



Павленка Раїса Вікторівна



Методична розробка до  
вивчення теми:  
«Рульове керування  
автомобіля»

**Управління освіти і науки  
Черкаської обласної державної адміністрації  
Державний навчальний заклад  
«Черкаський професійний автодорожній ліцей»**



**Методичний посібник  
«Рульове керування автомобіля»**

**м. Черкаси**

Автор: Павленко Р. В. – майстер виробничого навчання ДНЗ «Черкаський професійний автодорожній ліцей»

Рецензент: Сердюченко Н. М. – заступник директора з навчально-виробничої роботи

У посібнику подано теоретичний матеріал та методична розробка уроку виробничого навчання з професії «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів; рихтувальник кузовів; водій автотранспортних засобів (категорія «С»))» по темі: «Рульове керування автомобіля».

Посібник та методична розробка уроку можуть використовуватися викладачами теоретичного навчання та майстрами виробничого навчання, молодими спеціалістами при проведенні уроків в ПТНЗ.

Розглянуто і схвалено на засіданні методичної комісії викладачів та майстрів виробничого навчання зі слюсарної справи

(Протокол № 6 від 17 лютого 2021 р.)

## ЗМІСТ

1	Вступ	4
2	Основна частина	7
	2.1 Що таке рульове керування автомобілем	7
	2.2 Пристрій рульового управління	8
	2.3 Пристрій системи рульового управління	10
	2.3.1 Рульове колесо (кермо, бублик)	11
	2.3.2 Рульова колонка	12
	2.3.3 Рульовий механізм і рульовий привід	13
	2.3.4 Підсилювач керма	14
	2.4 Призначення рульового управління	15
	2.5 Принцип роботи рульового управління	16
	2.6 Види рульового управління	17
	2.7 Вимоги до рульового управління автомобіля	20
	2.8 Особливості правостороннього і лівостороннього рульового управління	21
	2.9 Основні несправності рульового управління	22
3	План уроку виробничого навчання по темі: «Рульове керування автомобіля»	23
4	Висновок	43
5	Список використаних джерел	44

# 1 ВСТУП

Яким би гарним і потужним не був автомобіль, без цього механізму на ньому неможливо було б безпечно пересуватися. Рульове управління дозволяє транспортному засобу маневрувати на поворотах.



Рульове керування — це система, за допомогою якої водій задає напрямок руху автомобіля. До неї входять декілька складових: колонка, кермо, привід і тяги. Повороти автомобіля здійснюються за рахунок зміни траєкторії руху передніх коліс. Напрямок залежить від положення керма, яке передається на колеса через колонку і тяги. Колонка, в свою чергу, — це досить складний шарнірний механізм, спроектований з можливістю складання при пошкодженні. Інженерні рішення такого роду допомагають зберегти життя водія в екстремальних ситуаціях.

Жоден із засобів пересування не позбавлене даного пристрою. В одних випадках воно має примітивну конструкцію, в інших - досить складну, щоб ремонт могли виконати тільки фахівці.

Навіть в автомобілях система рульового управління теж має кілька модифікацій.

Саме цей посібник ознайомить нас із загальними відомостями про рульове керування, його різновидами, будовою, конструктивними особливостями та як влаштований цей механізм, за яким принципом він працює, а також які існують вимоги для рульового управління.





## 2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

### 2.1 Що таке рульове керування автомобілем

Система рульового управління це сукупність деталей в одному механізмі, мета яких - змінювати кут положення передніх коліс автомобіля для повороту транспортного засобу в процесі руху. Цей механізм дозволяє змінювати напрямок авто в залежності від бажання водія.



Управляється система завдяки повороту рульового колеса. Щоб полегшити завдання для водія в великогабаритний транспорт завжди встановлюється підсилювач керма. Однак останнім часом переважна більшість легкових автомобілів також оснащуються різними модифікаціями підсилювачів.



## 2.2 Пристрій рульового управління

Стандартна система рульового управління складається з таких компонентів:

- Кермо. Розташовано в кабіні (або салоні транспортного засобу). Змінюючи його положення, водій міняє відхилення лівого і правого колеса від первісної траєкторії. У сучасних автомобілях на ньому розташовуються деякі функціональні кнопки (наприклад, для управління мультимедійною системою або перемикання відображуваних параметрів на екрані приладової панелі).



- Рульова колонка. Це один з різновидів карданної передачі. В даному механізмі кілька валів з'єднані між собою шарнірами. Завдяки такій конструкції виробники можуть застосувати опцію зміни кута нахилу колонки (для забезпечення більшого комфорту, якщо машину водить не одна людина, наприклад, і чоловік, і дружина). Рульова колонка передає крутний момент від керма до рульового механізму. Наявність декількох шарнірів також служить в цілях підвищення безпеки при лобовому зіткненні. Багатосекційна колонка



легше деформується, що заподіює менше шкоди для водія. На корпусі цього механізму встановлюються підрульові перемикачі (основними є перемикачі світла і режимів склоомивача).



- Рульовий механізм. Складається з рульових тяг різної довжини, які приймають на себе зусилля від рульової колонки і передають його далі на колеса. В даний механізм також входять наконечники і важелі. Залежно від моделі автомобіля конструкція цієї частини теж може відрізнятися. Крім основних елементів в рульовому управлінні також можуть бути присутніми підсилювач керма і амортизаційна (демпферна) системи.



## 2.3 Пристрій системи рульового управління

На сьогоднішній день існує безліч модифікацій рульової системи автомобіля. Є навіть розробки, які здатні втручатися в дії водія, коректуючи маневри транспортного засобу. Є також розробки з автоматичним пілотуванням, хоча повноцінні автопілот ще знаходяться на стадії концепції, та й законодавство поки не допускає на громадські дороги машини з автономним управлінням.

Серед сучасних систем допомоги водієві є утримання в смузі руху або контроль стану водія (наприклад, коли він засинає, руки плавно послаблюють хват рульового колеса, на цю силу реагують датчики і система перебудовує автомобіль на узбіччя).



У стандартне рульове управління входять такі компоненти:

- Рульове колесо;
- Рульова колонка;
- Рульовий привід;
- Підсилювач керма.

Ось деякі особливості даних елементів.

### 2.3.1 Рульове колесо (кермо, бублик)

Ця проста деталь дозволяє водієві вибрати траєкторію руху автомобіля. Сучасні кермові колеса мають елементи управління, які дозволяють водієві активувати або перемикаєти різні системи, не відволікаючись від керування автомобілем.



Розмір рульового колеса має велике значення. Якщо в машині немає підсилювача рульового управління, тоді з маленьким діаметром рульового колеса складніше буде впоратися. В цьому випадку можна встановити модель з великим діаметром. Але з іншого боку великий кермо також впливає на комфорт під час руху. При цьому управління машини з маленьким кермом відрізняється особливою гостротою.

По-перше, верхня частина керма впливатиме на огляд або якщо водій великий, він буде упиратися йому в ноги, що також негативно позначається на безпеці руху. По-друге, занадто маленький кермо вимагатиме великих зусиль з боку водія, особливо при маневрах на великій швидкості. Більш того, нерідко маленькі кермові колеса закривають сигнали, які відображаються на приладовій панелі.

В магазинах автозапчастин можна знайти рулі з різною формою (не тільки ідеально круглі). Для підвищення комфорту під час їзди на рульове колесо надаватися обплетення. У більш дорогих моделях автомобілів є система підігріву керма.

