

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Вінницький національний технічний університет  
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

**Графічна частина до магістерської кваліфікаційної роботи на  
тему: «ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ  
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ  
НЕПНЕВМАТИЧНИХ ШИН»**

Роботу виконав: Єромін Р.А. група 1АТ-16м  
Науковий керівник: д.т.н., проф. Макаров В.А.

Вінниця 2018

## МЕТА ТА ЗАДАЧІ РОБОТИ

**Мета дослідження** – збільшення номенклатури та інформативності діагностичних параметрів еластичних рушіїв автомобіля.

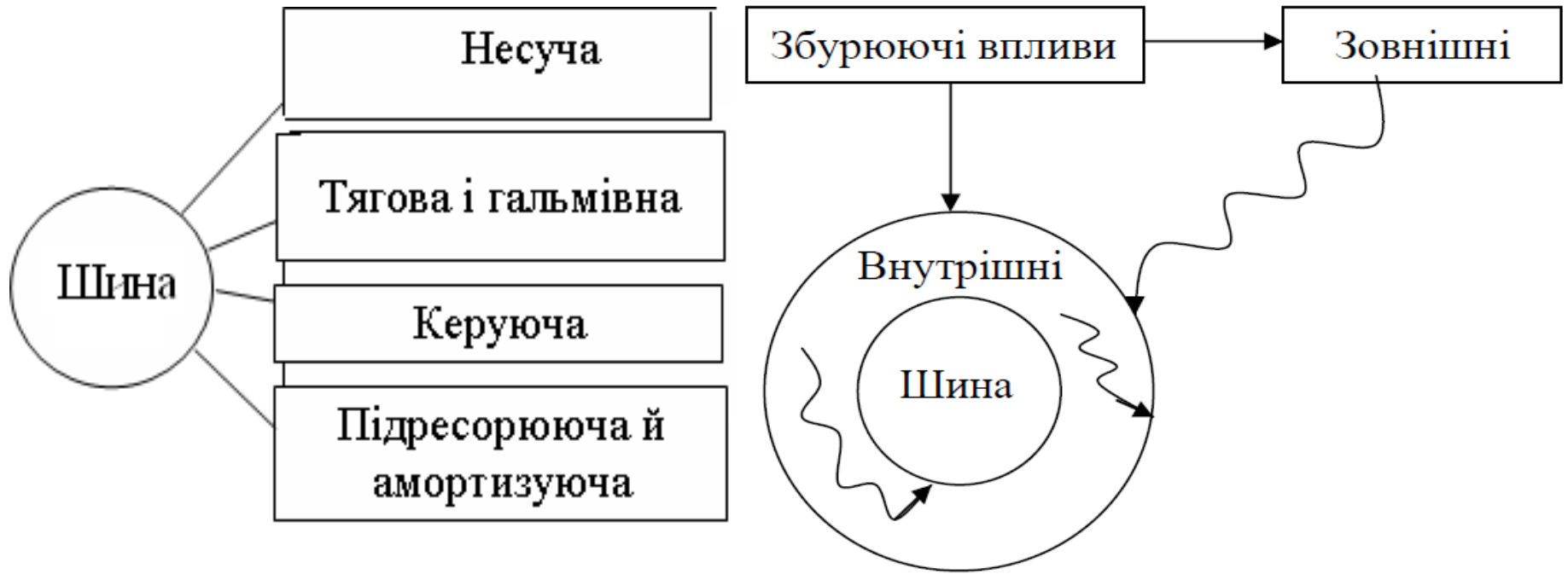
**Для досягнення мети необхідно виконати наступні задачі:**

- аналіз розвитку еластичних рушіїв автомобіля;
- розглядання теперішніх технічних впливів на пневматичну шину під час її технічної експлуатації;
- аналіз обладнання для дослідження пневматичних шин;
- вибір математичної моделі автомобіля для дослідження властивостей непневматичних шин;
- вибір раціональних діагностичних параметрів для оцінки експлуатаційного стану непневматичних шин;
- розробка рекомендацій напряму розвитку обладнання для оцінки експлуатаційного стану непневматичних шин.

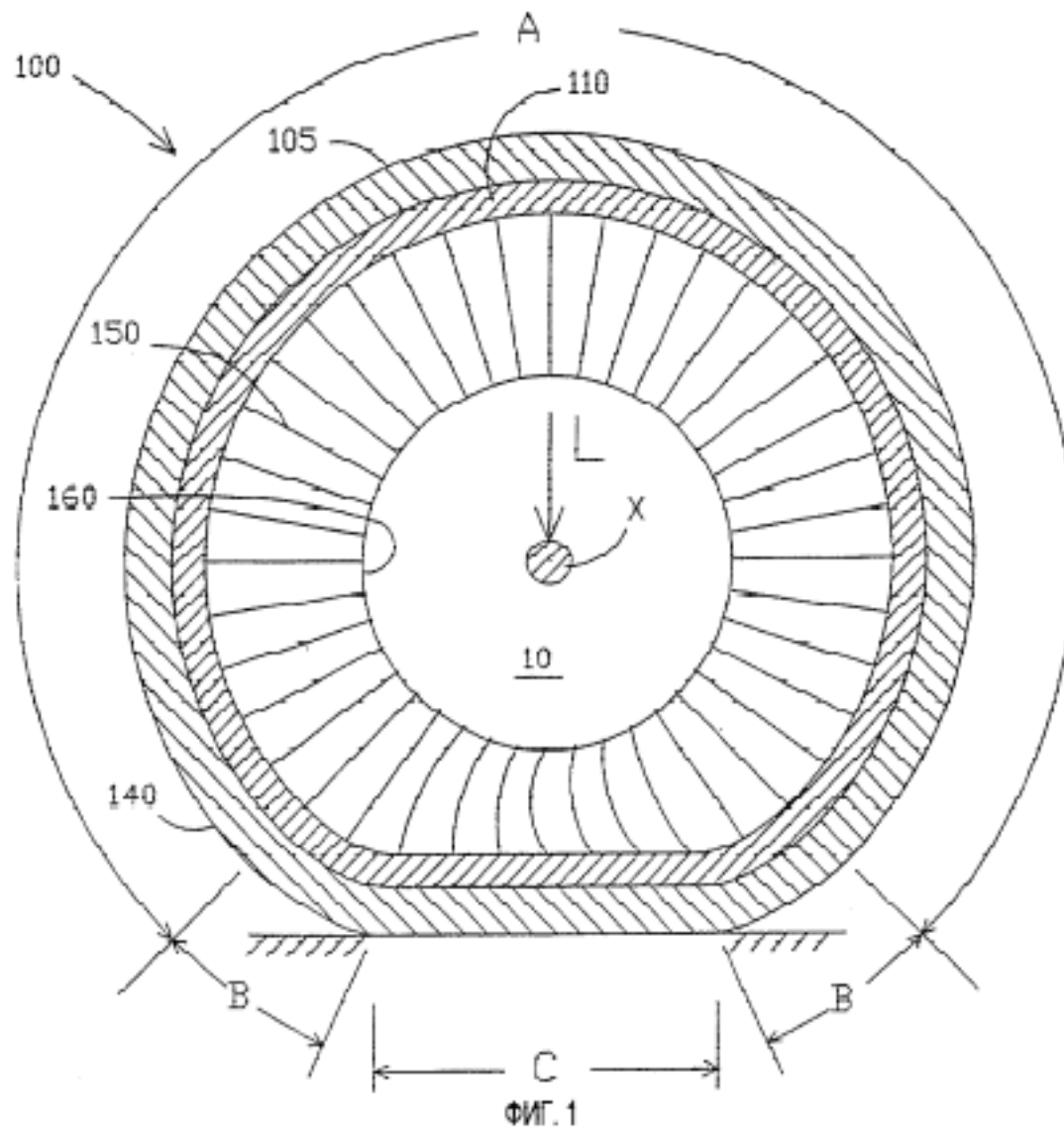
**Об'єкт дослідження** – діагностування непневматичних шин.

