

ГЛОБАЛЬНЫЙ РЕГИСТР

Создан 18 ноября 2004 года в соответствии со статьей 6

СОГЛАШЕНИЯ О ВВЕДЕНИИ ГЛОБАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРАВИЛ
ДЛЯ КОЛЕСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ПРЕДМЕТОВ ОБОРУДОВАНИЯ
И ЧАСТЕЙ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ И/ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ
НА КОЛЕСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ

(ECE/TRANS/132 и Corr.1)

Совершено в Женеве 25 июня 1998 года

Добавление

Глобальные технические правила № 10

ВЫБРОСЫ ВНЕ ЦИКЛА ИСПЫТАНИЙ (ВВЦ)

(Введены в Глобальный регистр 24 июня 2009 года)



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ И ОБОСНОВАНИЕ	5
A. ВВЕДЕНИЕ	5
B. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ВЫБРОСАХ ВНЕ ЦИКЛА ИСПЫТАНИЙ	6
C. МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И РАЗРАБОТКА ГЛОБАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРАВИЛ	8
D. ТЕХНИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОСУЩЕСТВИМОСТЬ	9
E. ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА	10
F. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАТРАТОЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	11
II. ТЕКСТ ПРАВИЛ.....	12
1. ЦЕЛЬ	12
2. СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ	12
3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ	12
4. ОБЩИЕ ПРЕДПИСАНИЯ.....	14
4.1 Запрет на использование неэффективных функций	14
4.2 Всемирно согласованное предписание, касающееся непревышения уровня выбросов	15
5. ПРЕДПИСАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ	15
5.1 Функции ограничения выбросов	15
5.2 Всемирно согласованные пределы непревышения выбросов отработавших газов и частиц	16
6. ПРИМЕНИМЫЕ УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	17

СОДЕРЖАНИЕ (продолжение)

	Стр.
7. ВСЕМИРНО СОГЛАСОВАННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ НЕПРЕВЫШЕНИЯ.....	18
7.1 Всемирно согласованная контрольная область не превышения	18
7.2 Минимальная всемирно согласованная продолжительность цикла не превышения предельных значений выбросов и частота снятия данных.....	21
7.3 Всемирно согласованная процедура испытания на не превышение выбросов в условиях эксплуатации.....	22
7.4 Всемирно согласованная процедура испытания на не превышение выбросов в лабораторных условиях.....	22
7.5 Процедура лабораторных испытаний.....	23
7.6 Округление.....	26
8. ВСЕМИРНО СОГЛАСОВАННЫЕ СЛУЧАИ НЕПОЛНОГО СОБЛЮДЕНИЯ ПРЕДПИСАНИЙ, КАСАЮЩИХСЯ НЕПРЕВЫШЕНИЯ.....	26
9. ВСЕМИРНО СОГЛАСОВАННЫЕ СЛУЧАИ ОТСТУПЛЕНИЯ ОТ ПРЕДПИСАНИЙ, КАСАЮЩИХСЯ НЕПРЕВЫШЕНИЯ.....	26
10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ВЫБРОСОВ ВНЕ ЦИКЛА ИСПЫТАНИЙ.....	27
10.1 Пример подтверждения соответствия выбросов вне цикла испытаний	27
10.2 Основа для подтверждения соответствия выбросов вне цикла испытаний.....	27
11. ДОКУМЕНТАЦИЯ.....	28

I. ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ И ОБОСНОВАНИЕ

A. ВВЕДЕНИЕ

1. Традиционно выбросы загрязняющих веществ транспортными средствами регулируются на основании использования стандартных циклов испытания в лабораторных условиях. Выбросы, производимые в условиях, которые неточно отражаются в ходе циклов испытаний в лабораторных условиях, известны под названием "выбросы вне цикла испытаний". Цель настоящих глобальных технических правил (гтп) - включить в Глобальный регистр Соглашения 1998 года согласованные правила, которые обеспечивали бы надлежащее ограничение выбросов вне цикла испытаний двигателей большой мощности и транспортных средств большой грузоподъемности в пределах широкого диапазона режимов работы двигателей и условий окружающей среды, которые встречаются в обычных условиях эксплуатации транспортных средств.

2. Настоящие гтп предназначены для применения к двигателям, сертифицированным или официально утвержденным по типу конструкции, в соответствии с процедурой испытаний, содержащейся в гтп № 4, касающихся всемирно согласованной процедуры сертификации двигателей большой мощности (ВСБМ). Цель настоящих гтп состоит в ограничении выбросов в режимах работы двигателя и окружающих условиях эксплуатации, которые выходят за пределы диапазона режимов и условий, охватываемых испытанием на выбросы с использованием двух компонентов ВСБМ: всемирно согласованного переходного цикла и всемирно согласованного устойчивого цикла.

3. Настоящие гтп, касающиеся выбросов вне цикла испытания (ВВЦ), включают два компонента. Первый содержит положения, которые запрещают использование неэффективных функций. Второй предусматривает методологию ограничения выбросов вне цикла испытаний под названием "всемирно согласованная методология непревышения" (ВМНП). Эта методология включает согласованные коэффициенты выбросов вне цикла испытаний, которые применяются в широком диапазоне режимов работы двигателя и окружающих условий эксплуатации. Когда эти коэффициенты выбросов применяются к действующим предельным значениям выбросов в каком-либо конкретном регионе, результирующее предельное значение выбросов по методологии ВМНП представляет собой максимальный уровень выбросов отработавших газов для данного региона.

4. Важно иметь в виду, что гтп по ВСБМ были приняты в качестве глобальной процедуры испытаний без указания предельных значений выбросов в качестве первого шага на пути всемирного согласования условий сертификации двигателей большой мощности в части выбросов на основе соответствующего цикла испытаний. На этом

первом этапе Договаривающиеся стороны Соглашения 1998 года должны, как ожидается, включить в свое индивидуальное и региональное законодательство процедуры испытания по методологии ВСБМ. Вместе с тем предполагается, что до тех пор, пока не будут установлены общемировые предельные значения выбросов в качестве одного из компонентов гтп по ВСБМ, в различных регионах будут и впредь применяться различные, но в пределах некоторого диапазона, предельные показатели выбросов, установленные на основе ВСБМ. В этой связи установленные в настоящих гтп предельные значения выбросов на основе ВМНП относятся непосредственно к тем предельным значениям выбросов, по которым был сертифицирован тот или иной конкретный двигатель на основе процедур испытания ВСБМ. Такая структура дает региональным органам возможность применять общий метод установления предельных значений выбросов на основе ВМНП до того момента, пока в гтп по ВСБМ не будут установлены глобальные предельные значения выбросов, определяемые по методологии ВСБМ. Возможное принятие глобальных предельных значений выбросов на основе ВСБМ позволит установить согласованные на международном уровне предельные значения выбросов на основе ВМНП.

5. Важно также иметь в виду, что методология ВМНП не распространяется на все режимы работы транспортных средств и окружающие условия эксплуатации. В этой связи Договаривающиеся стороны Соглашения 1998 года могут при желании ввести в действие дополнительные требования и/или испытательные процедуры в целях учета условий вне цикла испытаний, которые не находят должного отражения в методологии ВМНП. Эти требования могут быть закреплены в региональном законодательстве или на основании будущих поправок к настоящим гтп.

В. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ВЫБРОСАХ ВНЕ ЦИКЛА ИСПЫТАНИЙ

6. Основной нормативный подход, который использовался в прошлом целым рядом стран в целях ограничения выброса отработавших газов двигателями большой мощности, заключался в сочетании испытательного цикла для сертификации двигателя по выбросам с установлением предельного значения (или нормы) выбросов и запрета на использование неэффективных функций.

