

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 8. Механізми керування автомобілем

Заняття 1. Рульове керування автомобілів ЗІЛ-131 та Урал-4320

(ГРУПОВЕ ЗАНЯТТЯ)

Викладач кафедри військової підготовки
Прохорчук Юрій Михайлович

МЕТА ЗАНЯТТЯ:

1. Вивчити призначення, технічну характеристику, будову та дію рульового керування автомобілів ЗІЛ-131 та Урал-4320.
2. Виховувати у студентів впевненість в надійності будови та дії рульового керування автомобілів.

Навчальні питання:

1. Особливості загальної будови рульових керувань автомобілів ЗІЛ-131 та Урал 4320.
2. Призначення, будова та дія рульових механізмів.
3. Рульовий привід автомобіля ЗІЛ-131 та Урал-4320.
4. Призначення, будова та дія рульових підсилювачів рульових приладів автомобілів ЗІЛ-131 та Урал 4320.

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.
- Автомобілі-тягачі Урал-4320,4420 модифікації ТО, Військвидав, 1982 р, стор.96104,236-240.
- Медведков В.І. Автомобілі КАМАЗ-5320 і Урал-4320, ДОСААФ, 1981 р., стор. 1-219,221-226.

Перше навчальне питання.

Особливості загальної будови рульових керувань автомобілів ЗІЛ-131 та Урал 4320.

Призначення.

Рульове керування призначене для забезпечення повороту автомобіля і для постійного збереження заданого напрямку його руху.

Рульове керування складається із двох основних частин: рульового механізму і рульового приводу. Інколи рульове управління включає підсилювач.

Рульовим механізмом називають сповільнюючу передачу, яка перетворює обертання вала рульового колеса в обертання вала сошки. Він збільшує прикладене до рульового колеса зусилля водія, полегшуючи його роботу.

Рульовим приводом називають систему тяг і важелів, яка разом із рульовим механізмом здійснює поворот автомобіля.

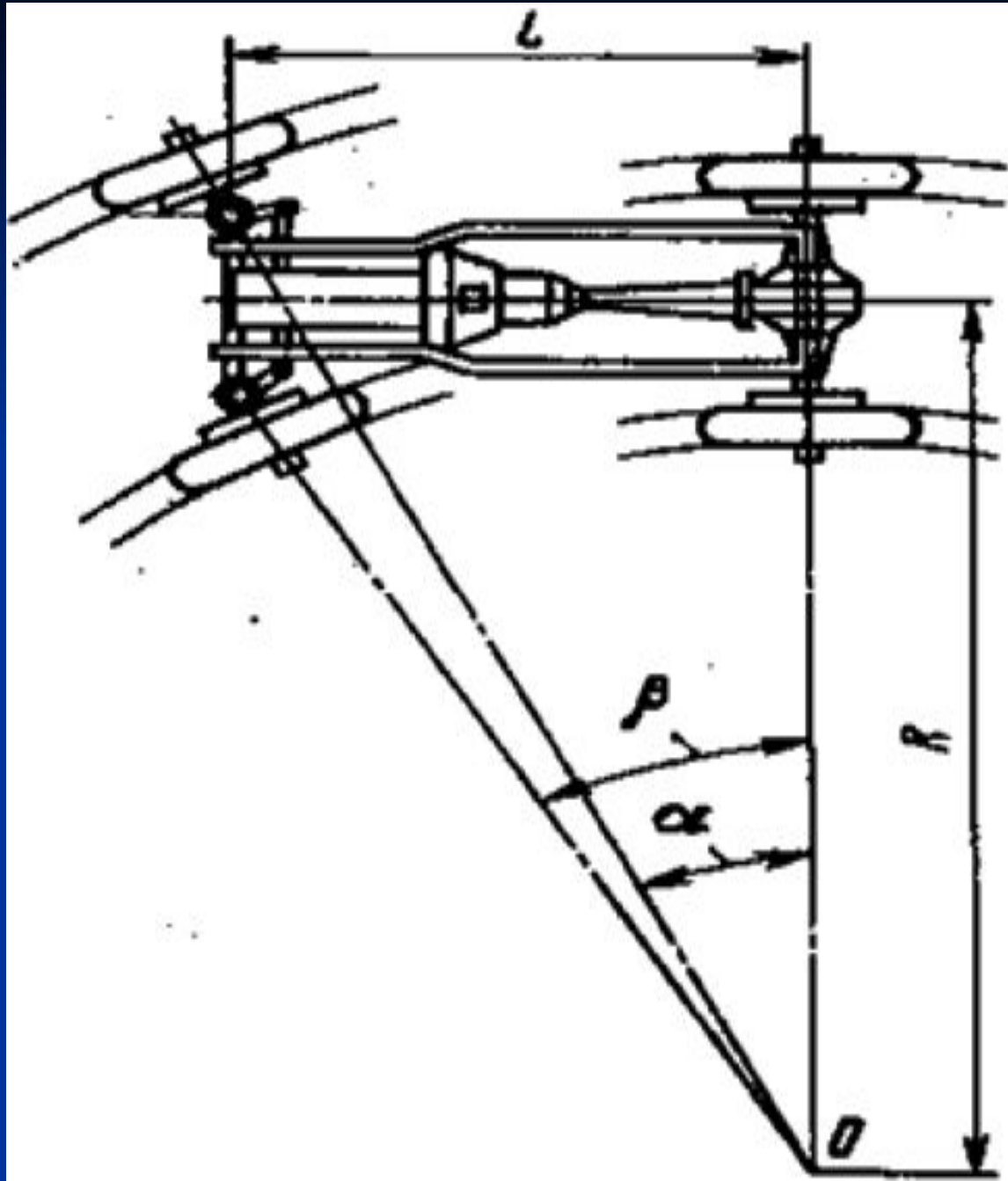
Рульовий привід служить для повороту керованих коліс автомобіля на різну величину кутів, що необхідно для кочення коліс без бокового проковзування.

Завдяки наявності рульового механізму керовані колеса повертаються: внутрішнє колесо повертається на більший кут ніж зовнішнє.

Необхідно, щоб вісі всіх 4-х коліс перетиналися в одній точці. В тих випадках, коли робота водія не може бути полегшена шляхом збільшення передаточного числа рульового механізму, встановлюються підсилювачі рульового приводу.

Підсилювачі можуть бути двох типів – гідравлічні й пневматичні.

1. Особливості загальної будови рульових керувань ЗІЛ-131 та Урал 4320



Для забезпечення керування автомобілем, постійного збереження прямолінійного руху необхідне встановлення керованих коліс в певному положенні.

Така установка керованих коліс досягається:

- нахилом шкворнів в поперечній і повздовжній площині;
- розвалом і сходженням коліс.

Розвал досягається - становленням поворотних кулаків з нахилом цапф вниз і вперед автомобіля.

Сходження – регулюванням довжини поперечної рульової тяги.

Для усунення бічного ковзання коліс при повороті керовані колеса повертаються на різні кути: внутрішнє колесо (по відношенню до центра повороту) повинно бути повернуте на більший кут, ніж зовнішнє. Це досягається застосуванням для повороту цапф керованих коліс спеціального шарнірного з'єднання, що називається **рульовою трапецією**. Рульову трапецію утворюють: поперечна рульова тяга разом з двома важелями поворотних кулаків і балки моста.

