісі поділяються на два типи: розвантажені й напіврозвантажені.

Повністю розвантажені піввісі застосовують на автомобілях середньої і великої вантажності (ГАЗ-66, ЗІЛ-131, УРАЛ-375), а також на автобусах.

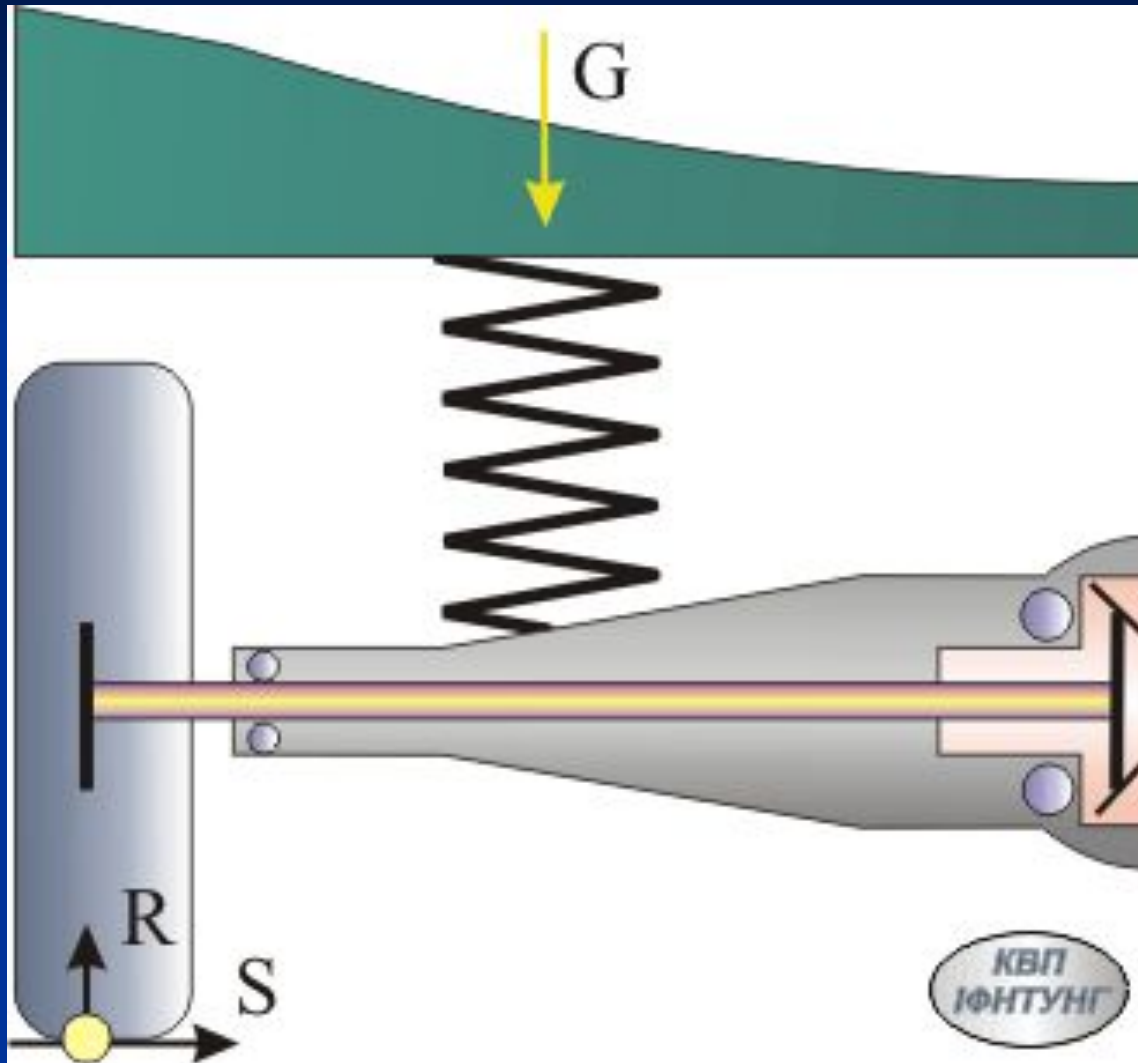
Такі піввісі встановлюються вільно всередині моста, а маточина колеса опирається на балку моста через два підшипники.

## Розвантажені піввісі



Напіврозвантажені піввісі опираються на підшипник, розташований всередині балки моста, а маточина колеса жорстко з'єднується з фланцем піввісі. Тому така піввісь є навантаженою обертовим моментом і частково згинаючим моментом. Напіврозвантажені півосі застосовують у механізмах задніх ведучих мостів легкових автомобілів і вантажних автомобілів на їх базі (УАЗ-452, легкові автомобілі ГАЗ, ВАЗ,....) .

## Напіврозвантажені піввісі.



Передача обертового моменту від міжколісного диференціалу до ведучих коліс, в залежності від конструкції підвіски коліс, а також від того, чи є колеса керованими чи не керованими, здійснюється за допомогою суцільних валів - піввісей або карданних передач /рівних кутових швидкостей/.

Вал ведучого колеса, безпосередньо з'єднуючий його з диференціалом - називається **піввіссю**.

Зовнішній кінець піввісей задніх мостів автомобіля **ЗІЛ-131** має: -фланець, який шпильками і гайками жорстко з'єднаний із маточиною колеса;

Фланець піввісей автомобіля **Урал-4320** має:

- зубчастий кінець, для з'єднання його з маточиною колеса.

Внутрішній кінець піввісей автомобілів – має шліци, якими входить в шліци отвору піввісевої шестерні диференціалу.



**Привід** до ведучих коліс передніх мостів призначений - для полегшення здійснення поворотів автомобіля і передачі обертового моменту на передні ведучі колеса автомобіля.

Привід складається із:

- балки;
- 2-х поворотних кулаків;