7. Хотя циклы испытаний двигателей большой мощности в различных странах отличались друг от друга, они тем не менее обладали целым рядом общих характеристик. Этот цикл испытаний строился на основе испытания двигателя, которое проводилось в лаборатории в ограниченном диапазоне окружающих условий и предусматривало предварительно установленный набор скоростей и нагрузок, которым подвергался двигатель всегда в одном и том же порядке. Запрет на использование неэффективных

функций, как правило, предусматривал, что двигатель не может работать в условиях эксплуатации таким образом, что это может привести к снижению эффективности системы ограничения выбросов отработавших газов двигателем.

8. Управление транспортными средствами большой грузоподъемности производится в самых различных условиях эксплуатации (например, трогание с места, остановки, ускорения, замедления, движение на устойчивой скорости) и в самых разных условиях окружающей среды (например, температура, влажность и атмосферное давление). Глобальные технические правила по ВСБМ будут предусматривать цикл испытаний в лабораторных условиях, который отражает различные встречающиеся в мире режимы работы двигателей большой мощности в дорожных условиях. Однако, как и в случае любого стандартного испытательного цикла, полностью включить в ВСБМ большое разнообразие реальных условий дорожного движения в мире не представляется возможным.

9. В течение последнего десятилетия двигатели большой мощности постоянно совершенствовались и оснащались весьма сложными электронными и механическими системами. Эти системы способны регулировать эксплуатационные характеристики двигателей большой мощности в самых разных условиях управления. Центральным аспектом этого сложного инженерного подхода является обеспечение способности осуществлять постоянный контроль за большим числом эксплуатационных параметров, включая число оборотов двигателя, скорость хода транспортного средства, а также давление и температура на впускном коллекторе, и изменять эксплуатационные характеристики двигателя и его системы ограничения выбросов в реальном масштабе времени в зависимости от контролируемых данных.

10. Положения, касающиеся неэффективных функций, как правило, не устанавливали количественно выраженное предельное значение выбросов и соответствующую процедуру испытаний для условий, не предусмотренных нормативными циклами испытаний. В процессе сертификации и официального утверждения по типу конструкции это зачастую приводило к необходимости принимать в каждом конкретном случае соответствующее решение на предмет того, не выполняет ли данный конкретный элемент конструкции неэффективную функцию. Однако по мере усложнения двигателей и технологий ограничения выбросов такой анализ на основе конструктивных характеристик постоянно усложняется.

11. Этот подход, предусмотренный в настоящих гтп по ВВЦ, дает возможность снизить уровень зависимости от результатов анализа конструктивных элементов в каждом конкретном случае, предусматривая соблюдение предельных значений выбросов в широком диапазоне режимов работы вне цикла испытаний. Положения настоящих гтп дополняют запрет на использование неэффективных функций и могут обеспечить более эффективное и объективное средство оценки выбросов на основе эксплуатационных характеристик.

12. Если рассматривать гтп по ВСБМ и настоящие гтп по ВВЦ в целом, то можно сделать вывод о том, что они содействуют глобальному согласованию правил, позволяющих ограничить загрязнение воздуха транспортными средствами большой грузоподъемности и двигателями большой мощности.

С. МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И РАЗРАБОТКА ГЛОБАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРАВИЛ

13. Настоящие гтп были разработаны неофициальной рабочей группой GRPE по выбросам вне цикла испытаний (рабочая группа по ВВЦ). Полный доклад рабочей группы по ВВЦ, содержащий результаты ее работы и обсуждений и сделанные ею выводы изданы в виде технического доклада группы ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2009/6.

14. Работа по подготовке настоящих гтп началась с учреждения рабочей группы по ВВЦ. Рабочая группа по ВВЦ провела свое первое совещание в декабре 2001 года.

15. В соответствии с Глобальным соглашением 1998 года официальное предложение по разработке соответствующих гтп было представлено Исполнительному комитету (АС.3) Соглашения 1998 года Соединенными Штатами Америки. На своей сессии 13 марта 2005 года предложение Соединенных Штатов Америки было утверждено АС.3 в качестве проекта гтп (TRANS/WP.29/АС.3/12).

16. Ниже кратко излагаются ключевые вопросы, которые были обсуждены и решены в процессе разработки настоящих гтп рабочей группой по ВВЦ. Дополнительный анализ этих вопросов можно найти в техническом докладе. Они включают:

контрольную область ВМНП;

окружающие условия эксплуатации (например, температура, влажность, высота);

определение неэффективных функций и связанные с этим вопросы.

17. Одним из ключевых вопросов, которые обсуждались в ходе разработки гтп по ВВЦ, являлась сфера применения данных гтп к испытаниям транспортного средства на выбросы в условиях эксплуатации. По результатам обстоятельного обсуждения, проведенного рабочей группой по ВВЦ, было решено не включать в гтп по ВВЦ предписания по измерению выбросов на транспортном средстве в условиях эксплуатации. Однако гтп по ВВЦ были разработаны с конкретной целью обеспечить проверку на соответствие ВМНП именно в условиях эксплуатации на дорогах. Поэтому в будущем, возможно, было бы целесообразно рассмотреть возможность разработки соответствующих гтп, которые включали бы согласованные процедуры испытаний в целях измерения выбросов, производимых транспортным средством в условиях их эксплуатации.

18. Изначально метод ВМНП представлял собой своего рода концепцию, которая применялась в ходе испытаний транспортных средств в условиях эксплуатации. Для того чтобы предоставить Договаривающимся сторонам Соглашения 1998 года определенную гибкость в отношении способов отражения настоящих гтп в региональном законодательстве, в них были включены дополнительные положения, предусматривающие возможность применения методологии ВМНП в качестве процедуры испытания в лабораторных условиях. Эта процедура лабораторных испытаний была разработана конкретно для данных гтп и до включения в соответствующий правовой текст в лабораторных условиях не проверялась. По этой причине некоторые неясные моменты, касающиеся эффективности этой процедуры лабораторных испытаний в части предотвращения использования неэффективных функций, пока не устранены, поэтому в будущем варианте гтп эту процедуру, возможно, придется доработать. Еще один из аспектов, соответствие которого необходимо будет подтвердить, заключается в применении одних и тех же компонентов в ВМНП как к испытаниям транспортных средств в условиях эксплуатации, так к испытаниям в лабораторных условиях. Причина включения этих компонентов в первую очередь связана с тем, что режим работы транспортных средств и окружающие условия эксплуатации на дорогах варьируются в широких пределах. В ходе лабораторных испытаний, где эти условия гораздо более устойчивы, этой причины для включения соответствующего компонента в ВМНП не существует, поэтому никакой корректировки предельного значения выбросов в случае ВСПЦ, возможно, и не требуется.

D. ТЕХНИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОСУЩЕСТВИМОСТЬ

19. Глобальные технические правила по ВВЦ были разработаны на основе вклада и опыта большого числа участников, включая регулирующие органы, органы, предоставляющие официальное утверждение типа, изготовители двигателей и

транспортных средств и независимых технических консультантов. Настоящие правила разработаны также с учетом опыта многих организаций и отдельных лиц, обладающих опытом в вопросах выбросов вне цикла испытаний.

20. Настоящие гтп предназначены для повышения эффективности ограничения выбросов вне цикла испытаний, а предписания ВМНП, содержащиеся в гтп, основаны отчасти на подходах, которые применяются в действующем законодательстве некоторых Договаривающихся сторон.