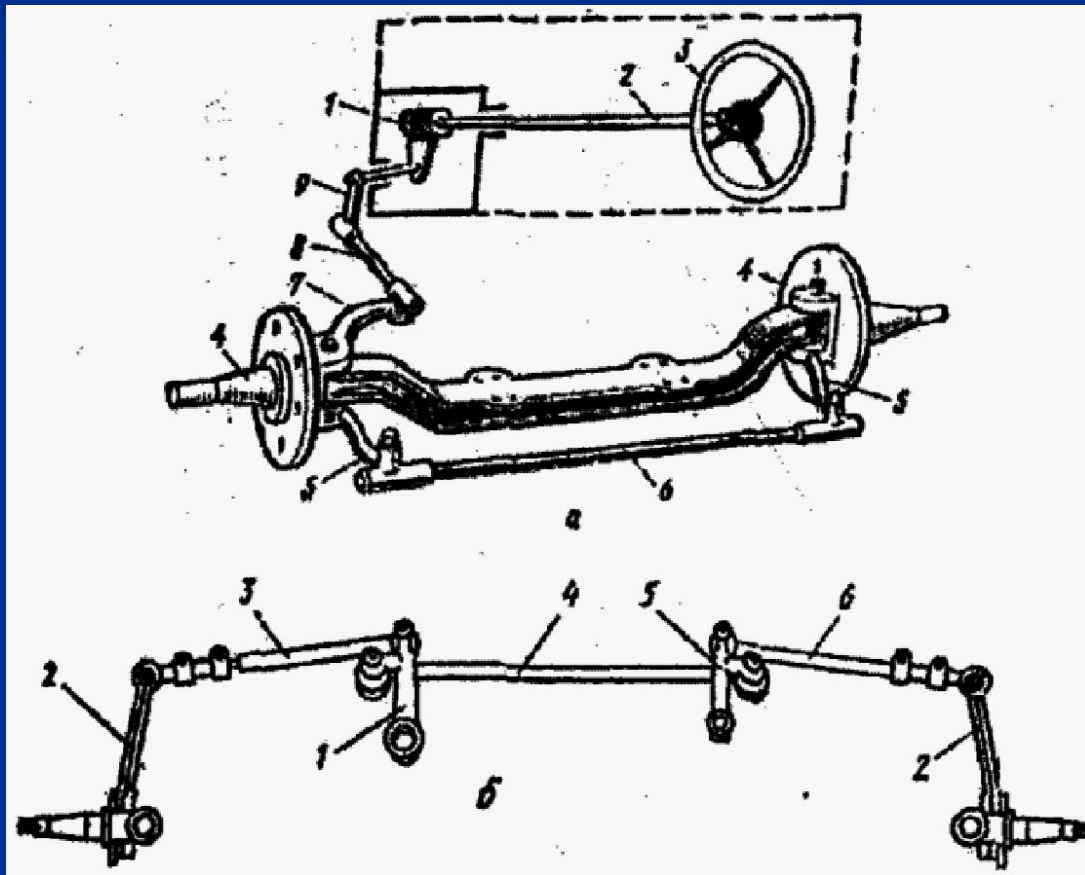


Схема рульових приводів:

- a* – при залежній підвісці;
- 1* – черв'як; *2* – рульовий вал;
- 3* – рульове колесо; *4* – цапфа;
- 5* – поворотний важіль;
- 6* – поперечна тяга; *7* – важіль;
- 8* – поздовжня тяга; *9* – сошка;
- б* – при незалежній підвісці

Рульове керування автомобіля ЗІЛ-131

Рульове керування лівого розташування з рульовим механізмом і гідропідсилювачем нероздільного типу.

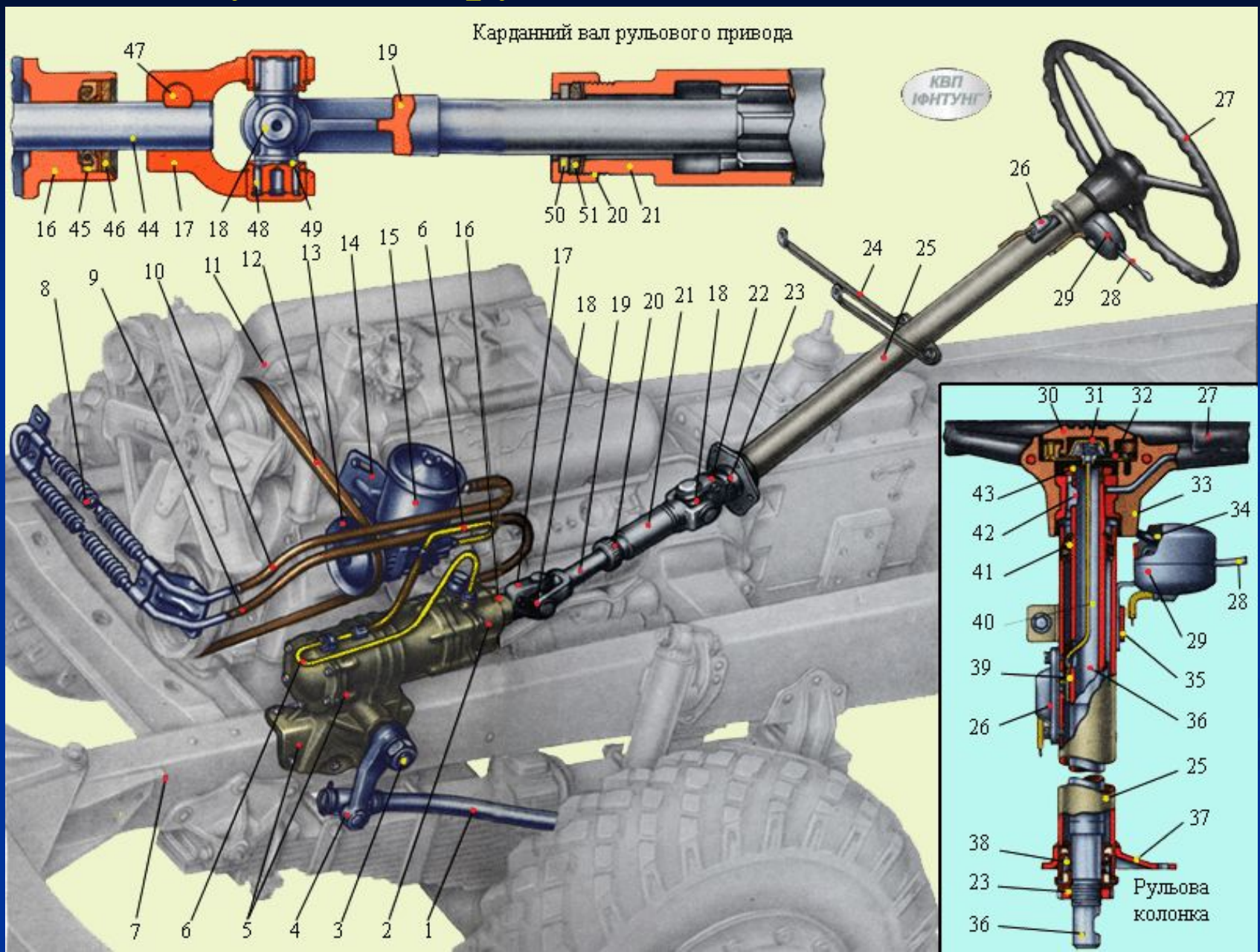
Рульовий механізм - гвинт з гайкою на циркулюючих кульках і поршень - рейка з зубчатим сектором, які приводяться від рульового колеса через карданну передачу.

Гідропідсилювач - поршневого типу із золотниковим механізмом переключення подачі масла від насоса гідропідсилювача.

