



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
И СОЦИАЛЬНЫЙ СОВЕТ

Distr.
GENERAL

TRANS/WP.29/2005/55
7 April 2005

RUSSIAN
Original: ENGLISH

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

КОМИТЕТ ПО ВНУТРЕННЕМУ ТРАНСПОРТУ

Всемирный форум для согласования правил в области
транспортных средств (WP.29)

(Сто тридцать шестая сессия, 21-24 июня 2005 года,
пункты 5.2.1 и В.2.3.1 повестки дня)

ДОКЛАД О РАЗРАБОТКЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРАВИЛ, КАСАЮЩИХСЯ
ВСЕМИРНОЙ СОГЛАСОВАННОЙ ПРОЦЕДУРЫ СЕРТИФИКАЦИИ МОТОЦИКЛОВ
НА ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ (ВЦИМ)

Передан представителем Германии

Примечание: Настоящий документ содержит доклад о разработке глобальных
технических правил (гтп), касающихся всемирной согласованной процедуры
сертификации мотоциклов на выбросы загрязняющих веществ (ВЦИМ).

Настоящий документ является рабочим документом, который распространяется в
целях обсуждения и представления замечаний. Ответственность за его использование в
других целях полностью ложится на пользователя.

Документы можно также получить через ИНТЕРНЕТ:

<http://www.unece.org/trans/main/welcwp29.htm>

СОДЕРЖАНИЕ	<u>Стр.</u>
1. Введение	4
2. Цель	6
3. Структура проекта	7
4. Разработка цикла.....	9
4.1 Подход	9
4.2 Данные по практике вождения.....	10
4.3 Состав парка и модели использования мотоциклов.....	13
4.4 Справочная база данных	17
4.5 Изменения, внесенные в проект цикла испытаний, и окончательная версия	21
5. Разработка процедуры переключения передач	27
5.1 Подход	27
5.2 Критерии переключения передач, дополнительные требования	30
5.3 Предписания в отношении переключения передач	34
5.3.1 Этап 1 - Расчет показателей скорости, при которых происходит переключение передач.....	34
5.3.2 Этап 2 - Выбор передач применительно к каждому репрезентативному циклу движения	35
5.3.2.1 Рычаг переключения передач находится в нейтральном положении при выключенном сцеплении	35

СОДЕРЖАНИЕ (<u>продолжение</u>)	<u>Стр.</u>
5.3.2.2 Выбор передачи для фаз ускорения	35
5.3.2.3 Выбор передачи для фаз замедления или движения с постоянной скоростью	36
5.3.3 Этап 3 - Внесение коррективов с учетом дополнительных требований.....	36
5.4 Пример расчета	37
6. Испытания на управляемость	38
7. Классификация транспортных средств.....	40
8. Весовые коэффициенты, используемые для получения общего результата ВЦИМ по выбросам.....	44
9. Испытания с целью подтверждения данных по выбросам	47
9.1 Общая информация	47
9.2 Результаты программы подтверждения данных по выбросам.....	54
10. Протокол испытаний	64
11. Межлабораторные испытания	64
12. Выбросы вне цикла испытаний	69
13. Резюме и выводы	69
14. Литература.....	71
15. Приложение А - Описание работ по изменению цикла ВЦИМ.....	72
16. Приложение В - Окончательный вариант цикла.....	84

1. ВВЕДЕНИЕ

Вначале (1999 год) разработка Всемирного согласованного цикла испытаний мотоциклов (ВЦИМ) осуществлялась в формате трехстороннего проекта с участием министерства по охране окружающей среды Нидерландов (VROM), Отдела автомобильного транспорта Исследовательского центра TNO (Нидерланды) и Международной ассоциации заводов - изготовителей мотоциклов (МАЗМ). В рамках данного трехстороннего проекта VROM занималось политическими аспектами разработки всемирного цикла испытаний. Отдел автомобильного транспорта компании TNO при финансировании VROM осуществлял разработку, а также техническое осуществление проекта. МАЗМ участвовала в проекте посредством сбора необходимых данных по практике вождения в различных странах мира.

На более позднем этапе (май 2000 года) проект перешел под эгиду WP.29 ЕЭК ООН. Под руководством WP.29 Группа экспертов по проблемам энергии и загрязнения окружающей среды (GRPE) поручила специальной Группе по ВЦИМ разработать "Всемирную согласованную процедуру сертификации/испытаний мотоциклов на выбросы загрязняющих веществ" и принять ее в рамках Соглашения 1998 года о глобальных технических правилах. В октябре 2000 года к группе по ВЦИМ присоединилась RWTUEV Fahrzeug GmbH. RWTUEV Fahrzeug GmbH разработала процедуру переключения передач в тесной увязке с циклом испытаний. Эта работа финансировалась Федеральным автодорожным научно-исследовательским институтом Германии (BAST). В мае 2001 года на RWTUEV Fahrzeug была возложена разработка цикла и протокола испытаний, а также координация программы подтверждения данных испытаний по заказу министерства по охране окружающей среды Нидерландов (VROM) и при поддержке федерального министерства транспорта, строительства и жилищного хозяйства Германии (BMVWB).

В состав Группы по ВЦИМ вошли представители следующих стран/организаций:

- Европейская комиссия

Генеральный директорат по предпринимательству (DG ENTR)
Объединенный исследовательский центр (ОИЦ)

- Германия

Федеральное министерство транспорта, строительства и жилищного хозяйства (BMVWB)

Федеральный автодорожный научно-исследовательский институт (BASt)
Институт автотранспортных технологий RWTUEV Fahrzeug GmbH
TÜV NORD Straßenverkehr GmbH

- Италия

Министерство инфраструктуры и транспорта (MoT)

- Япония

Министерство по вопросам землепользования, инфраструктуры и транспорта (бывшее министерство транспорта)

Министерство охраны окружающей среды (бывшее агентство по охране окружающей среды)

Национальная лаборатория по безопасности и условиям дорожного движения (NTSEL)

Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта (JARI)

Японский центр международной унификации автомобильных стандартов (JASIC)

- Нидерланды

Министерство охраны окружающей среды Нидерландов (VROM)

Научно-исследовательский автомобильный центр, "TNO Automotive",
Дельфт

- Испания

Национальный институт авиационно-космической техники (INTA)

- Швейцария

Федеральное бюро по автомобильным дорогам (ASTRA), Берн

Швейцарские федеральные лаборатории по испытанию материалов и материаловедению (EMPA), Дубендорф

Университет прикладных наук, лаборатория по контролю выбросов выхлопных газов (HTA), Бьель

- Соединенное Королевство

Департамент транспорта
Ricardo Ltd.

- Соединенные Штаты Америки

Агентство по охране окружающей среды США

- Ассоциация по ограничению выбросов автомобилями с помощью каталитических нейтрализаторов (АЕСС)

- Федерация европейских ассоциаций мотоциклистов (ФЕМА)

- Международная ассоциация заводов - изготовителей мотоциклов (МАЗМ).

Учитывая жесткие сроки проведения работ, а также для повышения ее эффективности, Группа по ВЦИМ создала подгруппу экспертов, которая проводила свои заседания чаще, чем Группа по ВЦИМ, и подготовила необходимые материалы для обсуждения в рамках Группы по ВЦИМ и принятия ею соответствующих решений. Данная группа была названа ВЦИМ FE (fundamental elements).

2. ЦЕЛЬ

Цель данной программы исследований заключается в разработке всемирной согласованной процедуры испытаний мотоциклов на выбросы, включающие:

- цикл испытаний,
- процедуру переключения передач;
- процедуры выборки, измерений и анализа (при поддержке и в сотрудничестве с ИСО).

Процедура испытаний должна:

- быть репрезентативной, т.е. отражать практику дорожной эксплуатации транспортных средств в различных регионах мира;

- быть в состоянии обеспечивать максимально высокий уровень эффективности борьбы с выбросами на автомобильных дорогах;
- соответствовать самым современным технологиям проведения испытаний, выборки и измерений;
- быть применимой на практике в отношении существующих и перспективных технологий борьбы с выбросами выхлопных газов;
- быть в состоянии обеспечивать достоверную градацию различных типов двигателей по уровню выбросов выхлопных газов;
- быть совместимой с изменением соответствующих факторов выбросов,
- включать адекватные положения по недопущению обхода цикла.

Процедура испытаний должна включать сам цикл, соответствующую процедуру переключения передач для замеров при стендовых испытаниях, а также предписания в отношении регулировки испытательных стендов, включая определение сопротивления качению инерционной массы, требований в отношении охлаждения, процедуры забора проб выхлопных газов, а также других параметров стендовых испытаний.

3. СТРУКТУРА ПРОЕКТА

Разработка цикла и процедуры переключения передач относятся к ведению Группы по ВЦИМ; предписания в отношении параметров испытаний были разработаны рабочей группой 17 ТС22 ИСО в сотрудничестве с Группой по ВЦИМ. В таблице 1 приводится обзор работ по всему проекту.

В графике работы Группы по ВЦИМ после разработки цикла испытаний и процедуры переключения передач предусматривались два этапа подтверждения данных испытаний. В ходе первого этапа оценивалась управляемость, а в ходе второго этапа результаты измерений выбросов были оценены и сопоставлены с результатами существующих процедур сертификации. Разработка и оба этапа подтверждения результатов завершены. На заключительном этапе, начиная с весны 2003 года, были проведены межлабораторные испытания.

Этап	Вид работ	Статус	Осуществляющий орган	
1a	сбор статистических данных о парке и моделях использования транспортных средств	выполнено	Подгруппа ВЦИМ FE	
1b	повторный мониторинг статистических данных о парке и моделях использования транспортных средств	выполнено		
1c	сбор и анализ реальных данных по практике вождения	выполнено		
2a	разработка цикла	выполнено		
2b	разработка расписания по переключению передач	выполнено		
3a	управляемость	выполнено		
3b	обновление процедуры измерений	выполнено		
3c	испытания с целью подтверждения данных по выбросам	выполнено		
3d	анализ результатов данных по выбросам	выполнено		
3e	классификация	выполнено		
3f	весовые коэффициенты	выполнено		
4a	сопротивление качению	выполнено		ISO TC 22, SC 22, WG 17
4b	определение инерционной массы	выполнено		
4c	требования в отношении охлаждения	выполнено		
4d	процедура взятия проб выхлопных газов	выполнено		
5	окончательная процедура измерений (протокол испытаний, включая цикл, предписания в отношении переключения передач, дополнительные спецификации)	выполнено	Подгруппа FE ВЦИМ	
6	положения, касающиеся выбросов вне цикла испытаний	будет продолжено после предоставления определений и критериев Рабочей группой ВЦИМ по нерабочей части цикла		
7a	подготовка межлабораторных испытаний	выполнено		
7b	межлабораторные испытания	выполнено		
7c	анализ результатов	выполнено		
8a	процедура испытаний, текст гтп без требований к рабочим характеристикам	выполнено		
8b	гтп, включая требования к рабочим характеристикам и положения, касающиеся выбросов вне цикла испытаний	в работе		

Таблица 1: Структура проекта в целом.

4. РАЗРАБОТКА ЦИКЛА

4.1 Подход

При разработке цикла в основу был положен сбор и анализ данных по практике вождения и статистической информации относительно эксплуатации мотоциклов в различных регионах мира. Эти данные должны были включать все соответствующие формы эксплуатации транспортных средств в условиях реальной жизни и лечь в основу разработки цикла. На втором этапе реальные данные по практике вождения сочетались со статистическими данными по эксплуатации транспортных средств, с тем чтобы сформировать справочную базу данных, которая отражала бы практику вождения мотоциклов в различных странах мира. Это было достигнуто за счет применения классификационной матрицы, куда были включены наиболее важные параметры, влияющие на результаты. В окончательный вариант классификационной матрицы были включены три различных региона (Европа, Япония, США), три различных класса транспортных средств и три различных категории автомобильных дорог.

Следующим этапом стало "ужатие" данного исходного цикла в испытательный цикл желаемой продолжительности. Для этого компьютерная поисковая программа отобрала ряд модулей (скорость на последовательных отрезках времени между двумя остановками), которые с помощью метода приближения должны представлять такую продолжительность. После этого статистические характеристики данной серии модулей сопоставляются с характеристиками, содержащимися в базе данных. Сопоставление проводится на основе метода хи-квадрат, который представляет собой признанный статистический критерий.

В итоге был подготовлен первый проект Всемирного цикла испытания мотоциклов (ВЦИМ). Предусматривалось, что в этот первый проект потребуется внести изменения на основе оценки управляемости и практических аспектов процедуры измерения. Поскольку данный процесс по своей природе является повторяющимся, было проведено несколько раундов по видоизменению испытаний, включая испытания на управляемость.

На рис. 2 схематически показан процесс разработки цикла.

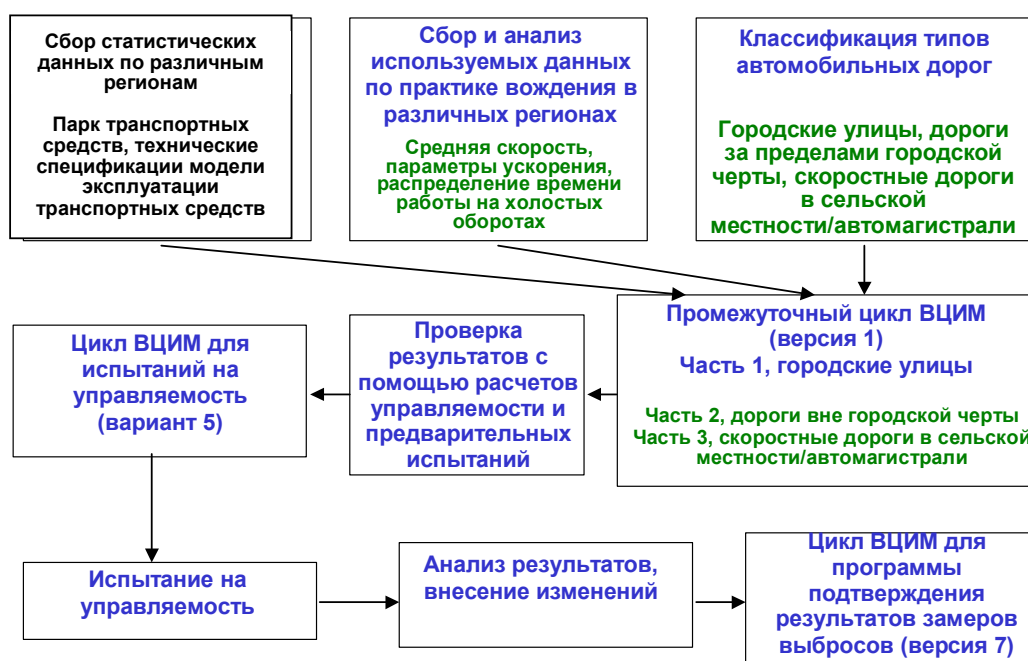


Рисунок 2: График разработки цикла

4.2 Используемые данные по практике вождения

При разработке цикла в основу был положен сбор и анализ данных по практике вождения и статистической информации относительно эксплуатации мотоциклов в различных регионах мира. Эти данные должны включать все соответствующие формы эксплуатации транспортных средств в условиях реальной жизни и лечь в основу при разработке цикла. На втором этапе данные о практике вождения сочетались со статистическими данными об эксплуатации транспортных средств, с тем чтобы сформировать справочную базу данных, которая отражала бы практику вождения мотоциклов в различных странах мира. Это было достигнуто за счет применения классификационной матрицы, куда были включены наиболее важные параметры, влияющие на результаты. В окончательный вариант классификационной матрицы были включены три различных региона, три различных класса транспортных средств и три различных категории дорог.

Данные о практике вождения, использовавшиеся для проекта ВЦИМ, включают следующие наборы данных:

- Данные, замеренные в Европе
 - 1994 год, данные АСЕМ. Измерения проводились в Париже и Пизе.
 - 1994 год, данные JAMA. Измерения проводились в Амстердаме и Франкфурте.
 - 1999 год, АСЕМ. Измерения проводились в окрестностях Пизы (Италия), в окрестностях Мандёра (Франция) и в окрестностях Мюнхена (Германия).
 - Высшее техническое училище, Бьель, Швейцария; данные собраны в Бьеле и его окрестностях.
 - Дармштадтский технический университет (Германия), данные собраны в окрестностях Дармштадта.
- Данные, замеренные в Японии
 - 1992 год, проект JMOE. Измерения проводились в окрестностях Токио.
 - 1997 год, проект JAMA. Измерения проводились в окрестностях Токио.
 - 2000 год, проект JAMA/JARI. Измерения проводились в окрестностях Токио, включая автомагистрали. Эти данные использованы лишь для модели переключения передач.
- Данные, замеренные в Китае
 - Данные, замеренные в окрестностях Цзинаня Тяньцзинским техническим мотоциклетным центром Тяньцзиньского института исследования двигателей внутреннего сгорания, входящего в состав Тяньцзиньского университета в Китае.
- Данные, замеренные в США
 - 1999 год, пробег, организованный Академией торгового флота США. Измерения проводились в Бирмингеме, штат Алабама.

Информация о продолжительности и общем расстоянии пробегов, использовавшихся для формирования наборов данных, приведена в таблице 3. В таблице 4 приводится обзор транспортных средств, по которым проводились замеры.

Набор данных	Общее время (часов)	Общая протяженность (км)
АСЕМ 1999, Европа	175	9 940
Данные Бьеля, Швейцария	17	590
Данные Дармштадта, Германия	109	6 370
1992 ЖМОЕ, Япония	17	398
1997 JAMA, Япония	14	306
JAMA/JARI, 2000 Япония	29	1 185
Китай	7	190
АТФ США, 1999, США	150	8 245
ВСЕГО	518	27 224

Таблица 3: Продолжительность и расстояние пробегов, использовавшихся для формирования наборов данных.

Регион	Набор данных	Транспортные средства		Рабочий объем в см ³	Номинальная мощность, кВт	Соотношение мощности к массе, кВт/т
Европа	ИММА 1994, Группа АСЕМ	Piaggio	80	80	≈ 6	≈ 30
		Cagiva	125	125	≈ 11	≈ 55
		Triumph	Trident 900	885	70	245
		Ducati	916	916	80	295
		BMW	R 1100 RS	1085	66	225
		Harley Davidson	FLST	1340	67	105
	ИМММ 1994, Группа JAMA	Peugeot	SX 80	73	≈ 7	≈ 45
		Yamaha	DT 125	124	≈ 9	≈ 50
		Suzuki	DR 350 S	349	22	105
		Kawasaki	GDZ 500 S	498	25	100
	ИММА 1999	Honda	Transalp	583	37	137
		Peugeot	Elyseo	100	6,4	35
		Piaggio	Liberty	125	7,3	40
		Aprilia	Classic	125	11	47
		Piaggio	Vespa ET 4	150	8,4	44
		Yamaha	XV 535 S	535	35	130
		BMW	R 850 R	850	52	164
Honda		CBR 1100 XX	1 100	110	335	
Harley Davidson	Electraglide	1 450	49	117		
Данные Бьеля	Honda	CB 450 S	450	≈ 38	≈ 150	
Данные Дармштадта	Honda	CB 500 (25 kW)	500	25	93	
	Suzuki	GSX R600	600	72	263	
	BMW	GSW-R 600	600	57	179	

Регион	Набор данных	Транспортные средства		Рабочий объем в см ³	Номинальная мощность, кВт	Соотношение мощности к массе, кВт/т
Япония	JMOE 1992	Japan A	Мотороллер	49	5	36
		Japan B	Мотороллер	99	6,6	42
		Japan C		249	21	102
		Japan D		399	34	125
	JAMA 1997	Yamaha	Мотороллер	49	5	35
		Honda	CB 400	399	39	146
JAMA/JARI 2000	Japan 1		399	39	139	
	Japan 2		599	57	187	
	Japan 3		998	68	197	
Китай	Тяньцзиньский технический мотоциклетный центр	Qingqi (Suzuki)	QS 125	125	7,3	38
США	IMMA 1999	Piaggio	Typhoon	125		
		Kymco		125		
		KTM	LXC 400	400	39	172
		Yamaha	Virago	535	34	124
		BMW	R 1100 RS	1 085	67	224
		Harley Davidson	FLHCT	1 300	41	96
Honda	Valkyrie	1 500	75	181		

Таблица 4: Выборка транспортных средств, использовавшихся для формирования базы данных о практике вождения.

4.3 Состав парка и модели использования транспортных средств

Содержание настоящего раздела взято из [1].

Парк транспортных средств

От выступивших в качестве партнеров по данному проекту компаний были получены статистические данные в отношении местных парков транспортных средств в различных регионах мира. Однако следует иметь в виду, что имеющиеся данные нельзя считать совершенно точными. Одна из очевидных проблем, возникающих при сопоставлении статистических данных, полученных из различных источников, заключается в том, что эти данные не согласуются между собой. Была предпринята попытка ограничить данные мотоциклами с рабочим объемом двигателя более 50 см³, хотя и не всегда ясно, включают ли представленные статистические данные мотоциклы с рабочим объемом менее 50 см³ или нет. Тем не менее по итогам оценки полученных статистических данных можно сделать достаточно объективные выводы относительно состава парка транспортных средств в различных регионах мира.

- В Европе парк в основном состоит либо из транспортных средств малой мощности, в основном мотороллеров, с одной стороны, и тяжелых спортивных или дорожных мотоциклов - с другой, причем количество транспортных средств промежуточных классов относительно невелико. Распределение в значительной степени зависит от каждой конкретной страны. В целом в северных странах больше тяжелых мотоциклов, тогда как южные страны тяготеют в основном к легким транспортным средствам.
- В Японии доля легких транспортных средств аналогична той, которая наблюдается в Европе, однако в Японии примерно столько же транспортных средств средней категории. Действительно, тяжелые мотоциклы в Японии редки.
- В США в основном пользуются тяжелыми мотоциклами (с рабочим объемом более 750 см³) и очень мало транспортных средств малой и средней категории.

Данная ситуация проиллюстрирована в рис. 5.

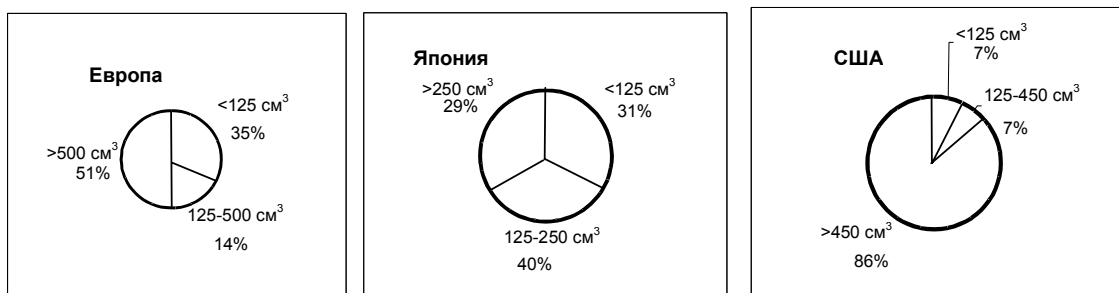


Рисунок 5: Состав парка в Европе, Японии и США в 1997 году. Следует учитывать, что структура имеющихся данных не позволяет дать одинаковую разбивку по всем трем регионам (по данным [1]).

Общий размер парка в Европе (т.е. включая не входящие в Европейский союз Швейцарию и Норвегию), Японии и США, а также общий годовой пробег приводится на следующей диаграмме.

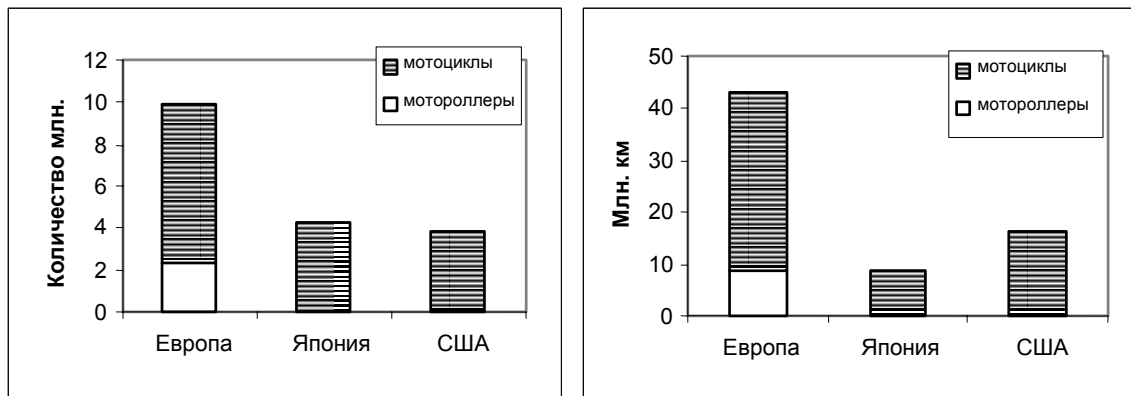


Рисунок 6: Общий размер парка в трех регионах, количество транспортных средств (слева) и общий годовой пробег (справа) (по данным [1]).

Данных по мотороллерам в Японии и США не имеется.

Модели использования транспортных средств

Одна из очевидных проблем, возникающих при сопоставлении моделей использования на различных типах дорог в различных регионах мира, заключается в том, что определения, а зачастую и сами типы дорог не являются полностью тождественными. Поэтому любое сопоставление будет лишь приблизительным. Следующая информация была представлена членами МАЗМ.

Особенности использования в Европе в значительной степени зависят от класса и страны. По данным опроса пользователей, проведенного крупным производителем мотороллеров, легкие машины (в основном мотороллеры) используются практически исключительно в городской среде. Среднее расстояние поездок невелико. В основном такая ситуация наблюдается в странах южной Европы. По данным обследования, проведенного Дармштадским техническим университетом [2], тяжелые машины в основном используются для поездок в целях отдыха. Среднее расстояние этих поездок весьма велико. В основном эти поездки осуществляются по загородным дорогам, поскольку такими мотоциклами пользуются энтузиасты, которые любят сложные дороги. Это согласуется с информацией, поступившей из Нидерландов, и выглядит как доминирующая модель использования в североευропейских странах.

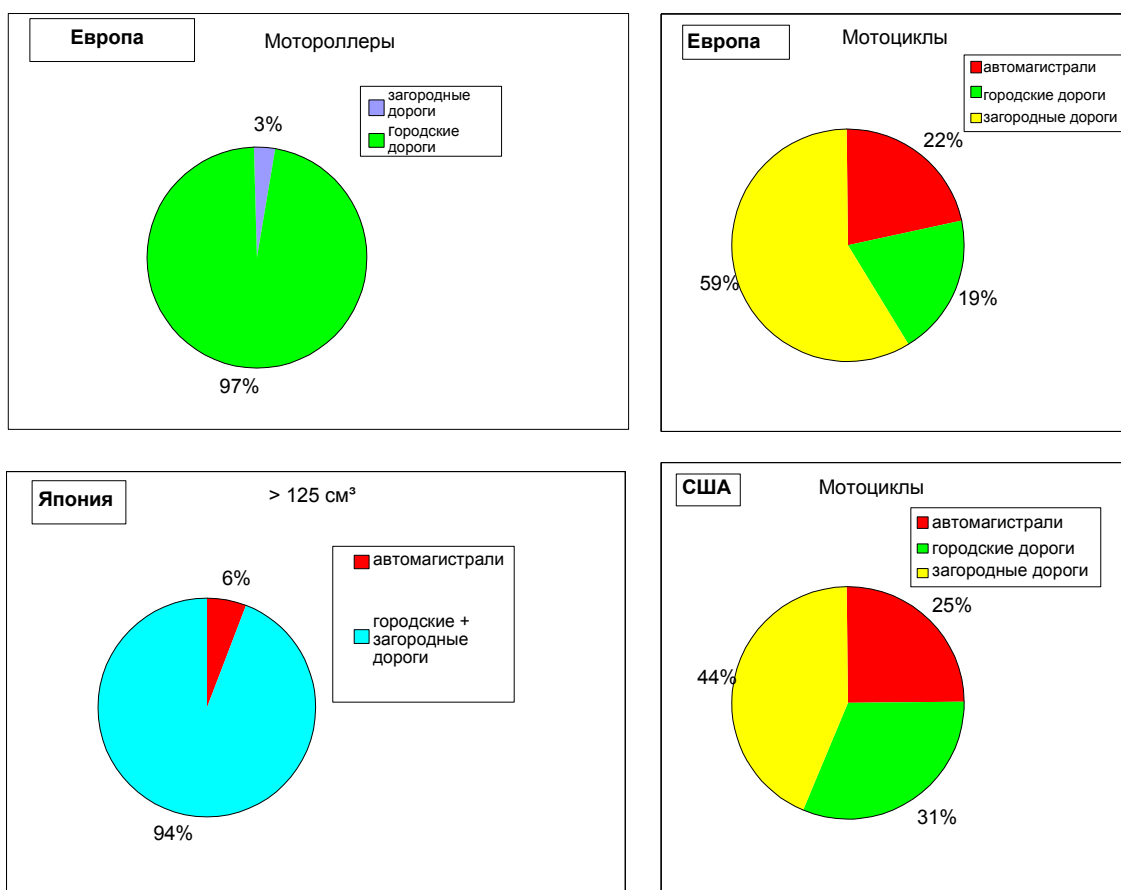


Рисунок 7: Характерная модель использования по типам дорог (по данным [1], однако данные по США были скорректированы).

Информация относительно положения дел в Японии дает основания полагать, что большая часть пробега приходится на второстепенные дороги, включая городские. Максимальная скорость на загородных дорогах составляет 60 км/ч. С октября 2000 года на автотрассах установлено ограничение скорости 100 км/ч; до этого максимальная разрешенная скорость составляла 80 км/ч. Транспортным средствам с рабочим объемом двигателя менее 125 см³ не разрешается выезжать на автотрассы, однако и для более тяжелых мотоциклов доля пробега по автотрассам невелика. Важными целями поездок в Японии являются ежедневные поездки на работу и с работы, а также поездки за покупками. Для пользователей транспортных средств класса менее 125 см³ важным мотивом для поездки является деловая необходимость (26%), тогда как для пользователей машин класса более 125 см³ важным мотивом для поездок является отдых (34% - для класса 125-250 см³ и 49% - для класса более 250 см³). Общий годовой пробег ниже, что свидетельствует о небольшой средней протяженности поездок и низкой средней скорости.

В США доля использования транспортных средств в городах выше, чем в Европе, а на загородные дороги приходится меньшая часть поездок. Использование автомагистралей находится примерно на том же уровне, что и в северной Европе. Годовой пробег относительно невелик, так же, как, видимо, и протяженность поездок.

Данные по годовому пробегу получить сложно, однако некоторые сведения можно получить из приведенной ниже таблицы.

Класс	Регион	Годовой пробег
Рабочий объем двигателя < 150 см ³	Европа	2 500–5 000 км
	Япония	Около 1 400 км
	США	3 000–3 500 км
Рабочий объем двигателя 150–450 см ³	Европа	Около 3 500 км
	Япония	Около 2 300 км
	США	3 750–4 250 км
Рабочий объем двигателя > 450 см ³	Европа	Около 5 000 км
	Япония	Около 2 400 км
	США	5 000–5 500 км

Таблица 8: Приблизительные данные по годовому пробегу с разбивкой по классам рабочего объема и регионам (по данным [1], однако по США данные скорректированы).

4.4 Справочная база данных

Первоначально предполагалось создать базу данных путем объединения данных по реальным условиям вождения со статистическими данными, характеризующими использование транспортных средств (см. рис. 9). Это должно быть сделано с использованием классификационной матрицы для наиболее важных параметров, влияющих на конечные результаты. В классификационную матрицу следует включить три различных региона, три различных класса транспортных средств и три различные категории дорог.

Таким образом, справочная база данных будет представлять собой сочетание репрезентативных данных о реальных условиях вождения, выраженных в скорости транспортного средства для каждой ячейки классификационной матрицы, с соответствующими весовыми коэффициентами.

Учитывая, что данные об использовании транспортных средств не являются достаточно надежными и поскольку Группа по ВЦИМ не смогла прийти к компромиссу в отношении классификации транспортных средств, был предложен следующий альтернативный подход.

Предположительно цикл должен состоять из трех частей, где каждая часть представляет отдельную категорию дорог. Часть 1 включает дороги, по которым движение осуществляется с малой скоростью, что в основном характерно для городского движения; часть 2 включает дороги, где движение осуществляется со средней скоростью и представляет движение по загородным дорогам с невысокой скоростью, и часть 3 представляет дороги, по которым движение осуществляется с высокой скоростью, т.е. скоростные загородные дороги и автомагистрали. В часть 1 включаются также данные о холодном запуске.

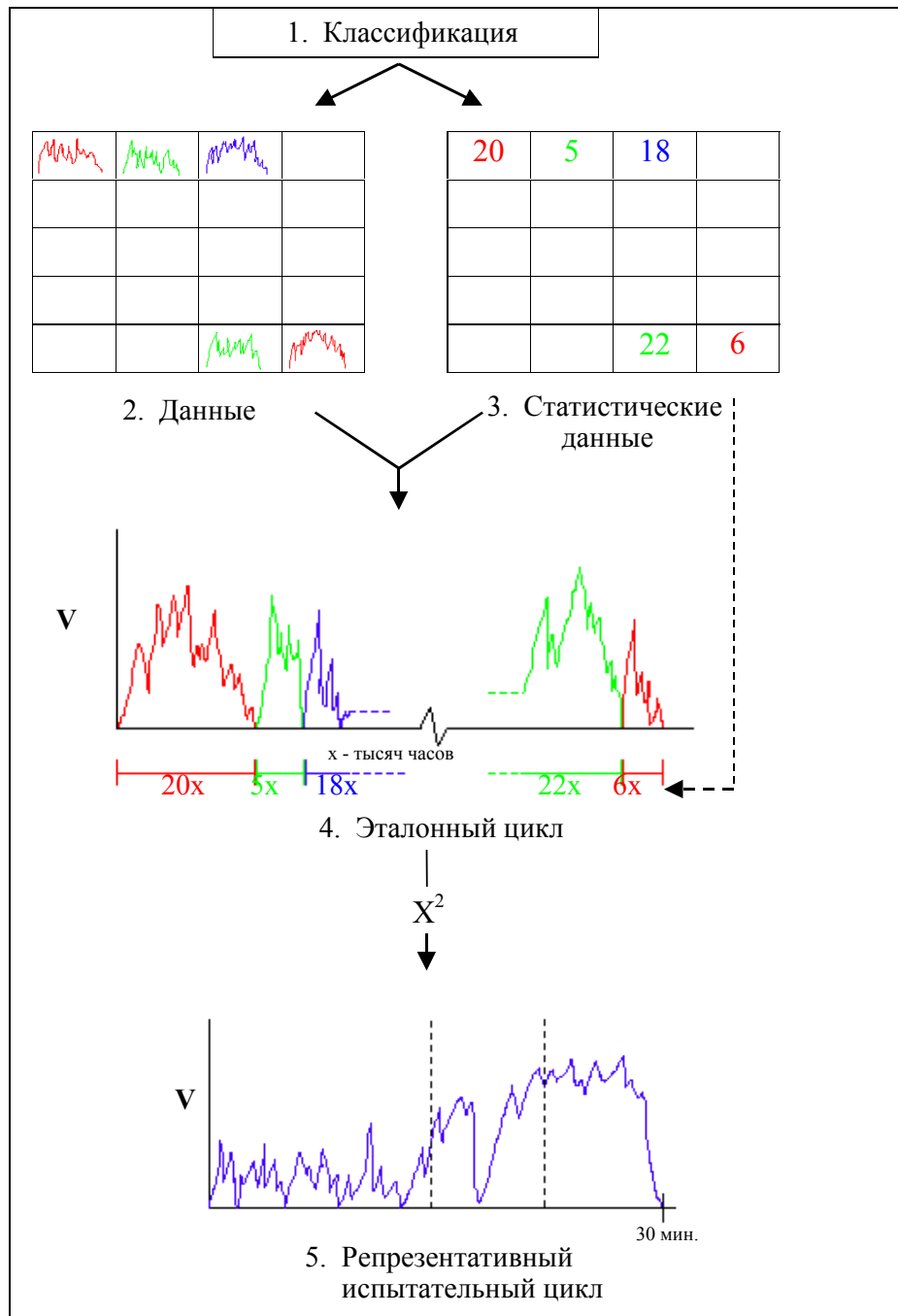


Рисунок 9: Схема построения цикла испытаний на основе большой произвольно распределенной базы данных, по данным [1].