21. Предписания ВМНП в настоящих гтп являются функцией предельных значений выбросов в ходе испытательного цикла в лабораторных условиях, и более конкретно - предельных значений выбросов, связанных с переходным циклом испытаний (ВСПЦ), предусмотренным в настоящих гтп по ВСБМ. В настоящее время гтп по ВСБМ никаких предельных значений не содержат. По этой причине официальный анализ технической и экономической осуществимости соблюдения предельных значений ВМНП в настоящих гтп по ВВЦ не проводился. В этой связи Договаривающимся сторонам Соглашения 1998 года рекомендуется рассмотреть техническую и экономическую осуществимость гтп по ВВЦ после включения ими настоящих правил в свои национальные предписания.

Е. ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

22. Как ожидается, настоящие правила должны обеспечить целый ряд преимуществ, включая более полное ограничение выбросов, более эффективные методы сертификации и неофициального утверждения типа и снижение расходов для изготовителей двигателей и транспортных средств.

23. Включение согласованных положений, касающихся неэффективных функций, и предписаний по ВВЦ в режим сертификационных испытаний (например, циклы испытаний в соответствии с ВСБМ) обеспечит более адекватное ограничение выбросов в процессе эксплуатации в самых разных условиях. Как следствие можно ожидать, что принятие настоящих гтп Договаривающимися сторонами Соглашения 1998 года приведет к повышению уровня ограничения выбросов.

24. Данные гтп могут ограничить необходимость в длительных анализах конструктивных элементов в каждом конкретном случае и обеспечить более эффективное и объективное средство оценки выбросов вне цикла испытаний на основе показателей эффективности работы.

25. И наконец, двигатели большой мощности и транспортные средства большой грузоподъемности зачастую изготавливаются для сбыта на мировых рынках. Поэтому для изготовителей с экономической точки зрения выгоднее разрабатывать и изготавливать модели, которые соответствуют нормам выбросов, указанным в общих глобальных технических правилах, нежели изготавливать изделия, которые должны удовлетворять нормативным требованиям отдельных стран и регионов, которые могут варьироваться в широких пределах и противоречить друг другу. Это, в свою очередь, позволит изготовителям разрабатывать более эффективные новые модели при более низких затратах.

Г. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАТРАТОЭФФЕКТИВНОСТЬ

26. Официальный анализ затратоэффективности гтп по ВВЦ не проводился по причинам, указанным в разделе А.4 выше.

27. Вместе с тем следует с полным основанием ожидать, что эта информация будет собрана после включения этих правил в национальные предписания, а также после того как в гтп по ВСБМ будут установлены согласованные предельные значения и разработаны в будущем соответствующие поправки к этим гтп. Например ожидается, что каждая Договаривающаяся сторона, включающая данные гтп в свое национальное законодательство, установит соответствующий уровень строгости, связанный с использованием этих новых процедур испытания, при том что эти новые значения должны быть, как минимум, столь же строгими, что и сопоставимые действующие предписания. Кроме того, изготовители двигателей большой мощности также будут накапливать опыт, касающийся любых расходов и экономии средств, связанных с использованием этой процедуры испытания. Данные о расходах и эффективности ограничения выбросов можно будет проанализировать в процессе подготовки какой-либо возможной поправки к настоящим гтп в будущем с целью определить затратоэффективность процедур испытаний наряду с применением любых будущих предельных значений, предусмотренных согласованной процедурой ВСБМ. Хотя официальный анализ затратоэффективности не проводился, эксперты GRPE тем не менее полагают, что эти гтп обеспечат, как указывается в разделе А.5 выше, явные преимущества.

II. ТЕКСТ ПРАВИЛ

1. ЦЕЛЬ

Настоящие гтп устанавливают предписания, касающиеся выбросов вне цикла испытаний, на основе эффективности и запрет на использование неэффективных функций для двигателей большой мощности и транспортных средств большой грузоподъемности в целях обеспечения эффективного ограничения выбросов в широком диапазоне режимов работы двигателя и условий окружающей среды, которые встречаются в обычных условиях эксплуатации транспортных средств.

2. СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие правила применяются к выбросам газообразных загрязняющих веществ и твердых частиц двигателями с воспламенением от сжатия и двигателями с принудительным зажиганием, работающими на природном газе (ПГ) или сжиженном нефтяном газе (СНГ), который используется для обеспечения движения механических транспортных средств категорий 1-2 и 2 1/, расчетная скорость которых превышает 25 км/ч и максимальная масса которых составляет более 3,5 т.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 3.1 "Вспомогательная функция ограничения выбросов" ("ВФОВ") означает функцию ограничения выбросов, которая включается и заменяет или изменяет базовую функцию ограничения выбросов для какой-либо конкретной цели или целей и в ответ на возникшую определенную комбинацию окружающих условий и/или условий эксплуатации и остается включенной до тех пор, пока существуют такие условия.
- 3.2 "Базовая функция ограничения выбросов" ("БФОВ") означает функцию ограничения выбросов, которая включена во всем диапазоне значений числа оборотов и режимов нагрузки двигателя, за исключением случая включения функции ВФОВ.
- 3.3 "Неэффективная функция" означает функцию ограничения выбросов, которая не удовлетворяет предписаниям в отношении эффективности базовой и/или вспомогательной функции ограничения выбросов, определенным в настоящих гтп.

1/ См. специальную резолюцию № 1 "Специальная резолюция, касающаяся общих определений категорий, масс и размеров транспортных средств (СпР.1)".

- 3.4 "Элемент конструкции" означает:
- a) систему двигателя,
 - b) любую систему управления, включая: компьютерную программу, электронные системы управления и логический блок компьютера,
 - c) любую функцию калибровки системы управления,
 - d) результаты любого взаимодействия систем.
- 3.5 "Функция ограничения выбросов" означает элемент или совокупность элементов, предусмотренных общей конструкцией системы двигателя или транспортного средства и используемых для целей ограничения выбросов.
- 3.6 "Система ограничения выбросов" означает элементы конструкции и функции ограничения выбросов, разработанные или откалиброванные для целей ограничения выбросов.
- 3.7 "Семейство двигателей" означает объединенную изготовителем группу двигателей, определенную в гтп № 4 2/.
- 3.8 "Запуск двигателя" означает процесс с момента проворачивания коленчатого вала двигателя до достижения числа оборотов, которое на 150 об/м меньше обычного числа оборотов на прогревом двигателей на холостом ходу (как это определяется для положения "drive" ("движение вперед") на транспортных средствах, оснащенных автоматической коробкой передач).
- 3.9 "Система двигателя" означает двигатель, систему ограничения выбросов и интерфейс связи (аппаратный блок и система сообщений) между электронными блоками управления двигателем и любым иным элементом трансмиссии или устройством управления транспортным средством.

2/ Процедуры испытаний двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей с принудительным зажиганием, работающих на природном газе (ПГ) или сжиженном нефтяном газе (СНГ), в отношении выбросов загрязняющих веществ (введены в Глобальный регистр 15 ноября 2006 года). Ссылки на гтп № 4 относятся к документу, введенному в регистр 15 ноября 2006 года. Последующие поправки к гтп по ВСБМ будут пересмотрены на предмет их применимости к гтп по ВВЦ.