### 2.3.2 Рульова колонка

Для передачі крутного моменту з рульового колеса на рульовий механізм в кожному автомобілі є рульова колонка. Під кермом на ній кріпляться елементи управління - перемикачі поворотів і двірників з різними додатковими функціями. У спортивних автомобілях іноді зустрічаються підрульові пелюстки, які дозволяють водієві або перемкнути передачу, або імітують це перемикання, виводячи трансмісію на відповідний режим.



У більш ранніх модифікаціях в рульовій колонці використовувався прямий вал. У сучасних варіантах він розділений на кілька сегментів, які з'єднані між собою карданною передачею. Це робиться з метою безпеки - при лобовому зіткненні рульова колонка складеться, а не встромиться в грудну клітку водія.

Завдяки такій конструкції багато автомобілів останніх поколінь мають регульовану колонку. Це дозволяє підлаштувати рульове управління під фізичні дані різних водіїв. В авто преміум-класу цей елемент оснащується автоматичним регулюванням, яка нерідко має пам'ять на декількох водіїв.

Для усунення вібрацій, які надходять від коліс під час їзди, в рульовій колонці встановлюється демпфер.

### 2.3.3 Рульовий механізм і рульовий привід

Рульова колонка з одного боку з'єднана з кермом, а з іншого - з рульовим механізмом. Цей вузол представлений набором тяг і шарнірів, які передають зусилля на колеса. Водій для повороту машини використовує обертальну енергію, яка в рульовому механізмі перетворюється в лінійну.



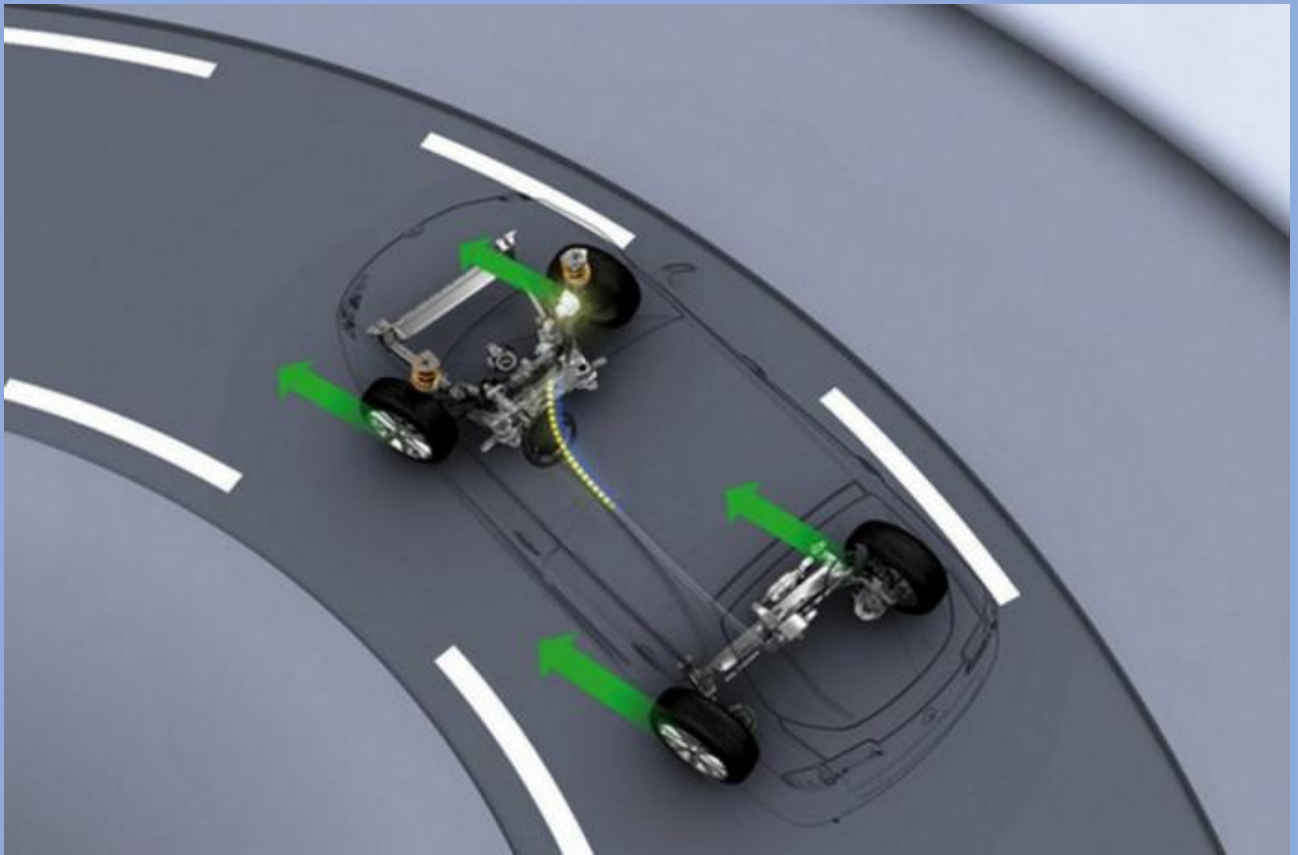
Для цього використовується передає пара. В основному це шестерня-рейка або черв'як-ролик. Але існують також і інші модифікації, які мають свою будову і принцип передачі зусиль від керма до коліс. Про будову та принцип роботи рульової рейки читайте [тут](#).

Рульовий механізм виконує дві важливі функції:

1. Забезпечує поворот передніх коліс;
2. Повертає колеса в початкове положення, як тільки зусилля в рульовій колонці з боку водія послаблюються.

Весь рульовий механізм знаходиться в корпусі (рульова рейка). Вузол встановлюється на передній частині автомобіля (часто на передній підрамник, а в разі відсутності рами, то на ходової частини, на трансмісії або навіть на моторі). Варто відзначити, що чим нижче буде встановлений цей механізм, тим ефективніше буде працювати управління машини.





У класичному виконанні рульовий механізм повертає передні колеса автомобіля. Однак останнім часом популярність знову набирають системи з підрулення задніми колесами, як наприклад, у останньої генерації Volkswagen Touareg. У таких системах на швидкості до 40 км / ч. задні і передні колеса повертаються в протилежні сторони. Коли автомобіль рухається зі швидкістю вище 40 км / ч., На віражі задні і передні колеса повертаються в одну і ту ж сторону. Ця модифікація значно скорочує радіус розвороту, а також підвищує керованість машини на поворотах.

### **2.3.4 Підсилювач керма**

Так як стандартний рульовий механізм для повороту коліс (особливо в автомобілі, що стоїть) вимагає певних зусиль з боку водія, виробники розробили різного роду підсилювачі. Спочатку гідравлічні модифікації застосовувалися на вантажному транспорті. Поступово така система отримала своє застосування і в легкових автомобілях.

Необхідність в підсилювачі з'явилася не тільки заради збільшення комфорту. Справа в тому, що при русі на великій швидкості утримувати кермо

автомобілі на віражах стає важким завданням, особливо в спортивному автомобілі. Підсилювач рульового механізму полегшує цей процес. Також система отримала позитивні відгуки у представниць слабкої статі.



Підсилювачі працюють за різними принципами. Найпоширеніший - гідропідсилювач. Чималу популярність також придбали і електропідсилювач. Але існують також комбіновані системи, які задіюють функції обох модифікацій (Егурен). Додатково про різновиди рульових рейок розказано [ТУТ](#).

## 2.4 Призначення рульового управління

Рульове управління найчастіше повертає передні колеса, проте зустрічаються і двовісний привід (в основному це великогабаритна техніка з чотирма осями, дві з яких повертають), а також модифікації з заднім приводом.

Жоден автомобіль не зможе обійтися без рульового управління, так як в світі не існує прямої дороги. Навіть якби умовно уявити собі таку трасу, на ній все одно з'являлися б перешкоди, які потрібно було б об'їжджати. Без рульового управління також неможливо було б безпечно припаркувати своє авто.