**Предмет дослідження** – розвиток техніки для оцінки експлуатаційного стану НПШ.

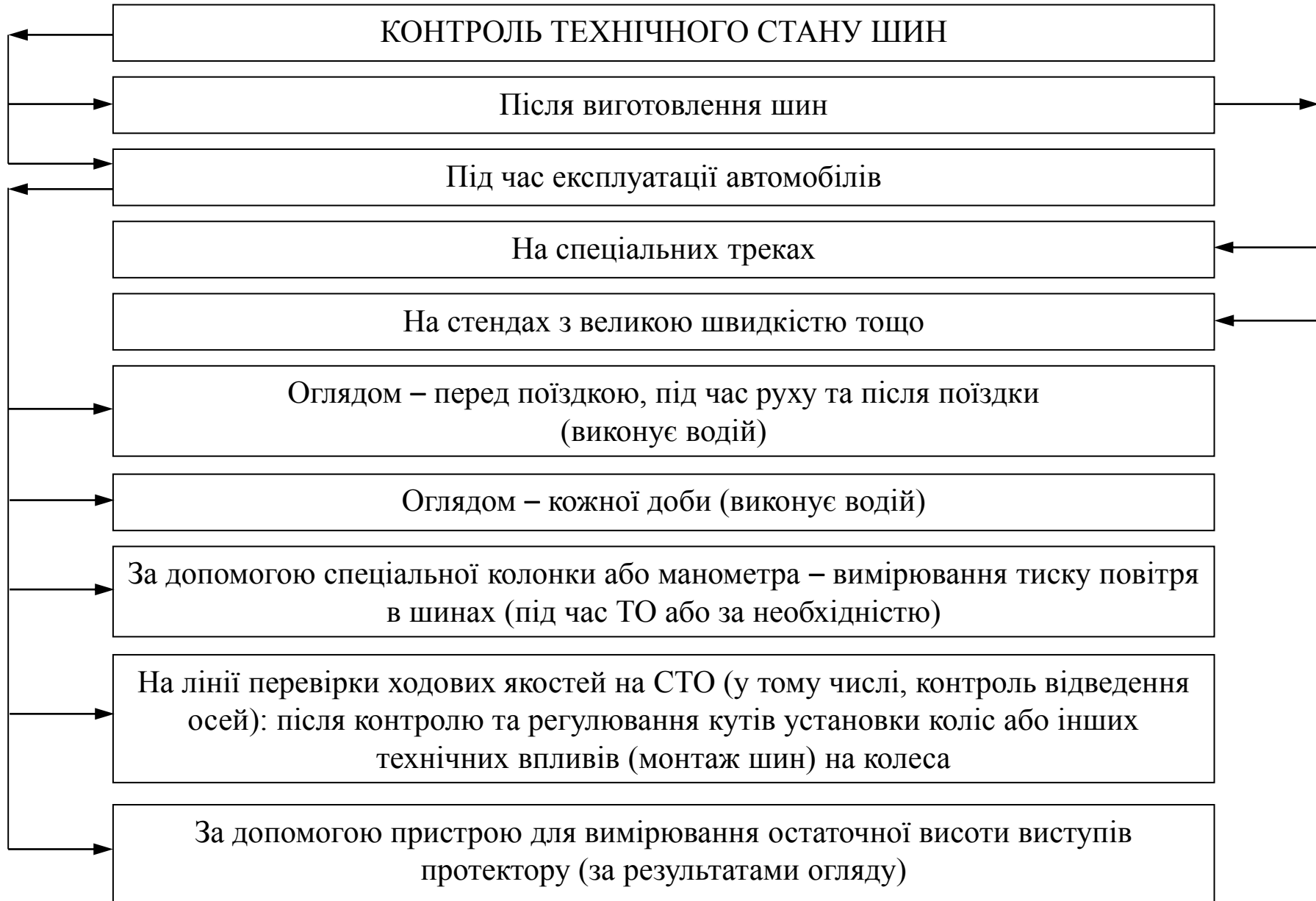
# ФУНКЦІЇ ШИНИ ТА ЗБУРЮЮЧІ ВПЛИВИ



# СХЕМАТИЧНИЙ ВИГЛЯД НЕПНЕВМАТИЧНОЇ ШИНИ



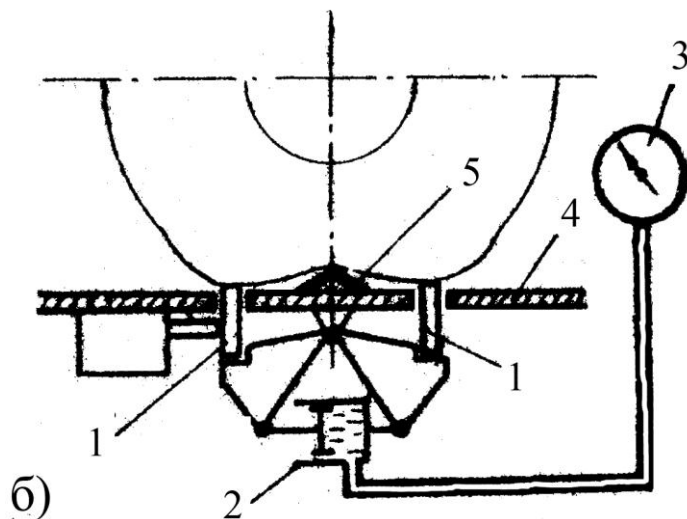
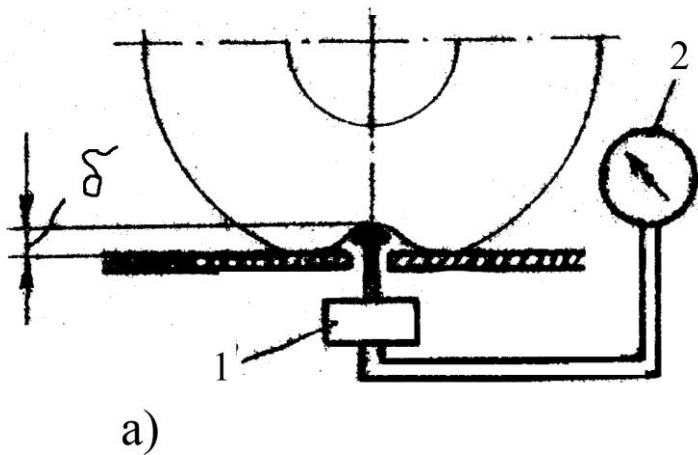