Такой подход, предусматривающий измерение выбросов отдельно по каждой части, позволяет проводить испытания с целью подтверждения результатов с использованием предварительной классификации транспортных средств и учитывать статистику

использования транспортных средств путем взвешивания результатов по каждой части. Соответственно данные о практике вождения разделены на три класса, соответствующие трем вышеупомянутым категориям дорог.

Поскольку информация по категориям дорог была получена не для всех данных и поскольку классификация могла меняться в зависимости от региона, была сделана попытка описать категории дорог для тех транспортных средств, по которым эти категории были известны, на основе продолжительности модулей скорости транспортного средства и средней скорости в этих модулях. Модуль представляет собой последовательность скоростей между двумя остановками. Такой подход не вполне оправдал себя отчасти в силу выбранных дорог. Вторая попытка, основанная на средней скорости и максимальной скорости в каждом модуле, представлялась более перспективной. Удалось достаточно объективно провести различия между отдельными категориями дорог. В основном совпадение наблюдалось между движением по скоростным загородным дорогам и автомагистралям, однако и это оказалось приемлемым, поскольку обе эти категории должны образовать один класс.

В итоге предпочтение было отдано подходу, при котором модули характеризуются на основе распределения скоростей. Такой подход был использован ранее для решения аналогичной проблемы описания использования дорог легковыми автомобилями с гибридным приводом. С этой целью для каждого модуля была рассчитана доля скоростей ниже 60 км/ч, от 60 до 90 км/ч и свыше 90 км/ч. Впоследствии было использовано следующее распределение скоростей:

Распределение скоростей при вождении	
Часть 1	0-60 км/ч >= 80%
	св. 90 км/ч = 0%
	V_{макс.} <= 80 км/ч
	дополнительно: продолжительность замераемого отрезка >= 1 мин.
Часть 2	0-60 км/ч <= 70%
	60-90 км/ч >= 30%
	св. 90 км/ч <= 50%
	V_{макс.} <= 110 км/ч
Часть 3	0-60 км/ч <= 20%
	св. 90 км/ч >= 50%

Таблица 10: Распределение типов вождения по трем частям цикла

Такой подход был избран в качестве прагматичного решения данной проблемы. В отношении части 1 было введено дополнительное требование, чтобы не допустить включения движения с минимальной скоростью в качестве репрезентативного режима вождения. После этого данная схема распределения была применена ко всем данным.

Затем на втором этапе необходимо было "ужать" эти исходные циклы в части испытательного цикла желаемой продолжительности, которая для каждой части была установлена на уровне 600 сек. ТНО была разработана компьютерная поисковая программа, которая отобрала ряд модулей (скорость на последовательных отрезках времени между двумя остановками), которые с помощью метода приближения должны представлять эту продолжительность. Затем статистические показатели данной серии модулей были сопоставлены с характеристиками соответствующей базы данных.

Сопоставление проводилось путем применения метода хи-квадрата для ускорения с матрицей скорости ($v \cdot a$ -matrix). После этого было признано, что идеальным сочетанием является выбор модулей с наименьшим значением хи-квадрата. Поэтому вначале была определена идеальная продолжительность различных модулей, после чего были отобраны наиболее репрезентативные модули, соответствующие этим значениям продолжительности. После выбора модулей были добавлены остановки. Общее время остановок было вычтено из статистических данных. Это общее время остановок было затем разделено на количество остановок на основе статистического распределения продолжительности остановок в использовавшейся базе данных. И наконец, был разработан первый проект Всемирного цикла испытаний мотоциклов (ВЦИМ).

Разработка цикла проходила в тесном сотрудничестве между JARI, TNO и RWTUEV. Участвуя в разработке цикла, JARI провела всесторонний анализ фактических данных, в частности данных по статистическому распределению скорости транспортных средств, времени холостого хода, продолжительности поездок, фазам ускорения, замедления и движения с постоянной скоростью (см. [5] и [6]).

4.5 Изменения, внесенные в проект цикла испытаний и окончательная версия

Предусматривалось, что в первый проект потребуется внести изменения на основе оценки управляемости и практических элементов, касающихся процедуры измерения. Поскольку по своей природе этот процесс является повторяющимся, было проведено несколько сеансов доработки, включая первый этап программы подтверждения результатов испытаний.

На этапе подтверждения результатов испытаний и проведения испытаний на управляемость были внесены следующие изменения:

- из части 1 был исключен сверхкороткий модуль со скоростями движения ниже 20 км/ч;
- чрезвычайно продолжительный модуль в части 1 разделен на три части, которые являются более репрезентативными для городского вождения;
- три модуля в части 1 заменены более репрезентативными модулями;
- скорректировано распределение времени холостого хода в части 1;
- изменен порядок очередности модулей в части 1 с учетом требований по холодному запуску;
- сглажены неравномерности в квазипостоянных фазах цикла частей 2 и 3, чтобы исключить нереалистичные колебания показателей скорости, обусловленные неопределенностью измерения скорости;
- максимальная скорость в части 3 установлена на уровне 125 км/ч;
- диаграмма времени ускорения была сглажена, чтобы исключить нереально высокие значения ускорения, которые могли бы вызвать проблемы управляемости, такие, как боковой увод шины;
- максимальные значения замедления были снижены, чтобы учесть, что при испытаниях на барабанном стенде работает лишь тормоз ведущего колеса;
- для уменьшения опасности бокового увода шины значения da/dt были уменьшены до:
$$-0,8 \text{ м/с}^2/\text{с} \leq da/dt \leq +0,8 \text{ м/с}^2/\text{с}.$$

Как следствие скоростные режимы были изменены таким образом, чтобы показатель da/dt попал в этот диапазон;

- для мотоциклов малой мощности, которые по своим техническим характеристикам близки к мопедам, создан специальный цикл части 1, который получил название "часть 1,50 см³", который предусматривает ограничение

максимальной скорости по части 1 до 50 км/ч и ограничение значений ускорения/замедления до $+2/-2$ м/с².

Хотя версия 7 цикла ВЦИМ основана на "сглаженных" режимах ускорения, с тем чтобы избежать чрезмерного изменения ускорения по времени, вопрос о боковом уводе шины был вновь поднят на заседаниях Группы по ВЦИМ в Мадриде (17 декабря 2001 года) и в Женеве (16 января 2002 года). В этой связи был проведен дополнительный анализ данной проблемы. Этот анализ основан на данных по четырем транспортным средствам (два из США и два из Японии), по которым были получены посекундные данные скорости вращения барабанов, скорости вращения шин для ВЦИМ, а также для США-FTP и Правил 40 ЕЭК-TRIAS. Последние замерялись лишь в Японии. Японские транспортные средства принадлежат к Р классу 1 и 2, а американские транспортные средства - к Р классу 3 (см. главу 9). Термин "Р класс" означает предварительную классификацию, использованную для испытаний с целью подтверждения результатов по выбросам (см. главу 7).

Боковой увод шины рассчитывался как разница между скоростью вращения шины и скоростью вращения барабана, деленная на скорость вращения барабана и выраженная в процентах. Это означает, что боковой увод шины дает положительные значения, а блокирование шины - отрицательные. Кроме того, для значений ускорения заданной скорости были рассчитаны посекундные изменения ускорения.

Большинство значений бокового увода шины, составляющие $\geq 50\%$, были получены при переходе от режима стоянки к режиму движения, что вызвало удивление не только с точки зрения ВЦИМ, но и с точки зрения США-FTP, а также Правил № 40 ЕЭК-TRIAS. Анализ результатов показывает, что динамические параметры ВЦИМ увеличивают опасность бокового увода шин не больше, чем существующие сертификационные циклы. Как уже отмечалось, на основе промежуточных результатов и анализа ответов на вопросник по боковому уводу шины, данная проблема характерна для отдельных комбинаций шина/барабан (см. главу 6). Тем не менее Группа по ВЦИМ приняла решение о необходимости минимизировать опасность бокового увода шины для ВЦИМ путем ограничения изменения показателей ускорения с целью улучшения управляемости независимо от режимов существующих циклов.

На заседании подгруппы ВЦИМ FE в Токио в апреле 2002 года японская делегация предложила создать специальный вариант части 1 с максимальной скоростью 50 км/ч для маломощных мотоциклов, которые по своим техническим характеристикам близки к мопедам. Поскольку в части 1 существует лишь один модуль со скоростями движения транспортных средств более 50 км/ч (модуль 3), был изменен лишь этот модуль. Первая

часть была заменена модулем, взятым из практических замеров по транспортному средству 6 (данный модуль был максимально близок к существующему), а во второй части скорость была снижена, чтобы соблюсти ограничение в 50 км/ч.

Компромисс, который был найден в отношении классов транспортных средств, потребовал создать дополнительные варианты цикла с пониженной скоростью и для частей 2 и 3. Чтобы динамические параметры частей цикла с пониженной скоростью лишь незначительно отличались от обычных версий, скоростной режим не просто был ограничен путем уменьшения максимальной скорости, а весь модуль, содержащий максимальную скорость, был снижен в первой фазе ускорения и в последней фазе замедления (например, см. таблицу 13). По соображениям единообразия данный подход был применен и в отношении части 1, чтобы во второй версии части 1 пониженная скорость несколько отличалась от первой версии.

Все изменения, внесенные в ходе сеансов доработки, детально изложены в разделе 15. ПРИЛОЖЕНИЕ А.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПО ВНЕСЕНИЮ ИЗМЕНЕНИЙ В ЦИКЛ ВЦИМ. Таблицы, содержащие версию 9, приведены в разделе 16. ПРИЛОЖЕНИЕ В - ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ ЦИКЛА.

Окончательный результат приведен на диаграммах 11-13. Продолжительность каждой части составляет 600 секунд. Часть 1, представляющая городское вождение, состоит из восьми модулей, прерываемых остановками на холостом ходу. В обычной версии максимальная скорость составляет 60 км/ч, а в версии с пониженной скоростью - 50 км/ч. Часть 2, представляющая вождение по второстепенным сельским дорогам, состоит из двух модулей: в обычной версии максимальная скорость составляет 95 км/ч, а в версии с пониженной скоростью - 85 км/ч. Часть 3, представляющая в первую очередь загородные дороги и автомагистрали, состоит из одного модуля: в обычной версии максимальная скорость составляет 125 км/ч, а в версии с пониженной скоростью - 111 км/ч.

Характеристики ездового (ездовых) цикла (циклов) ВЦИМ приведены в таблицах 14 и 15. Определение режимов вождения приведены в таблице 16.

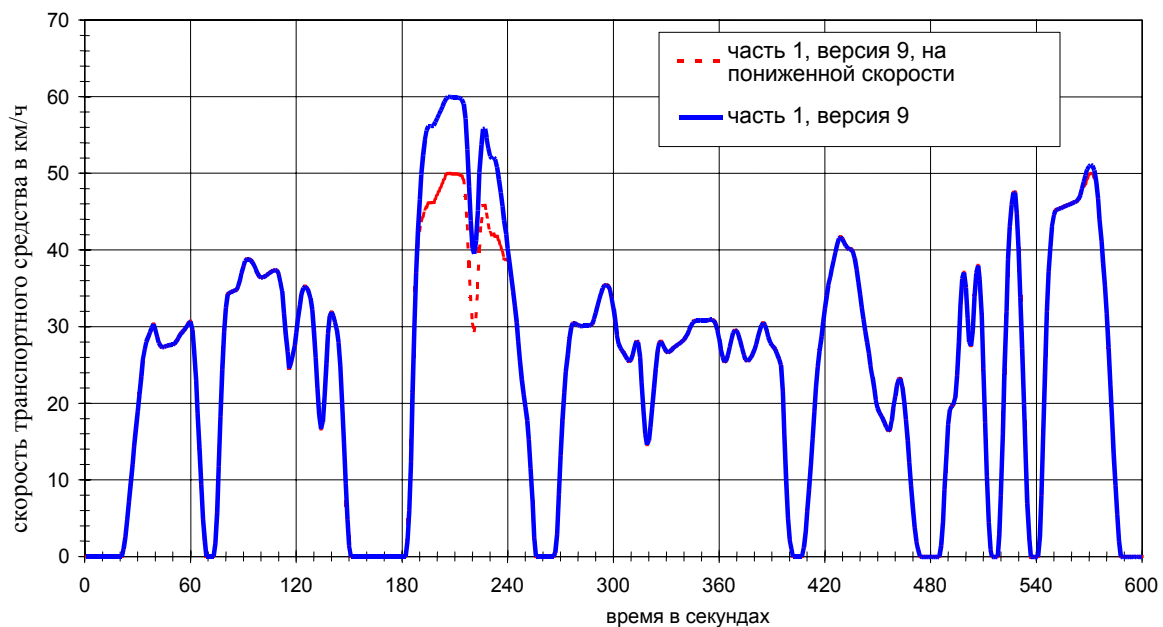


Диаграмма 11: Ездовой цикл ВЦИМ, часть 1

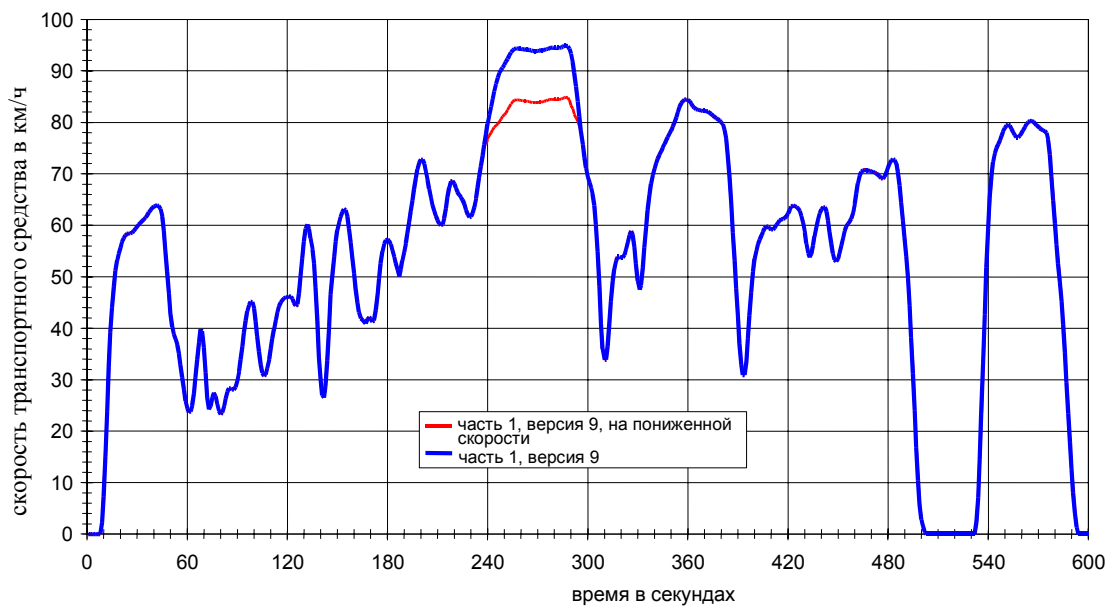


Диаграмма 12: Ездовой цикл ВЦИМ, часть 2

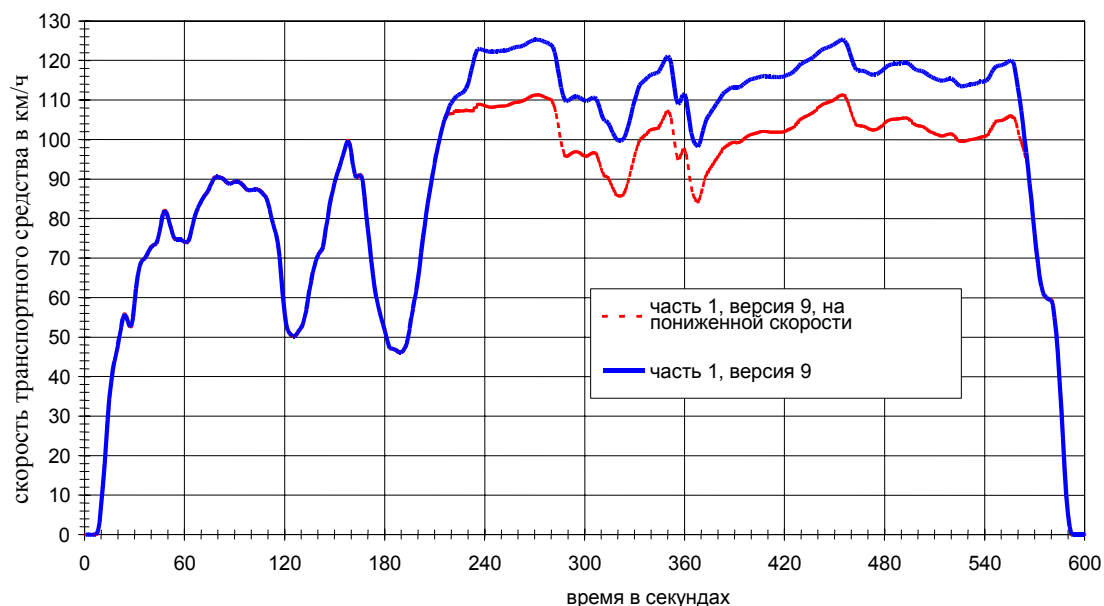


Диаграмма 13: Ездовой цикл ВЦИМ, часть 3

часть	время в сек.	расстояние в метрах		средняя скорость в км/ч		максимальное ускорение м/с ²		максимальное замедление в м/с ²	
		обычная скорость	пониженная скорость	обычная скорость	пониженная скорость	обычная скорость	пониженная скорость	обычная скорость	пониженная скорость
1	600	4065	3933	24,4	23,6	2,51	2,51	-2,00	-2,00
2	600	9111	8969	54,7	53,8	2,68	2,68	-2,02	-2,02
3	600	15736	14436	94,4	86,6	1,56	1,56	-2,00	-2,00

Таблица 14: Характеристики ездового цикла ВЦИМ (1)

часть	продолжительность холостого хода, в процентах	продолжительность ускорения в процентах	продолжительность замедления в процентах	продолжительность движения с постоянной скоростью в процентах	среднее ускорение (режим ускорения) в м/сек. ²	среднее замедление (режим ускорения) в м/сек. ²	средняя постоянная скорость (режим постоянной скорости) в км/ч
1, обычн. скорость	17,0	28,3	28,2	26,5	0,69	-0,69	35,3
1, пониж. скорость	17,0	28,2	27,5	27,3	0,67	-0,69	34,5
2, обычн. скорость	7,3	35,5	28,3	28,8	0,58	-0,73	70,4
2, пониж. скорость	7,3	34,3	28,3	30,0	0,59	-0,72	68,8
3, обычн. скорость	2,5	25,7	18,5	53,3	0,47	-0,68	108,6
3, пониж. скорость	2,5	23,8	18,3	55,3	0,48	-0,65	97,9

Таблица 15: Характеристики ездового цикла ВЦИМ (2)

4 режима	Определение
режим холостого хода	скорость транспортного средства < 5 км/ч и $-0,5$ км/ч/с ($-0,139$ м/с²) $<$ ускорение $< 0,5$ км/ч/с ($0,139$ м/с²)
режим	ускорение $\geq 0,5$ км/ч/с ($0,139$ м/с²)
режим замедления	ускорение $= < 0,5$ км/ч/с ($0,139$ м/с²)
режим движения с постоянной скоростью	скорость транспортного средства ≥ 5 км/ч и $-0,5$ км/ч/с ($-0,139$ м/с²) $<$ ускорение $< 0,5$ км/ч/с ($0,139$ м/с²)

Таблица 16: Определение режимов движения

5. РАЗРАБОТКА ПРОЦЕДУРЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

5.1 Подход

При разработке процедуры переключения передач за основу были взяты результаты анализа точек перехода на другую передачу, полученных с использованием реальных эксплуатационных данных. С целью установления взвешенного соотношения между техническими спецификациями транспортных средств и значениями скорости, при которых происходит переключение передач, были определены нормированные скоростные режимы работы двигателя в привязке к практически применимому диапазону значений для номинального числа оборотов двигателя и числа оборотов холостого хода.

На втором этапе были определены и сведены в отдельную таблицу предельные значения скорости (применительно к скорости транспортного средства, а также нормированному скоростному режиму работы двигателя) для перехода на повышенную и пониженную передачи. Для каждой передачи и каждого транспортного средства были рассчитаны - с учетом технических спецификаций транспортных средств - средние значения этих скоростей.

Схема разработки процедуры приведена на рис. 17.



Рисунок 17: Схема разработки предписания в отношении переключения передач

Результаты этих аналитических проработок и расчетов можно резюмировать следующим образом:

- режим переключения передач скорее зависит от числа оборотов двигателя, нежели от скорости транспортного средства;
- наиболее оптимальная увязка между значениями скорости, на которых должно происходить переключение передач, и техническими данными обеспечивается при нормированных скоростных режимах работы двигателя и нормированном отношении мощности к массе [номинальная мощность / (масса в снаряженном состоянии + 75 кг)], см. рис. 18;
- случайные отклонения не могут объясняться использованием других технических данных или иным передаточным числом коробки передач. По всей вероятности, они обусловлены различиями в условиях дорожного движения и индивидуальным поведением водителя;
- наилучшая корреляция между значениями скорости, при которых происходит переключение передач, и отношением мощности к массе обеспечивается в случае экспоненциальных функций, см. рис. 18;
- применительно к первой передаче функция переключения передач выражена гораздо слабее по сравнению со всеми другими передачами;

- для всех других передач значения скорости, при которых происходит их переключение, могут быть аппроксимированы при помощи одной общей функции;
- не было выявлено никаких существенных различий между пяти- и шестиступенчатыми коробками передач;
- режим переключения передач в Японии существенно отличается от однотипного режима переключения передач в странах Европейского союза (ЕС) и в Соединенных Штатах Америки (США), см. рис. 18.

В целях изыскания сбалансированного компромиссного соотношения между этими тремя регионами была рассчитана новая аппроксимирующая функция увязки нормированных значений скорости, при которых происходит переключение передач, и отношения мощности к массе как взвешенное среднее кривой ЕС/США (весовой коэффициент 2/3) и японской кривой (весовой коэффициент 1/3), см. рис. 19.

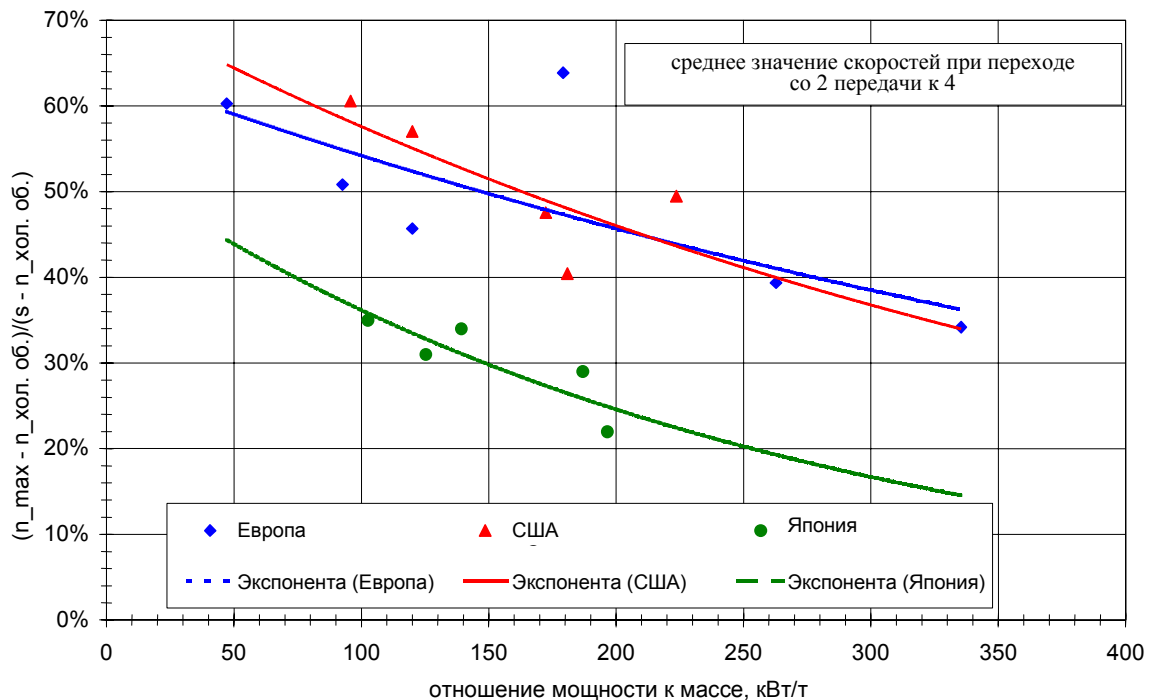


Рисунок 18: Корреляция между нормированными значениями максимальных оборотов двигателя при переключении на повышенную передачу и отношением мощности к массе

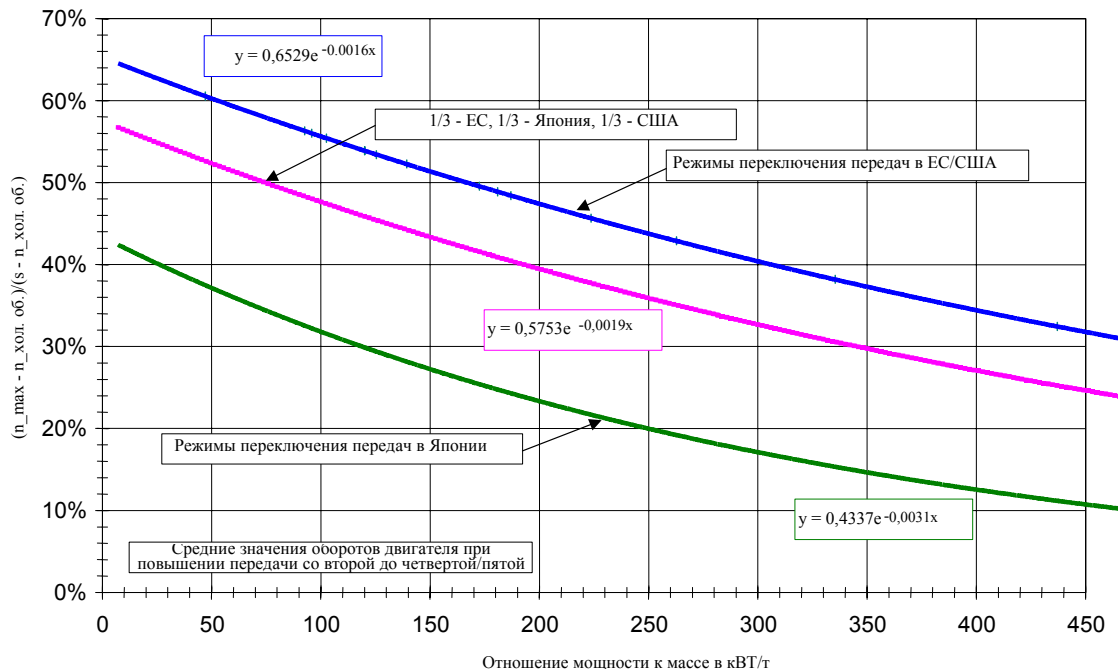


Рисунок 9: Окончательная аппроксимационная функция для значений оборотов двигателя при переключении на повышенную передачу для передач выше первой (Европа - 1/3, Япония - 1/3, США - 1/3)

5.2. Критерии переключения передач, дополнительные требования

На основании изложенного предписания в отношении переключения передач можно резюмировать следующим образом:

На фазах ускорения переход с первой на вторую передачу в случае транспортных средств с ручной трансмиссией происходит тогда, когда число оборотов двигателя достигает значения, определяемого при помощи следующей формулы:

$$n_{max_acc}(1) = \left(0,5753 \times e^{(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75})} - 0,1\right) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \quad \text{Уравнение 1}$$

Переключение на более высокие передачи на фазах ускорения должно происходить тогда, когда число оборотов двигателя достигает значения, определяемого при помощи следующей формулы:

$$n_{max_acc}(i) = \left(0,5753 \times e^{(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75})}\right) \times (s - n_{idle}) + n_{idle}, \quad \text{Уравнение 2}$$

где:

- P_n - номинальная мощность в кВт
- m_k - масса в снаряженном состоянии в кг
- n - число оборотов двигателя в мин^{-1}
- n_{idle} - число оборотов холостого хода в мин^{-1}
- s - номинальное число оборотов двигателя в мин^{-1}
- i - порядковый номер передачи (≥ 2)

Минимальное число оборотов двигателя для фаз ускорения при движении на второй передаче или более высоких передачах определяется соответственно по следующей формуле:

$$n_{\text{min_acc}}(i) = n_{\text{max_acc}}(i-1) \times \frac{r(i)}{r(i-1)}, \quad \text{Уравнение 3}$$

где:

- $r(i)$ - передаточное число передачи i

Минимальное число оборотов двигателя для фаз замедления или движения с постоянной скоростью при движении на второй передаче или более высоких передачах определяется соответственно по следующей формуле:

$$n_{\text{min_dec}}(i) = n_{\text{min_dec}}(i-1) \times \frac{r(i)}{r(i-1)}, \quad \text{Уравнение 4}$$

где:

- $r(i)$ - передаточное число передачи i

При достижении указанных значений на фазах замедления рычаг переключения ручной коробки передач переводится на следующую понижающую передачу (см. рис. 20).

Для целей практического применения значения, показывающие число оборотов двигателя и определенные при помощи приводимых выше формул, могут округляться до величин, кратных 100 мин^{-1} .

На рис. 20 приводится пример схемы переключения передач легкого транспортного средства. Сплошными линиями показан порядок использования передач на фазах ускорения; прерывистыми линиями обозначены точки перехода на понижающую передачу на фазах замедления. На фазах движения с постоянной скоростью может использоваться весь диапазон скоростей, предписанных для перехода как на понижающую, так и повышающую передачи.

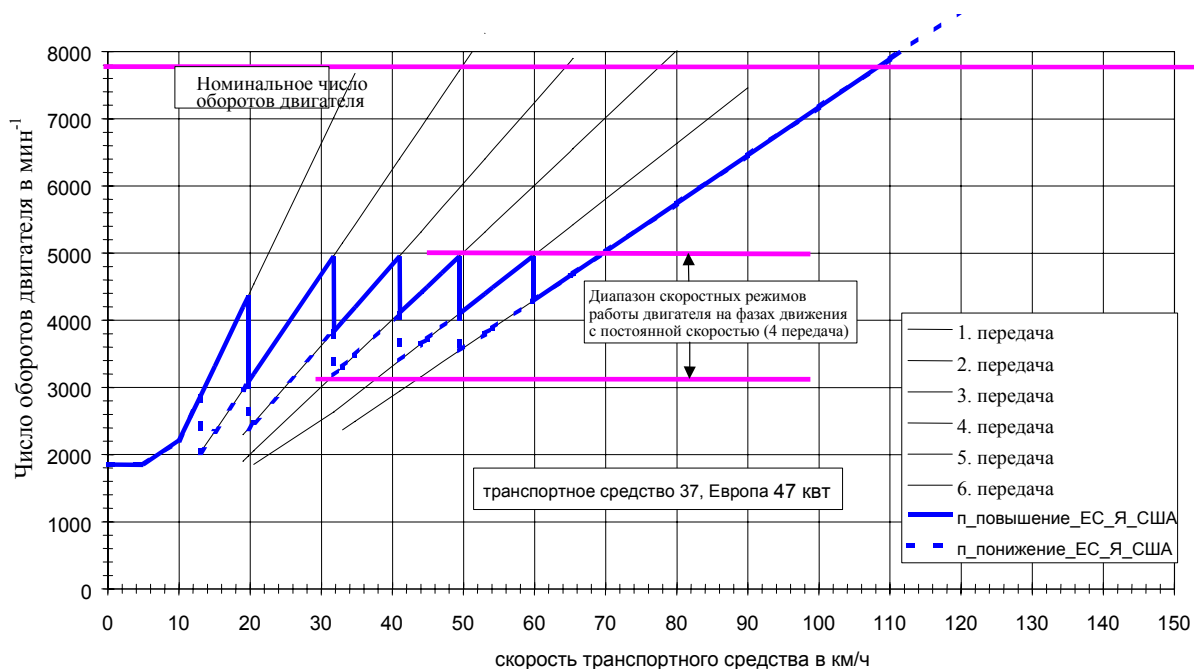


Рисунок 20: Пример схемы переключения передач легкого транспортного средства

Во избежание проблем, связанных с обеспечением способности к движению, в дополнение к настоящим предписаниям надлежит предъявлять следующие **требования** (некоторые из них носят общий характер, а некоторые касаются конкретных фаз цикла):

- устанавливается четкое разделение на фазы ускорения, движения с постоянной скоростью и замедления (см. приложение В);
- запрещается переключение передач на определенных отрезках цикла движения (см. приложение В);
- не допускается переключение на другую передачу, если сразу же за фазой ускорения следует фаза замедления;

- при движении в режиме холостого хода ручная коробка передач должна находиться на первой передаче при выключенном сцеплении;
- запрещается переключение с более высокой на первую передачу на тех режимах, когда требуется замедление транспортного средства вплоть до его полной остановки;
- переключение передач в случае ручной коробки скоростей должно производиться за минимальный отрезок времени при отпускании при этом педали акселератора;
- первая передача должна использоваться только для начала движения после полной остановки;
- применительно к тем режимам, когда требуется замедление транспортного средства вплоть до его полной остановки, сцепление транспортных средств с ручной коробкой передач выключается, если скорость движения снижается до менее 10 км/ч, число оборотов двигателя падает до менее $n_{idle} + 0,03*(s - n_{idle})$, очевидна неровная работа двигателя или остановка двигателя становится неизбежной;
- при выключенном сцеплении происходит переход на соответствующую передачу, с тем чтобы транспортное средство могло начать движение в следующем режиме;
- минимальное время движения на любой передаче составляет 2 секунды.