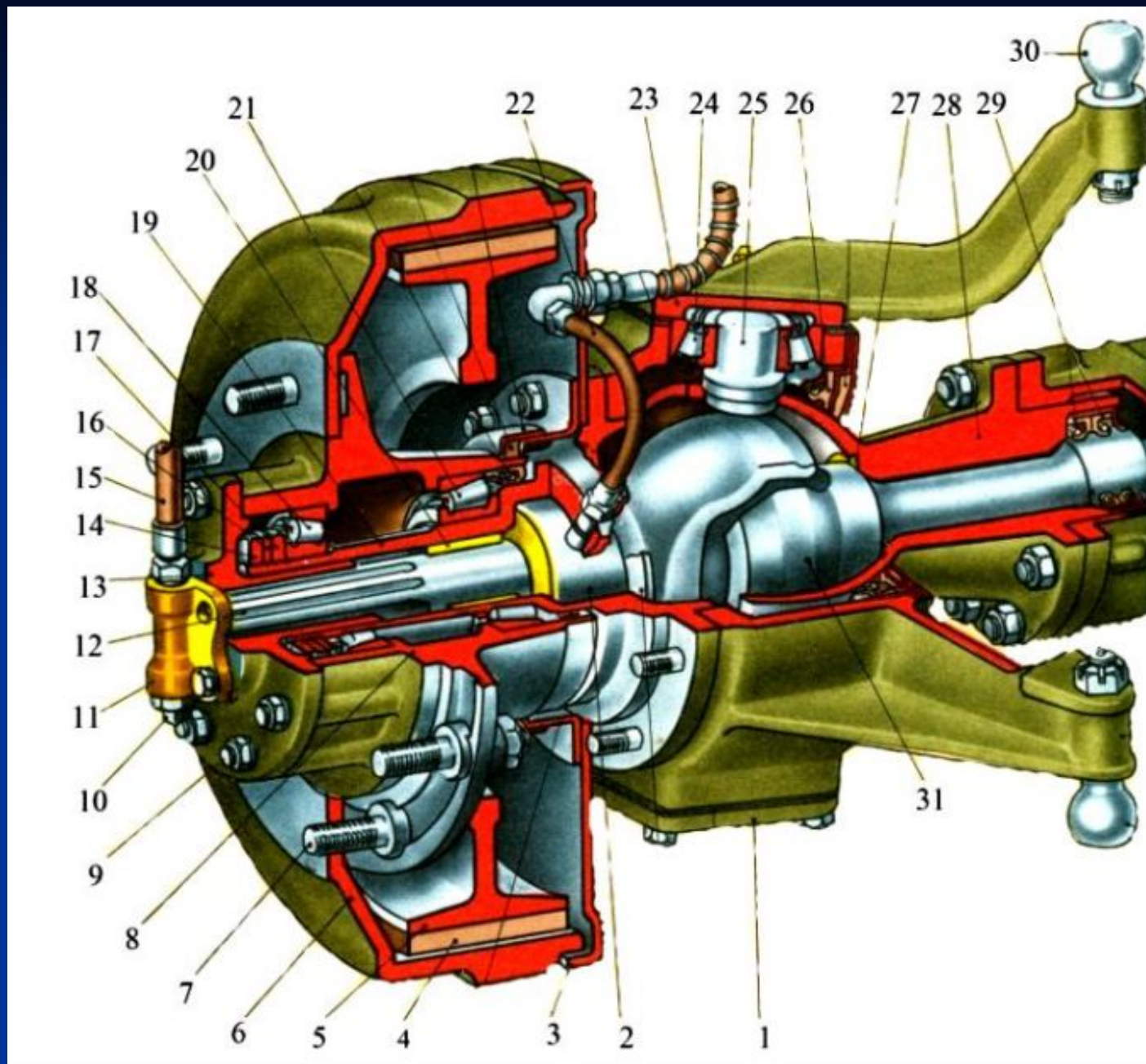
Поворотний кулак складається із:

- кульової опори;
- корпусу;
- цапфи.

Вузол приводу до передніх ведучих коліс складається із:

- поворотного кулака;
- кульової опори;
- шкворня;
- роликових конічних підшипників з регулюючими прокладками;
- цапфи;
- маточини колеса;
- шарніра піввісі у зборі /піввісі, шарнір рівної кутової швидкості/;

# 1. Призначення, технічна характеристика, загальна будова та дія ведучих мостів.



## Друге навчальне питання

**Призначення, будова та дія карданних передач автомобілів.**

**Карданна передача призначена** для передачі обертового моменту від коробки передач або роздавальної коробки до головної передачі автомобіля при постійній зміні кута нахилу й відстані між ними.

Застосовуються жорсткі (прості) кардани й кардани рівних кутових швидкостей (для керованих мостів).

Через карданну передачу обертовий момент передається від коробки передач до розподільної коробки і від неї - до ведучих мостів.

На автомобілях встановлюються відкриті карданні передачі аналогічної будови, які відрізняються лише розмірами.

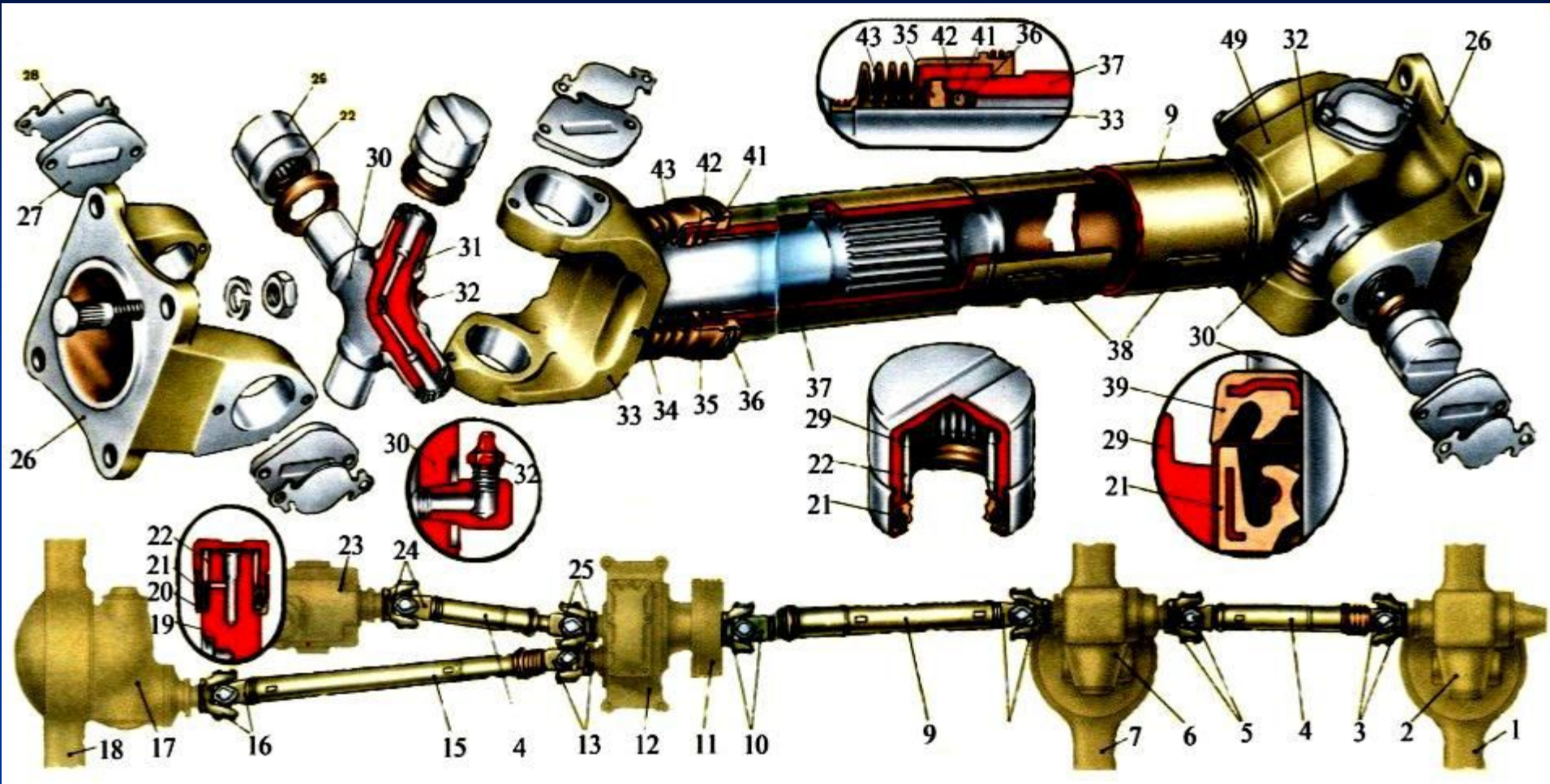
## Карданна передача автомобіля ЗІЛ-131.

