

ДИРЕКТИВА 2002/88/ЕО НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА

от 9 декември 2002 година

за изменение на Директива 97/68/ЕИО за сближаването на законодателствата на държавите-членки относно мерките за ограничаване на емисиите на газообразни и прахообразни замърсители от двигатели с вътрешно горене, инсталирани в извънпътна подвижна техника

ЕВРОПЕЙСКИЯТ ПАРЛАМЕНТ И СЪВЕТЪТ НА ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ,

като взеха предвид Договора за създаване на Европейската общност, и по-специално член 95 от него,

като взеха предвид предложението на Комисията ¹,

като взеха предвид становището на Икономическия и социален комитет ²,

след консултация с Комитета на регионите,

като се произнесоха съгласно процедурата, предвидена в член 251 на Договора ³,

като взеха предвид, че:

(1) Програмата „Auto Oil II” имаше за цел да направи преглед на стратегиите, които се оказват ефикасни при съблюдаване на целите на Общността по отношение на качеството на въздуха. От доклада на Комисията относно резултатите от програмата „Auto Oil II” става ясно, че е необходимо да се вземат нови мерки, по-специално за намиране на специфични решения на проблемите, свързани с озона и емисиите на частици. Извършените наскоро проучвания относно определянето на пределни стойности на газовите емисии за всяка държава, показаха, че е необходимо да се вземат допълнителни мерки за изпълнение на включените в европейското законодателство цели, свързани с качеството на въздуха;

(2) Постепенно бяха приети стриктни норми по отношение на газовите емисии, изпускани от пътните превозни средства. Бе решено също така тези норми да бъдат направени по-строги. Следователно делът на замърсяващи емисии, изпускани от мобилните устройства, които не са предназначени за движение по път, в бъдеще ще нарасне значително;

(3) Директива 97/68/ЕО ⁽¹⁾ въведе пределни емисионни стойности, прилагани към замърсяващите газове и частици, отделяни от двигатели с вътрешно горене,

¹ ОВ С 180 Е, 26.6.2001 г., стр.31.

² ОВ С 260, 17.9.2001 г., стр. 1.

³ Становище на Европейския парламент от 2 октомври 2001 г. (ОВ С 87 Е, 11.4.2002 г., стр. 18), обща позиция на Съвета от 25 март 2002 г. (ОВ С 145 Е, 18.6.2002 г., стр. 17) и Решение на Европейския парламент от 2 юли 2002 г.

предназначени за оборудване на мобилните устройства, непредназначени за движение по път;

(4) Въпреки, че Директива 97/68/ЕО се прилагаше първоначално само към някои двигатели с компресионно запалване, петото съображение от горепосочената директива предвижда в бъдеще разширяване на нейното поле на приложение, като по-специално то обхваща и бензиновите двигатели;

(5) Газовите емисии, изпускани от малолитражни двигатели с принудително запалване (бензинови двигатели), с които са оборудвани различни типове машини, допринасят значително за задълбочаването на вече идентифицираните проблеми, свързани с качеството на въздуха, които съществуват към настоящия момент или ще се появят в бъдеще, и по-специално, които са свързани с образуването на озона;

(6) В САЩ относно газовите емисии, изпускани от малолитражни двигатели с принудително запалване, се прилагат строги стандарти по отношение опазването на околната среда, което показва, че съществува възможност за чувствително намаление на техните вредни емисии.;

(7) Поради липсата на законодателство на Общността в тази област, е възможно на пазара да бъдат пускани двигатели, които са проектирани по остарели технологии по отношение на защитата на околната среда и които възпрепятстват осъществяването на целите за качество на въздуха в Общността, или дава възможност за прилагане в тази област на национални законодателни инструменти, които биха могли да създават пречки пред търговския обмен;

(8) Директива 97/68/ЕО е тясно хармонизирана със съответното американско законодателство, и продължаването на това хармонизиране ще осигури предимства както за промишлеността, така и за околната среда;

(9) Необходим е период за подготовка на европейската промишленост, и по-специално на производителите, които все още не развиват дейност на световния пазар, с цел те да бъдат в състояние да спазват нормите по отношение на газовите емисии;

(10) Използва се двуетапен подход както в Директива 97/68/ЕО относно двигателите с компресионно запалване, така и в американската нормативна уредба относно двигателите с принудително запалване. Въпреки че възможно приемането на едноетапен подход в законодателството на Общността, това би довело до удължаване с четири до пет години положението на липса на нормативна уредба в тази област;

(11) С цел да се разполага с необходимата гъвкавост за постигане на уеднаквяване на изискванията в световен план, се предвижда възможност за въвеждане на изключения, които да се прилагат в съответствие с процедурата на Комитета;

(12) Необходимо е да се приемат съответните мерки, необходими за прилагане на настоящата директива в съответствие с решение 1999/468/ЕО на Съвета от 28 юни 1999 г., в което се определят начините на упражняване на дадените на Комисията изпълнителни правомощия ⁽²⁾;

¹ ОВ № L 59, 27.2.1998 г., стр. 1. Директива, последно изменена с Директива 2001/63/ЕО на Комисията (ОВ L 227, 23.8.2001 г., стр. 41).