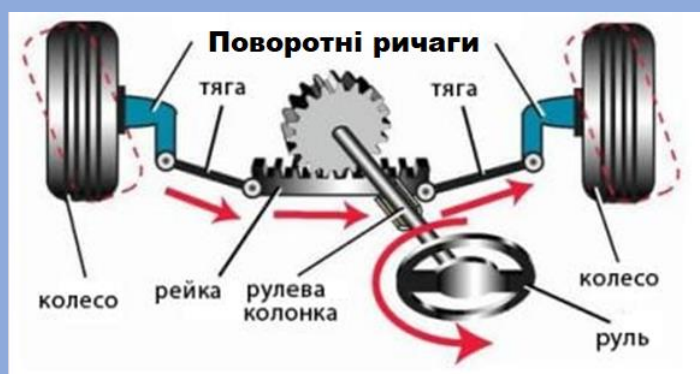


Якби виробник не встановлював би в машини дану систему, їх керованість нічим не відрізнялася б від маневреності поїзда. Хоча спроби створити машину, якій можна було б керувати силою думки, не припиняються (на фото вище - одна з розробок компанії GM).

## 2.5 Принцип роботи рульового управління

Принцип рульового управління досить простий. Водій повертає кермо, зусилля передаються на рульову колонку. Далі вони надходять на рульовий механізм. У класичному виконанні рейка надає руху кермові тяги, з'єднані з колесами за допомогою системи кульових наконечників.

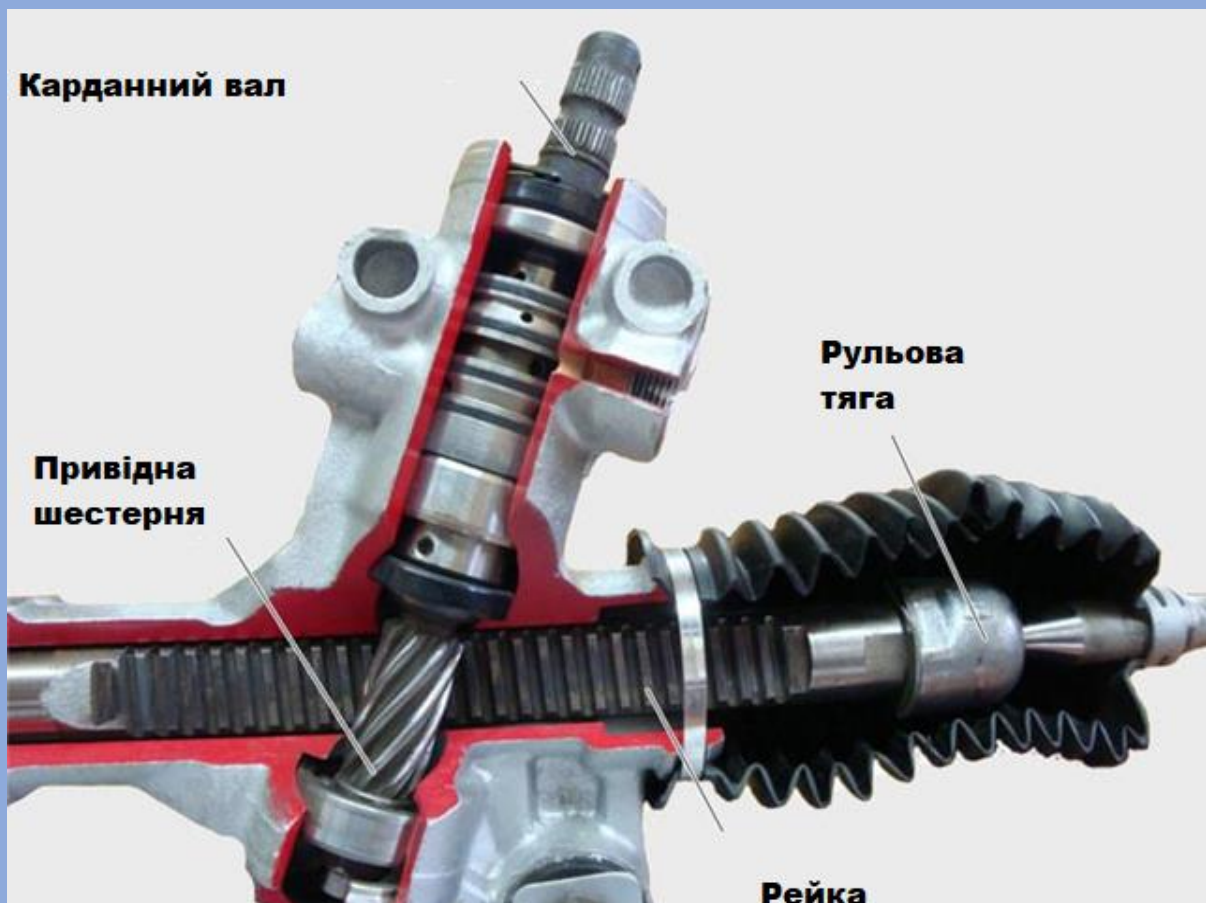
Точність повороту колеса безпосередньо залежить від розмірів керма. Також від цього параметра залежить зусилля, яке потрібно прикласти, щоб повернути колеса. У багатьох моделях встановлені електричні або гідропідсилювачі, які дають можливість використовувати в машині маленький кермо.



## 2.6 Види рульового управління

Всі системи рульового управління діляться на три види:

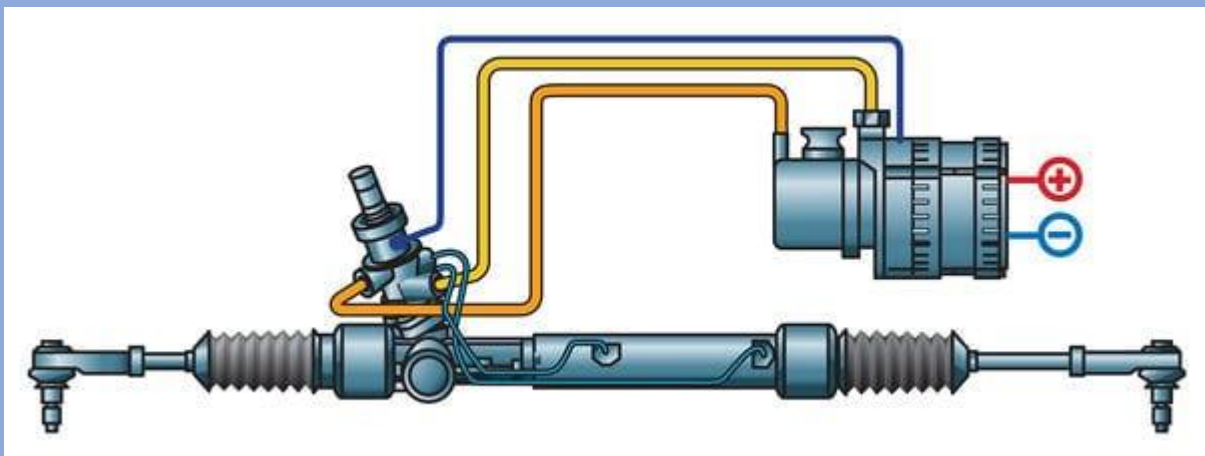
- Рейковий механізм. Найчастіше використовується в бюджетних автомобілях. Конструкція такого управління найпростіша. У ньому є рейка з зубцями. Вона приводиться в рух завдяки шестірні рульової колонки. Така схема має високу ефективність. Єдиним недоліком такого механізму є чутливість до ударів від неякісного дорожнього покриття.
- Черв'ячний механізм. Така модифікація забезпечує більший кут повороту колеса. Вона менш чутлива до ударних навантажень, однак коштує дорожче, ніж попередня, так як більш складна у виготовленні.
- Гвинтовий механізм. Є модифікацією черв'ячного аналога, тільки має підвищений ККД і збільшує зусилля, необхідні для маневру автомобіля.