Карданна передача автомобіля ЗІЛ - 131 складається з карданних передач між коробкою передач і розподільною коробкою, а також карданних передач на передній, середній і задній мости.

Карданний вал являє собою тонкостінну трубу, на кінцях якої встановлені карданні шарніри. На одному кінці труби приварена вилка, а на іншому - шліцьована втулка, у яку встановлюється ковзальна вилка. Шліцеве з'єднання дозволяє змінювати довжину вала. Мастило, яке закладається у це з'єднання, утримується заглушкою і ущільнювальними кільцями, розташованими в обоймі.

Карданний шарнір складається із двох вилок, хрестовини, чотирьох голчастих підшипників із стаканами, деталей кріплення і ущільнення підшипників. Одна вилка шарніра приварена до труби або виготовлена заодно зі шліцевим наконечником, друга - виготовлена заодно з фланцем, яким вал кріпиться до агрегату.

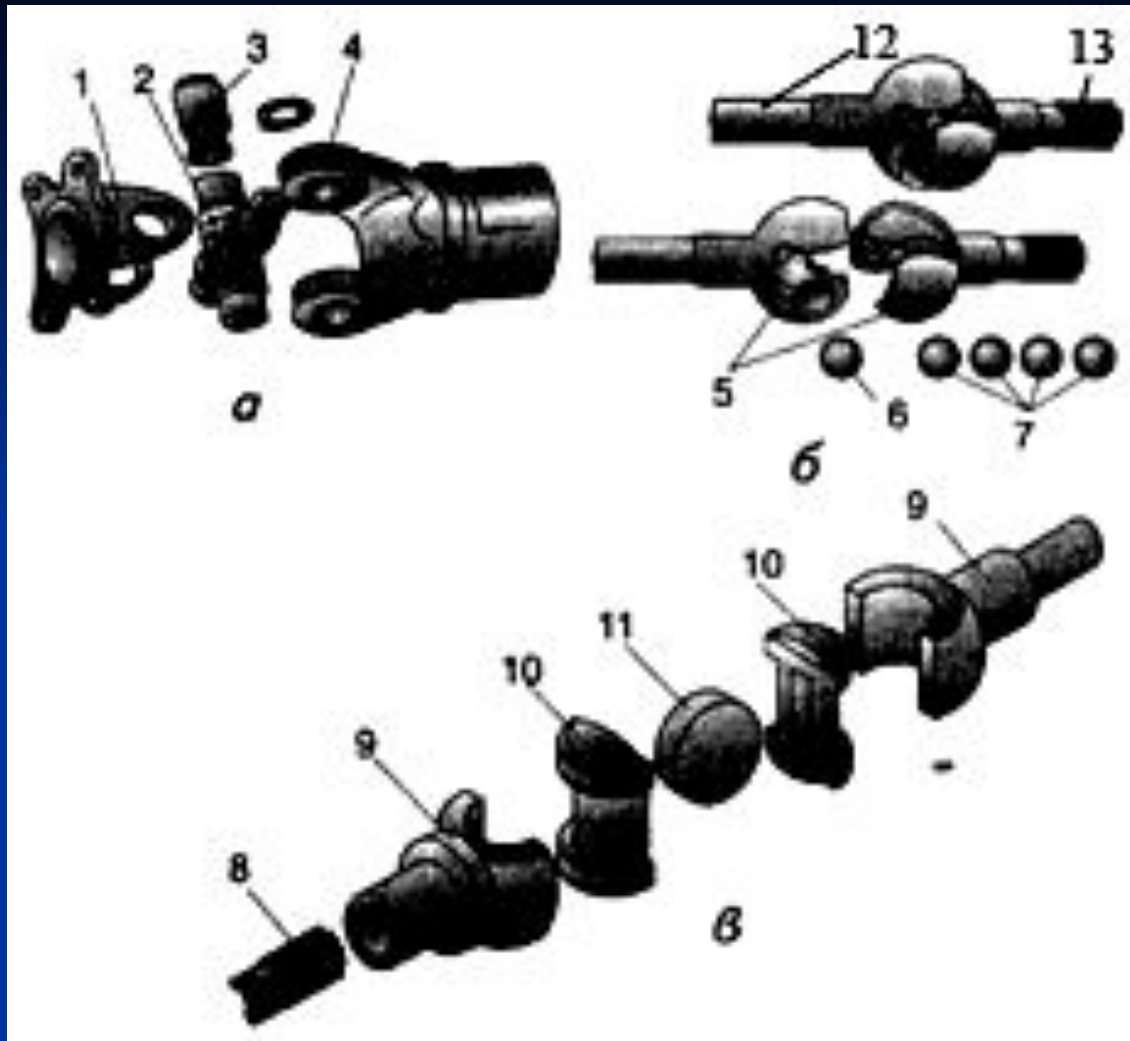
# Карданна передача автомобіля ЗІЛ-131.



Хрестовина має чотири шипи під голчасті підшипники, а всередині - отвори під мастило. Підшипники розташовані у стаканах, які надіваються на кожен шип хрестовини. Стакан устанавлюється в отворі вилки і утримується кришкою з виступом; кришка кріпиться до вилки двома гвинтами, які стопоряться пластиною. Ущільнення голчастих підшипників забезпечується двома сальниками; один із них розташований у стакані підшипника, другий - на шипі хрестовини.

Карданні вали у зборі з шарнірами підлягають балансуванню на спеціальних станках. Дисбаланс усувають приварюванням балансувальних пластин на кінцях труб.

