

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

«ПОЛІПШЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ В
УМОВАХ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ «БОШ
АВТО СЕРВІС АВТОХЕЛФ» МІСТО ВІННИЦЯ»

Графічна частина
магістерської кваліфікаційної роботи

Спеціальність 274 – «Автомобільний транспорт»
Форма навчання денна

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

Вінниця ВНТУ 2020

Мета дослідження – аналіз значущості впливу на діагностування силового поля шини зносу протектора, тиску повітря і навантаження на колесо.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

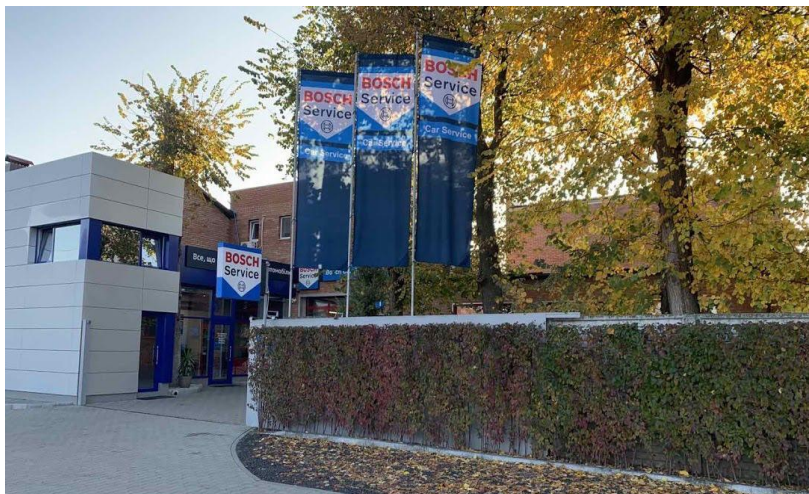
- аналіз аспектів функціонування СТО;
- оцінка впливу діагностування стану шини на витрату палива;
- розрахунок параметрів функціонування зони ТО і ПР в умовах СТО;
- оцінка залежності силового поля шини, що діагностується від її зносу, тиску повітря і навантаження колеса;
- розв'язання завдань з охорони праці та навколишнього середовища.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в поглибленні науково-технічного підходу до діагностування силового поля шини.

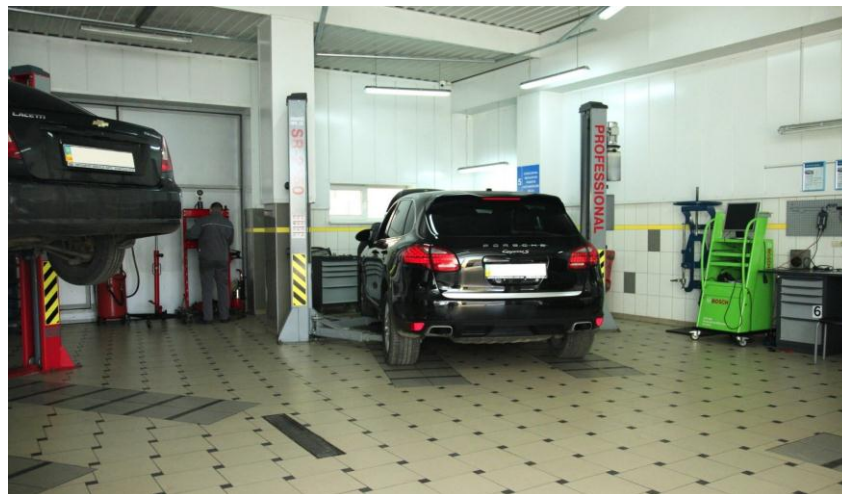
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТО

3

Загальний вигляд СТО



Зони виконання ТО і ПР



Виробничий корпус



Обладнання та розміщення поста зони ТО і ПР



ШИННІ РОБОТИ НА СТО

Обладнання для шинного сервісу



Екран балансувального станда



Обладнання для ремонту шин



Літні та зимні шини



ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ НА СТО

Пуассонівський потік вимог

$$P_K(t) = \frac{(\lambda \cdot t)^K}{K!} \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

Показовий закон розподілу

$$F(t) = L - e^{-\mu \cdot t}$$

Імовірність того, що усі пости СТО
вільні

$$P_c = \left[\sum_{k=0}^{x-1} \frac{\rho^k}{k!} + \frac{\rho^x}{(x-1)!(x-\rho)} \right]^{-1}$$

Імовірність того, що усі пости СТО
зайняті

$$\Pi = P_c \frac{\rho^x}{(x-1)!(x-\rho)}$$

СИСТЕМА «КОЛЕСО - ДОРОГА»

