

Министерство транспорта России
Федеральная автомобильно-дорожная служба
Государственный научно-исследовательский институт автомобильного транспорта
НИИАТ

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора
Федеральной автомобильно-
дорожной службы
Г. П. Николаев
" 24 " 09 1996 г.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ БАЗОВЫХ НОРМ РАСХОДА ТОПЛИВА НА
АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Р 03112134-0367-97

Без ограничения срока действия

Директор Государственного
научно-исследовательского
института автомобильного
транспорта
Г. И. Кузнецов
" 24 " 09 1996 г.

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель директора НИИАТ
Л.Я. Рошаль 24.09.1996 г.

Зав. отделением.
транспортной химмотологии НИИАТ. к.т.н.
В.А. Окружнов
24.09.1996 г.

И.о. руководителя ТНК
"Применение и нормирование
ТСМ и СЖ", вед. инженер
Т.М. Голубева
24.09.1996 г.

Работа выполнена в III квартале 1996 г. отделением транспортной химмотологии Государственного научно-исследовательского института автомобильного транспорта (НИИАТ) в рамках договора №52-4050-96 с участием представителей НАМИ, Академии коммунального хозяйства им. Памфилова, 25 Гос НИИ МО РФ и др.

Методика регламентирует стандартные условия и порядок установления базовых норм для различных категорий автомобильной техники и базируется на компьютерной программной разработке.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

От НИИАТ;

Зав. отделением, к.т.н. В.А. Окружнов

Ведущий инженер, и.о. руководителя ТНК Т.М. Голубева
Ведущий инженер С.Б. Бачиева
От НАМИ:
Ведущий сотрудник, к.т.н. В.В. Московкин
От АКХ:
Зав. отделом механизации, к.т.н. А.А. Кузнецов
От 25 Гос НИИ МО РФ:
Зав. отделением унификации и нормирования ГСМ
В.Ю. Кирсанов От ТОО "ТВ АВТО":
Кандидат технических наук Е.Е. Арсенов

ВВЕДЕНИЕ

Закон Российской Федерации "Об энергосбережении" № 28-ФЗ от 03 апреля 1996 г. и Постановление Правительства Российской Федерации "О неотложных мерах по энергосбережению" № 1087 от 02 ноября 1995 г. обязывают все отрасли экономики наладить учёт расхода энергоресурсов, в т.ч. моторных топлив и ГСМ для автомобильного транспорта.

В настоящее время вопрос энерго- и ресурсосбережения на автомобильном транспорте России становится наиболее актуальным, что связано с ростом удельного расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в ходе выполнения всего транспортного процесса, увеличением доли транспорта в потреблении ТЭР; сокращением объёмов добычи и, одновременно, увеличением стоимости ТЭР.

В связи с этим решение вопросов нормирования расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте является одной из основных задач программы ресурсосбережения и потребления ТЭР.

Решить поставленную задачу возможно с помощью пакета компьютерных программ МВК.

1. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ БАЗОВЫХ НОРМ РАСХОДА ТОПЛИВА НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

1.1. Общие положения

1.1.1. Нормирование расхода топлива при эксплуатации автомобилей базируется на расчёте базовых норм расхода, которые вводятся в действие в качестве обязательных базовых нормативов и применении поправочных коэффициентов, учитывающих дорожно-транспортные, эксплуатационные и климатические особенности (приложение 1).

Нормируемым расход топлива для конкретного автомобиля определяется по известным формулам (см. "Порядок нормирования расхода топлива на автомобильном транспорте" и Р3112199-0295-93), исходя из базовой нормы и поправочных коэффициентов.

1.1.2. Определение базового расхода топлива для каждой марки автомобиля производится с помощью пакета компьютерных программ МВК. Пакет программ построен по единой логической схеме. Результаты расчётов накапливаются и систематизируются в файле, который можно распечатать на любом этапе расчёта, например, протоколы испытаний (приложения 2-4).

1.1.3. Базовая норма расхода топлива для каждого автотранспортного средства (АТС) рассчитывается на основе моделирования движения АТС по типизированным маршрутам, которые формируются в зависимости от типа АТС (легковой автомобиль, автобус, грузовой автомобиль и т.п.).

1.1.4. Данная методика определения базового расхода топлива АТС распространяется на автомобили всех типов (легковые, грузовые, автобусы, специальные и специализированные автомобили и др.), а также их модификации.

1.2. Расчётная программа и параметры АТС, учитываемые при определении базовых норм расхода топлива

Предлагаемая расчётная программа МВК позволяет смоделировать любой автомобиль и провести его испытания с точки зрения топливной экономичности, выбрать двигатель (дизельный, бензиновый или газотурбинный) и характеристики других агрегатов. В частности, из имеющегося банка данных, который включает в себя около 300 автомобилей различного назначения. Если двигатель новый и известные характеристики двигателей из банка данных недостаточны, то их можно скорректировать, а именно, увеличить или уменьшить число

цилиндров, изменить рабочий диапазон оборотов и т.п. Можно также воспользоваться разделом - инженерный метод. С его помощью возможно моделировать двигатель практически с любыми характеристиками.

Аналогичные операции при компьютерном моделировании могут производиться с другими агрегатами (коробка передач, задний мост, раздаточная коробка) а также имеется возможность изменить любой из параметров автомобиля: снаряженную массу, грузоподъемность, колесную формулу, прицепить прицеп, установить аэродинамический обтекатель и т.п.

Для испытаний собранного таким образом автомобиля предлагается несколько видов дорог и маршрутов: динамометрическая, скоростная и горная дороги, городской маршрут, карьерный и т.п. Исходный профиль дороги также можно изменить или создать новую дорогу. При необходимости любую из дорог можно покрыть льдом, грунтом, снегом, установить ограничение скорости на её участках.

Таким образом можно проводить испытания автомобиля, например, на улицах города, на дорогах автополигона (см. рис. 1). Расчётные данные, полученные с помощью пакета программ MBK, как правило, имеют хорошую сходимость с фактическими результатами испытаний различных автомобилей (табл.1).

В качестве иллюстрации на рис.1-10 приведены фрагменты программы на промежуточных этапах расчёта.

