

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Механічний факультет

Кафедра метрології та безпеки життєдіяльності

ДИПЛОМНА РОБОТА

бакалавра

**ОГЛЯД ВИМОГ ДО ВИПРОБУВАНЬ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ
ЗАСОБІВ КАТЕГОРІЇ М**

Завідувач кафедри, канд. техн. наук, доцент



О. І. Богатов

Нормоконтролер, канд. техн. наук



М.В. Москаленко

Консультант, канд. техн. наук, доцент



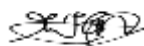
О. І. Богатов

Керівник, канд. техн. наук, доцент



О.Є. Малецька

Студент гр. ММ-41-19



Я.В. Нагоркін


Харків – 2023

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Факультет механічний
Кафедра метрології та безпеки життєдіяльності
Освітній рівень бакалавр
Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

 О. І. Богатов
« » 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Нагоркін Ярослав Володимирович

1. Тема роботи: «Огляд вимог до випробувань колісних транспортних засобів категорії М».

Керівник роботи Малецька Ольга Євгенівна, канд. техн. наук, доцент.
Затверджені наказом вищого навчального закладу від «31» березня 2023 року № 31



2. Строк подання студентом роботи 10.06.2023 р.

3. Вхідні дані до роботи: 1. Законодавчі вимоги до до конструкції колісних транспортних засобів категорії М. 2. Вимоги вимог до випробувань колісних транспортних засобів категорії М. 3. вимірюванНя вмісту відпрацьованих газів.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: 1. Вступ. 2. Аналізування вимог нормативно-правових актів та нормативних документів до колісних транспортних засобів категорії М. 3. Забезпечення достовірності результатів випробувань колісних транспортних засобів категорії М. 4. Розроблення методики вимірювань вмісту відпрацьованих газів. 5. Висновки. 6. Перелік посилань.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): непередбачено

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

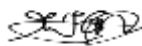
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Канд. техн. наук, доц. Богатов О. І.		

7. Дата видачі завдання 03 квітня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вивчення законодавчих до колісних транспортних засобів категорії М та їх аналізування.	07 квітня – 20 квітня 2023 р.	виконано
2.	. Встановлення вимог нормативних документ до випробувань колісних транспортних засобів.	21 квітня - 01 травня 2023 р.	виконано
3.	Встановлення вимог до забезпечення достовірності результатів випробувань колісних транспортних	02 травня – 10 травня 2023 р.	виконано
4.	Дослідження вимог до випробувань колісних транспортних засобів категорії М	11 травня – 17 травня 2023 р.	виконано
5.	Розроблення методики вимірювань вмісту відпрацьованих газів	18 травня – 25 травня 2023 р.	виконано
6.	Формулювання висновків.	26 травня – 30 травня 2023 р.	виконано
7.	Оформлення дипломної роботи.	31 травня – 05 червня 2023 р.	виконано
8.	Створення презентації на Power Point.	05 червня – 08 червня 2023 р.	виконано
9.	Подання роботи керівнику.	09 червня – 10 червня 2023 р.	виконано

Студент



Я. В. Нагоркін

Керівник роботи



О.Є. Малецька

РЕФЕРАТ

Дипломна робота бакалавра: 71 с., 7 рис., 12 таб., 10 джерел, 1 додаток

Ключові слова: ВИМІРЮВАННЯ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ, ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ, КОЛІСНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ, КОЛІСНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ КАТЕГОРІЇ М, МЕТРОЛОГІЯ, МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Об'єкт дослідження – оцінка відповідності колісних транспортних засобів категорії М.

Мета роботи – огляд випробувань колесних транспортних засобів під час оцінки їх відповідності та розроблення методики вимірювань вмісту відпрацьованих газів з урахуванням вимог законодавчої та теоретичної метрології.

Методи дослідження – теоретичні. Теоретичні дослідження базуються на фундаментальних положеннях законодавчої та теоретичної метрології щодо проведення вимірювань під час випробувань, методів аналізу, теорії ймовірності та математичної статистики, положеннях загальної теорії якості

Наукова новизна роботи полягає в аналізуванні законодавчих вимог до колесних транспортних засобів з точки зору забезпечення, під час оцінки їх відповідності встановленим вимогам, достовірності вимірювань.

Практична значимість результатів, отриманих в роботі, полягає в тому, що проведено аналіз застосування вимог забезпечення єдності вимірювань до випробувань колесних транспортних засобів та розроблена методика вимірювань вмісту відпрацьованих газів.

Результати роботи можуть бути також використані у вищих навчальних закладах при підготовці фахівців за спеціальністю 152 "Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка" та вирішенні практичних завдань проведення випробувань колесних транспортних засобів.

ЗМІСТ

Вступ	6
1 Аналізування вимог нормативно-правових актів та нормативних документів до колісних транспортних засобів категорії М	8
1.1 Загальні законодавчі вимоги до конструкції колісних транспортних засобів категорії М	8
1.2 Вимоги до оцінки відповідності колісних транспортних засобів категорії М	15
2 Забезпечення достовірності результатів випробувань колісних транспортних засобів категорії М	16
2.1 Огляд вимог до випробувань колісних транспортних засобів категорії М	16
2.2 Практична реалізація вимог до випробувань колісних транспортних засобів категорії М	33
3 Розроблення методики вимірювань вмісту відпрацьованих газів	38
4 Охорона праці	50
Висновки	56
Перелік посилань	57
Додаток А Ілюстративний матеріал до дипломної роботи	59

ВСТУП

Колісні транспортні засоби (далі - КТЗ) включають в себе транспортні засоби з колесами, такі як автомобілі, мотоцикли, автобуси та вантажівки, які призначені для перевезення пасажирів або вантажів. Також до КТЗ відносяться спеціальні транспортні засоби, які мають спеціальну конструкцію та обладнання для виконання спеціалізованих робочих функцій або для перевезення певних категорій пасажирів або вантажів. Усі ці засоби призначені для використання на загальних дорогах.

Технічний стан КТЗ повинен відповідати вимогам законодавства та нормативних документів, які стосуються безпеки дорожнього руху та охорони навколишнього середовища, а також вимог виробника. Для забезпечення безпечного використання КТЗ на загальних дорогах, вони підлягають випробуванням після випуску з виробництва і під час експлуатації.

Під випробуваннями за Законом України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» [1] розуміється визначення однієї чи кількох характеристик об'єкта оцінки відповідності згідно з процедурою.

Визначення чи відповідає об'єкт вимогам законодавства проводяться у випробувальних лабораторіях.

Під терміном випробувальна лабораторія розуміється орган з оцінки відповідності, який проводить випробування.

Під заданими вимогами зрозуміється заявлені потреби чи очікування, які зафіксовані в технічних регламентах, стандартах, технічних специфікаціях або в інший спосіб.

Під час проведення випробувань КТЗ з метою визначення їх відповідності встановленим вимогам застосовуються засоби вимірювальної техніки. Вимоги до засоби вимірювальної техніки встановлені у Законі України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [2].

В цьому дипломі розглянуті такі питання:

- загальні законодавчі вимоги до конструкції колісних транспортних засобів категорії М;
 - вимоги до оцінки відповідності колісних транспортних засобів категорії М;
 - забезпечення достовірності результатів випробувань колісних транспортних засобів категорії М;
 - проведенний огляд вимог до випробувань колісних транспортних засобів категорії М;
 - практична реалізація вимог до випробувань колісних транспортних засобів категорії М;
 - розроблення методики вимірювань вмісту відпрацьованих газів
- Ці питання є актуальними для забезпечення екологічних вимог до КТЗ.

1 АНАЛІЗУВАННЯ ВИМОГ НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ АКТІВ ТА НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ДО КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КАТЕГОРІЇ М

1.1 Загальні законодавчі вимоги до конструкції колісних транспортних засобів категорії М

Згідно с наказом Міністерства інфраструктури України від 17.08.2012 р. № 521, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 14 вересня 2012 р. за № 1586/21898 [3] проводиться затвердження конструкцій колесних транспортних засобів які відносяться до різних категорій.

Цей наказ є нормативно правовим актом тому що він затверджений в Міністерстві юстиції.

Цей наказ являється нормативно правовим актом, тому він обов'язковий для всіх виробників колесно транспортних засобів категорії М.

Цей наказ направлений на виконання другого пункту 2 постанови Кабінету Міністрів України від 09 червня 2011 року № 738 "Деякі питання сертифікації транспортних засобів, їх частин та обладнання".

Цей наказ враховує всі сучасні вимоги колесно транспортних засобів (далі - КТЗ) і до нього внесені зміни № 188 від 22.05.2017; № 561 від 23.11.2018; № 258 від 15.04.2019; № 192 від 04.03.2020; № 487 від 15.09.2021 р.

Цим наказом затверджено порядок, який визначає механізм затвердження конструкції колісних транспортних засобів категорій М, N, O, L, а також нових частин та обладнання, що можуть встановлюватись або використовуватись на КТЗ (далі - обладнання). Цей порядок регламентується відповідно до вимог Угоди про прийняття єдиних технічних приписів для колісних транспортних засобів, предметів обладнання та частин, які можуть бути встановлені та/або використані на колісних транспортних засобах, і про умови взаємного визнання офіційних затверджень, виданих на основі цих приписів 1958 року з поправками 1995 року.

У додатку А до даного наказу наведена класифікація колісних транспортних засобів (КТЗ). Згідно з цією класифікацією, до категорії М відносяться самохідні КТЗ, такі як автомобілі або автомобільні транспортні засоби, які мають не менше чотирьох коліс і призначені для перевезення пасажирів. В цю категорію входять легкові автомобілі та мікроавтобуси. При цьому категорія М поділяється на 3 підкатегорії, які наведені на рисунку 1.1



Рисунок 1.1 – Класифікація КТЗ категорії М.

До підкатегорії M_1 належать КТЗ, призначені для перевезення пасажирів і мають не більше ніж 8 місць, не враховуючи місце водія

До підкатегорії M_2 належать КТЗ, призначені для перевезення пасажирів і мають більше ніж 8 місць, не враховуючи місце водія, і максимальну масу не більше ніж 5 тонн.

КТЗ підкатегорії M_3 мають більше ніж 8 місць, не враховуючи місце водія. Вони призначені для перевезення пасажирів та мають максимальну масу, що перевищує 5 тонн.

Крім категорії М, існують також інші категорії:

- категорія N. До цієї категорії відносяться самохідні КТЗ (автомобілі або автомобільні транспортні засоби), які мають не менше ніж чотири колеса.

Ці КТЗ призначені для перевезення вантажів. В цю категорію також входять вантажні автомобілі та тягачі, такі як сідельні чи баластні тягачі.

- категорія О. Ця категорія включає несамохідні КТЗ, а саме причепи (а також напівпричепи).

Згідно з даною класифікацією, колісний транспортний засіб визначається як транспортний засіб, призначений для руху безрейковими дорогами, яким перевозять людей і (або) вантажі, а також використовують обладнання чи механізми, що встановлені на ньому, для виконання спеціальних робочих функцій, і він має право на участь у дорожньому русі.

Автомобіль визначається як колісний транспортний засіб з джерелом енергії. Автомобіль має не менше ніж 4 колеса. Призначений для руху безрейковими дорогами. Автомобіль використовується для перевезення людей та (або) вантажів. А також для буксирування транспортних засобів та виконання спеціальних робіт.

Автобус визначається як автомобіль з кількістю місць для сидіння більше дев'яти, включаючи місце водія. Він має конструкцію та обладнання, призначені для комфортного та безпечного перевезення пасажирів та їхнього багажу.

Максимальна маса КТЗ визначається як технічно допустима максимальна маса, вказана виробником (ця маса може перевищувати "максимальну масу", визначену національними компетентними органами).

Причіп (напівпричіп) визначається як колісний транспортний засіб без власного джерела енергії, що може рухатися лише разом з автомобілем.

Під введення в експлуатацію за Законом України [1] зрозуміється використання продукції за її призначенням споживачем (користувачем) в Україні в перший раз.

Під введення в обіг зрозуміється надання продукції на ринку України в перший раз.

Виробником може бути будь-яка фізична чи юридична особа. Ця особа виготовляє продукцію або замовляє її розроблення та виготовлення. Виробник

може продавати продукцію під своїм власним найменуванням або торговельною маркою. Це може бути резидент чи нерезидент України.

Під модулем оцінки відповідності розуміється стандартизована процедура, що використовується для оцінки відповідності продукції або його окремих складових частин.

Під наданням на ринок розуміється будь-яке платне або безоплатне постачання продукції з метою розповсюдження, споживання або використання на ринку України в рамках господарської діяльності.