## 2. Призначення, будова та дія карданних передач автомобілів.



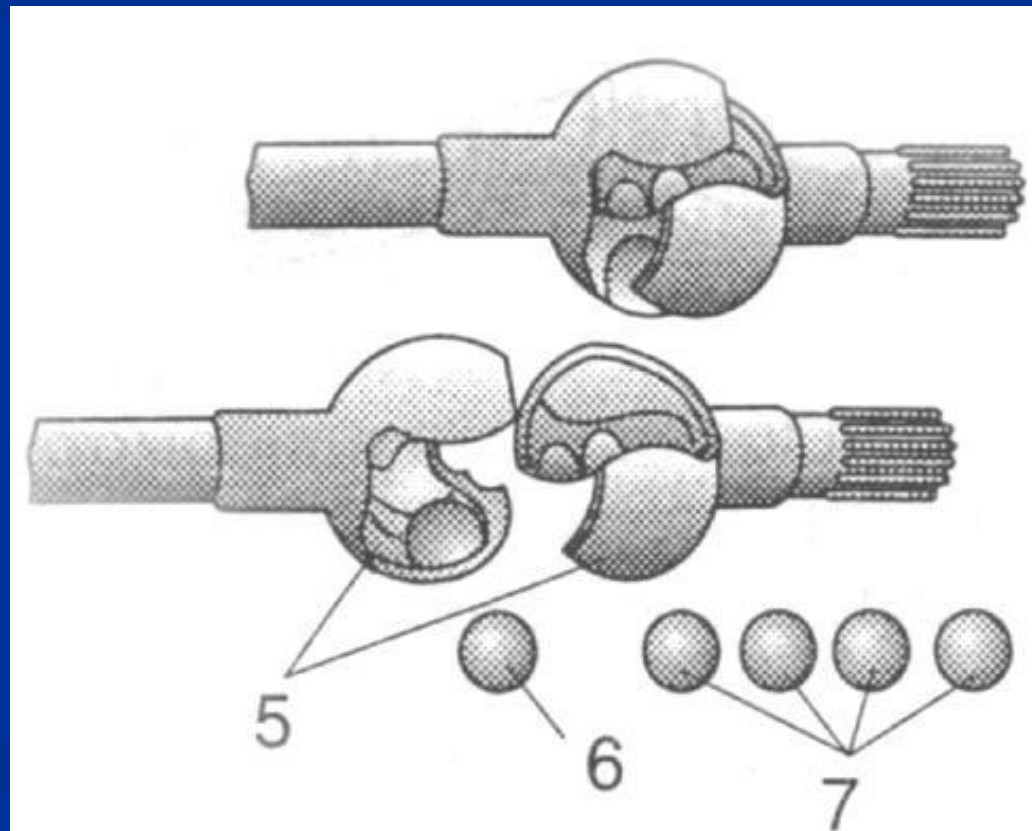
Жорсткі карданні шарніри:

а – неоднакових кутових швидкостей; б – кульковий однакових кутових швидкостей; в – кулачковий однакових кутових швидкостей; 1 – ведуча вилка; 2 – хрестовина; 3 – голчасті підшипники; 4 – ведена вилка; 5 – фасонні кулаки; 6 – центруючі кулька; 7 – ведучі кульки; 8 – піввісь колеса; 9 – вилка шарніра; 10 – кулаки; 11 – сталевий диск; 12,13 – вал



В приводі переднього моста автомобіля ЗІЛ-131 застосовують кулькові шарніри. Кульковий карданний шарнір складається із:

- двох фасонних кулачків 5 з овальними канавками;
- чотирьох ведучих кульок 7 закладених у фасонні кулачки;
- центральної кульки 6.

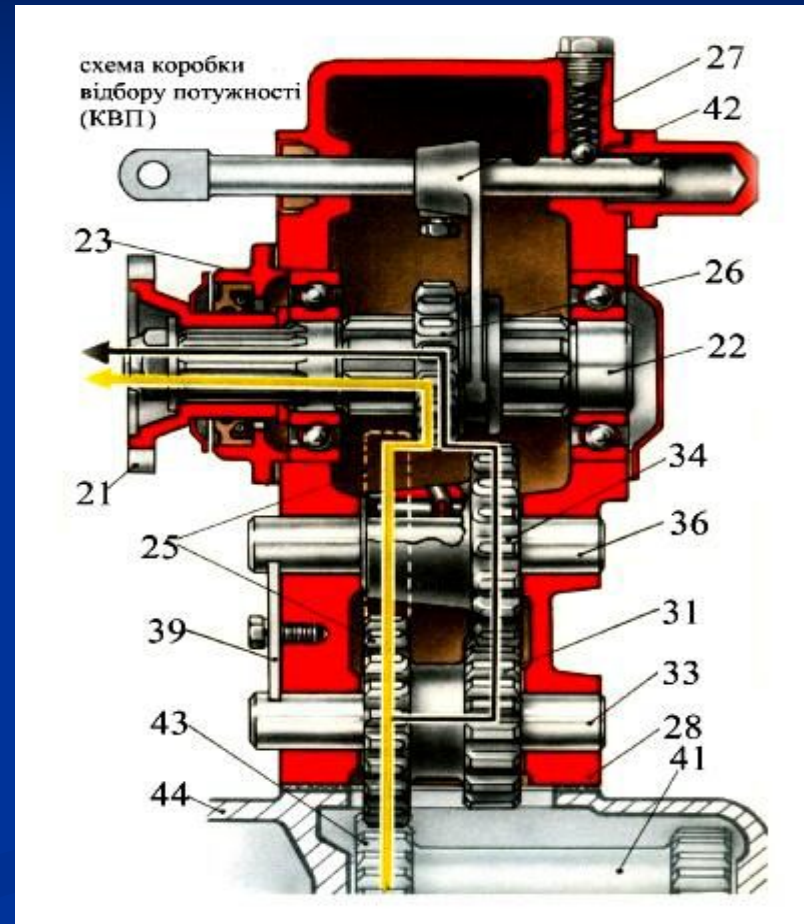
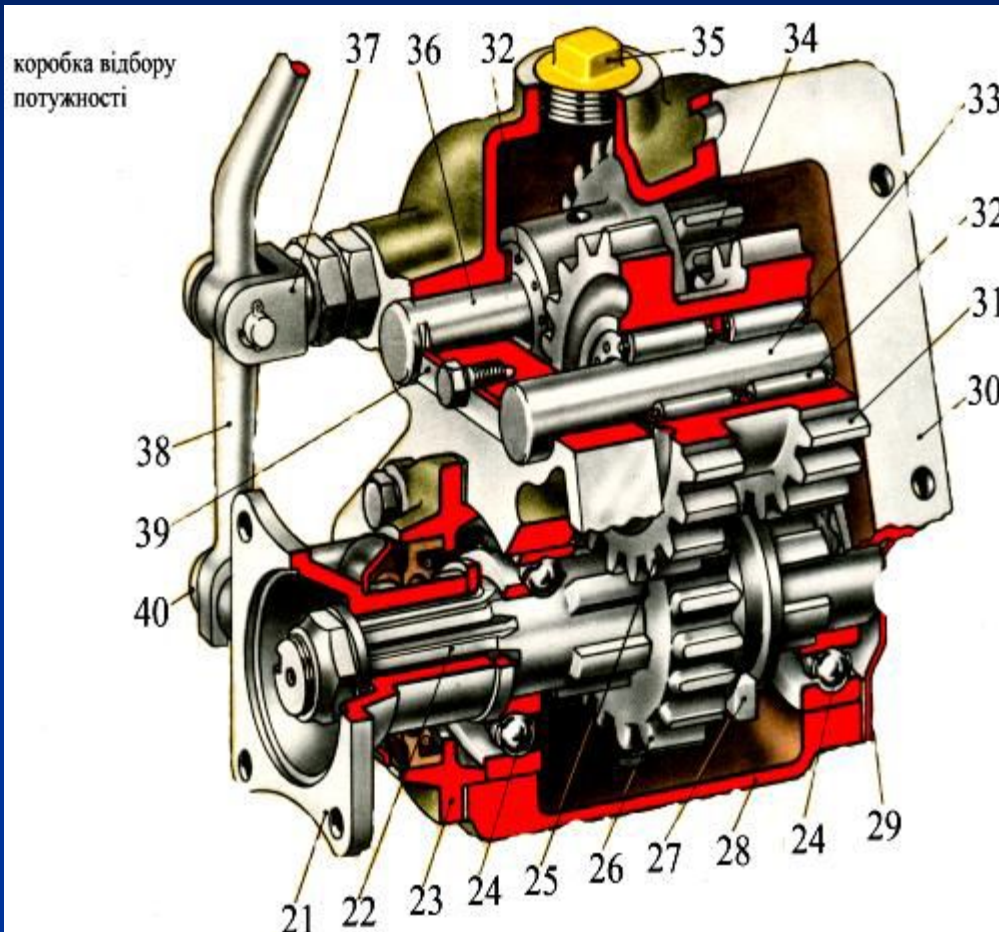


