

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

Графічний матеріал до
магістерської кваліфікаційної роботи
на тему:

**Вдосконалення методики діагностування гальмівних систем автомобілів
при їх технічному випробуванні в умовах товариства з обмеженою відповідальністю
«Укртехконтроль» місто Вінниця**

спеціальність 274 – «Автомобільний транспорт»

Розробив: ст. гр. 2АТ-17м
Захарчук Т. В.

Керівник: к.т.н., доц.
Кашканов В. А.

Вінниця – 2019 р.

Мета роботи – вдосконалення методики діагностування гальмівних систем автомобілів при їх технічному випробуванні в умовах ТОВ «Укртехконтроль» м. Вінниця

Завдання дослідження

- виконати аналіз діяльності підприємства та стану виробничо-технічної бази ТОВ «Укртехконтроль» м. Вінниця;
- теоретично обґрунтувати метод диференціального діагностування гальмівної системи АТЗ з пневматичним гальмівним пристроєм (ПГП) на стендах з біговими барабанами і розробити математичну модель системи, яка дозволить виконувати аналітичні дослідження процесу гальмування АТЗ на стендах з біговими барабанами при зміні параметрів технічного стану гальмівної системи;
- встановити функціональні зв'язки діагностичних ознак з параметрами технічного стану гальмівної системи АТЗ з ПГП, які суттєво впливають на показники гальмівної ефективності АТЗ при гальмуванні;
- розробити алгоритм, що реалізує метод диференціального діагностування гальмівних систем АТЗ на стендах з біговими барабанами;
- розглянути питання з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях на при виконанні робіт з діагностування гальмівних систем автомобілів.

Методи досліджень

При розв'язанні поставлених задач використовувались методи досліджень, основані на застосуванні системного аналізу та математичного моделювання.

Об'єкт дослідження – діагностування гальмівної системи АТЗ з пневматичним гальмівним пристроєм на стендах з біговими барабанами

Предмет дослідження – діагностичні ознаки, що відповідають параметрам технічного стану АТЗ з пневматичним гальмівним пристроєм

Наукова новизна одержаних результатів

Отримав подальший розвиток метод диференціального діагностування гальмівної системи автомобіля з пневматичним гальмівним пристроєм на стендах з біговими барабанами.

Практичне значення одержаних результатів

Розроблений алгоритм диференціального діагностування гальмівних систем автотранспортних засобів в умовах експлуатації, дозволяє перевірити гальмівну систему на відповідність вимогам ДСТУ, а в разі невідповідності визначити причину несправності гальмівної системи.

Стан аварійності на дорогах в Україні за останні роки



Розподіл кількості ДТП за видами технічних несправностей транспортних засобів

Н е с п р а в н і с т ь	К і л ь к і с т ь Д Т П, %
Г а л ь м і в н а с и с т е м а	47,1
Р у л ь о в е к е р у в а н н я	16,4
Ш и н и	13,9
П р и л а д и о с в і т л е н н я і с и г н а л і з а ц і ї	7,4
Х о д о в а ч а с т и н а	6,2
Д з е р к а л а з а д н ь о г о о г л я д у,	1,9

Нормативи ефективності робочої гальмівної системи для АТЗ категорії N₃

Вимоги для проведення дорожніх випробувань	Нормативні документи			
	ДСТУ 3649:2010	Правила ЄЕК ООН № 13	FMVSS-121 (США)	F-18 (Швеція)
Характеристика дорожнього покриття	З добрим зчепленням			
Маса АТЗ	Повна маса Споряджена маса			Не регламентується
Початкова швидкість гальмування (V_0), км/год	35-45	60	60	60
Зусилля на орган керування (P_{ped}),	686 (70)	686 (70)	-	686 (70)

Розподіл типів автомобілів, що обслуговуються на ТОВ «Укртехконтроль»



Рік	Кількість автомобіле-заїздів
2016	2966
2017	3003
2018	3280

Прогноз автомобіле-заїздів на 2019 рік на ТОВ «Укртехконтроль»