² ОВ № L 184, 17.7.1999 г., стр. 23.

(13) Предвид гореизложеното, необходимо е Директива 97/68/ЕО да бъде изменена,

ПРИЕХА НАСТОЯЩАТА ДИРЕКТИВА:

Член 1

Директива 97/68/ЕО се променя, както следва:

1) Към член 2:

а) осмото тире се замества от следния текст:

„- „пускане на пазара”, действие с което се предоставя на пазара за първи път, срещу заплащане или безплатно, даден двигател, с цел неговото продаване и/или неговото използване в Общността”;

б) вмъкват се следните тирета:

„- „резервен двигател”, нов двигател, който е предназначен да замени двигател на дадено устройство и е доставен единствено с тази цел,

- „преносим двигател”, двигател, който отговаря най-малко на едно от следните изисквания:

а) двигателят трябва да се използва в дадено устройство, което се носи от оператор по време изпълнение на работата, за която е създадено;

б) двигателят трябва да се използва в устройство, което може да работи в различни положения, например в обърнато положение или в странично положение, за да изпълнява функциите, за които е създадено;

в) двигателят трябва да се използва в дадено устройство, чието общо тегло (устройството + двигателя) без работните течности не надвишава 20 кг и което притежава най-малко една от следните характеристики:

i) операторът трябва да държи или да носи устройството по време на извършваната/ите от него работна/и операция/и;

ii) операторът трябва да държи или да управлява устройството по време на неговата/ите работни операции;

iii) двигателят трябва да бъде използван в генератор или помпа,

- „непреносим двигател”, двигател, който не отговаря на определението за преносим двигател,

- „преносим двигател с професионално предназначение, работещ в различни положения”, преносим двигател, който отговаря на изискванията, определени в точки а) и б) за определението „преносим двигател”, и за който производителят е дал гаранция на даден компетентен орган, извършващ типово одобрение, че характеристиките на газовите емисии от категория 3 (както е посочено в приложение IV, допълнение 4, точка 2.1) ще бъдат устойчиви за определен период от време;

- „период на устойчивост на характеристиките на газовите емисии”, посочения брой часове в приложение IV, допълнение 4, използван за определяне на коефициентите за влошаване,
- „фамилия двигатели, произвеждани в малки серии”, фамилия двигатели с принудително запалване, чието общо производство не надвишава 5000 броя годишно,
- „производител на малки серии двигатели с принудително запалване”, производител, чието общо производство не надвишава 25000 броя годишно.”

2) Член 4 се изменя както следва:

а) параграф 2 се изменя както следва:

- i) в първото изречение „приложение VI” се замества с „приложение VII”;
- ii) във второто изречение „приложение VII” се замества с „приложение VIII”;

б) параграф 4 се изменя както следва:

- i) в точка а) „приложение VIII” се замества с „приложение IX”;
 - ii) в точка б) „приложение IX” се замества с „приложение X”;
- с) в параграф 5 „приложение X” се замества с „приложение XI”.

3) В член 7 параграф 2 се заменя от следния текст:

„2. Държавите-членки приемат като отговарящи на настоящата директива изброените в приложение XII типови одобрения, и при необходимост, съответните маркировки за одобрение.”

4) Член 9 се изменя както следва:

а) заглавието „График” се замества със заглавието „График – Двигатели с компресионно запалване”;

б) в параграф 1 „приложение VI” се замества с „приложение VII”;

с) параграф 2 се изменя, както следва:

- i) „приложение VI” се заместват с „приложение VII”;
- ii) „приложение I, точка 4.2.1” се замества с „приложение I, точка 4.1.2.1”;

г) параграф 3 се изменя, както следва:

- i) „приложение VI” се замества с „приложение VII”;
- ii) „приложение I, точка 4.2.3” се замества с „приложение I, точка 4.1.2.3”;

е) в параграф 4, първа алинея, термините „и пускането на пазара на нови двигатели” се заместват от „пускането на пазара на двигатели”.

5) Добавя се следният член:

„Член 9 bis

График - Двигатели с принудително запалване

1. РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ ПО КЛАСОВЕ

За целите на настоящата директива двигателите с принудително запалване се разпределят в следните класове.