## Третє навчальне питання

Додаткові коробки відбору потужності автомобілів.

### 3. Додаткові коробки відбору потужності.

Коробка відбору потужності автомобіля ЗІЛ-131 реверсивна, допускає відбір потужності до 30 к.с. і призначена для привода лебідки.



### 3. Додаткові коробки відбору потужності.

**Встановлена:-** з правої сторони коробки передач.

**Кріпиться:-** до картера коробки передач.

**Приводиться в дію:-** від блока шестерні заднього ходу.

**Коробка відбору потужності складається із:**

- картера;
- вісі проміжного блоку шестерень;
- блоку проміжних шестерень;
- вісі з шестернею постійного зачеплення;
- головного валу;
- шестерні перемикання передач;

**-механізму керування:**

- важіль
- ШТОК
- вилка
- фіксатор.

### 3. Додаткові коробки відбору потужності.

Передаточні числа: для намотування троса 1,0; для розмотування – 0,76. Загальні передаточні числа коробки відбору потужності з урахуванням шестерень коробки передач: для намотування троса 2,257; для розмотування – 1,72.

### **ВИСНОВОК:**

*Необхідно знати призначення, будову, розташування, кріплення, принцип дії, та вміти включити і виключити додаткову коробку відбору потужності, так як 60-70% автомобілів ними обладнані.*

## Четверте навчальне питання

Призначення, загальна будова та дія лебідки автомобілів.

#### 4. Призначення, будова та дія лебідки автомобілів.

Приводна лебідка **призначена** для самовитягування автомобіля, витягування інших автомобілів, завантаження вантажу на тягач і причеп, виконання інших операцій тощо.

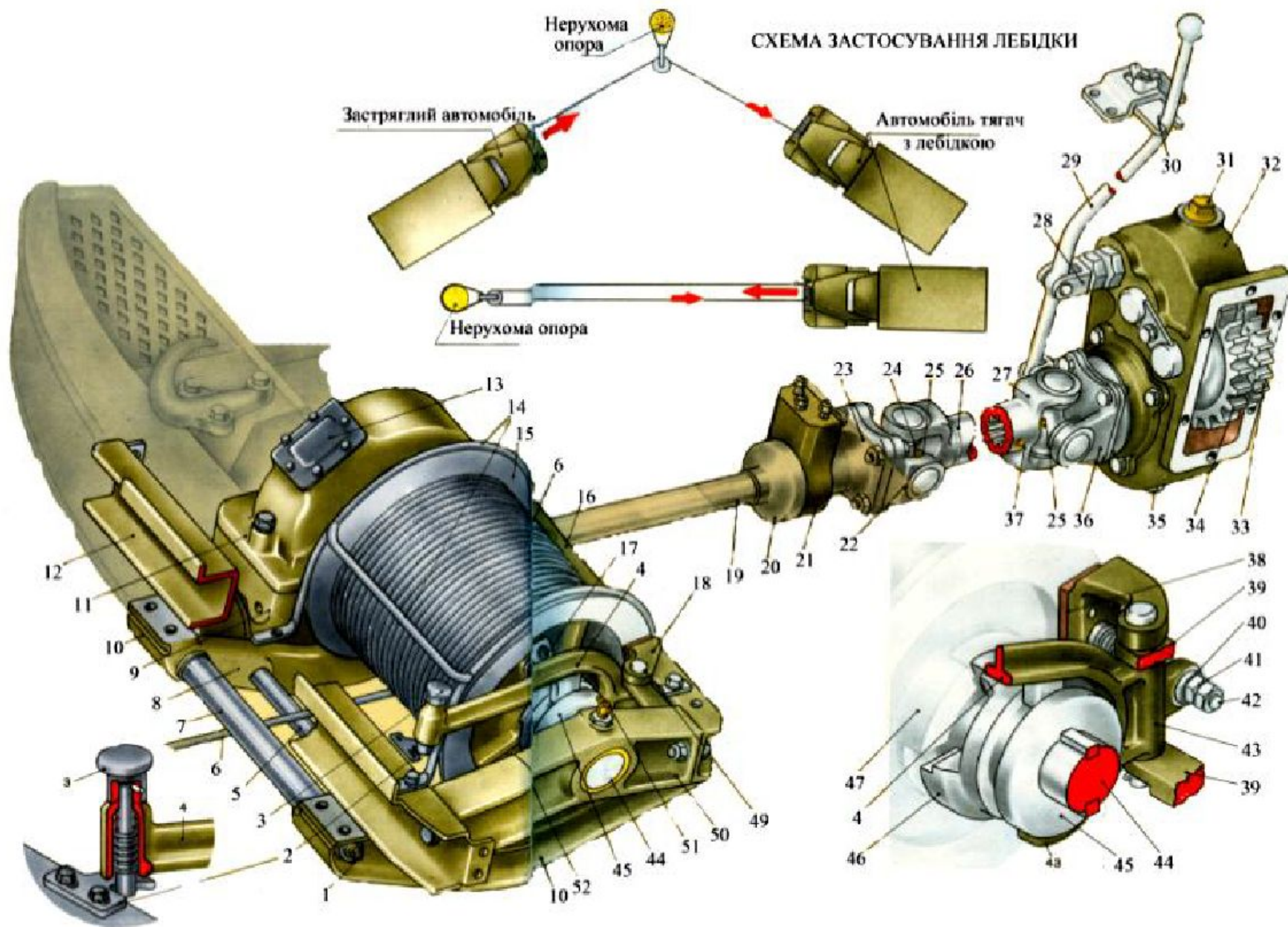
Лебідку встановлено спереду автомобіля і закріплено болтами до переднього буфера та до передньої поперечини рами.