Незалежно від типу приводу, робота даних механізмів може бути посилена такими пристроями:



- Гідропідсилювач. Має найпростішу конструкцію в даному переліку. Система компактна і дешева в обслуговуванні. Такий модифікацією оснащуються навіть деякі бюджетні моделі авто останніх поколінь. Щоб система справно працювала, необхідно постійно контролювати рівень робочої рідини. Насос підсилювача наводиться в рух робочим ДВС.
- Електропідсилювач. Це одна з найостанніших модифікацій. Вона не потребує складного обслуговування, а також тонкої настройки. Забезпечує максимальну чуйність рульового управління. Як випливає з назви, механізм посилюється роботою електричного мотора.
- Електрогідравлічний підсилювач. Така модифікація працює за принципом ГУР. Єдина відмінність полягає в тому, що гідронасос працює від електрики, а не приєднується до приводу мотора, як у першому випадку. Останні дві розробки дозволяють використовувати менше палива в порівнянні з першим типом, так як робота системи не пов'язана з приводом двигуна.



На додаток до різних підсилювачів автомобіль може бути оснащений системою активного динамічного або адаптивного управління. Їх відмінності в наступному:

1. Регулює передавальне число в залежності від частоти обертання коліс. Завдяки цьому забезпечується максимальна стійкість автомобіля на слизькій дорозі. Система не дозволяє різко вивернути кермо, запобігаючи від надмірної або недостатньої поворотності.



2. Динамічна система працює за аналогічним принципом, тільки замість планетарного приводу використовується електромотор.
3. Вважається інноваційною технологією, так як в таких рульових механізмах немає фізичної зв'язки між кермом і рульовим механізмом. Система управляється електронним блоком управління, який аналізує безліч даних: від датчиків швидкості обертання коліс, сили повороту рульового колеса і т.д.

Останнім часом на деяких моделях авто преміум-класу і спорткарах встановлюється особлива технологія з поворотом не тільки передніх, але і задніх коліс. Це збільшує стабільність автомобіля при проходженні повороту на високій швидкості. Задні колеса повертаються в залежності від швидкості ТЗ.



Якщо машина їде максимум 40 км / год, то задня вісь повертається в протилежному напрямку від передніх коліс (якщо спереду вони дивляться вправо, то задні будуть дивитися вліво).

Коли швидкість авто стає вище 40 км / ч, то при вході в поворот задні колеса будуть повертатися в ту ж сторону, що і передні. Це знижує ризик утворення заносу.

## **2.7 Вимоги до рульового управління автомобіля**

Рульове управління будь-якого транспортного засобу має відповідати наступним вимогам:

- Забезпечувати достатню маневреність ТЗ на будь-яких швидкостях. Водій повинен з легкістю задавати потрібний напрямок автомобіля;
- Воно повинно бути легким у використанні, щоб навіть втомлений водій міг безпечно дістатися до місця відпочинку;
- При повороті коліс рульове управління повинне забезпечити максимально чисте кочення. На віражах колеса не повинні ковзати, щоб автомобіль не втрачав своєї стабільності. Для цього кут нахилу і повороту коліс повинен бути чітко вивіреним;
- Повертати колеса назад в прямолінійний напрямок (уздовж кузова), після того як водій припиняє докладати зусиль для повороту;
- Гасити вібрації при русі по нерівному дорожньому покриттю;
- Володіти високою чуйністю на будь-які команди водія;
- Навіть при виході з ладу підсилювачів, механізм повинен все одно дозволяти водієві керувати машиною.



Ще одним параметром, який відноситься до категорії вимог для рульового управління, є люфт керма. Більше про допустимих нормах люфту розповідається в [тут](#).

## **2.8 Особливості правостороннього і лівостороннього рульового управління**

Ні для кого не є секретом, що закон деяких країн передбачає лівосторонній рух по дорозі. У цьому випадок рульове колесо буде встановлено з правого боку авто, а водій, природно, буде сидіти там, де звично в нашому регіоні бачити переднього пасажира.

Різниця такого рульового управління полягає не тільки в розташуванні керма в салоні. Виробник адаптує також і рульовий механізм згідно з підключенням до редуктора. Але навіть в такому випадку автомобіль, призначений для експлуатації на дорогах з лівостороннім рухом, можна переобладнати під умови правостороннього. Для цього перед покупкою оригінального автомобіля слід з'ясувати, чи продаються відповідні кермові механізми, що дозволяють переобладнати даний автомобіль.

На деяких типах сільськогосподарської техніки використовується гідравлічна система, яка дозволяє встановлювати кермо в будь-якій частині

кабіни. У цьому випадку зв'язок між рульовим колесом і приводом рульового механізму забезпечується гідравлікою, яка управляється насосом-дозатором.

У такій модифікації відсутня люфт (навіть заводський), так як в ній немає редуктора з шестеренчатою, черв'ячної або гвинтової передачею. Звичайно, в легковому транспорті така система зустрічається вкрай рідко. Основне її застосування - велика спецтехніка.

## 2.9 Основні несправності рульового управління

До несправностей рульового управління відносяться:

- Люфт рульового колеса (від чого він виникає, читайте [ТУТ](#));
- Стуки під час руху (виникають в результаті ослаблення кріпильних болтів механізму рульового управління);
- Знос шарнірів рульової тяги;
- Знос зубів на передавальній парі (на шестерні, рейці, черв'яка або ролику);
- Порушення регулювання зачеплення механізму;
- Несправності в гідро- або електропідсилювачем (про несправності і можливі варіанти ремонту читайте [ТУТ](#)).

Щоб усунути несправності, потрібно затягнути все кріпильні болти, замінити зношені деталі і відрегулювати механізм передавальної пари. У більшості випадків рульове управління рідко коли виходить з ладу раптово. Завдяки своєчасному обслуговуванню основні елементи прослужать досить довго (нерідко навіть довше, ніж термін, встановлений виробником).

**ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ЧЕРКАСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ АВТОДОРОЖНИЙ ЛІЦЕЙ»**

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА  
УРОКУ ВИРОБНИЧОГО НАВЧАННЯ**

**з професії:** «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів; рихтувальник кузовів; водій автотранспортних засобів (категорія «С»)»

**Кваліфікація** 3 розряд

**Курс навчання** 2

**Тема уроку:** Рульове керування автомобіля

**Методична мета уроку:** Шляхи формування професійної майстерності

**Майстер виробничого навчання** Павленко Раїса Вікторівна



ЗАТВЕРДЖУЮ

Старший майстер

\_\_\_\_\_ В. А. Хмилко

## **План уроку** **виробничого навчання № \_\_\_\_\_**

*Методична мета:* Шляхи формування професійної майстерності

*Тема уроку:* Рульове керування автомобіля

*Мета уроку:*

- формувати початкові практичні уміння та навички з розбирання та складання механізмів рульового керування автомобіля;
- прищепити звичку бережного ставлення до інструменту та обладнання, розвивати технологічне мислення;
- виховувати взаємодопомогу та культуру праці, уважність в роботі та культуру праці.

*Тип уроку:* Формування початкових професійних компетентностей

*Методи проведення уроку:* розповідь, пояснення, інструктаж, фронтальне опитування, демонстрація, відео демонстрація, самостійне спостереження, вправи з виконання трудових операцій, практична робота.