- 3.10 "Прогрев двигателя" означает работу двигателя в течение времени, достаточного для достижения охлаждающей жидкостью минимальной температуры не ниже 70°C.
- 3.11 "Периодическая регенерация" означает процесс регенерации системы последующей очистки выбросов, который производится периодически не более чем через 100 часов нормальной работы двигателя.
- 3.12 "Номинальное число оборотов" означает максимальное число оборотов при полной нагрузке, допускаемое регулятором, как указано изготовителем в его документации по вопросам сбыта и обслуживания, или, при отсутствии регулятора, число оборотов, при котором достигается максимальная мощность двигателя, как указано изготовителем в его документации по вопросам продажи и обслуживания.
- 3.13 "Регулируемые выбросы" означает "газообразные загрязняющие вещества", определяемые в качестве монооксида углерода, углеводородов и/или углеводородов, не содержащих метан (на основе соотношения $\text{C}_\text{H}_{1,85}$ для дизельного топлива, $\text{C}_\text{H}_{2,525}$ - для СНГ и $\text{C}_\text{H}_{2,93}$ - для ПГ и условной молекулы $\text{C}_\text{H}_3\text{O}_{0,5}$ для этанола, предназначенного для дизельных двигателей), метана (на основе соотношения C_H_4 для ПГ) и окислов азота (выражаемых в эквиваленте двуокиси азота (NO_2)) и "твердых частиц" (ТЧ), определяемых в качестве любого материала, собранного на элементе очистки конкретного фильтра после разбавления выхлопных газов чистым отфильтрованным воздухом при температуре в диапазоне 315 К (42°C) - 325 К (52°C), измеряемой в точке, расположенной непосредственно перед фильтром; они представляют собой главным образом углерод, конденсат углеводородов и сульфаты, связанные с водой.

4. ОБЩИЕ ПРЕДПИСАНИЯ

Любая система двигателя и любой элемент конструкции, который может воздействовать на выбросы регулируемых веществ, разрабатывается, изготавливается, собирается и монтируется таким образом, чтобы обеспечить соответствие двигателя и транспортного средства положением настоящих гтп.

4.1 Запрет на использование неэффективных функций

Использование в системах двигателя и на транспортных средствах неэффективных функций не допускается.

4.2 Всемирно согласованное предписание, касающееся непревышения уровня выбросов

Настоящие гтп содержат предписание, в соответствии с которым системы двигателя и транспортные средства должны соответствовать предельным значениям выбросов по методу ВМНП, изложенному в пункте 5.2. В случае испытаний в лабораторных условиях в соответствии с пунктом 7.4 результаты испытаний не должны превышать предельное значение выбросов, указанное в пункте 5.2.

5. ПРЕДПИСАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

5.1 Функции ограничения выбросов

Функции ограничения выбросов разрабатываются таким образом, чтобы обеспечить соответствие системы двигателя в нормальных условиях эксплуатации положениям настоящих гтп. Нормальные условия эксплуатации не ограничиваются условиями эксплуатации, указанными в пункте 6.

5.1.1 Предписания, касающиеся базовых функций ограничения выбросов

БФОВ не должна проводить различия между режимом работы в процессе испытания на официальное утверждение типа или испытанием на сертификацию или другими режимами работы и снижать уровень ограничения выбросов в условиях, которые не отличаются в значительной степени от условий, применимых к испытаниям на официальное утверждение типа или сертификацию.

5.1.2 Предписания, касающиеся вспомогательных функций ограничения выбросов (ВФОВ)

Функция БФОВ не должна снижать эффективность ограничения выбросов по отношению к ВФОВ в условиях, которые могут на разумных основаниях возникнуть в нормальных условиях эксплуатации транспортного средства, за исключением случаев, когда ВФОВ удовлетворяет одному из следующих конкретных условий:

- а) она в значительной мере предусмотрена в испытаниях на официальное утверждение типа или в испытаниях на сертификацию, включая положения пункта 7, касающиеся ВМНП,
- б) она включается в целях предохранения двигателя и/или транспортного средства от повреждения или аварии,

- c) она включается только в момент запуска и прогрева двигателя, как указано в настоящих гтп,
- d) она используется для компенсации ограничения одного вида регулируемых выбросов в целях сохранения уровня ограничения другого вида регулируемых выбросов в конкретных условиях окружающей среды или конкретных режимах эксплуатации, которые не включены в существенной степени в испытания на официальное утверждение типа или в испытания на сертификацию. Общее воздействие такой функции ВФОВ должно заключаться в компенсации последствий чрезвычайных окружающих условий таким образом, чтобы обеспечить приемлемое ограничение всех регулируемых выбросов.

5.2. Всемирно согласованные пределы непревышения выбросов отработавших газов и частиц

5.2.1 Выбросы отработавших газов и частиц не должны превышать применимые предельные значения выбросов по методу ВМНП, указанные в пункте 5.2.2, когда двигатель работает в соответствии с условиями и процедурами, изложенными в пунктах 6 и 7.

5.2.2 Применимое предельное значение выбросов по методу ВМНП определяется следующим образом:

Предельное значение выбросов по методу ВМНП = предельному значению выбросов в случае ВСПЦ + компонент ВМНП,

где:

"Предельное значение выбросов по методу ВМНП" - предельное значение выбросов (ПЗВ), на основании которого сертифицирован двигатель в соответствии с гтп по ВСБМ; и

"Компонент ВМНП" - определяется по уравнениям 1-4, содержащимся в пункте 5.2.3.

5.2.3 Применимые компоненты ВМНП определяются с использованием следующих уравнений, в которых ПЗВ выражено в г/кВт:

$$\text{для NOx: компонент ВМНП} = 0,25 \times \text{ПЗВ} + 0,1 \quad (1)$$

$$\text{для HC: компонент ВМНП} = 0,15 \times \text{ПЗВ} + 0,07 \quad (2)$$

$$\text{для CO: компонент ВМНП} = 0,20 \times \text{ПЗВ} + 0,2 \quad (3)$$

$$\text{для PM: компонент ВМНП} = 0,25 \times \text{ПЗВ} + 0,003 \quad (4)$$

В тех случаях, когда применимые ПЗВ выражены в иных единицах, помимо г/кВт, аддитивные константы в уравнениях, выраженные в г/кВт, преобразуются в другие соответствующие единицы.

Компонент ВМНП округляется до числа десятичных знаков после запятой, указанных для применимого ПЗВ в соответствии с методом округления, содержащимся в стандарте ASTM E 29-06.

6. ПРИМЕНИМЫЕ УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Предельные значения ВМНП применяются при:

- a) всех значениях атмосферного давления, превышающих или равных 82,5 кПа;
- b) всех значениях температуры, меньших или равных температуре, определенной по уравнению 5, при указанном атмосферном давлении:

$$T = -0,4514 \times (101,3 - p_b) + 311 \quad (5),$$

где:

T - окружающая температура воздуха в градусах К,

p_b - атмосферное давление в кПа;

- c) всех значениях температуры охлаждающей жидкости в пределах 343 К-373 К (70°C-100°C).

Все применимые значения атмосферного давления и температурных условий окружающей среды показаны на рис. 1.