В целях обеспечения инженеру-испытателю большей свободы действий и обеспечения управляемости предельные значения для регрессивных функций переключения передач следует рассматривать в качестве нижних пределов. Повышенные обороты двигателя допускаются на любой фазе испытательного цикла.

Эти критерии, а также дополнительные требования использовались для расчета режимов переключения передач для испытываемых транспортных средств по программе подтверждения результатов по выбросам. Параметры фаз ускорения, замедления и движения с постоянной скоростью приведены в таблице 16.

5.3 Предписания в отношении переключения передач

5.3.1 Этап 1 – Расчет показателей скорости, при которых происходит переключение передач

Показатели скорости v (в км/ч) при включении повышающей передачи на фазах ускорения рассчитываются по следующим формулам:

$$v_{1 \rightarrow 2} = \left[(0,5753 \times e^{(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75})} - 0,1) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_1}$$

Уравнение 5

$$v_{i \rightarrow i+1} = \left[(0,5753 \times e^{(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75})}) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_1}, \quad i = 2 - ng - 1,$$

Уравнение 6

где:

- i - порядковый номер передачи (≥ 2),
- ng - общее число передних передач,
- P_n - номинальная мощность в кВт,
- m_k - масса в снаряженном состоянии в кг,
- n - число оборотов двигателя в мин^{-1} ,
- n_{idle} - число оборотов в режиме холостого хода в мин^{-1} ,
- s - номинальное число оборотов двигателя в мин^{-1} ,
- ndv_i - коэффициент, отражающий соотношение между числом оборотов двигателя в мин^{-1} и скоростью транспортного средства в км/ч на передаче i .

Показатели скорости (в км/ч) при переходе на понижающие передачи $3 - n$ на фазах замедления или движения с постоянной скоростью рассчитываются по следующей формуле:

$$v_{i \rightarrow i-1} = \left[(0,5753 \times e^{(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75})}) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_{i-2}}, \quad i = 3 - ng - 1$$

Уравнение 7:

рычаг переключения передач переводится на первую передачу, а сцепление выключается, если:

- скорость транспортного средства снижается до менее 10 км/ч или
- число оборотов двигателя падает до менее $n_{idle} + 0,03 * (s - n_{idle})$,
- очевидна неровная работа двигателя,
- остановка двигателя становится неизбежной.

5.3.2 Этап 2 – Выбор передач применительно к каждому репрезентативному циклу движения

Затем применительно к каждому репрезентативному циклу и в зависимости от приводимых в таблицах, фигурирующих в приложении 5, показателей по фазам для частей цикла, предписываемых испытываемому транспортному средству, рассчитывается момент перехода на соответствующую передачу:

5.3.2.1 Рычаг переключения передач находится в нейтральном положении при выключенном сцеплении;

Рычаг переключения передач переводится на первую передачу и сцепление выключается при следующих условиях:

- на фазах остановки,
- на фазах движения с постоянной скоростью или замедления, если:
скорость транспортного средства снижается до менее 10 км/ч или
число оборотов двигателя падает до менее $n_{idle} + 0,03 * (s - n_{idle})$;

5.3.2.2 Выбор передачи для фаз ускорения:

передача = 6, если $v > v_{5 \rightarrow 6}$,
передача = 5, если $v > v_{4 \rightarrow 5}$,
передача = 4, если $v > v_{3 \rightarrow 4}$,
передача = 3, если $v > v_{2 \rightarrow 3}$,
передача = 2, если $v > v_{1 \rightarrow 2}$,
передача = 1, если $v \leq v_{1 \rightarrow 2}$;

5.3.2.3 Выбор передачи для фаз замедления или движения с постоянной скоростью:

передача = 6, если $v > v_{4 \rightarrow 5}$,

передача = 5, если $v > v_{3 \rightarrow 4}$,

передача = 4, если $v > v_{2 \rightarrow 3}$,

передача = 3, если $v > v_{1 \rightarrow 2}$,

передача = 2, если $v \leq v_{1 \rightarrow 2}$.

5.3.3 Этап 3 – Внесение коррективов с учетом дополнительных требований

Впоследствии выбор передач подлежит изменению с учетом следующих требований:

- a) не допускается переключение на другую передачу при переходе с фазы ускорения к фазе замедления: на фазе замедления, следующей за фазой ускорения, надлежит оставаться на передаче, которая использовалась в последнюю секунду фазы ускорения, если только скорость не падает ниже значения, требующего перехода на пониженную передачу;
- b) не допускается переход на повышенную передачу на фазе замедления;
- c) не допускается переключение на другую передачу на тех фазах цикла, применительно к которым предписывается "без переключения передач";
- d) не допускается переключение с более высокой передачи на первую передачу при переходе с фазы замедления или движения с постоянной скоростью на фазу ускорения, если предписывается "без использования 1 передачи";
- e) даже если какая-либо передача включена хотя бы на одну секунду, эта передача должна также использоваться и для следующей секунды. Поскольку не исключена вероятность того, что внесение изменений с учетом такого критерия влечет за собой появление новых фаз, при которых та или иная передача задействуется в течение только одной секунды, данный этап внесения коррективов подлежит многократному повторению.

RWTUEV разработал таблицы динамических расчетов в формате Excel для коробок с тремя-шестью скоростями и для обеих версий цикла (обычной и с пониженной скоростью) в качестве пособия для инженеров, проводящих испытания. Эти таблицы размещены на Интернет-странице WP29 ЕЭК ООН по адресу:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/wmtc.html>.

5.4 Пример расчета

Пример вводимых параметров, необходимых для расчета значений скорости, при которых происходит переключение передач, приводится в таблице A13-1. Соответствующие значения для перехода на повышенную передачу на фазах ускорения применительно к первой передаче и более высоким передачам рассчитываются при помощи уравнений 1 и 2. Денормализация скоростных режимов работы двигателя может быть произведена с помощью уравнения:

$$n = n_{\text{norm}} * (s - n_{\text{idle}}) + n_{\text{idle}}.$$

Значения скорости, при которых происходит переход на пониженную передачу на фазах замедления, рассчитываются при помощи уравнения 4. Приводимые в таблице 22 величины n/v могут использоваться как передаточные числа. Они также могут использоваться при расчете соответствующих значений скорости транспортного средства (скорость транспортного средства при переключении на передачу $i =$ число оборотов двигателя при переключении на передачу $i / n/v_i$). Соответствующие результаты приводятся в таблицах 22 и 23.

Рабочий объем двигателя в см ³	600
P_n в кВт	72
m_k в кг	199
s в мин ⁻¹	11 800
n_{idle} в мин ⁻¹	1 150
$ndv1$ */	133,66
$ndv2$	94,91
$ndv3$	76,16
$ndv4$	65,69
$ndv5$	58,85
$ndv6$	54,04
pmr **/ в кВт/t	262,8

*/ ndv - отношение между числом оборотов двигателя в мин⁻¹ и скоростью транспортного средства в км/ч

**/ pmr - отношение мощности к массе, рассчитанное следующим образом: $P_n / (m_k + 75) \times 1,000$; P_n в кВт; m_k в кг

Таблица 21: Входные данные для расчета определяющих переключение передач значений, соответствующих числу оборотов двигателя и скорости транспортного средства

	Ездовой режим в ЕС/США/Японии	
	n_acc_max (1)	n_acc_max (i)
$n_{norm}^*/$	24,8%	34,8%
n в мин ⁻¹	3 804	4 869

* / n_{norm} - величина, рассчитанная с помощью уравнений 1 и 2.

Таблица 22: Значения скорости для перехода на другую передачу на фазах ускорения применительно к первой передаче и более высоким передачам (согласно таблице 21)

Переключение передач		Ездовой режим в ЕС/США/Японии		
		v в км/ч	n_{norm} (i) в %	n_i в мин ⁻¹
На более высокую	1→2	28,5	2,49	3 804
	2→3	51,3	34,9	4 869
	3→4	63,9	34,9	4 869
	4→5	74,1	34,9	4 869
	5→6	82,7	34,9	4 869
На более низкую	2→cl	15,5	3,0	1 470
	3→2	28,5	9,6	2 167
	4→3	51,3	20,8	3 370
	5→4	63,9	24,5	3 762
	6→5	74,1	26,8	4 005

Таблица 23: Определяющие переключение передач значения, соответствующие числу оборотов двигателя и скорости транспортного средства, согласно таблице 22

После этого была изучена возможность упрощения описанных выше алгоритмов переключения передач с помощью проведения дополнительных анализов и расчетов. В частности, следует проверить, нельзя ли заменить показатели числа оборотов двигателя при переключении скоростью движения транспортных средств при переключении. Анализ показал, что скорости движения транспортных средств не удастся согласовать с режимом переключения передач, отраженным в фактических данных.

6. ИСПЫТАНИЯ НА УПРАВЛЯЕМОСТЬ

Сразу же после разработки цикла ВЦИМ и соответствующей процедуры переключения передач были проведены измерения на барабанных стендах с целью

проверки управляемости при осуществлении данных циклов, а также функциональность процедуры переключения передач.

Для проведения этих испытаний был разработан протокол испытаний, в основу которого был положен протокол испытаний применяемой в США процедуры сертификации НТР. В него потребовалось внести некоторые изменения, обусловленные иным построением цикла ВЦИМ (более высокие скорости движения транспортных средств, три части) и процедурой переключения передач. Протокол переключения передач отражал практику переключения передач в ЕС и США, поскольку база данных по режимам переключения передач в Японии тогда еще не была готова.

В общей сложности были получены результаты (данные по скорости вращения барабанов) по 27 транспортным средствам: 18 из Европы, шесть из Японии и два из США.

Отмеченные проблемы управляемости, связанные с боковым уводом шины, блокированием колеса и выдерживанием траектории движения, обусловлены недостаточной мощностью маломощных транспортных средств. Кроме того, были обнаружены некоторые недостатки в таблице для динамических расчетов переключения передач.

Проблема бокового увода шины и выдерживания траектории движения оказалась наиболее серьезной для части 1 и наименее серьезной для части 3. Очевидно, что это было связано со специфической комбинацией барабан - шина. Всем участникам был разослан дополнительный вопросник для сбора более подробной информации относительно барабанных стендов, а также относительно шин, использовавшихся для проведения измерений. Ответы на вопросник свидетельствуют о значительном разбросе технических параметров (диаметр, максимальная мощность, максимальная скорость) барабанных стендов. Проблема бокового увода шины не связана ни с типоразмером шины, ни со спецификациями транспортного средства. Она связана, скорее, с шиной, чем с барабанным стендом, однако имеющаяся информация по шинам не позволяет получить четкую картину относительно параметров, влияющих на эту проблему. Не было отмечено никаких проблем бокового увода шины на стендах с барабанами с "текстурированной" поверхностью. Ответы на вопросник не говорят о необходимости дальнейшего снижения динамических показателей цикла на фазах ускорения. Опасность бокового увода шины может быть снижена за счет использования барабанов с текстурированными поверхностями.

Проблема блокирования колеса отчасти обусловлена тем, что при замедлении в ходе испытаний на барабанном стенде может использоваться лишь тормоз заднего колеса, и отчасти она связана с особенностями шины, такими, как склонность к боковому уводу. Учитывая, что сколь-либо существенного влияния замедления на показатели выбросов отмечено не было, проблема блокирования колеса может быть уменьшена за счет снижения показателей замедления.

Проблему нехватки мощности можно избежать лишь в том случае, когда динамические показатели цикла скорректированы с учетом транспортных средств, имеющих самые низкие показатели отношения мощности к массе. Однако такое решение не соответствовало бы реальным условиям эксплуатации. Тем не менее следует продолжить изучение возможных мер по решению проблемы недостаточной мощности.

7. КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Классификация транспортных средств представляет собой один из наиболее важных вопросов в процессе разработки ВЦИМ. По практическим соображениям ТНО в рамках разработки цикла подготовила следующую первую предварительную классификацию транспортных средств:

С-класс I:	транспортные средства с рабочим объемом двигателя	$< 150 \text{ см}^3$
С-класс II:	транспортные средства с рабочим объемом двигателя	$150 - 450 \text{ см}^3$
С-класс III:	транспортные средства с рабочим объемом двигателя	$> 450 \text{ см}^3$

В ходе анализа результатов испытаний по проверке управляемости в связи с этой классификацией были обнаружены некоторые противоречия с реальными условиями эксплуатации и техническими возможностями. С одной стороны, на европейском рынке существует ряд транспортных средств, которые могли бы быть классифицированы как С-класс I или С-класс II, хотя их максимальная скорость весьма существенно превышает максимальную скорость соответствующих частей цикла (см. таблицу 24). С другой стороны, существуют также транспортные средства С-класса II и С-класса III, максимальная скорость которых ниже максимальной скорости соответствующих частей цикла.

максимальная скорость транспортного средства	рабочий объем двигателя		
	$\leq 150 \text{ см}^3, \%$	$> 150 \text{ см}^3 \leq 450 \text{ см}^3, \%$	$> 450 \text{ см}^3, \%$
$\leq 95 \text{ км/ч}$	48,3	6,7	0,2
$> 95 \text{ км/ч} \leq 125 \text{ км/ч}$	50,3	70,0	11
$> 125 \text{ км/ч}$	1,4	23,3	98,7
всего	100,0	100,0	100,0

Таблица 24: Распределение транспортных средств по классам в зависимости от рабочего объема двигателя и максимальной скорости (источник данных: статистические данные КВА по показателям, применяющимся при официальном утверждении типа)

По этой причине были обсуждены некоторые альтернативные варианты, основанные на использовании в качестве замещающего или дополнительного критерия отношения мощности к массе и максимальной скорости транспортного средства, однако Группа FE не смогла прийти к компромиссу. Было принято решение отложить принятие окончательного решения до завершения анализа результатов испытаний по подтверждению данных по выбросам.

Для проведения испытаний по подтверждению данных по выбросам была использована следующая временная классификация, с тем чтобы получить как можно больше информации относительно "пограничных" зон:

- Р-класс 1: транспортные средства с максимальной скоростью менее 80 км/ч
- Р-класс 2: транспортные средства с максимальной скоростью 80 км/ч или выше, но менее 120 км/ч
- Р-класс 3: транспортные средства с максимальной скоростью 120 км/ч или выше.

Максимальная скорость представляет собой максимальную скорость транспортного средства, задекларированную предприятием-изготовителем.

Поскольку в существующих классификациях, применяемых при официальном утверждении типов мотоциклов, во всех трех регионах используются классы рабочего объема двигателя, Группа FE пришла к мнению, что в основу системы классификации следует положить рабочий объем двигателя и максимальную скорость транспортного средства. На этапе предварительного обсуждения было решено, что в качестве нижней границы для класса I будет взят рабочий объем более 50 см^3 и максимальная скорость более 50 км/ч и что специальный класс 1 будет включать транспортные средства с

рабочим объемом двигателя до 50 см^3 и с максимальной скоростью более 50 км/ч, но не более 60 км/час.

Однако на этой стадии проекта не удалось договориться относительно границ максимальной скорости между классами 1, 2 и 3. Обсуждавшиеся предложения в отношении границы максимальной скорости между классом 1 и классом 2, с одной стороны, и классом 2 и классом 3 - с другой, были построены на двух противоположных концепциях относительно возможностей сохранения управляемости. Некоторые члены группы утверждали, что классификация должна быть сформулирована таким образом, чтобы график выдерживался на любой части цикла, тогда как некоторые другие готовы были согласиться с отклонениями от графика цикла, в результате чего в течение около 10% общего времени цикла двигатель работает при полностью открытой дроссельной заслонке, чтобы воспроизвести реальный режим эксплуатации и охватить более широкую зону многомерных характеристик двигателя. Эти противоречащие друг другу концепции привели к тому, что были представлены различные предложения в отношении границ максимальной скорости между классами 1 и 2 (соответственно 80 км/час и 120 км/час) и классами 2 и 3 (соответственно 120 км/час и 140 км/час).

Соединенное Королевство приняло участие в работе по проверке результатов деятельности Рабочей группы по ВЦИМ, в частности компания "Ricardo" провела испытания 12 мотоциклов практически по окончательной версии цикла. В основном речь шла о машинах, которые будут охвачены всеми тремя частями нового цикла. Было отмечено, что эксплуатация мотоциклов на максимальной или близкой к ней скорости означает чрезмерно продолжительную и нерепрезентативную эксплуатацию при полностью открытой дроссельной заслонке. Это оказалось необходимым для достижения как необходимой скорости, так и ускорения в рамках цикла. Такое наблюдение предполагает необходимость разумного зазора между максимально возможной скоростью транспортного средства и скоростью, на которой оно проходит испытание.

Для обеспечения соответствующего зазора Соединенное Королевство предложило ввести в отношении максимальной скорости цикла коэффициент $0,85 \cdot v_{\text{max}}$. Для обеспечения плавного перехода между классами транспортных средств Соединенное Королевство рекомендовало разработать циклы с пониженными значениями максимальной скорости для всех частей и применять их в отношении тех транспортных средств, коэффициент скорости которых ($0,85 \cdot v_{\text{max}}$) ниже, однако ближе к максимальной скорости исходной части цикла.

Такой подход был принят Группой по ВЦИМ и обсужден. По итогам обсуждения было найдено следующее компромиссное решение в отношении дополнительных вариантов цикла с пониженными скоростями для всех частей цикла (см. главу 4.5):

Класс 1

К классу 1 относятся транспортные средства, отвечающие следующим техническим требованиям:

рабочий объем двигателя $\leq 50 \text{ см}^3$ и $50 \text{ км/ч} < v_{\text{max}} < 60 \text{ км/ч}$ **подкласс 1-1,**

$50 \text{ см}^3 < \text{рабочий объем двигателя} < 150 \text{ см}^3$ и $v_{\text{max}} < 50 \text{ км/ч}$ **подкласс 1-2,**

рабочий объем двигателя $< 150 \text{ см}^3$ и $50 \text{ км/ч} \leq v_{\text{max}} < 100 \text{ км/ч}$,
но не включая подкласс 1-1 **подкласс 1-3,**

где v_{max} - максимальная скорость транспортного средства.

Класс 2

К классу 2 относятся транспортные средства, отвечающие следующим техническим требованиям:

рабочий объем двигателя $< 150 \text{ см}^3$ и $100 \text{ км/ч} \leq v_{\text{max}} < 115 \text{ км/ч}$ или

рабочий объем двигателя $\geq 150 \text{ см}^3$ и $v_{\text{max}} < 115 \text{ км/ч}$ **подкласс 2-1,**

$115 \text{ км/ч} \leq v_{\text{max}} < 130 \text{ км/ч}$ **подкласс 2-2,**

где v_{max} - максимальная скорость транспортного средства.

Класс 3

К классу 3 относятся транспортные средства, отвечающие следующим техническим требованиям:

$130 \leq v_{\text{max}} < 140 \text{ км/ч}$ **подкласс 3-1,**

$v_{\text{max}} \geq 140 \text{ км/ч}$ **подкласс 3-2,**

где v_{max} - максимальная скорость транспортного средства.

На рис. 25 приводится общая классификация транспортных средств с точки зрения рабочего объема двигателя и максимальной скорости транспортного средства.

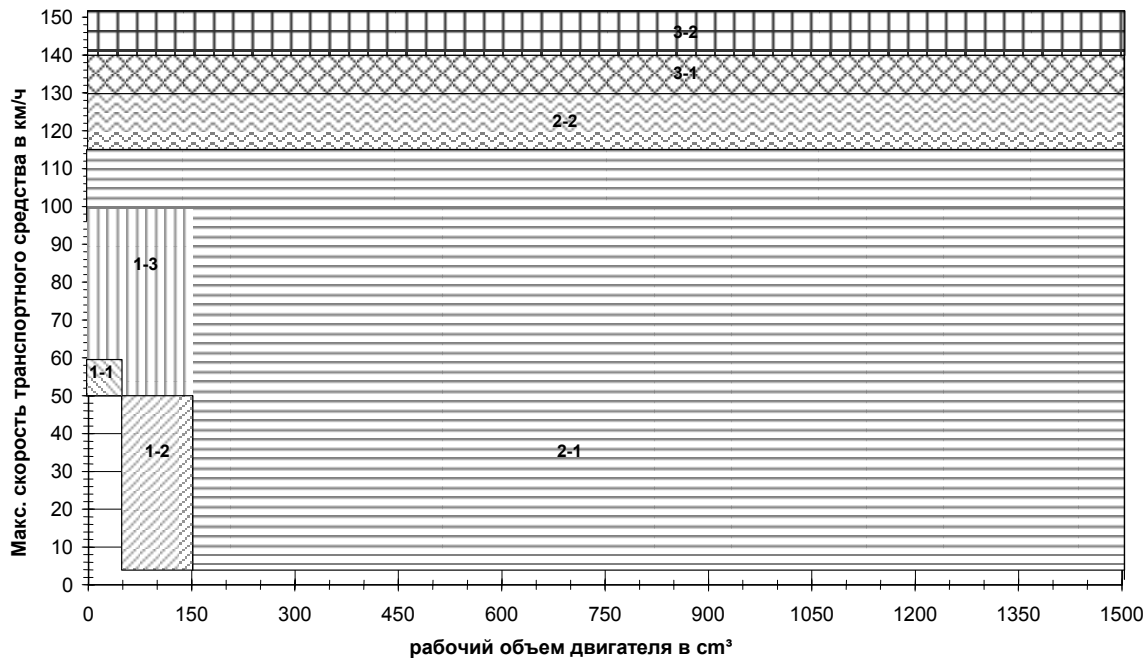


Рисунок 25: Классификация транспортных средств

8. ВЕСОВЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОБЩЕГО РЕЗУЛЬТАТА ВЦИМ ПО ВЫБРОСАМ

Еще одним открытым вопросом помимо классификации транспортных средств является расчет общего результата по выбросам для транспортных средств классов 2 и 3. Как уже указывалось в главе 4.4, представляется необходимым применять весовые коэффициенты к результатам по выбросам на различных частях цикла, чтобы рассчитать общий результат, отражающий статистические параметры эксплуатации транспортного средства, поскольку в противном случае, при равной продолжительности всех частей цикла, составляющей 600 секунд, появляются непредвиденные весовые коэффициенты, составляющие 14% для части 1, 31% - для части 2 и 55% - для части 3, что не согласуется с реальными условиями эксплуатации.

На 8-м заседании подгруппы ВЦИМ FE в Анн Арборе JARI представила методику расчетов, основанную на следующих параметрах реальной эксплуатации:

- годовой пробег для различных категорий дорог,
- средняя протяженность одной поездки (от запуска до выключения двигателя),
- коэффициент эквивалентности холодного пуска.

Коэффициент эквивалентности холодного пуска оценивается в зависимости от распределения времени выдерживания и коэффициентов холодного пуска. Коэффициент холодного запуска составляет 100% при времени выдерживания > 6 часов и равен 0, когда температура охлаждающей жидкости достигает нормальной рабочей температуры двигателя. Коэффициент эффективности холодного запуска рассчитывается путем суммирования отрезков времени выдерживания (полученных на основе оценки режимов эксплуатации), умноженных на коэффициент холодного запуска.

Весовые коэффициенты для различных частей цикла представляют собой производные от годового пробега для различных категорий дорог. Весовой коэффициент для части 1 после этого делится на весовой коэффициент для части 1, холодный двигатель, и части 1, разогретый двигатель. Весовой коэффициент для части 1, холодный двигатель, представляет собой производную от среднего расстояния одной поездки, расстояния, пройденного в части 1 и эквивалентного коэффициента эквивалентности холодного запуска. Весовой коэффициент для части 1, разогретый двигатель, представляет собой разницу между общим весовым коэффициентом для части 1 (полученным на основе годового пробега в условиях городской эксплуатации) и весовым коэффициентом для части 1, холодный двигатель.

Члены Группы FE договорились использовать японский подход для подсчета весовых коэффициентов. Представители Японии, кроме того, выдвинули предложение в отношении упрощения, позволяющего пропустить измерение по части 1, разогретый двигатель, для транспортных средств класса 2 и класса 3, что было поддержано большинством членов Группы FE.

По Японии статистические данные, необходимые для расчета весового коэффициента, были получены от национальных служб мониторинга дорожного движения и из соответствующих кадастров. IMMA изучила аналогичные данные по Европе и США. RWTUEV было предложено провести оценку статистических данных, представленных различными сторонами, и разработать методику сопоставления результатов с целью определения весовых коэффициентов, применяемых в отношении частей цикла ВЦИМ на основе средних показателей по трем регионам: ЕС, США и Япония. Эти сравнительные данные приведены в таблице 26.

Класс транспортного средства	Цикл	Данные IMMA по всему миру	Данные Steven 1 по всему миру	Данные Steven 2 по всему миру	Данные IMMA-ЕС, новые	Япония
класс 1	часть 1, холодный двигатель	41,4%	63,4%	63,4%	38,6%	63,0%
	часть 1, разогретый двигатель	58,6%	36,6%	36,6%	61,4%	37,0%
класс 2	часть 1, холодный двигатель	27,7%	28,4%	28,4%	27,5%	28,0%
	часть 1, разогретый двигатель	-	-	-	-	
	часть 2	72,3%	71,6%	71,6%	72,5%	72,0%
класс 3	часть 1, холодный двигатель	20,8%	20,4%	20,4%	16,2%	20,0%
	часть 1, разогретый двигатель	-	-	-	-	
	часть 2	62,8%	46,1%	52,6%	64,8%	77,0%
	часть 3	16,4%	33,5%	27,0%	19,0%	3,0%

Таблица 26: Сравнение различных предложений в отношении весовых коэффициентов

В ходе обсуждения, проведенного в конце декабря 2002 года экспертами Группы по ВЦИМ Комиссии ЕС, государств-членов и НПО, было признано, что основная проблема при обсуждении весовых коэффициентов заключается в отсутствии достоверных статистических данных о средней протяженности поездок и распределении пробега по категориям дорог. Тем не менее приведенная выше таблица свидетельствует о том, что мнения склоняются в пользу части 2. Поэтому было предложено использовать упрощенное значение весовых коэффициентов, приведенных в следующей таблице.

Класс транспортного средства	Цикл	Взвешивание	
		w_1	
Класс 1	Часть 1, холодный двигатель	w_1	50%
	Часть 1, разогретый двигатель	w_{1hot}	50%
Класс 2	Часть 1, холодный двигатель	w_1	30%
	Часть 2, разогретый двигатель	w_2	70%
Класс 3	Часть 1, холодный двигатель	w_1	25%
	Часть 2, разогретый двигатель	w_2	50%
	Часть 3, разогретый двигатель	w_3	25%

Таблица 27: Окончательные значения весовых коэффициентов

Весовые коэффициенты должны применяться к результирующим выбросам и показателям расхода топлива в соответствии со следующей методикой:

Результирующие выбросы в г/км и объем расхода топлива в л/100 км усредняются применительно к каждой части цикла. (Средний) результат для части 1 или части 1 при движении на пониженной скорости обозначается как R_1 , (средний) результат для части 2 или части 2 при движении на пониженной скорости обозначается как R_2 , а (средний) результат для части 3 или части 3 при движении на пониженной скорости обозначается как R_3 . На основании этих результирующих выбросов в г/км и объема расхода топлива в л/100 км в зависимости от класса транспортного средства, как он определен в главе 7, рассчитывается окончательный результат R . Расчет производится с помощью следующего уравнения:

$$\begin{array}{ll} \text{Класс 1} & R = R_1 \times w_1 + R_{1 \text{ hot}} \times w_{1 \text{ hot}} \\ \text{Класс 2} & R = R_1 \times w_1 + R_2 \times w_2 \\ \text{Класс 3} & R = R_1 \times w_1 + R_2 \times w_2 + R_3 \times w_3 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array}} \right\} \text{Уравнение 8}$$

Применительно к каждому загрязняющему веществу, выбросу двуоксида углерода и показателю расхода топлива используются весовые коэффициенты, указанные в таблице 27.

9. ИСПЫТАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ДАННЫХ ПО ВЫБРОСАМ

9.1 Общая информация

Одним из важнейших элементов проекта в целом была программа подтверждения данных по выбросам. Группа по ВЦИМ приняла следующие решения/рекомендации в отношении программы проверки данных по выбросам:

- a) Версия 7 цикла (последняя на тот момент) должна использоваться для стендовых испытаний, замеры по части 1 должны производиться вначале с холодного запуска, а затем повторены на разогретом двигателе.
- b) Для маломощных транспортных средств график цикла должен выдерживаться максимально точно.

- с) Для программы подтверждения данных по выбросам следует использовать следующую предварительную классификацию транспортных средств (указанную в таблицах и схемах как "Р-класс"):
- часть 1 цикла является обязательной для всех транспортных средств;
 - часть 2 проводится в случае, если $v_{\max} \geq 80$ км/ч;
 - часть 3 проводится в случае, если $v_{\max} \geq 120$ км/ч.
- v_{\max} представляет собой максимальную скорость транспортного средства, задекларированную предприятием-изготовителем.
- д) применяется процедура переключения передач, описанная в главе 5. Использование более высоких оборотов двигателя допускается по соображениям сохранения управляемости и обеспечения осуществимости испытаний.

Чтобы иметь возможность приступить к осуществлению данной программы в сентябре 2000 года, среди ее участников были распространены обновления к протоколу испытаний, процедура переключения передач и формат представления результатов. Было объявлено, что в рамках настоящей программы будут проведены измерения в отношении 21 мотороллера и 38 мотоциклов.

Обязательными являются следующие циклы:

- проект цикла ВЦИМ по программе подтверждения результатов по выбросам, последняя версия;
- надлежащий региональный цикл сертификации, проводимый по соответствующей процедуре измерений.

Для Европы следует использовать цикл испытаний, изложенный в документе COM 2000 314, который содержит окончательное предложение ЕС в отношении поправок к Директиве 97/24/ЕС, раздел 5.3.1, приложение 1. Были рекомендованы и дополнительные циклы, такие, как цикл испытаний европейских легковых автомобилей для Европы (Директива ЕС 98/69/ЕС, NEDC). Рекомендовано также проводить измерения дополнительных параметров, которые могут быть использованы для положений, касающихся выбросов вне рамок цикла.

В отношении параметров сопротивления качению были представлены следующие рекомендации:

Было рекомендовано провести измерения при движении по автомобильной дороге накатом и использовать результаты этих измерений для составления спецификации в отношении параметров сопротивления качению. Если измерения при движении накатом не представляются возможными, то следует использовать параметры спецификаций США-FTP. В случае если максимальная скорость транспортного средства, задекларированная предприятием-изготовителем, составляет менее 130 км/ч и эту скорость не удастся достичь на барабанном стенде при параметрах испытательного стенда США-FTP, то их следует скорректировать таким образом, чтобы была достигнута максимальная скорость.

Должны быть получены следующие результаты:

- технические данные транспортного средства, включая максимальную скорость;
- результаты по выбросам, полученные с помощью камер, для каждой части ВЦИМ и других испытательных циклов;
- скорость вращения барабанов с разрешением в 1 Гц и, по возможности, скорость ведущего колеса;
- количество оборотов двигателя для транспортных средств с автоматической коробкой передач (разрешение 1 Гц);
- показатели выбросов с разрешением в 1 Гц;
- показатели температуры на срезе выхлопной трубы и в измерительном устройстве ППО (разрешение в 1 Гц);
- температура, барометрическое давление и влажность в испытательной камере;
- влажность разряжающего воздуха.

Были представлены результаты по 54 транспортным средствам:

- результаты, полученные только с помощью камер: 3 транспортных средства;

- результаты, полученные с помощью камер, и скорость вращения барабана (посекундно): 19 транспортных средств;
- результаты, полученные с помощью камер, скорость вращения барабана и количество оборотов двигателя (посекундно): 8 транспортных средств;
- результаты, полученные с помощью камер, скорость вращения барабана и результаты по выбросам (посекундно): 11 транспортных средств;
- результаты, полученные с помощью камер, скорость вращения барабана, количество оборотов двигателя и результаты по выбросам (посекундно): 9 транспортных средств;
- результаты, полученные с помощью камер, скорость вращения барабана, скорость ведущего колеса и результаты по выбросам (посекундно): 2 транспортных средства;
- результаты, полученные с помощью камер, скорость вращения барабана, скорость ведущего колеса, количество оборотов двигателя и результаты по выбросам (посекундно): 2 транспортных средства.

В нескольких случаях возникли следующие проблемы:

- некоторые участники не смогли замерить выбросы с разрешением в 1 Гц;
- не были выполнены требования в отношении параметров сопротивления качению;
- не были соблюдены положения временной классификации транспортных средств;
- не были соблюдены допускаемые отклонения по скорости;
- были представлены только результаты, полученные с помощью камер;
- была использована несоответствующая версия цикла. (Это транспортное средство было исключено из анализа).

Тем не менее для последующего анализа удалось использовать 90% результатов.

В таблице 28 приводится распределение выборки транспортных средств по различным регионам и предварительным классам транспортных средств. По 83% транспортных средств измерения производились в Европе.

Регион	Количество	Р-класс 1	Р-класс 2	Р-класс 3
ЕВРОПА	45	10	16	19
ЯПОНИЯ	6	2	2	2
США	2			2
Всего	53	12	18	23

Таблица 28: Выборка транспортных средств для проведения программы испытаний с целью подтверждения результатов по выбросам.

В таблице 29 приводится распределение выборки транспортных средств по типам двигателя и системам снижения токсичности выбросов; в таблице 30 перечислены учреждения и организации, принявшие участие в программе, а в таблице 31 приводятся технические данные транспортных средств.

Следует отметить, что было рекомендовано использовать параметры сопротивления качению, основанные на измерениях, проведенных при движении накатом. В случае отсутствия таких результатов замеров движения накатом следует использовать параметры спецификации США-FTP. Однако эти параметры уже устарели, поскольку параметры, подготовленные рабочей группой ISO/TC22/WG17, рассчитаны на основе новых измерений в Японии. В окончательном варианте доклада группы ISO представлен новый перечень обновленных параметров. Различия между параметрами США- FTP и ISO/TC22/WG17 зависят от массы транспортных средств и скорости. По 11 транспортным средствам параметры сопротивления качению США-FTP оказались непригодными, поскольку большая часть этих транспортных средств принадлежала к категориям "триал" и "эндуро". Можно ожидать, что для этих транспортных средств различия будут весьма существенными.