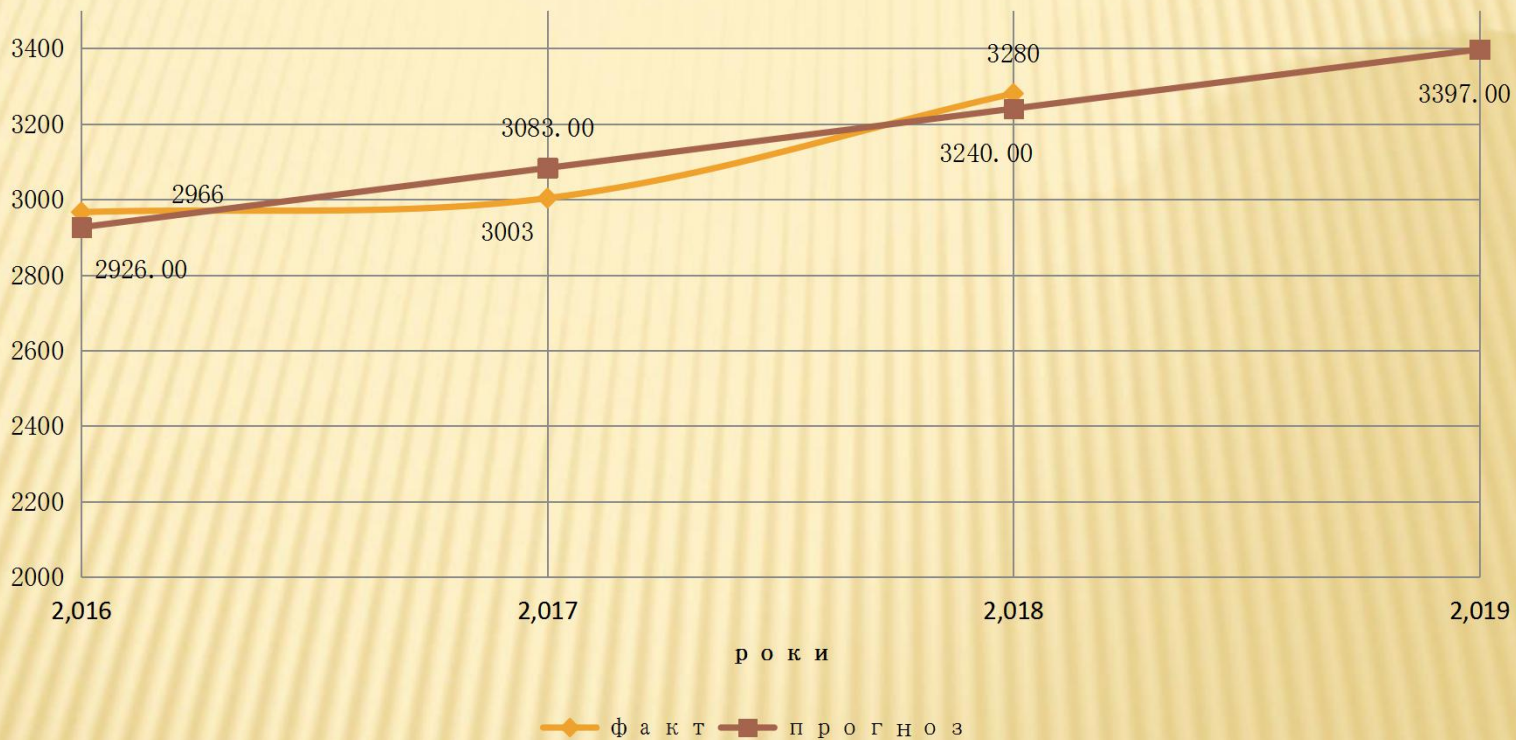


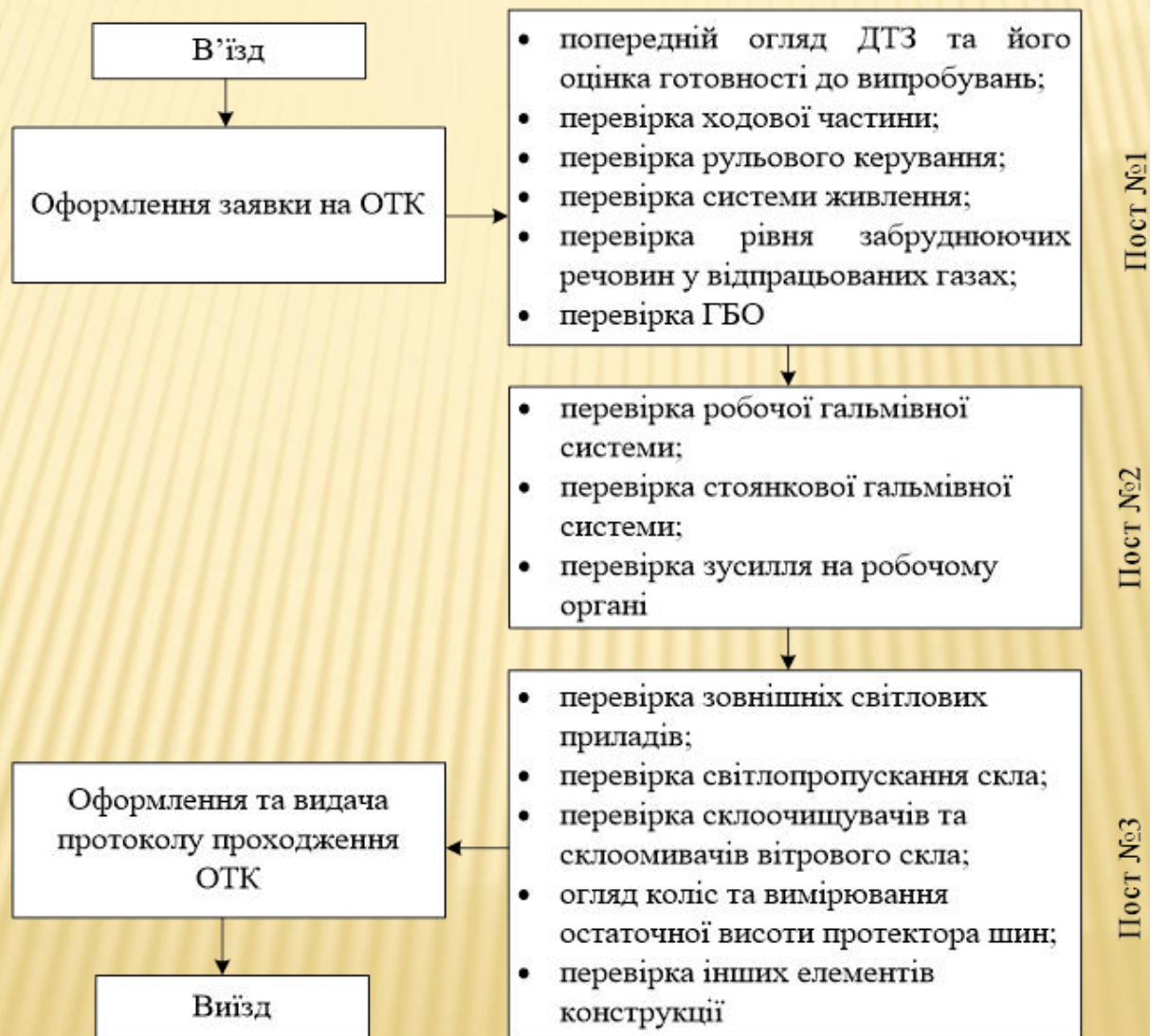
Схема організації технологічного процесу обов'язкового технічного контролю автомобілів ТОВ «Укртехконтроль»

Послідовність проходження ОТК:

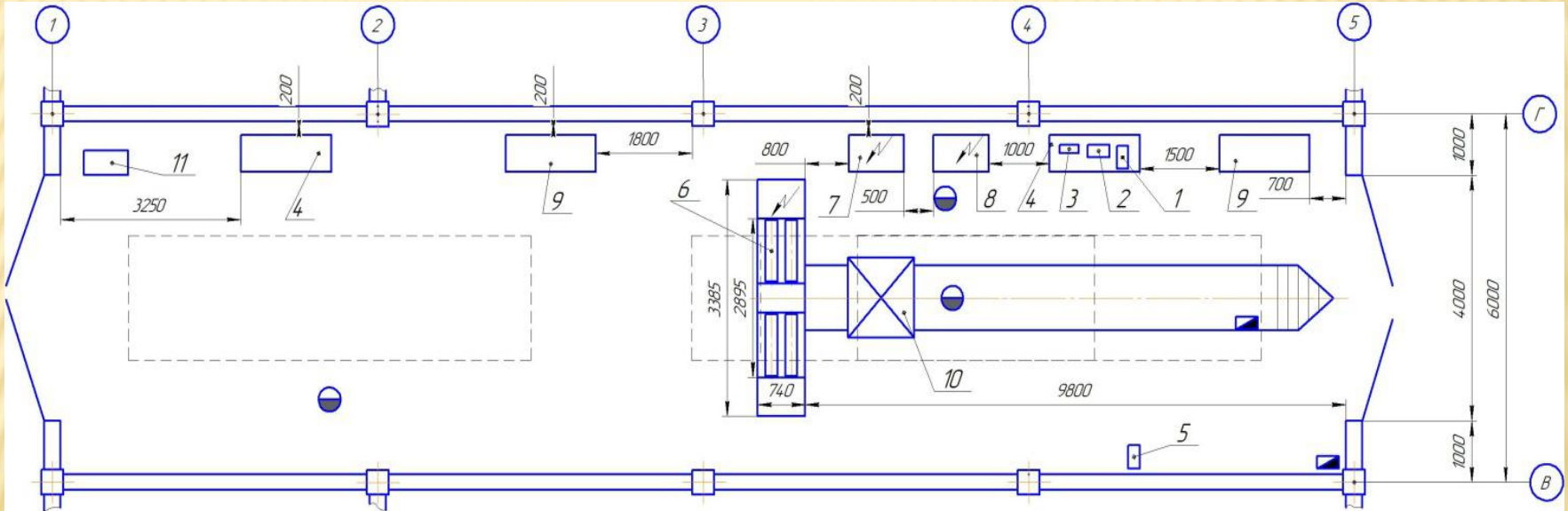
1. Оформлення в столі замовлення заказ-наряду на проведення технічного огляду, згідно поданої заявки;
2. Пред'явлення на КПП заказ-наряду для в'їзду на територію комплексу;
3. Здача технічного паспорту автомобіля для отримання діагностичної карти (ДК) в пункті комплексу ОТК;
4. Проходження технічного контролю на постах комплексу ОТК;
5. Заїзд на стоянку (на території комплексу);
6. Здача ДК в пункті комплексу ОТК та отримання висновку про технічний стан автомобіля;
7. Отримання протоколу проходження ОТК.
8. Виїзд з комплексу ОТК.