*Кількість годин:* 6

*Місце проведення уроку:* Лабораторія автомобілів.

*Комплексно-методичне забезпечення:* Механізми рульового керування автомобілів ВАЗ-2101; ЗІЛ-130; ГАЗ-52; ЗАЗ-965М; ГАЗ-53А; лещата слюсарні, знімачі, набори ключів, викрутки, бородки, молотки, технічні серветки, макети та розрізи механізмів рульового керування, плакати, інструкційні карти, схеми, мультимедійний проектор, ноутбук, екран, технічна та додаткова література.

*Компетентності:*

- спілкування рідною мовою;
- математична грамотність;
- природоохоронна;
- інформаційно-цифрова;
- уміння навчатися впродовж життя;
- підприємливість;
- екологічна грамотність і здорове життя.

*Міжпредметні зв'язки:* Будова автомобілів. Спецтехнологія. ОП.

# Хід уроку

## I. Організаційна частина

1. Привітання, перевірка за журналом наявності учнів;
2. Перевірка зовнішнього вигляду (спецодягу), підготовленості учнів до уроку;
3. Призначення чергових та відповідальних за інструмент;
4. Ознайомлення з організацією навчального процесу;
5. Розподіл групи на ланки, призначення старшого ланки.

## II. Вступний інструктаж

1. **Повідомлення теми уроку:** Рульове керування автомобіля.
2. **Повідомлення мети уроку:** Сформувати початкові практичні навички розбирально-складальних робіт механізмів рульового керування автомобіля, прищепити звичку бережного ставлення до інструменту та обладнання, розвивати технологічне мислення.
3. **Мотивація навчальної діяльності:** Для того, щоб відремонтувати будь яку з деталей автомобіля, потрібно спочатку навчитись розбирати та складати їх в правильній послідовності.

Сучасний слюсар з ремонту автомобілів 1-2 розрядів повинен знати основні прийоми виконання робіт з розбирання та складання окремих простих складових одиниць механізмів рульового керування автомобіля, вміти користуватися інструментом та обладнанням, додержуватись норм технологічного процесу, раціонально та ефективно організовувати працю на робочому місці, не допускати браку в роботі, знати та виконувати вимоги з охорони праці та безпеки життєдіяльності. Від цього і буде залежати якість його роботи та подальша експлуатація автомобіля.

### 4. Актуалізація знань, набутих на теоретичних заняттях:

Перш ніж перейти до виконання завдань уроку, перевіримо ваші знання, які ви здобули на теоретичних заняттях.

Запитання:

1. Яке призначення рульового керування й з чого воно складається?

*Відповідь:* Рульове керування призначене для зміни напрямку руху автомобіля поворотом передніх керованих коліс і складається з рульового механізму та рульового привода.

2. Яке призначення рульового механізму?

*Відповідь:* Рульовий механізм перетворює обертання рульового колеса на поступальне переміщення тяг привода, що повертає керовані колеса

3. Призначення рульового привода?

*Відповідь:* Рульовий привод разом із рульовим механізмом передає керуюче зусилля від водія безпосередньо до коліс і забезпечує цим поворот керованих коліс на заданий кут.

4. Що таке рульова трапеція?

*Відповідь:* Основу трапеції становить балка переднього моста автомобіля, сторони - лівий та правий поворотні важелі, а вершину трапеції утворює поперечна тяга, яка з'єднується з важелями шарнірно.

5. Які рульові механізми залежно від типу рульової передачі ви знаєте?

*Відповідь:* Рульові механізми залежно від типу рульової передачі бувають: черв'ячні, гвинтові, шестеренчасті.

6. Яка деталь рульового механізму жорстко кріпиться до рами?

*Відповідь:* Картер рульового механізму.

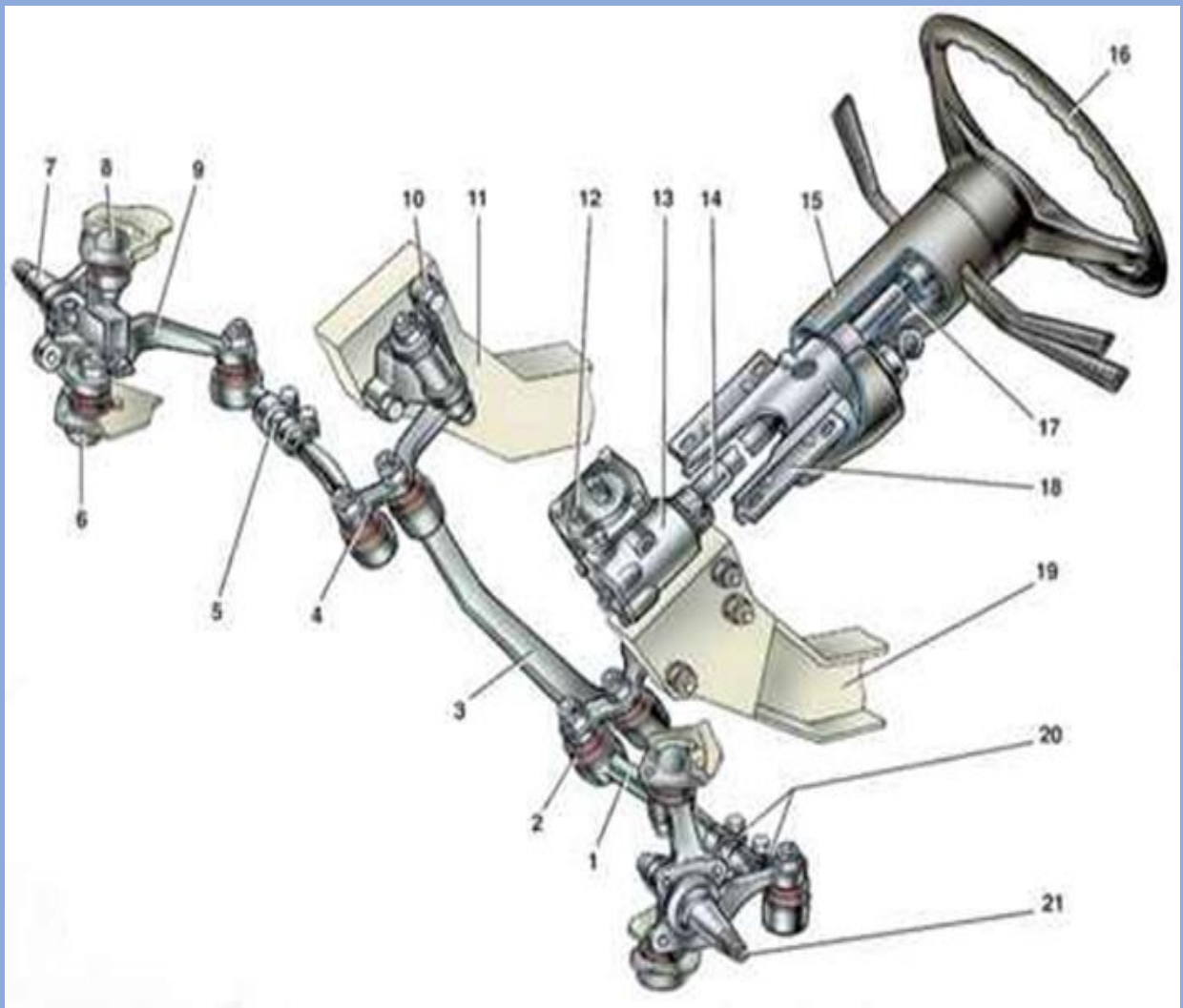
## **5. Систематизація та узагальнення знань про розбирання та складання механізмів рульового керування:**

### **Робота з інструкційними картками та малюнками-схемами**

(Інструкційні картки та малюнки-схеми додаються)

#### **Якими позиціями на мал.1 позначені:**

- бічна тяга;
- сошка;
- середня тяга;
- маятниковий важіль;
- регулювальна муфта;
- нижній кульковий шарнір передньої підвіски;
- правий поворотний кулак;
- верхній кульковий шарнір передньої підвіски;
- правий важіль поворотного кулака;
- кронштейн маятникового важеля;
- правий лонжерон кузова;
- пробка маслозаливного отвору;
- картер рульового механізму;
- вал рульового управління;
- облицювальний кожух валу рульового управління;
- рульове колесо;
- труба верхньої опори валу рульового управління;
- кронштейн вала рульового управління;
- лівий лонжерон кузова;
- стяжні хомути регулювальної муфти;
- лівий поворотний кулак.