Главен клас S: малолитражни двигатели с нетна мощност ≤ 19 kW

Главен клас S се разделя на две категории:

H: двигатели, предназначени за преносими устройства

N: двигатели, предназначени за непреносими устройства

Клас/категория	Работен обем (в см ³)
Преносими двигатели Клас SH:1	< 20
Клас SH:2	≥ 20 < 50
Клас SH:3	≥ 50
Непреносими двигатели Клас SN:1	< 66
Клас SN:2	≥ 66 < 100
Клас SN:3	≥ 100 < 225
Клас SN:4	≥ 225

2. ИЗДАВАНЕ НА ТИПОВИ ОДОБРЕНИЯ

След 11 август 2004 г. държавите-членки нямат право да отказват извършване на типово одобрение на даден тип или фамилия двигатели с принудително запалване или да отказват издаването на посочения в приложение VII документ, нито да налагат други изисквания за типово одобрение, свързани с изпусканияте замърсяващи емисии от мобилните устройства, непредназначени за движение по път, оборудвани с двигател, ако този двигател отговаря на изискванията на настоящата директива относно изпусканияте замърсяващи газови емисии.

3. ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ ПО ВРЕМЕ НА ЕТАП I

Държавите-членки отказват извършване на типово одобрение на даден тип двигател или фамилия двигатели и издаването на посочените в приложение VII документи и отказват извършване на всяко друго типово одобрение на мобилните устройства, непредназначени за движение по път, оборудвани с двигател след 11 август 2004 г., ако

въпросният двигател/и не отговаря/т на изискванията на настоящата директива и ако неговите/техните замърсяващи газове емисии не отговарят на посочените пределни стойности, указани в таблицата в приложение I, точка 4.2.2.1.

4. ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ ПО ВРЕМЕ НА ЕТАП II

Държавите-членки отказват извършване на типово одобрение на даден тип двигател или фамилия двигатели и издаването на посочените в приложение VII документи, и отказват извършване на всяко друго типово одобрение на мобилните устройства, предназначени за движение по път, които са оборудвани с двигател:

след 1 август 2004 г. за двигателите от класове SN:1 и SN:2,

след 1 август 2006 г. за двигателите от клас SN:4,

след 1 август 2007 г. за двигателите от класове SN:1, SN:2, и SN:3,

след 1 август 2008 г. за двигателите от клас SN:3,

ако тези двигатели не отговарят на изискванията на настоящата директива и ако изпусканията от тях замърсяващи газове емисии не съответстват на посочените пределни стойности в таблицата в приложение I, точка 4.2.2.2.

5. ПУСКАНЕ НА ПАЗАРА: ДАТИ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ДВИГАТЕЛИТЕ

Шест месеца след посочените дати в параграф 3 и 4 за съответните категории двигатели, с изключение на машините и двигателите, предназначени за износ в трети страни, държавите-членки разрешават пускането на пазара на двигатели, независимо дали те са вече монтирани или не на машини, единствено, ако те отговарят на изискванията на настоящата директива.

6. ОБОЗНАЧАВАНЕ В СЛУЧАЙ НА СЪОТВЕТСТВИЕ С ИЗИСКВАНИЯТА, ПРЕДИ СРОКОВЕТЕ, ПРЕДВИДЕНИ ЗА ЕТАП II

Държавите-членки разрешават обозначаването и специалната маркировка на типове или фамилии двигатели, които отговарят на допустимите стойности, указани в таблицата в приложение I, точка 4.2.2.2, преди датите, посочени в точка 4 на настоящия член, за да укажат, че съответното устройство отговаря на изискваните допустими стойности преди предвидените срокове.

7. ИЗКЛЮЧЕНИЯ

Следните машини се освобождават от спазване на сроковете за прилагане на максималните стойности на емисиите, определени за етап II, за период от три години, след влизането в сила на тези максимални стойности. През тези три години се прилагат определени за етап I максимални стойности на газовите емисии за:

- преносими моторни резачки: преносими устройства, предназначени за рязане на дърва с верижен трион, които изискват да се държат с две ръце, и са с работен обем на цилиндъра над 45 см³, съгласно стандарт EN ISO 11681-1,

- машини, оборудвани с дръжка в горния край (като например пробивни машини и преносими режещи машини, предназначени за използване при поддръжка на дървета): преносими устройства, оборудвани с дръжка в горния край, предназначени за пробиване на отвори или рязане на дърво с верижен трион (съгласно стандарт ISO 11681-2),