Тип двигателя	Система снижения токсичности выхлопа	Р-класс 1	Р-класс 2	Р-класс 3
2-тактный	Прямой впрыск	1		
2-тактный	Окислительный нейтрализатор	4	1	
2-тактный	Отсутствует	3	1	
4-тактный	Тройной катализатор		2	9
4-тактный	Тройной катализатор + распыление сжатым воздухом			1
4-тактный	Окислительный нейтрализатор		1	4
4-тактный	Окислительный нейтрализатор + распыление сжатым воздухом		1	1
4-тактный	Распыление сжатым воздухом		4	3
4-тактный	Отсутствует	4	8	5
	Всего	12	18	23

Таблица 29: Распределение выборки транспортных средств по типам двигателя и системам снижения токсичности выбросов

Регион	Учреждение	Количество транспортных средств
Европа	АСЕМ	3
Европа	АЕСС	2
Европа	ЕМРА	2
Европа	НТА Biel	1
Европа	INTA	15
Европа	JRC	3
Европа	Ricardo	11
Европа	RWTÜV	8
Япония	JAMA	3
Япония	JARI	3
США	Harley Davidson	2
	Всего	53

Таблица 30: Учреждения/организации, участвующие в программе испытаний по подтверждению результатов по выбросам

Регион	Кол-во	Тип двигателя	Система снижения токсичности выхлопа	Рабочий объем, в см ³	Pn в кВт	v макс. в км/ч	Макс. часть цикла ВЦИМ	Макс. скорость не достигнута
ЯПОНИЯ	19	2-тактный	Окислительный нейтрализатор	49	4,8	60	1	х
ЕВРОПА	15	2-тактный	Окислительный нейтрализатор	125	6,8	69	1	
ЕВРОПА	42	2-тактный	Окислительный нейтрализатор	101	5,0	85	1	
ЕВРОПА	43	4-тактный	Отсутствует	96	5,6	82	1	
ЕВРОПА	46	4-тактный	Отсутствует	125	7,5	100	1	
ЕВРОПА	48	2-тактный	Отсутствует	250	6,8	75	1	
ЕВРОПА	50	2-тактный	Отсутствует	248	13,3	95	1	
ЕВРОПА	71	2-тактный	Отсутствует	125	8,2		1	
ЕВРОПА	72	2-тактный	Окислительный нейтрализатор	84	6,3		1	
ЕВРОПА	73	4-тактный	Отсутствует	182	13,6		1	
ЕВРОПА	79	2-тактный	Прямой впрыск	49			1	
ЯПОНИЯ	62	4-тактный	Отсутствует	49	2,9	60	1	
ЕВРОПА	16	2-тактный	Отсутствует	272	14,0	82	2	х
ЕВРОПА	17	4-тактный	Отсутствует	649	8,8	98	2	х
ЕВРОПА	41	4-тактный	Распыление сжатым воздухом	125	11,0	110	2	х
ЕВРОПА	51	4-тактный	Отсутствует	124	8,4	110	2	х
ЕВРОПА	52	4-тактный	Распыление сжатым воздухом	125	11,0	103	2	х
ЯПОНИЯ	63	4-тактный	Распыление сжатым воздухом	124	9,6	95	2	х
ЕВРОПА	7	4-тактный	Отсутствует	150	8,4	95	2	
ЕВРОПА	31	4-тактный	Тройной катализатор	125	11,0	100	2	
ЕВРОПА	34	4-тактный	Окислительный нейтрализатор	124	8,0	90	2	
ЕВРОПА	35	4-тактный	Отсутствует	249	15,0	115	2	
ЕВРОПА	47	4-тактный	Отсутствует	249	14,7	115	2	
ЕВРОПА	53	4-тактный	Отсутствует	234	14,0	120	2	
ЕВРОПА	54	4-тактный	Отсутствует	239	14,3	125	2	
ЕВРОПА	57	4-тактный	Отсутствует	124	11,0	104	2	
ЕВРОПА	67	4-тактный	Тройной катализатор	125	11,0	103	2	
ЕВРОПА	74	4-тактный	Распыление сжатым воздухом	150	8,8		2	
ЕВРОПА	82	2-тактный	Окислительный нейтрализатор	50	6,7		2	
ЯПОНИЯ	25	4-тактный	Окислительный нейтрализатор + распыление сжатым воздухом	249	19,0	120	2	
ЕВРОПА	36	4-тактный	Окислительный нейтрализатор	250	15,5	123	3	х
США	28	4-тактный	Окислительный нейтрализатор	1 449	25,0	130	3	х
ЕВРОПА	13	4-тактный	Окислительный нейтрализатор	459	28,5	158	3	
ЕВРОПА	32	4-тактный	Тройной катализатор	1 130	62,5	196	3	
ЕВРОПА	38	4-тактный	Тройной катализатор	1 170	45,0	168	3	

Регион	Кол-во	Тип двигателя	Система снижения токсичности выхлопа	Рабочий объем, в см ³	Pn в кВт	v макс. в км/ч	Макс. часть цикла ВЦИМ	Макс. скорость не достигнута
ЕВРОПА	39	4-тактный	Тройной катализатор + распыление сжатым воздухом	599	80,0	252	3	
ЕВРОПА	40	4-тактный	Тройной катализатор	1 298	05,5	250	3	
ЕВРОПА	60	4-тактный	Окислительный нейтрализатор	996	86,0	250	3	
ЕВРОПА	65	4-тактный	Отсутствует	748	54,4	185	3	
ЕВРОПА	66	4-тактный	Тройной катализатор	1 171	72,0	200	3	
ЕВРОПА	68	4-тактный	Тройной катализатор	1 064	67,0	220	3	
ЕВРОПА	75	4-тактный	Тройной катализатор	955	76,5		3	
ЕВРОПА	76	4-тактный	Окислительный нейтрализатор + распыление сжатым воздухом	790	44,5		3	
ЕВРОПА	77	4-тактный	Отсутствует	499	43,0		3	
ЕВРОПА	78	4-тактный	Распыление сжатым воздухом	398	32,7		3	
ЕВРОПА	80	4-тактный	Тройной катализатор	1 298	06,7		3	
ЕВРОПА	81	4-тактный	Отсутствует	249	15,5		3	
ЕВРОПА	83	4-тактный	Распыление сжатым воздухом	649	29,4		3	
ЕВРОПА	137	4-тактный	Тройной катализатор	652	25,0	145	3	
ЕВРОПА	160	4-тактный	Отсутствует	996	86,0	250	3	
ЯПОНИЯ	26	4-тактный	Распыление сжатым воздухом	399	24,0	140	3	
ЯПОНИЯ	64	4-тактный	Тройной катализатор	781	59,0	180	3	
США	27	4-тактный	Отсутствует	1 199	44,5	177	3	

Таблица 31: Технические данные транспортных средств

9.2 Результаты программы подтверждения данных по выбросам

Результаты испытаний с целью подтверждения данных по выбросам приведены в таблицах 32-35 в г/испытание и в таблицах 36-39 в г/км. Значения CO₂ представляют собой величины, замеренные по выхлопным газам. В гтп (см. [4]) приводится процедура расчета совокупного выброса CO₂ непосредственно по потреблению топлива.

Поскольку во время проведения анализа данных с целью подтверждения результатов по выбросам обсуждение классификации транспортных средств и весовых коэффициентов еще не было завершено, результаты по ВЦИМ приведены для каждого цикла отдельно, поскольку общий результат ВЦИМ не рассчитывался и сопоставление результатов региональных циклов не проводилось.

NEDC играет ведущую роль в Европейском цикле испытаний легковых автомобилей (Директива ЕС 98/69/ЕС), TRIAS играет ведущую роль в отношении применяемого в Японии цикла испытаний с целью утверждения по типу конструкции, представляющего собой видоизмененный вариант Правил ЕЭК № 40.

Более подробный анализ результатов испытаний с целью подтверждения данных можно резюмировать следующим образом:

Разброс данных по выбросам:

- зависит от механизма управления двигателем;
- зависит от уровня выбросов;
- зависит от соблюдения параметров цикла;
- не отличается от прочих показателей в случае, если максимальная скорость вращения барабана ниже максимальной установленной скорости.

Значительный разброс результатов по выбросам внутри отдельных групп транспортных средств (тип двигателя/система снижения токсичности выхлопа) обусловлен их конструкцией, значительным наложением диапазонов параметров различных групп.

Существенный разброс результатов по выбросам свидетельствует о том, что в некоторых случаях имеются значительные возможности оптимизации. Как следствие, можно ожидать, что в случае, если системы снижения токсичности выхлопа будут оптимизированы в соответствии с ВЦИМ, то этот разброс будет гораздо меньшим.

регион	кол-во	тип двигателя	максимальная часть цикла ВЦИМ	максимальная скорость не достигнута	NEDC	R 40 ЕЭК	ВЦИМ, часть 1, холодный двигатель	ВЦИМ, часть 2	ВЦИМ, часть 3	ВЦИМ, часть 1, разогретый двигатель	США-FTP	TRIAS
ЯПОНИЯ	19	2-тактн.	1			8,403	16,240			9,510	25,964	8,403
ЕВРОПА	15	2-тактн.	1			31,140	41,597			22,070		
ЕВРОПА	42	2-тактн.	1			35,997	26,557			26,133		
ЕВРОПА	43	4-тактн.	1			3,310	3,553			3,170		
ЕВРОПА	46	4-тактн.	1			3,487	4,983			3,500		
ЕВРОПА	48	2-тактн.	1			114,817	54,190			57,227		
ЕВРОПА	50	2-тактн.	1			63,557	60,277			60,907		
ЕВРОПА	71	2-тактн.	1			66,367	50,347			56,533		
ЕВРОПА	72	2-тактн.	1			11,750	18,717			9,140		
ЕВРОПА	73	4-тактн.	1		8,440	2,880	2,825					
ЕВРОПА	79	2-тактн.	1		8,420	3,630	3,614					
ЯПОНИЯ	62	4-тактн.	1				3,598			3,042	7,659	2,787
ЕВРОПА	16	2-тактн.	2	х		58,083	40,680	65,910		37,750		
ЕВРОПА	17	4-тактн.	2	х		10,037	12,100	16,303		9,873		
ЕВРОПА	41	4-тактн.	2	х		7,573	10,090	18,390		8,477		
ЕВРОПА	51	4-тактн.	2	х		4,697	4,273	7,020		4,090		
ЕВРОПА	52	4-тактн.	2	х		5,957	7,973	12,207		5,867		
ЯПОНИЯ	63	4-тактн.	2	х			3,217	6,230		2,271	5,014	2,141
ЕВРОПА	7	4-тактн.	2			1,720	3,034	3,894		1,314		
ЕВРОПА	31	4-тактн.	2		5,627	1,342	3,139	3,041		0,817		
ЕВРОПА	34	4-тактн.	2		5,671	1,878	3,211	5,376		2,089		
ЕВРОПА	35	4-тактн.	2		9,123	5,050	4,043	6,900		4,340		
ЕВРОПА	47	4-тактн.	2			1,998	2,827	4,500		2,047		
ЕВРОПА	53	4-тактн.	2			8,190	11,693	15,350		7,283		
ЕВРОПА	54	4-тактн.	2			3,630	4,750	5,313		3,127		
ЕВРОПА	57	4-тактн.	2			5,782	7,149	8,103	5,566			
ЕВРОПА	67	4-тактн.	2		4,823	0,762	2,851	2,601		0,685		
ЕВРОПА	74	4-тактн.	2		15,080	12,540	11,569	13,830				
ЕВРОПА	82	2-тактн.	2		38,281	4,289	29,121	32,379				
ЯПОНИЯ	25	4-тактн.	2				2,880	4,603		2,454	5,619	0,987
ЕВРОПА	36	4-тактн.	3	х	5,728	2,345	2,890	4,722	7,298	1,867		
США	28	4-тактн.	3	х			11,704	5,404	6,278			
ЕВРОПА	13	4-тактн.	3			2,203	3,593	3,442	4,719	2,047		
ЕВРОПА	32	4-тактн.	3		5,811	0,515	6,280	1,584	1,616	1,893		
ЕВРОПА	38	4-тактн.	3		4,884	0,655	6,168	1,461	0,692	1,012		
ЕВРОПА	39	4-тактн.	3		5,067	1,434	4,052	3,757	10,856	5,423		
ЕВРОПА	40	4-тактн.	3		4,164	1,106	1,844	2,099	3,548	2,037		
ЕВРОПА	60	4-тактн.	3			4,941	9,492	8,151	11,582	6,398		
ЕВРОПА	65	4-тактн.	3			9,137	11,043	9,213	8,247	6,547		
ЕВРОПА	66	4-тактн.	3		4,922	0,662	5,328	1,871	2,732	1,026		
ЕВРОПА	68	4-тактн.	3		0,868	0,110	0,816	0,168	0,459	0,365		
ЕВРОПА	75	4-тактн.	3		7,890	3,230	4,428	6,046	11,342			
ЕВРОПА	76	4-тактн.	3		4,070	0,910	2,406	3,175	6,641			
ЕВРОПА	77	4-тактн.	3		10,660	6,120	5,812	9,459	10,183			
ЕВРОПА	78	4-тактн.	3		11,030	6,950	7,083	12,744	11,083			
ЕВРОПА	80	4-тактн.	3		4,753	1,241	0,403	3,423	5,627			
ЕВРОПА	81	4-тактн.	3		6,901	3,004	6,520	5,842	6,792			
ЕВРОПА	83	4-тактн.	3		8,872	2,446	4,307	6,692	7,831			
ЕВРОПА	137	4-тактн.	3		1,757	0,449	3,622	3,658	2,621	2,338		
ЕВРОПА	160	4-тактн.	3			5,476	5,945	8,809	7,101	4,756		
ЯПОНИЯ	26	4-тактн.	3		7,939		6,082	7,837	8,321	2,520	10,151	2,609
ЯПОНИЯ	64	4-тактн.	3		4,237		3,179	3,872	5,244	1,157	4,825	1,106
США	27	4-тактн.	3				18,027	8,202	6,855			

Таблица 32: Данные испытаний по подтверждению результатов по выбросам НС в г/испытание

регион	кол-во	тип двигателя	максимальная часть цикла ВЦИМ	максимальная скорость не достигнута	NEDC	R 40 ЕЭК	ВЦИМ, часть 1, холодный двигатель	ВЦИМ, часть 2	ВЦИМ, часть 3	ВЦИМ, часть 1, разогретый двигатель	США-FTP	TRIAS
ЯПОНИЯ	19	2-тактн.	1	х		16,94	22,79			19,19	62,18	16,94
ЕВРОПА	15	2-тактн.	1			46,36	42,69			40,43		
ЕВРОПА	42	2-тактн.	1			71,39	61,92			60,20		
ЕВРОПА	43	4-тактн.	1			56,84	57,45			58,84		
ЕВРОПА	46	4-тактн.	1			53,00	51,99			56,13		
ЕВРОПА	48	2-тактн.	1			162,90	129,04			129,21		
ЕВРОПА	50	2-тактн.	1			132,93	124,56			121,31		
ЕВРОПА	71	2-тактн.	1			116,61	99,71			100,08		
ЕВРОПА	72	2-тактн.	1			47,52	38,64			49,26		
ЕВРОПА	73	4-тактн.	1		118,75	18,01	27,17					
ЕВРОПА	79	2-тактн.	1		6,68	1,91	2,88					
ЯПОНИЯ	62	4-тактн.	1				21,05			24,14	56,31	22,53
ЕВРОПА	16	2-тактн.	2	х		110,89	86,39	134,36		87,07		
ЕВРОПА	17	4-тактн.	2	х		170,94	165,64	288,43		176,25		
ЕВРОПА	41	4-тактн.	2	х		38,52	58,82	181,88		54,63		
ЕВРОПА	51	4-тактн.	2	х		62,91	56,96	204,97		69,65		
ЕВРОПА	52	4-тактн.	2	х		43,25	55,70	160,73		54,59		
ЯПОНИЯ	63	4-тактн.	2	х			41,46	125,23		47,33	110,08	39,77
ЕВРОПА	7	4-тактн.	2			13,10	15,00	63,27		15,14		
ЕВРОПА	31	4-тактн.	2		39,18	3,32	6,90	26,85		4,20		
ЕВРОПА	34	4-тактн.	2		117,15	12,50	21,49	101,61		22,08		
ЕВРОПА	35	4-тактн.	2		92,95	28,17	29,14	55,24		40,13		
ЕВРОПА	47	4-тактн.	2			38,20	31,57	91,34		36,76		
ЕВРОПА	53	4-тактн.	2			127,59	140,43	261,43		122,19		
ЕВРОПА	54	4-тактн.	2			61,80	65,73	110,01		69,45		
ЕВРОПА	57	4-тактн.	2			30,58	25,41	65,70	24,06			
ЕВРОПА	67	4-тактн.	2		50,95	3,26	7,96	30,39		4,70		
ЕВРОПА	74	4-тактн.	2		72,25	23,29	29,69	63,06				
ЕВРОПА	82	2-тактн.	2		41,20	2,51	29,80	116,75				
ЯПОНИЯ	25	4-тактн.	2				30,04	145,63		33,25	105,20	19,65
ЕВРОПА	36	4-тактн.	3	х	173,11	61,78	63,12	120,89	211,01	53,00		
США	28	4-тактн.	3	х			64,78	24,81	216,69			
ЕВРОПА	13	4-тактн.	3			17,26	24,26	36,33	86,20	19,22		
ЕВРОПА	32	4-тактн.	3		52,38	6,69	55,73	21,88	19,01	21,13		
ЕВРОПА	38	4-тактн.	3		83,95	15,11	81,87	24,33	31,03	21,12		
ЕВРОПА	39	4-тактн.	3		41,21	1,91	25,11	32,54	161,72	18,72		
ЕВРОПА	40	4-тактн.	3		14,57	4,56	10,45	7,74	8,75	4,83		
ЕВРОПА	60	4-тактн.	3			4,94	12,33	12,84	78,73	5,64		
ЕВРОПА	65	4-тактн.	3			29,03	33,76	37,68	50,21	29,65		
ЕВРОПА	66	4-тактн.	3		21,47	2,96	18,21	9,30	12,81	3,95		
ЕВРОПА	68	4-тактн.	3		4,17	0,66	3,36	0,71	3,06	1,39		
ЕВРОПА	75	4-тактн.	3		70,83	25,32	39,67	54,10	104,96			
ЕВРОПА	76	4-тактн.	3		114,60	20,06	51,54	70,92	262,01			
ЕВРОПА	77	4-тактн.	3		162,28	82,79	62,47	127,53	407,77			
ЕВРОПА	78	4-тактн.	3		75,49	21,15	26,92	57,41	250,05			
ЕВРОПА	80	4-тактн.	3		27,60	6,83	2,72	18,99	40,97			
ЕВРОПА	81	4-тактн.	3		139,73	34,40	45,42	125,15	478,89			
ЕВРОПА	83	4-тактн.	3		126,34	32,09	33,52	101,68	432,86			
ЕВРОПА	137	4-тактн.	3		25,88	7,16	86,37	73,70	37,88	77,99		
ЕВРОПА	160	4-тактн.	3			65,51	45,97	86,70	152,18	45,25		
ЯПОНИЯ	26	4-тактн.	3		155,63		38,48	130,64	502,61	43,45	114,40	26,34
ЯПОНИЯ	64	4-тактн.	3		20,43		13,12	8,24	14,30	2,20	18,36	2,07
США	27	4-тактн.	3				47,68	24,70	126,43			

Таблица 33: Итоги испытаний по подтверждению результатов по выбросам CO в г/испытание

регион	кол-во	тип двигателя	максимальная часть цикла ВЦИМ	максимальная скорость не достигнута	NEDC	R 40 ЕЭК	ВЦИМ, часть 1, холодный двигатель	ВЦИМ, часть 2	ВЦИМ, часть 3	ВЦИМ, часть 1, разогретый двигатель	США-FTP	TRIAS
ЯПОНИЯ	19	2-тактн.	1	х			0,142			0,149	0,251	0,039
ЕВРОПА	15	2-тактн.	1			0,039	0,080			0,077		
ЕВРОПА	42	2-тактн.	1			0,023	0,047			0,030		
ЕВРОПА	43	4-тактн.	1			0,427	0,573			0,497		
ЕВРОПА	46	4-тактн.	1			0,290	0,563			0,437		
ЕВРОПА	48	2-тактн.	1			0,010	0,020			0,017		
ЕВРОПА	50	2-тактн.	1			0,030	0,037			0,030		
ЕВРОПА	71	2-тактн.	1			0,047	0,097			0,110		
ЕВРОПА	72	2-тактн.	1			0,020	0,047			0,020		
ЕВРОПА	73	4-тактн.	1		2,810	0,550	0,692					
ЕВРОПА	79	2-тактн.	1		5,590	1,720	1,608					
ЯПОНИЯ	62	4-тактн.	1				0,936			0,801	3,087	0,834
ЕВРОПА	16	2-тактн.	2	х		0,037	0,047	0,700		0,043		
ЕВРОПА	17	4-тактн.	2	х		0,270	0,253	2,207		0,230		
ЕВРОПА	41	4-тактн.	2	х		0,730	0,783	2,100		0,553		
ЕВРОПА	51	4-тактн.	2	х		0,533	0,630	1,510		0,350		
ЕВРОПА	52	4-тактн.	2	х		0,430	0,640	2,037		0,383		
ЯПОНИЯ	63	4-тактн.	2	х			0,641	2,188		0,500	1,444	0,510
ЕВРОПА	7	4-тактн.	2			0,919	1,245	2,673		0,756		
ЕВРОПА	31	4-тактн.	2		4,365	0,826	1,620	3,625		0,807		
ЕВРОПА	34	4-тактн.	2		1,681	0,519	0,748	1,348		0,451		
ЕВРОПА	35	4-тактн.	2		3,999	0,577	0,890	4,364		0,512		
ЕВРОПА	47	4-тактн.	2			0,609	0,893	2,950		0,843		
ЕВРОПА	53	4-тактн.	2			0,140	0,157	0,567		0,133		
ЕВРОПА	54	4-тактн.	2			0,433	0,530	2,570		0,487		
ЕВРОПА	57	4-тактн.	2			0,825	1,148	3,778	1,054			
ЕВРОПА	67	4-тактн.	2		3,675	0,666	1,665	3,745		0,757		
ЕВРОПА	74	4-тактн.	2		4,750	0,860	0,882	5,317				
ЕВРОПА	82	2-тактн.	2		0,288	0,206	0,223	0,347				
ЯПОНИЯ	25	4-тактн.	2				0,539	1,454		0,419	2,015	0,376
ЕВРОПА	36	4-тактн.	3	х	2,281	0,314	0,605	1,858	10,414	0,532		
США	28	4-тактн.	3	х			1,459	7,682	16,779			
ЕВРОПА	13	4-тактн.	3			0,412	1,628	2,609	7,438	0,712		
ЕВРОПА	32	4-тактн.	3		1,045	0,123	0,247	0,479	3,729	0,263		
ЕВРОПА	38	4-тактн.	3		1,209	0,188	0,437	1,226	4,130	0,358		
ЕВРОПА	39	4-тактн.	3		0,901	0,179	0,169	0,482	2,729	0,325		
ЕВРОПА	40	4-тактн.	3		2,087	0,230	0,351	0,992	10,820	0,360		
ЕВРОПА	60	4-тактн.	3			0,691	0,959	4,833	10,557	1,092		
ЕВРОПА	65	4-тактн.	3			0,557	0,597	2,817	16,440	0,627		
ЕВРОПА	66	4-тактн.	3		6,356	0,761	1,152	4,176	20,862	0,765		
ЕВРОПА	68	4-тактн.	3		0,172	0,087	0,252	0,277	0,763	0,204		
ЕВРОПА	75	4-тактн.	3		2,990	0,270	0,473	1,832	14,886			
ЕВРОПА	76	4-тактн.	3		1,140	0,160	0,352	1,039	5,373			
ЕВРОПА	77	4-тактн.	3		2,150	0,370	0,639	1,992	5,435			
ЕВРОПА	78	4-тактн.	3		2,920	0,450	0,717	2,975	9,712			
ЕВРОПА	80	4-тактн.	3		2,456	0,116	0,202	0,739	4,918			
ЕВРОПА	81	4-тактн.	3		2,631	0,604	0,846	2,332	5,734			
ЕВРОПА	83	4-тактн.	3		3,783	0,727	1,178	3,435	7,733			
ЕВРОПА	137	4-тактн.	3		1,843	0,264	0,486	1,643	6,546	0,399		
ЕВРОПА	160	4-тактн.	3			0,542	0,726	2,426	10,332	0,639		
ЯПОНИЯ	26	4-тактн.	3		4,792		1,955	4,352	8,196	1,158	5,766	0,939
ЯПОНИЯ	64	4-тактн.	3		2,023		0,509	1,177	7,835	0,310	1,988	0,310
США	27	4-тактн.	3				0,974	6,457	26,977			

Таблица 34: Данные испытаний по подтверждению результатов по выбросам NO_x в г/испытание

регион	кол-во	тип двигателя	максимальная часть цикла ВЦИМ	максимальная скорость не достигнута	NEDC	R 40 ЕЭК	ВЦИМ, часть 1, холодный двигатель	ВЦИМ, часть 2	ВЦИМ, часть 3	ВЦИМ, часть 1, разогретый двигатель	США-FTP	TRIAS
ЯПОНИЯ	19	2-тактн.	1	х			176,6			184,9	477,9	180,3
ЕВРОПА	15	2-тактн.	1			179,6	169,3			171,9		
ЕВРОПА	42	2-тактн.	1			221,5	186,8			198,6		
ЕВРОПА	43	4-тактн.	1			176,8	182,6			169,0		
ЕВРОПА	46	4-тактн.	1			156,9	181,9			156,2		
ЕВРОПА	48	2-тактн.	1			139,8	145,9			131,9		
ЕВРОПА	50	2-тактн.	1			189,3	169,0			157,4		
ЕВРОПА	71	2-тактн.	1			139,3	133,9			128,1		
ЕВРОПА	72	2-тактн.	1			273,2	239,1			240,8		
ЕВРОПА	73	4-тактн.	1		699,0	293,6	289,1					
ЕВРОПА	79	2-тактн.	1		407,5	142,1	159,6					
ЯПОНИЯ	62	4-тактн.	1				90,4			85,8	259,8	91,7
ЕВРОПА	16	2-тактн.	2	х		192,9	176,2	483,8		155,0		
ЕВРОПА	17	4-тактн.	2	х		317,3	293,6	539,5		258,9		
ЕВРОПА	41	4-тактн.	2	х		221,7	203,4	439,5		184,4		
ЕВРОПА	51	4-тактн.	2	х		201,5	224,3	401,9		178,2		
ЕВРОПА	52	4-тактн.	2	х		193,8	204,2	414,1		188,6		
ЯПОНИЯ	63	4-тактн.	2	х			186,2	358,2		162,8	411,7	193,0
ЕВРОПА	7	4-тактн.	2			307,1	316,2	610,2		293,9		
ЕВРОПА	31	4-тактн.	2		797,0	313,8	303,4	602,4		276,9		
ЕВРОПА	34	4-тактн.	2		477,6	202,2	192,7	343,5		170,9		
ЕВРОПА	35	4-тактн.	2		654,5	262,0	245,5	470,8		183,8		
ЕВРОПА	47	4-тактн.	2			255,5	253,8	407,6		205,2		
ЕВРОПА	53	4-тактн.	2			178,9	180,4	369,0		157,0		
ЕВРОПА	54	4-тактн.	2			215,9	237,3	499,7		194,8		
ЕВРОПА	57	4-тактн.	2			291,7	305,0	501,8	271,4			
ЕВРОПА	67	4-тактн.	2		744,6	293,2	284,2	577,6		270,5		
ЕВРОПА	74	4-тактн.	2		644,7	235,2	178,0	443,6				
ЕВРОПА	82	2-тактн.	2		412,1	214,1	107,6	366,2				
ЯПОНИЯ	25	4-тактн.	2				285,1	443,1		246,2	696,2	315,9
ЕВРОПА	36	4-тактн.	3	х	604,1	268,0	254,2	391,5	945,3	220,7		
США	28	4-тактн.	3	х			670,3	1086,9	1913,6			
ЕВРОПА	13	4-тактн.	3			468,5	501,1	710,0	1374,4	398,7		
ЕВРОПА	32	4-тактн.	3		1644,5	790,9	690,6	1111,4	2062,9	670,2		
ЕВРОПА	38	4-тактн.	3		1295,0	672,0	574,6	864,1	1554,3	573,0		
ЕВРОПА	39	4-тактн.	3		1418,6	644,7	635,0	924,1	1629,1	523,2		
ЕВРОПА	40	4-тактн.	3		1533,7	783,4	733,1	998,2	1789,3	649,1		
ЕВРОПА	60	4-тактн.	3			637,2	579,0	888,4	1537,3	570,0		
ЕВРОПА	65	4-тактн.	3			692,5	596,4	933,7	1883,3	524,9		
ЕВРОПА	66	4-тактн.	3		1476,5	691,5	665,2	1053,2	2075,5	599,8		
ЕВРОПА	68	4-тактн.	3		1542,8	817,7	764,1	1003,5	1733,1	660,1		
ЕВРОПА	75	4-тактн.	3		1327,9	657,1	596,2	884,7	1600,3			
ЕВРОПА	76	4-тактн.	3		1183,4	556,6	596,7	857,3	1571,5			
ЕВРОПА	77	4-тактн.	3		830,4	336,4	353,1	577,8	1283,8			
ЕВРОПА	78	4-тактн.	3		719,1	320,4	259,1	490,1	1185,4			
ЕВРОПА	80	4-тактн.	3		1488,2	755,5	125,9	1034,3	1889,0			
ЕВРОПА	81	4-тактн.	3		590,3	235,6	224,7	404,2	890,8			
ЕВРОПА	83	4-тактн.	3		1055,5	493,0	476,2	684,3	1398,6			
ЕВРОПА	137	4-тактн.	3		929,7	464,4	355,9	539,3	1164,9	313,1		
ЕВРОПА	160	4-тактн.	3			566,3	441,2	690,3	1244,3	459,2		
ЯПОНИЯ	26	4-тактн.	3		953,2		418,2	632,2	1332,1	348,9	963,7	414,4
ЯПОНИЯ	64	4-тактн.	3		1425,7		699,4	1010,2	1857,9	626,6	1568,6	683,5
США	27	4-тактн.	3				463,9	789,4	1607,0			

Таблица 35: Данные испытаний по подтверждению результатов по выбросам CO₂ (значения, замеренные по выхлопным газам) в г/испытание

регион	кол-во	тип двигателя	максимальная часть цикла ВЦИМ	максимальная скорость не достигнута	NEDC	R 40 ЭЭК	ВЦИМ, часть 1, холодный двигатель	ВЦИМ, часть 2	ВЦИМ, часть 3	ВЦИМ, часть 1, разогретый двигатель	США-FTP	TRIAS
ЯПОНИЯ	19	2-тактн.	1	х			4,006			2,347	2,387	2,105
ЕВРОПА	15	2-тактн.	1			7,787	10,158			5,413		
ЕВРОПА	42	2-тактн.	1			9,038	6,483			6,398		
ЕВРОПА	43	4-тактн.	1			0,828	0,880			0,781		
ЕВРОПА	46	4-тактн.	1			0,874	1,225			0,865		
ЕВРОПА	48	2-тактн.	1			28,709	13,441			14,118		
ЕВРОПА	50	2-тактн.	1			15,984	14,759			14,986		
ЕВРОПА	71	2-тактн.	1			16,647	12,444			13,960		
ЕВРОПА	72	2-тактн.	1			2,953	4,632			2,267		
ЕВРОПА	73	4-тактн.	1		0,781	0,727	0,691					
ЕВРОПА	79	2-тактн.	1		0,841	0,915	0,886					
ЯПОНИЯ	62	4-тактн.	1				0,902			0,760	0,708	0,698
ЕВРОПА	16	2-тактн.	2	х		14,533	10,054	7,489		9,234		
ЕВРОПА	17	4-тактн.	2	х		2,502	2,973	1,825		2,412		
ЕВРОПА	41	4-тактн.	2	х		1,897	2,490	2,064		2,131		
ЕВРОПА	51	4-тактн.	2	х		1,178	1,045	0,783		1,006		
ЕВРОПА	52	4-тактн.	2	х		1,491	1,962	1,371		1,435		
ЯПОНИЯ	63	4-тактн.	2	х			0,793	0,692		0,559	0,463	0,536
ЕВРОПА	7	4-тактн.	2			0,430	0,759	0,430		0,324		
ЕВРОПА	31	4-тактн.	2		0,536	0,339	0,770	0,333		0,200		
ЕВРОПА	34	4-тактн.	2		0,536	0,477	0,795	0,594		0,514		
ЕВРОПА	35	4-тактн.	2		0,873	1,281	1,004	0,763		1,069		
ЕВРОПА	47	4-тактн.	2			0,500	0,694	0,495		0,504		
ЕВРОПА	53	4-тактн.	2			2,050	2,881	1,693		1,795		
ЕВРОПА	54	4-тактн.	2			0,909	1,170	0,584		0,768		
ЕВРОПА	57	4-тактн.	2			1,419	1,831	0,888	1,364			
ЕВРОПА	67	4-тактн.	2		0,454	0,191	0,699	0,286		0,168		
ЕВРОПА	74	4-тактн.	2		1,429	3,178	2,864	1,523				
ЕВРОПА	82	2-тактн.	2		3,757	1,077	7,233	3,789				
ЯПОНИЯ	25	4-тактн.	2				0,711	0,504		0,604	0,469	0,247
ЕВРОПА	36	4-тактн.	3	х	0,534	0,593	0,715	0,520	0,466	0,461		
США	28	4-тактн.	3	х			2,875	0,594	0,400			
ЕВРОПА	13	4-тактн.	3			0,552	0,881	0,378	0,301	0,498		
ЕВРОПА	32	4-тактн.	3		0,543	0,131	1,553	0,174	0,103	0,465		
ЕВРОПА	38	4-тактн.	3		0,454	0,170	1,533	0,160	0,044	0,250		
ЕВРОПА	39	4-тактн.	3		0,471	0,367	1,003	0,413	0,689	1,350		
ЕВРОПА	40	4-тактн.	3		0,388	0,282	0,456	0,232	0,226	0,501		
ЕВРОПА	60	4-тактн.	3			1,217	2,328	0,891	0,734	1,566		
ЕВРОПА	65	4-тактн.	3			2,244	2,657	1,003	0,523	1,563		
ЕВРОПА	66	4-тактн.	3		0,447	0,168	1,313	0,206	0,174	0,251		
ЕВРОПА	68	4-тактн.	3		0,081	0,029	0,204	0,018	0,029	0,090		
ЕВРОПА	75	4-тактн.	3		0,734	0,819	1,091	0,663	0,720			
ЕВРОПА	76	4-тактн.	3		0,378	0,232	0,593	0,347	0,422			
ЕВРОПА	77	4-тактн.	3		0,994	1,557	1,432	1,041	0,649			
ЕВРОПА	78	4-тактн.	3		1,029	1,790	1,730	1,398	0,705			
ЕВРОПА	80	4-тактн.	3		0,439	0,313	0,100	0,376	0,358			
ЕВРОПА	81	4-тактн.	3		0,638	0,757	1,606	0,642	0,438			
ЕВРОПА	83	4-тактн.	3		0,821	0,617	1,065	0,734	0,497			
ЕВРОПА	137	4-тактн.	3		0,163	0,115	0,900	0,403	0,167	0,581		
ЕВРОПА	160	4-тактн.	3			1,345	1,453	0,963	0,452	1,159		
ЯПОНИЯ	26	4-тактн.	3		0,721		1,498	0,860	0,529	0,621	0,846	0,653
ЯПОНИЯ	64	4-тактн.	3		0,384		0,782	0,424	0,333	0,284	0,402	0,277
США	27	4-тактн.	3				4,434	0,899	0,438			