**Мал.1**

***Відповідь:***

1 - бічна тяга; 2 - сошка; 3 - середня тяга; 4 - маятниковий важіль; 5 -регулювальна муфта; 6 - нижній кульовий шарнір передньої підвіски; 7 - правий поворотний кулак; 8 - верхній кульовий шарнір передньої підвіски; 9 - правий важіль поворотного кулака; 10 - кронштейн маятникового важеля; 11 - правий лонжерон кузова; 12 - пробка маслозаливного отвору; 13 - картер рульового механізму; 14 - вал рульового управління; 15 - облицювальний кожух валу рульового управління; 16 - рульове колесо; 17 - труба верхньої опори валу рульового управління; 18 - кронштейн вала рульового управління; 19 - лівий лонжерон кузова; 20 - стяжні хомути регулювальної муфти; 21 - лівий поворотний кулак.

**6. Показ та пояснення прийомів виконання завдання:**

(Розбирання та складання рульового механізму автомобіля ВАЗ-2101)

1. Від'єднуємо мінусову клему акумуляторної батареї, щоб при роботі з рульовим колесом випадково не ввімкнути звуковий сигнал.
2. Торцевим ключем «на 24» відвертаємо гайку кріплення керма.

3. Знімаємо рульове колесо.
4. Рульове колесо встановлюється на вал тільки в одному положенні. На верхній шліцьовій частині рульового валу є здвоєні виступи, а в шліцьовому отворі маточини рульового колеса - подвоєний паз.
5. Знизу автомобіля торцевим ключем «на 13» відвертаємо болт для стягнення муфти на нижньому кінці рульового валу.
6. У салоні під педальним вузлом відгинаємо килимок і теплоізоляцію, хрестоподібною викруткою відвертаємо три гвинта-саморіза кріплення ущільнення рульового валу.
7. Зрушуємо його вгору по валу.
8. Торцевим ключем «на 10» відвертаємо два зрізних болта кріплення кронштейна рульового валу.
9. Якщо у болтів зірвані головки під ключ, то зубилом послаблюємо затягування.
10. Торцевим ключем «на 10» відвертаємо дві гайки кріплення кронштейна керма.
11. Знімаємо його разом з рульовим валом.
12. Ключем "на 10» послаблюємо затягування муфти і, повернувши ключ запалення в положення «0» або «I» (щоб відключити блокування валу), виймаємо вал з кронштейна.
13. На валу профрезеровано паз для запірної стержня протиугінного пристрою.
14. Конструкція кронштейна дозволяє компенсувати неспіввісність валу черв'яка і рульового вала у вертикальній площині.
15. Шліцьове з'єднання валу рульового управління має здвоєні западини
16. На валу черв'яка є здвоєні виступи.
17. Двома ключами «на 17» відвертаємо три гайки кріплення рульового механізму на лівому лонжероні кузова.
18. Виймаємо рульовий механізм вниз разом з болтами кріплення і регулювальними шайбами.
19. Ключем "на 30» відвертаємо гайку кріплення сошки.
20. Спеціальним знімачем стягуємо сошку з валу.
21. Ставимо вал сошки на дерев'яний брусок. Важким молотком (кувалдою) тиснемо вниз на один упор сошки, а по другому різко б'ємо іншим молотком.
22. Сошка встановлюється на вал тільки в одному положенні: у її шліцьовому з'єднанні є здвоєні западини, а на валу - здвоєні виступи.
23. Складання деталей рульового механізму виконуємо в зворотній послідовності до розбирання.

### **Розбирання та складання рульового механізму автомобіля ГАЗ-53:**

1. Надійно, тримаючи за картер рульового механізму(можливе застосування слюсарних лещат), ріжковим ключем на «36 мм» відкручуємо гайку вала сошки.
2. Знімаємо гайку та за допомогою викрутки знімаємо шайбу-гровер.

3. Беремо спеціальний знімач і, встановивши його по центру вала сошки, надійно закріплюємо його і спресовуємо сошку з валу.
4. Знімаємо сошку, звернувши увагу на пази в середині отвору сошки та виступи на валу сошки, які при складанні повинні співпадати.
5. Ріжково-накидним ключем на «14 мм» відкручуємо чотири гвинта кришки вала сошки.
6. За допомогою викрутки, обережно, не пошкодивши прокладки, знімаємо кришку разом з валом сошки.
7. Виймаємо вал сошки разом з три гребневим роликом, який обертається на кульковому підшипнику та прокладку.
8. Ріжково-накидним ключем на «14 мм» відкручуємо чотири гвинта нижньої кришки картера рульового механізму.
9. Обережно, щоб не пошкодити прокладку, знімаємо нижню кришку картера разом з прокладкою та пружиною.
10. Ріжково-накидним ключем на «14 мм» відкручуємо чотири гвинта верхньої кришки картера.
11. Обережно, за допомогою викрутки, не пошкоджуючи прокладки, знімаємо верхню кришку картера рульового механізму разом з прокладкою та сальником.
12. У верхній частині картера ріжковим ключем на «27 мм» відкручуємо гвинт заливного отвору оливи.
13. Надійно встановивши та закріпивши спеціальний знімач на картері рульового керування, спресовуємо конічний роликовий підшипник.
14. Знімаємо конічний роликовий підшипник.
15. Виймаємо ролики з обойми і розглядаємо їх будову.
16. З картера рульового механізму обережно виймаємо глобоїдний черв'як разом з рульовим валом.
17. Виймаємо з картера рульовий вал разом з черв'ячною передачею.
18. Складання деталей рульового механізму виконуємо в зворотній послідовності до розбирання.

**Для попередження нещасних випадків під час проведення розбирально-складальних робіт механізмів рульового керування зосереджуємо увагу учнів на обов'язковому дотримуванні правил техніки безпеки:**

1. На робочих місцях мають забезпечуватися безпечні умови для проведення розбирання та складання механізмів рульового керування. Обладнання, інструменти та пристрої мають відповідати характеру виконуваних робіт й унеможливлувати травматизм.

2. Спецодяг повинен бути підібраний за розміром і ростом, справний, акуратно заправлений, а манжети по низу рукавів застібнуті.

3. Утримувати робочі місця в чистоті, необхідні інструменти розміщувати в порядку, зручному для використання.



4. Користуватися тільки справним інструментом і за прямим призначенням. Для відкручування і закручування гвинтів та гайок підбирати ключі необхідних розмірів.

5. Руки не повинні бути мокрими або замасленими, щоб інструмент не вислизнув, а навчальні посібники не забруднювались.

6. Підтягуючи кріпильні деталі, стежити щоб рука, яка обертає ключ, не поранилась об гострі краї сусідніх деталей.