Схема технологічного процесу проходження обов'язкового технічного контролю АТЗ



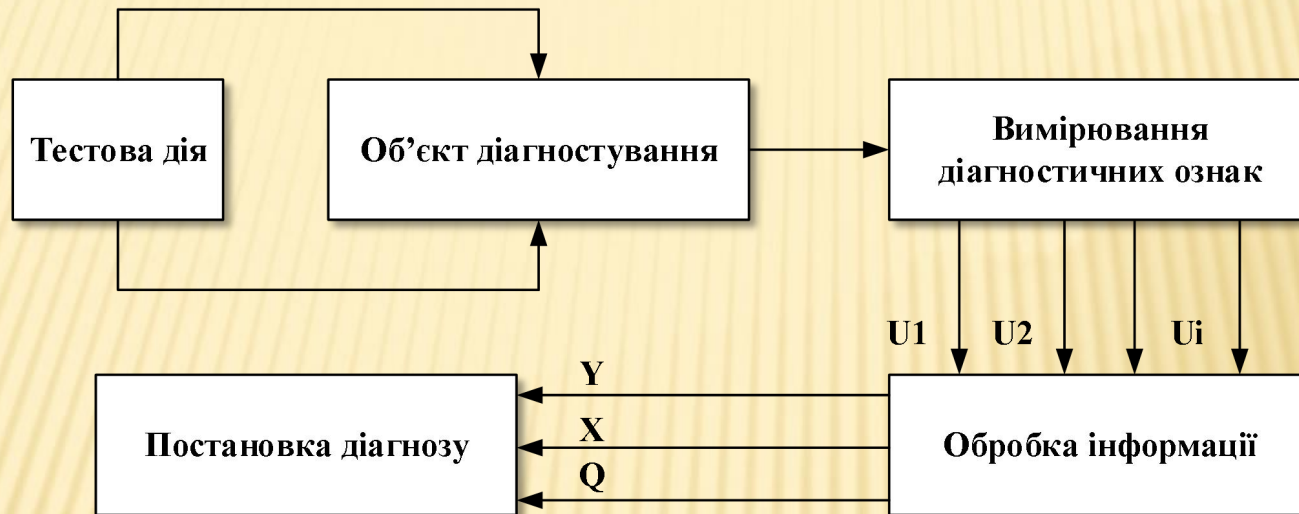
План зони діагностування АТЗ ТОВ «Укртехконтроль»



Перелік обладнання для проведення перевірки технічного стану транспортних засобів при проведенні обов'язкового технічного контролю:

люфтомір ИСЛ-401м; вимірювач параметрів світла фар ОПК; газоаналізатор АВГ-4; димомір АВГ-1д; стенд гальмівний універсальний СТМ 15000-У; вимірювач світлопропускання скла ИСС-1; витокошукач ТМ-МЕТА; прилад перевірки натягу ременів ППНР 100; манометр; лінійка металева 1000; секундомір СОСлр-26-2-00; штангенциркуль ШЦ-1-150; рулетка 52j-5025.