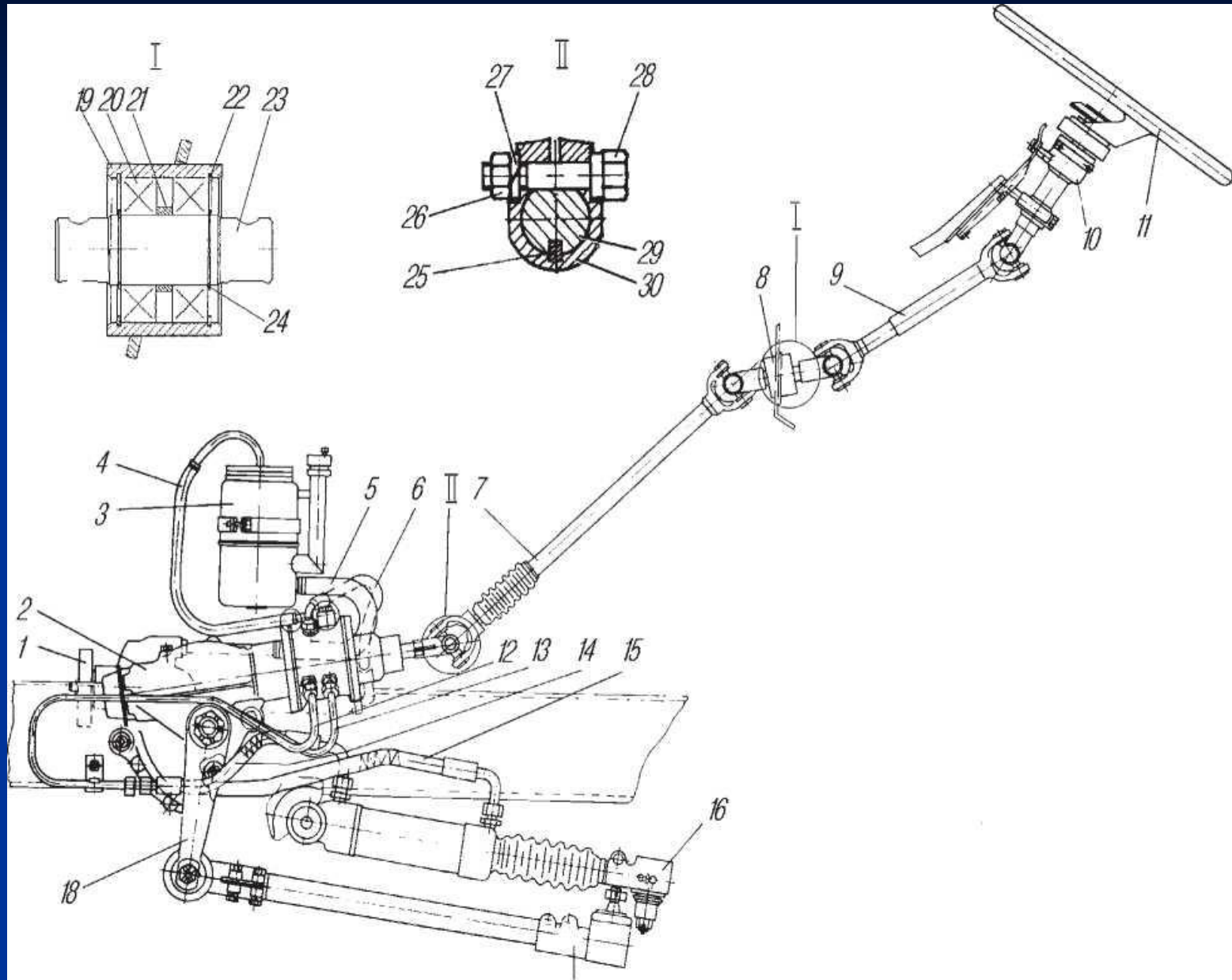
Рульове керування складається з:

- рульового вала з рульовою колонкою і рульовим колесом;
- карданного вала із двома шарнірами ;
- рульового механізму;
- рульового приводу;
- підсилювача рульового приводу.

Рульове керування автомобіля ЗІЛ-131



Рульове керування автомобіля Урал-4320



Друге навчальне питання

Призначення, будова та дія рульових механізмів.

Рульовий механізм ЗІЛ-131

Рульовий механізм призначений - для збільшення зусилля, що прикладається водієм до рульового колеса і передачу його на рульовий привід.

Характеристика: гвинтово-рейкового типу .

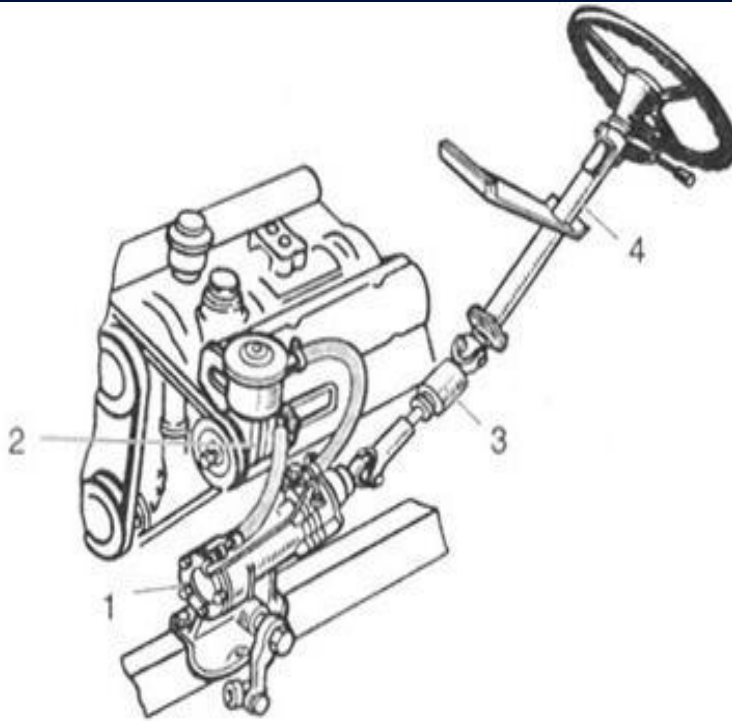
Кріпиться до лівого лонжерона рами автомобіля.

Рульовий механізм автомобіля ЗІЛ-131 з двома робочими парами:

гвинт з гайкою на циркулюючих кульках і поршень - рейка із зубчатим сектором.

Передаточне число рульового механізму 20 : 1.

Загальна будова рульового механізму ЗІЛ-131.

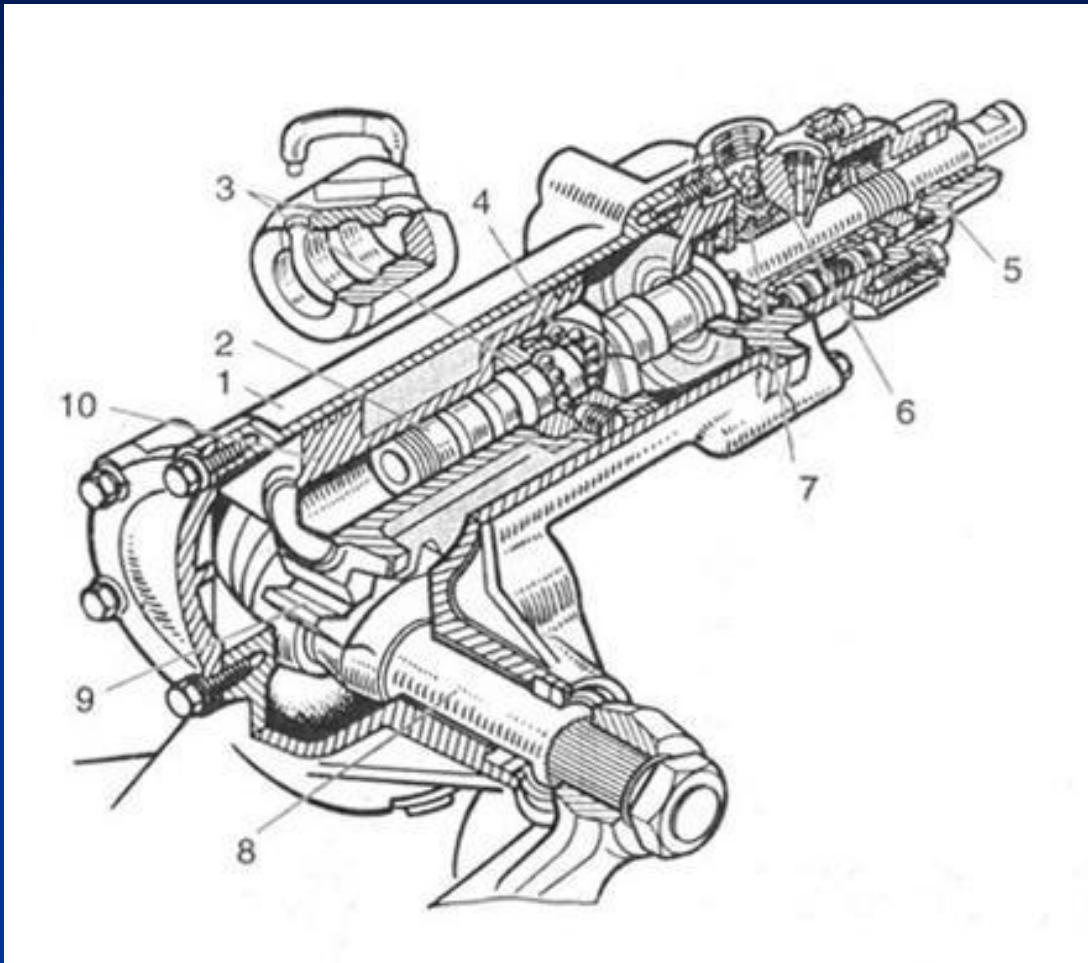


- 1) рульового колеса,
- 2) рульової колонки (4),
- 3) рульового вала,
- 4) карданного вала (3),
- 5) редуктора рульового механізму.