Таблица 36: Данные испытаний по подтверждению результатов по выбросам НС в г/км

регион	кол-во	тип двигателя	максимальная часть цикла ВЦИМ	максимальная скорость не достигнута	NEDC	R 40 ЕЭК	ВЦИМ, часть 1, холодный двигатель	ВЦИМ, часть 2	ВЦИМ, часть 3	ВЦИМ, часть 1, разогретый двигатель	США-FTP	TRIAS
ЯПОНИЯ	19	2-тактн.	1	х			5,62			4,74	5,72	4,24
ЕВРОПА	15	2-тактн.	1			11,59	10,42			9,92		
ЕВРОПА	42	2-тактн.	1			17,92	15,12			14,74		
ЕВРОПА	43	4-тактн.	1			14,22	14,22			14,50		
ЕВРОПА	46	4-тактн.	1			13,28	12,77			13,87		
ЕВРОПА	48	2-тактн.	1			40,73	32,01			31,88		
ЕВРОПА	50	2-тактн.	1			33,43	30,50			29,85		
ЕВРОПА	71	2-тактн.	1			29,25	24,64			24,71		
ЕВРОПА	72	2-тактн.	1			11,95	9,56			12,22		
ЕВРОПА	73	4-тактн.	1		10,99	4,55	6,65					
ЕВРОПА	79	2-тактн.	1		0,67	0,48	0,71					
ЯПОНИЯ	62	4-тактн.	1				5,28			6,03	5,21	5,64
ЕВРОПА	16	2-тактн.	2	х		27,75	21,35	15,26		21,30		
ЕВРОПА	17	4-тактн.	2	х		42,63	40,71	32,28		43,06		
ЕВРОПА	41	4-тактн.	2	х		9,65	14,52	20,41		13,72		
ЕВРОПА	51	4-тактн.	2	х		15,78	13,94	22,85		17,12		
ЕВРОПА	52	4-тактн.	2	х		10,82	13,70	18,05		13,35		
ЯПОНИЯ	63	4-тактн.	2	х			10,22	13,91		11,66	10,17	9,95
ЕВРОПА	7	4-тактн.	2			3,28	3,75	6,99		3,73		
ЕВРОПА	31	4-тактн.	2		3,73	0,84	1,69	2,94		1,03		
ЕВРОПА	34	4-тактн.	2		11,08	3,17	5,32	11,22		5,43		
ЕВРОПА	35	4-тактн.	2		8,89	7,15	7,24	6,11		9,88		
ЕВРОПА	47	4-тактн.	2			9,55	7,75	10,06		9,05		
ЕВРОПА	53	4-тактн.	2			31,93	34,59	28,83		30,11		
ЕВРОПА	54	4-тактн.	2			15,48	16,19	12,09		17,05		
ЕВРОПА	57	4-тактн.	2			7,50	6,49	7,20	5,90			
ЕВРОПА	67	4-тактн.	2		4,79	0,82	1,95	3,34		1,15		
ЕВРОПА	74	4-тактн.	2		6,85	5,90	7,35	6,94				
ЕВРОПА	82	2-тактн.	2		4,04	0,63	7,40	13,66				
ЯПОНИЯ	25	4-тактн.	2				7,41	15,96		8,19	8,77	4,91
ЕВРОПА	36	4-тактн.	3	х	16,14	15,63	15,62	13,32	13,47	13,08		
США	28	4-тактн.	3	х			15,91	2,73	13,81			
ЕВРОПА	13	4-тактн.	3			4,32	5,95	3,99	5,50	4,68		
ЕВРОПА	32	4-тактн.	3		4,90	1,71	13,78	2,41	1,21	5,20		
ЕВРОПА	38	4-тактн.	3		7,80	3,91	20,34	2,67	1,97	5,21		
ЕВРОПА	39	4-тактн.	3		3,83	0,49	6,21	3,58	10,27	4,66		
ЕВРОПА	40	4-тактн.	3		1,36	1,16	2,58	0,86	0,56	1,19		
ЕВРОПА	60	4-тактн.	3			1,22	3,02	1,40	4,99	1,38		
ЕВРОПА	65	4-тактн.	3			7,13	8,12	4,10	3,19	7,08		
ЕВРОПА	66	4-тактн.	3		1,95	0,75	4,49	1,02	0,81	0,97		
ЕВРОПА	68	4-тактн.	3		0,39	0,17	0,84	0,08	0,19	0,34		
ЕВРОПА	75	4-тактн.	3		6,59	6,42	9,77	5,93	6,66			
ЕВРОПА	76	4-тактн.	3		10,64	5,12	12,71	7,76	16,63			
ЕВРОПА	77	4-тактн.	3		15,13	21,07	15,40	14,03	25,97			
ЕВРОПА	78	4-тактн.	3		7,04	5,45	6,58	6,30	15,91			
ЕВРОПА	80	4-тактн.	3		2,55	1,72	0,67	2,09	2,61			
ЕВРОПА	81	4-тактн.	3		12,92	8,67	11,19	13,76	30,85			
ЕВРОПА	83	4-тактн.	3		11,69	8,10	8,29	11,15	27,45			
ЕВРОПА	137	4-тактн.	3		2,40	1,83	21,45	8,11	2,41	19,38		
ЕВРОПА	160	4-тактн.	3			16,09	11,24	9,47	9,69	11,02		
ЯПОНИЯ	26	4-тактн.	3		14,13		9,47	14,34	31,95	10,70	9,53	6,60
ЯПОНИЯ	64	4-тактн.	3		1,85		3,23	0,90	0,91	0,54	1,53	0,52
США	27	4-тактн.	3				11,73	2,71	8,08			

Таблица 37: Данные испытаний по подтверждению результатов по выбросам CO в г/км

регион	кол-во	тип двигателя	максимальная часть цикла ВЦИМ	максимальная скорость не достигнута	NEDC	R 40 ЕЭК	ВЦИМ, часть 1, холодный двигатель	ВЦИМ, часть 2	ВЦИМ, часть 3	ВЦИМ, часть 1, разогретый двигатель	США-FTP	TRIAS
ЯПОНИЯ	19	2-тактн.	1	х			0,035			0,037	0,023	0,010
ЕВРОПА	15	2-тактн.	1			0,010	0,020			0,019		
ЕВРОПА	42	2-тактн.	1			0,006	0,011			0,007		
ЕВРОПА	43	4-тактн.	1			0,107	0,142			0,122		
ЕВРОПА	46	4-тактн.	1			0,073	0,138			0,108		
ЕВРОПА	48	2-тактн.	1			0,003	0,005			0,004		
ЕВРОПА	50	2-тактн.	1			0,008	0,009			0,007		
ЕВРОПА	71	2-тактн.	1			0,012	0,024			0,027		
ЕВРОПА	72	2-тактн.	1			0,005	0,012			0,005		
ЕВРОПА	73	4-тактн.	1		0,260	0,139	0,169					
ЕВРОПА	79	2-тактн.	1		0,558	0,433	0,394					
ЯПОНИЯ	62	4-тактн.	1				0,234			0,200	0,285	0,209
ЕВРОПА	16	2-тактн.	2	х		0,009	0,012	0,080		0,011		
ЕВРОПА	17	4-тактн.	2	х		0,067	0,062	0,247		0,056		
ЕВРОПА	41	4-тактн.	2	х		0,183	0,193	0,236		0,139		
ЕВРОПА	51	4-тактн.	2	х		0,134	0,154	0,168		0,086		
ЕВРОПА	52	4-тактн.	2	х		0,108	0,158	0,229		0,094		
ЯПОНИЯ	63	4-тактн.	2	х			0,158	0,243		0,123	0,133	0,128
ЕВРОПА	7	4-тактн.	2			0,230	0,311	0,295		0,186		
ЕВРОПА	31	4-тактн.	2		0,416	0,209	0,397	0,397		0,198		
ЕВРОПА	34	4-тактн.	2		0,159	0,132	0,185	0,149		0,111		
ЕВРОПА	35	4-тактн.	2		0,382	0,146	0,221	0,483		0,126		
ЕВРОПА	47	4-тактн.	2			0,152	0,219	0,325		0,208		
ЕВРОПА	53	4-тактн.	2			0,035	0,039	0,062		0,033		
ЕВРОПА	54	4-тактн.	2			0,109	0,131	0,283		0,120		
ЕВРОПА	57	4-тактн.	2			0,203	0,293	0,414	0,258			
ЕВРОПА	67	4-тактн.	2		0,346	0,167	0,408	0,412		0,186		
ЕВРОПА	74	4-тактн.	2		0,450	0,218	0,218	0,585				
ЕВРОПА	82	2-тактн.	2		0,028	0,052	0,055	0,041				
ЯПОНИЯ	25	4-тактн.	2				0,133	0,159		0,103	0,168	0,094
ЕВРОПА	36	4-тактн.	3	х	0,213	0,080	0,150	0,205	0,665	0,131		
США	28	4-тактн.	3	х			0,359	0,844	1,071			
ЕВРОПА	13	4-тактн.	3			0,103	0,400	0,286	0,475	0,173		
ЕВРОПА	32	4-тактн.	3		0,098	0,031	0,061	0,053	0,237	0,065		
ЕВРОПА	38	4-тактн.	3		0,112	0,049	0,108	0,135	0,263	0,088		
ЕВРОПА	39	4-тактн.	3		0,084	0,046	0,042	0,053	0,173	0,081		
ЕВРОПА	40	4-тактн.	3		0,194	0,059	0,087	0,110	0,688	0,089		
ЕВРОПА	60	4-тактн.	3			0,170	0,235	0,528	0,669	0,267		
ЕВРОПА	65	4-тактн.	3			0,137	0,144	0,307	1,043	0,150		
ЕВРОПА	66	4-тактн.	3		0,578	0,193	0,284	0,459	1,326	0,187		
ЕВРОПА	68	4-тактн.	3		0,016	0,022	0,063	0,031	0,049	0,050		
ЕВРОПА	75	4-тактн.	3		0,278	0,068	0,116	0,201	0,945			
ЕВРОПА	76	4-тактн.	3		0,106	0,041	0,087	0,114	0,341			
ЕВРОПА	77	4-тактн.	3		0,200	0,094	0,157	0,219	0,346			
ЕВРОПА	78	4-тактн.	3		0,272	0,116	0,175	0,326	0,618			
ЕВРОПА	80	4-тактн.	3		0,227	0,029	0,050	0,081	0,313			
ЕВРОПА	81	4-тактн.	3		0,243	0,152	0,208	0,256	0,369			
ЕВРОПА	83	4-тактн.	3		0,350	0,183	0,291	0,377	0,490			
ЕВРОПА	137	4-тактн.	3		0,171	0,067	0,121	0,181	0,416	0,099		
ЕВРОПА	160	4-тактн.	3			0,133	0,177	0,265	0,658	0,156		
ЯПОНИЯ	26	4-тактн.	3		0,435		0,482	0,478	0,521	0,285	0,480	0,235
ЯПОНИЯ	64	4-тактн.	3		0,184		0,125	0,129	0,497	0,076	0,166	0,078
США	27	4-тактн.	3				0,239	0,708	1,724			

Таблица 38: Данные испытаний по подтверждению результатов по выбросам NO_x в г/км

регион	кол-во	тип двигателя	максимальная часть цикла ВЦИМ	максимальная скорость не достигнута	NEDC	R 40 ЕЭК	ВЦИМ, часть 1, холодный двигатель	ВЦИМ, часть 2	ВЦИМ, часть 3	ВЦИМ, часть 1, разогретый двигатель	США-FTP	TRIAS
ЯПОНИЯ	19	2-тактн.	1	х			43,6			45,6	43,9	45,2
ЕВРОПА	15	2-тактн.	1			44,9	41,3			42,2		
ЕВРОПА	42	2-тактн.	1			55,6	45,6			48,6		
ЕВРОПА	43	4-тактн.	1			44,2	45,2			41,6		
ЕВРОПА	46	4-тактн.	1			39,3	44,7			38,6		
ЕВРОПА	48	2-тактн.	1			35,0	36,2			32,5		
ЕВРОПА	50	2-тактн.	1			47,6	41,4			38,7		
ЕВРОПА	71	2-тактн.	1			34,9	33,1			31,6		
ЕВРОПА	72	2-тактн.	1			68,7	59,2			59,7		
ЕВРОПА	73	4-тактн.	1		64,7	74,1	70,7					
ЕВРОПА	79	2-тактн.	1		40,7	35,8	39,1					
ЯПОНИЯ	62	4-тактн.	1				22,7			21,4	24,0	23,0
ЕВРОПА	16	2-тактн.	2	х		48,3	43,5	55,0		37,9		
ЕВРОПА	17	4-тактн.	2	х		79,1	72,2	60,4		63,3		
ЕВРОПА	41	4-тактн.	2	х		55,5	50,2	49,3		46,3		
ЕВРОПА	51	4-тактн.	2	х		50,5	54,9	44,8		43,8		
ЕВРОПА	52	4-тактн.	2	х		48,5	50,3	46,5		46,1		
ЯПОНИЯ	63	4-тактн.	2	х			45,9	39,8		40,1	38,0	48,3
ЕВРОПА	7	4-тактн.	2			76,9	79,1	67,4		72,5		
ЕВРОПА	31	4-тактн.	2		76,0	79,2	74,4	66,0		67,8		
ЕВРОПА	34	4-тактн.	2		45,2	51,3	47,7	37,9		42,1		
ЕВРОПА	35	4-тактн.	2		62,5	66,5	61,0	52,1		45,3		
ЕВРОПА	47	4-тактн.	2			63,9	62,3	44,8		50,5		
ЕВРОПА	53	4-тактн.	2			44,8	44,4	40,7		38,7		
ЕВРОПА	54	4-тактн.	2			54,1	58,4	54,9		47,8		
ЕВРОПА	57	4-тактн.	2			71,6	77,9	55,0	66,5			
ЕВРОПА	67	4-тактн.	2		70,1	73,4	69,7	63,5		66,4		
ЕВРОПА	74	4-тактн.	2		61,1	59,6	44,1	48,8				
ЕВРОПА	82	2-тактн.	2		40,4	53,8	26,7	42,9				
ЯПОНИЯ	25	4-тактн.	2			79,0	70,4	48,6		60,6	58,1	79,0
ЕВРОПА	36	4-тактн.	3	х	56,3	67,8	62,9	43,1	60,3	54,5		
США	28	4-тактн.	3	х			164,7	119,4	122,1			
ЕВРОПА	13	4-тактн.	3			117,4	123,0	77,9	87,7	97,0		
ЕВРОПА	32	4-тактн.	3		153,8	201,8	170,8	122,3	131,1	164,7		
ЕВРОПА	38	4-тактн.	3		120,3	173,8	142,8	94,9	98,8	141,3		
ЕВРОПА	39	4-тактн.	3		131,8	164,8	157,2	101,6	103,5	130,2		
ЕВРОПА	40	4-тактн.	3		142,8	200,1	181,3	110,5	113,8	159,8		
ЕВРОПА	60	4-тактн.	3			156,9	142,0	97,1	97,5	139,5		
ЕВРОПА	65	4-тактн.	3			170,1	143,5	101,7	119,5	125,3		
ЕВРОПА	66	4-тактн.	3		134,2	175,9	163,9	115,7	131,9	146,8		
ЕВРОПА	68	4-тактн.	3		143,3	210,9	190,5	110,6	110,3	162,5		
ЕВРОПА	75	4-тактн.	3		123,5	166,7	146,8	97,0	101,6			
ЕВРОПА	76	4-тактн.	3		109,9	142,0	147,1	93,8	99,8			
ЕВРОПА	77	4-тактн.	3		77,4	85,6	87,0	63,6	81,8			
ЕВРОПА	78	4-тактн.	3		67,1	82,5	63,3	53,8	75,4			
ЕВРОПА	80	4-тактн.	3		137,4	190,8	31,1	113,8	120,2			
ЕВРОПА	81	4-тактн.	3		54,6	59,4	55,4	44,4	57,4			
ЕВРОПА	83	4-тактн.	3		97,7	124,4	117,8	75,1	88,7			
ЕВРОПА	137	4-тактн.	3		86,1	118,6	88,4	59,4	74,0	77,8		
ЕВРОПА	160	4-тактн.	3			139,0	107,8	75,4	79,2	111,9		
ЯПОНИЯ	26	4-тактн.	3		86,5		103,0	69,4	84,7	85,9	80,3	103,8
ЯПОНИЯ	64	4-тактн.	3		129,4		172,0	110,7	117,9	154,1	130,8	171,2
США	27	4-тактн.	3				114,1	86,5	102,7			

Таблица 39: Данные испытаний по подтверждению результатов по выбросам CO₂ (значения, замеренные по выхлопным газам) в г/км

10. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Обновленная версия протокола испытаний была разработана по итогам обсуждения, состоявшегося в Группе по ВЦИМ, а также на основе деятельности, проводимой в ИСО по обновлению стандарта ISO 11486 (Мотоциклы - динамометрическое испытание), а также ISO 6460 (касающегося взятия проб газа и различных аспектов охлаждения). Данный протокол был использован для подготовки межлабораторных испытаний. Сейчас он может быть заменен проектом глобальных технических правил.

11. МЕЖЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Межлабораторные испытания были начаты в апреле 2003 года. Три транспортных средства (по одному от каждого класса) были испытаны в различных лабораториях всех трех регионов. Цель заключалась в том, чтобы накопить опыт относительно интерпретации/применения процедуры испытаний ВЦИМ в различных лабораториях, а также получить достоверные данные для проведения расчетов в отношении воспроизводимости процедуры испытаний ВЦИМ.

В межлабораторных испытаниях участвовали восемь лабораторий: одна в Японии, одна в США и шесть в Европе. Результаты испытаний по ВЦИМ приведены в таблице 40. В таблице 41 приводятся результаты испытаний по Правилам № 40 ЕЭК. По обоим циклам обнаружены существенные расхождения между отдельными лабораториями.

Расхождения результатов испытаний были детально рассмотрены, однако рассмотреть результаты испытаний по циклу ЕЭК не представилось возможным, поскольку в ходе межлабораторных испытаний измерения по циклу ЕЭК проводились лишь единожды.

Average of the three test performed in each lab										Correlation amongst all labs										
WMTC		PART 1								Average value	Deviation %								Standard Deviation	Variation coefficient
		Lab.A	Lab.B	Lab.C	Lab.D	Lab.E	Lab.F	Lab.G	Lab.H		Lab.A	Lab.B	Lab.C	Lab.D	Lab.E	Lab.F	Lab.G	Lab.H		
CO (g/km)	CLASS1	6.94	5.77	7.12	8.04	6.38	8.92	7.51	8.27	7.37	-6%	-22%	-3%	9%	-13%	21%	2%	12%	1.03	14%
	CLASS2	6.26	4.22	4.17	6.07	6.85	5.41	4.87	6.95	6.60	12%	-25%	-26%	8%	22%	-3%	-13%	24%	1.11	20%
	CLASS3	14.22	14.01	15.24	20.40	13.55	15.31	15.30	15.94	15.50	-8%	-10%	-2%	32%	-13%	-1%	-1%	3%	2.14	14%
HC (g/km)	CLASS1	1.48	1.19	1.51	1.21	0.97	1.67	1.08	1.45	1.32	12%	-10%	15%	-8%	-27%	27%	-18%	10%	0.24	18%
	CLASS2	0.90	0.58	1.19	0.78	0.96	1.36	0.47	1.14	0.92	-3%	-37%	29%	-15%	4%	47%	-49%	24%	0.30	33%
	CLASS3	2.28	1.86	1.99	2.58	2.03	2.33	2.27	2.23	2.20	4%	-16%	-9%	18%	-7%	6%	3%	2%	0.23	10%
NOx (g/km)	CLASS1	0.35	0.43	0.33	0.41	0.34	0.36	0.34	0.39	0.37	-4%	17%	-12%	11%	-7%	-3%	-7%	6%	0.04	10%
	CLASS2	0.19	0.23	0.21	0.22	0.23	0.28	0.17	0.22	0.22	-15%	7%	-5%	-1%	6%	29%	-24%	2%	0.03	16%
	CLASS3	0.40	0.43	0.35	0.41	0.39	0.41	0.37	0.40	0.39	1%	9%	-11%	3%	-2%	3%	-5%	3%	0.02	6%
CO2 (g/km)	CLASS1	69.09	74.13	61.65	69.48	79.54	73.34	71.15	72.39	71.34	-3%	4%	-14%	-3%	11%	3%	0%	1%	5.11	7%
	CLASS2	53.98	55.51	47.97	50.80	66.64	62.57	50.60	61.79	56.23	-4%	-1%	-15%	-10%	19%	11%	-10%	10%	6.70	12%
	CLASS3	143.36	148.63	136.14	144.55	162.00	155.65	158.66	156.63	160.70	-5%	-1%	-10%	-4%	7%	3%	5%	4%	8.94	6%

(*) Part1-hot for Peugeot

PART 1										Average value	Deviation %								Standard Deviation	Variation coefficient
		Lab.A	Lab.B	Lab.C	Lab.D	Lab.E	Lab.F	Lab.G	Lab.H		Lab.A	Lab.B	Lab.C	Lab.D	Lab.E	Lab.F	Lab.G	Lab.H		
CO (g/km)	CLASS1	4.81	3.46	5.51	6.38	3.94	5.94	5.14	5.48	6.08	-5%	-32%	8%	26%	-22%	17%	1%	8%	0.98	19%
	CLASS2	14.26	11.64	7.77	8.61	9.62	11.22	10.28	11.98	10.67	34%	9%	-27%	-19%	-10%	5%	-4%	12%	2.06	19%
	CLASS3	2.92	2.30	3.03	3.38	2.39	2.30	3.57	3.26	2.89	1%	-21%	5%	17%	-17%	-21%	24%	13%	0.51	18%
HC (g/km)	CLASS1	0.88	0.89	0.91	0.81	0.60	0.96	0.75	0.87	0.83	6%	7%	9%	-3%	-28%	15%	-10%	4%	0.11	14%
	CLASS2	0.71	0.52	0.79	0.56	0.69	1.02	0.51	0.88	0.71	0%	-27%	11%	-21%	-3%	43%	-28%	24%	0.18	25%
	CLASS3	0.48	0.48	0.48	0.50	0.42	0.57	0.51	0.49	0.49	-2%	-2%	-2%	2%	-15%	15%	4%	-1%	0.04	8%
NOx (g/km)	CLASS1	0.36	0.44	0.31	0.43	0.35	0.33	0.36	0.38	0.37	-4%	19%	-15%	16%	-5%	-11%	-2%	2%	0.04	12%
	CLASS2	0.25	0.30	0.32	0.39	0.31	0.36	0.29	0.34	0.32	-20%	-7%	-1%	23%	-3%	13%	-11%	5%	0.04	14%
	CLASS3	0.92	1.09	0.76	0.99	0.77	0.95	0.84	0.97	0.91	0%	20%	-17%	9%	-15%	4%	-7%	7%	0.11	13%
CO2 (g/km)	CLASS1	69.86	72.55	61.50	68.20	80.00	73.77	72.55	72.26	71.34	-2%	2%	-14%	-4%	12%	3%	2%	1%	5.26	7%
	CLASS2	45.88	47.04	43.13	45.24	52.63	51.84	46.05	50.96	47.85	-4%	-2%	-10%	-5%	10%	8%	-4%	7%	3.49	7%
	CLASS3	101.28	104.76	94.07	103.20	106.59	107.10	111.38	106.11	104.31	-3%	0%	-10%	-1%	2%	3%	7%	2%	5.09	5%

PART 1										Average value	Deviation %								Standard Deviation	Variation coefficient
		Lab.A	Lab.B	Lab.C	Lab.D	Lab.E	Lab.F	Lab.G	Lab.H		Lab.A	Lab.B	Lab.C	Lab.D	Lab.E	Lab.F	Lab.G	Lab.H		
CO (g/km)	CLASS3	10.60		7.15	6.44	3.62	5.35	17.46	7.47	8.69	22%	n.a.	-18%	-26%	-58%	-38%	101%	-14%	5.53	64%
HC (g/km)	CLASS3	0.37		0.31	0.31	0.24	0.34	0.62	0.33	0.35	4%	n.a.	-12%	-14%	-32%	-5%	46%	-7%	0.10	29%
NOx (g/km)	CLASS3	1.12		1.07	1.45	1.35	1.33	0.76	1.32	1.20	-7%	n.a.	-11%	20%	12%	11%	-37%	10%	0.27	23%
CO2 (g/km)	CLASS3	108.33		102.48	109.40	114.30	114.68	110.87	118.37	111.52	-3%	n.a.	-8%	-2%	2%	3%	-1%	6%	2.87	3%

==> deviation 5% -> 10%
 ==> deviation > 10%
 ==> deviation > 20%
 ==> Not tested

NB: only minimum and maximum deviation indicated
 B & G excluded
 B & G excluded

Table 40: Results of the round robin test for the WMTC cycle (English only)

1 test each lab; D & CH = 2 test av., JRC = 3 test av.

2002/61/EC

		Correlation amongst all European labs																
		Final emissions							Average value	Deviation %							Standard Deviation	Variation coefficient
		Lab.A	Lab.B	Lab.C	Lab.D	Lab.E	Lab.F	Lab.H		Lab.A	Lab.B	Lab.C	Lab.D	Lab.E	Lab.F	Lab.H		
CO (g/km)	CALSS1	3.81	3.64	5.40	5.61	3.29	4.93	5.17	4.55	-16%	-20%	19%	23%	-28%	8%	14%	0.94	21%
	CALSS2	7.03	4.93	5.14	7.37	7.13	5.24	7.29	6.30	11%	-22%	-19%	17%	13%	-17%	16%	1.13	18%
	CLASS3	5.80	3.62	6.03	7.40	5.29	4.14	6.01	5.47	6%	-34%	10%	35%	-3%	-24%	10%	1.27	23%
HC (g/km)	CALSS1	0.77	0.87	0.99	0.83	0.56	0.89	0.84	0.82	-6%	5%	20%	1%	-32%	8%	3%	0.13	16%
	CALSS2	1.25	0.98	1.50	0.45	1.33	1.45	1.32	1.18	6%	-17%	27%	-62%	12%	22%	12%	0.36	31%
	CLASS3	1.60	1.61	1.05	1.39	1.12	1.26	0.96	1.28	25%	26%	-18%	9%	-13%	-2%	-25%	0.26	20%
NOx (g/km)	CALSS1	0.27	0.37	0.27	0.29	0.31	0.32	0.26	0.30	-8%	24%	-8%	-2%	4%	6%	-15%	0.04	13%
	CALSS2	0.13	0.18	0.14	0.10	0.13	0.22	0.16	0.15	-14%	19%	-6%	-32%	-17%	46%	4%	0.04	26%
	CLASS3	0.18	0.27	0.25	0.13	0.23	0.30	0.24	0.23	-20%	19%	9%	-44%	-2%	33%	4%	0.06	25%
CO2 (g/km)	CALSS1	74.54	78.15	65.07	74.20	89.60	80.05	77.00	76.95	-3%	2%	-15%	-4%	16%	4%	0%	7.37	10%
	CALSS2	62.44	66.33	58.43	57.60	71.90	70.63	69.70	65.29	-4%	2%	-11%	-12%	10%	8%	7%	5.88	9%
	CLASS3	152.20	154.51	159.21	151.10	185.60	173.97	169.90	163.78	-7%	-6%	-3%	-8%	13%	6%	4%	13.03	8%

=> deviation 5% -10%
 => deviation > 10%
 => deviation > 20%

NB: only minimum and maximum deviation indicated

Table 41: Results of the round robin test for the ECE Regulation No. 40 cycle (English only)

Результаты межлабораторных испытаний и их последующий анализ позволили прийти к следующим выводам:

- a) Наиболее заметным итогом этой работы стал весьма существенный разброс результатов испытаний по ВЦИМ, а также по Правилам № 40 ЕЭК между лабораториями, проводившими испытания.
- b) Однофакторный вариационный анализ результатов испытаний по ВЦИМ показал следующее:
 - Между лабораториями нет сколь-либо существенных различий в отношении повторяемости (вариативности).
 - Наблюдаются различия в результатах испытаний, проведенных лабораториями.
- c) Множественный регрессионный анализ результатов испытаний по ВЦИМ, а также отклонений от скоростного режима позволил прийти к следующим выводам:
 - Некоторым лабораториям не удалось удержать отклонения от скоростного режима в пределах, установленных во ВЦИМ.
 - Во многих случаях наблюдается корреляция между показателями общего содержания углеводов в выбросах и соблюдением скоростного режима.
 - Наряду с соблюдением скоростного режима система измерения выбросов, включая регулировку динамометрического стенда, может рассматриваться в качестве фактора, влияющего на результаты испытаний по выбросам.
- d) Анализ концентрации выбросов по временным рядам лабораторий, зарегистрировавших различные показатели отклонений от скоростного режима, показал, что:
 - При проведении ВЦИМ изменение величин отклонения от скоростного режима приводило к изменению общего содержания углеводов в выбросах.

- Были отмечены различия в общем содержании углерода между лабораториями, причем эти различия могут быть отнесены на счет расхождений в калибровке систем измерения выбросов, включая регулировку динамометрического стенда.
- e) Показатели по NO_x, а также другие параметры выбросов дают основания полагать, что на изменение выбросов, возможно, влияет состояние транспортного средства, однако имеющихся данных оказалось недостаточно, для того чтобы реально проанализировать такую возможность.

Данные, необходимые для оценки корреляционных связей между лабораториями

Расхождения в результатах испытаний, проведенных лабораториями, могут быть скорректированы с помощью приведенных ниже методов. Для повышения точности проводимых измерений эти методы следует применять во всех лабораториях.

- a) Погрешности в системе измерения:

- Динамометрический стенд:

Устранение системных погрешностей: рассмотрение показателей сопротивления качению (изучение измерителя нагрузки электрогенератора и времени движения накатом);

Устранение случайных погрешностей: повторное проведение испытаний (уже проводятся).

- Выхлопная система.

Устранение системных погрешностей: калибровка системы измерения выбросов до проведения межлабораторных испытаний путем прокачки пропана. Кроме того - калибровка системы измерения выбросов прокачкой калибровочного газа после каждого раунда испытаний.

Устранение случайных погрешностей: повторное проведение испытаний (уже проводятся).

- b) Изменение состояния транспортного средства:

После установки сопротивления качению замерить объем выбросов (г/км) на холостом ходу и при постоянных скоростях (например, при скоростях 40, 60, 80, 100 и 120 км/ч) и выявить изменения в состоянии транспортного средства, а также погрешности в функционировании системы измерения выбросов.

Устранение системных погрешностей: соблюдение протокола испытаний и установка единообразных условий проведения испытаний, таких, как температура, влажность, направление потока охлаждающего воздуха и другие условия.

Устранение случайных погрешностей: пройти с испытываемым транспортным средством по крайней мере два цикла, прежде чем приступить к проведению испытаний.

с) Методика пробега:

Рассмотреть перечисленные ниже методы, исходя из того, что вождение испытываемого транспортного средства будет осуществляться в пределах допустимых погрешностей, установленных для данного метода испытаний.

Устранение системных погрешностей: использовать в течение всего испытания одного и того же водителя.

Устранение случайных погрешностей: повторное проведение испытаний (уже проводятся).

12. ВЫБРОСЫ ВНЕ ЦИКЛА ИСПЫТАНИЙ

Дискуссия по этому вопросу уже началась, однако это дело будущего. Общие аспекты и определения, которые были разработаны параллельной рабочей группой по выбросам вне цикла для автомобилей большой грузоподъемности (неофициальная группа GRPE) будут рассмотрены на предмет обсуждения в Группе по ВЦИМ.

13. РЕЗЮМЕ И ВЫВОДЫ

Разработанный цикл испытаний и соответствующая процедура переключения передач были испытаны в нескольких лабораториях во всех трех регионах на предмет определения управляемости. Они хорошо сбалансированы как в плане репрезентативности реальных данных о вождении, так и в плане требований,

предъявляемых при проведении стендовых испытаний, таких, как воспроизводимость испытаний. Динамические параметры цикла ВЦИМ отражают средние показатели вождения мотоциклов в условиях реальной эксплуатации. Окончательным результатом разработки цикла стала версия 9 цикла с тремя частями, а также две версии для каждой части (обычная и пониженная скорость).

Регулировки дорожной нагрузки, а также другие условия испытаний, такие, как спецификации охлаждающего вентилятора, были обновлены с учетом результатов работы, проводимой в ИСО.

Хотя требования программы по подтверждению результатов по выбросам не были выполнены в полной мере, осталось тем не менее достаточно достоверных результатов для продолжения анализа. В выборке транспортных средств представлены все существующие в настоящее время системы снижения токсичности выбросов. Системы снижения токсичности выбросов были несколько недопредставлены в предварительном классе 2, тогда как большая часть транспортных средств предварительного класса 3 была оснащена системами снижения токсичности выбросов. Значительная часть результатов испытаний с целью подтверждения результатов по выбросам может быть использована для сравнения с региональными процедурами испытаний на выбросы.

Завершены межлабораторные испытания. Их наиболее заметным результатом стал существенный разброс результатов испытаний по ВЦИМ, а также по Правилам № 40 ЕЭК между лабораториями, проводившими эти испытания. Разброс результатов следует уменьшить. Были сформулированы определенные рекомендации в этом плане.

Компромиссы, к которым удалось прийти в отношении классификации транспортных средств и взвешивания результатов, также хорошо сбалансированы с точки зрения различных требований, таких, как репрезентативность, осуществимость и простота.

Теперь, когда разработан цикл испытаний, предписания в отношении переключения передач и протокол испытаний, может быть разработана всемирная согласованная процедура испытаний на выбросы. Уже разработан проект версии глобальных технических правил. Остается уточнить лишь требования в отношении показателей.

14. ЛИТЕРАТУРА

[1] R R.C. Rijkeboer:

"ВЦИМ - Окончательный доклад", доклад 01. OR.VM.034.1/RR, подготовленный ТНО по заказу министерства охраны окружающей среды Нидерландов (VROM), май 2001 года

[2] F. Schröder:

"Betriebsweise, Emissionen und Kraftstoffverbrauch von Motorrädern". Диссертация, защищенная в Дармштадском техническом университете. Опубликовано в серии публикаций Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 12, Nr. 435, май 2000 года

[3] ISO TC22 SC22 WG17:

"Предложения экспертов в отношении четырех технических аспектов для Группы ВЦИМ FE", апрель 2000 года.