Граничне тягове зусилля лебідки – 5000 кгс. Повна довжина троса лебідки – 72 м, робоча довжина – 65 м.

#### Лебідка складається із:

черв'ячного редуктора;  
тягового барабана з тросом;  
приводу і торсоукладача.

## 4. Призначення, будова та дія лебідки автомобілів.



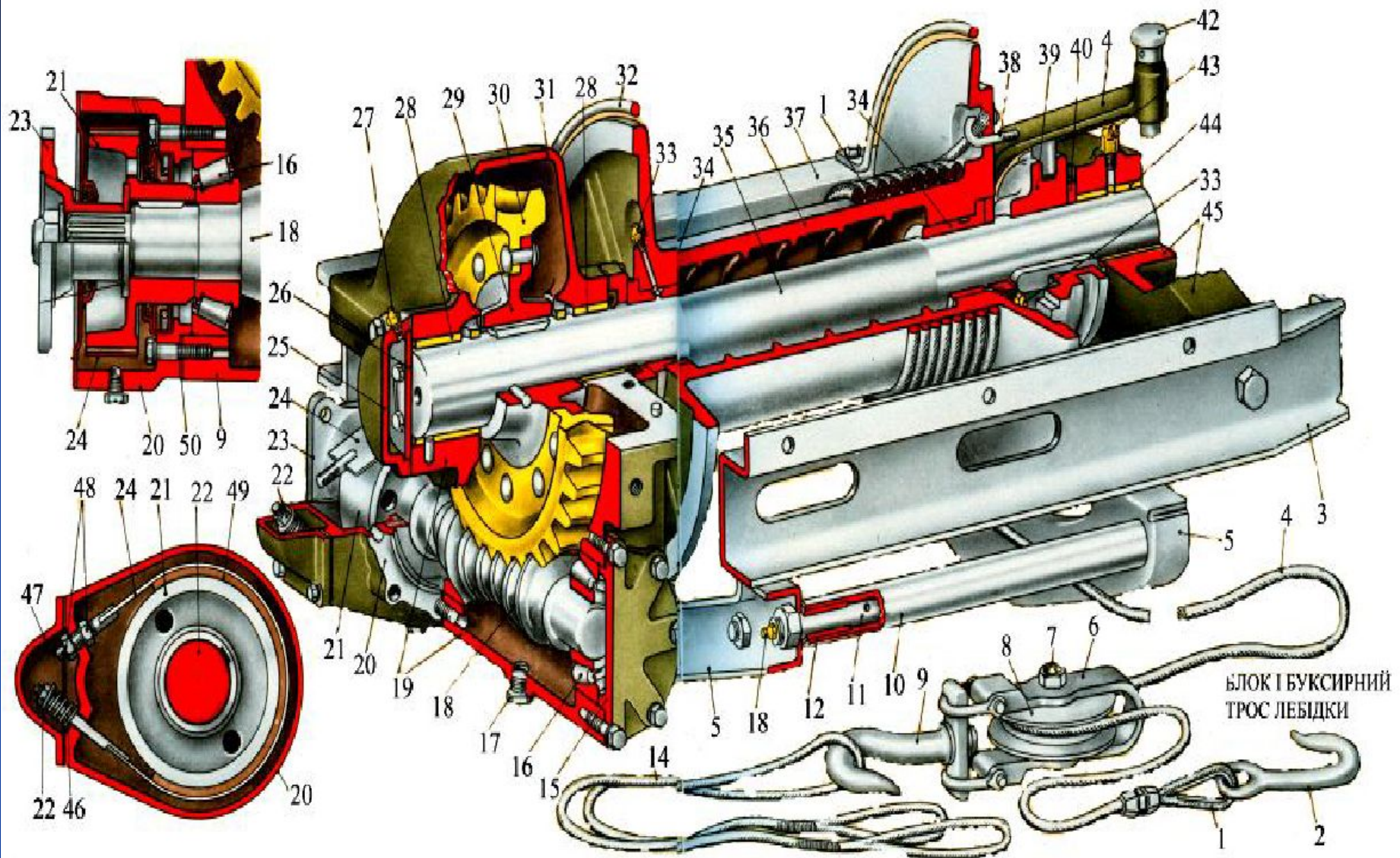


Редуктор лебідки складається з:

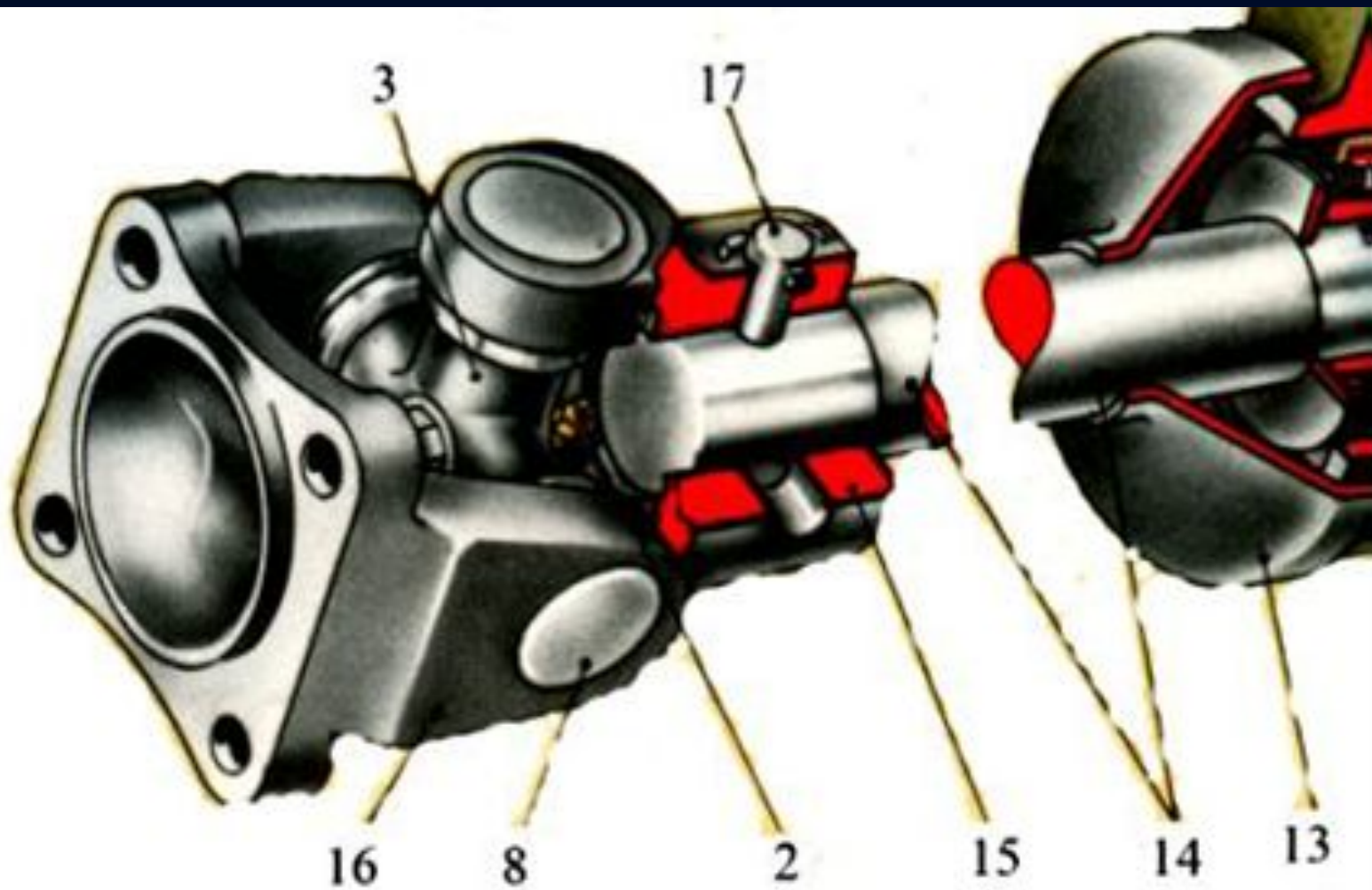
- картера ;
- глобоїдного однозахідного сталевого черв'яка ;
- черв'ячного колеса з бронзовим вінцем ;
- вала барабана ;
- барабана з тросом ;
- вилки ввімкнення з рукояткою ;
- муфти ввімкнення барабана;
- автоматичного гальма;
- підшипників і кришок.