Диапазон значений атмосферного давления и температуры по методу ВМНП

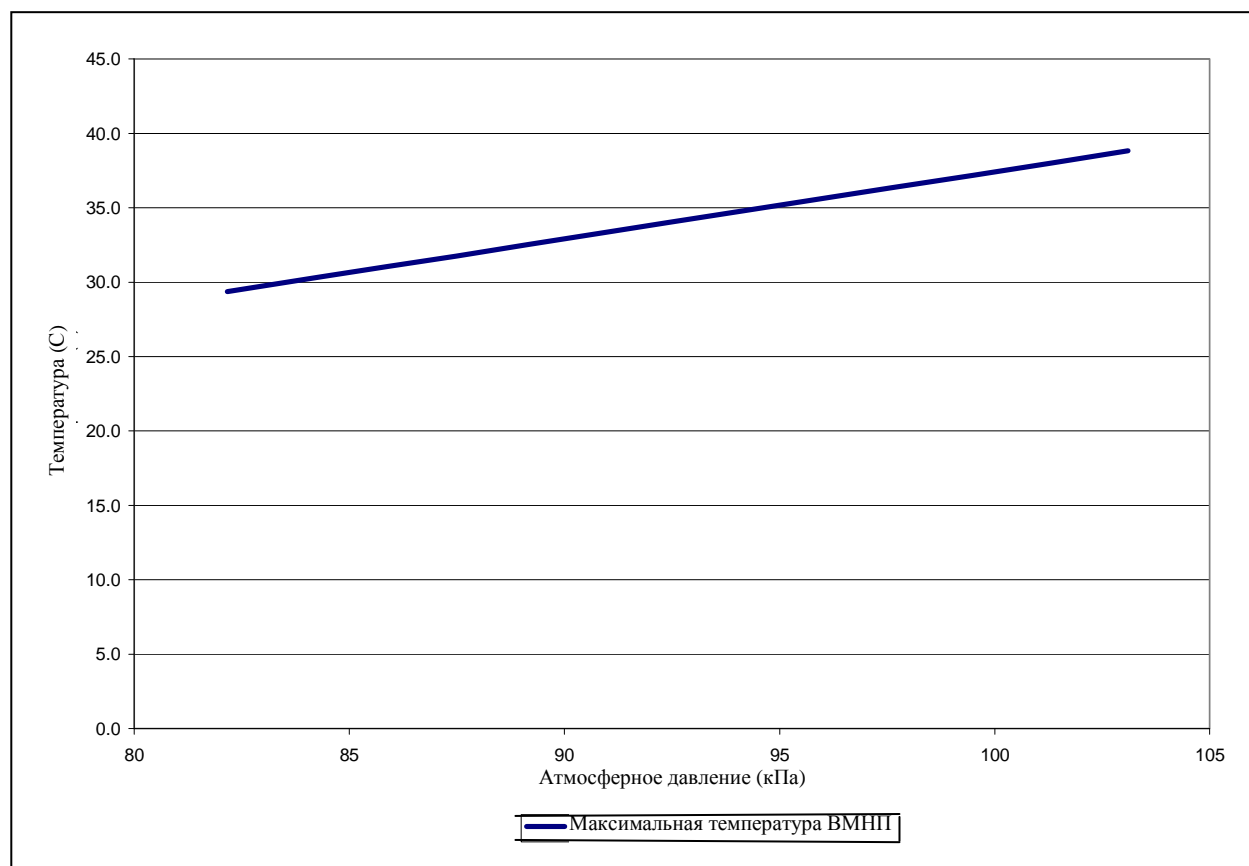


Рис. 1: Иллюстрация условий атмосферного давления и температуры

7. ВСЕМИРНО СОГЛАСОВАННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ НЕПРЕВЫШЕНИЯ

7.1 Всемирно согласованная контрольная область не превышения

Контрольная область ВМНП представляет собой область, ограниченную точками числа оборотов двигателя и нагрузки, определенными в пунктах 7.1.1-7.1.6.

Контрольная область ВМНП иллюстрируется на примере, показанном на рис. 2.

7.1.1 Диапазон числа оборотов двигателя

Контрольная область ВМНП включает все эксплуатационные числа оборотов в диапазоне 30-го перцентиля распределения совокупных чисел оборотов по всему циклу и испытаний ВМНП, в том числе на холостом ходу (n_{30}) и при максимальном числе оборотов, при котором достигается максимальная мощность (n_{hi}). На рис. 3 приводится в качестве примера распределение совокупного числа оборотов для конкретного двигателя:

7.1.2 Диапазон значений крутящего момента двигателя

Контрольная область ВМНП включает все точки нагрузки двигателя, начиная со значений крутящего момента, составляющего 30% или более от максимального значения крутящего момента, обеспечиваемого двигателем.

7.1.3 Диапазон значений мощности двигателя

Независимо от положений пунктов 7.1.1 и 7.1.2 точки числа оборотов и нагрузки, которые составляют менее 30% от максимального значения мощности, обеспечиваемой двигателем, из контрольной области ВМНП исключаются для всех уровней выбросов.

7.1.4 Применение концепции семейства двигателей

В принципе любой двигатель, входящий в состав того или иного семейства, для которого характерен свой график соотношения "крутящий момент/мощность", имеет свою собственную контрольную область ВМНП. В случае испытания соответствующего двигателя в условиях эксплуатации применяется его индивидуальная контрольная область ВМНП. В случае испытаний на официальное утверждение типа (сертификацию) на основании концепции семейства двигателей, принятой в гтп по ВСБМ, изготовитель может факультативно использовать единую контрольную область ВМНП для всего семейства двигателей при условии соблюдения нижеследующих положений:

- a) может использоваться единый диапазон чисел оборотов двигателя, определяющий данную контрольную область, если измеренные числа оборотов двигателя n_{30} и n_{Hi} отличаются не более чем на $\pm 3\%$ от чисел оборотов двигателя, указанных изготовителем. Если в случае любого числа оборотов двигателя этот допуск превышает, то для определения контрольной области ВМНП используются измеренные значения числа оборотов.
- b) единый диапазон соотношения "крутящий момент/мощность двигателя", определяющий данную контрольную область ВМНП, может использоваться в том случае, если она охватывает весь диапазон от самого высокого до самого низкого соотношения, характерного для данного семейства. В противном случае допускается перегруппировка двигателей по соотношению указанных показателей по различным контрольным областям ВМНП.