Термін КТЗ позначає транспортний засіб, призначеного для руху безрейковими дорогами, який використовується для перевезення людей і/або вантажів. Крім того, КТЗ може перевозити та приводити в дію обладнання чи механізми для виконання спеціальних робочих функцій, які встановлені на ньому.

Під технічними приписками розуміються єдині технічні стандарти і нормативи, які визначають вимоги до певних категорій транспортних засобів або обладнання. Ці приписки можуть бути представлені в різних формах, таких як Правила ЄЕК ООН, технічні регламенти, національні стандарти, нормативні документи та технічні вимоги. Вони перераховані в додатках 4 і 11 до відповідного Порядку.

Тип КТЗ відноситься до певної категорії, і представляє собою сукупність транспортних засобів, які не відрізняються один від одного за істотними ознаками, переліченими в розділі II додатка 1 до відповідного Порядку. Тип може мати варіанти і версії. Нормативні документи, що містять технічні приписи для цих категорій, визначають типи КТЗ залежно від їх властивостей або систем.

Виробник подає письмову заяву на затвердження типу КТЗ до уповноваженого органу. Кожен тип КТЗ вимагає окремої заяви. Заява має бути супроводжена інформаційним пакетом документів, який може бути поданий на паперовому або електронному носії. До заяви додають інформаційну підшивку, комплект окремих затверджень для відповідної категорії КТЗ, а також

документи, що підтверджують відповідність виробництва, такі як сертифікати на системи управління якістю або сертифікати затвердження типу ЄС, які видані згідно з відповідними директивами або регламентами ЄС.

Інформаційний документ, який містить показник стану інформаційного пакета документів, подається до уповноваженого органу у двох примірниках. Всі креслення мають бути представлені у відповідному масштабі на форматі А4 або складені до цього формату. Фотографії, якщо вони є, повинні достатньо докладно показувати деталі.

Так, виробник може не надавати окремих затверджень щодо однієї або декількох систем КТЗ. В такому випадку виробник повинен надати до уповноваженого органу протоколи випробувань, здійснених технічними службами або випробувальними лабораторіями, які підтверджують відповідність технічним приписам щодо цих систем КТЗ, для яких окремі затвердження не були оформлені.

У разі поетапного затвердження типу КТЗ до заявки додаються наступні документи за двома етапами:

а) документи, що містять розділи інформаційної підшивки та окремі затвердження або протоколи випробувань. Ці інформаційні підшивки містять інформацію, яка відповідає фактичному стану завершення (комплектації) типу КТЗ;

б) документи, що містять складові інформаційної підшивки та окремі затвердження або протоколи випробувань, які стосуються поточного етапу завершення, дані щодо змін у конструкції КТЗ, а також примірник сертифіката типу, оформлений на попередньому етапі.

Крім того, суб'єкт господарювання, який поставив КТЗ на виробництво в Україні, повинен додати технічні умови на КТЗ, узгоджені в установленому законодавством порядку.

Уповноважений орган має право звернутися до виробника з умотивованим запитом щодо надання додаткової інформації або документів,

передбачених цим Порядком, які необхідні для прийняття рішення стосовно обсягу випробувань.

До заяви на затвердження типу обладнання додають настанову щодо експлуатування або користування цим обладнанням. Виробник також повинен надати уповноваженому органу або технічній службі зразки обладнання для забезпечення процедури затвердження типу.

Кожна заява на затвердження типу обладнання повинна стосуватися окремо кожного типу обладнання. У випадку, якщо виробник виготовляє обладнання одного найменування, яке має окремі затвердження, можна подати одну заяву для декількох типів обладнання, зазначаючи відомості про кожний тип та відповідні окремі затвердження. Якщо на окремий тип обладнання поширюються вимоги декількох нормативних документів або є декілька окремих затверджень для різних варіантів типу, необхідно вказати інформацію про всі необхідні окремі затвердження.

До заяви додають інформаційну підшивку, яка відповідає технічним приписам, перелік (каталог) обладнання, окремі затвердження або протоколи випробувань технічних служб або випробувальних лабораторій. Якщо є, також додають копії документів, що підтверджують відповідність виробництва або сертифікати на системи управління якістю. Суб'єкти господарювання, які поставили обладнання на виробництво в Україні, також повинні додати технічні умови на обладнання, узгоджені в установленому законодавством порядку.

Процедури затвердження типу обладнання здійснюються відповідно до вимог відповідного розділу (якщо ви маєте на увазі певний розділ, то, будь ласка, уточніть його).

Ідентифікацію сертифікатів типу транспортних засобів (КТЗ) та сертифікатів відповідності здійснюють згідно з вимогами, викладеними у Додатку 7 до відповідного Порядку.

Після видачі сертифіката типу уповноважений орган здійснює інформування відповідно до встановленого Порядку ведення реєстру

сертифікатів типу транспортних засобів та обладнання, а також виданих виробниками сертифікатів відповідності транспортних засобів або обладнання.

У випадку отримання запиту від компетентного органу, уповноважений орган або виробник має надіслати копії сертифікатів типу або сертифікатів відповідності компетентному органу протягом 20 робочих днів з моменту отримання запиту. Копії сертифікатів разом із відповідним інформаційним пакетом документів надсилаються на паперовому або електронному носії.

Сертифікат типу КТЗ видається залежно від категорії та призначення КТЗ, відповідно до характеристик, зазначених у інформаційній підшивці, та:

- при затвердженні КТЗ загального призначення видається відповідно до технічних приписів, перелік яких наведено в Додатку 4 до відповідного Порядку.

- під час затвердження КТЗ спеціального призначення видається відповідно до технічних приписів, перелік яких наведено в Додатку 4 до відповідного Порядку, з урахуванням вимог, викладених у Додатку 11 до відповідного Порядку.

1.2 Вимоги до оцінки відповідності колісних транспортних засобів категорії М

За Законом України [1] оцінка відповідності проводиться для того, щоб довести, що задані вимоги були виконані. І це може стосуватися продукції, процесу, послуги, системи, особи чи органу.

Вимоги до оцінки відповідності колісних транспортних засобів встановлені згідно з міжнародними договорами України, Законом України "Про автомобільний транспорт" [5], а також постановами Кабінету Міністрів України.

Єдині вимоги до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, які знаходяться в експлуатації, встановлені законодавством України. Оцінка відповідності КТЗ цим вимогам є обов'язковою.

Також, постановою Кабінету Міністрів України від 30 січня 2012 року № 137 встановлено порядок проведення обов'язкового технічного контролю, обсяги перевірки технічного стану транспортних засобів, а також вимоги до технічного опису та зразка протоколу перевірки технічного стану транспортного засобу.

Ці вимоги спрямовані на забезпечення безпеки та відповідності колісних транспортних засобів нормам та стандартам щодо їх конструкції та технічного стану, а також забезпечення належного функціонування та ефективного використання транспортних засобів на території України.

Перевірку відповідності КТЗ категорії М здійснюють акредитовані випробувальні лабораторії. засоби вимірювальної техніки у цих лабораторіях підлягають калібруванню через міжкالیбрувальний інтервал, встановлений випробувальною лабораторією.

2 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КАТЕГОРІЇ М

2.1 Огляд вимог до випробувань колісних транспортних засобів категорії М

Згідно з ДСТУ 3649 [4] встановлені загальні вимоги до технічного стану колісних транспортних засобів (КТЗ). Ці вимоги, описані нижче, виглядають наступним чином:

1. Законодавство встановлює вимоги до технічного стану КТЗ. Ці вимоги повинні відповідати вимогам законодавства, чинних нормативних документів щодо безпеки дорожнього руху та охорони навколишнього середовища, а також вимогам підприємства-виробника.

2. Вносити зміни у конструкцію КТЗ заборонено. Застосовувати додаткове обладнання та експлуатаційні матеріали та рідини без узгодження таких дій за встановленим законодавством порядком теж заборонено.

3. Під час проведення контролю технічного стану КТЗ зі зміненою конструкцією, необхідно враховувати додаткові вимоги. Ці вимоги повинні бути викладені в документах, що відповідають 5.2 цього стандарту. Вимоги стосуються погодження переобладнання, які повинен надати власник КТЗ.

4. Відповідність технічного стану та функціонування спеціального або спеціалізованого обладнання КТЗ вимогам законодавства та настанов з експлуатації. До спеціального або спеціалізованого обладнання КТЗ відносяться, наприклад, автобуси для перевезення дітей, інвалідів, пасажирів певних професій, транспортні засоби для перевезення небезпечних вантажів, автомобілі інкасації, автомобілі швидкої медичної допомоги, автомобілі-таксі, броньовані автомобілі тощо.

Ці вимоги мають на меті забезпечити безпеку експлуатації КТЗ, дотримання норм безпеки дорожнього руху, охорони навколишнього

середовища та належну функціональність спеціального або спеціалізованого обладнання.

Згідно з ДСТУ 3649 [4] ідентифікаційні дані КТЗ, характеристики використовуваного обладнання, умови та результати контролювання повинні бути занесені до протоколу контролювання. Рекомендована форма протоколу наведена у додатку В цього стандарту.

Відповідність вимогам, викладеним у цьому стандарті, слід контролювати органолептичними методами, якщо не передбачено використання інших методів, і без необхідності демонтажу елементів КТЗ.

Норми цього стандарту застосовуються з використанням методів контролю, зазначених у ньому. Однак, за умови відповідності результатів інших методів контролю результатам, отриманим за методами, встановленими в цьому стандарті, дозволяється застосовувати інші методи контролю.

Під час проведення державного технічного огляду, ручна гальмівна система та стоянкова гальмівна система перевіряються методом стендових випробовувань. Проте, у випадку, коли через конструктивні особливості КТЗ стендові випробовування неможливі (наприклад, коли на КТЗ встановлено шини з шипами, є постійний повний привід або наявні електронні системи, що контролюють обертання та блокування кожного з коліс), дозволяється проводити перевірку методом дорожніх випробовувань.

Колісний транспортний засіб, що відноситься до категорії N1 і має максимальну масу до 2 тонн, а також транспортні засоби категорії M1, розглядаються як транспортні засоби з підвищеною прохідністю за таких умов:

а) має принаймні одну передню і одну задню осі, які можуть бути урухомлені одночасно, з урахуванням можливості відключення урухомника однієї осі;

б) має принаймні один механізм блокування диференціального механізму або пристрій з аналогічними можливостями і може подолати схил з 30% нахилу. Крім того, такі транспортні засоби повинні відповідати принаймні п'яти з наступних шести вимог:

- а) кут в'їзду повинен бути не менше 25°;
- б) кут з'їзду повинен бути не менше 20°;
- в) кут поздовжньої прохідності повинен бути не менше 20°;
- г) дорожній просвіт під передньою осі повинен бути не менше 180 мм;
- г) дорожній просвіт під задньою осі повинен бути не менше 180 мм;
- д) дорожній просвіт між осями повинен бути не менше 200 мм.

Транспортні засоби категорії N1 з максимальною масою понад 2 тонни або категорії N2, M2 або M3 з максимальною масою до 12 тонн вважаються транспортними засобами з підвищеною прохідністю, якщо всі колеса можуть бути урухомлені одночасно з урахуванням можливості відключення урухомника однієї осі або якщо вони відповідають принаймні трьом з наступних вимог:

- а) можливість урухомлення принаймні однієї передньої та однієї задньої осі одночасно з урахуванням можливості відключення урухомника однієї осі;
- б) наявність принаймні одного пристрою блокування диференціального механізму або пристрою з аналогічними можливостями;
- в) здатність подолати підйом з 25 % нахилу без причепа.

Транспортні засоби категорії M3 з максимальною масою понад 12 тонн або категорії N3 вважаються транспортними засобами з підвищеною прохідністю, якщо всі колеса можуть бути урухомлені одночасно з урахуванням можливості відключення урухомника однієї осі або якщо вони відповідають принаймні чотирьом з наступних вимог:

- а) урухомлення принаймні половини коліс;
- б) наявність принаймні одного пристрою блокування диференціального механізму або пристрою з аналогічними можливостями;
- в) здатність подолати підйом з 25 % нахилу без причепа;
- г) відповідність принаймні чотирьом з наступних шести вимог:
 - кут в'їзду не менше 25°;
 - кут з'їзду не менше 25°;
 - кут поздовжньої прохідності не менше 25°;

- дорожній просвіт під передньою осі не менше 250 мм;
- дорожній просвіт під задньою осі не менше 250 мм;
- дорожній просвіт між осями не менше 300 мм.

Умови перевірки прохідних характеристик: Для механічних колісних засобів категорії N1 з максимальною масою до 2 тонн і транспортних засобів категорії M1 перевірка проводиться при спорядженій масі. Здатність подолати схил з нахилом 25 % або 30 % перевіряється розрахунком. В окремих випадках можуть бути проведені випробування. При вимірюванні кутів переднього та заднього звисання, а також кута поздовжньої прохідності, не враховуються захисні пристрої.