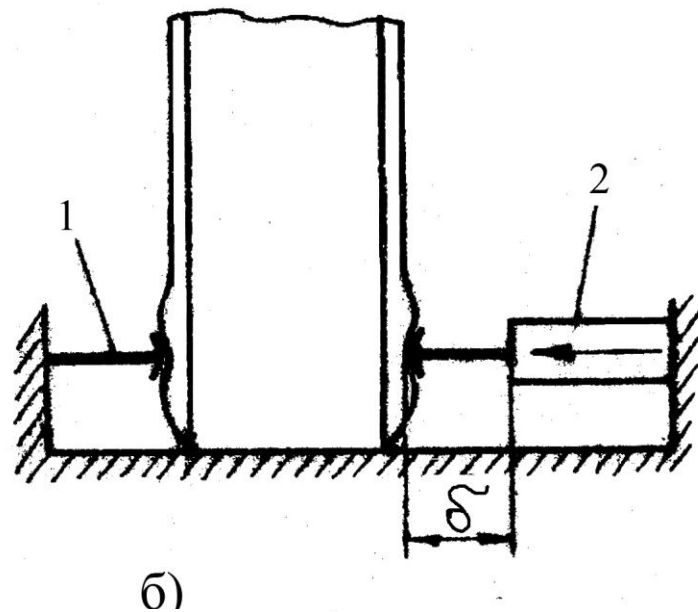
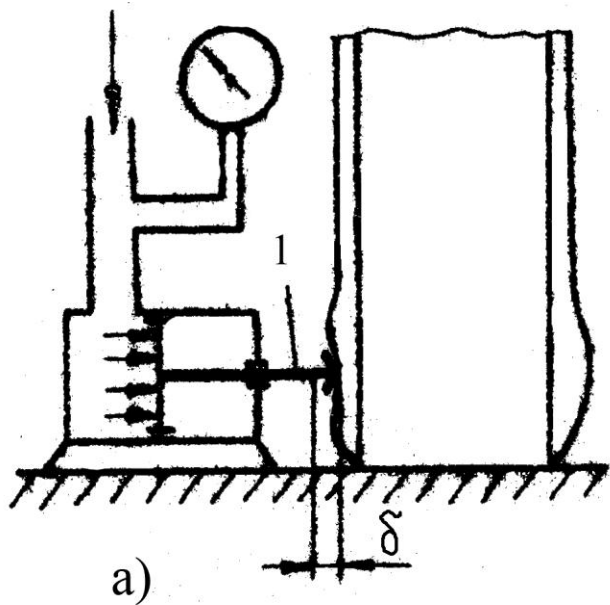
# СТУПЕНІ ТА ОБЛАДНАННЯ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ШИН



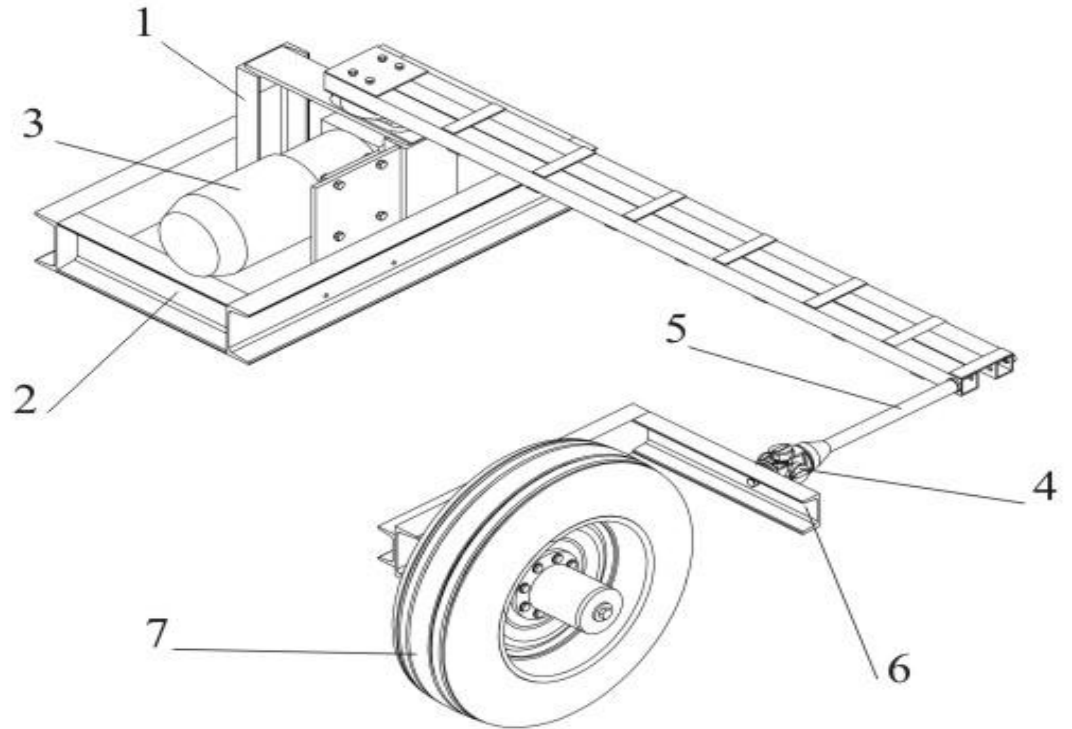
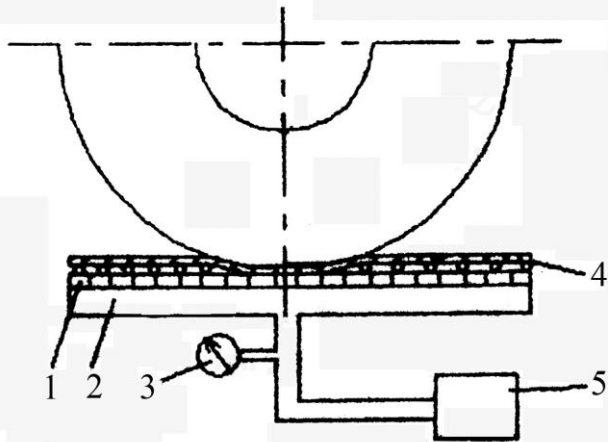
# ЛІНІЯ ПЕРЕВІРКИ ХОДОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ