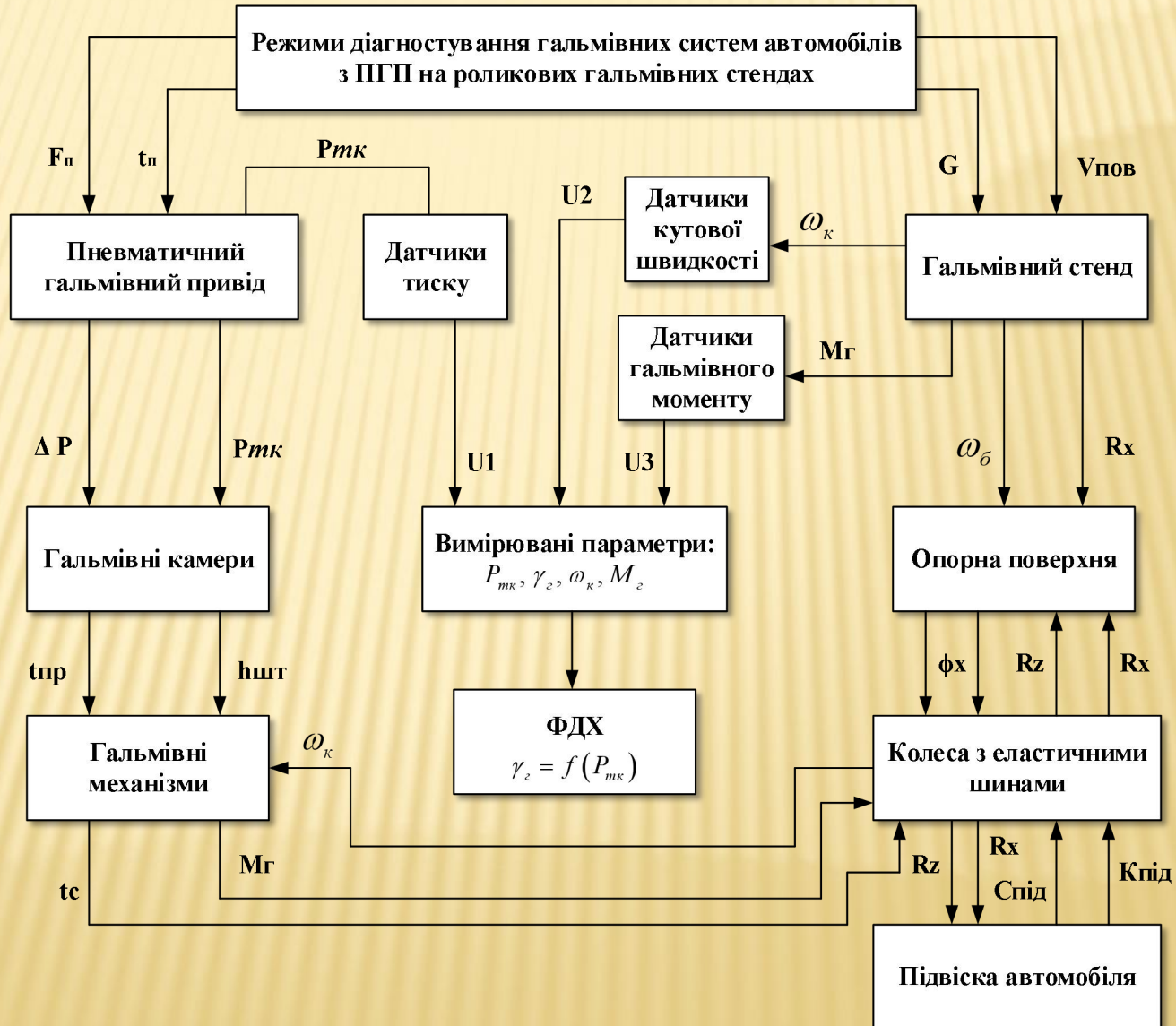
Процес діагностування технічного об'єкта



