Дисциплина: « МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ АТС »

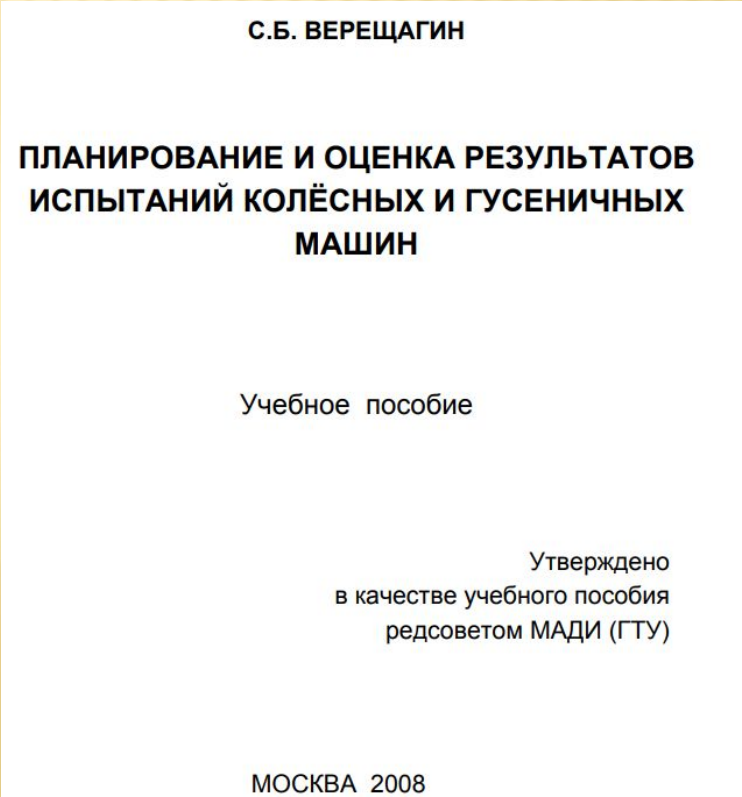
Практическое занятие №5

Обработка результатов испытаний автомобилей на управляемость и устойчивость

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Содержание основных разделов протокола испытаний автомобиля по проверке показателей управляемости и устойчивости.
2. Пример составления протокола испытаний автомобиля по проверке показателей управляемости и устойчивости .
3. Задание на выполнение практического занятия.

Рекомендуемая литература:



С.Б. ВЕРЕЩАГИН

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ КОЛЁСНЫХ И ГУСЕНИЧНЫХ МАШИН

Учебное пособие

Утверждено
в качестве учебного пособия
редсоветом МАДИ (ГТУ)

МОСКВА 2008

Учебный вопрос №1

Содержание основных разделов протокола испытаний автомобиля по проверке показателей управляемости и устойчивости

1. **Объект испытаний** - с указанием полного наименования машины, идентификационного номера (VIN), марки двигателя, номера двигателя, колесной формулы, категории транспортного средства в соответствии с ГОСТ Р 52051-2003, модели шин и давления в них.

   Указывается: наличие усилителя рулевого управления, тип подвески, база автомобиля в мм, полная масса автомобиля в кг.

Учебный вопрос №1

Содержание основных разделов протокола испытаний автомобиля по проверке показателей управляемости и устойчивости

2. Цель испытаний - с указанием конкретных задач, которые должны быть решены в результате проведения лабораторной работы при выполнении автомобилем маневра «поворот Rп = 35 м» и «переставка Sп = 20 м» на соответствие требованиям ГОСТ Р 31507-2012.

3. Условия проведения испытаний с указанием:

- методики, по которой выполняются испытания;
- состояния объекта испытаний;
- дорожных условий при проведении испытаний;
- атмосферных условий при проведении испытаний;

испытательного оборудования и средств измерения, где указывается перечень испытательного оборудования и средств измерений, включая: наименование и тип измерительного прибора; диапазон измерения; погрешность измерения; дата поверки.