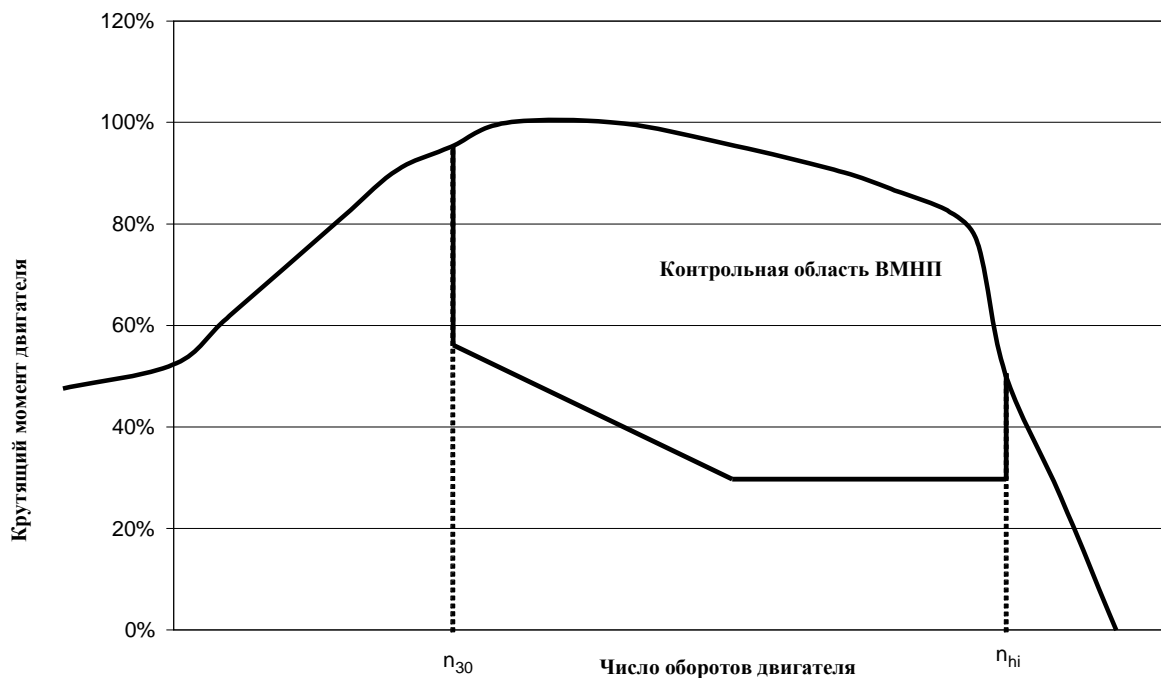


Рис. 2: Пример контрольной области VMNP

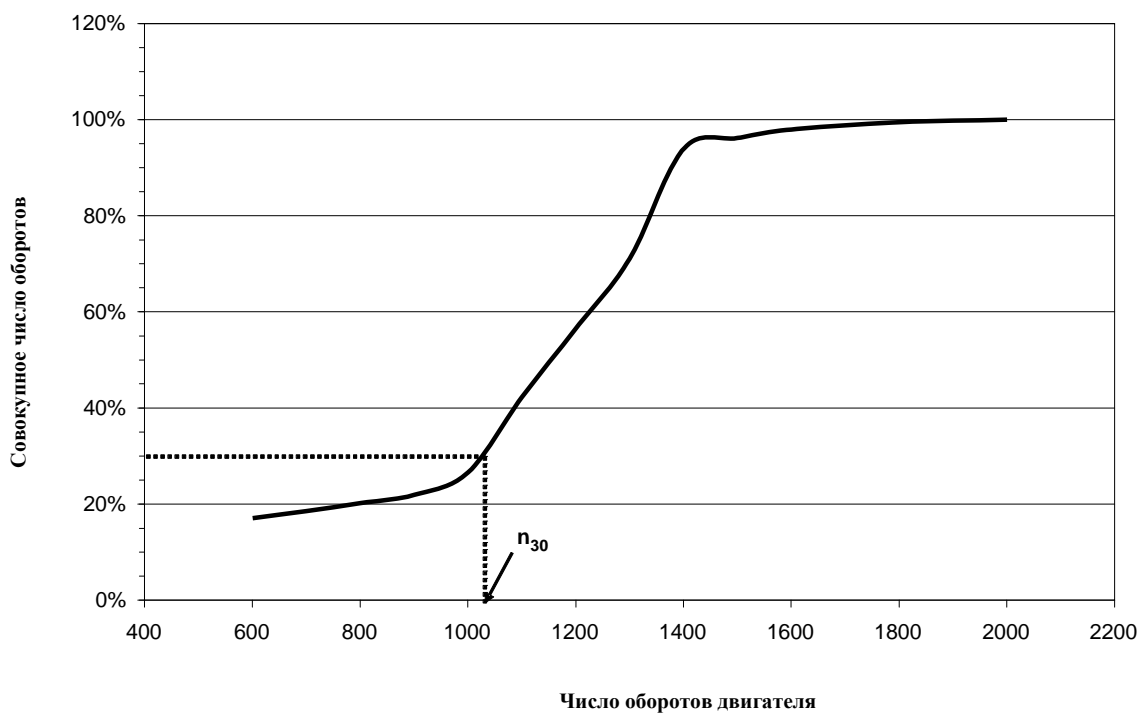


Рис. 3: Пример распределения совокупного числа оборотов

7.1.5 Исключение некоторых эксплуатационных точек ВМНП, подлежащих соблюдению

Изготовитель может просить орган, предоставляющий официальное утверждение, исключить некоторые эксплуатационные точки из контрольной области ВМНП, определенной в пунктах 7.1.1-7.1.4, в процессе сертификации/официального утверждения типа. Орган, предоставляющий официальное утверждение, может согласиться с таким исключением, если изготовитель может подтвердить, что данный двигатель ни в каком случае не может работать в таких точках независимо от сочетания транспортных средств, на которых он устанавливается.

7.2 Минимальная всемирно согласованная продолжительность цикла непревышения предельных значений выбросов и частота снятия данных

7.2.1 В целях проверки соответствия предельных значений выбросов ВМНП, указанных в пункте 5.2, двигатель должен работать в пределах контрольной области ВМНП, определенной в пункте 7.1, а производимые им выбросы измеряются и суммируются за минимальный период, равный 30 секундам. Цикл ВМНП определяется в качестве совокупности суммированных выбросов за данный период времени. Например, если двигатель работает в течение 65 секунд в пределах контрольной области ВМНП и условий окружающей среды, то это будет представлять собой один цикл ВМНП, а произведенные выбросы должны быть усреднены за весь этот период, равный 65 секундам. В случае испытаний в лабораторных условиях применяется совокупный период времени, определенный в пункте 7.5.

7.2.2 Если двигатель оснащен системой ограничения выбросов, которая предусматривает периодические циклы регенерации, то при проведении цикла регенерации в процессе испытания ВМНП продолжительность усредненного периода должна соответствовать, как минимум, продолжительности времени между циклами регенерации, умноженной на число полных циклов регенерации в течение всего периода отбора проб. Это предписание применяется только к двигателям, которые посылают электронный сигнал, указывающий на начало цикла регенерации.

7.2.3 Цикл ВМНП означает последовательность данных, снимаемых с частотой не менее 1 Гц в течение работы двигателя в контрольной области ВМНП, как минимум, в течение продолжительности данного цикла или дольше. Данные, касающиеся измеренных выбросов, усредняются по всей продолжительности каждого цикла ВМНП.

7.3 Всемирно согласованная процедура испытания на непревышение выбросов в условиях эксплуатации

Если Договаривающаяся сторона выбирает в качестве основы для испытания в условиях эксплуатации настоящие гтп, то двигатель должен работать в фактических условиях эксплуатации. Для проверки соответствия предельных значений выбросов ВМНП, указанных в пункте 5.2, используются результаты испытаний из всей совокупности данных, которые соответствуют положениям пунктов 6, 7.1 и 7.2. При этом предполагается, что выбросы, произведенные во время некоторых циклов ВМНП, могут не соответствовать предельным значениям выбросов ВМНП. В этой связи Договаривающимся сторонам следует разработать и применять статистические методы проверки соответствия, которые удовлетворяют предписаниям пунктов 7.2 и 7.3.

7.4 Всемирно согласованная процедура испытания на непревышение выбросов в лабораторных условиях

Если в качестве основы для испытаний в лабораторных условиях Договаривающаяся сторона выбирает настоящие гтп, то применяются следующие положения:

7.4.1 Удельная масса выбросов регулируемых загрязняемых веществ определяется на основе обозначенных в произвольном порядке испытательных точек, распределенных по всей контрольной области ВМНП. Все испытательные точки должны располагаться в пределах 3 произвольно выбранных клеток сетки, расположенных в контрольной области. Сетка должна состоять из 9 клеток в случае двигателей с номинальным числом оборотов менее 3 000 и 12 клеток в случае двигателей с номинальным числом оборотов, большим или равным 3 000. Сетки определяются следующим образом:

- a) внешние границы сетки должны совпадать с контуром контрольной области ВМНП;
- b) 2 вертикальные линии, расположенные на одинаковом расстоянии между точками, соответствующими числу оборотов двигателя n_{30} и n_{hi} , для сеток из 9 клеток или 3 вертикальные линии, расположенные на одинаковом расстоянии между точками, соответствующими числу оборотов n_{30} и n_{hi} , для сеток из 12 клеток; и

- с) 2 линии, расположенные на одинаковом расстоянии от точек, соответствующих ($\frac{1}{3}$) крутящего момента двигателя на каждой вертикальной линии в пределах контрольной области ВМНП.