# СХЕМА ДІАГНОСТИЧНИХ ЗАСОБІВ, ЩО ВИМІРЮЮТЬ ВЕЛИЧИНУ ДЕФОРМАЦІЇ ШИНИ АБО ПРОТЕКТОРА



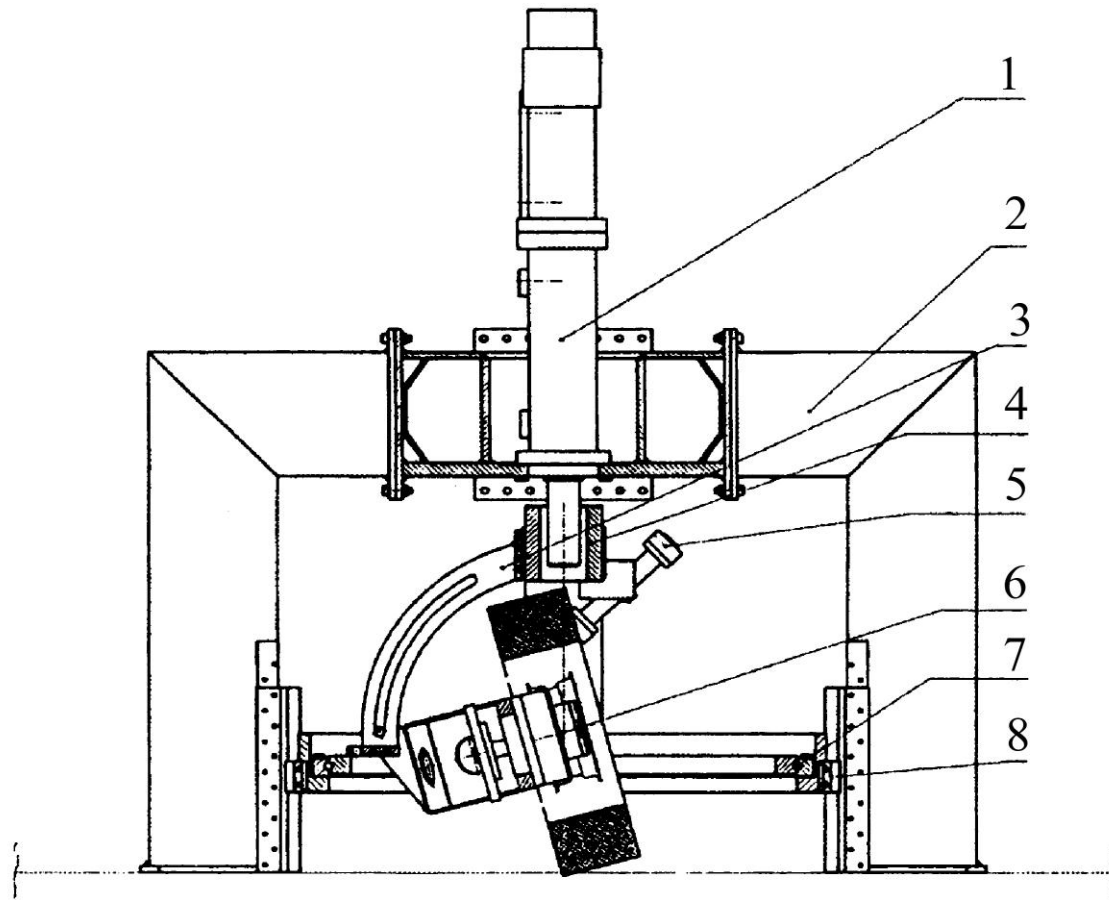
# ДІАГНОСТУВАННЯ ЗА ПЛОЩЕЮ КОНТАКТУ АБО ВІДВЕДЕННЯ



- 1 – рама; 2 – основа; 3 – мотор-редуктор; 4 – шарнір карданний;  
5 – ведена ланка; 6 – маточина;  
7 – колесо