Рульова колонка в зборі з рульовим валом кріпиться фланцем до підлоги кабіни і двома розтяжками до панелі кабіни.

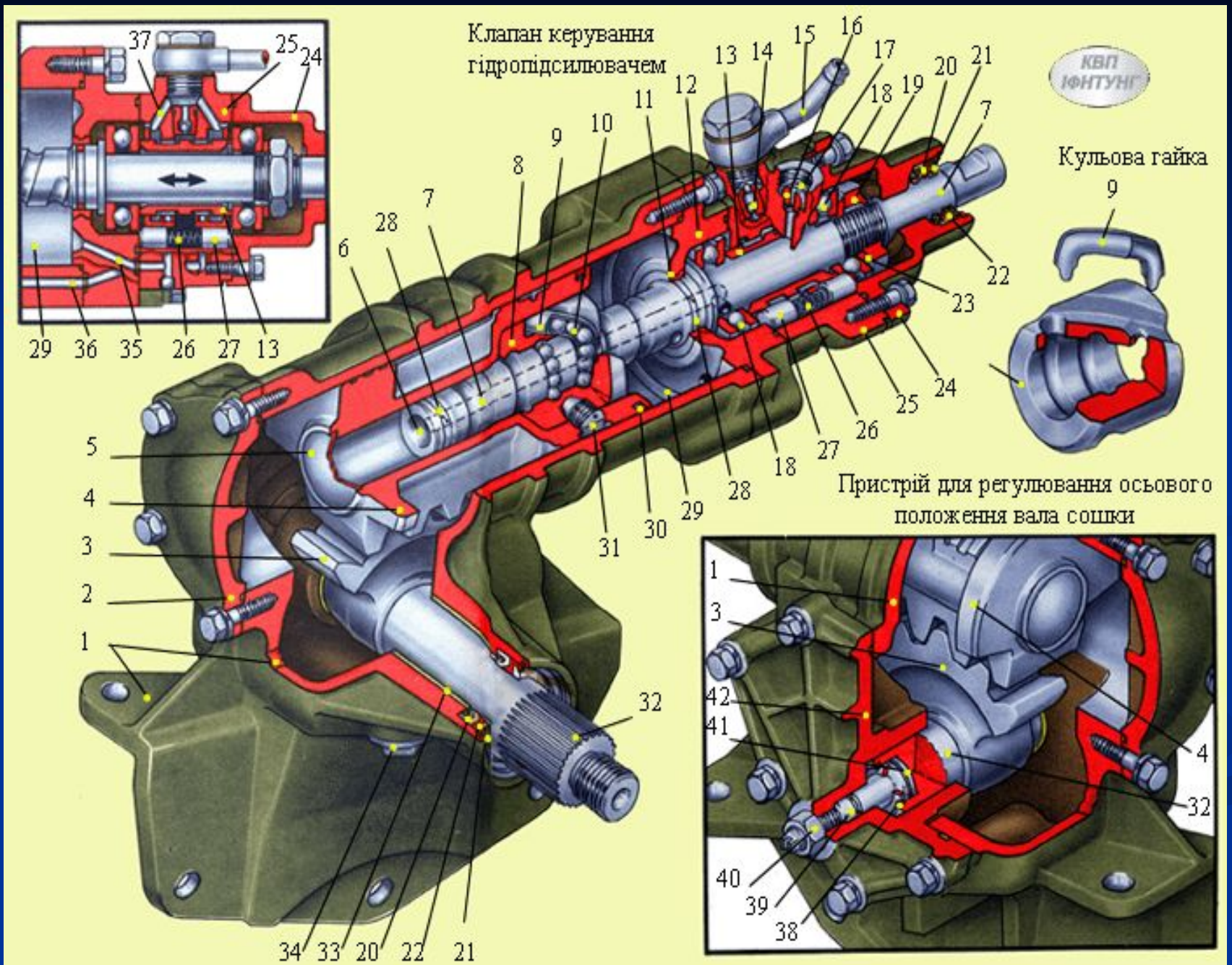
Карданний вал має шліцеве з'єднання, яке забезпечує можливість зміни відстані між шарнірами при коливальних рухах кабіни відносно рами.

Редуктор рульового механізму, який в свою чергу складається із:



- картера (1),
- поршень-рейки (10),
- гвинта (2),
- гайки (3),
- зубчастого сектора (9) з валом сошки (8),
- циркулюючих кульок (4).

2. Призначення, будова та дія рульових механізмів.



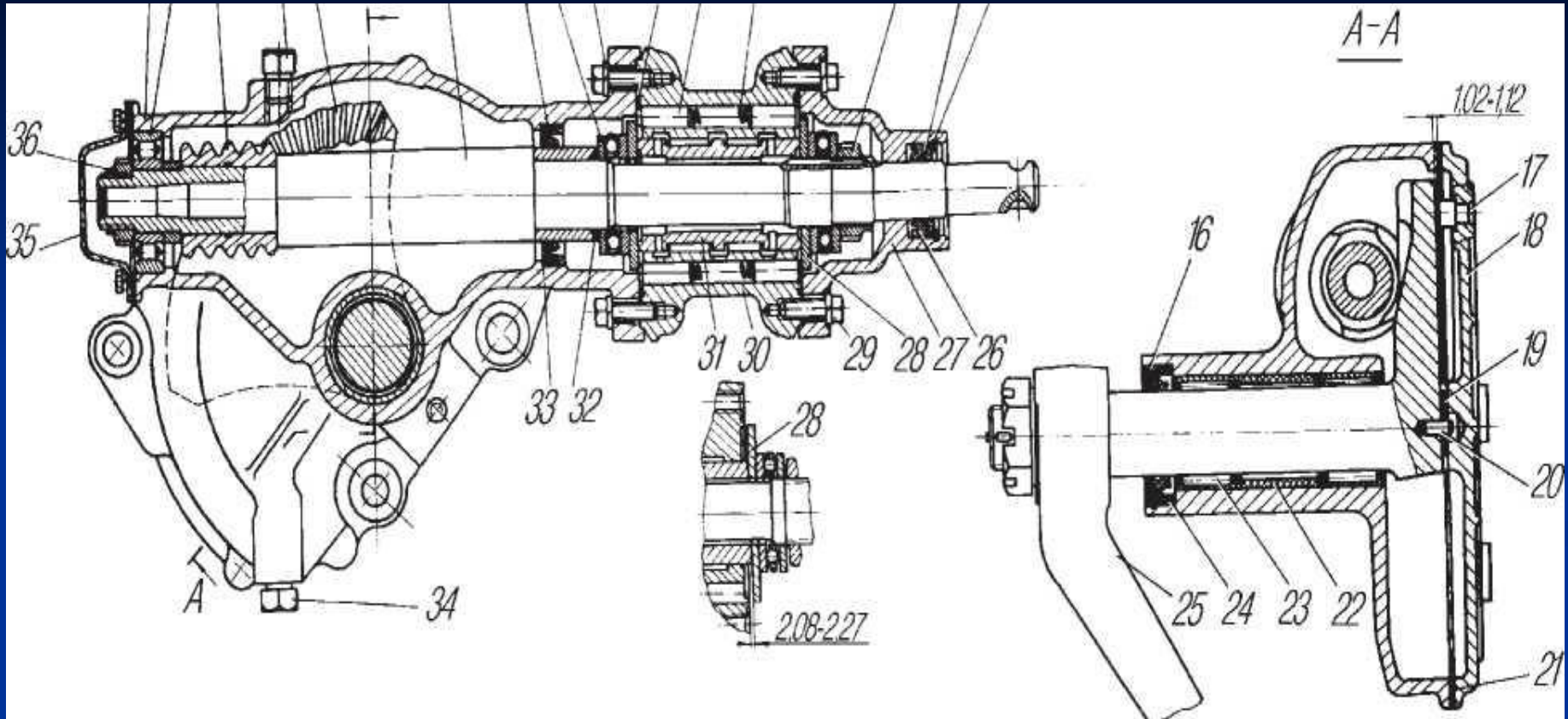
Дія рульового механізму.