Примеры сеток, используемых для конкретных двигателей, показаны на рис. 5 и 6.

- 7.4.2 Каждая из 3 выбранных клеток сетки должна включать 5 испытательных точек, выбранных в произвольном порядке, в результате чего испытание проводится в общей сложности в 15 произвольно выбранных точках в пределах контрольной области ВМНП. Испытание в каждой клетке проводится последовательно; таким образом, сначала проводится испытание во всех 5 точках в одной клетке сетки, после чего переходят к испытанию в следующей клетке сетки. Все испытательные точки группируются в виде одного цикла устойчивых режимов с переходами.
- 7.4.3 Порядок, в котором проводится испытание в соответствующих клетках сетки, и порядок испытания в точках, расположенных в пределах одной клетки сетки, определяются произвольно. 3 клетки сетки, в которых должны быть проведены испытания, 15 испытательных точек, порядок испытания в клетках сетки и порядок точек в пределах клетки сетки выбираются органом, предоставляющим официальное утверждение типа, или сертификационным органом с использованием признанных статистических методов рандомизации.
- 7.4.4 Средняя удельная масса выбросов регулируемых газообразных загрязняющих веществ не должна превышать предельных значений ВМНП, указанных в пункте 5.2, которые измеряются в ходе любого из циклов в пределах соответствующей клетки сетки, содержащей 5 испытательных точек.
- 7.4.5 Средняя удельная масса выбросов регулируемых газообразных загрязняющих веществ не должна превышать предельных значений ВМНП, указанных в пункте 5.2, которые измеряются в течение всего цикла, содержащего 15 испытательных точек.
- 7.5 Процедура лабораторных испытаний
 - 7.5.1 После прогрева двигателя выдерживается в режиме 9 ВСУЦ в течение не менее 10 минут. Испытание начинается сразу по завершении стадии предварительного выдерживания.

- 7.5.2 Двигатель работает в течение 2 минут в режиме, соответствующем каждой произвольно выбранной испытательной точке. Это время включает предшествующий переход с устойчивого режима в предыдущей точке. Число оборотов двигателя и нагрузка в режиме переходов продолжительностью 20 ± 1 секунда между испытательными точками должны изменяться линейно.
- 7.5.3 Общая продолжительность испытания от начала до конца должно составлять 30 минут. Продолжительность испытания в каждой совокупности из 5 произвольно выбранных точек в пределах соответствующей клетки сетки должна составлять 10 минут, отсчитываемых с начала исходного перехода к первой точке до конца измерения в устойчивом режиме в пятой точке. На рис. 5 проиллюстрирована последовательность процедуры испытания.
- 7.5.4 Испытание ВМНП в лабораторных условиях должно удовлетворять критериям подтверждения достоверности статистических данных, указанных в пункте 7.7.2 гтп по ВСБМ.
- 7.5.5 Измерение выбросов производится в соответствии с пунктом 7.8 гтп по ВСБМ.
- 7.5.6 Расчет результатов испытаний производится в соответствии с пунктом 8 гтп по ВСБМ.