Таблица 1

Автопоезда полной массой 40 т.	Движение по участку Штутгартского кольца Grafenhausen-Werratal (226 км)					
	Расход топлива, л/100 км			Средняя скорость, км/ч		
	Факт	Расчёт	Ошибка, %	Факт	Расчёт	Ошибка, %
DAF FT 95.500	38.2	38.7	1.3	81.5	79.8	2.1
Iveco Euro Star 440	39.5	38.1	3.5	81.3	80.9	0.5
MAN 19.436 FLS	39.9	38.1	4.5	79.3	78.7	0.8
Mercedes 1853 LS	40.4	40.1	0.7	81.1	80.1	1.2
Renault AE 520 T	40.4	38.3	5.2	81.6	81.0	0.7
Scania R113 MA 400	37.4	35.8	4.3	78.2	77.5	1.0
Volvo FH 16/520	38.8	38.3	1.3	81.2	80.7	0.6

При расчётах расхода топлива в компьютер вводятся следующие параметры автомобиля и его агрегатов:

1. Колёсная формула.
2. Масса автомобиля:
 - полная масса автомобиля;
 - снаряженная масса автомобиля;
 - грузоподъемность.
3. Двигатель:
 - тип двигателя (бензиновый, дизельный и т.д.);
 - число и расположение цилиндров;
 - рабочий объём двигателя;
 - максимальная мощность двигателя при номинальных оборотах;
 - максимальные обороты двигателя;
 - максимальный крутящий момент и соответствующие обороты двигателя.
4. Коробка передач:
 - тип коробки передач (механическая, автоматическая и т.д.);
 - передаточные числа.
5. Раздаточная коробка:
 - передаточное число высшей передачи;
 - передаточное число низшей передачи.
6. Ведущий мост:
 - количество ступеней;
 - наличие колёсных редукторов;
 - передаточное число главной передачи (колёсных редукторов).
7. Шины:
 - размер и марка шин.
8. Аэродинамика автомобиля:

- габаритные размеры;
- наличие аэродинамического обтекателя.

9. Тип применяемого топлива.

Для определения базовой нормы расхода топлива выполняется моделирование движения АТС по строго установленным типизированным маршрутам, описание которых приведено ниже.

В ходе движения АТС по маршруту рассчитывается и показывается на экране монитора удельный, средний расход топлива в данный момент времени и суммарный расход топлива за маршрут.

1.3. Описание стандартных типизированных маршрутов для различных категорий автомобильного подвижного состава

При определении базовой нормы испытания АТС проводятся по следующим типизированным маршрутам:

1. Автомобиль в среднехолмистой местности (с уклоном до 4%) (см. рис.1). Длина маршрута 14,6 км. Ограничения скорости устанавливается в зависимости от типа АТС:

- автомобили полной массы до 3,5 т при скоростях движения 90 и 120 км/ч (кроме автомобилей, максимальная конструктивная скорость которых меньше 130 км/ч);
- автомобили грузовые и автопоезда (кроме полноприводных) полной массы свыше 3,5 т, автобусы пригородные и местного сообщения при скоростях движения 60 и 80 км/ч;
- автобусы городские скоростях движения 40 и 60 км/ч;
- автопоезда магистральные, автобусы междугородные и туристские при скоростях движения 60 и 80 км/ч;
- автомобили полноприводные полной массы свыше 3,5 т при скоростях движения 40 и 60 км/ч.

2. Городской маршрут. Длина маршрута 3,9 км. Маршрут состоит из 7 участков. Участки имеют следующую протяжённость и ограничения скорости:

- 1 - 0,6 км - 50 км/ч;
- 2 - 0,6 км - 40 км/ч;
- 3 - 1,2 км - 80 км/ч;
- 4 - 0,4 км - 40 км/ч;
- 5 - 0,5 км - 60 км/ч;
- 6 - 0,4 км - 50 км/ч;
- 7 - 0,3 км - 20 км/ч.

3. Городской автобусный маршрут. Длина маршрута 2,2 км. Маршрут состоит из 6 участков. Расстояние между остановками и ограничения скорости:

- 1 - 0,25 км - 30 км/ч;
- 2 - 0,3 км - 35 км/ч;
- 3 - 0,4 км - 40 км/ч;
- 4 - 0,5 км - 45 км/ч;
- 5 - 0,5 км - 50 км/ч;
- 6 - 0,25 км - 40 км/ч.

Расчёт расходов топлива при движении АТС по типизированным маршрутам производится при следующих установленных контрольных массах автомобилей:

- легковые автомобили, грузовые автомобили и автопоезда, специальные и специализированные автомобили	масса снаряженного автомобиля плюс, 100 кг дополнительной нагрузки
- автобусы всех типов	масса снаряженного автобуса плюс масса дополнительной нагрузки, соответствующей половине номинальной вместимости автобуса

Примечание:

1. Снаряженная масса автомобиля, автобуса, прицепа, полуприцепа определяется как масса полностью заправленного (топливом, маслами, охлаждающей жидкостью и пр.) и укомплектованного (запасным колесом, инструментом и др.) АТС, но без груза или пассажиров, водителя, другого обслуживающего персонала и их багажа.

2. Расчётная масса одного пассажира и обслуживающего персонала (водитель, контролер, гид и др.) принимается в размере 75 кг.

3. Номинальная вместимость автобуса определяется как сумма числа мест для сидящих пассажиров и числа мест для стоящих пассажиров из расчёта 0,2 кв. м свободной площади пола на одного стоящего пассажира (5 человек на 1 кв. м).

1.4. Определение базовой нормы расхода топлива

Базовая норма расхода топлива рассчитывается как средневзвешенная величина расходов топлива АТС, полученных в заездах по типизированным маршрутам.

Величины коэффициентов весомости для различных категорий АТС приведены в табл.2.

Таблица 2

Величины коэффициентов весомости расходов эксплуатации автомобилей и автобусов расхода топлива

№№ пп	Тип автомобиля	Значения коэффициентов весомости	
		Типизированный городской маршрут	Типизированный маршрут по автомагистрали
1	2	3	4
1.	Автомобили легковые, грузовые и автобусы полной массой до 3,5 т	0,5	0,5
2.	Автомобили грузовые и автопоезда с бортовой платформой полной массой свыше 3,5 т до 11 т, автомобили фургоны общего назначения и специализированные	0,4	0,6
3.	Автомобили грузовые и автопоезда с бортовой платформой полной массой свыше 11 т, автопоезда в составе седельного тягача с полуприцепом	0,05	0,95
4.	Автомобили-самосвалы строительные	0,8	0,2
5.	Автомобили-самосвалы сельскохозяйственные	0,4	0,6
6.	Автобусы ведомственные	0,6	0,4
7.	Автобусы междугородные	0,2	0,8
8.	Автобусы туристические	0,4	0,6
10.	Автобусы пригородные	0,4	0,6
11.	Автобусы городские	1,0	-

Примечание: городской автобусный маршрут используется только при определении базовых норм для городских автобусов

1.5. Рекомендации для пользователя программы на ПЭВМ

Программное обеспечение подготовлено под компьютер серии не ниже 386. Для работы пакета программ МВК на винчестере должно быть не менее 2 Mb свободного места.

Чтобы запустить программу, необходимо войти в директорию M_V_C/avtoini bat. При запуске программы с винчестера используется файл auto bat.

При работе используется "мышь".

После входа в программу выбирается объект исследований. Для этого входим в блок "Объект" и выбираем нужный тип подвижного состава:

1. Легковые автомобили.
2. Автобусы.
3. Грузовые автомобили.

Войдя в нужный тип подвижного состава, выбираем марку автомобиля, расход топлива которого необходимо рассчитать. После этого нажимаем клавишу "Начало испытаний".

Если характеристики автомобиля требуют изменения, нажмите клавишу "Изменить данные", затем в банке данных "мышь" установите на агрегат, который хотите заменить, и снова нажмите клавишу.