Учебный вопрос №1

Содержание основных разделов протокола испытаний автомобиля по проверке показателей управляемости и устойчивости

5. Результаты испытаний с указанием:

- отдельно результата испытаний «поворот Rп =35» и «переставка Sп=20»;
- требуемой и полученной максимальной скорости выполнения маневров;
- чем ограничена максимальная скорость совершаемого маневра;
- заключение о соответствии автомобиля нормативным требованиям.

6. Вывод, где указывается соответствие (или несоответствие) объекта испытаний предъявляемым требованиям в управляемости и устойчивости при совершении маневров.

7. Заключение, где указывается соответствие автомобиля требованиям ГОСТ в критических режимах движения.

Учебный вопрос №2 Пример протоколов испытаний автомобилей по проверке показателей управляемости и устойчивости.

Шаг 1. Анализ требований (**ТЗ** или **ТУ**) к объекту испытаний. Формирование титульного листа протокола испытаний.

Пример: Разработать протокол приемочных испытаний по определению показателей управляемости и устойчивости автомобиля многоцелевого назначения ГАЗ-233114.

Выписка из ТТЗ:

- колесная формула автомобиля – 4х4;
- полная масса - 8 т;
- силовая установка - двигатель ЯМЗ-5347-10;
- высота центра массы – 987 мм;
- угол поперечной статической устойчивости – 39° 06′.

Учебный вопрос №3

Пример составления протокола испытаний по определению показателей управляемости и устойчивости автомобиля.

Шаг 2. *Формирование Титульного листа протокола*

ПРОТОКОЛ

испытаний по определению показателей управляемости и устойчивости опытного образца автомобиля ГАЗ-233114

20 октября 2020 г. г. Бронницы

Шаг 3. *Формирование раздела 1 – объект испытаний*

1 Объект испытаний

Автомобиль многоцелевого назначения 233114.

Номер шасси – 2X04AT3654.

Техническая характеристика транспортного средства

Двигатель ЯМЗ-5347-10 № B0000220.

Категория транспортного средства для оценки показателей устойчивости и управляемости – N_2.

Колесная формула – 4x4.

Шины:

- 12.00R18 модели КИ-115А;
- давление в шинах переднего моста – 4,0 кг/см^2;
- давление в шинах заднего моста – 4,95 кг/см^2.

Рулевое управление – с гидроусилителем.

Подвеска – независимая, торсионная.

База автомобиля – 3300 мм.

Масса автомобиля – 8000 кг.

Учебный вопрос №2

Пример составления протокола испытаний по проверке показателей управляемости и устойчивости автомобиля.

Шаг 4. *Формирование раздела 2 протокола – Цель испытаний*

2 Цели испытаний

2.1 Определение соответствия максимальной скорости выполнения автомобилем ГАЗ-233114 маневра «поворот Rп = 35 м» требованиям ГОСТ Р 31507-2012.

2.2 Определение соответствия максимальной скорости выполнения автомобилем ГАЗ-233114 маневра «переставка Sп = 20 м» требованиям ГОСТ Р 31507-2012.

Шаг 5. *Формирование раздела 3 – Условия проведения испытаний*

3 Условия проведения испытаний

3.1 Испытания проводились в соответствии с требованиями ГОСТ Р 31507-2012 по утвержденной методике «Автотранспортные средства. Управляемость и устойчивость. Типовая методика испытаний».

3.2 Испытаниям подвергался автомобиль полной массы.

3.3 Дорожные условия – комплексная испытательная трасса с сухим асфальтобетонным покрытием.

Учебный вопрос №2

Пример составления протокола испытаний по проверке показателей управляемости и устойчивости автомобиля.

Шаг 5. *Формирование раздела 3 – Условия проведения испытаний*

3.4 Атмосферные условия:

- скорость ветра – до 1,0 м/с;
- температура окружающего воздуха – плюс 24 °С;
- атмосферные осадки отсутствуют.

3.5 Испытательное оборудование и средства измерений

3.5.1 Разметка участков при испытаниях «поворот» и «переставка» осуществлялась резиновыми вешками.

