

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО СТАНУ
ШИН ЗА ПАРАМЕТРОМ СИСТЕМИ «КОЛЕСО-ДОРОГА» В УМОВАХ СТАНЦІЇ
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ «ФАЕТОН АУДІ ЦЕНТР»
МІСТО ДНІПРО

Графічна частина
магістерської кваліфікаційної роботи

Спеціальність 274 – «Автомобільний транспорт»
Форма навчання денна

Розробив: студент гр. 1АТ-19м
Д.О. Гончар
Керівник: д.т.н., проф. кафедри АТМ
В.А. Макаров

Вінниця ВНТУ 2020

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

Для досягнення мети необхідно виконати наступні задачі:

- аналіз структури еластичних рушіїв автомобіля;
- розглядання теперішнього та перспективного обладнання для дослідження та діагностування експлуатаційного стану шин;
- вибір математичної моделі автомобіля для дослідження властивостей непневматичних шин;
- вибір раціональних діагностичних параметрів для оцінки експлуатаційного стану непневматичних шин;
- розробка питань з охорони праці та навколишнього середовища .

Об'єкт дослідження – діагностування непневматичних шин.

Предмет дослідження – розвиток параметрів для оцінки експлуатаційного стану НПШ.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в поглибленні методичних підходів до оцінки технічного стану еластичних рушіїв автомобіля.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТО

Зовнішній вигляд СТО



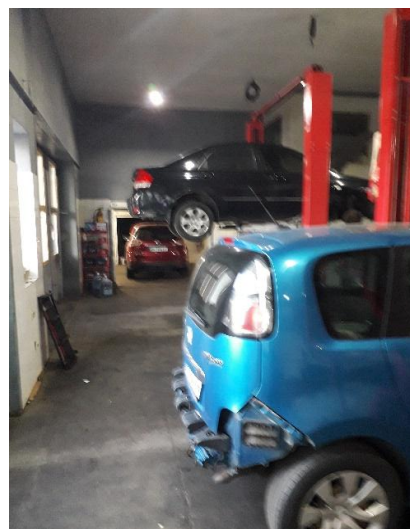
Майданчик очікування ТО та ПР



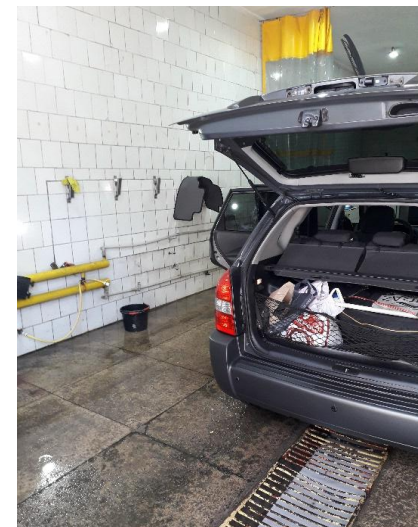
Приймка автомобілів



Фрагмент зони ТО і ПР

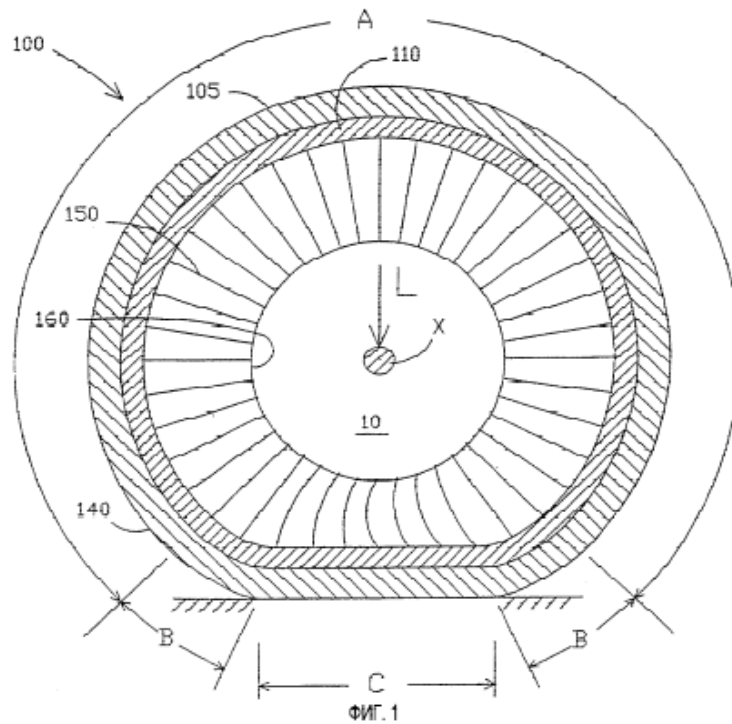


Пост мийки автомобілів



СТРУКТУРА НЕПНЕВМАТИЧНОЇ ШИНИ

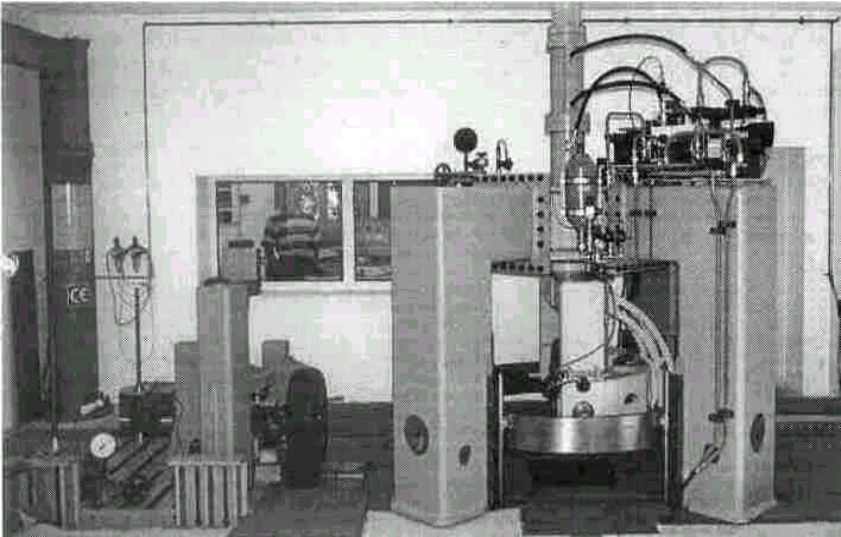
Схематичний вигляд шини в екваторіальній площині під навантаженням й опором зворотному відхиленню