В появившемся перечне типов агрегатов необходимо выбрать нужный и нажать клавишу "Да". Произведя необходимые замены агрегатов, необходимо нажать клавишу "Запись на диск", чтобы сохранить информацию.

После нажатия на клавишу "Начало испытаний" появляется сообщение о массе груза, перевозимого автотранспортным средством. Масса груза может корректироваться. Для этого

подводим "мышь" к указанной массе и устанавливаем необходимое число, затем - "Продолжить".

На мониторе появляется сообщение о дорожных и погодных условиях, которые тоже можно корректировать, затем - "ОК".

Далее на экране появляется надпись "Ждите! Идёт расчёт характеристик..." с указанием марки автомобиля.

После расчёта характеристик автомобиля их можно просмотреть на экране монитора. Для этого необходимо войти в блок "Испытания" - "Стандартные характеристики".

Для продолжения работы нажмите клавишу на клавиатуре "ESC".

Чтобы провести "заезды" по типизированным маршрутам, необходимо войти в блок "Испытания" - "Дорожные испытания". Сначала надо выбрать маршрут движения (городской, магистральный), после этого условия и режим движения автомобиля. Для начала испытаний нажмите "Продолжить". На экране появится маршрут движения автомобиля, график скорости и расхода топлива, таблица с меняющимися параметрами движущегося автомобиля, график топливного баланса, спидометр и тахометр (рис.1).

В процессе движения возможно использование клавиш на клавиатуре: "X" - для вывода на экран выбросов вредных веществ; "M" - остановка движения - текущий баланс; "пробел" - остановка движения и топливный баланс за пройденный путь.

Для просмотра графического изображения характеристик автомобиля или его агрегатов необходимо войти в блок "Характеристики".

Если вам необходимо провести испытания другого автомобиля по ездовым циклам, все действия произвести в указанном порядке. При нажатии на клавишу "Начало испытаний" компьютер запросит информацию о необходимости сохранения результатов испытаний предыдущего автомобиля. Если результаты необходимо сохранить, задайте имя файлу, в который они будут записаны, и нажмите клавишу "Да". Если сохранение информации не требуется, нажмите клавишу "Нет".

Чтобы выйти из программы, нажмите клавишу "ALT-X", расположенную внизу экрана монитора, затем на задаваемые вопросы - "N", "N". Работа завершена.

Обучение (стажировка) работе оператора по данной программе производится в Государственном научно-исследовательском институте автомобильного транспорта (НИИАТ).

1.6. Компьютерная демонстрационная дискета

Демонстрационная программа для расчёта базовых норм расхода топлив для автотранспортных средств прилагается к первому экземпляру отчета.

Рис 1.

Фрагмент движения автопоезда КамАЗ-5410 по скоростной дороге автополигона

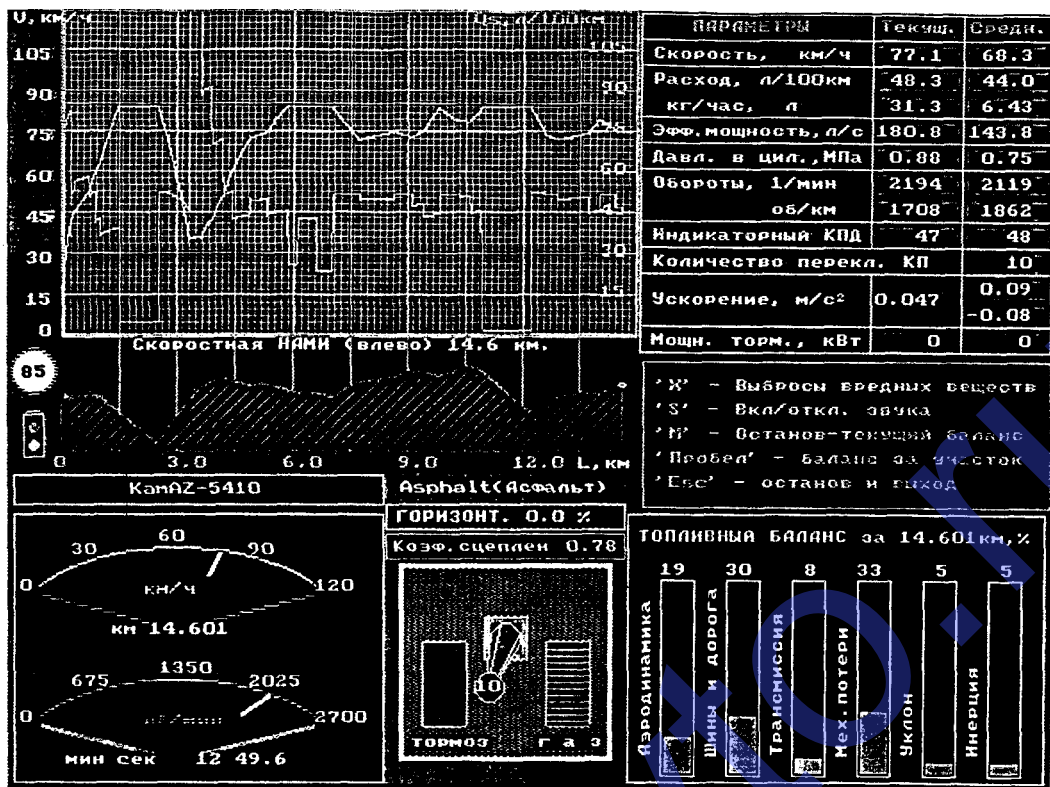


Рис 2.

Фрагмент разгона автомобиля Феррари до скорости 200 км.ч.