При повороті рульового вала обертається гвинт, при обертанні гвинта пересувається кулькова гайка, що зв'язана з поршнем-рейкою. Рейка знаходиться в зачепленні з зубчатим сектором вала сошки, тому пересування поршня рейки викликає повертання сошки.

Картер рульового механізму одночасно є корпусом силового циліндра підсилювача. У нижній частині знаходиться пробка для зливу масла, а у верхній частині через проміжну кришку кріпиться розподільник підсилювача.

Ємність системи гідропідсилювача - 2.8 л.

Будова рульового механізму Урал-4320.



Рульовий механізм складається із :

- рульового валу з рульовою колонкою і рульовим колесом
- карданного валу з двома шарнірами
- картера з кришками
- валу рульового механізму з черв'яком
- сектора з бічними спіральними зубцями , виготовленого разом з валом сошки.

Третє навчальне питання

Рульовий привід автомобіля ЗІЛ-131 та Урал-4320

Рульові приводи автомобіля ЗІЛ-131 та Урал-4320

Рульовий привід призначений - для передачі зусилля від рульового механізму і гідравлічного підсилювача до керованих коліс.

Характеристика: механічний, з шарнірним з'єднанням деталей.

Рульовий привід складається з :

- рульової сошки;
- повздовжньої рульової тяги;
- поперечної рульової тяги;
- важелів поворотних кулаків.

Повздовжня рульова тяга трубчаста, із регульованими кульовими шарнірами. Кожен шарнір має пружину і два сферичних сухарі, між якими розташована кульова головка пальця, яка затискається регулювальною пробкою.

Вона з'єднує кульові пальці нижнього кінця рульової сошки й важеля корпусу лівої кульової опори переднього моста.

Поперечна рульова тяга - разом з двома важелями поворотних кулаків і балкою моста утворюють рульову трапецію, що забезпечує повертання керованих коліс на різні кути.

Вона має на кінцях праву різьбу із різним кроком для накручування головок із кульовими шарнірами, за допомогою яких можна змінювати довжину тяги і тим самим регулювати сходження коліс.

Рульова сошка - верхньою головкою щільно посаджена на шліцевий палець валу сошки і затягнута гайкою, нижньою з'єднана з повздовжньою рульовою тягою.

ВИСНОВОК:

Технічний стан рульового приводу забезпечує надійне керування автомобіля при експлуатації та безпеку його руху.

Четверте навчальне питання.

Призначення, будова та дія рульових підсилювачів рульових приладів автомобілів ЗІЛ-131 та Урал 4320.

Підсилювач рульового приводу призначений - для полегшення керування автомобілем, він знижує втому водія, покращує маневрові можливості автомобіля і забезпечує надійне керування в складних умовах.

Наприклад:

- при раптовому пошкодженні шин передніх коліс;
- при русі по нерівному шляху і місцевості гідравлічний підсилювач знижує ударні навантаження в рульовому керуванні;
- зменшує імовірність його пошкодження;
- підвищує комфортабельність і безпеку у керуванні автомобілем.

Принцип дії підсилювача ґрунтується на використанні тиску масла на торці поршня-рейки, який створює додаткову силу, що пересуває поршень і полегшує поворот керованих коліс.

На автомобілі ЗІЛ-131 встановлений рульовий механізм з гідропідсилювачем, розміщеним в загальному картері з рульовим механізмом.

Тип рульового механізму - робоча пара - гвинт з гайкою на циркулюючих кульках і поршень-рейка з зубчастим сектором, виготовленим за одне ціле з валом.

Характеристика: - гідравлічний, із вмонтованими в рульовий механізм силовим циліндром та клапаном керування.

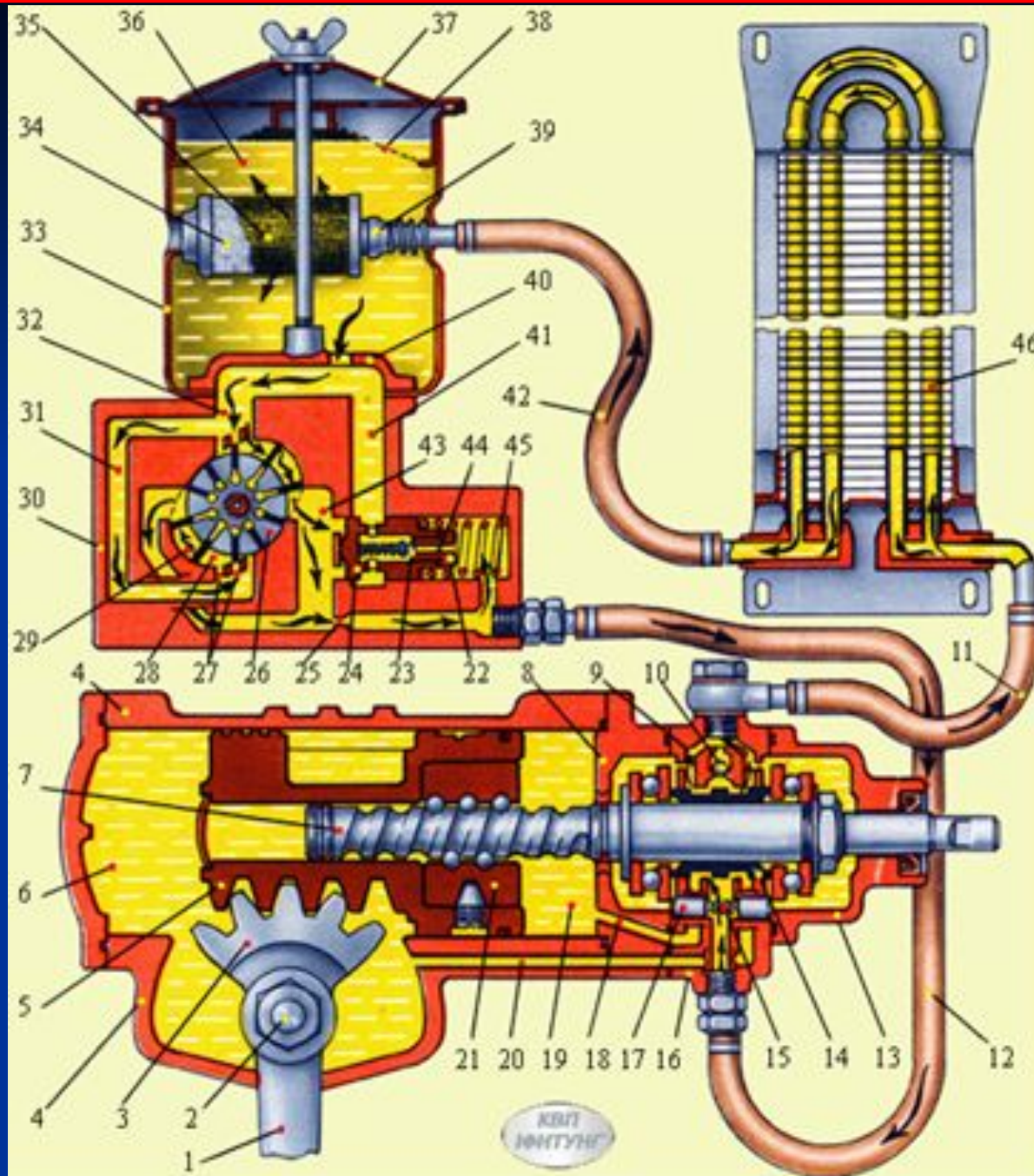
Гідравлічний підсилювач виконаний за схемою - з постійною циркуляцією рідини.