Непневматичні шини, що виготовлені та використовуються у військовій техніці

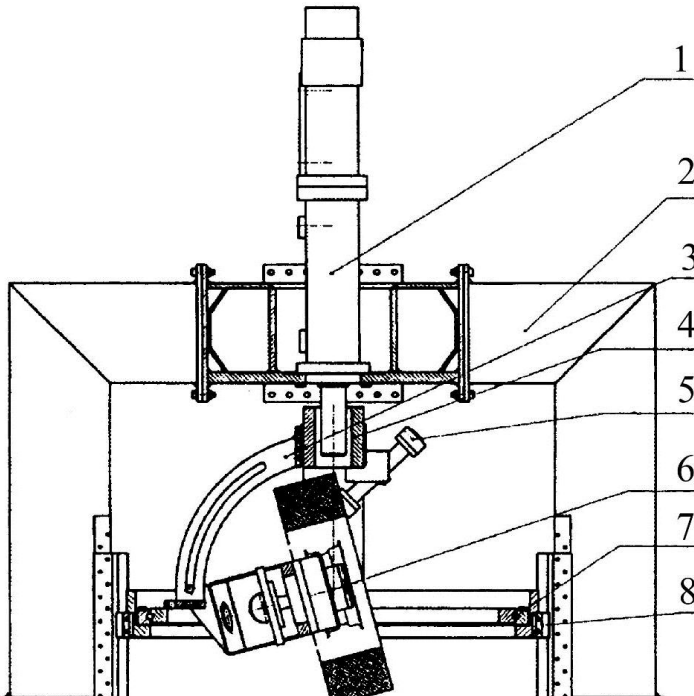


СТЕНД ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ШИН



Технічна характеристика стану для випробування шин

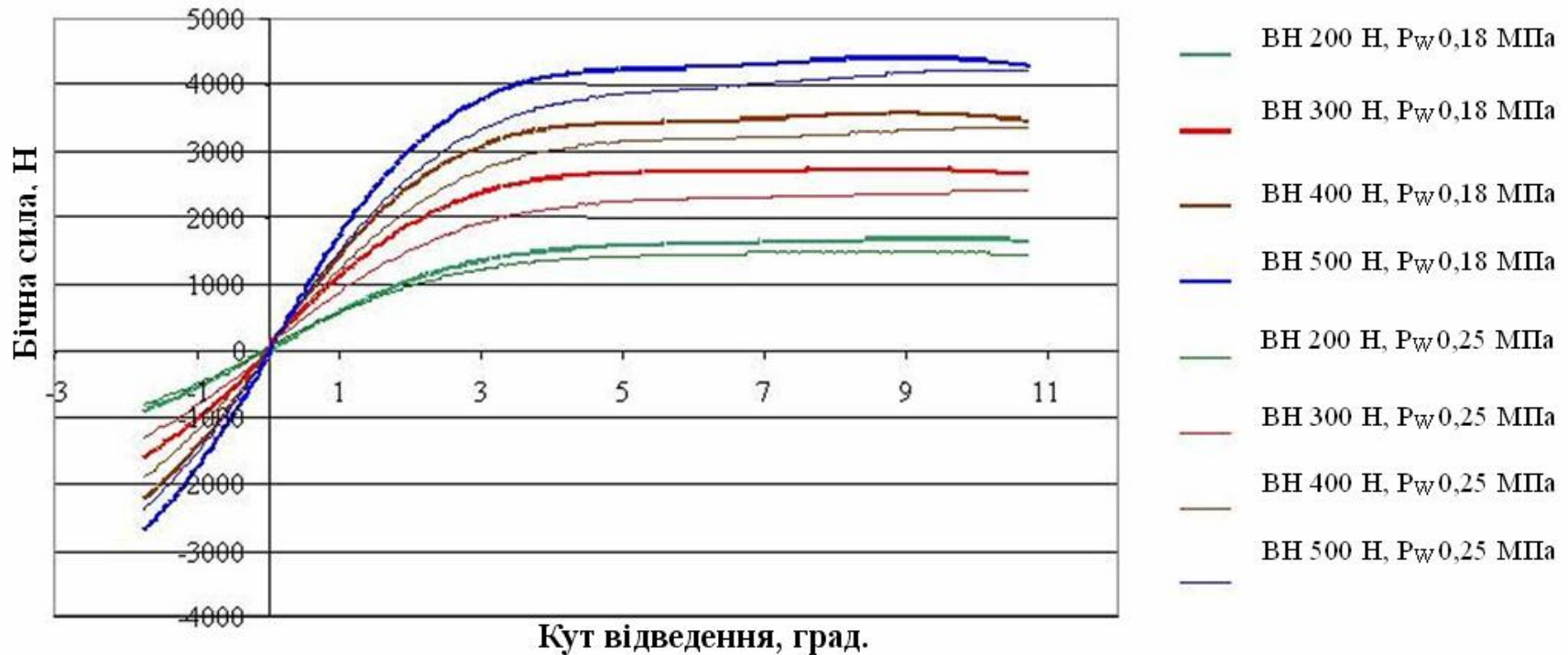
Найменування параметру	Одиниця виміру	Значення параметру
Максимальна лінійна швидкість бігового барабана	км/год.	300
Максимальний кут бічного відведення	Град	90
Максимальне навантаження на колесо	<u>кН</u>	30