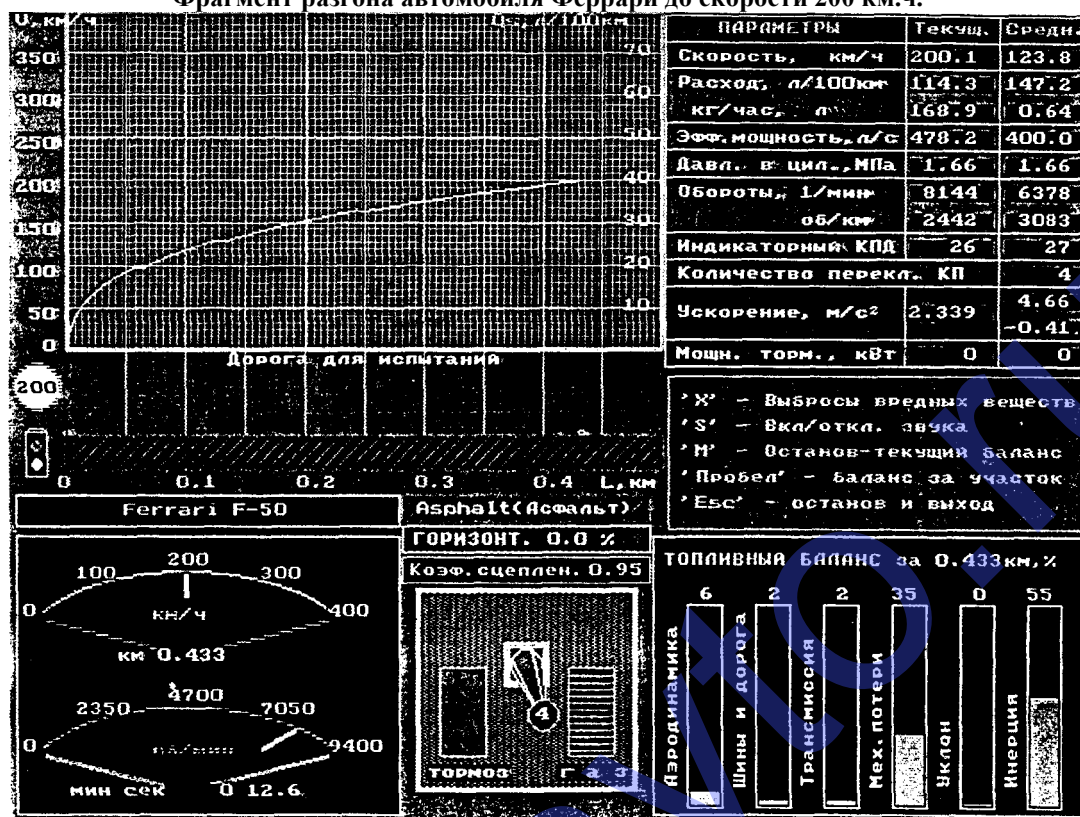


Рис 3.

Контрольный расход топлива автомобиля Вольво на всех передачах

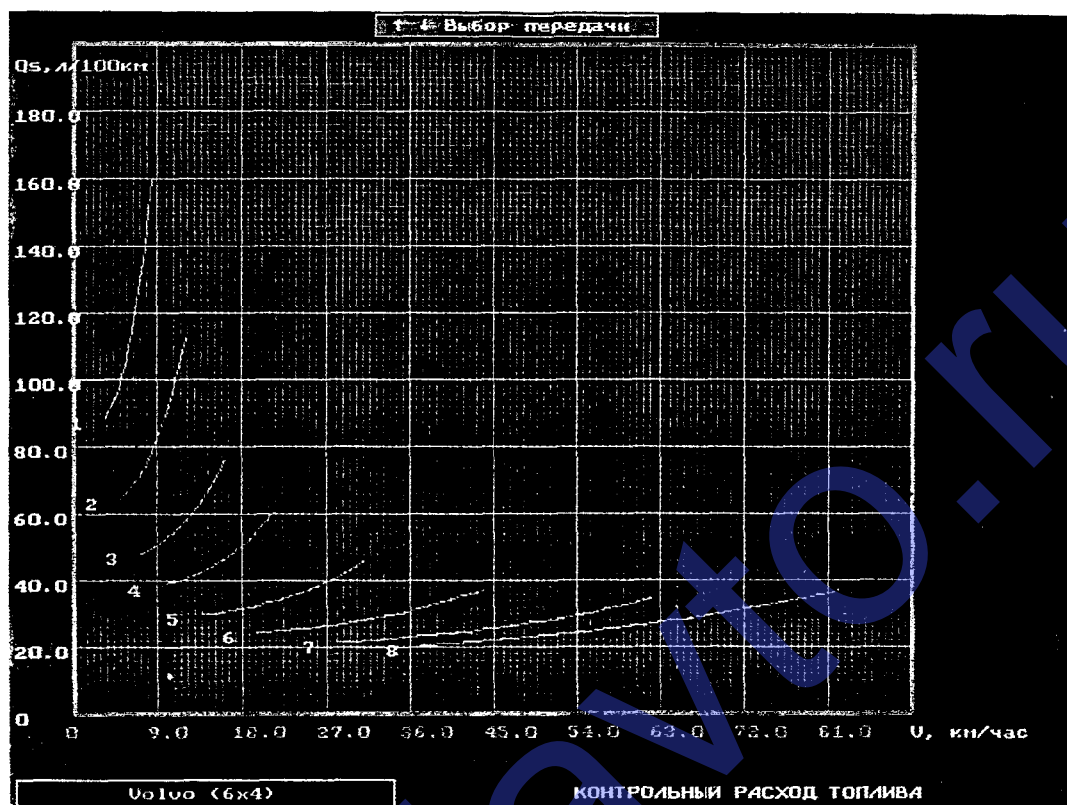


Рис 4.