3.5.2 Примененные при выполнении испытаний средства измерений и их характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень средств измерений

Средство измерений	Измеряемый параметр	Диапазон измерения	Погрешность измерения	Наличие поверки средства измерений
Термометр лабораторный ТЛ-4, зав. № 1759	Температура окружающей среды	от 0 до 50 °С	± 0,1 °С	Свидетельство № 1836
Анемометр цифровой АП-1, зав. № 14030	Скорость ветра	от 0 до 6 м/с	± 0,05 м/с	Свидетельство № 65-08
Регистратор данных GPS VBOX 3i	Скорость АТС	от 0 до 1800 км/ч	± 0,1 км/ч	Сертификат калибровки №006130

Учебный вопрос №2

Пример составления протокола испытаний по проверке показателей управляемости и устойчивости автомобиля.

Шаг 6. *Формирование раздела 4 – Результаты испытаний*

4 Результаты испытаний

4.1 Испытания «поворот Rп = 35 м»

Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний «поворот Rп = 35 м»

Параметр	Требования ГОСТ Р 31507-2012	Результаты испытаний
Максимальная скорость выполнения маневра (Vм), км/ч	Не менее 50,0	54,3
Чем ограничена Vм	–	Занос
Заключение о соответствии автомобиля нормативным требованиям	–	Соответствует

Учебный вопрос №2

Пример составления протокола испытаний по проверке показателей управляемости и устойчивости автомобиля.

Шаг 6. *Формирование раздела 4 – Результаты испытаний*

4.2 Испытания «переставка Sп = 20 м»

Результаты испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты испытаний «переставка Sп = 20 м»

Параметр	Требования ГОСТ Р 31507-2012	Результаты испытаний
Максимальная скорость выполнения маневра (Vм), км/ч	59,0	70,6
Чем ограничена Vм	–	Занос
Заключение о соответствии автомобиля нормативным требованиям	–	Соответствует

Учебный вопрос №2

Пример составления протокола испытаний по проверке показателей управляемости и устойчивости автомобиля.

Шаг 7. *Формирование разделов 5 и 6 – Выводы, Заключение.*

5 Выводы

5.1 Максимальная скорость выполнения маневра «поворот Rп = 35 м» составляет 54,3 км/ч, что соответствует требованиям ГОСТ Р 31507-2012 (не менее 50,0 км/ч) и ограничивается заносом автомобиля.

5.2 Максимальная скорость выполнения маневра «переставка Sп = 20 м» составляет 70,6 км/ч, что соответствует требованиям ГОСТ Р 31507-2012.

5.3 При выполнении маневров «поворот» и «переставка» незатухающих курсовых колебаний не отмечено.

6 Заключение

В критических режимах движения показатели устойчивости управления автомобилем ГАЗ-233114 соответствуют требованиям ГОСТ Р 31507-2012 к транспортным средствам категории N_2.

Исполнитель: А.Б. Петров

Учебный вопрос №3

Задание на выполнение практического занятия.

Даны выписки их технических условий (ТУ) на серийные автомобили КАМАЗ и результаты их испытаний по проверке управляемости и устойчивости.

Разработать протокол испытаний автомобиля по определению показателей управляемости и устойчивости.

Варианты для ПЗ

1. КАМАЗ-4350 - (Васильев Дмитрий Д.)
2. КАМАЗ-5350 - (Глазнев Александр В.)
3. КАМАЗ-6350 - (Желтухин Дмитрий А.)
4. КАМАЗ-53501 - (Мамедов Давид С.)
5. КАМАЗ-63501 - (Перевезенцев Дмитрий В.)
6. КАМАЗ-6350 с прицепом - (Чернухин Антон И.)