До обов'язкових випробувань відноситься визначення кутів переднього та заднього звису, кута поздовжньої прохідності та величини дорожнього просвіту:

Під кутом в'їзду (кут переднього звису) розуміється найбільший кут між горизонтальною площиною та площиною, дотичною до шин передніх коліс. Цей кут визначається окресленим статичним радіусом таким чином, що жодна точка колісного засобу, розташована у нижній частині, та жодна частина, що жорстко прикріплена до колісного засобу, не перебувають нижче цієї площини, як показано нижче на рисунку 2.1.

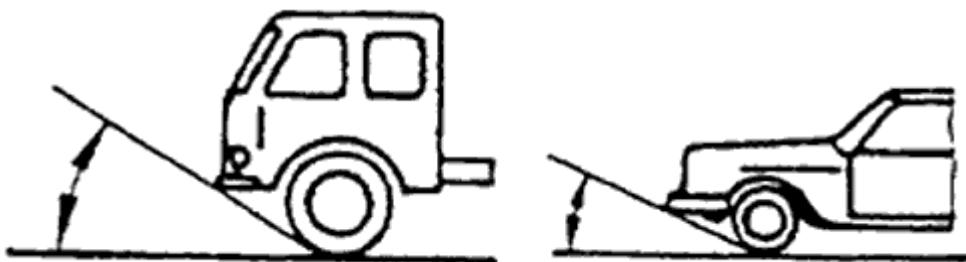


Рисунок 2.1- Кут в'їзду

Під кутом з'їзду (кут заднього звису) мається на увазі найбільший кут між горизонтальною площиною та площиною, дотичною до шин задніх коліс. Цей

кут окреслений статичним радіусом таким чином, що жодна точка колісного засобу, розташована позаду осі, та жодна частина, жорстко прикріплена до колісного засобу, не перебувають нижче цієї площини, як показано нижче на рисунку 2.2.

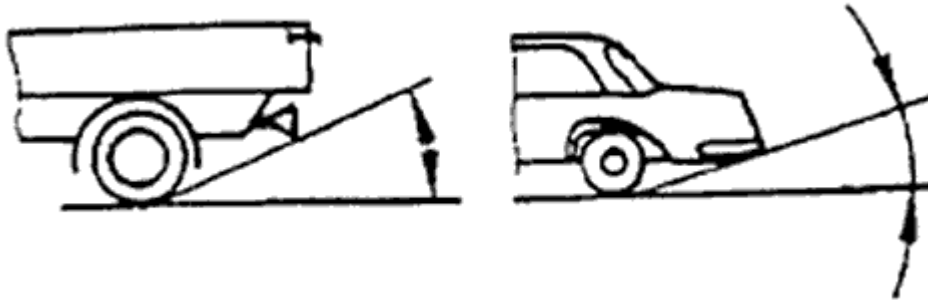


Рисунок 2.2 - Кут з'їзду

Під кутом поздовжньої прохідності розуміється кут, виміряний між площинами, дотичними до статичних радіусів передніх і задніх коліс. Вершина цього двостороннього кута лежить у нижній частині колісного засобу. Цей кут є найбільшим кутом перелому, за якого колісний засіб може подолати перешкоду, як показано нижче на рисунку 2.3.

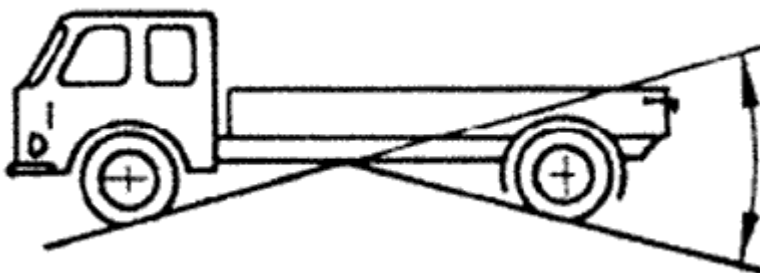


Рисунок 2.3 - Кут поздовжньої прохідності

Під дорожнім проясненням між осями мається на увазі найкоротша відстань між опорною поверхнею та найнижчою нерухомою точкою колісного засобу. Цю відстань показано нижче на рисунку 2.4.

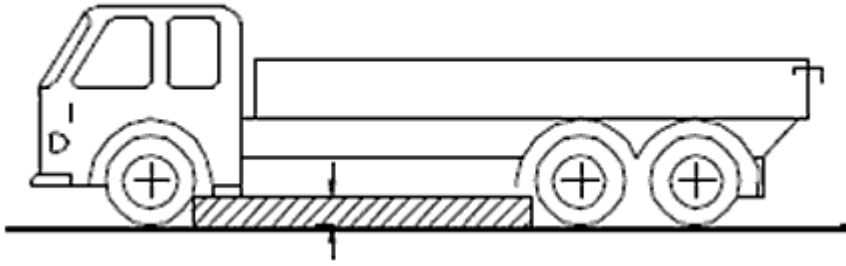


Рисунок 2.4 – Дорожній просвіт між осями

Дорожній просвіт під однією віссю - відстань у напрямку вниз від найвищої точки дуги кола, що проходить через центр плями статичного контакту протектора шин коліс однієї осі (внутрішніх у випадку здвоєних коліс) з поверхнею плоскої опори і торкається нижньої нерухомої точки колісного засобу між колесами.

Жодна точка жорсткої частини колісного засобу не повинна перебувати у заштрихованій на схемі зоні, як показано нижче на рисунку 2.5.

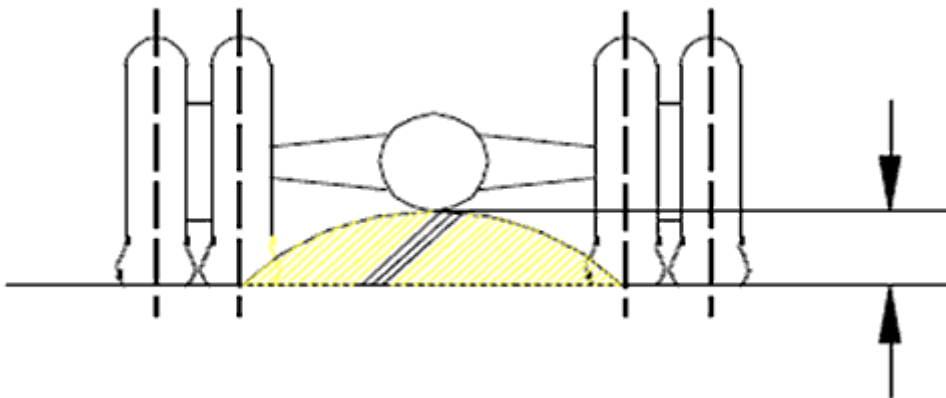


Рисунок 2.5- Контроль дорожнього просвіту жорсткої частини колісного засобу

За потребою дорожній зазначають просвіт для кількох осей. Просвіт зазначають відповідно до їхнього розташування, наприклад, 280/250/250.

Згідно з ДСТУ 3649 [4] надаються такі вимоги до випробування КТЗ категорії М.

Вимоги до зовнішніх світлових приладів (далі – ПЗС).

Заборонено змінювати розташування та демонтовувати світлові відбивачі (ПЗС), встановлювати додаткові ПЗС або змінювати режим роботи ПЗС, якщо це не передбачено конструкцією або документами щодо погодження переобладнання транспортного засобу.

Заборонено використовувати пошкоджені або тріснуті світлові відбивачі або розсіювачі ПЗС, встановлювати будь-які пристрої, що обмежують їх видимість, наносити покриття на ПЗС (тонування, фарбування і т.д.), що зменшує пропускання світла, змінює їх яскравість, розподіл світла або колір.

На транспортних засобах, які вийшли з виробництва, або тих, які були приведені у відповідність до вимог цього стандарту або переобладнані згідно з погоджувальними документами, дозволено встановлювати ПЗС з інших транспортних засобів відповідно до чинних нормативних документів.

Сигналізатори увімкнення світлових приладів повинні бути працездатними та мати символи, передбачені конструкцією.

Також важливо визначати кількість, колір та наявність ПЗС на КТЗ. Ці параметри зазначені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Параметри ПЗС на КТЗ

Назва ПЗС		Колір ПЗС	Кількість ПЗС	Необхідність установлення ПЗС (залежно від категорії (типу) КТЗ)
Фара дальнього світла		Білий	2 або 4	Обов'язково на всіх автомобілях та автобусах Заборонено на причепах
Фара ближнього світла		Білий	2	
Передня протитуманна фара		Білий або жовтий	2	Факультативно на всіх автомобілях та автобусах Заборонено на причепах
Ліхтар заднього ходу		Білий	1, 2 або 4	Обов'язково для категорій М, N, O2, O3, O4. Факультативно для категорій O1
Показчик повороту	передній	Автожовтий	2	Обов'язково на всіх автомобілях та автобусах Заборонено на причепах
	бічний	Автожовтий	1 (з кожного боку)	
	задній	Автожовтий	2 або 4	Обов'язково для всіх категорій

Продовження таблиці 2.1

Сигнал гальмування	основний	Червоний	2 або 4	Обов'язково для всіх категорій
	додатковий	Червоний	1	Обов'язково для категорії М1 Факультативно для інших категорій
Ліхтар освітлення номерного знака		Білий	Не менше ніж 1	Обов'язково для всіх категорій
Передній габаритний ліхтар		Білий	2	Обов'язково на всіх автомобілях та автобусах Обов'язково на причепах шириною більше ніж 1,6 м Факультативно на причепах шириною менше ніж 1,6 м
Задній габаритний ліхтар		Червоний	2 або 4	Обов'язково для всіх категорій
Задній протитуманний ліхтар		Червоний	1 або 2	Обов'язково для всіх категорій
Контурний вогонь	передній	Білий	2	Обов'язково на КТЗ, габаритна ширина яких перевищує 2,1 м
	задній	Червоний	2	Факультативно на КТЗ, габаритна ширина яких становить від 1,8 м до 2,1 м
Задній світловідбивальний пристрій	нетрикутної форми	Червоний	2	Обов'язково на всіх автомобілях та автобусах Факультативно на причепах, якщо вони згруповані з іншими задніми ПЗС
	трикутної форми	Червоний	2	Обов'язково на причепах. Заборонено на автомобілях та автобусах
Передній світловідбивальний пристрій нетрикутної форми		Білий	2 або 4	Обов'язково на причепах Обов'язково на КТЗ, на яких усі повернуті вперед фари з рефлекторами є такими, що ховаються Факультативно на інших КТЗ
Бічний світло відбивальний пристрій нетрикутної форми		Автожовтий	Кількість залежить від довжини	Обов'язково на автомобілях та автобусах, довжина яких перевищує 6 м Обов'язково на всіх причепах Факультативно на автомобілях та автобусах, довжина яких не перевищує 6 м
Назва ПЗС		Колір ПЗС	Кількість ПЗС	Необхідність установлення ПЗС (залежно від категорії (типу) КТЗ)
Бічний габаритний ліхтар		Автожовтий	Кількість залежить від довжини	Обов'язково на всіх КТЗ, довжина яких перевищує 6 м Факультативно для інших КТЗ

На транспортних засобах, випущених до 2003 року, не обов'язково встановлювати задні фари для руху заднім ходом, бічні поворотні сигнали, задні протитуманні фари, додатковий сигнал гальмування та аварійний сигнал.

На причепах до вантажних та легкових автомобілів, випущених до 2003 року, не обов'язково встановлювати передні габаритні фари.

На транспортних засобах, довжиною понад 6 метрів, випущених до 2003 року, не обов'язково встановлювати бічні світловідбиваючі пристрої нетрикутної форми та бічні габаритні фари.

Для світловідбивачів та світлових приладів, які не згадані в попередньому пункті, застосовуються вимоги, що відповідають року розроблення серії КТЗ та поправкам до настанов з експлуатації.

Фари ближнього, дальнього світла та протитуманні фари повинні бути оснащені відповідними джерелами світла та правильно налаштовані відповідно до вимог настанов з експлуатації.

Заборонено використовувати фари, призначені для доріг з лівостороннім рухом, на транспортних засобах.

Газорозрядні джерела світла не дозволяються на транспортних засобах без автоматичного регулювання кута нахилу фар та пристроїв для очищення фар.

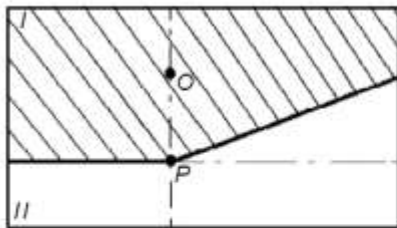
Початковий кут нахилу променів фар ближнього світла (рисунки 2.1) повинен відповідати значенню, вказаному виробником КТЗ у настанові з експлуатації або на маркуванні, що розташоване поруч із фарами, або на таблиці відповідного виробника.