Тягово-динамическая характеристика автомобиля Вольво 850-T-5R

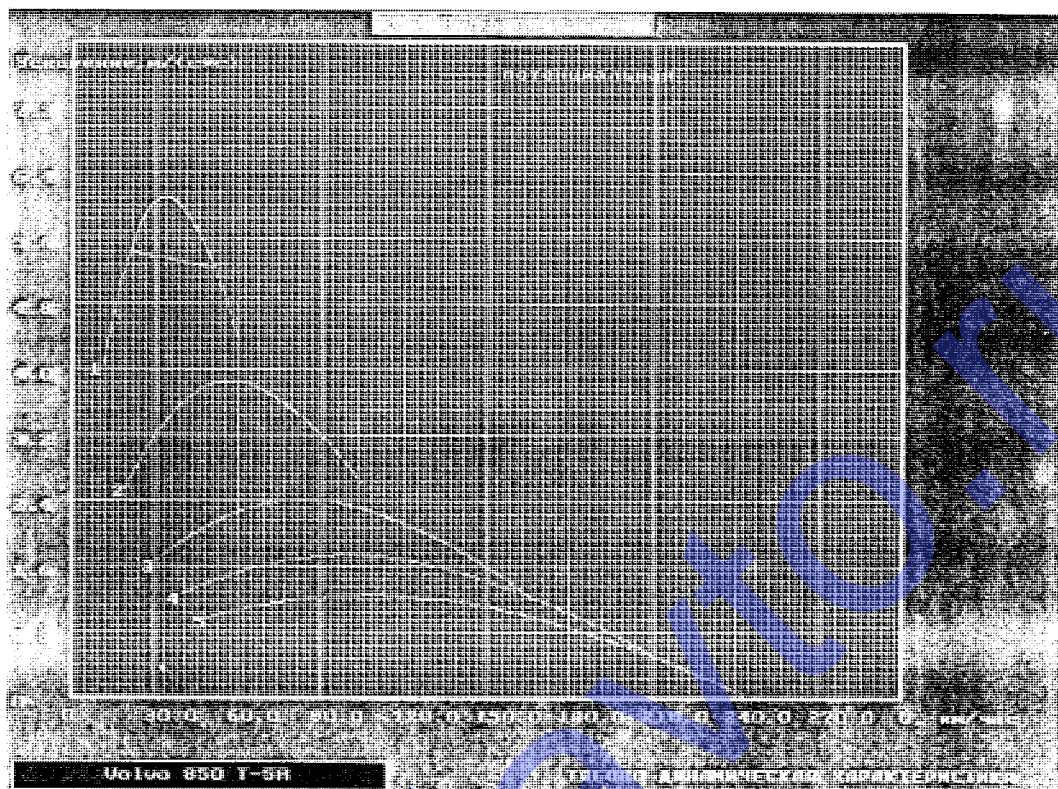
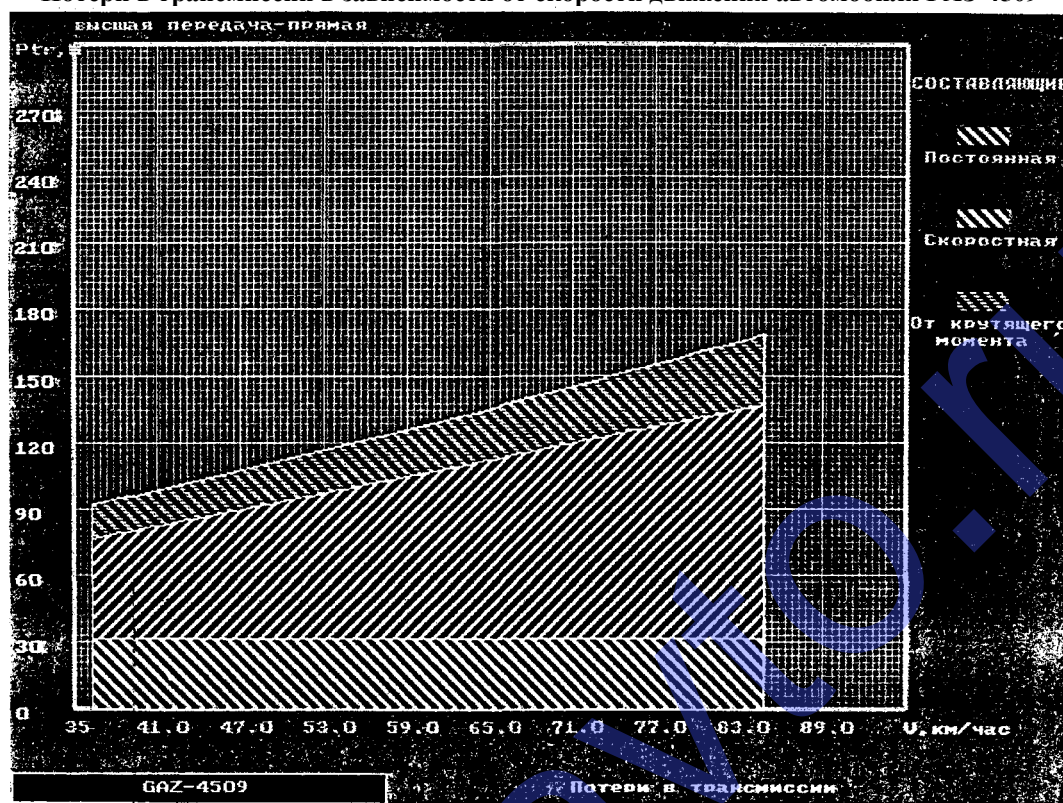
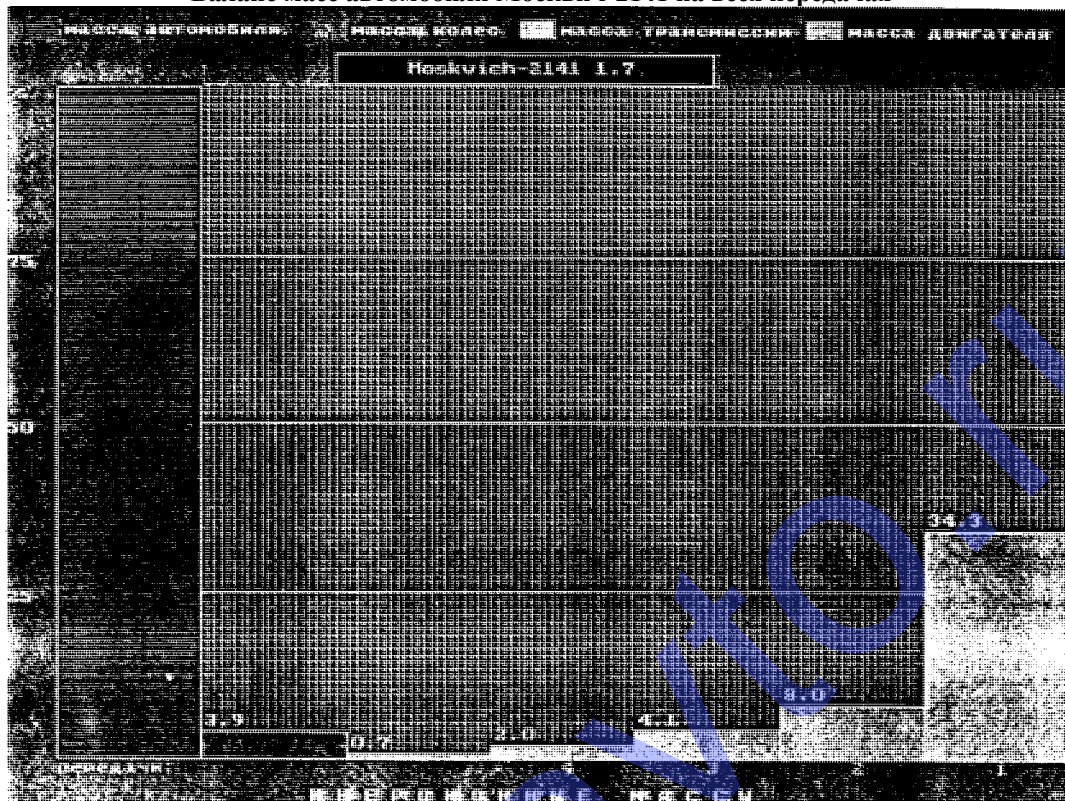