. Лінія діагностики

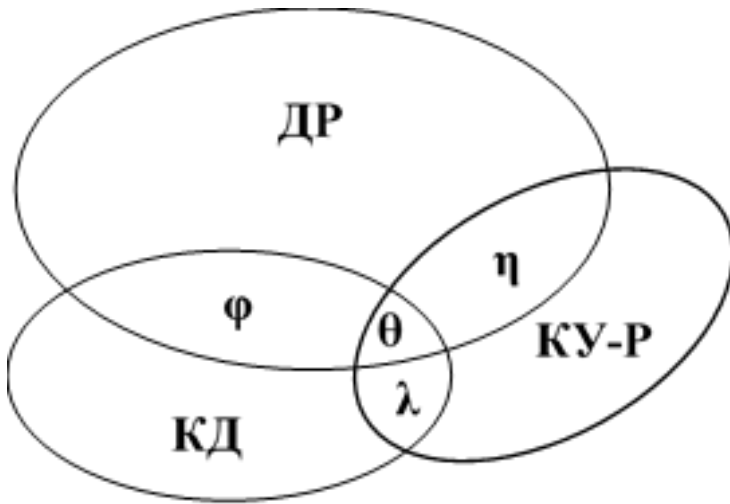
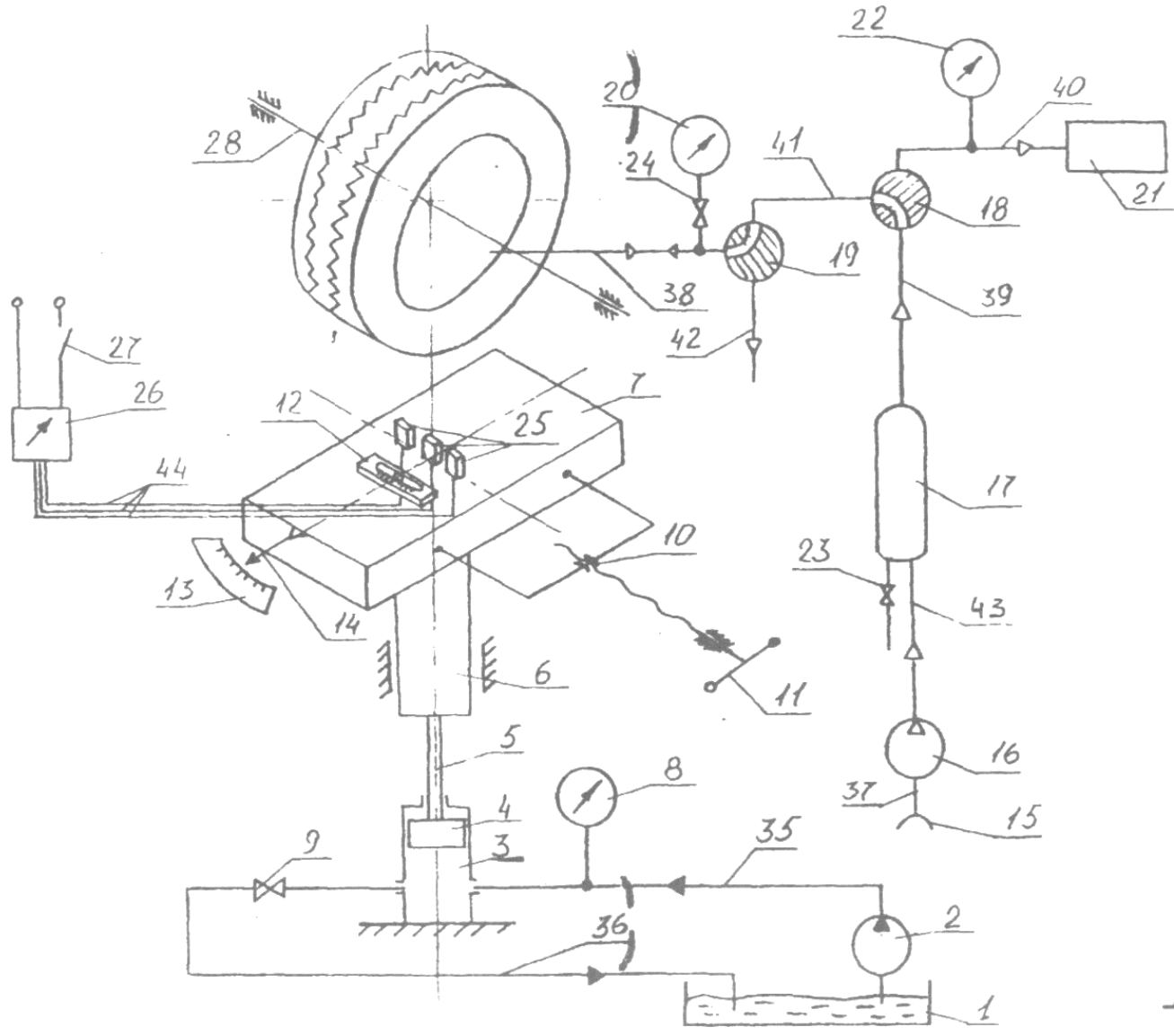
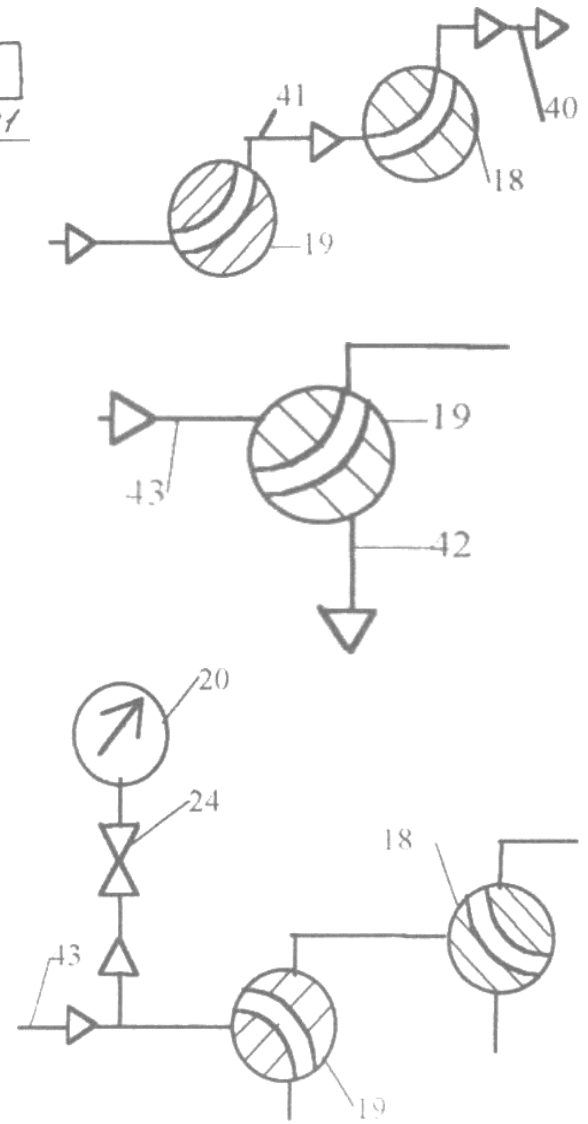