Початковий кут нахилу променів фар або розташування світлотіньової межі на контрольному екрані також може відповідати іншим значенням. За відсутності даних початковий кут має відповідати значенням, наведеним у таблиці 2.2.

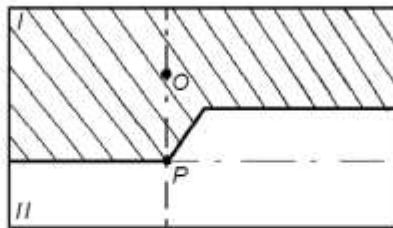
Таблиця 2.2 – Початковий кут нахилу променів фар

Відстань від нижнього краю видимої поверхні фари до опорної поверхні (h), мм	Нахил променя фари ближнього світла донизу у вертикальній площині, %	Різниця вертикальних координат точок P та O на контрольному екрані, віддаленому від фари на 5 м, мм
$h < 800$	1,0 - 1,5	50 - 75
$800 \leq h \leq 1000$	1,0 - 2,0	50 - 100
$1000 < h \leq 1200$	1,5 - 2,0	75 - 100
$h > 1200$	2,0 - 2,5	100 - 175

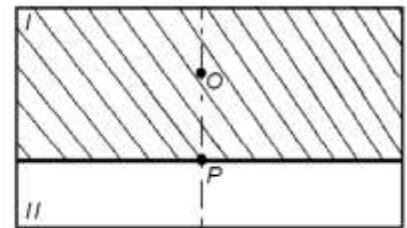
Розташування точок O та P залежно від типу світлорозподілу:



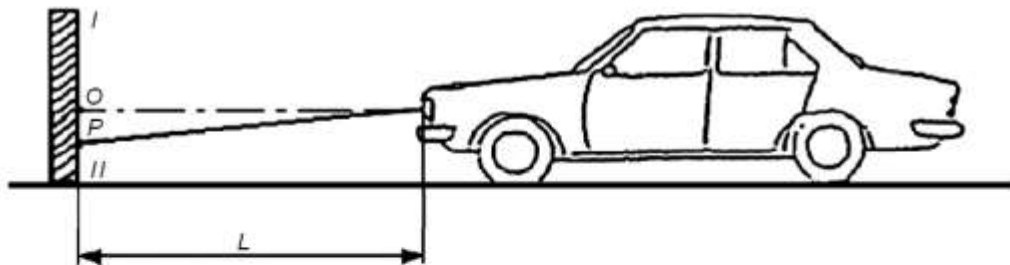
а) з похилою правою ділянкою світлотіньової межі (у режимі «ближнє світло»)



б) з ламаною правою ділянкою світлотіньової межі (у режимі «ближнє світло»)



в) протитуманної фари або фари, призначеної для експлуатування як під час лівостороннього, так і під час правостороннього руху (у режимі «ближнє світло»)



г) розташування КТЗ під час контролювання

O — точка перетину вихідної осі фари з контрольним екраном;
 P — для фари, що працює в режимі «ближнє світло» — точка переходу світлотіньової межі з горизонтальної ділянки в похилу, для протитуманної фари або фари, призначеної для експлуатування як під час лівостороннього, так і під час правостороннього руху (у режимі «ближнє світло») — точка, розташована на горизонтальній ділянці світлотіньової межі;
 L — відстань до контрольного екрану;
 I — зона малої освітленості;
 II — зона інтенсивної освітленості.

Рисунок 2.1 – Визначання параметрів розташування світлотіньової межі на контрольному екрані

Сила світла кожної фари, що працює в режимі «ближнє світло», має відповідати значенням, наведеним у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Сила світла передніх фар

Тип світлорозподілу фар	Сила світла, кд	
	у напрямку вихідної осі фар, не більше ніж	у точці на контрольному екрані, віддаленому від фар на 5 м, із координатою - 0,1 м вертикально униз від точки Р, не менше ніж
C, CR	800	1600
HC, HCR, DC, DCR	950	2200

В режимі «дальнє світло» найяскравіша частина світлового пучка фар має бути сконцентрована біля точки О. Розміщення такої точки наведено на рисунку 2.1.

У режимі «дальнє світло» сумарна сила світла усіх фар повинна бути не більше ніж 225 000 кд та не менше ніж 20 000 кд.

На контрольному екрані кут нахилу променів протитуманних фар або розташування світлотіньової межі повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Кут нахилу променів фар

Відстань від нижнього краю видимої поверхні фар до опорної поверхні, мм	Нахил донизу променя протитуманної фар у вертикальній площині, %	Різниця вертикальних координат точок Р та О на контрольному екрані, віддаленому від фар на 5 м, мм
250 - 750	2,00	100
Більше ніж 750	4,00	200

Сила світла має бути не більше ніж 625 кд для кожної протитуманної фар.

Вимоги до світлових сигнальних вогнів також встановлені в цьому стандарті.

Постійно працювати повинні габаритні вогні, контурні вогні та знак автопоїзда. Ліхтар освітлення заднього номерного знаку повинен вмикатися одночасно з габаритними вогнями. Він повинен надійно освітлювати поверхню номерного знаку.

Сигнали гальмування мають вмикатися під час активування відповідних гальмівних систем. Вони повинні працювати постійно протягом усього процесу гальмування.

Ліхтар заднього ходу має вмикатися тільки під час включення задньої передачі. При цьому сигнали повороту та бічні повторювачі покажчиків повинні працювати у режимі спалаху з такими характеристиками:

- в діапазоні від 90 до 30 спалахів за хвилину повина бути частота спалахів ;
- покажчики повороту розташовані на одному боці транспортного засобу мають спрацьовувати в одній фазі.

Аварійна сигналізація повинна забезпечувати одночасне включення всіх покажчиків повороту та бічних повторювачів у режимі спалаху.

Задні протитуманні ліхтарі працювати постійно, якщо вмикаються фари ближнього, дальнього світла або протитуманні фари.

Сила світла світлових сигнальних вогнів має відповідати значенням, наведеним у таблиці 2.5.

Вимоги до пневматичних шин та коліс такі:

колісні транспортні засоби повинні бути обладнані пневматичними шинами та колесами, які вказані в настанові з експлуатації.

Шини різних розмірів, типів конструкції (радіальних, діагональних, камерних, безкамерних), моделей з різними малюнками протектора, призначених для різних сезонів, а також шини з шипами або ланцюгами протиковзання та без них, забороняється встановлювати на одній осі КТЗ.

Таблиця 2.5 - Сила світла світлових сигнальних вогнів

Назва світлового сигнального вогню	Сила світла за вихідною віссю, кд	
	не менше ніж	не більше ніж
Показчик повороту:		
- передній	58,0	860
- задній з постійною силою світла	32,0	200
- задній зі змінною силою світла в режимі роботи:		
- вдень	82,0	700
- вночі	26,0	120
- бічний повторювач	0,4	200
Сигнал гальмування:		
- з постійною силою світла	26	100
- із змінною силою світла в режимі роботи:		
- вдень	83	520
- вночі	19	80
Габаритний:		
- передній	2	60
- передній, вмонтований у фару	1	100
- задній (а також верхній)	1	12
Стоянковий	1	60
Заднього ходу	51	600
Задній протитуманний	48	300
Знак автопоїзда	2	60

Висота рисунка протектора шин повинна відповідати значенням, наведеним у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Вимоги до висоти рисунку протектора

Висота рисунка протектора шин, мм, не менше ніж	Категорія КТЗ
1,6	M1, M1G, N1, N1G, O1
2,0	M2, M2G, M3, M3G
1,0	N2, N2G, N3, N3G, O2 - O4

Шини повинні бути без пошкоджень, таких як проколи, порізи, відшарування та здутини протектора, які відкривають корд або бреккер. Також заборонено наявність сторонніх предметів, які застрягають (затискаються) між шинами здвоєних коліс КТЗ або в канавках протектора.

Шини за допомогою додаткових елементів (прокладок), змінювати напрямок обертання шини, якщо шина має вказане спрямоване обертання, а також установку здвоєних коліс, якщо висоти рисунка протектора різних коліс відрізняються більш ніж на 5 мм заборонено встановлювати на КТЗ.

Тиск повітря в шинах кожної осі має відповідати значенням, встановленим в настанові з експлуатації або загальних правилах експлуатації автомобільних шин. При наповненні шин повітрям та вимірюванні тиску необхідно встановити здвоєні колеса так, щоб вентиляльні отвори на дисках були вирівняні один з одним. Заміна золотників заглушками, пробками або іншими пристосуваннями заборонена.

На передній осі автобусів класу III заборонено встановлювати відновлені шини.

Заборонено експлуатація КТЗ:

Відсутність принаймні одного болта, гайки або інших деталей кріплення дисків або ободів коліс.

Послаблення моменту затягнення деталей кріплення коліс.

Наявність тріщин на дисках, на закраїнах обода або в замковій канавці.

Ремонт деталей методами зварювання.

Встановлення коліс з використанням деталей кріплення, які не передбачені виробником КТЗ, включаючи будь-які додаткові деталі.

Наявність будь-яких дефектів на робочих поверхнях насадових ободів, що призводять до втрати герметичності з'єднань з безкамерною шиною.

Гострі краї, вм'ятини на бортових закраїнах.

Збільшені отвори для кріплення коліс (дисків).

Відсутність відповідного маркування на відновлених шинах.

Також заборонено встановлювати на КТЗ колеса, які мають виліт (ET) інший, ніж передбачено в настанові з експлуатації.

Вимоги до гальмівних систем наступні:

- не дозволено наявність деталей гальмівних систем з тріщинами і залишковою деформацією, а також відсутність герметичності гальмівного приводу та непередбачений контакт його трубопроводів з елементами КТЗ.

- рівень гальмівної рідини в резервуарі гідравлічного або пневмогідравлічного приводу повинен відповідати вимогам настанови з експлуатації.

- система сигналізації та контролю гальмівних систем має функціонувати відповідно до вимог настанови з експлуатації.

- регулятор гальмівних сил або обмежувачі тиску робочого середовища (якщо вони є) повинні бути налаштовані згідно з настановою з експлуатації.

- антиблокувальні пристрої гальмівної системи та інші електронні пристрої для підвищення стійкості КТЗ (якщо вони є) та їхні сигналізатори повинні функціонувати відповідно до вимог настанови з експлуатації.

Щодо стоянкової гальмівної системи:

- орган керування стоянковою гальмівною системою повинен фіксуватися у всіх положеннях, передбачених конструкцією КТЗ.

- показником ефективності гальмування стоянковою гальмівною системою є або загальна питома гальмівна сила (за методом стендових випробувань), або можливість утримування КТЗ у нерухомому стані протягом не менше ніж 5 хвилин на ділянці дороги з нормованим поздовжнім ухилом (для методу дорожніх випробувань).

До зносостійкої гальмівної системи застосовуються такі вимоги:

- показником ефективності гальмування зносостійкої гальмівної системи є усталене сповільнення КТЗ, значення якого має бути не менше ніж: $0,5 \text{ м/с}^2$ ($0,6 \text{ м/с}^2$ - за випробування міжміських автобусів та туристичних автобусів дальнього сполучення) - для КТЗ у стані максимальної маси; $0,8 \text{ м/с}^2$ - для КТЗ у стані порожньої маси;

- зниження тиску стисненого повітря у ресиверах пневматичного або пневмогідравлічного приводу має бути не більше ніж $0,05 \text{ МПа}$ ($0,5 \text{ кгс/см}^2$) протягом:

- 30 хв - у разі вільного положення органу керування ручною гальмівною системою;
- 15 хв - у разі повного приведення в дію органу керування ручною гальмівною системою.

Зниження тиску стисненого повітря у ресиверах пневматичного або пневмогідравлічного привода контролюють за наявності явних витоків стисненого повітря, що відчуваються на слух, та спірних питань щодо герметичності.

Система автоматичного гальмування причепа, обладнаного гальмівною системою, має бути роботоздатна.

Передбачені вимоги до двигуна та його систем що нижче наведені.

Гранично-допустимий вміст оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах КТЗ із двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі - згідно з ДСТУ 4277 [8].

Рівень зовнішнього шуму (звуку) на нерухомому КТЗ має відповідати контрольному значенню, встановленому підприємством-виробником. Під час проведення державного технічного огляду рівень зовнішнього шуму (звуку) може бути контрольований за потреби, особливо якщо виникають спірні питання щодо стану системи випуску відпрацьованих газів або використання нештатних (непередбачених) систем випуску тощо.