Рис. 5

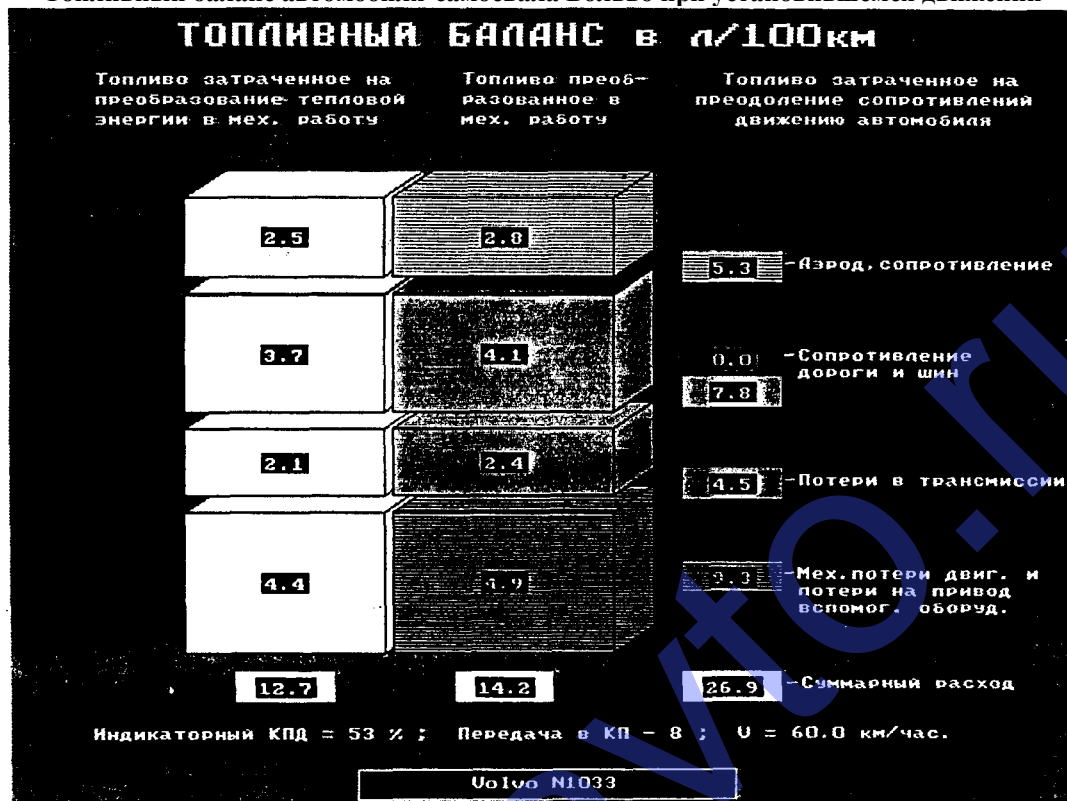
Потери в трансмиссии в зависимости от скорости движения автомобиля ГАЗ-4509



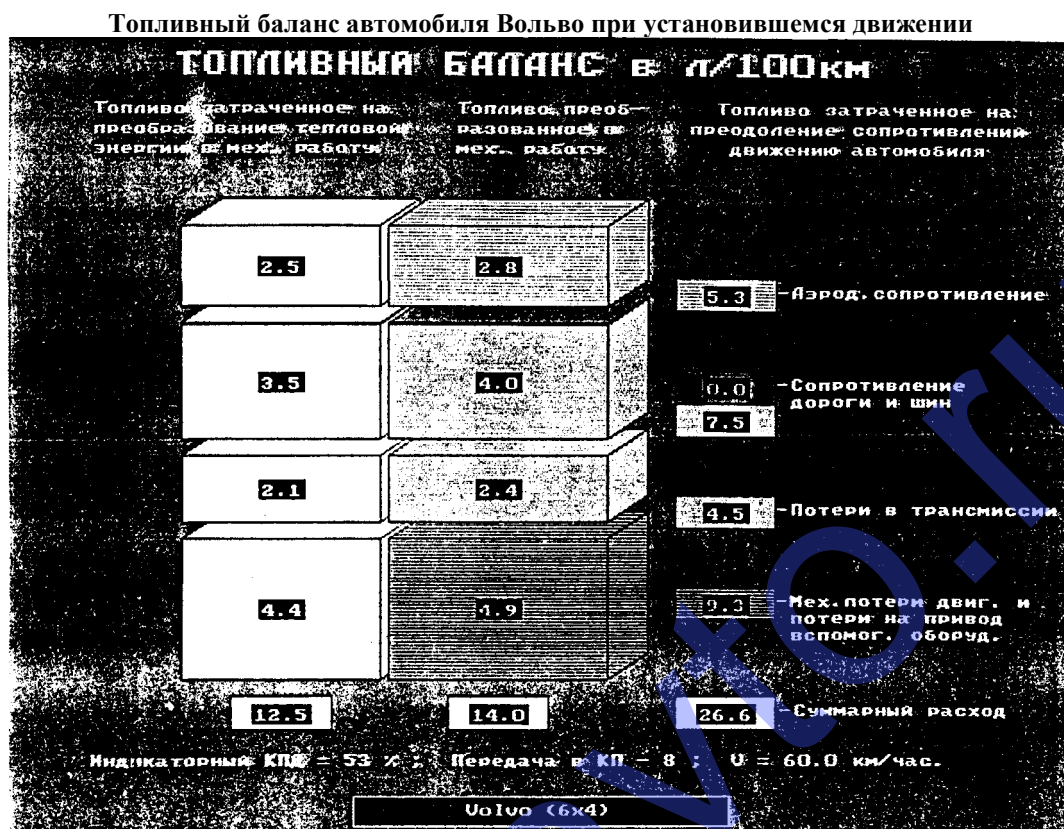
Баланс масс автомобиля Москвич-2141 на всех передачах

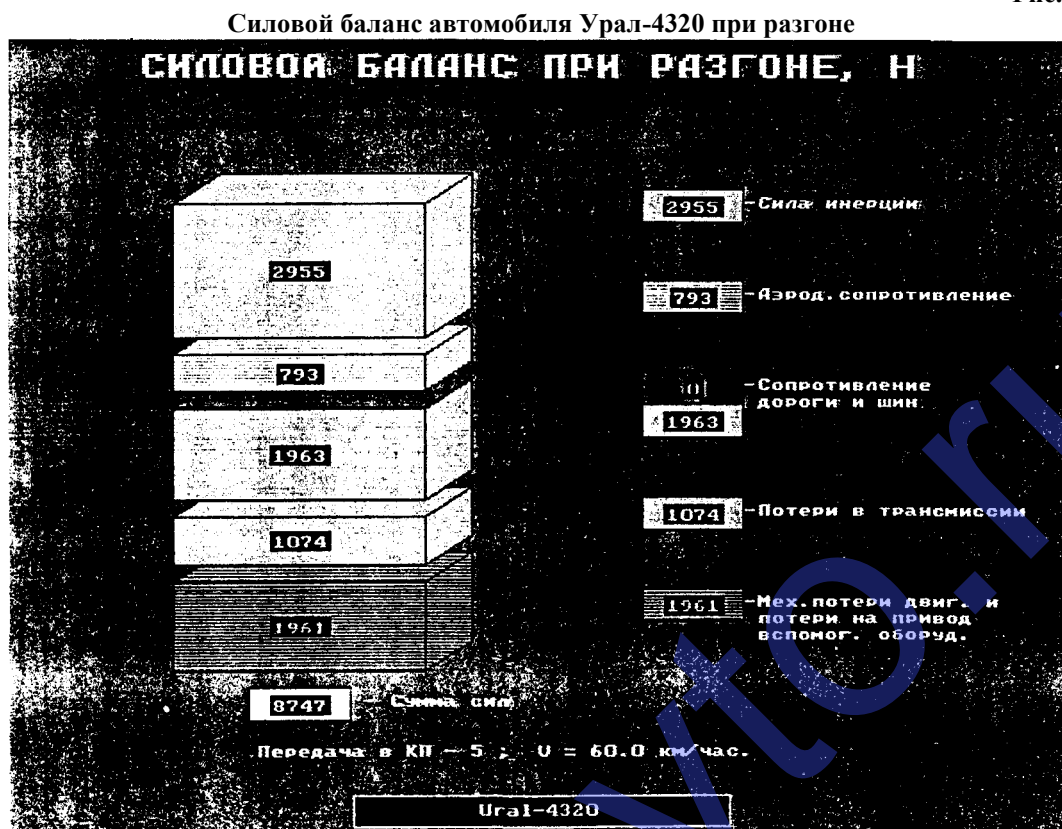


Топливный баланс автомобиля-самосвала Вольво при установившемся движении









Приложение 1

Поправочные коэффициенты, учитывающие дорожно-транспортные, эксплуатационные и климатические особенности

Учёт дорожно-транспортных, климатических и других эксплуатационных факторов производится с помощью ряда поправочных коэффициентов, регламентированных в форме процентов повышения или снижения исходного значения нормы.