# СХЕМА СТЕНДУ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ШИН



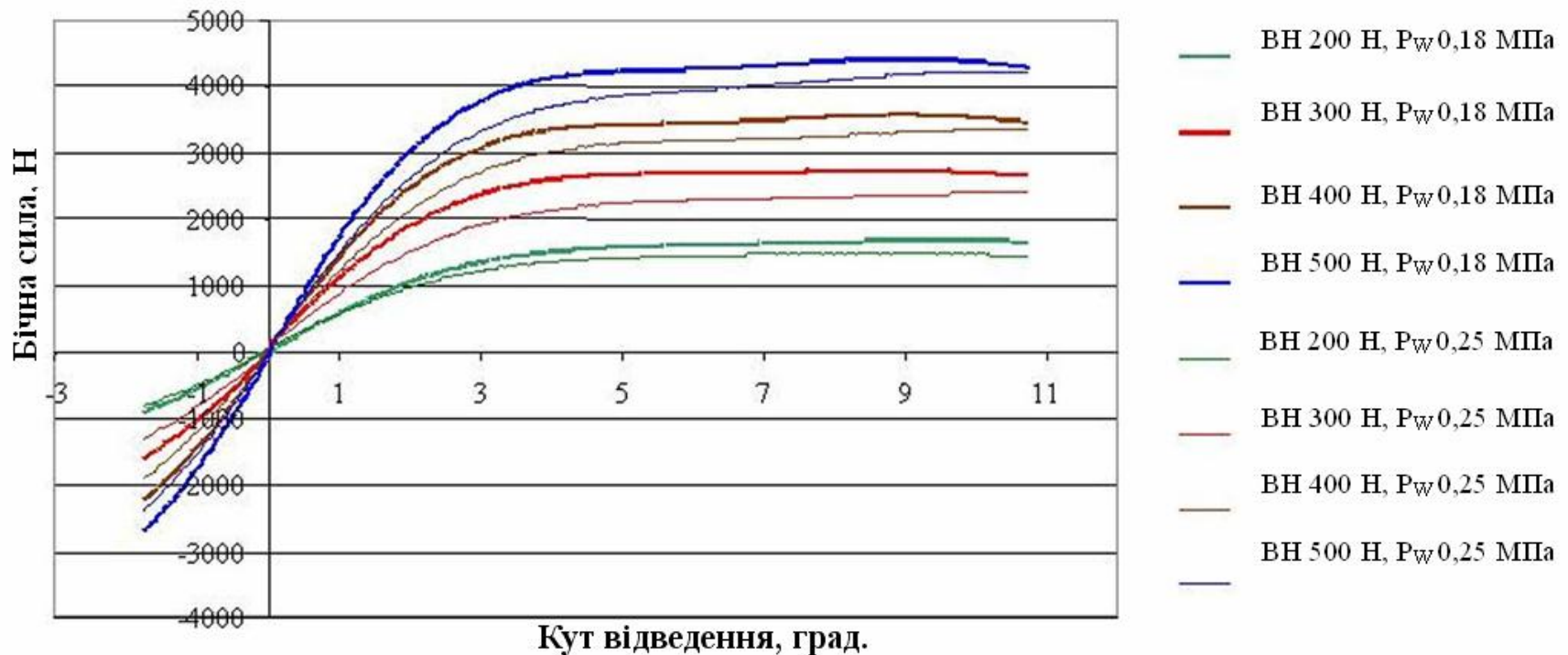
1 - механізм для створення вертикального навантаження та повороту навколо вертикальної вісі (максимальний кут повороту шляхом качання -  $360^\circ$ ); 2 - корпус стенду; 3 - затискний пристрій для регулювання розвалу; 4 – вилка системи створення навантаження; 5 - циліндр системи регулювання розвалу (діапазон зміни розвалу від  $+15^\circ$  до  $-45^\circ$ ); 6 - вимірювальна маточина; 7 - поворотна основа (кут повороту  $0-360^\circ$ ); 8 - напрямна вертикального переміщення

# ЗАЛЕЖНОСТІ БІЧНОЇ СИЛИ ВІД КУТА ВІДВЕДЕННЯ

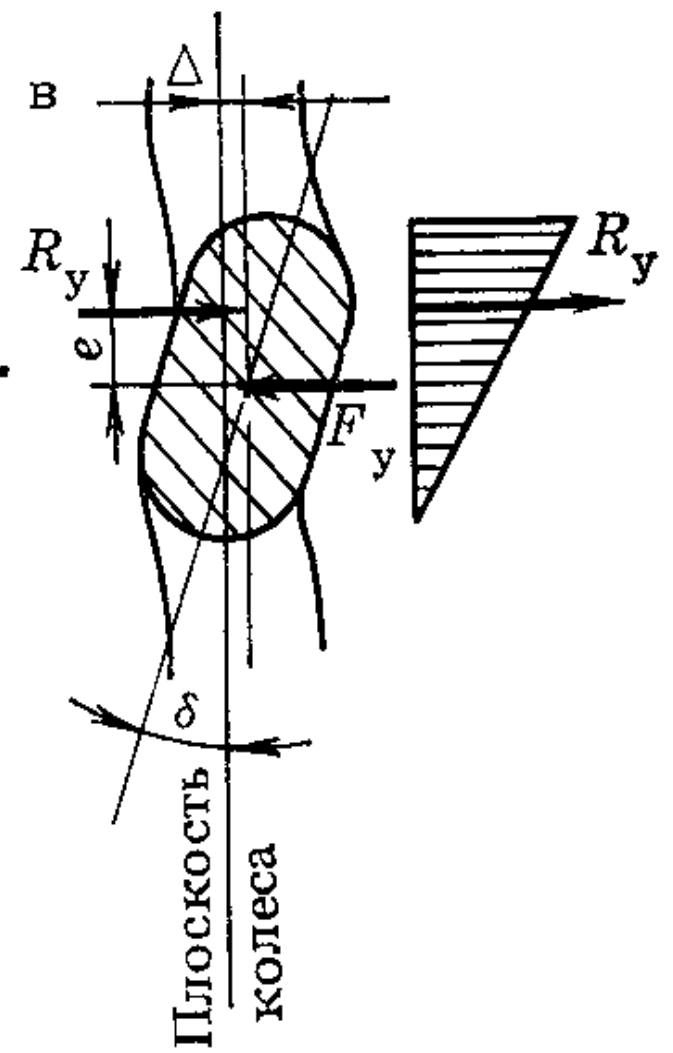
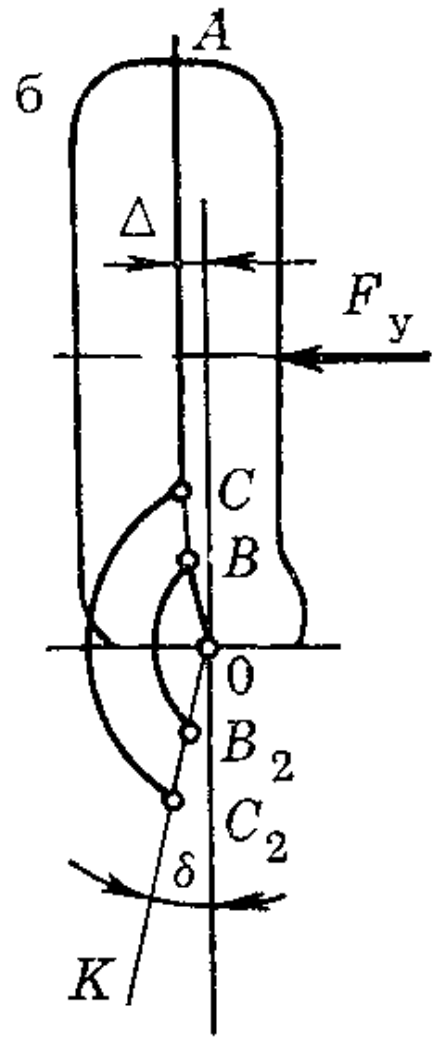
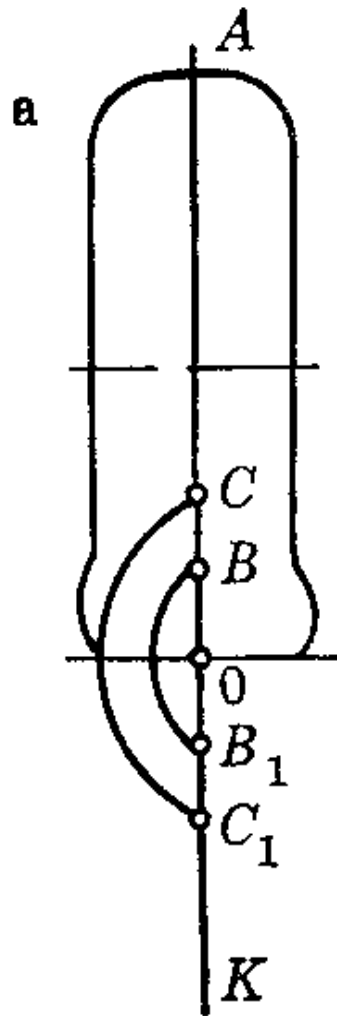
Шина: 245/40 ZR18 Обід: 8,5J x 18 Випробувальний стенд: барабанний, діаметр барабана 2 м.