Це означає, що якщо виникають сумніви або питання щодо рівня шуму, який генерує КТЗ, то під час державного технічного огляду може бути проведений контроль рівня зовнішнього шуму, щоб перевірити відповідність встановленим нормам та вимогам. Це може бути особливо важливо у випадках, коли спірні питання виникають щодо системи випуску відпрацьованих газів або використання нестандартних систем випуску.

Загальною метою є забезпечення дотримання нормативів щодо рівня шуму, що генерує КТЗ, і зменшення впливу на зовнішнє середовище та здоров'я людей.

За відсутності відомостей відповідно до попереднього пункту рівень зовнішнього шуму (звуку), виміряний на нерухомому КТЗ, має не перевищувати значень, наведених у таблиці 2.7.

Таблиці 2.7 – Рівень зовнішнього шуму

Тип КТЗ	Рівень шуму (звуку), дБА
Легкові та вантажопасажирські автомобілі	87
Автобуси з максимальною масою понад 3500 кг та двигуном потужністю, кВт:	
- менше ніж 150;	90
- 150 та більше	93
Автобуси та вантажні автомобілі з максимальною масою, кг:	
- не більше ніж 2000;	88
- понад 2000, але не більше ніж 3500	89
Вантажні автомобілі, автопоїзди з максимальною масою понад 3500 кг та двигуном потужністю, кВт:	
- менше ніж 75;	91
- 75 та більше, але менше ніж 150;	93
- 150 та більше	94
Примітка. Під потужністю двигуна розуміють максимальну потужність, зазначену в настанові з експлуатації.	

У паливній системі двигунів не повинно бути витоків палива.

Кришки паливних баків та пристрої перекриття подачі палива повинні бути в робочому стані. На КТЗ з системою нейтралізації відпрацьованих газів не дозволяється демонтаж цієї системи або її складників, а також несправність сигналізатора (якщо він є).

Комплектність і стан систем випуску та нейтралізації відпрацьованих газів, а також інших систем та пристроїв, передбачених конструкцією КТЗ для підвищення потужності двигуна та зменшення викидів забруднюючих речовин (таких як системи наддуву, вентиляції картера, рециркуляції відпрацьованих газів, уловлювання випаровувань палива, подачі вторинного повітря, економайзера примусового холостого ходу тощо), повинні відповідати вимогам підприємства-виробника КТЗ.

Також не дозволяється наявність прогарів, механічних пробоїн та нещільностей у з'єднаннях випускної системи КТЗ. Ці заходи спрямовані на забезпечення безпечності, ефективності та екологічної придатності паливної системи та систем випуску.

2.2 Практична реалізація вимог до випробувань колісних транспортних засобів категорії М

Вимоги застосовуються під час випробування щодо перевірки технічного стану КТЗ суб'єктами проведення обов'язкового технічного контролю, а також автомобільними перевізниками, суб'єктами господарювання, які надають послуги з технічного обслуговування, ремонту ТЗ (далі - виконавці). Для забезпечення безпечного застосування КТЗ на дорогах загального користування необхідно періодично перевіряти відповідність їх параметрів встановленому типу. Для цього застосовуються різні засоби вимірювальної техніки, які повинні відповідати вимогам Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [2].

Під час проведення випробувань технічного стану КТЗ застосовуються методики вимірювань. Вимірювання виконуються за процедурою, яка визначається методикою вимірювань.

Методика вимірювання є нормативним документом, в якому визначена послідовність вимірювальних операцій, що забезпечує вимірювання згідно з обраним методом. Таким чином, процедура вимірювання складається з вимірювальних операцій, які дозволяють одержати необхідну похибку вимірювань.

Під час вимірювання встановлюється кількісне значення фізичної величини.

Під фізичною величиною розуміється властивість, загальна в кількісному відношенні багатьом фізичним об'єктам, але в кількісному відношенні індивідуальна для кожного об'єкта.

Вимірювання величин за допомогою засобів вимірювальної техніки проводяться для визначення кількісного значення вимірюваної величини.

Вимірювання під час перевірки КТЗ проводить акредитована вимірювальна лабораторія. Вимірювальною лабораторією називається підприємство, установа, організація чи їх окремих підрозділ, що здійснює вимірювання фізичних величин, визначення хімічного складу, фізико-хімічних, фізико-механічних та інших властивостей і показників речовин, матеріалів і продукції, за винятком вимірювань, пов'язаних з оцінкою відповідності продукції, процесів, послуг, з документальним оформленням їх результатів.

Вимірювальні лабораторії на підприємствах та в організаціях можуть проводити вимірювання у видах діяльності, яка відноситься до законодавчо регульованої сфери та поза цієї сфери.

Під час вимірювання у сфері законодавчо регульованої метрології застосовуються законодавчо регульовані ЗВТ.

Результати вимірювань можуть бути використані за умови, якщо відомі відповідні характеристики похибок або невизначеності цих вимірювань.

Вимоги щодо умов проведення вимірювань обов'язково визначаються у методиці вимірювань. Перед початком проведення вимірювань повинні бути перевірені умови проведення вимірювань, які встановлені в методиках вимірювань.

Вимірювання не проводять або припиняють, якщо умови довілля ставлять під загрозу достовірність результатів вимірювань. Про неможливість проведення вимірювань персонал, що має проводити ці вимірювання, повинен інформувати безпосереднього керівника.

У разі проведення вимірювань у випробувальних та вимірювальних лабораторіях ці лабораторії повинні відстежувати, контролювати і реєструвати умови довілля відповідно до методики вимірювань.

У разі відсутності методики вимірювань, ці умови перевіряються на відповідність умовам, які зазначені в експлуатаційних документах на засоби вимірювальної техніки.

При наявності у лабораторії декількох ділянок, на яких проводяться несумісні роботи, ці ділянки повинні бути надійно ізольовані одна від одної із використанням заходів для запобігання взаємного впливу. Під час підготовки до проведення вимірювань повинно бути перевірено виконання таких заходів.

Вимоги щодо охорони праці під час проведення вимірювань. Під час підготовки до проведення вимірювань повинно бути перевірено виконання вимог техніки безпеки, які вказані у відповідному розділі методики виконання вимірювань або в експлуатаційних документах на засоби вимірювальної техніки, випробувальне та допоміжне обладнання. У разі необхідності, перед початком вимірювань проводиться інструктаж з техніки безпеки, про що робиться запис у відповідному документі.

Вимоги щодо персоналу, який проводить вимірювання. Персонал, який допускається до підготовки та проведення вимірювань, за своєю компетентністю повинен відповідати вимогам відповідної методики вимірювань.

У разі відсутності методики вимірювань, персонал, що проводить вимірювання, повинен бути ознайомлений з правилами експлуатації засобів вимірювальної техніки, що використовуються, та безумовно дотримуватися цих правил під час проведення вимірювань.

Вимоги щодо підготовки до проведення вимірювань. Під час підготовки до проведення вимірювань повинні бути здійснені заходи згідно з методикою вимірювань.

У разі відсутності методики вимірювань, підготовка до вимірювань здійснюється згідно з експлуатаційними документами на засоби вимірювальної техніки, випробувальне та допоміжне обладнання.

При наявності відібраних проб, що підлягають вимірюванням, необхідно перевірити наявність етикеток на ці проби, оформлених згідно з відповідними нормативними документами, або протоколів відбору проб.

Під час підготовки до проведення вимірювань необхідно ретельно перевірити ідентифікацію об'єктів, що підлягають вимірюванням.

Вимоги до проведення вимірювань. Під час проведення вимірювань повинні виконуватися вимоги відповідного розділу методики вимірювань або експлуатаційних документів на засоби вимірювальної техніки, випробувальне та допоміжне обладнання.

Якщо у методиці вимірювань є вимоги до результатів проміжних вимірювань або результатів експериментальних досліджень, то при відхиленні цих результатів, вимірювання повинні бути припинені, про що персонал, який проводить вимірювання, повинен інформувати безпосереднього керівника.

Результати кожного вимірювання чи серії вимірювань, проведених лабораторією, повинні бути повідомлені точно, чітко та недвозначно.

Результати вимірювань подаються у відповідності з методикою вимірювань. Результат вимірювань надається іменованим або неіменованим числом. У разі подання іменованим числом результат складається з числового значення та одиниці вимірювань величини. Найменші розряди числових значень результатів вимірювань мають бути такими ж, як і найменші розряди числових значень середнє квадратичного відхилення абсолютної похибки або значень границь, в яких знаходиться абсолютна похибка вимірювань.

Спільно з результатом вимірювання мають бути подані характеристики його похибки або їх статистичні оцінки. Також, за необхідності, спільно із результатом вимірювання наводять додаткові дані та умови проведення вимірювань.

Результати вимірювань оформлюються протоколом вимірювань, який оформлюється згідно з вимогами методики вимірювань.

Взагалі у протоколі вимірювань зазначають:

- назву: «Протокол вимірювань із наіменуванням величини, що вимірюється»;

- однозначну ідентифікацію протоколу (його номер), а також номер на кожній сторінці для того, щоб забезпечити визнання сторінки як частини протоколу вимірювання, та, крім того, чітку ідентифікацію кінця протоколу вимірювань;

- дату проведення вимірювань;
- назву та адресу вимірювальної (випробувальної) лабораторії, що проводила вимірювання;
- назву та адресу замовника проведення вимірювань;
- умови під час проведення вимірювань (температура навколишнього середовища, відносна вологість, атмосферний тиск, освітленість і таке інше);
- ідентифікацію використовуваного методу із зазначенням методики вимірювань (за її наявності);
- опис, стан та недвозначну ідентифікацію виробу, що пройшов вимірювання;
- дату одержання виробу, параметри або характеристики якого підлягають вимірюванням, якщо це істотно для вірогідності та застосування результатів;
- перелік засобів вимірювальної техніки, що використовувались під час проведення вимірювань, із зазначенням назви, типу, заводського (або інвентарного) номеру;
- посилання на план та методи відбирання зразків, що використовувались лабораторією або іншими органами, якщо вони мають відношення до вірогідності та застосування результатів;
- результати вимірювань;
- ім'я, посаду та підпис або еквівалентну ідентифікацію особи (осіб), що затвердили протокол вимірювань.

3 РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИМІРЮВАНЬ ВМІСТУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ

Методика вимірювань дозволяє проводити вимірювання вимірюваної величини з встановленою похибкою. Класифікація похибок вимірювань наведена на рисунку 3.1.

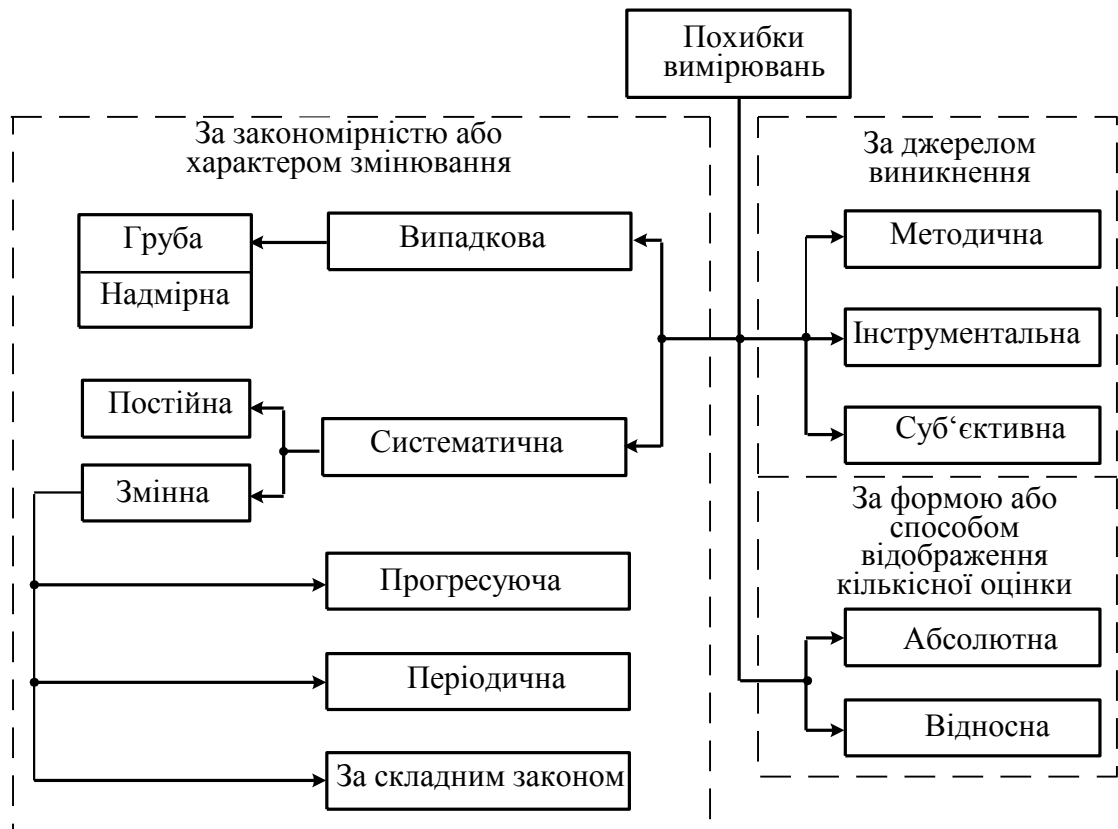


Рисунок 3.1 - Класифікація похибок вимірювань

Методика вимірювань відпрацьованих газів КТЗ розроблена на підставі ГОСТ 8.010 [6] та ДСТУ 4277 [7]. Оформлення методики за ДСТУ 1.5 [8].