Діапазон зміни кута розвалу	Град	-45...+15
Діаметр барабану	Мм	2000
Максимальна бічна сила	<u>кН</u>	20
Ширина барабану	Мм	500
Максимальний діаметр колеса	Мм	900
Максимальна зміна (динаміка) відведення	<u>Гц/град</u>	1,5/±2
Власна частота коливань установки	<u>Гц</u>	>300



ЗАЛЕЖНОСТІ БІЧНОЇ СИЛИ ВІД КУТА ВІДВЕДЕННЯ

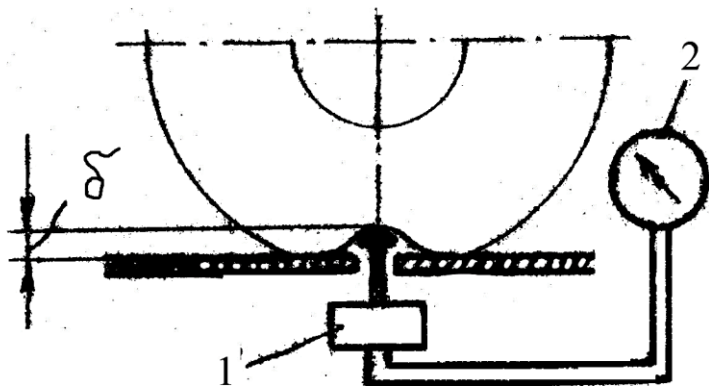
Шина: 245/40 ZR18 Обід: 8,5J x 18 Випробувальний стенд: барабанний, діаметр барабана 2 м.
Поверхня барабана: сталь. Швидкість: 80 км/год Кут розвалу: 0°