Нормы расхода топлива повышаются при следующих условиях:

- работа в зимнее время: в южных районах страны - до 5%; в северных районах страны - до 15%; в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к районам Крайнего Севера - до 20%; в остальных районах страны - до 10%;

- работа в горных местностях при высоте над уровнем моря:

от 500 до 1500 м - на 5%;

от 1501 до 2000 м - на 10%;

от 2001 до 3000 м - на 15%;

свыше 3000 м - на 20%;

- работа автотранспорта на дорогах со сложным планом (наличие в среднем на 1 км пути более пяти закруглений радиусом менее 40 м, т.е. на 100 км пути не менее 501 поворота) - до 10%;

- работа в городах с населением свыше 1 миллиона человек - до 20%;

- работа в городах с населением до 1 млн. человек - до 10%;

- работа, требующая частых технологических остановок, связанных с погрузкой и выгрузкой, посадкой и высадкой пассажиров и т.п. (в среднем более, чем одна остановка на один километр пробега - маршрутные автобусы, автомобили по очистке почтовых ящиков, инкассация денег, обслуживание пенсионеров, инвалидов, больных и т.п.) - до 10%;

- перевозка крупногабаритных, взрывоопасных и т.п. грузов, грузов в стекле и т.п., движение в колоннах требующие пониженных скоростей движения автомобилей (до 20 км/час) - до 10%;

- при пробеге первой тысячи километров автомобилями вышедшими из капитального ремонта и новыми, а также при централизованном перегоне таких автомобилей своим ходом в

одиначном состоянии - до 10%; при перегоне в спаренном - до 10% или строенном состоянии - до 15%;

- почасовая работа грузовых бортовых автомобилей или их постоянная работа в качестве технологического транспорта, или в качестве грузовых таксомоторов - до 10%;
- работа киносъёмочных автомобилей, выполняющих транспортный процесс на пониженных скоростях, при частых остановках, многократном движении задним ходом - до 10%;
- работа в карьерах (с тяжёлыми дорожными условиями), движение по полю (при проведении сельскохозяйственных работ), а также при вывозке леса (на лесных участках вне основной магистрали) - до 20%;
- работа в тяжёлых дорожных условиях в период сезонной распутицы, снежных или песчаных заносов - до 35%;
- при учебной езде - до 20%.

Нормы расхода топлива снижаются в следующих случаях:

- при работе на загородных дорогах с усовершенствованным покрытием, находящимся в удовлетворительном состоянии - до 15%;
- при эксплуатации заказных и ведомственных автобусов, не работающих на постоянных маршрутах - до 10%.

При необходимости применения одновременно нескольких надбавок, норма расхода топлива устанавливается с учётом суммы или разности этих надбавок.

Приложение 2

Протокол испытаний автомобиля "Москвич 2141"

Колесная формула 4x2.

Полная масса автомобиля 1470 кг.

Грузоподъёмность автомобиля 400 кг.

Масса приходящаяся на ведущие колеса 750 кг.

Масса приходящаяся на колеса прицепа 0 кг.

Масса груза 100 кг. Масса автомобиля 1170 кг.

Двигатель Р 4L-1.7-85 UZAM. Рабочий объём 1.70 л.

Мощность двигателя 85 л.с. при 5263 об/мин.

Макс. крутящий момент 129 Н·м при 3778 об/мин.

Тормозная мощность двигателя, кВт 24.

Ведущий мост Single reduct.(f) Moskvich. Ur - 4.22

Шины 165/80 R14.

Коробка передач 4-speed 3.31-0.8 Proba.

3.31;1.60;1.15;0.80.

Максимальная скорость:

кинематическая 190 км/час

при движении 165 км/час

Контрольный расход топлива на высшей передаче

при скорости 90 км/ч, л/100 км 6.0

при скорости 120 км/ч; л/100 км 8.4

Время разгона с переключением передач:

- до 80 км/ч, сек 9.5

- до 100 км/ч, сек 14.2

- до 120 км/ч, сек 20.3

Время разгона:

4 передача от 60 до 120 км/ч, сек 25.9

3 передача от 60 до 120 км/ч, сек 15.4

Время разгона с переключением передач:

на пути 400 м, сек 19.2

на пути 1000 м, сек 35.4

Расход топлива в циклах, л/100 км:

- городской / скоростной 9.23/7.41

- смешанный 8.08

Движение по трассе Скоростная НАМИ (влево) 14.6 км. Asphalt(Асфальт) при скорости 90

км/ч

Пройденный путь 14,6 км, за 9 мин 56 с.
Израсходовано топливо в количестве 0.934 литров.

Средние значения параметров:

- Скорость 88.0 км/ч
- Расход топлива 6.39 л/100км
- Эффективная мощность 18 л.с.
- Давление в цилиндрах 0.47 МПа
- Обороты двигателя 2701 об/мин.
- Обороты двигателя 1840 об/км
- Индикаторный КПД % 35.5 %
- Полож. крутящий момент на полуосях 0.14 кНт·см
- Отриц. крутящий момент на полуосях -0.00 кН·м
- Мощн. торм., кВт 0.000
- Количество переключ. КП 4

ТОПЛИВНЫЙ БАЛАНС за 14.609 км, %:

- Аэродинамика 41.6
- Шины и дорога 15.7
- Трансмиссия 5.3
- Мех. потери 33.4
- Уклон 0.0
- Инерция 4.0

Движение по трассе Скоростная НАМИ (влево) 14.6 км. Asphalt(Асфальт) при скорости 120 км/ч

Пройденный путь 14.6 км, за 7 мин 33 с.
Израсходовано топливо в количестве 1.314 литров.

Средние значения параметров:

- Скорость 115.9 км/ч
- Расход топлива 9.00 л/100км
- Эффективная мощность 36 л.с.
- Давление в цилиндрах 0.70 МПа
- Обороты двигателя 3559 об/мин.
- Обороты двигателя 1841 об/км
- Индикаторный КПД % 37.6 %
- Полож. крутящий момент на полуосях 0.23 кН·м
- Отриц. крутящий момент на полуосях -0.00 кНт·см
- Мощн. торм., кВт 0.000
- Количество переключ. КП 4

ТОПЛИВНЫЙ БАЛАНС за 14.609 км, %:

- Аэродинамика 49.0
- Шины и дорога 11.0
- Трансмиссия 4.8
- Мех. потери 29.2
- Уклон 1.1
- Инерция 4.9

Движение по трассе Городской маршрут 3.9 км. Asphalt (Асфальт)

Пройденный путь 3.9 км, за 7 мин 45 с.
Израсходовано топливо в количестве 0.338 литров.