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ця методика встановлює порядок проведення вимірювань під час контролювання екологічних показників автомобілів, які працюють на традиційних або альтернативних паливах, зокрема на автомобілях з двигунами, які працюють на бензині або газовому паливі. Ця методика може

застосовуватись як до нових автомобілів, так і до тих, які перебувають у вживанні.

Методика визначає конкретні вимоги та процедури для вимірювання екологічних показників, таких як викиди шкідливих речовин у вихлопних газах, рівень шуму, енергоефективність тощо. Це дозволяє забезпечити контроль та встановлення відповідності автомобілів нормам і стандартам екологічної безпеки.

Описана методика може використовуватись органами державного контролю та регулювання, які мають завдання контролювати екологічні характеристики автомобілів, а також виробниками та власниками автомобілів для впровадження необхідних заходів щодо збереження навколишнього середовища та забезпечення вимог екологічної безпеки.

2 ВИМОГИ ДО ПОХИБКИ ВИМІРЮВАНЬ

Під час вимірювань враховується інструментальна похибка застосованого газоаналізатора.

Вимоги до аналізаторів встановлені у Додаток 12 до Технічного регламенту засобів вимірювальної техніки [9].

Згідно з Технічним регламентом засобів вимірювальної техніки, для аналізаторів вихлопних газів, які призначені для контролю та професійного обслуговування автотранспортних засобів під час експлуатації, встановлені наступні вимоги та терміни:

Газоаналізатор (аналізатор відпрацьованих газів) - це засіб вимірювальної техніки, який використовується для вимірювання об'ємної частки певних компонентів вихлопних газів двигунів транспортних засобів з іскровим запалюванням. При цьому вміст вологи, враховуваний при визначенні об'ємної частки цих компонентів, дорівнює вмісту вологи в аналізованій пробі.

Компоненти вихлопних газів, що визначаються, включають:

- оксид вуглецю (CO)
- діоксид вуглецю (CO₂)

- кисень (O₂)
- вуглеводні (HC)

Вміст вуглеводнів вихлопних газів виражається як об'ємна частка н-гексану (C₆H₁₄) і вимірюється за допомогою методу інфрачервоного поглинання.

Об'ємну частку CO, CO₂ і O₂ виражають у відсотках, а вуглеводні (HC) - у мільйонних частках (млн⁻¹).

Ці вимоги і терміни допомагають уніфікувати вимірювання та порівнювати результати аналізу вихлопних газів для оцінки екологічних показників транспортних засобів.

Для газоаналізаторів встановлено два класи (0 і I). Відповідні мінімальні діапазони вимірювання для зазначених класів наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Класи та діапазони вимірювань

Класи та діапазони вимірювань	
Величина	Класи 0 та I
Об'ємна частка CO	від 0 % до 5 %
Об'ємна частка CO ₂	від 0 % до 16 %
Об'ємна частка HC	від 0 млн ⁻¹ до 2000 млн ⁻¹
Об'ємна частка O ₂	від 0 % до 21 %

Так, виробник повинен встановлювати нормовані значення робочих умов для своїх пристроїв. Ось деякі з них, відповідно до наведених вами вимог:

- кліматичні умови: Мінімальний температурний діапазон повинен становити 35 °C, від 5 °C до 40 °C. Це означає, що пристрій має працювати в межах цього температурного діапазону.

- механічні умови: Використовується клас M1, який вказує на високі механічні стандарти. Це означає, що пристрій повинен відповідати вимогам щодо механічної міцності та стійкості до впливу зовнішніх механічних факторів.

- впливні величини, пов'язані з електричним живленням: Виробник повинен вказати діапазон напруги і частоти для живлення змінним струмом, а також границі напруги живлення постійним струмом. Ці значення допомагають забезпечити правильну роботу пристрою залежно від характеристик електричного живлення;

- атмосферний тиск: Встановлені мінімальні і максимальні значення атмосферного тиску для обох класів. Мінімальний тиск (p_{\min}) повинен бути не менше 86 кПа, а максимальний тиск (p_{\max}) - не менше 106 кПа. Це вказує на тискові умови, при яких пристрій має працювати.

Щодо границі похибки для кожного вимірюваного значення об'ємної частки, вона повинна бути встановлена відповідно до нормованих робочих умов.

Зазвичай границя похибки визначається як більша абсолютна похибка для даного значення об'ємної частки, щоб забезпечити точність і надійність вимірювань при встановлених умовах.

Всі ці вимоги та норми сприяють забезпеченню високої якості вимірювань та використанню пристроїв відповідно до встановлених стандартів і умов експлуатації.

Абсолютна похибка виражена в одиницях об'ємної частки, у відсотках або млн^{-1} , відносна похибка - у відсотках дійсного значення, вказані в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Максимально допустима похибка		
Величина	Клас 0	Клас I
Об'ємна частка CO	абсолютна $\pm 0,03 \%$	абсолютна $\pm 0,06 \%$
	відносна $\pm 5 \%$	відносна $\pm 5 \%$
Об'ємна частка CO ₂	абсолютна $\pm 0,5 \%$	абсолютна $\pm 0,5 \%$
	відносна $\pm 5 \%$	відносна $\pm 5 \%$
Об'ємна частка HC	абсолютна $\pm 10 \text{ млн}^{-1}$	абсолютна $\pm 12 \text{ млн}^{-1}$
	відносна $\pm 5 \%$	відносна $\pm 5 \%$
Об'ємна частка O ₂	абсолютна $\pm 0,1 \%$	абсолютна $\pm 0,1 \%$
	відносна $\pm 5 \%$	відносна $\pm 5 \%$

Згідно наведених вами вимог:

1. Значення критичної зміни вимірювань повинно дорівнювати максимально допустимій похибці для кожного компонента об'ємної частки. Це означає, що відповідна зміна результату вимірювання не повинна перевищувати значення критичної зміни, яке встановлено в експлуатаційному документі на аналізатор. Це допомагає забезпечити точність і надійність вимірювань.

2. Ціна найменшого розряду відлікового пристрою газоаналізатора повинна відповідати значенню, зазначеному в таблиці 3.4, або бути на порядок меншою. Це вказує на точність вимірювання і відображення результатів на відліковому пристрої газоаналізатора.

Ці вимоги спрямовані на забезпечення високої точності, надійності та стандартизації вимірювань об'ємної частки компонентів вихлопних газів. Вони

гарантують, що пристрої виконують свої функції належним чином та надають достовірну інформацію.

Таблиця 3.4 - Ціна найменшого розряду відлікового пристрою газоаналізатора

Ціна найменшого розряду відлікового пристрою				
Клас	CO	CO ₂	O ₂	HC
0 і I	0,01 %	0,1 %	0,01 відсотка для діапазону вимірювання до 4 відсотків, для іншої частини діапазону вимірювання - 0,1 відсотка	1 млн ⁻¹

Наведені вами вимоги відносяться до різних аспектів функціональності та характеристик газоаналізатора. Ось коротке уявлення про кожну з цих вимог:

1. Ціна найменшого розряду відлікового пристрою для величини лямбда повинна бути 0,001. Це означає, що газоаналізатор повинен мати достатню точність для відображення значень лямбда з точністю до трьох знаків після коми.

2. Середньоквадратичне відхилення 20 результатів вимірювань не повинно перевищувати одну третину максимально допустимої похибки для відповідного компонента. Це гарантує стабільність та повторюваність результатів вимірювань.

3. Час встановлення показань газоаналізатора повинен бути не більше 15 секунд для CO, CO₂ та HC після подання калібрувальної газової суміші. Покази газоаналізатора за об'ємною часткою O₂ повинні відрізнятися від нуля не більше як на 0,1% протягом 60 секунд після переключення з чистого повітря на

газ без кисню. Це забезпечує швидке та точне вимірювання при перехідних умовах.

4. Газоаналізатор повинен мати регульовальні пристрої для установлення нуля, калібрування газовими сумішами та внутрішнього налаштування. Регульовальні пристрої для установлення нуля та внутрішнього налаштування повинні бути автоматичними. Це допомагає забезпечити точність і сталість вимірювань.

5. Газоаналізатор повинен виявляти залишки вуглеводнів у системі подавання газу та не здійснювати вимірювання, якщо залишковий вміст вуглеводнів перевищує 20 млн^{-1} . Це забезпечує безпеку та точність вимірювань.

6. Газоаналізатор повинен мати пристрій, який автоматично виявляє відхилення в роботі датчика кисневого каналу через зношеність або розрив з'єднувальної лінії. Це дозволяє вчасно виявляти несправності та забезпечує надійність вимірювань.

7. Газоаналізатор, який може працювати з різними видами палива, повинен мати можливість вибору відповідних коефіцієнтів для обчислення значення лямбда без неоднозначності стосовно застосовуваної формули. Це забезпечує адаптованість газоаналізатора до різних типів палива.

Ці вимоги спрямовані на забезпечення точності, швидкості вимірювань, надійності та універсальності газоаналізатора. Вони гарантують, що пристрій може ефективно виконувати вимірювання об'ємної частки компонентів вихлопних газів з високою точністю та стабільністю.

4 ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Газоаналізатори безперервної дії, які застосовуються для визначення вмісту оксиду вуглецю (CO) і вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів, використовують різні технології, включаючи інфрачервону спектроскопію. Ці газоаналізатори мають пристрої (стійки, стрілочні, цифрові або інші), які реєструють результати вимірювання.

Основний принцип роботи газоаналізаторів на основі інфрачервоної спектроскопії полягає в тому, що вони визначають концентрацію газів за допомогою вимірювання поглинання інфрачервоного випромінювання зразком газу. Концентрація CO і вуглеводнів обчислюється на основі залежності між поглинанням і концентрацією газу.

Важливою характеристикою газоаналізаторів є їх час сталості, який повинен бути не більше 30 секунд разом з системою відбирання відпрацьованих газів. Це означає, що газоаналізатор має забезпечувати швидке та точне вимірювання концентрації газів у відпрацьованих газах протягом цього періоду.

Такі газоаналізатори є важливими для контролю рівня викидів шкідливих речовин у відпрацьовані гази автомобілів та вимірювання відповідності стандартам екологічної безпеки. Їх широко використовують в автомобільній промисловості та сервісних центрах для діагностики та налагодження систем очищення вихлопних газів.

Основна абсолютна похибка газоаналізаторів відповідного класу точності не повинна перевищувати похибки, встановлених у таблиці 3.3 цієї методики.

Для тахометра, призначеного для вимірювання частоти обертання колінчастого вала двигуна, основна абсолютна похибка залежить від діапазону вимірювання. Вказані значення $\pm 25 \text{ хв}^{-1}$ та $\pm 500 \text{ хв}^{-1}$ є максимально допустимими похибками для відповідних діапазонів частоти обертання:

- Для діапазону від 0 хв^{-1} до 1000 хв^{-1} , основна абсолютна похибка тахометра повинна бути не більше $\pm 25 \text{ хв}^{-1}$. Це означає, що вимірювання може відрізнятись від реального значення на найбільше $\pm 25 \text{ хв}^{-1}$.
- Для діапазону від 0 хв^{-1} до 10000 хв^{-1} , основна абсолютна похибка тахометра повинна бути не більше $\pm 500 \text{ хв}^{-1}$. Це означає, що вимірювання може відрізнятись від реального значення на найбільше $\pm 500 \text{ хв}^{-1}$.

Щодо пристрою для вимірювання температури моторної оливи, основна абсолютна похибка залежить від діапазону вимірювання. Зазначене значення

± 10 °C є максимально допустимою похибкою для діапазону від 50 °C до 150 °C. Таким чином, вимірювання може відрізнятись від реального значення на найбільше ± 10 °C у цьому діапазоні температур.

5 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ

Вимірювання проводять в нормованих умовах експлуатації газоаналізатора, які наведені в розділі 3 цієї методики.