Схема системи, що візуалізує сукупність множин, які можуть діяти сумісно з діагностичними роботами (ДР) по еластичному рушію: К-Д – “колесо – дорога”; КУ-Р – кузовні роботи; φ , λ , η – зона сумісної дії двох множин; θ – сумісна дія всіх трьох множин

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА



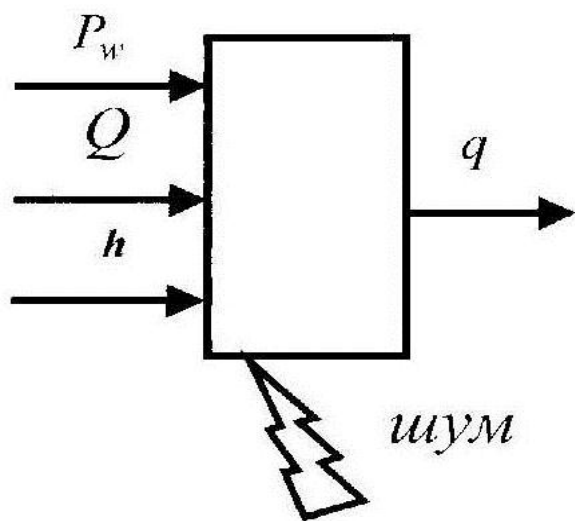
Крани пневматичні



МОДЕЛЬ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Матриця "Латинський квадрат"

Pw / (Q)								
	I		II		III		IV	
1		A		B		C		D
2		B		C		D		A
3		C		D		A		B
4	J	D		A		B		C



Лінійна модель

$$Y_{i, j, k} = \mu + Pw_i + Qj + hk + E_{ijk}$$

Знос шин – якісний фактор



шина А



шина С



шина В



шина D

Значення кількісних факторів.