Передаточне число редуктора лебідки – 31.

#### 4. Призначення, будова та дія лебідки автомобілів.



#### 4. Призначення, будова та дія лебідки автомобілів.



Запобіжний палець:- зрізується при силі тяги на тросі 7000-9000 кгс

## П'яте навчальне питання

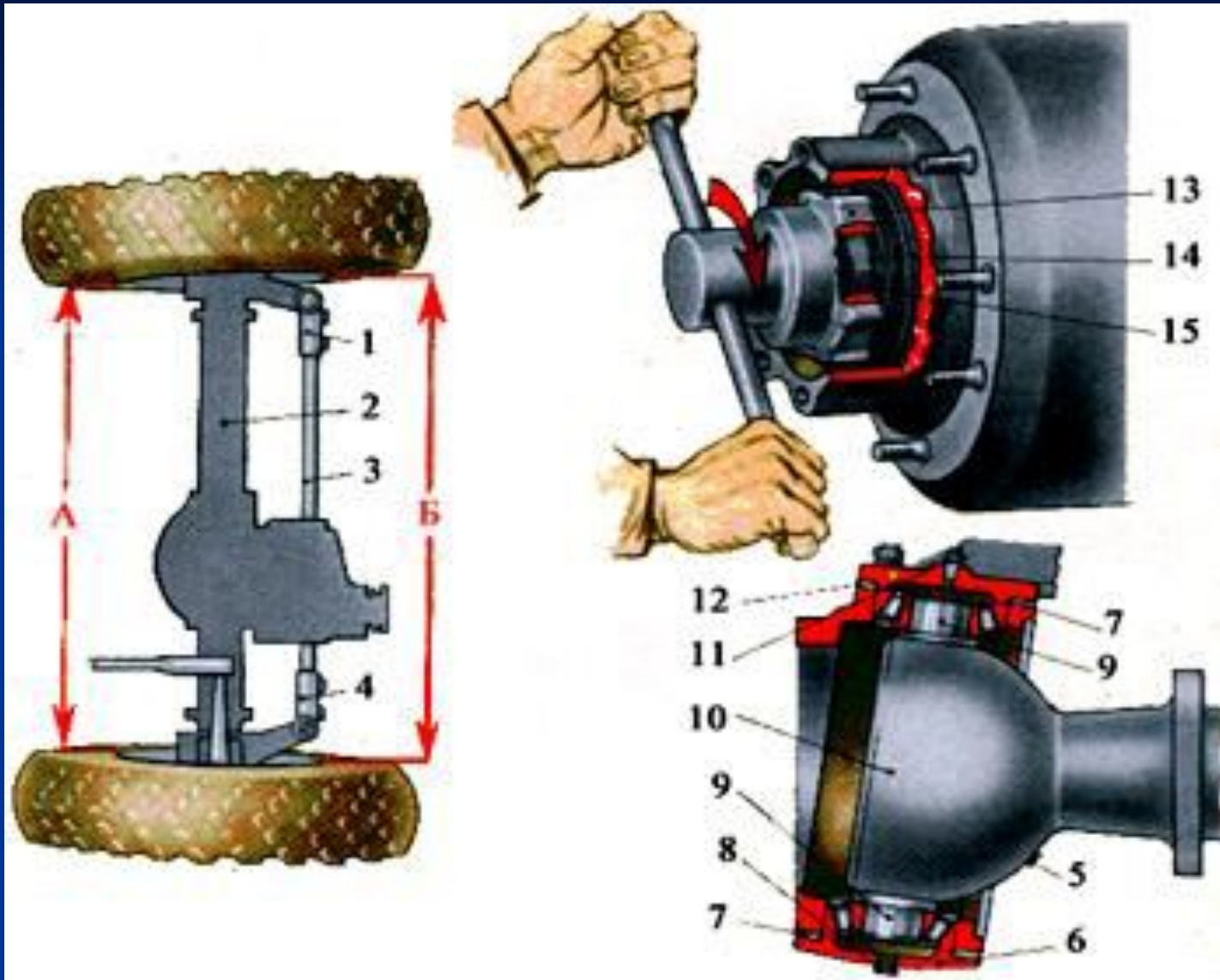
Характерні несправності ведучих мостів, карданних передач, коробок відбору потужності та лебідок автомобілів, ознаки проявлення, методика знаходження та усунення їх причин. Обсяг робіт при ТО та періодичність їх виконання.