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

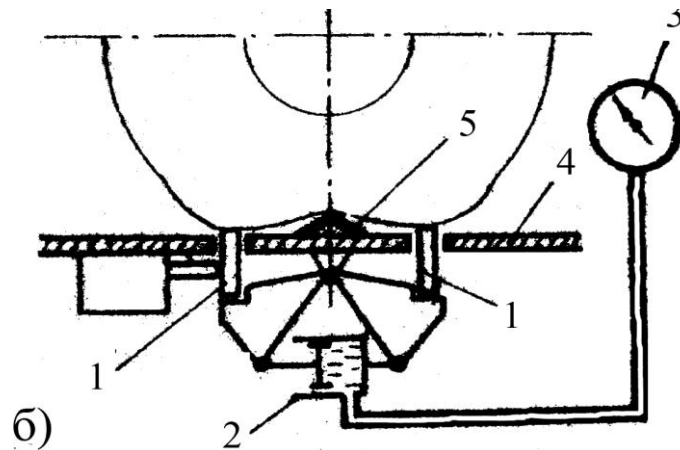
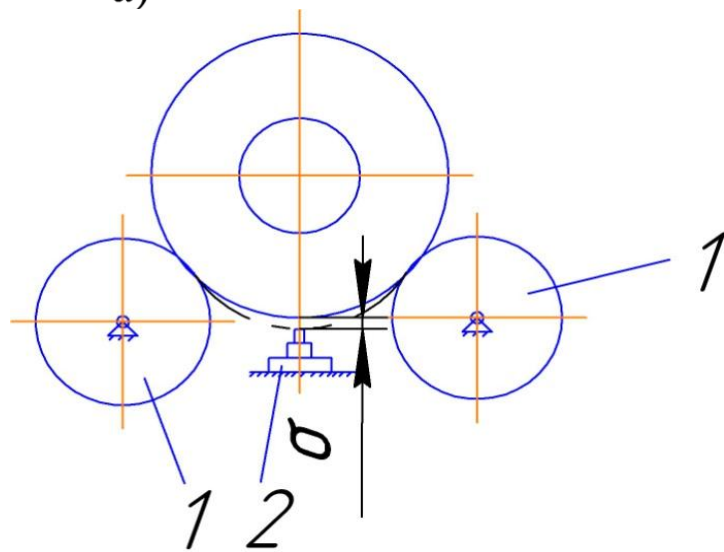


СТЕНДИ ДЛЯ ОЦІНКИ ТИСКУ ПОВІТРЯ В ШИНІ

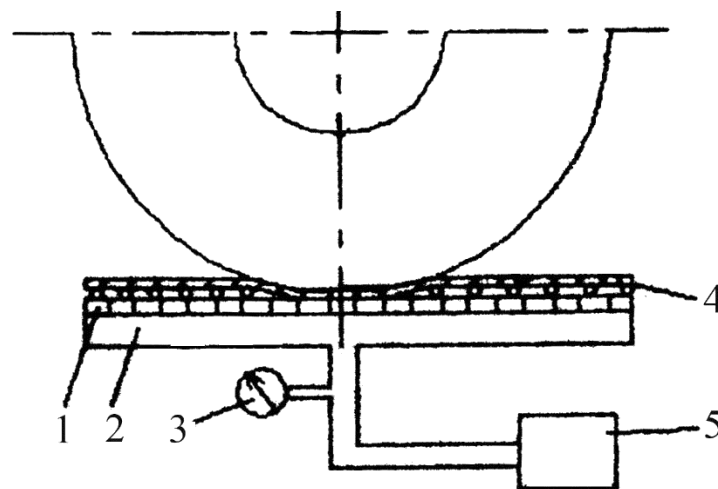
Схеми діагностичних засобів, що вимірюють величину деформації під впливом постійного зусилля, яке діє на протектор



a)