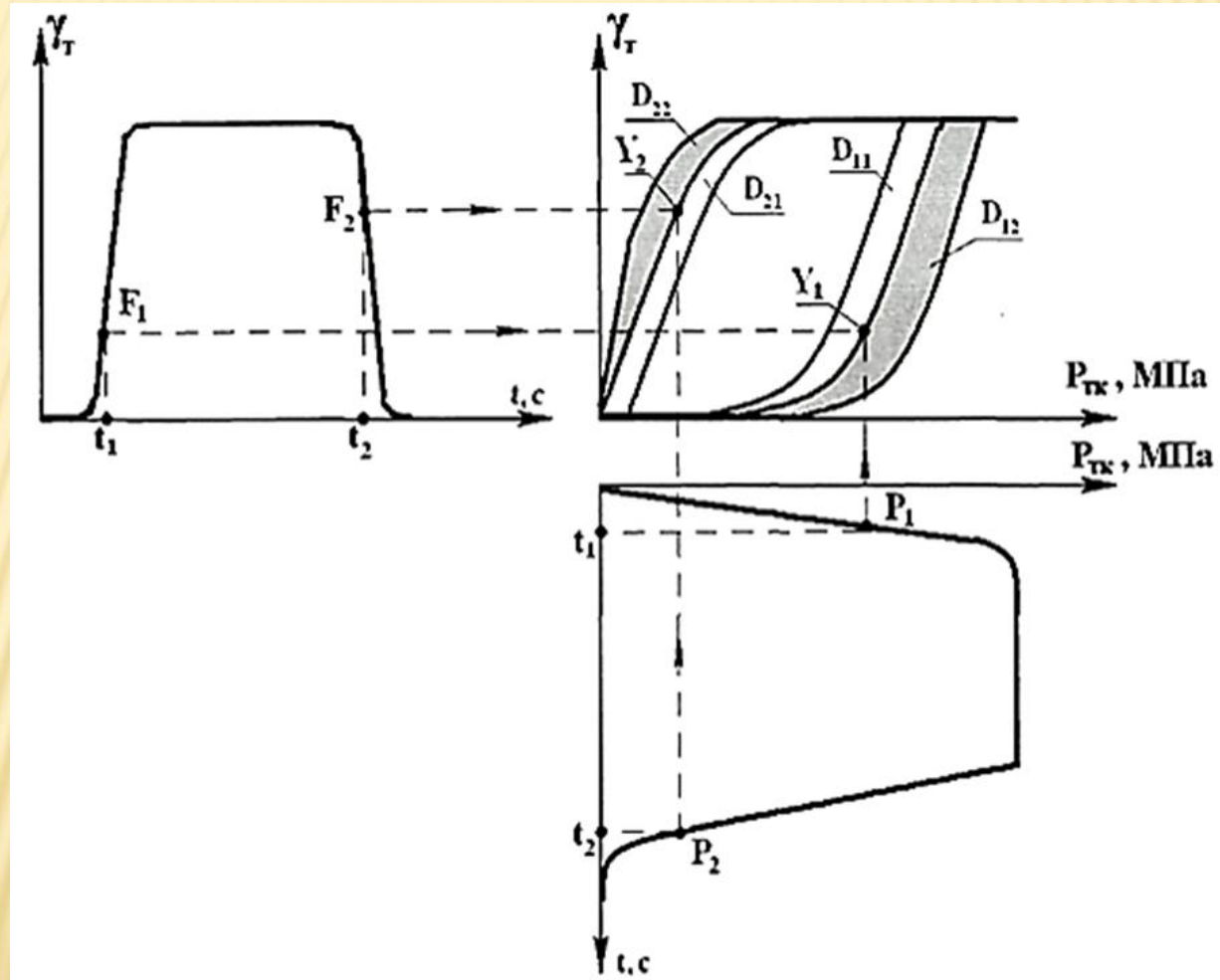
Процес діагностування будь-якого технічного об'єкта включає в себе чотири етапи:

- 1) тестовий вплив на об'єкт діагностування;
- 2) вимірювання величин діагностичних параметрів або ознак;
- 3) обробка отриманої інформації;
- 4) постановка діагнозу.