Поверхня барабана: сталь. Швидкість: 80 км/год Кут розвалу: 0°

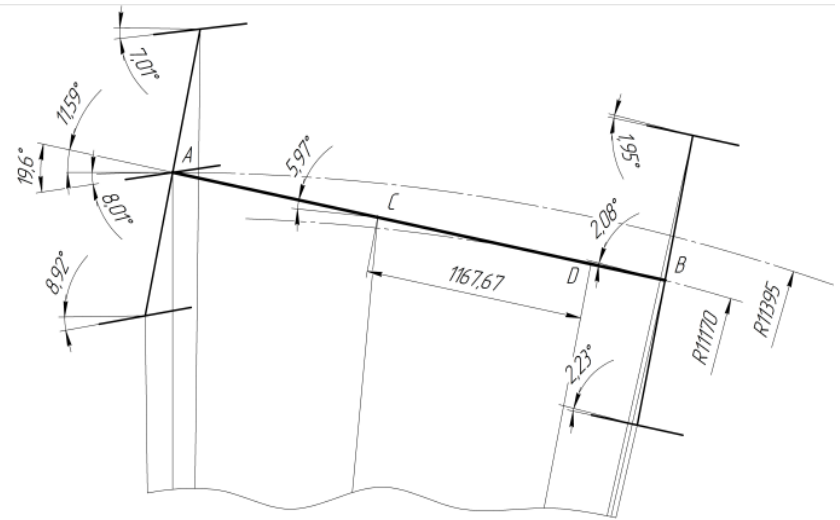
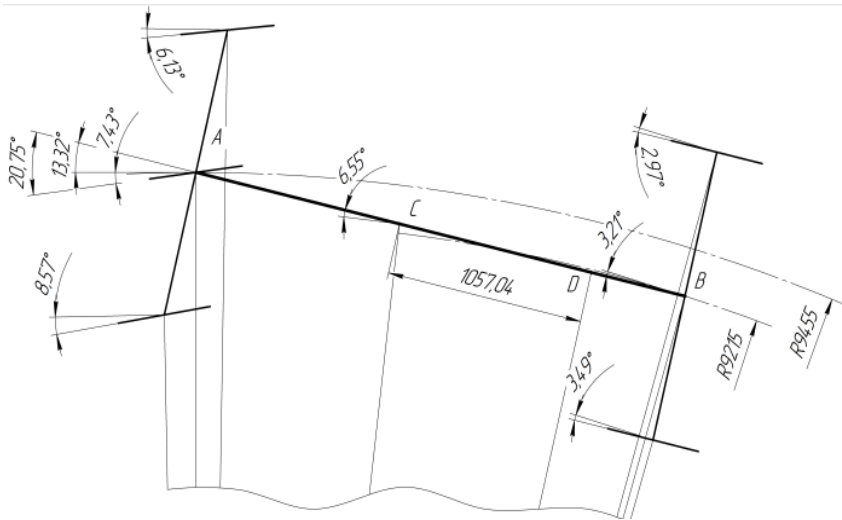
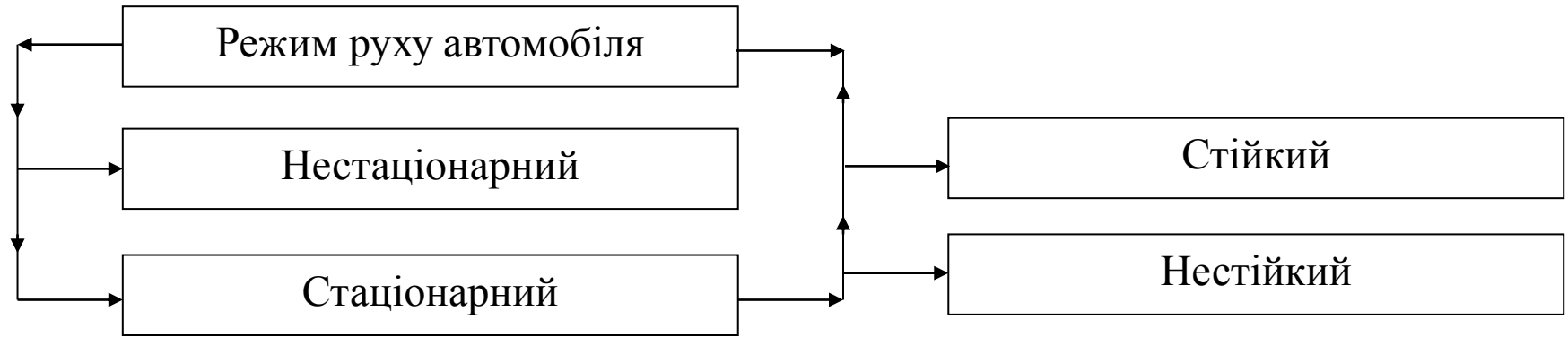
## Графіки бічної сили при внутрішньому тиску повітря від 0,18 до 0,25 МПа