Результаты испытаний

Результаты заездов	Максимальная скорость движения, км/ч						
	КАМАЗ-4350	КАМАЗ-5350	КАМАЗ-6350	КАМАЗ-5 3501	КАМАЗ-6 3501	КАМАЗ-5 350 с прицепом	КАМАЗ-6 350 с прицепом
Заезд №1 При выполнении маневра «поворот Rп = 35 м»	46,0 + №	44,5 + №	42,0 + №	44,0 + №	42,5 + №	40,2+№	38,2+№
Заезд №2 При выполнении маневра «поворот Rп = 35 м»	46,8 + №	43,4 + №	43,6 + №	45,2 + №	43,0 + №	40,8+№	39,4+№
Заезд №3 При выполнении маневра «поворот Rп = 35 м»	47,4 + №	43,3 + №	42,8 + №	45,6 + №	43,5 + №	39,2+№	48,4+№
Заезд №1 При выполнении маневра «переставка Sп = 20 м»	58,6+№	56,4+№	54,2+№	52+№	52,2+№	46,8+№	50,2+№
Заезд №2 При выполнении маневра «переставка Sп = 20 м»	57,4+№	55,2+№	52,1+№	50,8+№	50,8+№	47,6+№	46,2+№
Заезд №3 При выполнении маневра «переставка Sп = 20 м»	56,2+№	54,8+№	51,9+№	51,4+№	52,6+№	48,2+№	44,8+№

*** - Примечание: № - номер студента по журналу.**

Выписка из ТУ

Марка	Двигатель	Полная масса, кг	Подвес-ка	Колес-ная формула	Рулевое управле-ние	Шины, давление	База, мм
КАМАЗ-4 350	КАМАЗ-740. 31-240	11900	Зависи-мая, рессор-ная	4х4	с гидро-усилите-лем	425/85R21 КАМА-1260, 4,5 атм.	4180
КАМАЗ-5 350	КАМАЗ-740. 30-260	16000		6х6			3340+ 1320
КАМАЗ-5 350 с прице-пом	КАМАЗ-740. 30-260	24000		6х6			
КАМАЗ-6 350	КАМАЗ-740. 50-360	22600		8х8			1940+ 3340+ 1320
КАМАЗ-5 3501	КАМАЗ-740. 30-260	20650		6х6			3690+ 1320
КАМАЗ-6 3501	КАМАЗ-740. 50-360	26750		8х8			1940+ 3340+ 1320
КАМАЗ-6 350 с прице-пом	КАМАЗ-740. 50-360	33000		8х8			1940+ 3340+ 1320

Нормативные значения $v_м$ скоростей выполнения маневра «поворот $R_п$=35 м»

Категория АТС	M_1	M_1*	M_1**	Автопоезда M_1 с прицепом
$v_м$, км/ч	72	65	67	65
Категория АТС	M_2	M_3***		
		Габаритная длина, м		
		до 8	от 8 до 12	св. 12
$v_м$, км/ч	60	56	51	48
Категория АТС	N_1	N_1**	N_2	
$v_м$, км/ч	60	60	50	
Категория АТС	N_3 Полная масса до 20 т	N_3 Полная масса св. 20 т	Седельные автопоезда N_2	
$v_м$, км/ч	49	46	42	
Категория АТС	Автопоезда N_2 с прицепом	Седельные автопоезда N_3	Автопоезда N_3 с прицепом	
$v_м$, км/ч	42	42	42	

* Легковые автомобили с числом посадочных мест свыше пяти (включая водителя) и (или) полной массой свыше 2,2 т

** АТС повышенной проходимости

*** В т.ч. сочлененные автобусы

Нормативное значение $v_м$ скорости выполнения маневра «поворот $R_п$=25 м» для АТС категорий N составляет 45 км/ч

Нормативные значения $v_м$ скоростей выполнения маневра «переставка $S_п$ = 20 м»

Категория АТС	M_1	M_1*	M_1**	Автопоезда M_1 с прицепом
$v_м$, км/ч	83	76	74	69
Категория АТС	M_2	M_3***		
		Габаритная длина, м		
		до 8	от 8 до 12	св. 12
$v_м$, км/ч	71	63	56	52
Категория АТС	N_1	N_1**	N_2	
$v_м$, км/ч	70	66	59	
Категория АТС	N_3 Полная масса до 20 т	N_3 Полная масса св. 20 т	Седельные автопоезда N_2	
$v_м$, км/ч	56	54	48	
Категория АТС	Автопоезда N_2 с прицепом	Седельные автопоезда N_3	Автопоезда N_3 с прицепом	
$v_м$, км/ч	47	52	50	

* Легковые автомобили с числом посадочных мест свыше пяти (включая водителя) и (или) полной массой свыше 2,2 т

** АТС повышенной проходимости

*** В т.ч. сочлененные автобусы