б)



ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДУ ДІАГНОСТУВАННЯ ПО РАДІАЛЬНОМУ ПРОГИНУ

Модель дисперсійного аналізу

$$X_{ij} = \mu + M_i + P_{wj} + E_{ij},$$

де, X_{ij} і – спостереження на j – тому рівні ($i=1,2\dots n$), ($j=1,2\dots k$);

P_{wj} – ефект j – того рівня тиску повітря;

μ – загальний ефект всього експерименту;

M_i – міжблоковий ефект, обумовлений неоднорідністю матеріалу шини по периметру

ϵ_{ij} – випадкова помилка в i – том спостереженні на j – том рівні.

Матриця рандомізованого блочного плану

Місце шини	1	2	3	4
Тиск повітря в шині (P_w)	Д	С	В	А
	А	Д	С	В
	В	А	Д	С

Рівні зміни тиску повітря

№ з/п	1	2	3	4
Величина тиску в шині, кг/см^2 , (МПа)	1,5 (0,15)	1,7 (0,17)	1,9 (0,19)	2,1 (0,21)
Умовне позначення рівня	А	В	С	Д

РЕЗУЛЬТАТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ

Експериментальна матриця

	I	II	III	IV
36	Д	32	43	61
67	А	32	38	53
58	В	64	26	43
48	С	57	65	26

Показник радіального прогину

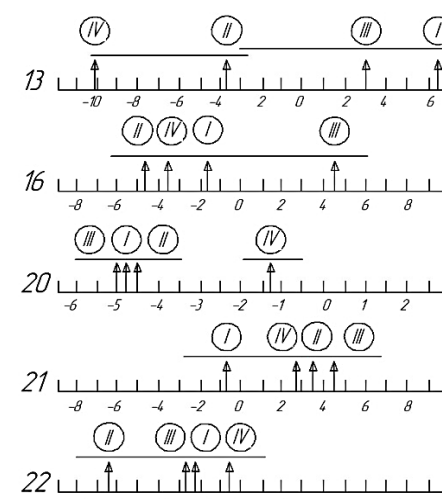
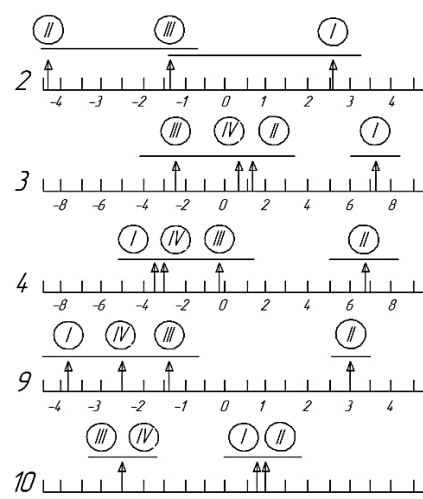
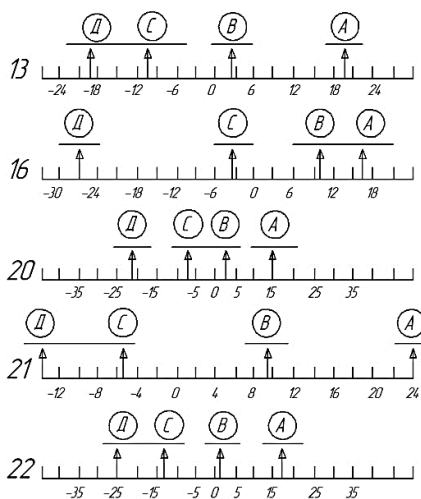
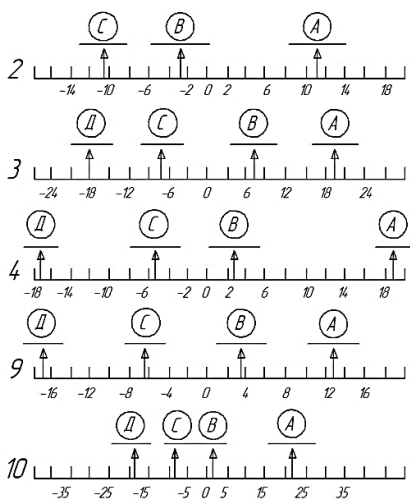
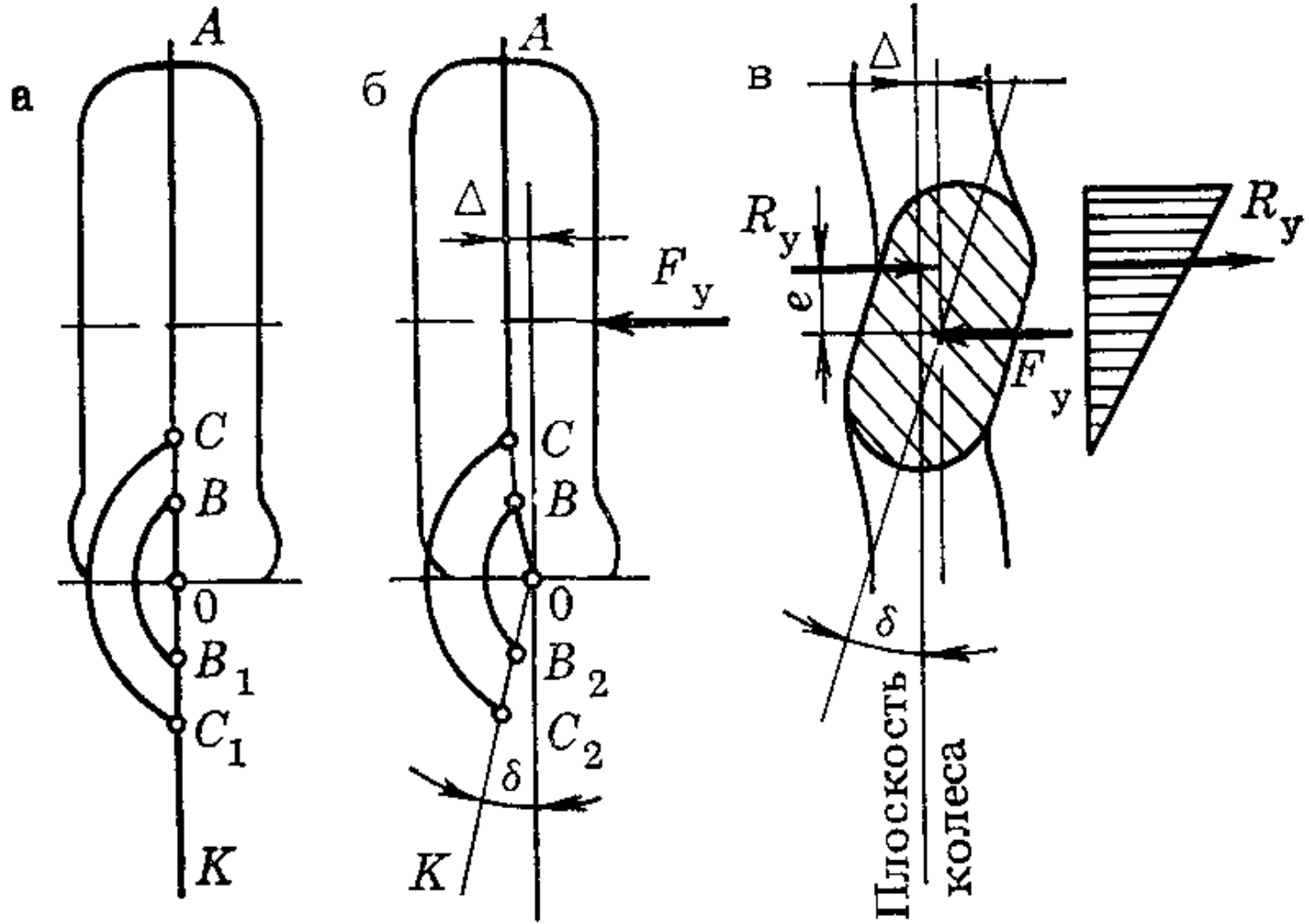
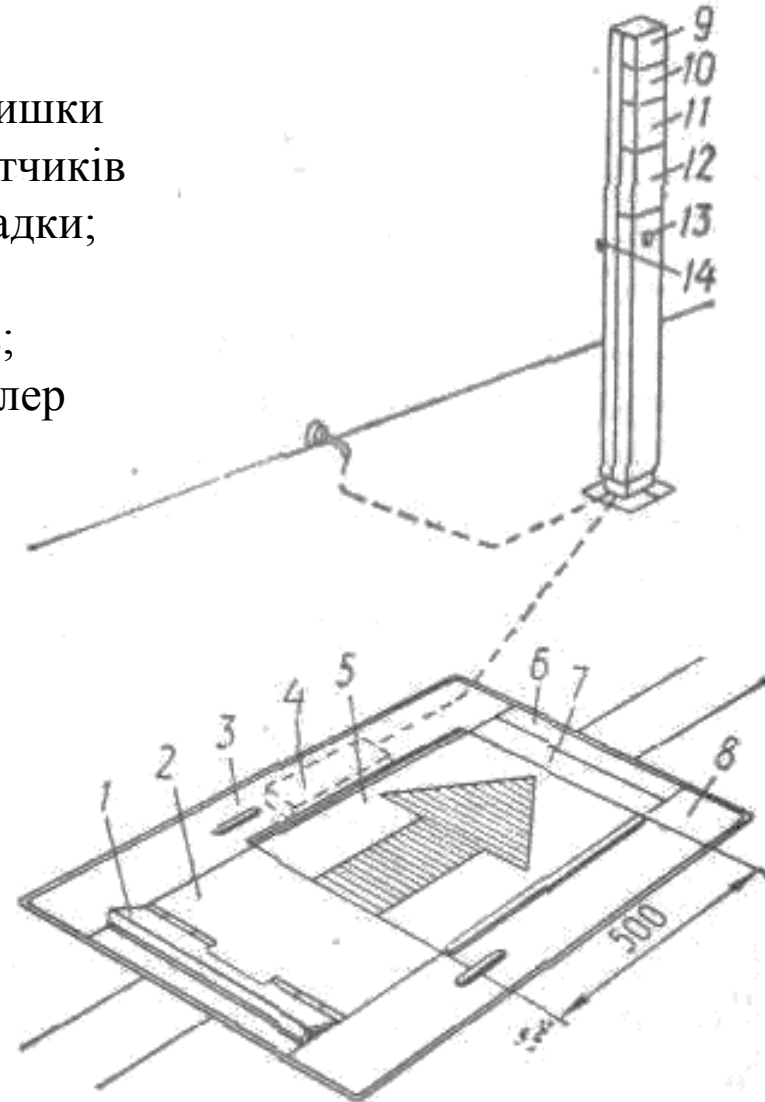