7. Бойки молотків і вибивачів повинні бути з м'якшого металу, ніж деталь, яку вибивають.

8. Гострі інструменти брати за неробочу частину, а подаючи такий інструмент іншому, тримати його обережно, робочою частиною до себе.

9. Для відгвинчування туго затягнутих гайок чи гвинтів, або затягування їх до відказу, користуйтеся торцевими ключами, прикладаючи значні зусилля.

10. Розбирати і складати агрегат слід обережно, щоб не пошкодити регулювальних прокладок.

11. Приступаючи до роботи із знімачами, перевірте відсутність тріщин у деталях, пошкоджень різьби гвинта, справність лапок тяги. Встановлюйте знімач так, щоб силовий гвинт розмістився співвісно до деталі і всі його лапки надійно захватили її.

12. Очищувати окремі деталі і механізми за допомогою щіток та технічних серветок. Використані технічні серветки зберігати в щільно закритих металевих ящиках.

13. Приміщення для проведення розбирально-складальних робіт повинне бути обладнане вентиляцією, там забороняється залишати використані замасляні обтирочні матеріали.

14. На робочих місцях повинна бути аптечка з медикаментами для надання першої медичної допомоги в разі отримання травми.

***Забороняється:***

- Розміщувати на краю робочого стола вузли, деталі та інструменти, так як їх падіння може призвести до нещасного випадку, а сам інструмент і деталі пошкодитись
- Користуватись несправним інструментом та приладами, відкручувати та закручувати гайки і гвинти ключами, що не відповідають їх розміру
- Працювати викруткою у якої погнутий стержень, вона може зірватись з головки гвинта
- Розбирати та складати механізм рульового керування у підвішеному стані

Після закінчення розбирання та складання механізмів рульового керування прибрати робоче місце, протерти інструменти та пристосування і скласти їх в інструментальні ящики. Використані технічні серветки скласти в спеціально

відведені, щільно закриті металеві ящики. Старанно вимити руки теплою водою з милом.

### **8. Перевірка готовності учнів до виконання даного завдання:**

- а) характеристика конкретної роботи кожного учня;
- б) можливі типові помилки при виконанні даного завдання, їх причини та способи усунення;
- в) акцентування уваги учнів на неприпустимість порушення вимог техніки безпеки.

Учні розписуються в журналі з охорони праці та безпеки життєдіяльності.

### **9. Пробне виконання учнями нових прийомів, показаних майстром:**

Перед виконанням завдання давайте ще раз переглянемо послідовність виконання робіт. У вас на столах знаходяться інструкційні картки, за якими ви і будете працювати.

**10. Переконавшись у тому, що більшість учнів можуть успішно виконувати поставлене завдання, видаємо необхідні інструменти та пристосування, інструкційні карти, додаткові матеріали. Розводимо ланки по робочих місцях.**

### **Графік переміщення ланок**

№ з/п	Завдання	Переміщення ланок			
		1	2	3	4
1.	Розбирання та складання механізму рульового керування автомобіля ВАЗ-2101	1	2	3	4
2.	Розбирання та складання механізму рульового керування автомобіля ГАЗ-53	2	3	4	1
3.	Розбирання та складання механізму рульового керування автомобіля «Москвич»	3	4	1	2
4.	Розбирання та складання механізму рульового керування автомобіля ГАЗ-52	4	1	2	3

## **III. Поточний інструктаж**

1. Видача завдання на виконання навчально-виробничих робіт.
2. Повідомлення про критерії оцінювання виконаних робіт.
3. Самостійна робота учнів по виконанню завдання.
4. Обхід робочих місць з метою проведення поточних інструктажів.

*Перший обхід:* перевірка стану робочих місць та готовність учнів до виконання самостійної роботи.

*Другий обхід:* перевірка правильності послідовності виконання завдання.

Особливу увагу звертаю на більш відстаючих учнів.

*Третій обхід:* перевірка правильності дотримування технологічного процесу. Учням, які встигають найбільше, надаю додаткові завдання.

*Четвертий обхід:* перевірка правильності послідовності складання механізмів рульового керування.

*П'ятий обхід:* оцінка якості складання механізмів рульового керування автомобіля.

При кожному обході перевіряю дотримання учнями правил безпечної праці, санітарно-гігієнічних вимог, виробничої і технологічної дисципліни. Збираю дані для заключного інструктажу.

## **IV. Заключний інструктаж**

Сьогодні заключний інструктаж ми проведемо у формі виробничої наради групи. Я пропоную щоб ви самостійно провели самоаналіз виконаних робіт, розібралися в своїх помилках та запропонували способи їх попередження. Внесли пропозиції щодо удосконалення технології, інструменту, приладів та застосувань. (Заслуховування учнів).

1. Повідомлення про досягнення мети та завдань уроку.
2. Аналіз виконання завдань групою в цілому.
3. Виконання навчально-виробничих завдань учнівськими ланками.
4. Виконання навчально-виробничих завдань окремими учнями.
5. Розбір неточностей, які допущені при виконанні робіт, зазначення шляхів їх попередження та усунення недоліків.
6. Аналіз додержання правил безпеки праці, організації робочих місць, розгляд випадків нераціонального використання робочого часу.
7. Повідомлення та обґрунтування оцінок.
8. Видача домашнього завдання.

## **VI. Прибирання робочих місць та майстерні**

**Домашнє завдання:**

Підготувати творчу роботу у формі презентації по темі: «Рульове керування»

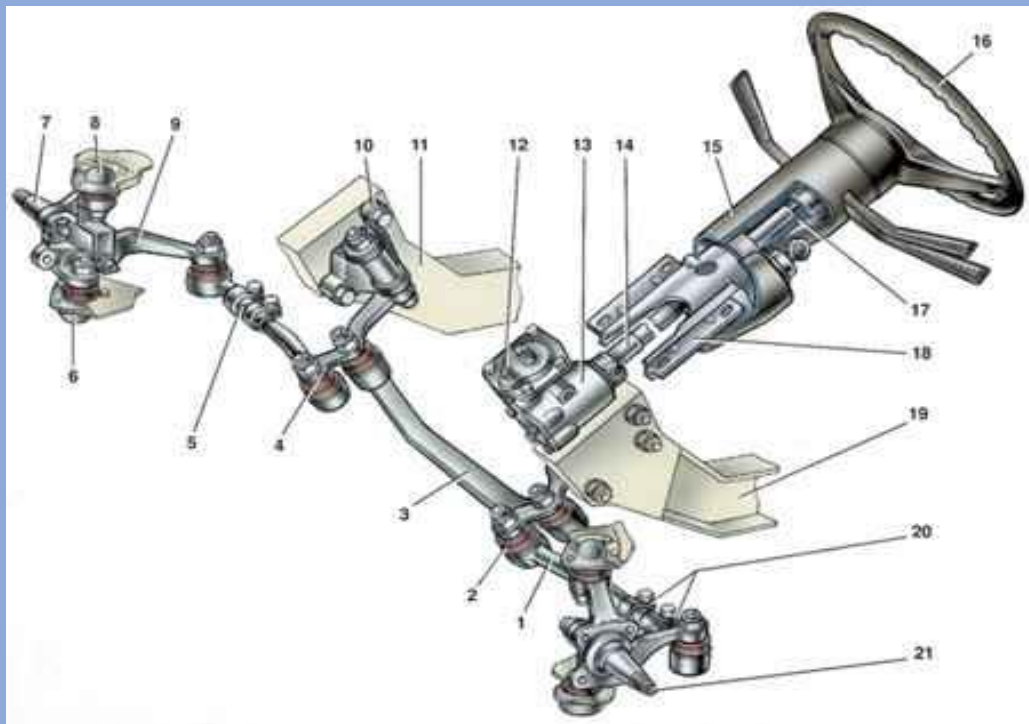
*Майстер виробничого навчання Павленко Раїса Вікторівна*