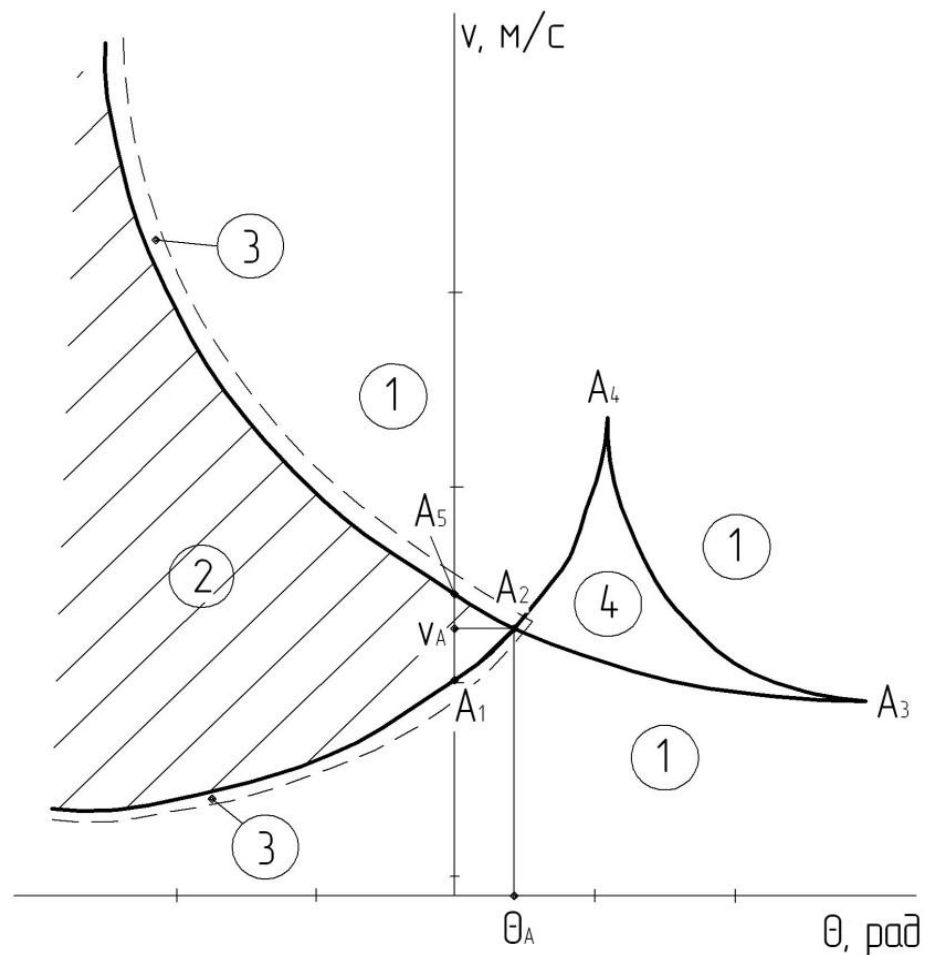
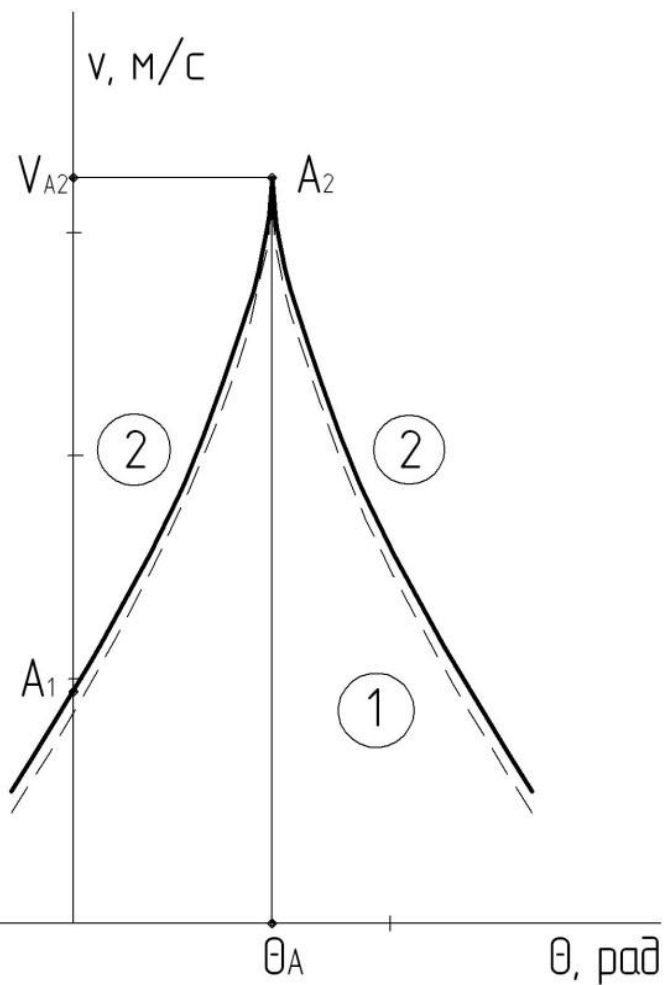
# СХЕМА БІЧНОГО ВІДВЕДЕННЯ КОЛЕСА