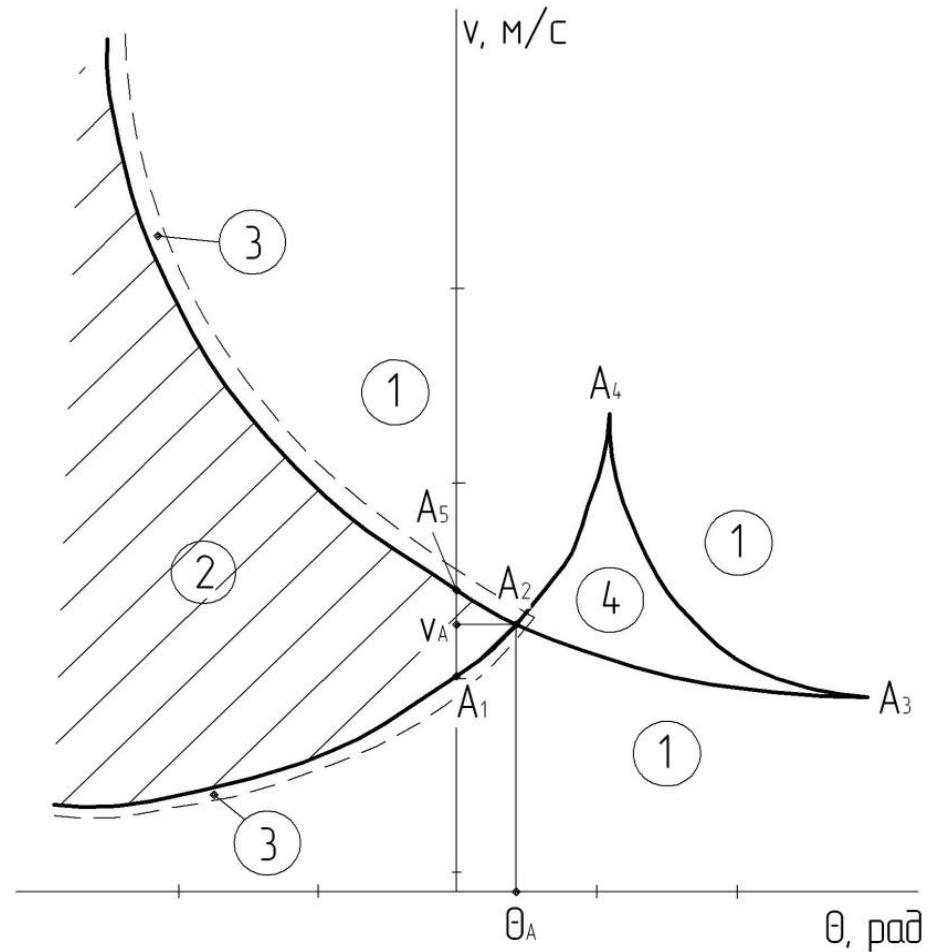
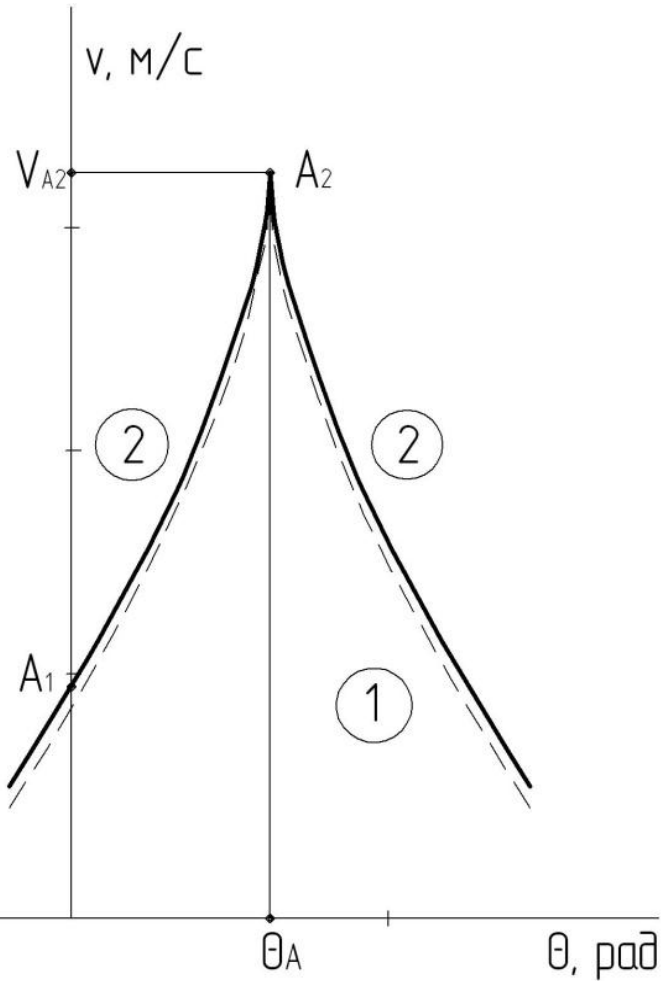
СХЕМА БІЧНОГО ВІДВЕДЕННЯ КОЛЕСА



СТЕНД ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВІДВЕДЕННЯ

1 – педаль керування; 2, 7 – кришки нерухомі; 3, 6, 8 – трапи; 4 – блок датчиків переміщення вимірювальної площадки;
5 – вимірювальна площадка;
9...12 – ліхтарі різних кольорів;
13 – контрольна лампа; 14 – тумблер





1. Проведене аналітичне дослідження особливостей структури непневматичних шин, які набагато знижують імовірність миттєвого руйнування еластичного рушія.
2. Розглянуто теперішнє та перспективне обладнання для дослідження і діагностування експлуатаційного стану шин.
3. Вибрана математична модель, яка базується на аналізі біфуркаційної діаграми, що ініціюється відведенням еластичної шини.
4. Вибрані раціональні діагностичні параметри системи «колесо - дорога»:
 - біфуркаційна діаграма, яка містить кут повороту колеса і лінійну швидкість КТЗ;
 - радіальний прогин колеса, що значуще впливає на динаміку зміни сил в контакті;
5. Вирішені питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.