# Інструкційна картка № 1






## по виконанню практичних завдань з виробничого навчання

**Професія:** «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів; рихтувальник кузовів; водій автотранспортних засобів (категорія «С»)»







**Найменування завдання:** Розбирання та складання механізмів рульового керування автомобіля ВАЗ-2101.








1 - бічна тяга; 2 - сошка; 3 - середня тяга; 4 - маятниковий важіль; 5 - регулювальна муфта; 6 - нижній кульовий шарнір передньої підвіски; 7 - правий поворотний кулак; 8 - верхній кульовий шарнір передньої підвіски; 9 - правий важіль поворотного кулака; 10 – кронштейн маятникового важеля; 11 - правий лонжерон кузова; 12 - пробка маслозаливного отвору; 13 - картер рульового механізму; 14 - вал рульового управління; 15 - облицювальний кожух валу рульового управління; 16 - рульове колесо; 17 - труба верхньої опори валу рульового управління; 18 - кронштейн валу рульового управління; 19 - лівий лонжерон кузова; 20 - стяжні хомути регулювальної муфти; 21 - лівий поворотний кулак.

№ з/п	Назва операції та послідовність виконання	Робочий інструмент	Зображення
1	Від'єднуємо мінусову клему акумуляторної батареї, щоб при роботі з рульовим колесом випадково не включити звуковий сигнал.	Ключ 8мм, викрутка	
2	Торцевим ключем відвертаємо гайку кріплення керма.	Ключ 24мм	
3	Знімаємо рульове колесо.		
4	Рульове колесо встановлюється на вал тільки в одному положенні. На верхній шліцьовій частині рульового валу є здвоєні виступи, а в шліцьовому отворі маточини рульового колеса - подвоєний паз.	Викрутка	
5	Знизу автомобіля торцевим ключем відвертаємо болт для стягнення муфти на нижньому кінці рульового валу.	Ключ 13мм	



6	У салоні під педальним вузлом відгинаємо килимок і теплоізоляцію, хрестоподібною викруткою відвертаємо три гвинта-саморіза кріплення ущільнення рульового валу.	Викрутка	
7	Зрушуємо його вгору по валу.		
8	Торцевим ключем відвертаємо два зрізних болта кріплення кронштейна рульового валу.	Ключ 10мм	
9	Якщо у болтів зірвані головки під ключ, то зубилом послаблюємо затягування.	Молоток, бородок з м'якої сталі.	
10	Торцевим ключем відвертаємо дві гайки кріплення кронштейна керма.	Ключ 10мм	
11	Знімаємо його разом з рульовим валом.		

12	Ключем "на 10» послаблюємо затягування муфти і, повернувши ключ запалення в положення «0» або «I» (щоб відключити блокування валу), виймаємо вал з кронштейна.	Ключ 10мм	
13	На валу профрезеровано паз для запірною стержня протиугінного пристрою.		
14	Конструкція кронштейна дозволяє компенсувати неспіввісність валу черв'яка і рульового вала у вертикальній площині.		
15	Шліцьове з'єднання валу рульового управління має здвоєні западини.		
16	На валу черв'яка є здвоєні виступи.		
17	Двома ключами відвертаємо три гайки кріплення рульового механізму на лівому лонжероні кузова.	Ключ 17мм	

18	Виймаємо рульовий механізм вниз разом з болтами кріплення і регулювальними шайбами.		
19	Ключем відвертаємо гайку кріплення сошки.	Ключ 30мм	
20	Спеціальним знімачем стягуємо сошку з валу.	Універсальний знімач	
21	Ставимо вал сошки на дерев'яний брусок. Важким молотком (кувалдою) тиснемо вниз на один упор сошки, а по другому різко б'ємо іншим молотком.	Молоток	
22	Сошка встановлюється на вал тільки в одному положенні: у її шліцьовому з'єднанні є здвоєні западини, а на валу - здвоєні виступи.		
23	Перевірити стан виконаних робіт. Складання рульового механізму виконується у зворотній послідовності.		

# Інструкційна картка № 2

## по виконанню практичних завдань з виробничого навчання

**Професія:** «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів; рихтувальник кузовів; водій автотранспортних засобів (категорія «С»)»

**Найменування завдання:** Розбирання та складання механізму рульового керування автомобіля ГАЗ-53.






**Інструменти та пристосування:** Ключі ріжково-накидні на «36 мм», на «27 мм», на «14 мм», спеціальний знімач, молоток з м'якого металу, або дерев'яний брусочок, викрутка, технічні серветки.




№ з/п	Назва операції та послідовність виконання	Інструмент та пристосування	Зображення
1	Надійно, тримаючи за картер(можливе застосування слюсарних лещат), відкручуємо гайку вала сошки	Ключ на «36 мм»	
2	Знімаємо гайку та піддівши викруткою, шайбу-гровер	Викрутка	



3	Встановивши по центру та надійно закріпивши знімач, спресовуємо сошку з вала	Спеціальний знімач	
4	Знімаємо сошку, звернувши увагу на пази всередині сошки та виступи на валу сошки, які при складанні повинні співпадати		
5	Ріжково-накидним ключем на «14 мм» відкручуємо 4 гвинта кришки вала сошки	Ключ ріжково-накидний на «14 мм»	
6	Обережно, не пошкодивши прокладки, знімаємо кришку разом з валом сошки		



7	Виймаємо вал сошки разом з три гребневим роликом та прокладкою		
8	Ріжково-накидним ключем на «14 мм» відкручуємо 4 гвинта нижньої кришки картера	Ключ ріжково-накидний на «14 мм»	 
9	Обережно, щоб не пошкодити прокладку, знімаємо нижню кришку картера разом з прокладкою та пружиною		
10	Ріжково-накидним ключем на «14 мм» відкручуємо 4 гвинта верхньої кришки картера	Ключ ріжково-накидний на «14 мм»	
11	Обережно, не пошкоджуючи прокладки, знімаємо верхню кришку картера разом з прокладкою та сальником	Викрутка	

12	У верхній частині картера ключем на «27 мм» відкручуємо гвинт заливного отвору оливи	Ключ на «27 мм»	
13	Надійно встановивши та закріпивши знімач, спресуємо конічний роликовий підшипник	Спеціальний знімач	
14	Знімаємо конічний роликовий підшипник		
15	Виймаємо ролики з обойми і розглядаємо їх будову		

16	З картера обережно виймаємо глобоїдний черв'як разом з рульовим валом	Молоток з м'якого металу або дерев'яна наставка	
17	Виймаємо рульовий вал разом з черв'ячною передачею		
18	Складання механізму рульового керування виконуємо в порядку, зворотньому до розбирання		

## **4 ВИСНОВОК**

Основним показником для рульового механізму є безпека дорожнього руху. Забезпечення працездатності рульового механізму здійснюється за рахунок системи ТО і ремонту автомобілів. Ремонт рульового механізму є складним технологічним процесом, який потребує наявності кваліфікованих працівників, спеціального обладнання і інструменту для ремонту та регулювання.

## 5 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. О.А. Дудченко, «Технічне обслуговування, ремонт автомобілів і організація управління». Київ, вид. «Знання», 2004 р.
2. І.М. Плеханов, «Автомобіль». Київ, «Освіта», 1992 р.
3. В.Ф. Кисликов, В.В. Лущик, «Будова й експлуатація автомобілів». Київ, вид.«Либідь», 1999 р.