Гідравлічний підсилювач складається із:

- силового циліндра;
- поршень-рейка;
- клапана керування ;
- насоса з бачком;
- масляного радіатора;
- трубопроводів і шлангів.

Силовий циліндр - розміщений в картері рульового механізму. Простір між поршнем-рейкою і стінками картера утворюють робочі порожнини силового циліндру. Ці порожнини каналами в картері і проміжної кришки зв'язані з клапаном керування.

4. Призначення, будова та дія рульових підсилювачів.



Клапан керування призначений - для скерування потоку масла в порожнини силового циліндра в відповідності з поворотом рульового колеса пропорційно зусиллю, прикладеному до рульового колеса і куту повороту.

Характеристика - золотникового типу з реактивними плунжерами.

Корпус клапана керування кріпиться болтами через проміжну кришку до картера рульового механізму.

Клапан керування складається із:

- корпусу з кришкою ;
- золотника;
- 12-ти плунжерів із 6-ма пружинами ;
- двох упорних підшипників;
- зворотного кулькового клапана.

Насос гідравлічного підсилювача призначений для створення тиску масла в робочих порожнинах гідропідсилювача.

Кріпиться на кронштейні з лівого боку двигуна.

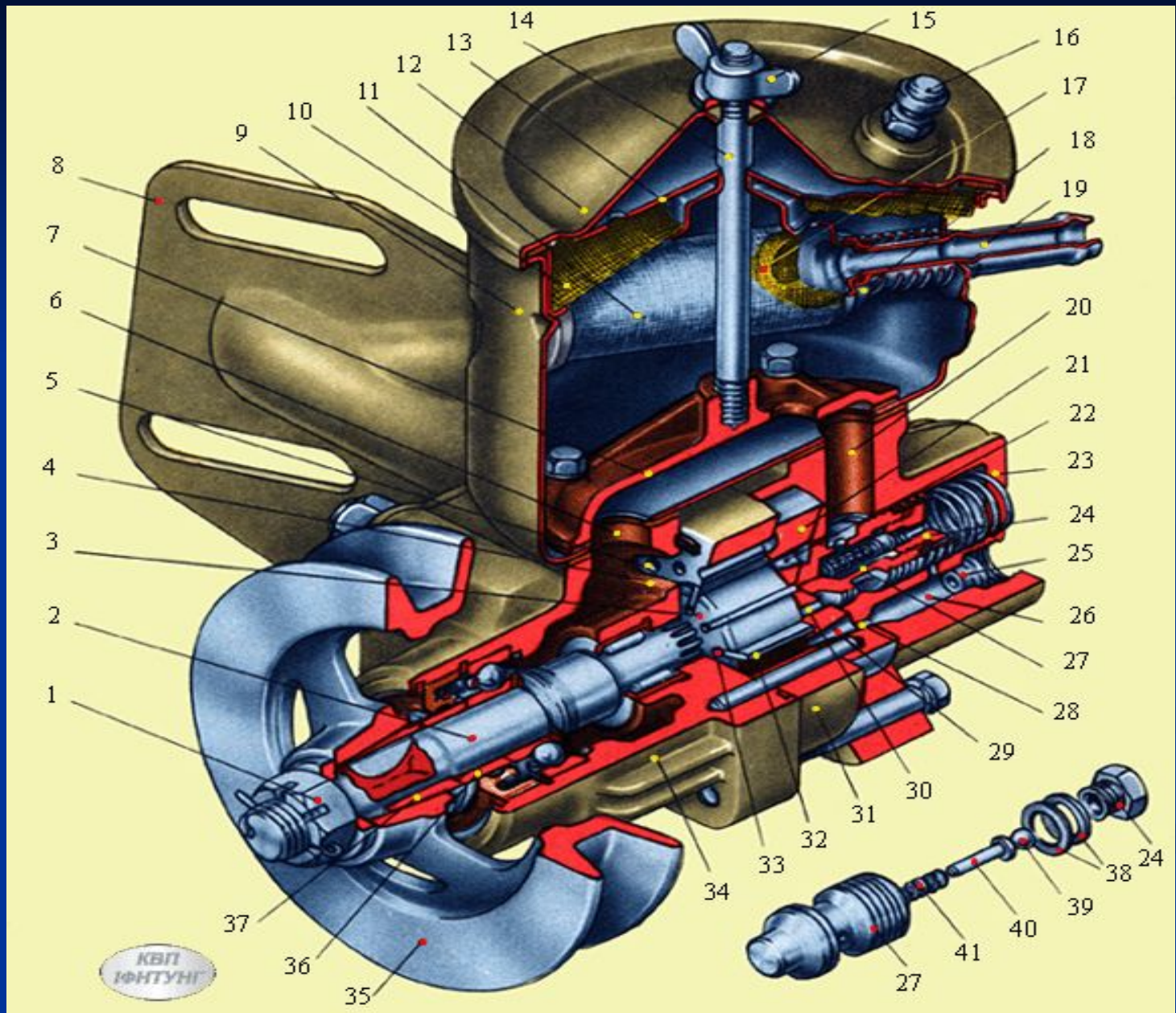
Приводиться в дію від шківу колінчастого валу двигуна клиноподібним пасом.

Характеристика:- лопатевого типу, подвійної дії (тобто, за один оберт валу проходить два цикли всмоктування і нагнітання) .

Насос складається із:

- корпусу;
- статора;
- кришки;
- ротора з лопостями ;
- розподільного диску;
- перепускного і запобіжного клапанів;
- вала із шківом.

Насос гідропідсилювача рульового приводу



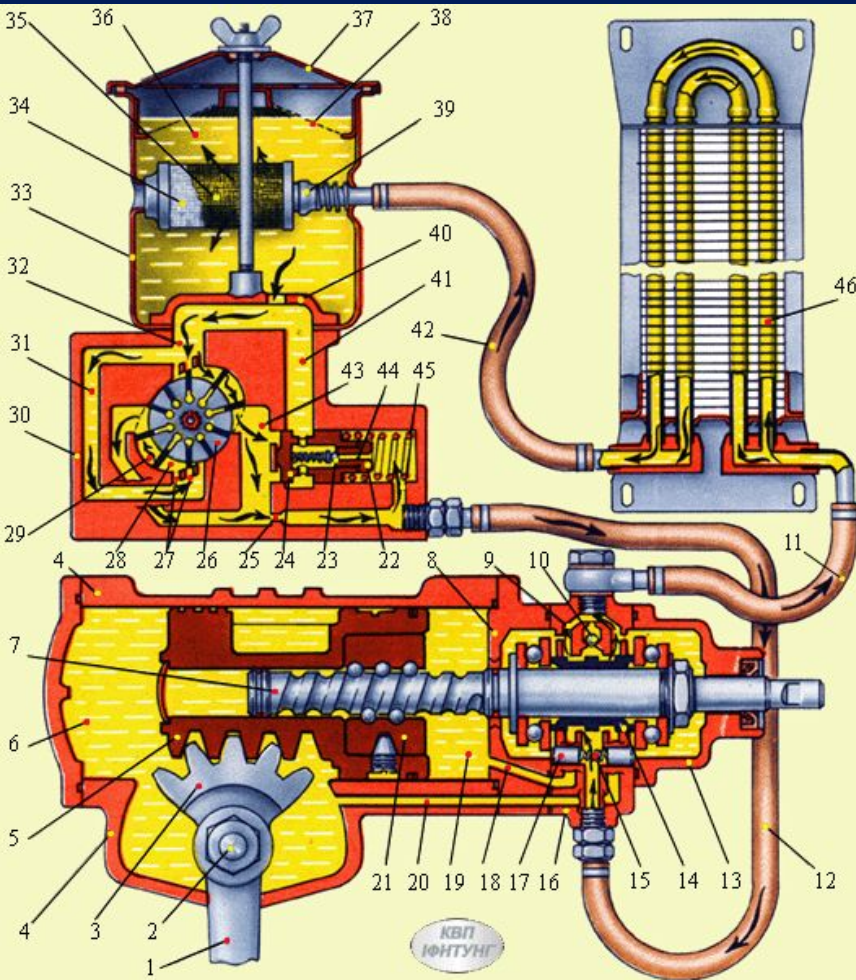
Насос гідропідсилювача рульового приводу

Основні дані. Роторно-лопатевий гідравлічний масляний насос подвійної дії продуктивністю **8 - 10 л/хв.** з робочим тиском не менше **60 кГ/см²** при температурі масла **65 - 75°C.** Максимальний тиск обмежується запобіжним клапаном 39, який відрегульований на **65 - 70 кГ/см²**. Кількість масла, що подається насосом до гідропідсилювача, обмежується перепускним клапаном 27.