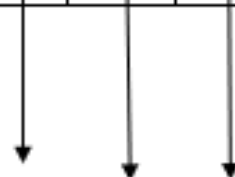
1. Тиск повітря в шині на окремих рівнях беремо в інтервалі від 0,16 .. 0,22 МПа. В даному інтервалі враховується робота шини зі зниженим, нормальним і підвищеним тиском.

2. Навантаження на колесо має інтервал від 3 до 6 кН, куди потрапляє експлуатаційне навантаження на шину.

ЕТАПИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ

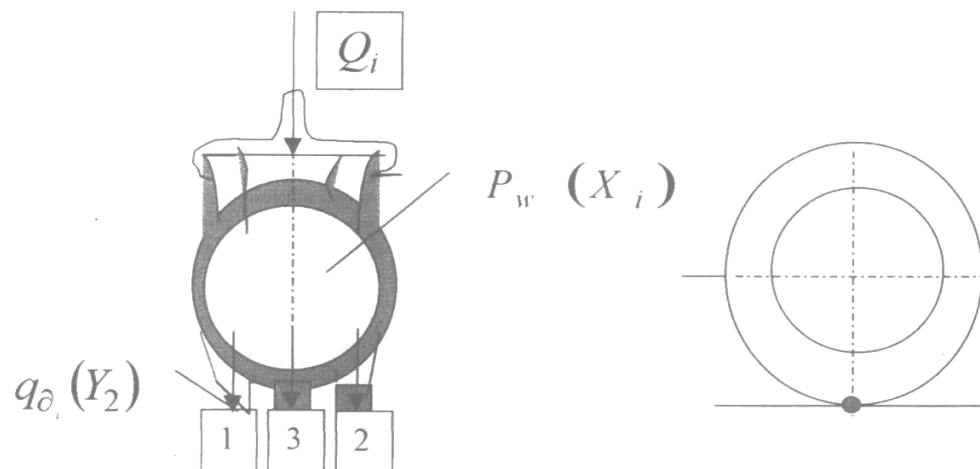
Тиск повітря навантажен- ня	1,6 МПа			1,8			2,00			2,2		
	ЗКН	9	43	A	12	32	B	> j	46	C	13	41
		69			67			72			73	
		35			46			40			46	
4	10	36	B	4	59	C	14	50	D	2	58	A
		68			68			75			84	
		47			49			50			41	
5	11	63	C	8	53	D	1	59	A	7	44	B
		60			71			82			88	
		50			51			46			52	
6	16	51	D	5	58	A	15	45	B	6	77	C
		68			79			87			77	
		49			46			51			57	