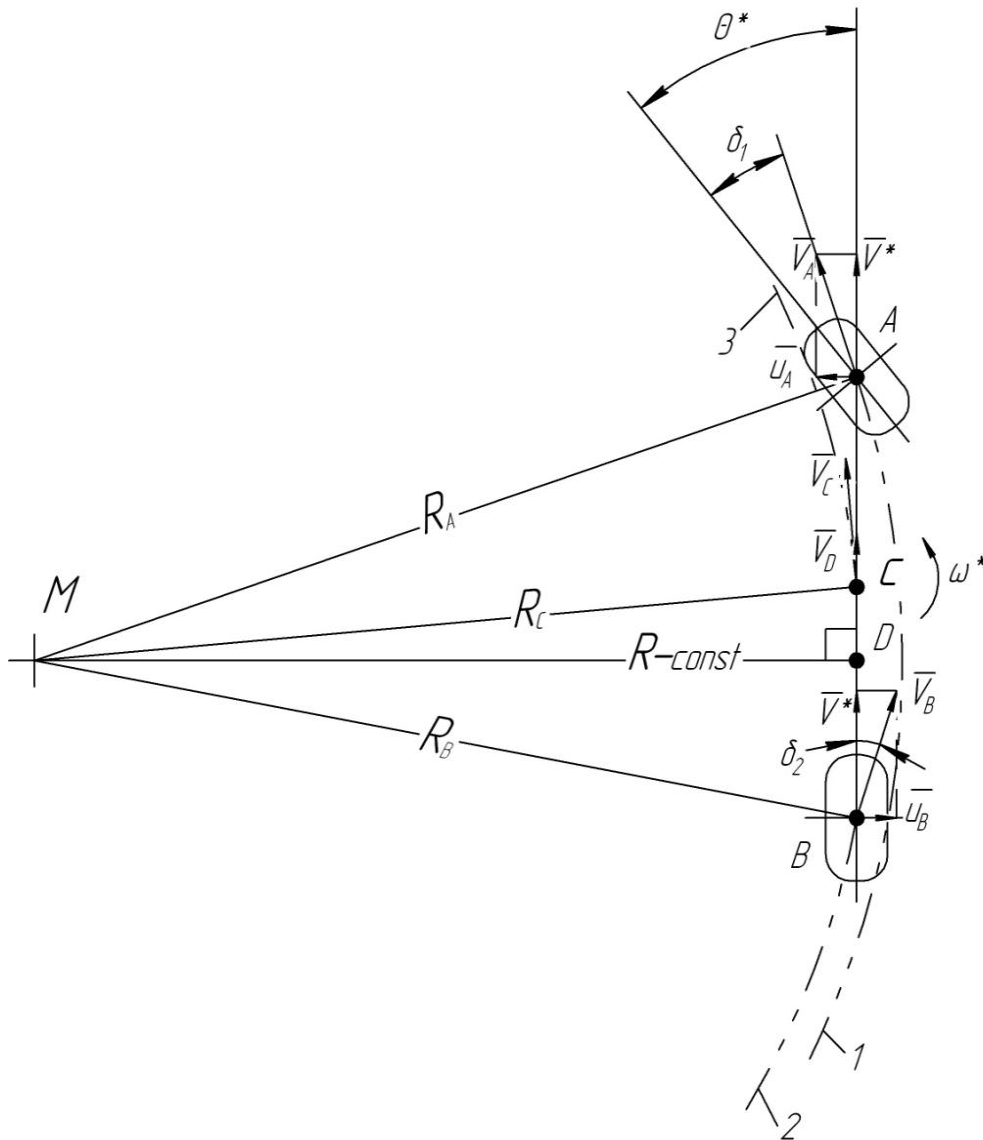
# РЕЖИМИ РУХУ АВТОМОБІЛЯ



# ДІАГРАМИ БІФУРКАЦІЙНОЇ МНОЖИНИ



# МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ



$\theta^*$  – кут повороту переднього колеса;  
 $\delta_1$  і  $\delta_2$  – кути відведення передньої та  
 задньої осей;

A, B, C – центри переднього, заднього  
 коліс і центр мас моделі;

D – точка перехрещення  
 перпендикуляра (R) до повздовжньої  
 вісі та самої вісі (AB);

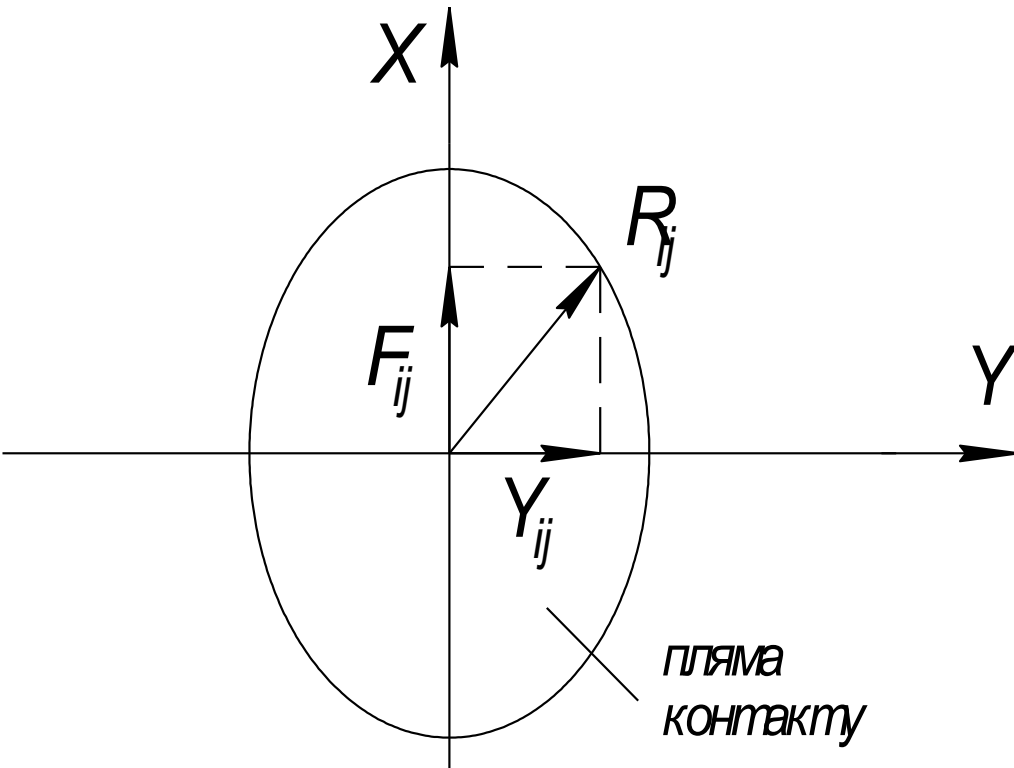
M – миттєвий центр швидкостей;

$V_A$ ,  $V_B$ ,  $V_C$ ,  $V_D$  – лінійні швидкості  
 точок, відповідно, A, B, C, D;

1, 2, 3 – траєкторії поворотів,  
 відповідно, центрів передньої (точка  
 A) і задньої осей точка (B), а також  
 центру мас (точка C)

# ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТАКТУ

Еліпс сил тертя



Рівняння еліпсу

$$\left( \frac{Y_{ij}}{Y_{ij}^{\max}} \right)^2 + \left( \frac{F_{ij}^*}{F_{ij}^{\max}} \right)^2 = 1$$

$$Y_{ij}^* = \frac{N_{ij} \bar{\chi}_{\delta} \bar{\delta}_{ij}}{\sqrt{1 + \left( \frac{\bar{\chi}_{\delta} \bar{\delta}_{ij}}{\varphi_{\delta}} \right)^2}}$$

# ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗВИТКУ ДІАГНОСТУВАННЯ НЕПНЕВМАТИЧНИХ ШИН