6 УМОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

При проведенні вимірювань вмісту оксиду вуглецю і вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів, необхідно дотримуватися вимог безпеки, зазначених у НПАОП 0.00-1.62-126.2 [10]. Основні вимоги включають наступне:

- Приміщення, де проводяться вимірювання, повинні мати примусову та природну вентиляцію, що забезпечує вимоги санітарно-гігієнічної безпеки в зоні вимірювання.
- Рівень шуму та вібрації в зоні проведення вимірювань повинні контролюватися та відповідати встановленим нормам.
- Заборонено торкатися рухомих частин двигуна та нагрітих частин системи випускання відпрацьованих газів під час підготовки та проведення вимірювань.
- Під час вимірювань необхідно прийняти заходи для запобігання самочинному руху автомобіля.
- Перед увімкненням приладів у мережу змінного струму напругою 220 В необхідно переконатися у наявності заземлення приладу.
- Робота з приладами, що працюють від мережі напругою 220 В, повинна відповідати правилам безпечної експлуатації електроустановок та вимогам безпеки, зазначеним у документах з експлуатації цих приладів.

Враховуючи зазначені вимоги, слід дотримуватися встановлених процедур та виконувати заходи безпеки для забезпечення безпечного проведення вимірювань.

7 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ ОПЕРАТОРА

Оператор повинен бути віком більше 20 років. Знати цю методику вимірювань та мати досвід виконання таких робіт.

8 ПІДГОТОВКА ТА ПРОВЕДЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ

8.1 Під час випробовування автомобіля для живлення двигуна слід використовувати бензин або газове паливо, а також мастильні матеріали, які передбачені документами з експлуатації автомобіля і відповідають вимогам чинних нормативних документів на їх виготовлення.

8.2 Випускна система автомобіля повинна бути у повній комплектності, без прогарів, механічних пробоїн та нещільностей у з'єднаннях, що можуть призводити до витоку відпрацьованих газів і підсмоктування повітря. Це можна визначити зовнішнім оглядом.

8.3 Перед вимірюванням необхідно прогріти двигун так, щоб температура охолоджувальної рідини (або моторної оливи для двигунів з повітряним охолодженням) була в межах діапазону робочих температур згідно з рекомендаціями виробника або, якщо такі дані відсутні, не менше 80 °С.

8.4 Контроль температурного режиму проводиться за допомогою штатних показників автомобіля або з використанням додаткових засобів вимірювання.

8.5 Послідовність вимірювань має бути наступною:

- Встановити важіль перемикачів передач (вибирач швидкості для автомобілів з автоматичною коробкою передач) в нейтральне положення.
- Загальмувати автомобіль стоянковим гальмом.
- Підкласти під колеса автомобіля упорні колодки.
- Зупинити двигун (якщо він працював).

- Відкрити капот моторного відсіку.
- Під'єднати тахометр.
- Занурити пробовідбиральний зонд газоаналізатора у випускную трубу автомобіля на глибину не менше 300 мм від зрізу (у разі косоного зрізу заміряють від короткої кромки зрізу).
 - Повністю відкрити повітряну заслінку.
 - Запустити двигун.
 - Збільшити оберти вала двигуна до ппідв і утримувати цей режим протягом не менше 30 с.
 - Встановити мінімальну частоту обертання вала двигуна і після стабілізації показів газоаналізатора, але не пізніше 60 с, виміряти вміст оксиду вуглецю і вуглеводнів (результатом вимірювання є середнє арифметичне значення між максимальним і мінімальним показами приладу за інтервал вимірювання).
 - Встановити підвищену частоту обертання вала двигуна ппідв і після стабілізації показів газоаналізатора, але не пізніше 60 с, виміряти вміст оксиду вуглецю і вуглеводнів (результатом вимірювання є середнє арифметичне значення між максимальним і мінімальним показами приладу за інтервал вимірювання).

8.6 Після вимірювань вмісту оксиду вуглецю і вуглеводнів необхідно заповнити протокол з результатами.

8.7 Автомобіль, для якого вміст оксиду вуглецю і вуглеводнів у відпрацьованих газах не перевищує гранично допустимих значень встановлених у таблиці 4.1 та 4.2, вважають таким, що пройшов випробовування.

Таблиця 4.1 – Гранично допустимий вміст оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів, не обладнаних нейтралізаторами

Паливо, на якому працює двигун	Частота обертання	Оксид вуглецю, об'ємна частка, %	Вуглеводні, об'ємна частка, млн ⁻¹ , для двигунів з числом циліндрів	
			до 4, включно	більше ніж 4
Бензин	n _{мін}	3,5*	1200	2500
	n _{підв}	2,0	600	1000
Газ природний	n _{мін}	1,5	600	1800
	n _{підв}	1,0	300	600
Газ нафтовий зріджений	n _{мін}	3,5	1200	2500
	n _{підв}	1,5	600	1000

Таблиця 4.2 – Гранично допустимий вміст оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів, обладнаних нейтралізаторами

Частота обертання	Автомобілі з окиснювальними нейтралізаторами		Автомобілі з трикомпонентними нейтралізаторами	
	Оксид вуглецю, об'ємна частка, %	Вуглеводні, об'ємна частка, млн ⁻¹	Оксид вуглецю, об'ємна частка, %	Вуглеводні, об'ємна частка, млн ⁻¹
n _{мін}	1,0	600	0,5	100
n _{підв}	0,6	300	0,3	100

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

При проведенні досліджень колісних транспортних засобів обов'язково виконання вимог охорони праці. Для цього у випробувальних лабораторіях розробляються інструкції щодо охорони праці під час конкретних вимірювань, а саме:

Вступний інструктаж

Всі працівники станції діагностики, які уклали відповідну трудову угоду повинні неухильно і в повному обсязі дотримуватись правил охорони праці, правил внутрішнього розпорядку, правил пожежної безпеки, суворо дотримуватись вимог по техніці безпеки при виконанні виробничого процесу, користуватися засобами індивідуального захисту при використанні діагностичного обладнання. Приступати до виконання своїх посадових інструкцій тільки після отримання первинного інструктажу з охорони праці, після вивчення відповідних інструкцій з техніки безпеки і **складання** відповідних заліків. Не розпочинати будь-які роботи без команди керівника станції або особи, яка його заміщує, не виконувати роботи, які суперечать нормативним актам з охорони праці. Кожний працівник повинен співробітничати з керівником у справі організації безпечних і нешкідливих умов праці, особисто вживати посильні заходи щодо усунення будь-якої виробничої ситуації, яка створює загрозу його життю чи здоров'ю або людям, які його оточують, негайно повідомити про небезпеку свого безпосереднього керівника або іншу посадову особу.

Про кожний нещасний випадок потерпілий, очевидець або працівник, який його виявив, повинні доповісти безпосередньому керівникові.

На території підприємства, де орендується виробниче приміщення, організований правосторонній рух згідно зі схемою та з обмеженням швидкості руху через КТП та по території до 10 км/год. На території і у виробничому приміщенні станції забороняється:

- палити поза межами спеціально відведених для цього місць;

- користуватися відкритим полум'ям без прийняття відповідних протипожежних заходів та без дозволу керівництва;
- проходити на територію підприємства через ворота КТП;
- ставити особистий автотранспорт поза межами відведеної для цього спеціальної автостоянки для працівників автопідприємства.

Режим праці з 08:00 до 17:00 з перервою на обід з 12:00 до 13:00, вихідні дні субота та неділя.

Особи, винні у порушенні Правил охорони праці несуть дисциплінарну, адміністративну, матеріальну або кримінальну відповідальність згідно з вищим законодавством.

Інструкція по техніці безпеки при вимірюванні параметрів світла фар з використанням приладів «ИПФ-01» та Люкс СФ-1

1. КТЗ знаходиться в загальмованому стані із застосуванням СГС противіткатних упорів (мінімум 2).
2. Під час контролю сили світла фар важелів перемивання передач знаходиться в нейтральному положенні, двигун працює в режимі холодного ходу, система відводу відпрацьованих скалин під'єднаних до примусової вентиляції.
3. При переміщенні реглюскопа в горизонтальній площині запобігати травмуванню ніг.
4. При переміщенні реглюскопа в вертикальній площині запобігати травмуванню рук.
5. При вимірюванні сили світла фар запобігати попадання пучка світла в очі.

Інструкція по техніці безпеки при контролюванні обладнання з використанням газобалонного електронного детектора ТГМ-3 моделі 02.

1. До експлуатації детектора ТГМ-3 допускаються фахівці, які ознайомилися з настановою по експлуатації і пройшли відповідну перевірку знань правил безпеки в газовому господарстві та правил безпеки з експлуатації електричних пристроїв споживачів.
2. Забороняється використовувати прилад з порушеним пломбуванням і відсутнім захисним ковпачком датчика, а також із його забрудненою сіткою.
3. Забороняється використання приладу в зонах з вибухонебезпечною концентрацією газу, для чого роботи по контролю слід проводити переважно на відкритих майданчиках, а при неможливості то в приміщенні з включеною примусово вентиляцією.
4. При виконанні робіт з приладом виключити) його ударні контакти корпусом з металевими поверхнями газового обладнання.

Інструкція з охорони праці для осіб замовників, які виявили намір спостерігати за процесом обов'язкового технічного контролю КТЗ (згідно вимог п. 14 Порядку про ведення обов'язкового техконтролю та обсягів перевірки стану КТЗ, затверджених ПКМ України від 30.01.2012 № 137).

На території підприємства, де орендується виробниче приміщення організований правосторонній рух згідно зі скелею, розташованою на в'їзді та обмеженням швидкості руху через КТП та по території до 10 км/год.

На території і у виробничому приміщенні станції забороняється:

- проходити на територію підприємство через ворота КТП;
- палити поза межами спеціально відведених для цього місць;
- користуватися відкритим полум'ям;
- без дозволу оператора-контролера залишати кімнату прийому громадян;

- переходити оглядову канаву поза спеціальних перехідних містків;
- опускатися в оглядову канаву поза спеціальних перехідних містків;
- знаходитися в оглядовій канаві без спеціального головного убору (захисного шолома);
- знаходитися спереду, заду або під КТЗ під час роботи тормозного стенда;
- знаходитися в безпосередній близькості до роликів стенда, які під час роботи несуть потенційну небезпеку;
- забороняється ремонтувати КТЗ під час вимірювальних робіт;
- забороняється відповісти операторів-контролерів під час виконання ними певних робіт по контролю КТЗ з використанням спеціального обладнання.

Особи, винні у порушенні Правил охорони праці несуть відповідальність згідно з чинним законодавством України.

Інструкція з техніки безпеки при виконанні робіт по перевірці рівня забруднювальних речовин внаслідок згоряння моторного палива з використанням приладів «Инфракар М2Т.02» та «Инфракар Д1-3.02»

1. До роботи на приладах допускаються особи, які ознайомилися з паспортом приладу, його призначенням, технічними характеристиками, устроєм і принципами роботи.

2. Не допускається підключення приладів до мережі 220В, яка не має заземлення.

3. Підготовку до контролю слід проводити тільки за умов: що двигун зупинено, авто знаходиться на стоянковому гальмі, піл колеса встановлено протівідкатні прилади , важіль перемикування передач встановлено в нейтральне положення, зонд знаходиться в випускному трубопроводі, підключені тахометри і прилади для перевірки температури моторної оливи.

4. При роботі на газоаналізаторі забороняється зливати на підлогу в приміщенні зразки, які аналізуються. На з'єднанні «вихід» обов'язкова присутність відповідного трубопроводу довжиною 1 м.

5. Під час проведення вимірювань в приміщенні ввімкнути примусову вентиляцію.

6. Під час готування та вимірювання заборонено торкатися рухомих частин двигуна та нагрітих частин системи випускання відпрацьованих газів.

Інструкція з техніки безпеки під час проведення технічного контролю КТЗ методом організованого контролю

У місцях та під час виконання технічного контролю КТЗ можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- наїзди автомобілів та працівників;
- падіння працюючих на поверхні, з висоти (буфера, підніжки), в оглядову канаву;
- падіння інструментів;
- знижена температура повітря у холодний період року;
- недостатня освітленість.

1. Особа, яка проводить перевірку технічного стану КТЗ на оглядових канавах, повинна працювати в захисному шоломі.

2. КТЗ на оглядову канаву встановлюється так, щоб він не перекривав виходів з неї, вхід і вихід з оглядової канави тільки через обладнані сходи.

3. Перехід з одного боку оглядової канави на інший тільки по спеціально обладнаних перехідних містках.

4. Для огляду КТЗ при недостатньому освітлені необхідно користуватися переносним світильником із захисним скляним ковпаком із захисною металевою сіткою, із живленням напругою не вище 36В.