Не допускається тривалий рух автомобіля на буксирі або накатом з непрацюючим двигуном і, відповідно, з виключеним насосом гідропідсилювача. Це призводить до надмірного перенавантаження механізму рульового керування.

Система гідропідсилювача на заводі заправляється спеціальним всесезонним маслом **марки Р**, яке не вимагає в процесі експлуатації заміни. Масло міняють тільки під час ремонту гідропідсилювача.

Принцип роботи гідропідсилювача. Прямолінійний рух.

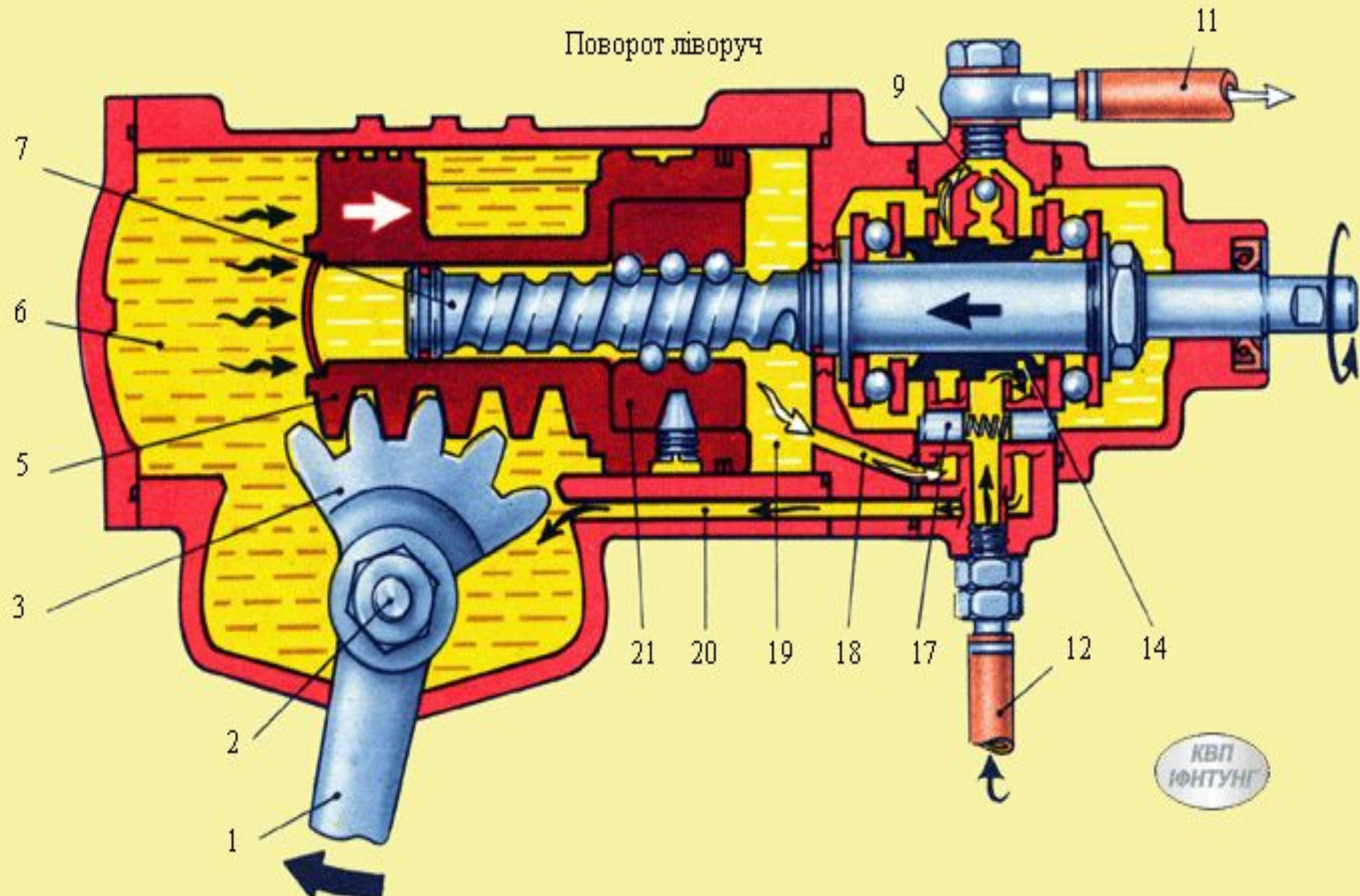


При русі прямо золотник під дією пружин реактивних плунжерів займає середнє положення. Масло від насоса поступає до розподільника в центральну проточку корпусу, проходить по кільцевих щілинах у крайні проточки і даліше через радіатор повертається в бачок. Обидві порожнини перед поршнем-рейкою заповнені маслом під однаковим тиском, поршень залишається нерухомим і на зубчастий сектор, а відповідно, і на рульовий привод не діє.

Поворот ліворуч.