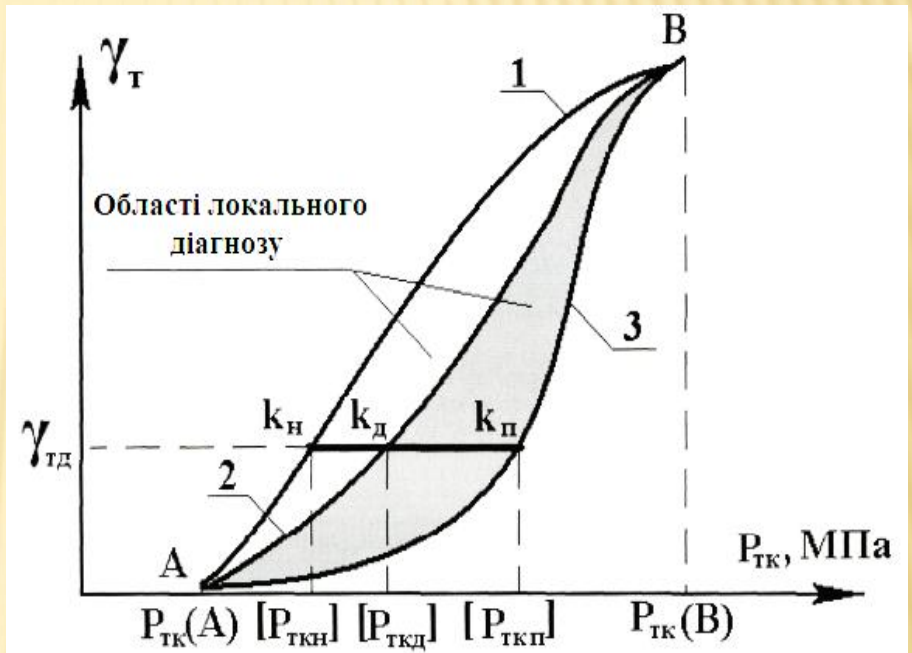
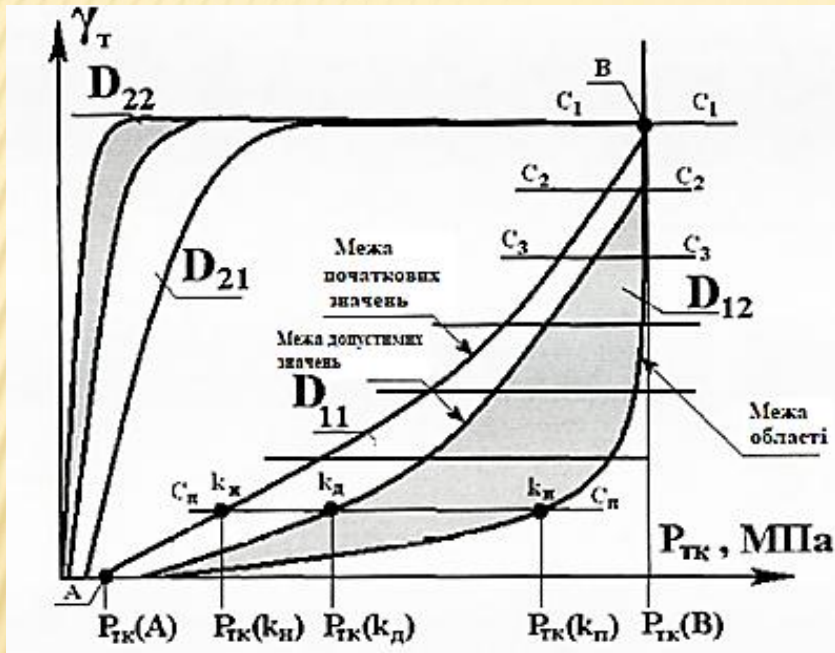
Структурно-наслідкова схема процесу гальмування об'єкта діагностування на гальмівному роликовому стенді



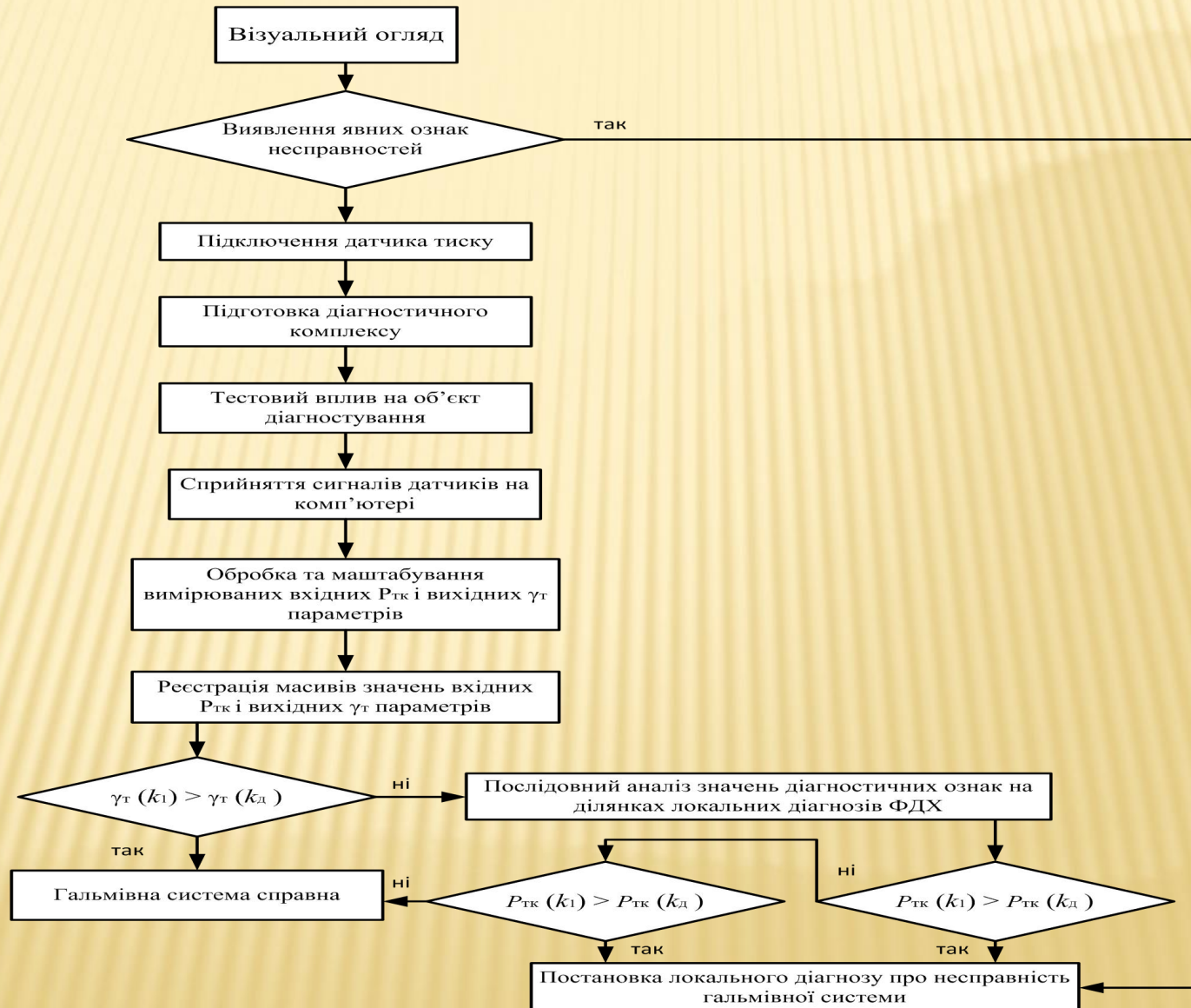
Процес формування фазової динамічної характеристики виконавчого механізму