## 5. Характерні несправності, їх причини та способи усунення. Порядок догляду.

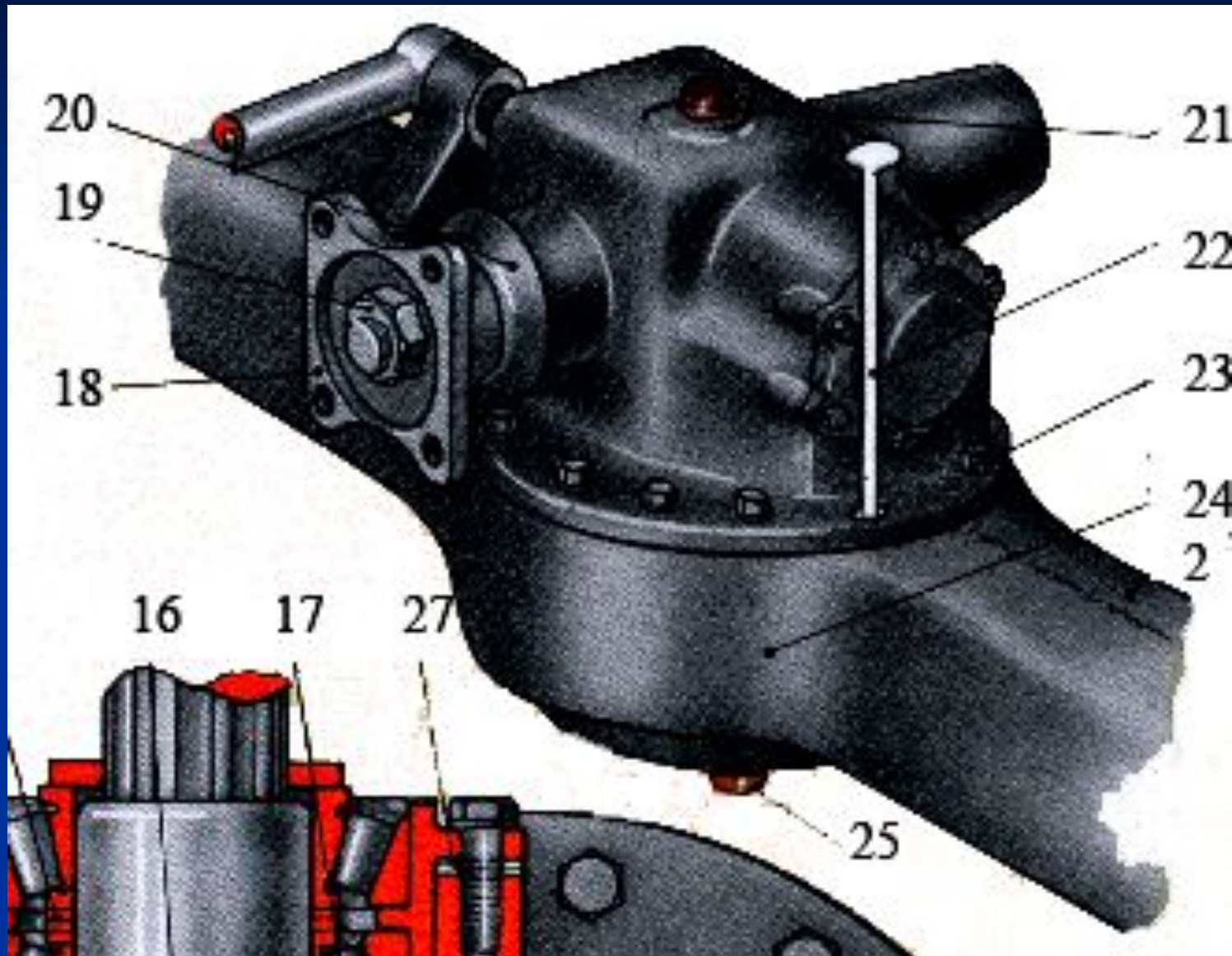
### Несправності ведучих мостів.

Несправності	Причини	Способи усунення
Підвищений шум Шестерень	Неправильне регулювання зачеплення шестерень	Відремонтувати
Підвищений Нагрів	Недостатня або велика кількість масла	Довести до рівня
Підвищений знос підшипників	Надмірне затягнення підшипників	Відрегулювати затягнення підшипників

Догляд за ведучими мостами.



Догляд за ведучими мостами.



## 5. Характерні несправності, їх причини та способи усунення. Порядок догляду.

### Несправності карданних передач.

Несправності	Причини	Засоби усунення
Витікання масла через ущільнення підшипника	<ul style="list-style-type: none"><li>- знос або пошкодження ущільнювачів із-за недостатнього змащування та забруднення</li><li>- послаблено кріплення валів фланців КП, РК, мостів;</li></ul>	<p>Замінити ущільнювачі</p> <p>Підтягнути кріплення</p>
Стук карданного з'єднання при різкій зміні частоти обертання	<ul style="list-style-type: none"><li>- зношення голчастих підшипників, шипів хрестовин;</li><li>- зношення шліцьового з'єднання;</li><li>- прогин карданного валу;</li></ul>	<p>Замінити хрестовини з підшипниками</p> <p>Замінити карданний вал</p>
Вібрація карданного валу	<ul style="list-style-type: none"><li>- дисбаланс вала із-за послаблення кріплення кришок підшипників;</li><li>- пошкодження балансуєчих пластин, неправильно зібране шліцьове з'єднання.</li></ul>	<p>Підтягнути кріплення кришок, правильно зібрати карданний вал та збалансувати</p>



Догляд за карданною передачею полягає:

- 1.В перевірці кріплення фланців, карданних валів, опорних пластин підшипників.
- 2.В періодичній перевірці люфта в хрестовинах, шарнірів та зазору в шліцьовому з'єднанні.
- 3.Змазка шліцьового з'єднання литол-24 /прес-солидол Ус-1/ та підшипників хрестовин при розбиранні /змазка ЛЗ-158, литол-24/.

## Несправності лебідок

Несправності	Причини	Засоби усунення
Підвищений нагрів редуктора	Неправильно відрегульовані зачеплення робочої пари редуктора Малий рівень масла Надмірне затягнення стрічки гальма	Відрегулювати по плямі контакту  Довести до норми Відрегулювати затягнення
Самовиключення муфти при вмиканні, лебідка не діє	Знос кулачків, зубів муфти. Зріз запобіжного пальця вилки карданної передачі при перевищенні зусилля	Лебідку відправити в ремонт Замінити стандартним пальцем

**Догляд за лебідками полягає:**

1. В очищенні від забруднення, своєчасній перевірці та підтяжці кріплення.
2. Періодичній перевірці рівня масла в редукторі, рівень перевіряється через контрольний отвір через 15-20 підтягувань.
3. Періодичній перевірці та регулюванні, затяжці підшипників і зачеплення робочої пари редуктора, затяжці стрічки автоматичного гальма.
4. При намотуванні троса на барабан лебідки слідкувати за правильною укладкою троса, періодично проводити змащування троса (графітна Усс-А).

## **ВИСНОВОК:**

*З метою недопущення даних несправностей необхідно своєчасно проводити в повному об'ємі технічне обслуговування, перевіряти кріплення, розташування.*

## **ВИСНОВОК ДО ЗАНЯТТЯ:**

*Для підтримання в нормальному технічному стані ведучі мости, карданні передачі, шарніри рівних та нерівних кутових швидкостей, додаткової коробки відбору потужності необхідно:*

*періодично перевіряти рівень масла, змазку*

*кріплення, відсутність підтікання масла*

*технічний стан деталей карданних передач*

*технічний стан шарнірів приводу передніх керованих коліс.*

# Питання для самоконтролю:

1. З яких механізмів складаються ведучі мости?
2. Для чого призначені головні передачі ведучих мостів?
3. Які бувають головні передачі?
4. З якою метою встановлюється міжколісний диференціал у ведучому мості?
5. Які бувають диференціали?
6. Який принцип роботи міжколісного диференціала?
7. Для чого призначені піввісі?
8. Які бувають піввісі?

## Завдання на самостійну підготовку:

1. Автомобіль ЗІЛ – 131 і його модифікації .