1 2 3

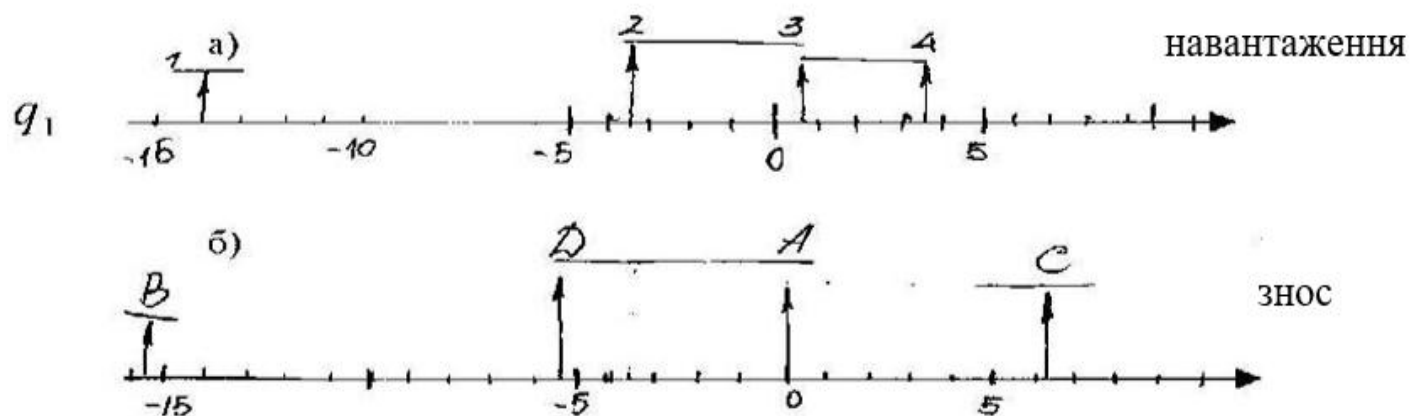


РЕЗУЛЬТАТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ

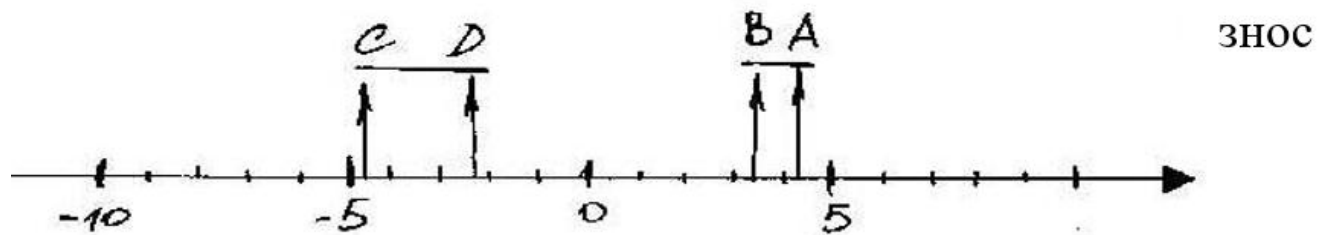
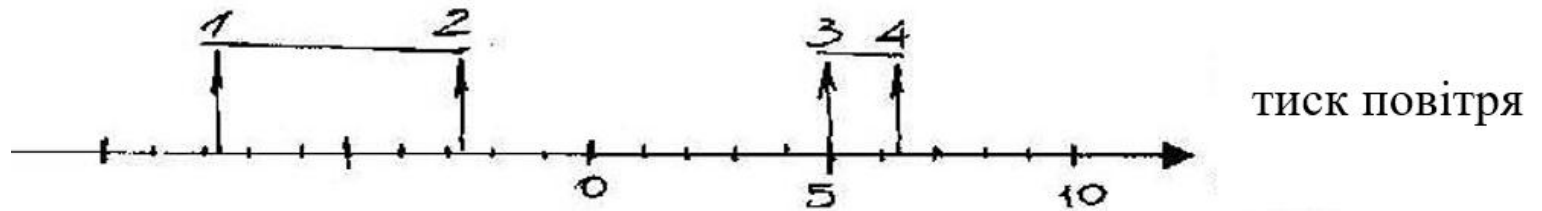
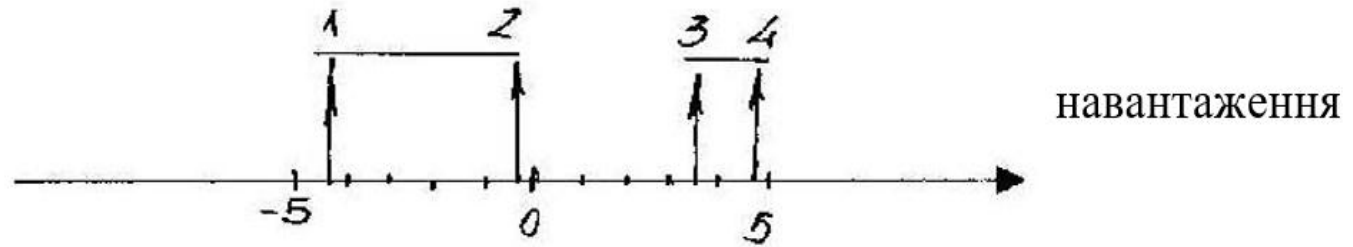
Об'єкт дослідження



Результати аналізу з використанням критерія Дункана



РЕЗУЛЬТАТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ



1. Поворот розвитку транспорту в бік використання електромобілів та умови, які склалися на СТО дозволили визначити, що ефективним може бути діагностування по силовому полю в зонах контакту коліс автомобіля.
2. Слід відзначити розвинуту систему шинних робіт, які займають основні ступені життєвого циклу шини, починаючи з мотивованого вибору еластичного рушія і закінчуючи отриманням шин на утилізацію.
3. Виконане планування експерименту з виявленням значущості впливу на силове поле еластичного рушія, навантаження на колесо, зносу протектору та тиску повітря в шині.
4. Проведений дисперсійний аналіз, що дозволив визначити в заданому діапазоні змінювання вхідних факторів, їх дієвість щодо зміни тиску колеса на опорну поверхню.
5. В експерименті використані два кількісних і один якісний фактори (шини, що мають різні ступені зносу протектору).
6. Нерівномірний знос протектора, в цілому, зменшує витрати палива автомобіля, але виникають додаткові сили в контактї, які порушують стійкість руху колісного транспортного засобу.