Метод найбільших перетинів з січною паралельною осі абсцис



Структурна схема алгоритму диференціального діагностування гальмівних систем АТЗ з пневматичним гальмівним приводом



Основні висновки по роботі

1. Гальмівна система є основним елементом автотранспортного засобу, що забезпечує його активну безпеку при гальмуванні. Для забезпечення гальмівною системою вимог діючих стандартів, необхідно підтримувати як гальмівний привід, так і гальмівні механізми в технічно справному стані.

2. Головною метою комплексу обов'язкового технічного контролю ТОВ «Укртехконтроль» є оцінка технічного стану систем, що забезпечують безпеку руху та впливають на навколишнє середовище. Прогнозування автомобіле-заїздів автотранспорту для проходження обов'язкового технічного контролю показало їх збільшення на 117 одиниць на 2019 рік, що пов'язано із збільшенням кількості рухомого складу у регіоні, який повинен проходити ОТК. Оскільки основна частина АТЗ, які проходять обслуговування на даному підприємстві, оснащена гальмівними системами з пневмоприводом, то актуальним постало вдосконалення методики діагностування гальмівних систем з пневмоприводом, що дозволить визначати причину невідповідності показників гальмівної ефективності і стійкості автотранспортного засобу при гальмуванні вимогам ДСТУ.

3. Теоретично обґрунтовано метод диференціального діагностування гальмівних систем з пневматичним гальмівним приводом. В основу якого лягли вимір і аналіз діагностичних ознак, функціонально пов'язаних з параметрами технічного стану гальмівних систем.

4. Розроблена математична модель системи «Гальмівний привід - гальмівна камера - гальмівний механізм - колесо - опорна поверхня», включає в себе опис газодинамічних процесів протікають в гальмівній камері і динаміки переміщення її рухомих елементів, опис функціонування гальмівного механізму методом кусково-лінійної апроксимації, а також математичний опис взаємодії колеса з опорною поверхнею гальмівного стенду. Дана модель дозволяє враховувати параметри технічного стану виконавчих механізмів і розрахунковими методами отримувати їх фазові динамічні характеристики, що представляють собою залежність питомої гальмівної сили від тиску повітря в гальмівній камері.

5. Виявлено діагностичні ознаки і їх функціональні зв'язки з параметрами технічного стану гальмівних систем автомобілів з пневматичним гальмівним приводом, дозволяють ставити локальний діагноз при проведенні діагностування гальмівних систем автомобілів в умовах експлуатації, якщо показники гальмівної ефективності та стійкості при гальмуванні не відповідають вимогам ДСТУ 3649:2010.

6. Розроблений алгоритм диференціального діагностування гальмівних систем автотранспортних засобів в умовах експлуатації, дозволяє перевірити гальмівну систему на відповідність вимогам ДСТУ, а в разі невідповідності визначити причину несправності гальмівної системи.

7. На основі аналізу умов праці при виконанні робіт з діагностування технічного стану автомобілів було розроблено необхідні організаційно-технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії, організаційно-технічні рішення щодо забезпечення безпечної роботи, розраховано віброізоляцію компресора кондиціонера, запропоновано організаційно-технічні рішення щодо гарантування безпечної роботи.