[4] Проект глобальных технических правил (гтп) "Единообразные предписания, касающиеся процедуры измерения для мотоциклов, оснащенных двигателем с принудительным зажиганием или двигателем с воспламенением от сжатия в отношении выбросов газообразных загрязняющих веществ, выбросов CO₂ и расхода топлива двигателем" (TRANS/WP.29/GRPE/2004/11)

[5] JARI:

Презентационный материал для Группы по ВЦИМ, содержащий результаты анализа реальных данных, проведенного в связи с разработкой цикла и охватывающего такие вопросы, как статистическое распределение показателей скорости транспортного средства, времени холостого хода, протяженности поездок, фаз ускорения, замедления и движения с постоянной скоростью, 2000-2001 годы

[6] M. Akai:

"Analysis of the Candidate Cycles for the WMTC activities", Японский научно-исследовательский институт автомобильной промышленности, 2 апреля 2001 года

[7] JARI:

"Analysis of WMTC Round Robin Test Results" (проект), Японский научно-исследовательский институт автомобильной промышленности, 17 декабря 2003 года, WMTC-2004-143

15. ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОПИСАНИЕ РАБОТ ПО ВНЕСЕНИЮ ИЗМЕНЕНИЙ В ЦИКЛ ВЦИМ

С учетом технических дискуссий, состоявшихся в Группе по ВЦИМ, и предварительных испытаний, проведенных предприятиями, были внесены следующие изменения.

Отдел автомобильной промышленности TNO внес в цикл ВЦИМ первые изменения, которые в основном связаны с улучшением управляемости. Эти изменения касаются частей цикла, при которых скорость составляет ниже 20 км в час, сглаженных неравномерностей в отношении частей движения с постоянной скоростью, вызванные неточностями измерения скорости, а также максимальной скорости в части 3 цикла. Подробное описание этих изменений приводится в [1].

Полученный в результате изменений цикл, который получил название "версия 3", приводится на диаграммах 42-44.

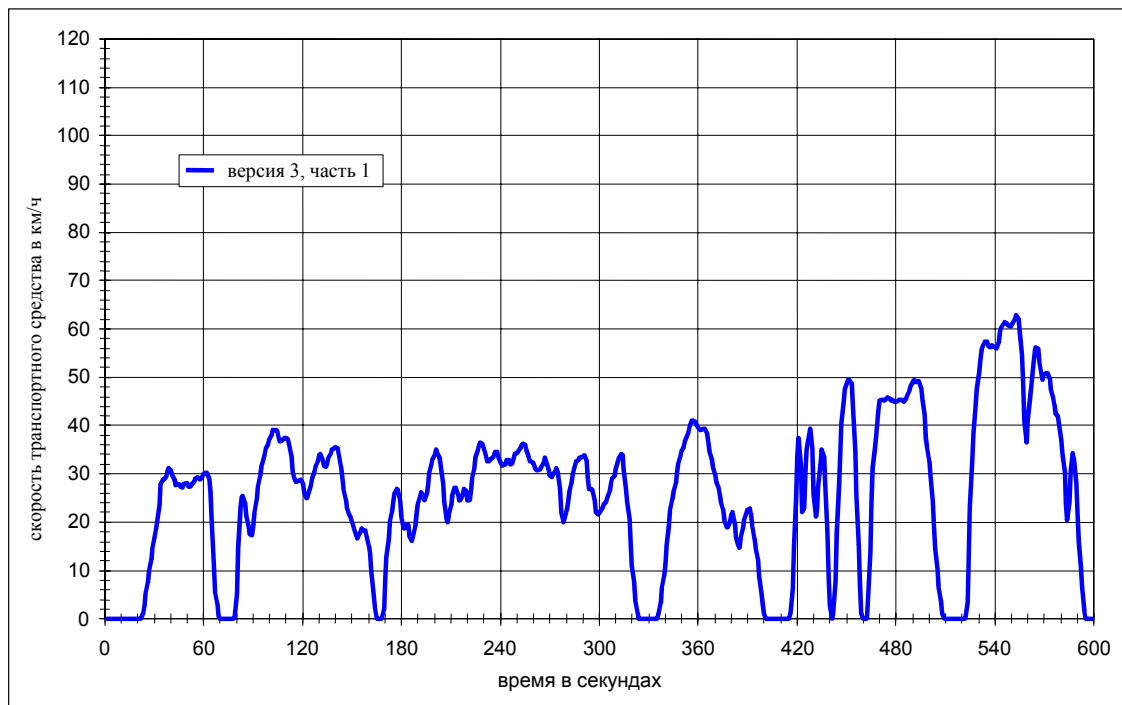


Диаграмма 42: Цикл, версия 3, часть 1

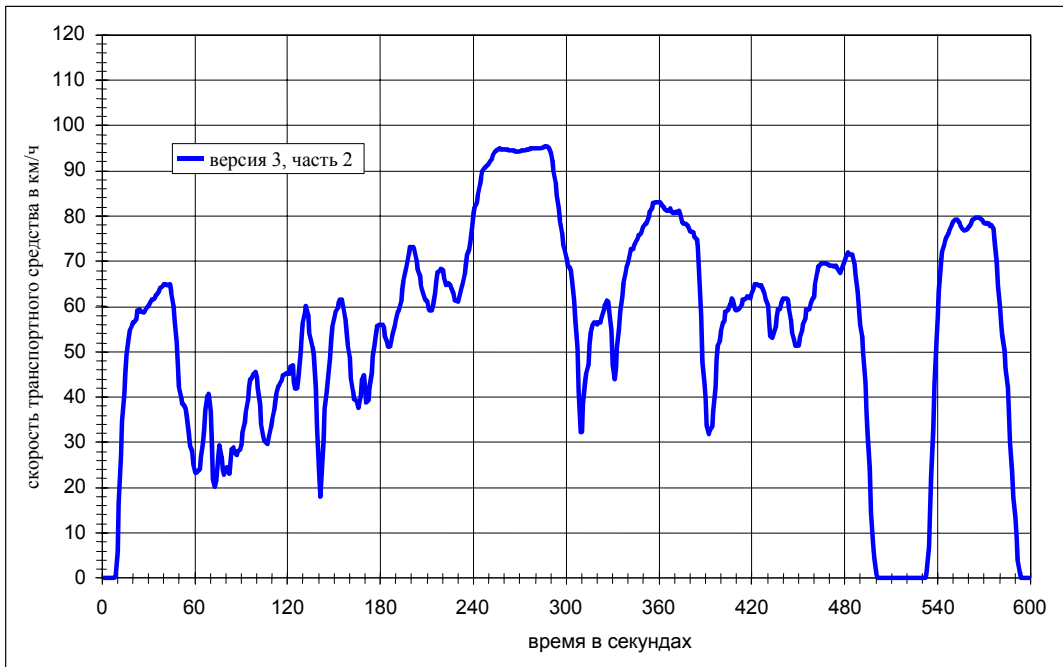


Диаграмма 43: Цикл, версия 3, часть 2

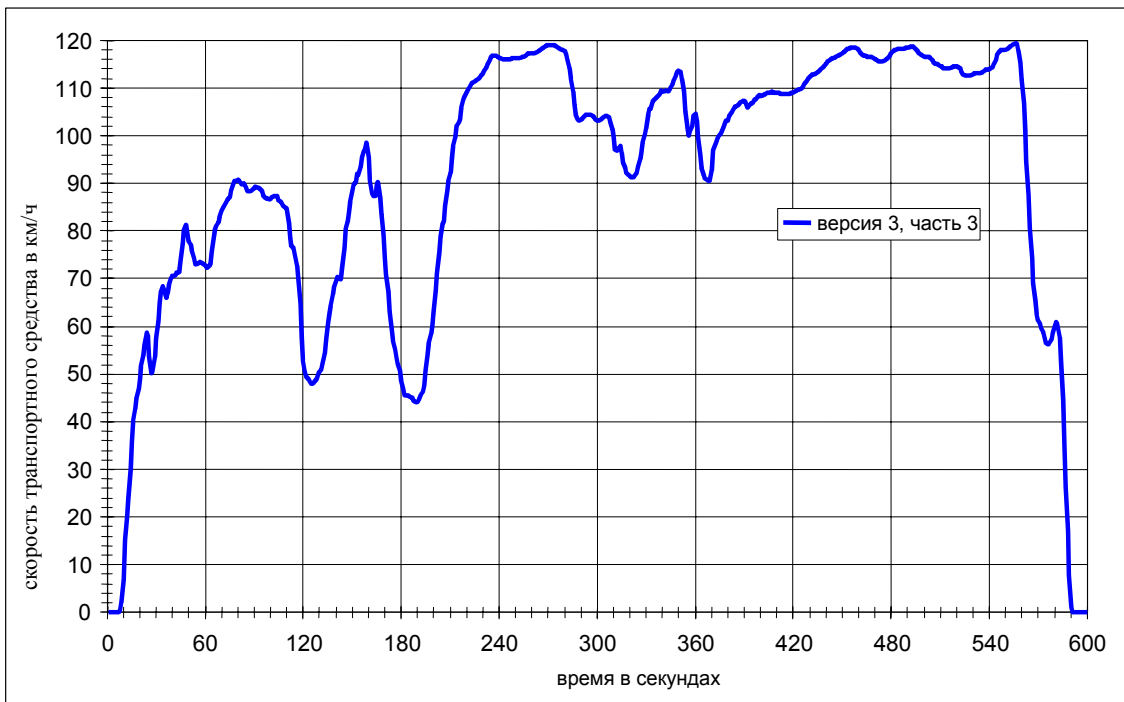


Диаграмма 44: Цикл, версия 3, часть 3

RWTUEV Fahrzeug внесла еще ряд изменений на основе дискуссий и решений, принятых Группой по ВЦИМ.

На втором этапе были внесены следующие изменения:

Часть 1:

- Модули 2, 3 and 5 части 1 заменены более репрезентативными модулями (параметры продолжительности, средней скорости и динамические показатели были сохранены),
- изменен порядок очередности модулей (модуль 8 был передвинут на вторую позицию),
- максимальная скорость модуля 8 была ограничена 60 км/ч,
- распределение времени холостого хода было согласовано со статистическими данными.

Часть 3:

- Максимальная скорость была увеличена до 125 км/ч.

В результате внесения этих изменений была получена версия 4.

Кроме того, анализ режимов ускорения показал нереальные "скачки" на некоторых фазах цикла. Сглаживание режимов ускорения и пересчет скоростных режимов на основе "сглаженных" режимов ускорения позволил устранить эти "скачки". В результате этой работы была получена версия 5. Версия 5 была использована для испытаний с целью подтверждения данных по управляемости и приводится на диаграммах 45-47.

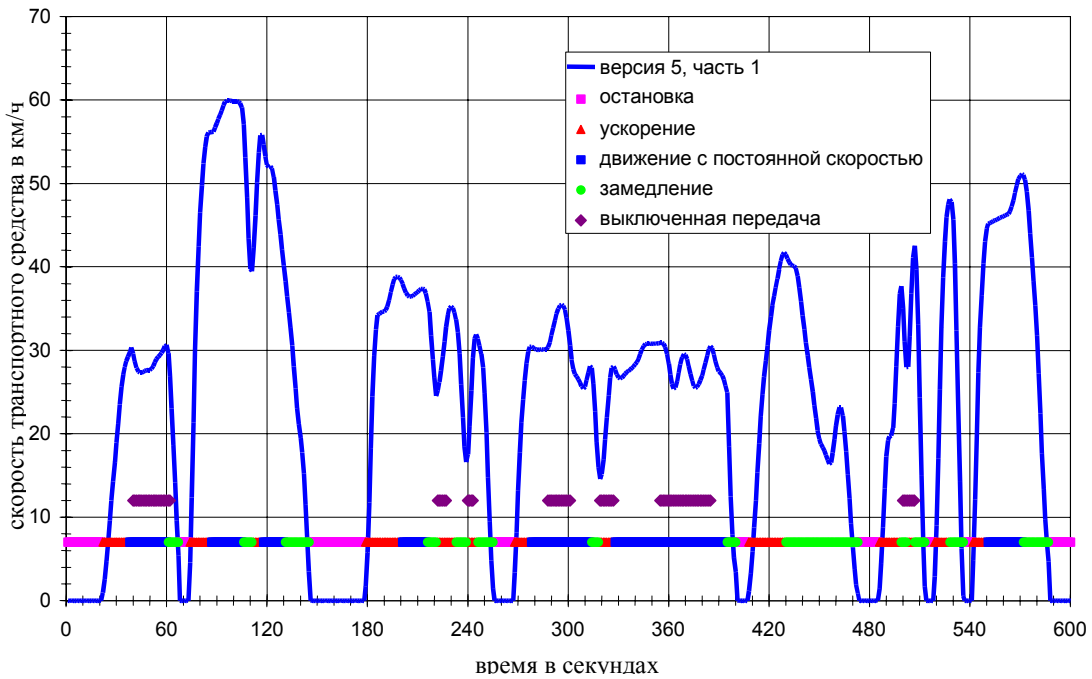


Диаграмма 45: Версия 5 цикла, часть 1

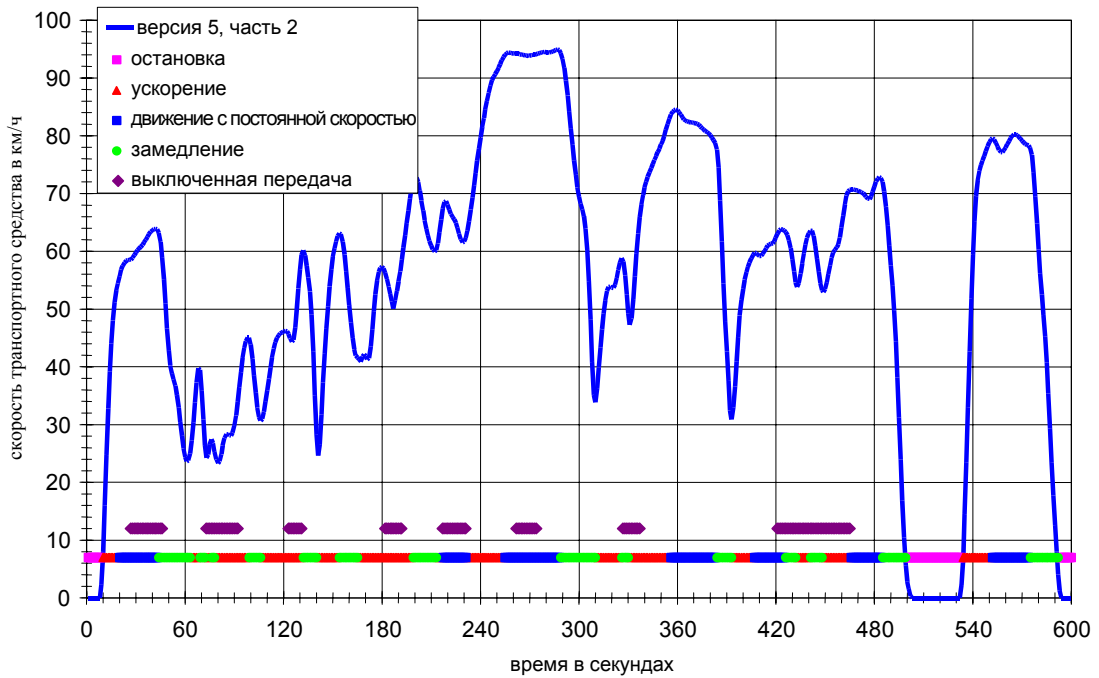


Диаграмма 46: Версия 5 цикла, часть 2

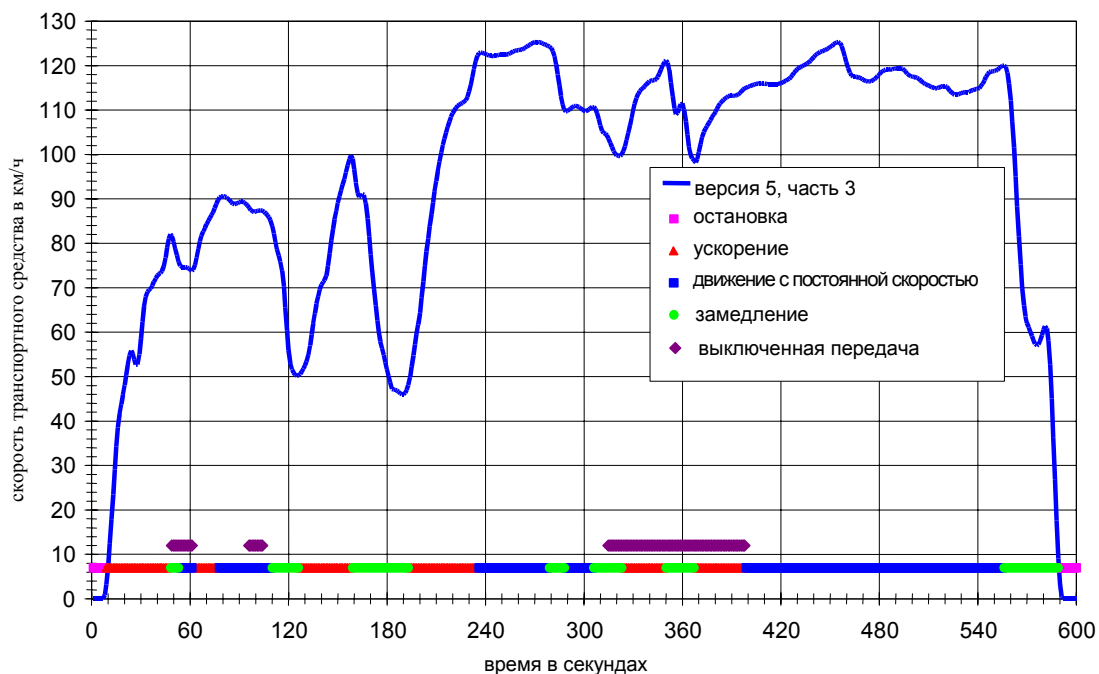


Диаграмма 47: Версия 5 цикла 5, часть 3

Поскольку режим скорости и процедура переключения передач тесно связаны, потребовалось устранить сбои в процедуре переключения передач, в результате чего была получена версия 6 цикла.

По итогам испытаний на управляемость с целью подтверждения их результатов в цикл были внесены следующие изменения, позволившие создать версию 7, которая в настоящее время является основой для подтверждения результатов по выбросам:

Для получения более реалистичного режима на этапе холодного пуска в части 1 модули 2 и 3 были поменяны местами.

Для уменьшения опасности блокировки колеса фазы с чрезмерно высокими параметрами замедления были изменены таким образом, чтобы соблюдались следующие ограничения:

- ускорение транспортного средства $\leq -2 \text{ м/с}^2$
- ускорение* скорость транспортного средства $\leq -30 \text{ м}^2/\text{с}^3$

Второй критерий (ускорение* скорость транспортного средства) был необходимым, поскольку в циклах по-прежнему сохранялись некоторые участки со значениями

ускорения выше -2 м/с^2 , что в некоторых случаях приводило к блокировке колеса.
Измененные циклы (версия 7) приведены на диаграммах 48-50.

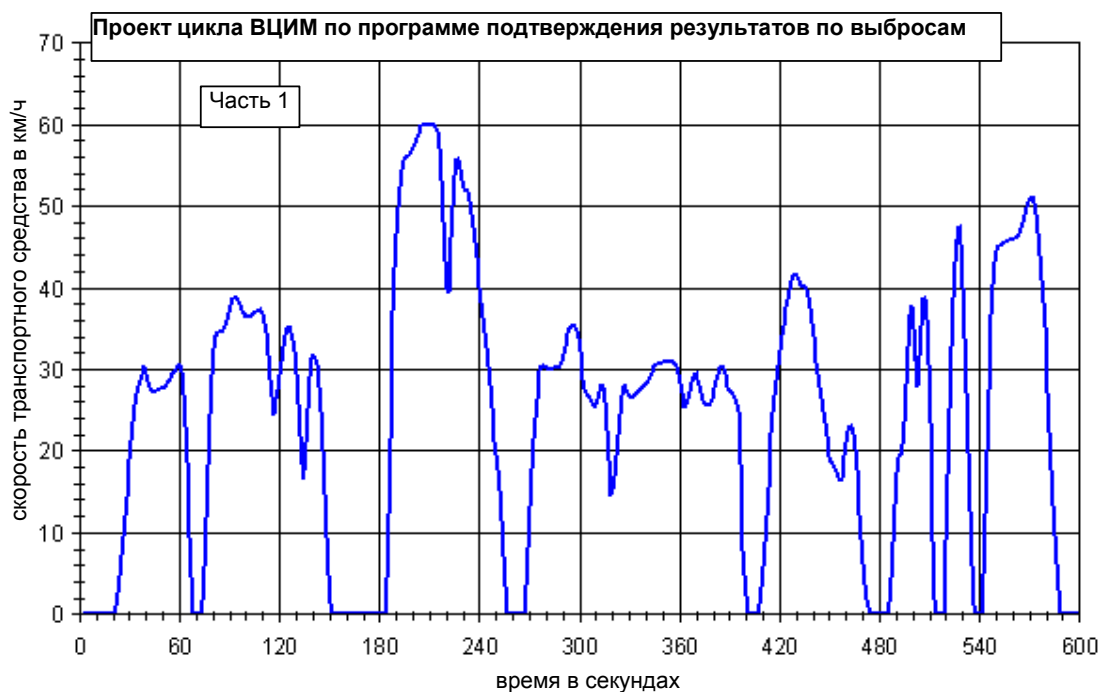


Диаграмма 48: Версия 7, часть 1

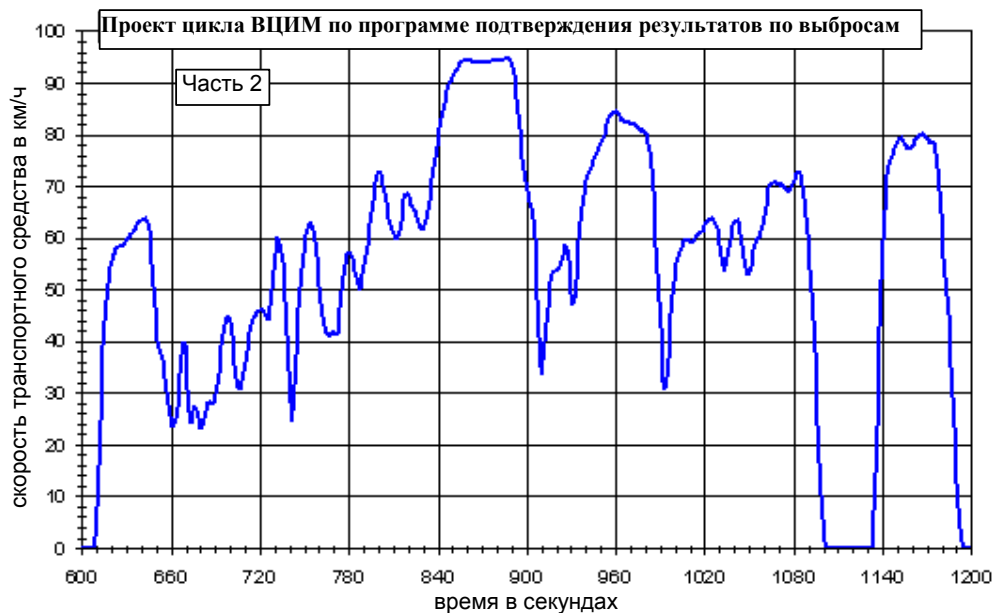


Диаграмма 49: Версия 7, часть 1



Диаграмма 50: Версия 7, часть 3

Хотя результаты детального анализа явления бокового увода шины свидетельствуют о том, что динамические параметры ВЦИМ создают не больше опасности бокового увода шины, чем существующие сертификационные циклы, члены Группы по ВЦИМ приняли решение, что для ВЦИМ этот риск следует минимизировать, чтобы повысить управляемость независимо от режимов существующих циклов.

Повторный анализ продемонстрировал, что переход от состояния покоя к движению и наоборот происходит достаточно плавно, если соотношение da/dt находится в пределах от $-0,8 \text{ м/с}^2/\text{с}$ до $+0,8 \text{ м/с}^2/\text{с}$. Соответственно, скоростные режимы были изменены таким образом, чтобы соотношение da/dt попадало в этот диапазон.

Поскольку было бы логичным применять одинаковые критерии для фаз движения в тех случаях, когда соотношение da/dt находится за пределами этого диапазона (в случаях, когда за фазой замедления сразу же следует фаза ускорения и наоборот), в эти фазы цикла были внесены соответствующие изменения.

Результаты приведены на следующих диаграммах.

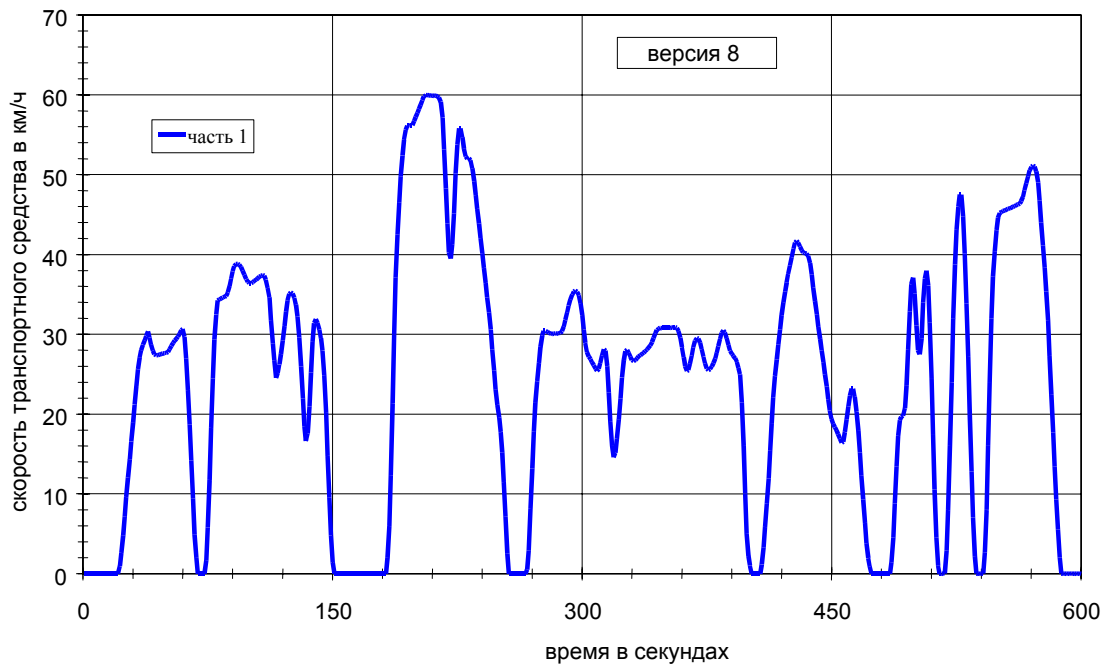


Диаграмма 51: Версия 8 цикла, часть 1

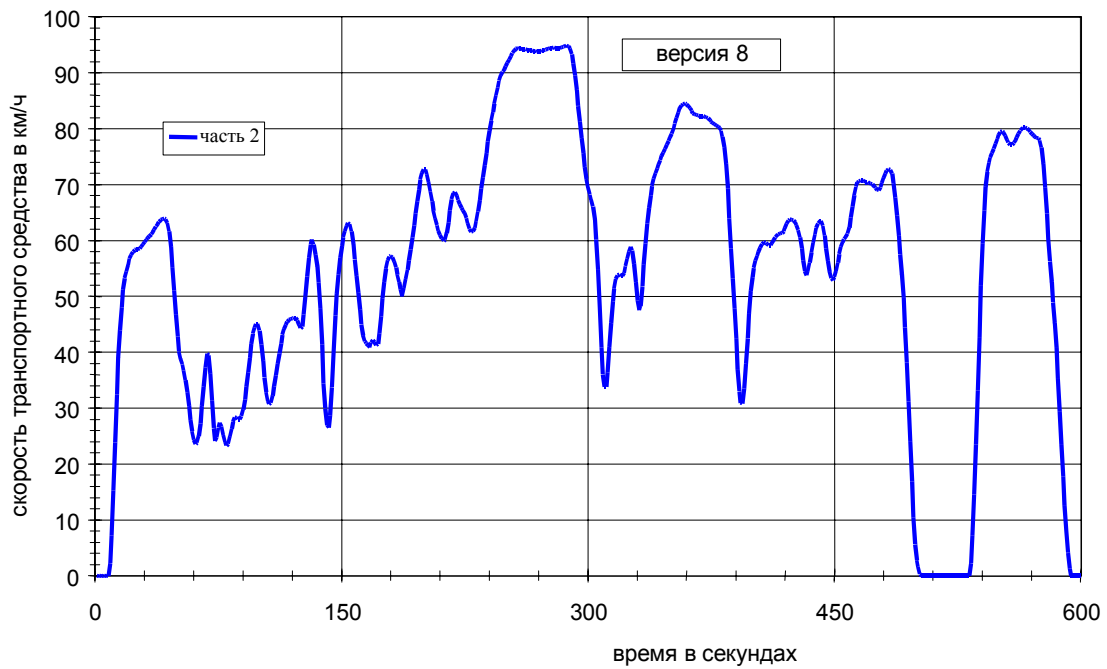


Диаграмма 52: Версия 8 цикла, часть 2

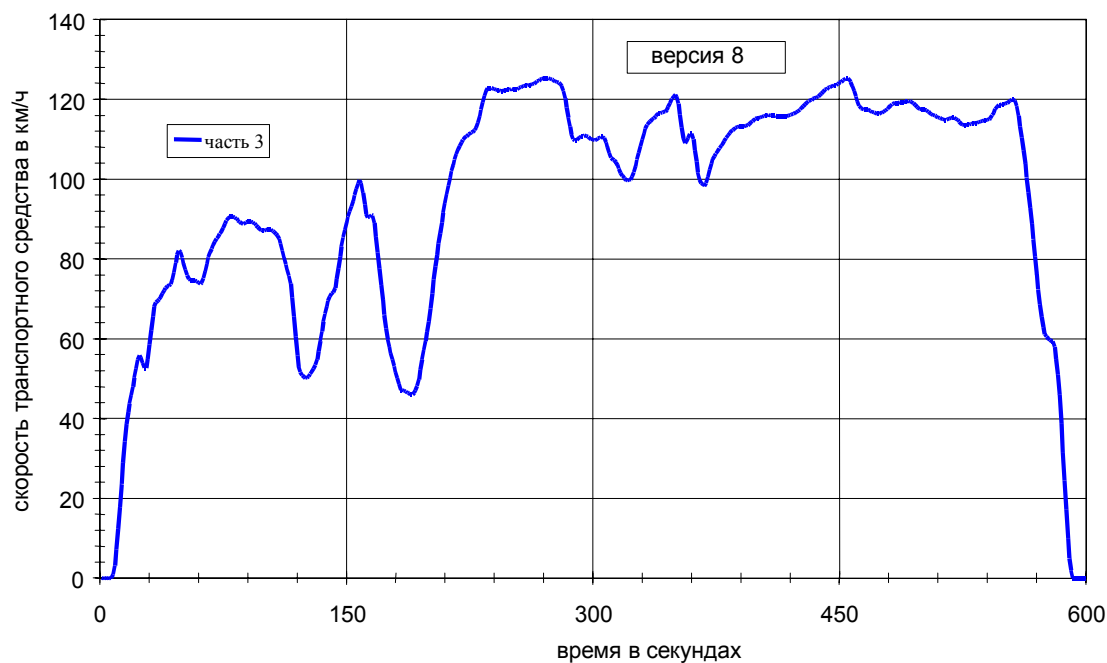


Диаграмма 53: Версия 8 цикла, часть 3

На заседании подгруппы ВЦИМ FE в Токио в апреле 2002 года японская делегация обратилась с просьбой разработать специальный вариант части 1 с максимальной скоростью 50 км/ч для мотоциклов малой мощности, технические показатели которых близки к мопедам.

Поскольку в части 1 имеется лишь два модуля со скоростями движения выше 50 км/ч (модули 3 и 8), изменения были внесены лишь в них. Модуль 3 был заменен модулем, построенным на реальных измерениях по транспортному средству 6 (этот модуль оказался наиболее близким по своим параметрам к существующему модулю), а в модуле 8 показатели скорости были снижены таким образом, чтобы выполнялось ограничение в 50 км/ч.

Результат приведен в следующей диаграмме.

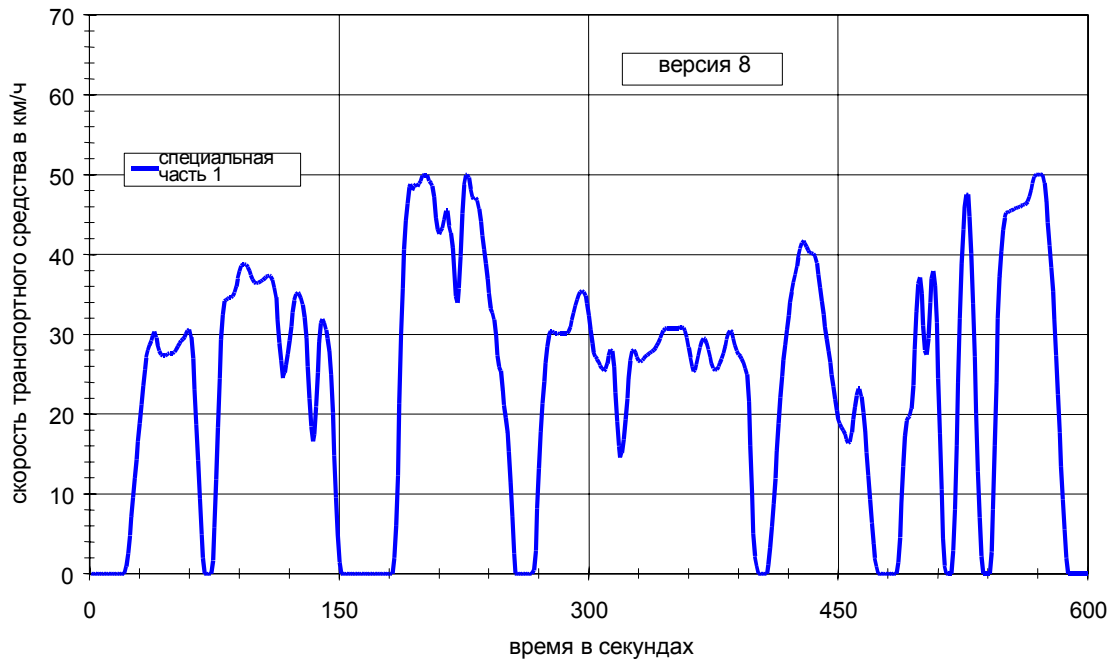


Диаграмма 54: Версия 8 цикла, часть 1, пониженная скорость, максимальная скорость ограничена 50 км/ч для мотоциклов малой мощности с рабочим объемом двигателя 50 см³, которые по своим техническим данным близки к мопедам

Компромисс, найденный в отношении классов транспортных средств, потребовал разработать дополнительные версии цикла с пониженной скоростью также для частей 2 и 3. Для того чтобы динамические параметры цикла частей с пониженной скоростью лишь незначительно отличались от обычных версий, скоростной режим был не просто ограничен путем снижения максимальной скорости, а были снижены показатели всего модуля, содержащего максимальную скорость на первой фазе ускорения и последней фазе замедления (см. также диаграмму 57). В интересах единообразия такой подход был применен и в отношении части 1, поэтому версия 9 части 1, с пониженной скоростью, лишь незначительно отличается от версии 8. Между версиями 8 и 9 частей цикла движения с обычной скоростью различий нет.