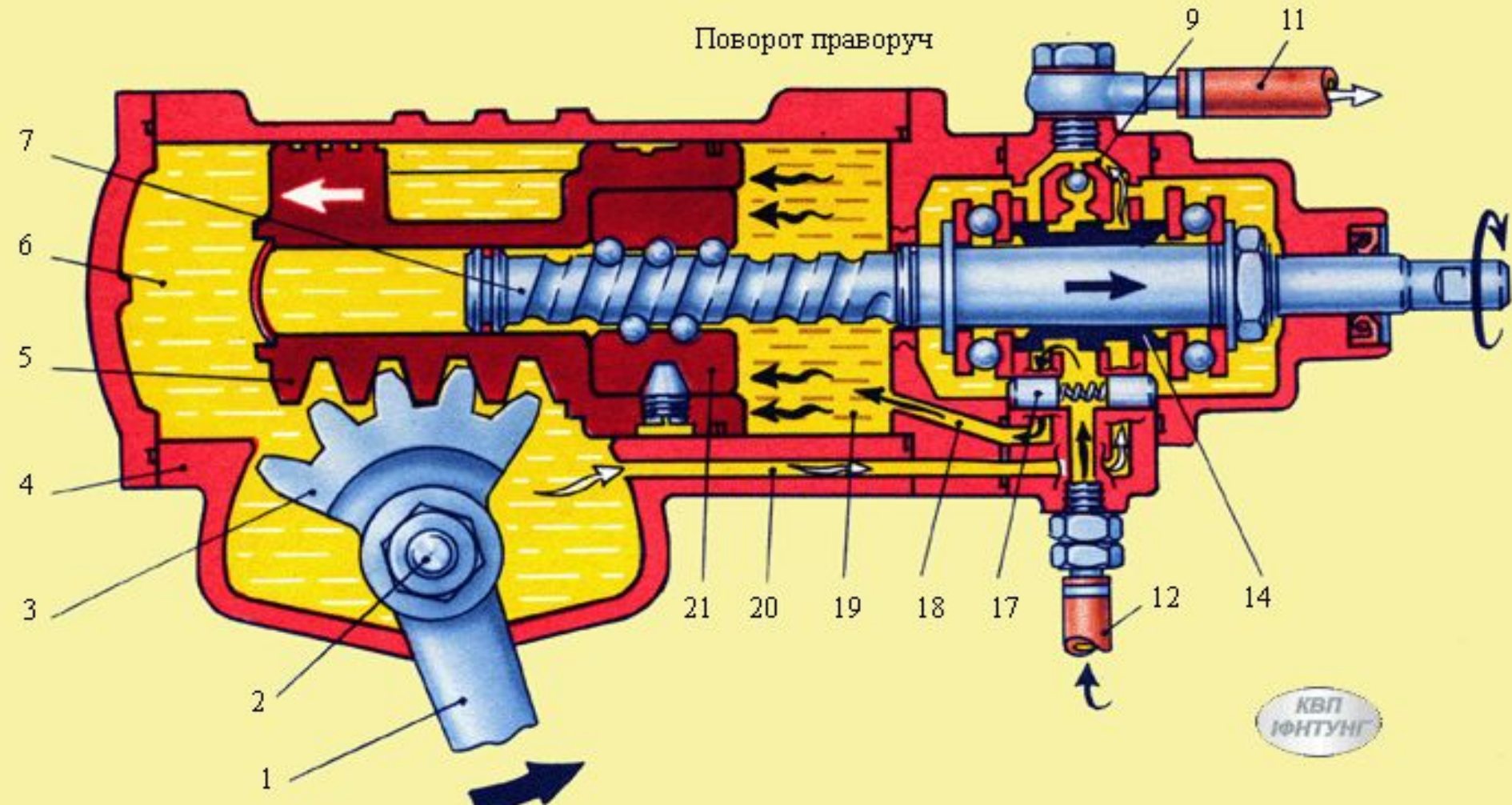
При повороті ліворуч водій відповідно повертає рульове колесо, при цьому гвинт вкручується в гайку і переміщує її вгору. Гайка через поршень-рейку, зубчастий сектор і деталі рульового приводу зв'язана з колесами і створює на гвинт опір. За рахунок цієї сили (реактивної) опору, яка більша від зусилля попередньо стиснутих пружин плунжерів, гвинт разом із золотником зміщується вниз на величину 1,1 мм до упору верхнього підшипника в корпусі розподільника, при цьому додатково стискаються пружини плунжерів. Золотник після зміщення своїми поясками перекриває доступ масла до задньої порожнини силового циліндра, з'єднуючи її зі зливом, і відкриває доступ масла від насоса в передню порожнину. Під тиском масла поршень переміщується назад, полегшуючи водію поворот керованих коліс.

4. Призначення, будова та дія рульових підсилювачів.



Поворот праворуч.

Поворот праворуч здійснюється аналогічно. Золотник при цьому зміщується за рахунок реактивної сили вгору, масло під тиском від насоса поступає в задню порожнину силового циліндра.



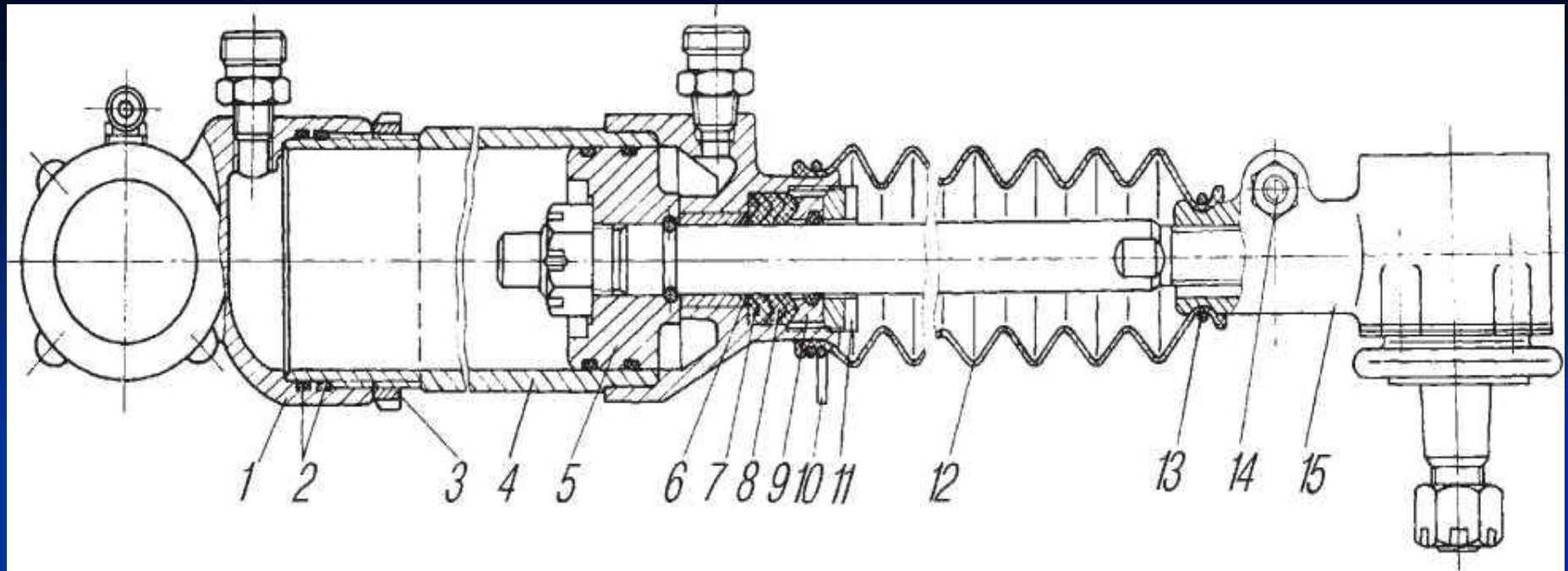
Підсилювач рульового приводу автомобіля Урал-4320

По принциповому виконанню гідروпідсилювач автомобіля Урал-4320 аналогічний розглянутому гідропідсилювачу ЗІЛ-131, але в будові і розташуванні окремих елементів підсилювача є деяка суттєва різниця.

Підсилювач рульового приводу автомобіля Урал-4320 - гідравлічний, з вмонтованим в рульовий механізм клапаном керування, силовий циліндр і насос розташовані окремо від механізму.

Силовий циліндр гідравлічного підсилювача розташований біля правого переднього колеса кріпиться шарніром до поворотного важеля правого переднього колеса.

Розташування циліндра біля колеса зменшує ударне навантаження на рульовий привід.



Силовий циліндр складається із :

- циліндра 4
- наконечника 1
- кришки
- поршня із штоком 5
- наконечника штока 15
- запобіжної муфти 12.

ВИСНОВОК:

Від технічного стану гідропідсилювача рульового приводу залежить покращення умов керування автомобілем, зменшення навантаження, підвищується безпека керування автомобілем.

ВИСНОВОК ДО ЗАНЯТТЯ:

Від технічного стану всіх приладів рульового керування залежить надійність керування автомобілем, безпека руху, життя особового складу та життя інших учасників дорожнього руху.

Питання для самоконтролю:

1. Для чого призначене рульове керування?
2. З яких основних частин складається рульове керування?
3. Які є основні типи рульових приводів і механізмів?
4. З якою метою встановлюють гідравлічні підсилювачі рульового приводу?
5. З яких основних частин складається рульовий привод вантажного автомобіля?
6. Який принцип роботи рульового механізму з гідравлічним підсилювачем?
7. Що таке кут розвалу передніх коліс і для чого він встановлюється?
8. Що таке сходження керованих коліс?
9. Що таке рульова трапеція?
10. Через які деталі передається зусилля від рульового колеса до передніх коліс автомобіля?

Завдання на самостійну підготовку:

1. Ознаки, причини та спосіб усунення несправностей механізму рульового керування автомобілів ЗІЛ-131 та Урал-4320.

ОНПУ
КАФЕДРА ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Наступне заняття:

Тема 8. Механізми керування автомобілем.

**Заняття 2. Гальмівні системи автомобіля ЗІЛ-131.
Гальмівна система причепа.**