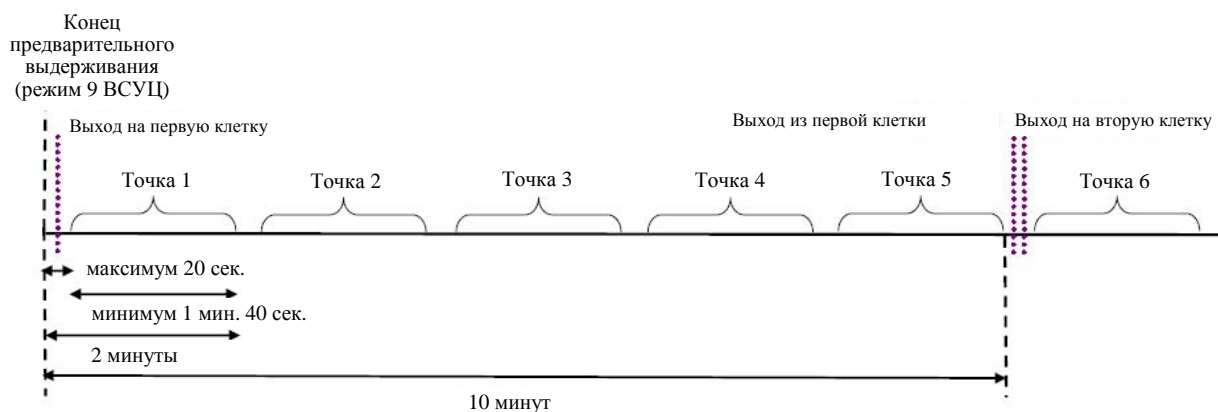


Рис. 4: Схематический пример начального этапа испытательного цикла ВСУЦ

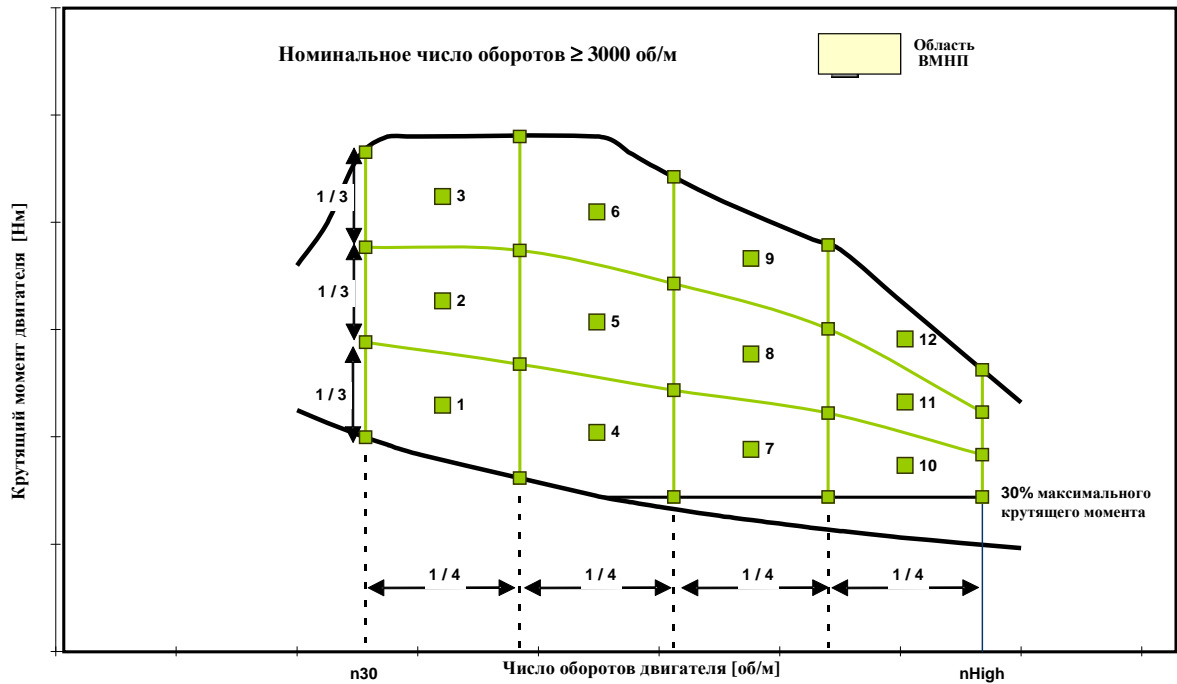
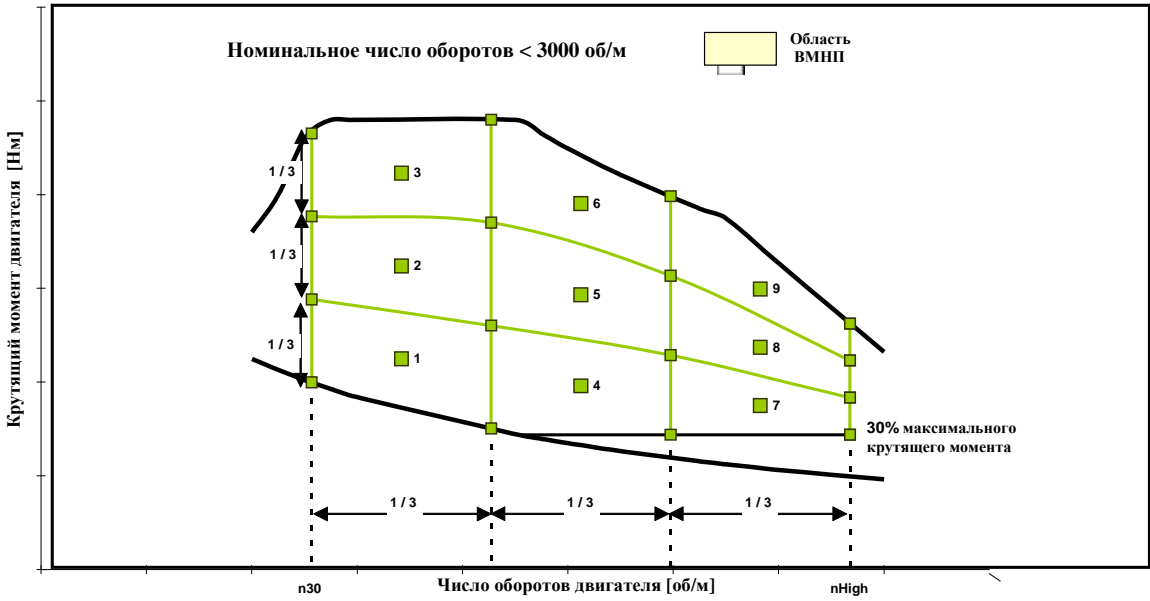


Рис. 5 и 6: Сетки испытательного цикла ВСУЦ

7.6 Округление

Каждый конечный результат испытания округляется один раз до соответствующего числа десятичных знаков после запятой, указанного в применимом стандарте ВСБМ в отношении выбросов, плюс одна дополнительная значащая цифра в соответствии со стандартом ASTM E 29-06. Округление промежуточных значений, используемых для определения конечного результата отдельных выбросов, не допускается.

8. ВСЕМИРНО СОГЛАСОВАННЫЕ СЛУЧАИ НЕПОЛНОГО СОБЛЮДЕНИЯ ПРЕДПИСАНИЙ, КАСАЮЩИХСЯ НЕПРЕВЫШЕНИЯ

Концепция неполного соблюдения имеет целью предусмотреть сертификацию двигателя или транспортного средства на соответствие правилам даже в том случае, если какие-либо конкретные предписания, имеющие ограниченное значение, соблюдаются не полностью. Положение о неполном соответствии ВМНП позволяет изготовителю испрашивать освобождение от соблюдения предписаний ВМНП в отношении выбросов в некоторых ограниченных условиях, например, в случае экстремальных значений окружающей температуры и/или тяжелых условий эксплуатации, в которых совокупный пробег транспортных средств будет незначительным. Договаривающиеся Стороны могут, при желании, изучить возможность включения в региональное законодательство положений о неполном соблюдении ВМНП.

9. ВСЕМИРНО СОГЛАСОВАННЫЕ СЛУЧАИ ОТСТУПЛЕНИЯ ОТ ПРЕДПИСАНИЙ, КАСАЮЩИХСЯ НЕПРЕВЫШЕНИЯ

Концепция отступления от предписаний ВМНП представляет собой ряд технических условий, определенных Договаривающейся стороной, в которых предельные значения выбросов по методологии ВМНП, предусмотренные настоящими гтп, не применяются. Отступления от предписаний ВМНП применяются ко всем изготовителям двигателей и транспортных средств.

Договаривающая сторона может принять решение предоставить право на отступление от предписаний ВМНП, в частности, в случае введения более строгих предельных значений выбросов. Например, отступление от предписаний ВМНП может оказаться необходимым в том случае, если какая-либо Договаривающаяся сторона устанавливает, что некоторый режим работы двигателя или транспортного средства в пределах контрольной области ВМНП не позволяет соблюсти предельные значения выбросов ВМНП. В таком случае данная Договаривающаяся сторона может

установить, что изготовители двигателей не обязаны обращаться с просьбой предоставить им право на отступление от соблюдения предписаний ВМНП в случае такого режима и что предоставление такого права на отступление от предписаний ВМНП является целесообразным. Данная Договаривающаяся сторона может установить как сферу действия отступления от предписаний ВМНП, так и период времени, в течение которого это отступление применимо.

10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ВЫБРОСОВ ВНЕ ЦИКЛА ИСПЫТАНИЙ

В заявке на сертификацию или официальное утверждение типа изготовитель подтверждает, что данное семейство двигателей или транспортных средств соответствует предписаниям настоящих гтп по ВВЦ. В дополнение к этому подтверждению соответствие предельных значений ВМНП проверяется с помощью дополнительных испытаний и процедур сертификации, определяемых Договаривающимися сторонами.

10.1 Пример подтверждения соответствия выбросов вне цикла испытаний

Ниже приводится в качестве примера подтверждение соответствия:

"(Название изготовителя) подтверждает, что двигатели в составе данного семейства двигателей соответствуют всем предписаниям гтп по ВВЦ. (Название изготовителя) представляет это подтверждение, действуя добросовестно, по результатам произведенной им надлежащей инженерной оценки показателей выбросов, производимых двигателями в составе данного семейства двигателей, в пределах применимого диапазона режимов работы и окружающих условий".

10.2 Основа для подтверждения соответствия выбросов вне цикла испытаний

Изготовитель ведет в своих служебных помещениях регистрационные записи, которые содержат все данные испытаний, инженерные анализы и другую информацию, которая лежит в основе подтверждения соответствия ВВЦ. Изготовитель предоставляет такую информацию, по соответствующему запросу, органу по сертификации или органу, предоставляющему официальное утверждение типа.

11. ДОКУМЕНТАЦИЯ

Договаривающаяся сторона может принять решение истребовать у изготовителя весь комплект документации. Эта документация должна содержать описание любого элемента конструкции или принципа ограничения выбросов системой двигателя и средства, с помощью которого он контролирует непосредственно или косвенно выходные данные этой системы.

Эта информация может включать полное описание принципа ограничения выбросов. Кроме того, она может включать данные о режиме работы всех функций ВФОВ и БФОВ, включая описание параметров, которые изменяются любой функцией ВФОВ, и граничные условия, в которых действует функция ВФОВ, и указание тех функций ВФОВ и БФОВ, которые могут включаться в условиях, предусмотренных процедурами испытаний в настоящих гтп.