Средние значения параметров :

- Скорость 30.1 км/ч
- Расход топлива 8.67 л/100 км
- Эффективная мощность 7 л.с.
- Давление в цилиндрах 0.23 МПа
- Обороты двигателя 1758 об/мин.
- Обороты двигателя 3492 об/км
- Индикаторный КПД % 29.8 %
- Полож. крутящий момент на полуосях 0.16 кН·м
- Отриц. крутящий момент на полуосях -0.02 кН·м

- Мощн. торм., кВт 1.972
- Количество переключ. КП 25

ТОПЛИВНЫЙ БАЛАНС за 3.900км, X:

- Аэродинамика 10.3
- Шины и дорога 11.5
- Трансмиссия 3.1
- Мех. потери 35.7
- Уклон 0.0
- Инерция 39.4

Приложение 3

Протокол испытаний автобуса Икарус-280

Колесная формула 4x2.

Полная масса автомобиля 22000 кг.

Грузоподъемность автомобиля 10000 кг.

Масса приходящаяся на ведущие колеса 12000 кг.

Масса приходящаяся на колёса прицепа 0 кг.

Масса груза 5000 кг. Масса автомобиля 17000 кг.

Двигатель D 6L-10.35-193 RABA-MAN . Рабочий объём 10.35 л.

Мощность двигателя 193 л.с. при 2100 об/мин.

Макс.крутящий момент 685 Н·м при 1613 об/мин.

Мощность моторного тормоза, кВт 46.

Ведущий мост Single+hub reduct.RABA. Ur - 6.19

Шины 11.00 R 20.

Коробка передач 6-speed 7.03-1.0 Cherep.

7.03;4.09;2.70;1.88;1.35;1.00.

Движение по трассе Автобусный маршрут 2.2 км. Asphalt(Асфальт)

Пройденный путь 2.2 км, за 5 мин 9 с.

Израсходовано топливо в количестве 0.925 литров.

Средние значения параметров:

- Скорость 25.6 км/ч
- Расход топлива 42.04 л/100 км
- Эффективная мощность 50 д.с.
- Давление в цилиндрах 0.44 МПа
- Обороты двигателя 1197 об/мин.
- Обороты двигателя 2802 об/км
- Индикаторный КПД % 50.6 %
- Полож. крутящий момент на полуосях 2.88 кН·м
- Отриц. крутящий момент на полуосях -0.12 кН·м
- Мощн. торм., кВт 20.982
- Количество переключ. КП 29

ТОПЛИВНЫЙ БАЛАНС за 2.200км, %:

- Аэродинамика 4.4
- Шины и дорога 9.2
- Трансмиссия 4.5
- Мех. потери 24.2
- Уклон 0.0
- Инерция 57.6

Приложение 4

Протокол испытаний автомобиля ГАЗ-3309

Колесная формула 4x2.

Полная масса автомобиля 8100 кг.

Грузоподъемность автомобиля 4500 кг.

Масса приходящаяся на ведущие колёса 6000 кг.

Масса приходящаяся на колеса прицепа 0 кг.
Масса груза 100 кг. Масса автомобиля 3700 кг.
Двигатель D 4L-4.15-116 GAZ. Рабочий объём 4.15 л.
Мощность двигателя 116 д.с. при 2639 об/мин.
Макс. крутящий момент 376 Н·м при 1620 об/мин.
Мощность моторного тормоза, кВт 29.
Ведущий мост Single reduct. GAZ D. Ur - 5.50
Шины 240 R 508 КИ-63.
Коробка передач 5-speed 6.28-1.0 GAZ.
6.28,3.39;2.13;1.35;1.00.

Движение по трассе Скоростная НАМИ (влево) 14.6 км. Asphalt(Асфальт) при скорости 60 км/ч

Пройденный путь 14.6 км, за 14 мин 57 с.

Израсходовано топливо в количестве 1.533 литров. Средние значения параметров:

- Скорость 58.6 км/ч
- Расход топлива 10.50 л/100 км
- Эффективная мощность 26 л.с.
- Давление в цилиндрах 0.50 МПа
- Обороты двигателя 1831 об/мин.
- Обороты двигателя 1874 об/км
- Индикаторный КПД % 52.3 %
- Подож. крутящий момент на полуосях 0.53 кН·м
- Отриц. крутящий момент на полуосях -0.46 кН·см
- Мощн. торм., кВт 0.000
- Количество переключ. КП 4

ТОПЛИВНЫЙ БАЛАНС за 14.604км, %:

- Аэродинамика 28.1
- Шины и дорога 17.7
- Трансмиссия 5.8
- Мех. потери 43.4
- Уклон 2.2
- Инерция 2.8

Движение по трассе Скоростная НАМИ (влево) 14.6 км. Asphalt(Асфальт) при скорости 80 км/ч

Пройденный путь 14.6 км, за 11 мин 15 с.

Израсходовано топливо в количестве 2.203 литров.

Средние значения параметров :

- Скорость 77.8 км/ч
- Расход топлива 15.08 л/100км
- Эффективная мощность 50 л.с.
- Давление в цилиндрах 0.70 МПа
- Обороты двигателя 2432 об/мин.
- Обороты двигателя 1874 об/кмл
- Индикаторный КПД % 50.9 %
- Полож. крутящий момент на полуосях 0.72 кН·м
- Отриц. крутящий момент на полуосях -0.03 кН·м
- Мощн. торм., кВт 0.000
- Количество переключ. КП 4

ТОПЛИВНЫЙ БАЛАНС за 14.611км, %:

- Аэродинамика 35.8
- Шины и дорога 13.3
- Трансмиссия 5.2
- Мех. потери 40.1
- Уклон 2.2
- Инерция 3.3

Движение по трассе Городской маршрут 3.9 км. Asphalt(Асфальт)

Пройденный путь 3.9 км, за 7 мин 57 с.

Израсходовано топливо в количестве 0.717 литров.

Средние значения параметров:

- Скорость 29.4 км/ч
- Расход топлива 18.37 л/100км
- Эффективная мощность 21 л.с.
- Давление в цилиндрах 0.40 МПа
- Обороты двигателя 1312 об/мин.
- Обороти двигателя 2676 об/км
- Индикаторный КПД η_i 48.7 %
- Полож. крутящий момент на полуосях 0.79 кН·м
- Отриц. крутящий момент на полуосях -0.12 кН·м
- Мопщ. торм., кВт 6.329
- Количество переключ. КП 30

ТОПЛИВНЫЙ БАЛАНС за 3.900 км, %

- Аэродинамика 11.2
- Шины и дорога 9.9
- Трансмиссия 3.3
- Мех. потери 28.7
- Уклон 0.0
- Инерция 46.8