Версия 9 циклов приводится в следующих диаграммах.

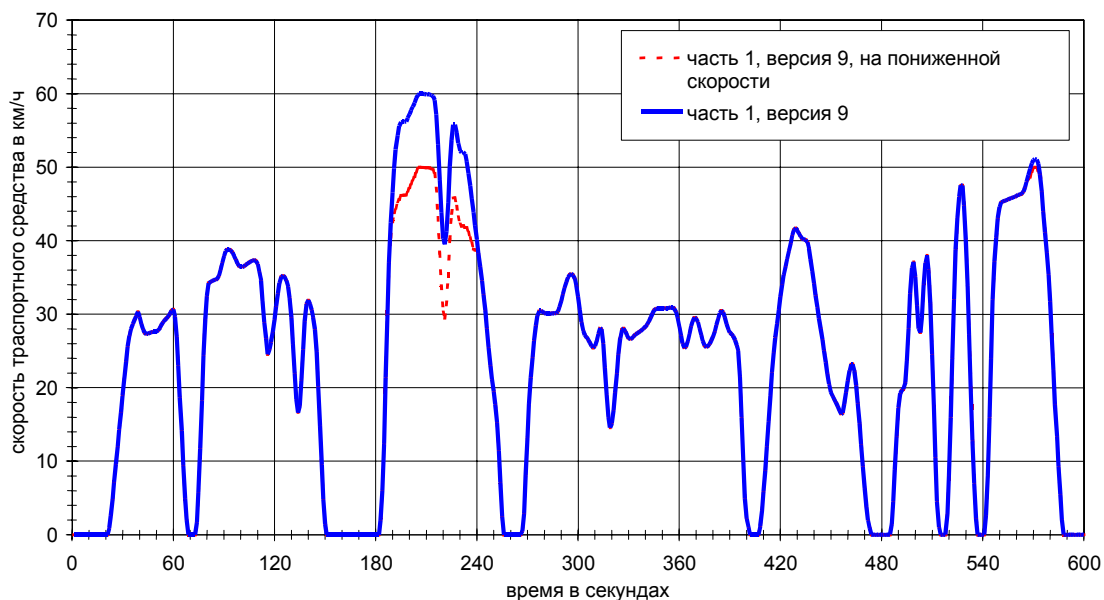


Диаграмма 55: Часть 1 цикла

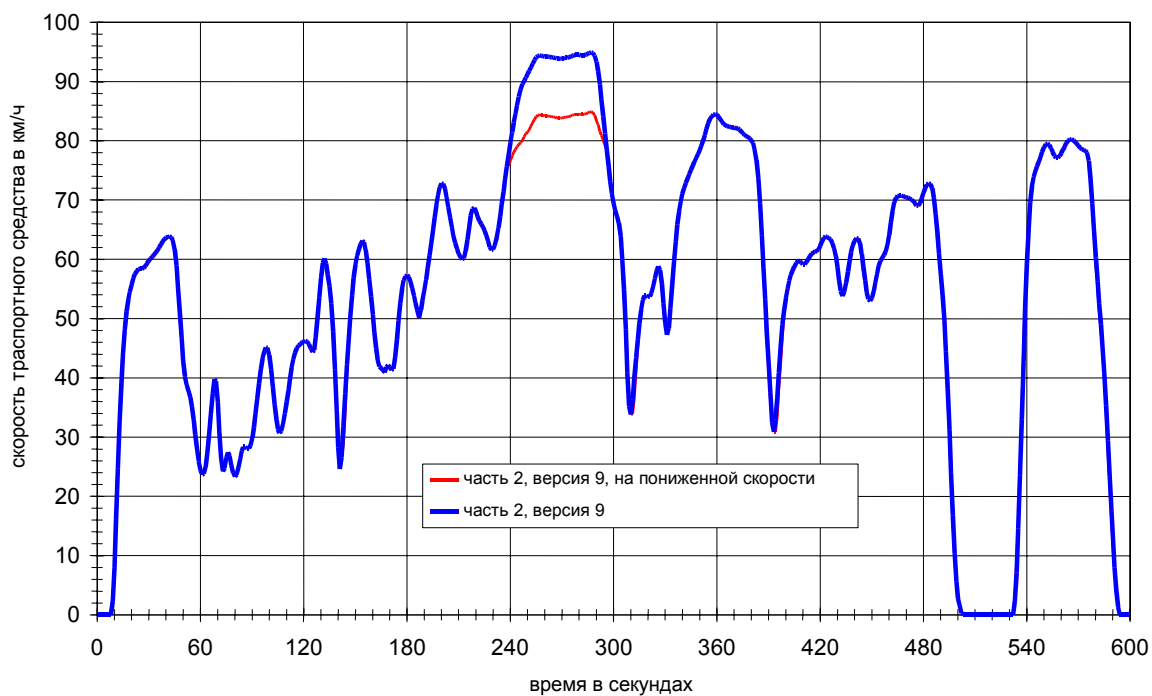


Диаграмма 56: Часть 2 цикла для транспортных средств классов 2 и 3.

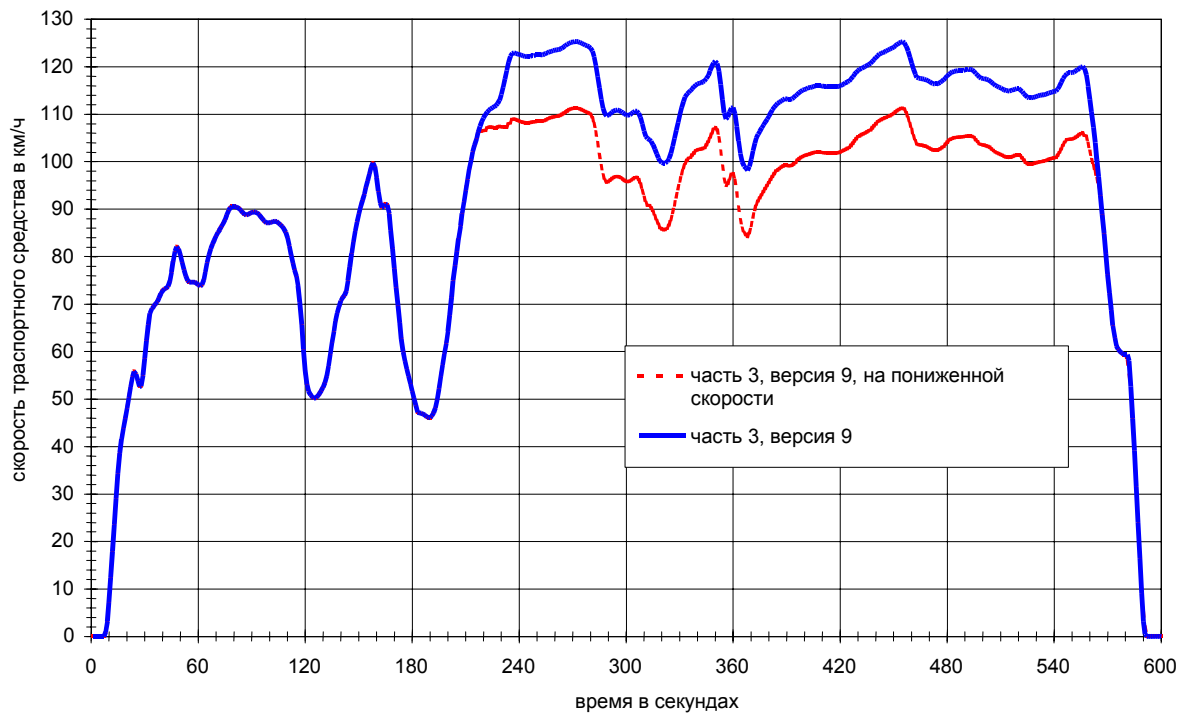


Диаграмма 57: Часть 3 цикла для транспортных средств класса 3.

16. ПРИЛОЖЕНИЕ В - ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ЦИКЛА

скорость бегового барабана									скорость бегового барабана								
время	норм.	понижен-ная скорость	показатели						время	норм.	понижен-ная скорость	показатели					
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пе-реклю-чения передач	без 1 пере-дачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пе-реклю-чения передач	без 1 пере-дачи
1	0.0	0.0	x						61	29.7	29.7					x	
2	0.0	0.0	x						62	26.9	26.9					x	
3	0.0	0.0	x						63	23.0	23.0					x	
4	0.0	0.0	x						64	18.7	18.7					x	
5	0.0	0.0	x						65	14.2	14.2					x	
6	0.0	0.0	x						66	9.4	9.4					x	
7	0.0	0.0	x						67	4.9	4.9					x	
8	0.0	0.0	x						68	2.0	2.0	x					
9	0.0	0.0	x						69	0.0	0.0	x					
10	0.0	0.0	x						70	0.0	0.0	x					
11	0.0	0.0	x						71	0.0	0.0	x					
12	0.0	0.0	x						72	0.0	0.0	x					
13	0.0	0.0	x						73	0.0	0.0	x					
14	0.0	0.0	x						74	1.7	1.7		x				
15	0.0	0.0	x						75	5.8	5.8		x				
16	0.0	0.0	x						76	11.8	11.8		x				
17	0.0	0.0	x						77	18.3	18.3		x				
18	0.0	0.0	x						78	24.5	24.5		x				
19	0.0	0.0	x						79	29.4	29.4		x				
20	0.0	0.0	x						80	32.5	32.5		x				
21	0.0	0.0	x						81	34.2	34.2		x				
22	1.0	1.0		x					82	34.4	34.4		x				
23	2.6	2.6		x					83	34.5	34.5		x				
24	4.8	4.8		x					84	34.6	34.6		x				
25	7.2	7.2		x					85	34.7	34.7		x				
26	9.6	9.6		x					86	34.8	34.8		x				
27	12.0	12.0		x					87	35.2	35.2		x				
28	14.3	14.3		x					88	36.0	36.0		x				
29	16.6	16.6		x					89	37.0	37.0		x				
30	18.9	18.9		x					90	37.9	37.9		x				
31	21.2	21.2		x					91	38.5	38.5		x				
32	23.5	23.5		x					92	38.8	38.8		x				
33	25.6	25.6		x					93	38.8	38.8		x				
34	27.1	27.1		x					94	38.7	38.7		x				
35	28.0	28.0		x					95	38.4	38.4		x				
36	28.7	28.7		x					96	38.0	38.0			x			
37	29.2	29.2		x					97	37.4	37.4			x			
38	29.8	29.8				x			98	36.9	36.9			x			
39	30.3	30.3				x		x	99	36.6	36.6			x			
40	29.6	29.6				x		x	100	36.4	36.4			x			
41	28.7	28.7				x		x	101	36.4	36.4			x			
42	27.9	27.9				x	x	x	102	36.5	36.5			x			
43	27.5	27.5			x		x	x	103	36.7	36.7			x			
44	27.3	27.3			x		x	x	104	36.9	36.9			x			
45	27.3	27.3			x		x	x	105	37.0	37.0			x			
46	27.4	27.4			x		x	x	106	37.2	37.2			x			
47	27.5	27.5			x		x	x	107	37.3	37.3			x			
48	27.6	27.6			x		x	x	108	37.4	37.4			x			
49	27.6	27.6			x		x	x	109	37.3	37.3			x			
50	27.7	27.7			x		x	x	110	36.8	36.8			x			
51	27.8	27.8		x				x	111	35.8	35.8					x	
52	28.1	28.1		x				x	112	34.6	34.6					x	
53	28.6	28.6		x				x	113	31.8	31.8					x	
54	28.9	28.9		x				x	114	28.9	28.9					x	
55	29.2	29.2		x				x	115	26.7	26.7		x				x
56	29.4	29.4		x				x	116	24.6	24.6		x				x
57	29.7	29.7		x				x	117	25.2	25.2		x				x
58	30.1	30.1		x				x	118	26.2	26.2		x				x
59	30.5	30.5		x				x	119	27.5	27.5		x				x
60	30.7	30.7		x				x	120	29.2	29.2		x				x

Таблица 58: Часть 1 цикла, версия 9, 1-120 с

скорость регового барабана		показатели		скорость регового барабана		показатели											
время	норм.	пониженная скорость							время	норм.	пониженная скорость						
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движение	зам.	без переключения передач	без 1 передачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движение	зам.	без переключения передач	без 1 передачи
121	31.0	31.0		x				x	181	0.0	0.0	x					
122	32.8	32.8		x				x	182	0.0	0.0	x					
123	34.3	34.3		x				x	183	2.0	2.0	x					
124	35.1	35.1		x					184	6.0	6.0		x				
125	35.3	35.3		x					185	12.4	12.4		x				
126	35.1	35.1		x					186	21.4	21.4		x				
127	34.6	34.6		x					187	30.0	30.0		x				
128	33.7	33.7				x			188	37.1	37.1		x				
129	32.2	32.2				x			189	42.5	40.5		x				
130	29.6	29.6				x			190	46.6	42.6		x				
131	26.0	26.0				x			191	49.8	43.8		x				
132	22.0	22.0				x			192	52.4	44.4		x				
133	18.5	18.5		x					193	54.4	45.4		x				
134	16.6	16.6		x					194	55.6	45.6		x				
135	17.5	17.5		x					195	56.1	46.1		x				
136	20.9	20.9		x					196	56.2	46.2		x				
137	25.2	25.2		x					197	56.2	46.2			x			
138	29.1	29.1		x					198	56.2	46.2			x			
139	31.4	31.4		x					199	56.7	46.7			x			
140	31.9	31.9		x					200	57.2	47.2			x			
141	31.4	31.4				x			201	57.7	47.7			x			
142	30.6	30.6				x			202	58.2	48.2			x			
143	29.5	29.5				x			203	58.7	48.7			x			
144	27.9	27.9				x			204	59.3	49.3			x			
145	24.9	24.9				x			205	59.8	49.8			x			
146	20.2	20.2				x			206	60.0	50.0			x			
147	14.8	14.8				x			207	60.0	50.0			x			
148	9.5	9.5				x			208	59.9	49.9			x			
149	4.8	4.8				x			209	59.9	49.9			x			
150	1.4	1.4				x			210	59.9	49.9			x			
151	0.0	0.0	x						211	59.9	49.9			x			
152	0.0	0.0	x						212	59.9	49.9			x			
153	0.0	0.0	x						213	59.8	49.8			x			
154	0.0	0.0	x						214	59.6	49.6			x			
155	0.0	0.0	x						215	59.1	49.1			x			
156	0.0	0.0	x						216	57.1	47.1					x	
157	0.0	0.0	x						217	53.2	43.2					x	
158	0.0	0.0	x						218	48.3	38.3					x	
159	0.0	0.0	x						219	43.9	33.9					x	
160	0.0	0.0	x						220	40.3	30.3					x	
161	0.0	0.0	x						221	39.5	29.5					x	
162	0.0	0.0	x						222	41.3	31.3					x	
163	0.0	0.0	x						223	45.2	35.2		x				
164	0.0	0.0	x						224	50.1	40.1		x				
165	0.0	0.0	x						225	53.7	43.7		x				
166	0.0	0.0	x						226	55.8	45.8		x				
167	0.0	0.0	x						227	55.8	45.8		x				
168	0.0	0.0	x						228	54.7	44.7					x	
169	0.0	0.0	x						229	53.3	43.3					x	
170	0.0	0.0	x						230	52.2	42.2					x	
171	0.0	0.0	x						231	52.0	42.0					x	
172	0.0	0.0	x						232	52.1	42.1					x	
173	0.0	0.0	x						233	51.8	41.8					x	
174	0.0	0.0	x						234	50.8	41.8					x	
175	0.0	0.0	x						235	49.2	41.2					x	
176	0.0	0.0	x						236	47.4	40.4					x	
177	0.0	0.0	x						237	45.7	39.7					x	
178	0.0	0.0	x						238	43.9	38.9					x	
179	0.0	0.0	x						239	42.0	38.7					x	
180	0.0	0.0	x						240	40.2	38.7					x	

Таблица 59: Часть 1 цикла, версия 9, 121-240 с

скорость бокового барабана			показатели						скорость бокового барабана			показатели					
время	норм.	понижен-ная скорость							время	норм.	понижен-ная скорость						
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пере-ключа-ния передач	без 1 пере-дачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пере-ключа-ния передач	без 1 пере-дачи
241	38.3	38.3				x			301	30.6	30.6			x		x	
242	36.4	36.4				x			302	28.9	28.9			x			
243	34.6	34.6				x			303	27.8	27.8			x			
244	32.7	32.7				x			304	27.2	27.2			x			
245	30.6	30.6				x			305	26.9	26.9			x			
246	28.1	28.1				x			306	26.5	26.5			x			
247	25.4	25.4				x			307	26.1	26.1			x			
248	23.1	23.1				x			308	25.7	25.7			x			
249	21.2	21.2				x			309	25.5	25.5			x			
250	19.5	19.5				x			310	25.7	25.7			x			
251	17.8	17.8				x			311	26.4	26.4			x			
252	15.2	15.2				x			312	27.3	27.3			x			
253	11.5	11.5				x			313	28.1	28.1			x			
254	7.2	7.2				x			314	27.9	27.9				x		
255	2.5	2.5				x			315	26.0	26.0				x		
256	0.0	0.0	x						316	22.7	22.7				x		
257	0.0	0.0	x						317	19.0	19.0				x		
258	0.0	0.0	x						318	16.0	16.0		x				
259	0.0	0.0	x						319	14.6	14.6		x				
260	0.0	0.0	x						320	15.2	15.2		x				
261	0.0	0.0	x						321	16.9	16.9		x				
262	0.0	0.0	x						322	19.3	19.3		x				
263	0.0	0.0	x						323	22.0	22.0		x				
264	0.0	0.0	x						324	24.6	24.6		x				
265	0.0	0.0	x						325	26.8	26.8		x				
266	0.0	0.0	x						326	27.9	27.9		x				
267	0.5	0.5	x						327	28.1	28.1		x				
268	2.9	2.9		x					328	27.7	27.7			x			
269	8.2	8.2		x					329	27.2	27.2			x			
270	13.2	13.2		x					330	26.7	26.7			x			
271	17.8	17.8		x					331	26.6	26.6			x			
272	21.4	21.4		x					332	26.8	26.8			x			
273	24.1	24.1		x					333	27.0	27.0			x			
274	26.4	26.4		x					334	27.2	27.2			x			
275	28.4	28.4		x					335	27.4	27.4			x			
276	29.9	29.9		x					336	27.5	27.5			x			
277	30.4	30.4		x					337	27.7	27.7			x			
278	30.5	30.5			x				338	27.9	27.9			x			
279	30.3	30.3			x				339	28.1	28.1			x			
280	30.2	30.2			x				340	28.3	28.3			x			
281	30.1	30.1			x				341	28.6	28.6			x			
282	30.1	30.1			x				342	29.0	29.0			x			
283	30.1	30.1			x				343	29.5	29.5			x			
284	30.1	30.1			x				344	30.1	30.1			x			
285	30.1	30.1			x				345	30.5	30.5			x			
286	30.1	30.1			x				346	30.7	30.7			x			
287	30.2	30.2			x				347	30.8	30.8			x			
288	30.4	30.4			x		x		348	30.8	30.8			x			
289	31.0	31.0			x		x		349	30.8	30.8			x			
290	31.8	31.8			x		x		350	30.8	30.8			x			
291	32.7	32.7			x		x		351	30.8	30.8			x			
292	33.6	33.6			x		x		352	30.8	30.8			x			
293	34.4	34.4			x		x		353	30.8	30.8			x			
294	35.0	35.0			x		x		354	30.9	30.9			x			
295	35.4	35.4			x		x		355	30.9	30.9			x		x	x
296	35.5	35.5			x		x		356	30.9	30.9			x		x	x
297	35.3	35.3			x		x		357	30.8	30.8			x		x	x
298	34.9	34.9			x		x		358	30.4	30.4			x		x	x
299	33.9	33.9			x		x		359	29.6	29.6			x			x
300	32.4	32.4			x		x		360	28.4	28.4			x			x

Таблица 60: Часть 1 цикла, версия 9, 241-360 с

скорость регового барабана								скорость регового барабана									
время	норм.	понижен-ная скорость	показатели						время	норм.	понижен-ная скорость	показатели					
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	двиге-ние	зам.	без пе-рехло-чения передач	без 1 пере-дачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	двиге-ние	зам.	без пе-рехло-чения передач	без 1 пере-дачи
361	27.1	27.1			x			x	421	34.0	34.0		x				
362	26.0	26.0			x			x	422	35.4	35.4		x				
363	25.4	25.4			x			x	423	36.5	36.5		x				
364	25.5	25.5			x		x	x	424	37.5	37.5		x				
365	26.3	26.3			x		x	x	425	38.6	38.6		x				
366	27.3	27.3			x		x	x	426	39.7	39.7		x				
367	28.4	28.4			x		x	x	427	40.7	40.7		x				
368	29.2	29.2			x		x	x	428	41.5	41.5		x				
369	29.5	29.5			x		x	x	429	41.7	41.7		x				
370	29.4	29.4			x		x	x	430	41.5	41.5				x		
371	28.9	28.9			x		x	x	431	41.0	41.0				x		
372	28.1	28.1			x		x	x	432	40.6	40.6				x		
373	27.2	27.2			x		x	x	433	40.3	40.3				x		
374	26.3	26.3			x		x	x	434	40.1	40.1				x		
375	25.7	25.7			x		x	x	435	40.1	40.1				x		
376	25.5	25.5			x		x	x	436	39.8	39.8				x		
377	25.6	25.6			x		x	x	437	38.9	38.9				x		
378	26.0	26.0			x		x	x	438	37.5	37.5				x		
379	26.4	26.4			x		x	x	439	35.8	35.8				x		
380	27.0	27.0			x		x	x	440	34.2	34.2				x		
381	27.7	27.7			x		x	x	441	32.5	32.5				x		
382	28.5	28.5			x		x	x	442	30.9	30.9				x		
383	29.4	29.4			x		x	x	443	29.4	29.4				x		
384	30.2	30.2			x		x	x	444	28.0	28.0				x		
385	30.5	30.5			x		x	x	445	26.5	26.5				x		
386	30.3	30.3			x		x		446	25.0	25.0				x		
387	29.5	29.5			x		x		447	23.4	23.4				x		
388	28.7	28.7			x		x		448	21.9	21.9				x		
389	27.9	27.9			x		x		449	20.4	20.4				x		
390	27.5	27.5			x				450	19.4	19.4				x		
391	27.3	27.3			x				451	18.8	18.8				x		
392	27.0	27.0			x				452	18.4	18.4				x		
393	26.5	26.5			x				453	18.0	18.0				x		
394	25.8	25.8			x				454	17.5	17.5				x		
395	25.0	25.0				x			455	16.9	16.9		x				
396	21.5	21.5				x			456	16.4	16.4		x				
397	16.0	16.0				x			457	16.6	16.6		x				
398	10.0	10.0				x			458	17.7	17.7		x				
399	5.0	5.0				x			459	19.3	19.3		x				
400	2.2	2.2				x			460	20.9	20.9		x				
401	1.0	1.0	x						461	22.3	22.3		x				
402	0.0	0.0	x						462	23.2	23.2				x		
403	0.0	0.0	x						463	23.2	23.2				x		
404	0.0	0.0	x						464	22.2	22.2				x		
405	0.0	0.0	x						465	20.3	20.3				x		
406	0.0	0.0	x						466	17.9	17.9				x		
407	0.0	0.0	x						467	15.2	15.2				x		
408	1.2	1.2		x					468	12.3	12.3				x		
409	3.2	3.2		x					469	9.3	9.3				x		
410	5.9	5.9		x					470	6.4	6.4				x		
411	8.8	8.8		x					471	3.8	3.8				x		
412	12.0	12.0		x					472	1.9	1.9				x		
413	15.4	15.4		x					473	0.9	0.9				x		
414	18.9	18.9		x					474	0.0	0.0	x					
415	22.1	22.1		x					475	0.0	0.0	x					
416	24.7	24.7		x					476	0.0	0.0	x					
417	26.8	26.8		x					477	0.0	0.0	x					
418	28.7	28.7		x					478	0.0	0.0	x					
419	30.6	30.6		x					479	0.0	0.0	x					
420	32.4	32.4		x					480	0.0	0.0	x					

Таблица 61: Часть 1 цикла, версия 9, 361-480 с.

скорость воготового барабана								скорость воготового барабана									
время	норм.	понижен-ная скорость	показатели					время	норм.	понижен-ная скорость	показатели						
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пере-ключения передач	без 1 пере-дачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	уск.	без пере-ключения передач	без 1 пере-дачи
481	0.0	0.0	x						541	0.0	0.0	x					
482	0.0	0.0	x						542	2.7	2.7		x				
483	0.0	0.0	x						543	8.0	8.0		x				
484	0.0	0.0	x						544	16.0	16.0		x				
485	0.0	0.0	x						545	24.0	24.0		x				
486	1.4	1.4		x					546	32.0	32.0		x				
487	4.5	4.5		x					547	37.2	37.2		x				
488	8.8	8.8		x					548	40.4	40.4		x				
489	13.4	13.4		x					549	43.0	43.0		x				
490	17.3	17.3		x					550	44.6	44.6		x				
491	19.2	19.2		x					551	45.2	45.2			x			
492	19.7	19.7		x					552	45.3	45.3			x			
493	19.8	19.8		x					553	45.4	45.4			x			
494	20.7	20.7		x					554	45.5	45.5			x			
495	23.6	23.6		x					555	45.6	45.6			x			
496	28.1	28.1		x					556	45.7	45.7			x			
497	32.8	32.8		x					557	45.8	45.8			x			
498	36.3	36.3		x					558	45.9	45.9			x			
499	37.1	37.1					x		559	46.0	46.0			x			
500	35.1	35.1					x	x	560	46.1	46.1			x			
501	31.1	31.1					x	x	561	46.2	46.2			x			
502	28.0	28.0					x	x	562	46.3	46.3			x			
503	27.5	27.5		x				x	563	46.4	46.4			x			
504	29.5	29.5		x				x	564	46.7	46.7			x			
505	34.0	34.0		x				x	565	47.2	47.2			x			
506	37.0	37.0		x				x	566	48.0	48.0			x			
507	38.0	38.0					x	x	567	48.9	48.4			x			
508	36.1	36.1					x		568	49.8	48.6			x			
509	31.5	31.5					x		569	50.5	49.4			x			
510	24.5	24.5					x		570	51.0	49.8			x			
511	17.5	17.5					x		571	51.1	50.0			x			
512	10.5	10.5					x		572	51.0	49.9				x		
513	4.5	4.5					x		573	50.4	49.3				x		
514	1.0	1.0	x						574	49.0	49.0				x		
515	0.0	0.0	x						575	46.7	46.7				x		
516	0.0	0.0	x						576	44.0	44.0				x		
517	0.0	0.0	x						577	41.1	41.1				x		
518	0.0	0.0	x						578	38.3	38.3				x		
519	2.9	2.9		x					579	35.4	35.4				x		
520	8.0	8.0		x					580	31.8	31.8				x		
521	16.0	16.0		x					581	27.3	27.3				x		
522	24.0	24.0		x					582	22.4	22.4				x		
523	32.0	32.0		x					583	17.7	17.7				x		
524	38.8	38.8		x					584	13.4	13.4				x		
525	43.1	43.1		x					585	9.3	9.3				x		
526	46.0	46.0		x					586	5.5	5.5				x		
527	47.5	47.5		x					587	2.0	2.0				x		
528	47.5	47.5					x		588	0.0	0.0	x					
529	44.8	44.8					x		589	0.0	0.0	x					
530	40.1	40.1					x		590	0.0	0.0	x					
531	33.8	33.8					x		591	0.0	0.0	x					
532	27.2	27.2					x		592	0.0	0.0	x					
533	20.0	20.0					x		593	0.0	0.0	x					
534	12.8	12.8					x		594	0.0	0.0	x					
535	7.0	7.0					x		595	0.0	0.0	x					
536	2.2	2.2					x		596	0.0	0.0	x					
537	0.0	0.0	x						597	0.0	0.0	x					
538	0.0	0.0	x						598	0.0	0.0	x					
539	0.0	0.0	x						599	0.0	0.0	x					
540	0.0	0.0	x						600	0.0	0.0	x					

Таблица 62: Часть 1 цикла, версия 9, 480-600 с.

скорость регового барабана									скорость регового барабана								
время	норм.	понижен-ная скорость	показатели						время	норм.	понижен-ная скорость	показатели					
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пе-реклю-чения передач	без 1 пере-дачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пе-реклю-чения передач	без 1 пере-дачи
1	0.0	0.0	x						61	23.7	23.7		x				x
2	0.0	0.0	x						62	23.8	23.8		x				x
3	0.0	0.0	x						63	25.0	25.0		x				x
4	0.0	0.0	x						64	27.3	27.3		x				x
5	0.0	0.0	x						65	30.4	30.4		x				x
6	0.0	0.0	x						66	33.9	33.9		x				x
7	0.0	0.0	x						67	37.3	37.3		x				x
8	0.0	0.0	x						68	39.8	39.8		x				x
9	2.3	2.3	x						69	39.5	39.5				x		
10	7.3	7.3		x					70	36.3	36.3				x		
11	15.2	15.2		x					71	31.4	31.4				x		
12	23.9	23.9		x					72	26.5	26.5				x		
13	32.5	32.5		x					73	24.2	24.2		x				x
14	39.2	39.2		x					74	24.8	24.8		x				x
15	44.1	44.1		x					75	26.6	26.6		x				x
16	48.1	48.1		x					76	27.5	27.5				x		x
17	51.2	51.2		x					77	26.8	26.8				x		x
18	53.3	53.3		x					78	25.3	25.3				x		x
19	54.5	54.5		x					79	24.0	24.0		x				x
20	55.7	55.7			x				80	23.3	23.3		x				x
21	56.8	56.8			x				81	23.7	23.7		x				x
22	57.5	57.5			x				82	24.9	24.9		x				x
23	58.0	58.0			x				83	26.4	26.4		x				x
24	58.4	58.4			x				84	27.7	27.7		x				x
25	58.5	58.5			x				85	28.3	28.3		x				x
26	58.5	58.5			x				86	28.3	28.3		x				x
27	58.6	58.6			x		x		87	28.1	28.1		x				x
28	58.9	58.9			x		x		88	28.1	28.1		x				x
29	59.3	59.3			x		x		89	28.6	28.6		x				x
30	59.8	59.8			x		x		90	29.8	29.8		x				x
31	60.2	60.2			x		x		91	31.6	31.6		x				x
32	60.5	60.5			x		x		92	33.9	33.9		x				x
33	60.8	60.8			x		x		93	36.5	36.5		x				
34	61.1	61.1			x		x		94	39.1	39.1		x				
35	61.5	61.5			x		x		95	41.5	41.5		x				
36	62.0	62.0			x		x		96	43.3	43.3		x				
37	62.5	62.5			x		x		97	44.5	44.5		x				
38	63.0	63.0			x		x		98	45.1	45.1		x				
39	63.4	63.4			x		x		99	45.1	45.1				x		
40	63.7	63.7			x		x		100	43.9	43.9				x		
41	63.8	63.8			x		x		101	41.4	41.4				x		
42	63.9	63.9			x		x		102	38.4	38.4				x		
43	63.8	63.8			x		x		103	35.5	35.5				x		
44	63.2	63.2				x	x		104	32.9	32.9				x		
45	61.7	61.7				x	x		105	31.3	31.3				x		
46	58.9	58.9				x	x		106	30.7	30.7		x				x
47	55.2	55.2				x			107	31.0	31.0		x				x
48	51.0	51.0				x			108	32.2	32.2		x				x
49	46.7	46.7				x			109	34.0	34.0		x				x
50	42.8	42.8				x			110	36.0	36.0		x				
51	40.2	40.2				x			111	37.9	37.9		x				
52	38.8	38.8				x			112	39.8	39.8		x				
53	37.9	37.9				x			113	41.6	41.6		x				
54	36.7	36.7				x			114	43.1	43.1		x				
55	35.1	35.1				x			115	44.3	44.3		x				
56	32.9	32.9				x			116	45.0	45.0		x				
57	30.4	30.4				x			117	45.5	45.5		x				
58	28.0	28.0				x			118	45.8	45.8		x			x	
59	25.9	25.9				x			119	46.0	46.0		x			x	
60	24.4	24.4		x				x	120	46.1	46.1		x			x	

Таблица 63: Часть 2 цикла, версия 9 для транспортных средств классов 2 и 3, 1-120 с.

скорость регового барабана									скорость регового барабана								
время	норм.	понижен-ная скорость	показатели						время	норм.	понижен-ная скорость	показатели					
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без переклю-чения передач	без 1 пере-дачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без переклю-чения передач	без 1 пере-дачи
121	46.2	46.2		x				x	181	57.0	57.0					x	
122	46.1	46.1		x				x	182	56.3	56.3					x	
123	45.7	45.7		x				x	183	55.2	55.2					x	
124	45.0	45.0		x					184	53.9	53.9					x	
125	44.3	44.3		x					185	52.6	52.6					x	
126	44.7	44.7		x					186	51.3	51.3		x				
127	46.8	46.8		x					187	50.1	50.1		x				
128	50.1	50.1		x					188	51.5	51.5		x				
129	53.6	53.6		x					189	53.1	53.1		x				
130	56.9	56.9		x					190	54.8	54.8		x				
131	59.4	59.4		x					191	56.6	56.6		x				
132	60.2	60.2					x		192	58.5	58.5		x				
133	59.3	59.3					x		193	60.6	60.6		x				
134	57.5	57.5					x		194	62.8	62.8		x				
135	55.4	55.4					x		195	64.9	64.9		x				
136	52.5	52.5					x		196	67.0	67.0		x				
137	47.9	47.9					x		197	69.1	69.1		x				
138	41.4	41.4					x		198	70.9	70.9		x				
139	34.4	34.4					x		199	72.2	72.2		x				
140	30.0	30.0		x				x	200	72.8	72.8					x	
141	27.0	27.0		x				x	201	72.8	72.8					x	
142	26.5	26.5		x				x	202	71.9	71.9					x	
143	28.7	28.7		x				x	203	70.5	70.5					x	
144	33.8	33.8		x					204	68.8	68.8					x	
145	40.3	40.3		x					205	67.1	67.1					x	
146	46.6	46.6		x					206	65.4	65.4					x	
147	50.4	50.4		x					207	63.9	63.9					x	
148	53.9	53.9		x					208	62.7	62.7					x	
149	56.9	56.9		x					209	61.8	61.8					x	
150	59.1	59.1		x					210	61.0	61.0					x	
151	60.6	60.6		x					211	60.4	60.4					x	x
152	61.7	61.7		x					212	60.0	60.0					x	x
153	62.6	62.6		x					213	60.2	60.2		x			x	
154	63.1	63.1					x		214	61.4	61.4		x			x	
155	62.9	62.9					x		215	63.3	63.3		x			x	
156	61.6	61.6					x		216	65.5	65.5		x			x	
157	59.4	59.4					x		217	67.4	67.4		x			x	
158	56.6	56.6					x		218	68.5	68.5		x			x	
159	53.7	53.7					x		219	68.7	68.7					x	x
160	50.7	50.7					x		220	68.1	68.1					x	x
161	47.7	47.7					x		221	67.2	67.2					x	x
162	45.0	45.0					x		222	66.5	66.5					x	x
163	43.0	43.0					x		223	65.9	65.9					x	x
164	41.9	41.9					x		224	65.5	65.5					x	x
165	41.6	41.6					x		225	64.9	64.9					x	x
166	41.3	41.3		x					226	64.1	64.1					x	x
167	40.9	40.9		x					227	63.0	63.0					x	x
168	41.8	41.8		x					228	62.1	62.1					x	x
169	42.1	42.1		x					229	61.6	61.6		x			x	
170	41.8	41.8		x					230	61.7	61.7		x			x	
171	41.3	41.3		x					231	62.3	62.3		x			x	
172	41.5	41.5		x					232	63.5	63.5		x			x	
173	43.5	43.5		x					233	65.3	65.3		x			x	
174	46.5	46.5		x					234	67.3	67.3		x			x	
175	49.7	49.7		x					235	69.3	69.3		x			x	
176	52.6	52.6		x					236	71.4	71.4		x			x	
177	55.0	55.0		x					237	73.5	73.5		x				
178	56.5	56.5		x					238	75.6	75.6		x				
179	57.1	57.1		x					239	77.7	75.7		x				
180	57.3	57.3					x		240	79.7	76.7		x				

Таблица 64: Часть 2 цикла, версия 9 для транспортных средств классов 2 и 3, 121-240 с.