5. Не допускати проливу поливно-мастильних матеріалів, охолоджувальної рідини на поверхню підлоги та в оглядову канаву, а при їх появі та при появі льоду негайно прийняти міри по їх усуненню.

6. При огляді системи відводу відпрацьованих спалин не допускати контакту з гарячою поверхнею цих систем.

Інструкція по техніці безпеки під час проведення контролю головних систем з використанням роликового стенда «ENERGO-TEST «UNI BD W 13/30»

1. Оператор-контролер виставляє КТЗ на роликовий стенд максимально рівно вісі прямолінійного руху.

2. Керовані колеса знаходяться в положенні прямолінійного руху.

3. Важіль перемикання передач знаходиться в нейтральному положенні.

4. При перевірці повнопривідних КТЗ з використанням холостих роликів-підкаток роботи виконувати самостійно (одному) заборонено.

5. Забороняється знаходження людей (перед) ззаду та під КТЗ під час вимірювальних гальмівних сил.

6. Забороняється знаходження людей біля роликів стенда, які під час роботи несуть потенційну небезку.

7. Заїзд та з'їзд КТЗ зі стенда зі стенда здійснюється при загальмованих роликах.

ВИСНОВКИ

Під час виконання роботи було проведено аналізування вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів. При цьому було з'ясовано, що в них не враховуються сучасні метрологічні вимоги. Це приводить до того, що достовірність результатів вимірювання може бути не забезпечена.

Крім того, деякі документи є застарілими. Тому вимоги до засобів вимірювальної техніки та їх метрологічних характеристик не відповідають сучасному науково-технічному розвитку та сучасним встановленим вимогам до їх метрологічних характеристик.

Це може привести до неправильної оцінки відповідності КТЗ категорії М та інших категорій вимогам екологічної безпеки та безпечності експлуатації на дорогах загального користування.

В розробленій методиці вимірювань відпрацьованих газів застосовані сучасні вимоги законодавчо регульованих актів до характеристик автомобілів та засобів вимірювальної техніки, що дозволяє значно підвищити довіру до одержаних результатів вимірювань під час оцінки відповідності КТЗ встановленим до них вимогам.

При цьому важливим є визначення виду метрологічного підтвердження застосованих засобів вимірювальної техніки поставленому вимірювальному завданню на підставі забезпечення встановлених максимально допустимих похибок .

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Про технічні регламенти та оцінку відповідності: Закон України від 15 січня 2015 року № 124-VIII. Дата оновлення: 01.01.2023.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text> (дата звернення: 23.04.2023).

2. Про метрологію та метрологічну діяльність: від 05.06.2014 № 1314-VII. Дата оновлення: 01.01.2022.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text> (дата звернення: 17.04.2023).

3. Наказ Міністерства інфраструктури України від 17.08.2012 № 521 «Про затвердження Порядку затвердження конструкції транспортних засобів, їх частин та обладнання та Порядку ведення реєстру сертифікатів типу транспортних засобів та обладнання і виданих виробниками сертифікатів відповідності транспортних засобів або обладнання». Дата оновлення: 19.11.2021 р.

URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/325520___685391 (дата звернення: 20.04.2023).

4. ДСТУ 3649:2010 Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання:

URL: <https://patrul.in.ua/pdf/dstu-3649.pdf>.

5. Про автомобільний транспорт: Закон України від 5 квітня 2001 року № 2344-III. Дата оновлення: 23.03.2023.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text> (дата звернення: 21.04.2023).

6. ГОСТ 8.010-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения

URL: https://dnaop.com/html/70059/doc-ГОСТ_8.010-99 (дата звернення: 21.04.2023)

7. ДСТУ 4277:2004. Система стандартів у галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання ресурсів. Атмосфера. Норми і методи вимірювань вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензин

URL: https://dnaop.com/html/59959/doc-ДСТУ_4277_2004 (дата звернення 22.04.2023)

8. ДСТУ 1.5:2015. Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0217774-15#Text> (дата звернення 23.04.2023)

9. Технічний регламент засобів вимірювальної техніки затверджений Постановою кабінету міністрів України від 24 лютого 2016 р. №163. Дата оновлення 22.08.2020.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/163-2016-%D0%BF#Text> (дата звернення: 24.04.2023)

10. НПАОП 0.00-1.62-12 Правила охорони праці на автомобільному транспорті, затверджені наказ МНС України від 09.07.2012 № 964, зареєстровано в Міністерстві юстиції України: 01.08.2012 за №1299/21611
Дата оновлення: 09.07.2012.

URL: http://sop.zp.ua/norm_праор_0_00-1_62-12_01_ua.php. (дата звернення: 26.04.2023).

ДОДАТОК А

Ілюстративний матеріал до дипломної роботи

Міністерство освіти і науки України
 Харківський національний автомобільно-дорожній університет
 Механічний факультет
 Кафедра метрології та безпеки життєдіяльності

**ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ ДО ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ
 БАКАЛАВРА**

**Огляд вимог до випробувань колісних транспортних
 засобів категорії М**

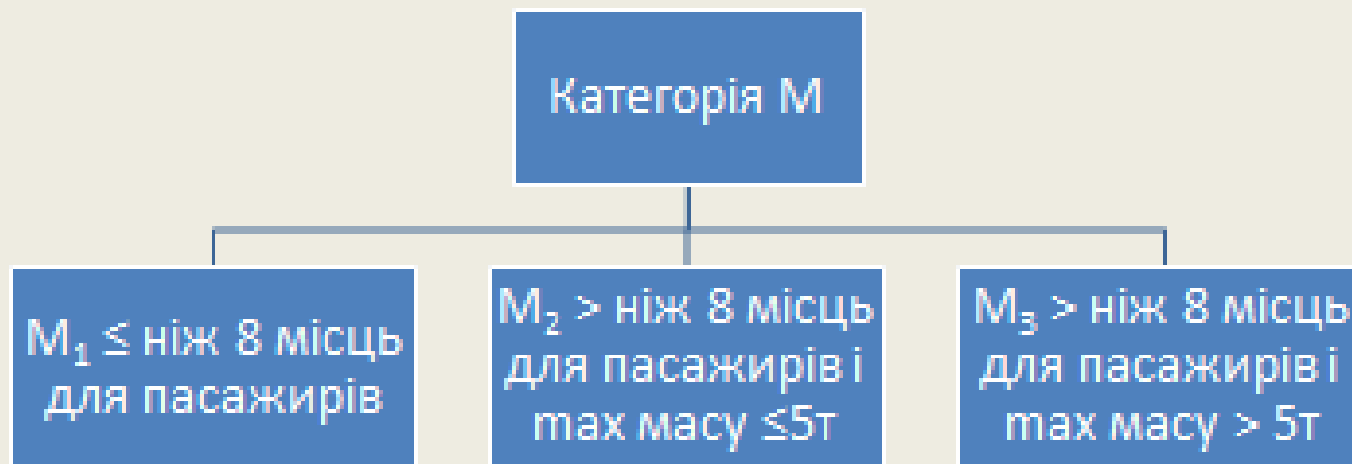
Завідувач кафедри, канд. техн. наук, доцент
 Нормоконтролер, канд. техн. наук
 Керівник, канд. техн. наук, доцент
 Студент гр. ММ-41-19

Three handwritten signatures are present. The first is a cursive signature in blue ink. The second is a signature in black ink with a white rectangular stamp over it. The third is a signature in black ink with a circular stamp over it.

О. І. Богатов
 М.В. Москаленко
 О.Є. Малецька
 Я.В. Нагоркін

Мета цієї роботи – огляд випробувань колісних транспортних засобів під час оцінки їх відповідності та розроблення методики вимірювань вмісту відпрацьованих газів з урахуванням вимог законодавчої та теоретичної метрології.

Колісні транспортні засоби категорії M поділяються на такі категорії



Головним документом щодо дослідження характеристик КТЗ є саме ця постанова:

- Наказ Міністерства інфраструктури України від 17.08.2012 № 521 «Про затвердження Порядку затвердження конструкції транспортних засобів, їх частин та обладнання та Порядку ведення реєстру сертифікатів типу транспортних засобів та обладнання і виданих виробниками сертифікатів відповідності транспортних засобів або обладнання».

Вимоги до оцінки відповідності

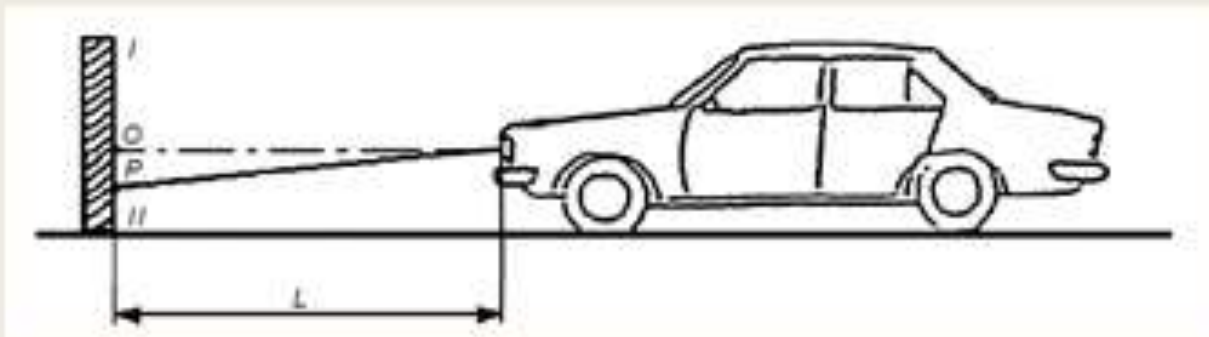
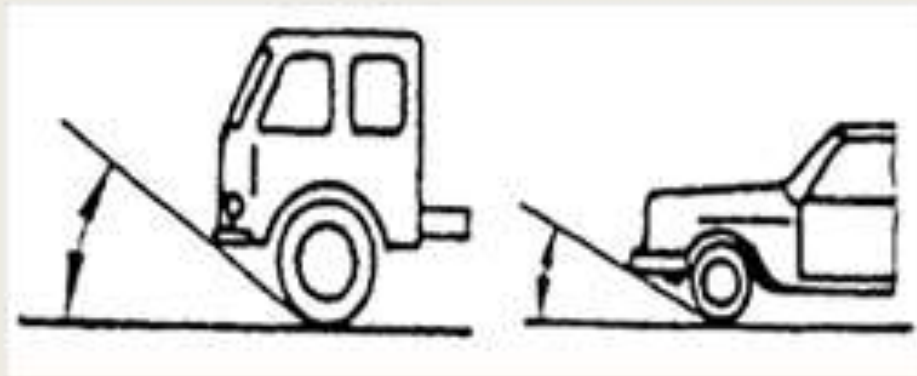
- Встановлено відповідно до міжнародних договорів України, Закону України "Про автомобільний транспорт", постанов Кабінету Міністрів України від 22 грудня 2010 року № 1166 "Про єдині вимоги до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються", від 30 січня 2012 року № 137 "Про затвердження Порядку проведення обов'язкового технічного контролю та обсягів перевірки технічного стану транспортних засобів, технічного опису та зразка протоколу перевірки технічного стану транспортного засобу".

Вимоги до КТЗ категорії М

Колісні транспортні засоби повинні відповідати принаймні п'ятьом з таких шести вимог:

- кут в'їзду має бути не менш як 25° ;
- кут з'їзду має бути не менш як 20° ;
- кут поздовжньої прохідності має бути не менш як 20° ;
- дорожній просвіт під передньою віссю повинен бути не менш як 180 мм;
- дорожній просвіт під задньою віссю повинен бути не менш як 180 мм;
- дорожній просвіт між осями повинен бути не менш як 200 мм.

Приклади для попередніх вимог



Класифікація похибок вимірювань



- Методика вимірювань відпрацьованих газів колісних транспортних засобів розроблена на підставі ГОСТ 8.010 та ДСТУ 4277. Оформлення методики за ДСТУ 1.5.

Класи та діапазони вимірювань

Класи та діапазони вимірювань	
Величина	Класи 0 та I
Об'ємна частка CO	від 0 % до 5 %
Об'ємна частка CO ₂	від 0 % до 16 %
Об'ємна частка HC	від 0 млн ⁻³ до 2000 млн ⁻³
Об'ємна частка O ₂	від 0 % до 21 %

Висновки

- Під час аналізування вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів було з'ясовано, що в них не враховується сучасні метрологічні вимоги. Це призводить до того, що достовірність результатів вимірювання не забезпечується. Крім того, деякі документи є застарілими. Тому вимоги до засобів вимірювальної техніки не відповідають сучасному технічному розвитку та сучасним встановленим вимогам до метрологічних характеристик

Дякую за увагу!