скорость бегового барабана									скорость бегового барабана								
время	норм.	понижен-ная скорость	показатели						время	норм.	понижен-ная скорость	показатели					
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пе-реклю-чения передач	без 1 пере-дачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пе-реклю-чения передач	без 1 пере-дачи
241	81.5	77.5		x					301	68.3	68.3					x	
242	83.0	78.0		x					302	67.3	67.3					x	
243	84.5	78.5		x					303	66.1	66.1					x	
244	86.0	79.0		x					304	63.9	63.9					x	
245	87.4	79.4		x					305	60.2	60.2					x	
246	88.7	79.7		x					306	54.9	54.9					x	
247	89.6	80.1		x					307	48.1	48.1					x	
248	90.2	80.7		x					308	40.9	40.9					x	
249	90.7	81.2		x					309	36.0	36.0					x	
250	91.2	81.5		x					310	33.9	33.9					x	
251	91.8	81.8		x					311	33.9	33.9		x				
252	92.4	82.4		x					312	36.5	36.5		x				
253	93.0	83.0		x					313	41.0	41.0		x				
254	93.6	83.6		x					314	45.3	45.3		x				
255	94.1	84.1			x				315	49.2	49.2		x				
256	94.3	84.3			x				316	51.5	51.5		x				
257	94.4	84.4			x				317	53.2	53.2		x				
258	94.4	84.4			x				318	53.9	53.9		x				
259	94.3	84.3			x				319	53.9	53.9		x				
260	94.3	84.3			x				320	53.7	53.7		x				
261	94.2	84.2			x				321	53.7	53.7		x				
262	94.2	84.2			x		x		322	54.3	54.3		x				
263	94.2	84.2			x		x		323	55.4	55.4		x				
264	94.1	84.1			x		x		324	56.8	56.8		x				
265	94.0	84.0			x		x		325	58.1	58.1		x				
266	94.0	84.0			x		x		326	58.8	58.8					x	
267	93.9	83.9			x		x		327	58.2	58.2					x	
268	93.9	83.9			x		x		328	55.8	55.8					x	
269	93.9	83.9			x		x		329	52.6	52.6					x	
270	93.9	83.9			x		x		330	49.2	49.2					x	
271	93.9	83.9			x		x		331	47.6	47.6		x				
272	94.0	84.0			x		x		332	48.4	48.4		x				
273	94.0	84.0			x		x		333	51.8	51.8		x				
274	94.1	84.1			x		x		334	55.7	55.7		x				
275	94.2	84.2			x				335	59.6	59.6		x				
276	94.3	84.3			x				336	63.0	63.0		x				
277	94.4	84.4			x				337	65.9	65.9		x				
278	94.5	84.5			x				338	68.1	68.1		x				
279	94.5	84.5			x				339	69.8	69.8		x				
280	94.5	84.5			x				340	71.1	71.1		x				
281	94.5	84.5			x				341	72.1	72.1		x				
282	94.4	84.4			x				342	72.9	72.9		x				
283	94.5	84.5			x				343	73.7	73.7		x				
284	94.6	84.6			x				344	74.4	74.4		x				
285	94.7	84.7			x				345	75.1	75.1		x				
286	94.8	84.8			x				346	75.8	75.8		x				
287	94.9	84.9			x				347	76.5	76.5		x				
288	94.8	84.8			x				348	77.2	77.2		x				
289	94.3	84.3					x		349	77.8	77.8		x				
290	93.3	83.3					x		350	78.5	78.5		x				
291	91.7	82.7					x		351	79.2	79.2		x				
292	89.6	81.6					x		352	80.0	80.0		x				
293	87.0	81.0					x		353	81.0	81.0		x				
294	84.1	80.1					x		354	82.0	82.0		x				
295	81.2	79.2					x		355	82.9	82.9		x				
296	78.4	78.4					x		356	83.7	83.7		x				
297	75.7	75.7					x		357	84.2	84.2			x			
298	73.2	73.2					x		358	84.4	84.4				x		
299	71.1	71.1					x		359	84.5	84.5					x	
300	69.5	69.5					x		360	84.4	84.4					x	

Таблица 65: Часть 2 цикла, версия 9 для транспортных средств классов 2 и 3, 241-236 с.

скорость бегового барабана			показатели						скорость бегового барабана			показатели					
время	норм.	понижен- ная скорость							время	норм.	понижен- ная скорость						
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе- ние	зам.	без пе- релю- чения передач	без 1 пере- дачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе- ние	зам.	без пе- релю- чения передач	без 1 пере- дачи
361	84.1	84.1			x				421	63.0	63.0			x			x
362	83.7	83.7			x				422	63.6	63.6			x			x
363	83.2	83.2			x				423	63.9	63.9			x			x
364	82.8	82.8			x				424	63.8	63.8			x			x
365	82.6	82.6			x				425	63.6	63.6			x			x
366	82.5	82.5			x				426	63.3	63.3				x		x
367	82.4	82.4			x				427	62.8	62.8				x		x
368	82.3	82.3			x				428	61.9	61.9				x		x
369	82.2	82.2			x				429	60.5	60.5				x		x
370	82.2	82.2			x				430	58.6	58.6				x		x
371	82.2	82.2			x				431	56.5	56.5				x		x
372	82.1	82.1			x				432	54.6	54.6				x		x
373	81.9	81.9			x				433	53.8	53.8		x				x
374	81.6	81.6			x				434	54.5	54.5		x				x
375	81.3	81.3			x				435	56.1	56.1		x				x
376	81.1	81.1			x				436	57.9	57.9		x				x
377	80.8	80.8			x				437	59.6	59.6		x				x
378	80.6	80.6			x				438	61.2	61.2		x				x
379	80.4	80.4			x				439	62.3	62.3		x				x
380	80.1	80.1			x				440	63.1	63.1		x				x
381	79.7	79.7			x				441	63.6	63.6				x		x
382	78.6	78.6			x				442	63.5	63.5				x		x
383	76.8	76.8			x				443	62.7	62.7				x		x
384	73.7	73.7				x			444	60.9	60.9				x		x
385	69.4	69.4				x			445	58.7	58.7				x		x
386	64.0	64.0				x			446	56.4	56.4				x		x
387	58.6	58.6				x			447	54.5	54.5				x		x
388	53.2	53.2				x			448	53.3	53.3		x				x
389	47.8	47.8				x			449	53.0	53.0		x				x
390	42.4	42.4				x			450	53.5	53.5		x				x
391	37.0	37.0					x		451	54.6	54.6		x				x
392	33.0	33.0		x					452	56.1	56.1		x				x
393	30.9	30.9		x					453	57.6	57.6		x				x
394	30.9	30.9		x					454	58.9	58.9		x				x
395	33.5	33.5		x					455	59.8	59.8		x				x
396	38.0	38.0		x					456	60.3	60.3		x				x
397	42.5	42.5		x					457	60.7	60.7		x				x
398	47.0	47.0		x					458	61.3	61.3		x				x
399	51.0	51.0		x					459	62.3	62.3		x				x
400	53.5	53.5		x					460	64.1	64.1		x				x
401	55.1	55.1		x					461	66.2	66.2		x				x
402	56.4	56.4		x					462	68.1	68.1		x				x
403	57.3	57.3		x					463	69.7	69.7		x				x
404	58.1	58.1		x					464	70.4	70.4		x				x
405	58.8	58.8		x					465	70.7	70.7		x				x
406	59.4	59.4		x					466	70.7	70.7			x			
407	59.8	59.8			x				467	70.7	70.7			x			
408	59.7	59.7			x				468	70.7	70.7			x			
409	59.4	59.4			x				469	70.6	70.6			x			
410	59.2	59.2			x				470	70.5	70.5			x			
411	59.2	59.2			x				471	70.3	70.3			x			
412	59.5	59.5			x				472	70.2	70.2			x			
413	60.0	60.0			x				473	70.1	70.1			x			
414	60.5	60.5			x				474	69.8	69.8			x			
415	61.0	61.0			x				475	69.5	69.5			x			
416	61.2	61.2			x				476	69.1	69.1			x			
417	61.3	61.3			x				477	69.1	69.1			x			
418	61.4	61.4			x				478	69.5	69.5			x			
419	61.7	61.7			x				479	70.3	70.3			x			x
420	62.3	62.3			x				480	71.2	71.2			x			x

Таблица 66: Часть 2 цикла, версия 9 для транспортных средств классов 2 и 3, 361-480 с.

скорость бегового барабана			показатели			скорость бегового барабана			показатели								
время	норм.	понижен-ная скорость	показатели						время	норм.	понижен-ная скорость	показатели					
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пе-рехло-чения передач	без 1 пере-дачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пе-рехло-чения передач	без 1 пере-дачи
481	72.0	72.0			x			x	541	65.3	65.3		x				
482	72.6	72.6			x			x	542	69.6	69.6		x				
483	72.8	72.8			x			x	543	72.3	72.3		x				
484	72.7	72.7			x			x	544	73.9	73.9		x				
485	72.0	72.0					x	x	545	75.0	75.0		x				
486	70.3	70.3					x		546	75.7	75.7		x				
487	67.7	67.7					x		547	76.5	76.5		x				
488	64.4	64.4					x		548	77.3	77.3		x				
489	61.0	61.0					x		549	78.2	78.2		x				
490	57.6	57.6					x		550	78.9	78.9		x				
491	54.0	54.0					x		551	79.4	79.4		x				
492	49.7	49.7					x		552	79.6	79.6			x			
493	44.4	44.4					x		553	79.3	79.3			x			
494	38.2	38.2					x		554	78.8	78.8			x			
495	31.2	31.2					x		555	78.1	78.1			x			
496	24.0	24.0					x		556	77.5	77.5			x			
497	16.8	16.8					x		557	77.2	77.2			x			
498	10.4	10.4					x		558	77.2	77.2			x			
499	5.7	5.7					x		559	77.5	77.5			x			
500	2.8	2.8	x						560	77.9	77.9			x			
501	1.6	1.6	x						561	78.5	78.5			x			
502	0.3	0.3	x						562	79.1	79.1			x			
503	0.0	0.0	x						563	79.6	79.6			x			
504	0.0	0.0	x						564	80.0	80.0			x			
505	0.0	0.0	x						565	80.2	80.2			x			
506	0.0	0.0	x						566	80.3	80.3			x			
507	0.0	0.0	x						567	80.1	80.1			x			
508	0.0	0.0	x						568	79.8	79.8			x			
509	0.0	0.0	x						569	79.5	79.5			x			
510	0.0	0.0	x						570	79.1	79.1			x			
511	0.0	0.0	x						571	78.8	78.8			x			
512	0.0	0.0	x						572	78.6	78.6			x			
513	0.0	0.0	x						573	78.4	78.4			x			
514	0.0	0.0	x						574	78.3	78.3			x			
515	0.0	0.0	x						575	78.0	78.0				x		
516	0.0	0.0	x						576	76.7	76.7				x		
517	0.0	0.0	x						577	73.7	73.7				x		
518	0.0	0.0	x						578	69.5	69.5				x		
519	0.0	0.0	x						579	64.8	64.8				x		
520	0.0	0.0	x						580	60.3	60.3				x		
521	0.0	0.0	x						581	56.2	56.2				x		
522	0.0	0.0	x						582	52.5	52.5				x		
523	0.0	0.0	x						583	49.0	49.0				x		
524	0.0	0.0	x						584	45.2	45.2				x		
525	0.0	0.0	x						585	40.8	40.8				x		
526	0.0	0.0	x						586	35.4	35.4				x		
527	0.0	0.0	x						587	29.4	29.4				x		
528	0.0	0.0	x						588	23.4	23.4				x		
529	0.0	0.0	x						589	17.7	17.7				x		
530	0.0	0.0	x						590	12.6	12.6				x		
531	0.0	0.0	x						591	8.0	8.0				x		
532	0.0	0.0	x						592	4.1	4.1				x		
533	2.3	2.3	x						593	1.3	1.3	x					
534	7.2	7.2		x					594	0.0	0.0	x					
535	14.6	14.6		x					595	0.0	0.0	x					
536	23.5	23.5		x					596	0.0	0.0	x					
537	33.0	33.0		x					597	0.0	0.0	x					
538	42.7	42.7		x					598	0.0	0.0	x					
539	51.8	51.8		x					599	0.0	0.0	x					
540	59.4	59.4		x					600	0.0	0.0	x					

Таблица 67: Часть 2 цикла, версия 9 для транспортных средств классов 2 и 3, 481-600 с.

скорость бегового барабана								скорость бегового барабана									
время	норм.	пониженная скорость	показатели					время	норм.	пониженная скорость	показатели						
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движение	зам.	без переключения передач	без 1 передачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движение	зам.	без переключения передач	без 1 передачи
1	0.0	0.0	x						61	73.9	73.9		x				x
2	0.0	0.0	x						62	74.1	74.1		x				x
3	0.0	0.0	x						63	75.1	75.1		x				x
4	0.0	0.0	x						64	76.8	76.8		x				x
5	0.0	0.0	x						65	78.7	78.7		x				x
6	0.0	0.0	x						66	80.4	80.4		x				x
7	0.0	0.0	x						67	81.7	81.7		x				x
8	0.9	0.9	x						68	82.6	82.6		x				
9	3.2	3.2		x					69	83.5	83.5		x				
10	7.3	7.3		x					70	84.4	84.4		x				
11	12.4	12.4		x					71	85.1	85.1		x				
12	17.9	17.9		x					72	85.7	85.7		x				
13	23.5	23.5		x					73	86.3	86.3		x				
14	29.1	29.1		x					74	87.0	87.0		x				
15	34.3	34.3		x					75	87.9	87.9		x				
16	38.6	38.6		x					76	88.8	88.8		x				
17	41.6	41.6		x					77	89.7	89.7		x				
18	43.9	43.9		x					78	90.3	90.3			x			
19	45.9	45.9		x					79	90.6	90.6			x			
20	48.1	48.1		x					80	90.6	90.6			x			
21	50.3	50.3		x					81	90.5	90.5			x			
22	52.6	52.6		x					82	90.4	90.4			x			
23	54.8	54.8		x					83	90.1	90.1			x			
24	55.8	55.8		x					84	89.7	89.7			x			
25	55.2	55.2		x					85	89.3	89.3			x			
26	53.8	53.8		x					86	88.9	88.9			x			
27	52.7	52.7		x					87	88.8	88.8			x			
28	52.8	52.8		x					88	88.9	88.9			x			
29	55.0	55.0		x					89	89.1	89.1			x			
30	58.5	58.5		x					90	89.3	89.3			x			
31	62.3	62.3		x					91	89.4	89.4			x			
32	65.7	65.7		x					92	89.4	89.4			x			
33	68.0	68.0		x					93	89.2	89.2			x			
34	69.1	69.1		x					94	88.9	88.9			x			
35	69.5	69.5		x					95	88.5	88.5			x			
36	69.9	69.9		x					96	88.0	88.0			x			x
37	70.6	70.6		x					97	87.5	87.5			x			x
38	71.3	71.3		x					98	87.2	87.2			x			x
39	72.2	72.2		x					99	87.1	87.1			x			x
40	72.8	72.8		x					100	87.2	87.2			x			x
41	73.2	73.2		x					101	87.3	87.3			x			x
42	73.4	73.4		x					102	87.4	87.4			x			x
43	73.8	73.8		x					103	87.5	87.5			x			x
44	74.8	74.8		x					104	87.4	87.4			x			x
45	76.7	76.7		x					105	87.1	87.1			x			
46	79.1	79.1		x					106	86.8	86.8			x			
47	81.1	81.1		x					107	86.4	86.4			x			
48	82.1	82.1							108	85.9	85.9			x			
49	81.7	81.7					x	x	109	85.2	85.2			x			
50	80.3	80.3					x	x	110	84.0	84.0					x	
51	78.8	78.8					x	x	111	82.2	82.2					x	
52	77.3	77.3					x	x	112	80.3	80.3					x	
53	75.9	75.9					x	x	113	78.6	78.6					x	
54	75.0	75.0					x	x	114	77.2	77.2					x	
55	74.7	74.7					x	x	115	75.9	75.9					x	
56	74.6	74.6					x	x	116	73.8	73.8					x	
57	74.7	74.7					x	x	117	70.4	70.4					x	
58	74.6	74.6					x	x	118	65.7	65.7					x	
59	74.4	74.4					x	x	119	60.5	60.5					x	
60	74.1	74.1		x				x	120	55.9	55.9					x	

Таблица 68: Часть 3 цикла, версия 9 для транспортных средств класса 3, 1-120 с.

скорость бегового барабана									скорость бегового барабана								
время	норм.	понижен- ная скорость	показатели						время	норм.	понижен- ная скорость	показатели					
			ост.	уск.	движе- ние	зам.	без пе- рекло- чения передач	без 1 пере- дачи				ост.	уск.	движе- ние	зам.	без пе- рекло- чения передач	без 1 пере- дачи
с	км/ч	км/ч						с	км/ч	км/ч							
121	53.0	53.0					x	181	50.2	50.2						x	
122	51.6	51.6					x	182	48.7	48.7						x	
123	50.9	50.9					x	183	47.2	47.2						x	
124	50.5	50.5					x	184	47.1	47.1						x	
125	50.2	50.2		x				185	47.0	47.0						x	
126	50.2	50.2		x				186	46.9	46.9						x	
127	50.6	50.6		x				187	46.6	46.6						x	
128	51.2	51.2		x				188	46.3	46.3			x				
129	51.8	51.8		x				189	46.1	46.1			x				
130	52.5	52.5		x				190	46.1	46.1			x				
131	53.4	53.4		x				191	46.4	46.4			x				
132	54.9	54.9		x				192	47.1	47.1			x				
133	57.0	57.0		x				193	48.1	48.1			x				
134	59.4	59.4		x				194	49.8	49.8			x				
135	61.9	61.9		x				195	52.2	52.2			x				
136	64.3	64.3		x				196	54.8	54.8			x				
137	66.4	66.4		x				197	57.3	57.3			x				
138	68.1	68.1		x				198	59.5	59.5			x				
139	69.6	69.6		x				199	61.7	61.7			x				
140	70.7	70.7		x				200	64.3	64.3			x				
141	71.4	71.4		x				201	67.7	67.7			x				
142	71.8	71.8		x				202	71.4	71.4			x				
143	72.8	72.8		x				203	74.9	74.9			x				
144	75.0	75.0		x				204	78.2	78.2			x				
145	77.8	77.8		x				205	81.1	81.1			x				
146	80.7	80.7		x				206	83.9	83.9			x				
147	83.3	83.3		x				207	86.5	86.5			x				
148	85.4	85.4		x				208	89.1	89.1			x				
149	87.3	87.3		x				209	91.6	91.6			x				
150	89.1	89.1		x				210	94.0	94.0			x				
151	90.6	90.6		x				211	96.3	96.3			x				
152	91.9	91.9		x				212	98.4	98.4			x				
153	93.2	93.2		x				213	100.4	100.4			x				
154	94.5	94.5		x				214	102.1	102.1			x				
155	96.0	96.0		x				215	103.6	103.6			x				
156	97.5	97.5		x				216	104.9	104.9			x				
157	98.9	98.9		x				217	106.2	106.2			x				
158	99.8	99.8		x				218	107.4	106.4			x				
159	99.0	99.0					x	219	108.5	106.5			x				
160	96.6	96.6					x	220	109.3	106.6			x				
161	93.7	93.7					x	221	109.9	106.6			x				
162	91.3	91.3					x	222	110.5	107.0			x				
163	90.4	90.4					x	223	110.9	107.3			x				
164	90.6	90.6					x	224	111.2	107.3			x				
165	91.1	91.1					x	225	111.4	107.2			x				
166	90.9	90.9					x	226	111.7	107.2			x				
167	89.0	89.0					x	227	111.9	107.2			x				
168	85.6	85.6					x	228	112.3	107.3			x				
169	81.6	81.6					x	229	113.0	107.5			x				
170	77.6	77.6					x	230	114.1	107.3			x				
171	73.6	73.6					x	231	115.7	107.3			x				
172	69.7	69.7					x	232	117.5	107.3			x				
173	66.0	66.0					x	233	119.3	107.3			x				
174	62.7	62.7					x	234	121.0	108.0			x				
175	60.0	60.0					x	235	122.2	108.2			x				
176	58.0	58.0					x	236	122.9	108.9				x			
177	56.4	56.4					x	237	123.0	109.0				x			
178	54.8	54.8					x	238	122.9	108.9				x			
179	53.2	53.2					x	239	122.7	108.7				x			
180	51.7	51.7					x	240	122.6	108.6				x			

Таблица 69: Часть 3 цикла, версия 9 для транспортных средств класса 3, 121-240 с.

		скорость дегового барабана									скорость дегового барабана						
время	норм.	понижен- ная скорость	показатели					время	норм.	понижен- ная скорость	показатели						
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе- ние	зам.	без пере- ключения передач	без 1 пере- дачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе- ние	зам.	без пере- ключения передач	без 1 пере- дачи
241	122.4	108.4			x				301	109.8	95.8			x			
242	122.3	108.3			x				302	109.9	95.9			x			
243	122.2	108.2			x				303	110.2	96.2			x			
244	122.2	108.2			x				304	110.4	96.4			x			
245	122.2	108.2			x				305	110.7	96.7			x			
246	122.2	108.2			x				306	110.7	96.7				x		
247	122.3	108.3			x				307	110.3	96.3				x		
248	122.4	108.4			x				308	109.3	95.3				x		
249	122.4	108.4			x				309	108.0	94.0				x		
250	122.5	108.5			x				310	106.5	92.5				x		
251	122.5	108.5			x				311	105.4	91.4				x		
252	122.5	108.5			x				312	104.9	90.9				x		
253	122.5	108.5			x				313	104.7	90.7				x		
254	122.6	108.6			x				314	104.3	90.3				x		
255	122.8	108.8			x				315	103.6	89.6				x	x	
256	123.0	109.0			x				316	102.6	88.6				x	x	
257	123.2	109.2			x				317	101.7	87.7				x	x	
258	123.3	109.3			x				318	100.8	86.8				x	x	
259	123.4	109.4			x				319	100.2	86.2				x	x	
260	123.5	109.5			x				320	99.8	85.8				x	x	
261	123.5	109.5			x				321	99.7	85.7				x	x	
262	123.6	109.6			x				322	99.7	85.7				x	x	
263	123.8	109.8			x				323	100.0	86.0				x	x	
264	124.0	110.0			x				324	100.7	86.7		x			x	
265	124.2	110.2			x				325	101.8	87.8		x			x	
266	124.5	110.5			x				326	103.2	89.2		x			x	
267	124.7	110.7			x				327	104.9	90.9		x			x	
268	124.9	110.9			x				328	106.6	92.6		x			x	
269	125.1	111.1			x				329	108.3	94.3		x			x	
270	125.2	111.2			x				330	109.9	95.9		x			x	
271	125.3	111.3			x				331	111.4	97.4		x			x	
272	125.3	111.3			x				332	112.7	98.7		x			x	
273	125.3	111.3			x				333	113.7	99.7		x			x	
274	125.2	111.2			x				334	114.3	100.3		x			x	
275	125.0	111.0			x				335	114.6	100.6		x			x	
276	124.8	110.8			x				336	115.0	101.0		x			x	
277	124.6	110.6			x				337	115.4	101.4		x			x	
278	124.4	110.4			x				338	115.8	101.8		x			x	
279	124.3	110.3				x			339	116.2	102.2		x			x	
280	123.9	109.9				x			340	116.5	102.5		x			x	
281	123.3	109.3				x			341	116.6	102.6		x			x	
282	122.1	108.1				x			342	116.7	102.7		x			x	
283	120.3	106.3				x			343	116.8	102.8		x			x	
284	118.0	104.0				x			344	117.0	103.0		x			x	
285	115.5	101.5				x			345	117.5	103.5		x			x	
286	113.2	99.2				x			346	118.3	104.3		x			x	
287	111.2	97.2				x			347	119.2	105.2		x			x	
288	110.1	96.1				x			348	120.1	106.1		x			x	
289	109.7	95.7			x				349	120.8	106.8		x			x	
290	109.8	95.8			x				350	121.1	107.1				x	x	
291	110.1	96.1			x				351	120.7	106.7				x	x	
292	110.4	96.4			x				352	119.0	105.0				x	x	
293	110.7	96.7			x				353	116.3	102.3				x	x	
294	110.9	96.9			x				354	113.1	99.1				x	x	
295	110.9	96.9			x				355	110.3	96.3				x	x	
296	110.8	96.8			x				356	109.0	95.0				x	x	
297	110.6	96.6			x				357	109.4	95.4				x	x	
298	110.4	96.4			x				358	110.4	96.4				x	x	
299	110.1	96.1			x				359	111.3	97.3				x	x	
300	109.9	95.9			x				360	111.5	97.5				x	x	

Таблица 70: Часть 3 цикла, версия 9 для транспортных средств класса 3, 241-360 с.

скорость вегового барабана			показатели						скорость вегового барабана			показатели					
время	норм.	понижен-ная скорость							время	норм.	понижен-ная скорость						
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пе-рекля-чения передач	без 1 пере-дачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движе-ние	зам.	без пе-рекля-чения передач	без 1 пере-дачи
361	110.1	96.1				x	x		421	116.2	102.2			x			
362	107.4	93.4				x	x		422	116.4	102.4			x			
363	104.4	90.4				x	x		423	116.6	102.6			x			
364	101.8	87.8				x	x		424	116.8	102.8			x			
365	100.0	86.0				x	x		425	117.0	103.0			x			
366	99.1	85.1				x	x		426	117.4	103.4			x			
367	98.7	84.7				x	x		427	117.9	103.9			x			
368	98.2	84.2		x			x		428	118.4	104.4			x			
369	99.0	85.0		x			x		429	118.8	104.8			x			
370	100.5	86.5		x			x		430	119.2	105.2			x			
371	102.3	88.3		x			x		431	119.5	105.5			x			
372	103.9	89.9		x			x		432	119.7	105.7			x			
373	105.0	91.0		x			x		433	119.9	105.9			x			
374	105.8	91.8		x			x		434	120.1	106.1			x			
375	106.4	92.4		x			x		435	120.3	106.3			x			
376	107.1	93.1		x			x		436	120.5	106.5			x			
377	107.7	93.7		x			x		437	120.8	106.8			x			
378	108.3	94.3		x			x		438	121.1	107.1			x			
379	109.0	95.0		x			x		439	121.5	107.5			x			
380	109.6	95.6		x			x		440	122.0	108.0			x			
381	110.3	96.3		x			x		441	122.3	108.3			x			
382	110.9	96.9		x			x		442	122.6	108.6			x			
383	111.5	97.5		x			x		443	122.9	108.9			x			
384	112.0	98.0		x			x		444	123.1	109.1			x			
385	112.3	98.3		x			x		445	123.2	109.2			x			
386	112.6	98.6		x			x		446	123.4	109.4			x			
387	112.9	98.9		x			x		447	123.5	109.5			x			
388	113.1	99.1		x			x		448	123.7	109.7			x			
389	113.3	99.3		x			x		449	123.9	109.9			x			
390	113.3	99.3		x			x		450	124.2	110.2			x			
391	113.2	99.2		x			x		451	124.4	110.4			x			
392	113.2	99.2		x			x		452	124.7	110.7			x			
393	113.3	99.3		x			x		453	125.0	111.0			x			
394	113.5	99.5		x			x		454	125.2	111.2			x			
395	113.9	99.9		x			x		455	125.3	111.3			x			
396	114.3	100.3		x			x		456	125.1	111.1			x			
397	114.6	100.6		x			x		457	124.4	110.4			x			
398	114.9	100.9		x			x		458	123.3	109.3			x			
399	115.1	101.1			x				459	122.0	108.0			x			
400	115.3	101.3			x				460	120.8	106.8			x			
401	115.4	101.4			x				461	119.5	105.5			x			
402	115.5	101.5			x				462	118.4	104.4			x			
403	115.6	101.6			x				463	117.8	103.8			x			
404	115.8	101.8			x				464	117.6	103.6			x			
405	115.9	101.9			x				465	117.5	103.5			x			
406	116.0	102.0			x				466	117.5	103.5			x			
407	116.0	102.0			x				467	117.4	103.4			x			
408	116.0	102.0			x				468	117.3	103.3			x			
409	116.0	102.0			x				469	117.1	103.1			x			
410	115.9	101.9			x				470	116.9	102.9			x			
411	115.9	101.9			x				471	116.6	102.6			x			
412	115.9	101.9			x				472	116.5	102.5			x			
413	115.8	101.8			x				473	116.4	102.4			x			
414	115.8	101.8			x				474	116.4	102.4			x			
415	115.8	101.8			x				475	116.5	102.5			x			
416	115.8	101.8			x				476	116.7	102.7			x			
417	115.8	101.8			x				477	117.0	103.0			x			
418	115.8	101.8			x				478	117.3	103.3			x			
419	115.9	101.9			x				479	117.7	103.7			x			
420	116.0	102.0			x				480	118.1	104.1			x			

Таблица 71: Часть 3 цикла, версия 9 для транспортных средств класса 3, 361-480 с.

скорость ветоного барабана								скорость ветоного барабана									
время	норм.	пониженная скорость	показатели					время	норм.	пониженная скорость	показатели						
с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движение	зам.	без переключения передач	без 1 передачи	с	км/ч	км/ч	ост.	уск.	движение	зам.	без переключения передач	без 1 передачи
481	118.5	104.5			x				541	115.0	101.0			x			
482	118.8	104.8			x				542	115.3	101.3			x			
483	118.9	104.9			x				543	116.0	102.0			x			
484	119.1	105.1			x				544	116.7	102.7			x			
485	119.1	105.1			x				545	117.5	103.5			x			
486	119.1	105.1			x				546	118.2	104.2			x			
487	119.2	105.2			x				547	118.6	104.6			x			
488	119.2	105.2			x				548	118.7	104.7			x			
489	119.3	105.3			x				549	118.8	104.8			x			
490	119.3	105.3			x				550	118.8	104.8			x			
491	119.4	105.4			x				551	118.9	104.9			x			
492	119.5	105.5			x				552	119.1	105.1			x			
493	119.5	105.5			x				553	119.4	105.4			x			
494	119.3	105.3			x				554	119.7	105.7			x			
495	119.0	105.0			x				555	119.9	105.9			x			
496	118.6	104.6			x				556	120.0	106.0				x		
497	118.2	104.2			x				557	119.6	105.6				x		
498	117.8	103.8			x				558	118.4	105.4				x		
499	117.6	103.6			x				559	115.9	103.9				x		
500	117.5	103.5			x				560	113.2	102.2				x		
501	117.4	103.4			x				561	110.5	100.5				x		
502	117.4	103.4			x				562	107.2	99.2				x		
503	117.3	103.3			x				563	104.0	98.0				x		
504	117.0	103.0			x				564	100.4	96.4				x		
505	116.7	102.7			x				565	96.8	94.8				x		
506	116.4	102.4			x				566	92.8	92.8				x		
507	116.1	102.1			x				567	88.9	88.9				x		
508	115.9	101.9			x				568	84.9	84.9				x		
509	115.7	101.7			x				569	80.6	80.6				x		
510	115.5	101.5			x				570	76.3	76.3				x		
511	115.3	101.3			x				571	72.3	72.3				x		
512	115.2	101.2			x				572	68.7	68.7				x		
513	115.0	101.0			x				573	65.5	65.5				x		
514	114.9	100.9			x				574	63.0	63.0				x		
515	114.9	100.9			x				575	61.2	61.2				x		
516	115.0	101.0			x				576	60.5	60.5				x		
517	115.2	101.2			x				577	60.0	60.0				x		
518	115.3	101.3			x				578	59.7	59.7				x		
519	115.4	101.4			x				579	59.4	59.4				x		
520	115.4	101.4			x				580	59.4	59.4				x		
521	115.2	101.2			x				581	58.0	58.0				x		
522	114.8	100.8			x				582	55.0	55.0				x		
523	114.4	100.4			x				583	51.0	51.0				x		
524	113.9	99.9			x				584	46.0	46.0				x		
525	113.6	99.6			x				585	38.8	38.8				x		
526	113.5	99.5			x				586	31.6	31.6				x		
527	113.5	99.5			x				587	24.4	24.4				x		
528	113.6	99.6			x				588	17.2	17.2				x		
529	113.7	99.7			x				589	10.0	10.0				x		
530	113.8	99.8			x				590	5.0	5.0	x					
531	113.9	99.9			x				591	2.0	2.0	x					
532	114.0	100.0			x				592	0.0	0.0	x					
533	114.0	100.0			x				593	0.0	0.0	x					
534	114.1	100.1			x				594	0.0	0.0	x					
535	114.2	100.2			x				595	0.0	0.0	x					
536	114.4	100.4			x				596	0.0	0.0	x					
537	114.5	100.5			x				597	0.0	0.0	x					
538	114.6	100.6			x				598	0.0	0.0	x					
539	114.7	100.7			x				599	0.0	0.0	x					
540	114.8	100.8			x				600	0.0	0.0	x					

Таблица 72: Часть 3 цикла, версия 9 для транспортных средств класса 3, 481-600 с.