- преносима машина за разчистване на храсти с двигател с вътрешно горене (храсторез): преносимо оборудване с ротативна метална или пластмасова работна повърхност, предназначено за премахване на плевели, храсти, малки дръвчета и друга подобна растителност. То трябва да бъде проектирано в съответствие със стандарт ISO 11806, за да работи в различни положения, например хоризонтално или в обърнато положение и да има работен обем на двигателя над 40 см³,

- преносими резачки за подрязване на жив плет: преносими устройства, проектирани за рязане на жив плет и храсти с помощта на една или няколко режещи повърхности, движещи се възвратно-постъпателно съгласно стандарт EN 774,

- преносими циркулярни триони, работещи с двигател с вътрешно горене: преносими устройства, проектирани за рязане на твърди материали, като камък, асфалт, бетон или стомана с помощта на ротативна метална режеща повърхност и оборудвани с двигатели с работен обем надвишаващ 50 см³, съгласно стандарт EN 1454,

- непреносими двигатели от клас SN:3 с хоризонтална ос: единствено за непреносимите двигатели от клас SN:3 с хоризонтална ос на задвижване и произвеждащи енергия, равна или по-малка от 2,5 kW, използвани главно за определени промишлени цели, включително в мотокултиватори, косачки с цилиндрови двигатели, разрохквачи за зелени площи и генератори.

8. НЕЗАДЪЛЖИТЕЛЕН СРОК НА ПРИЛАГАНЕ

Въпреки това за всяка от категориите държавите-членки могат да отсрочат до две години визираните в параграфи 3, 4 и 5 дати по отношение на двигателите, чиито дати на производство предхождат тези дати.”

б) Член 10 се изменя, както следва:

а) параграф 1 се замества от следния текст:

„1. Не се прилагат изискванията на член 8, параграф 1 и 2, на член 9, параграф 4, и на член 9 bis, параграф 5:

- за двигателите, използвани в армията,

- за двигателите, за които е предвидено изключение в съответствие с параграфи 1 bis и 2”;

б) добавя се следният параграф:

„1 bis. Резервният двигател трябва да съответства на допустимите стойности, на които първоначалният двигател е отговарял при първоначалното си пускане на пазара.

Надписът „РЕЗЕРВЕН ДВИГАТЕЛ” е изписан на табелка, поставена върху двигателя, или е вписан в ръководството за експлоатация”;

в) добавят се следните параграфи:

„3. Изискванията на член 9 bis, параграф 4 и 5, влизат в сила с три години по-късно за производителите на двигатели, произведени в малки серии.

4. Изискванията на член 9 bis, параграф 4 и 5, се заместват със съответните изисквания, определени за етап I за цялата фамилия двигатели, произведени в малки серии до 25000 единици максимум, при положение че всяка от тези фамилии има различен работен обем на двигателя.”

7) Членове 14 и 15 се заместват от следните членове:

„Член 14

Адаптиране спрямо техническия напредък

Промените, които са необходими за адаптирането спрямо техническия напредък на приложенията към настоящата директива, с изключение на изискванията, визирани в приложение I, точка 1, точки от 2.1 до 2.8; и точка 4, се приемат от Комисията съобразно процедурата, предвидена в член 15, параграф 2.

Член 14 bis

Процедура по прилагане на изключения

Комисията разглежда евентуалните технически трудности, които могат да възникнат при спазването на изискванията, фиксирани за етап II при някои видове експлоатация на двигателите, по-специално при мобилните устройства, оборудвани с двигатели от класове SH:2 и SH:3.

Ако прегледът на Комисията покаже, че по технически причини някои мобилни устройства, а по-специално оборудваните с преносими двигатели с професионално предназначение и работещи в различни положения, не могат да спазят тези срокове, тя представя към 31 декември 2003 г. доклад придружен със съответни предложения, които предвиждат за тези устройства удължаване на срока, визиран в член 9 bis, параграф 7, и/или други режими на отменяне на прилагането за срок от максимум пет години, освен ако са налице извънредни обстоятелства съгласно процедурата, предвидена в член 15, параграф 2.

Член 15

Комитет за адаптиране съобразно техническия напредък

1. Комисията се подпомага в своята работа от Комитета за адаптиране съобразно техническия напредък на директивите относно отстраняването на пречките пред търговския обмен в областта на моторните превозни средства (наричен по-долу „комитет”).

2. В случай че се прави позоваване на настоящия параграф, се прилагат членове 5 и 7 на Решение 1999/468/ЕО (*), като се спазват разпоредбите на член 8 от него.

Периодът, предвиден в член 5, параграф 6 от Решение N° 1999/468/ЕО се определя на три месеца.

3. Комитетът приема свой Процедурен правилник.”

(*) ОВ L 184 от 17.07.1999 г., стр. 23.”

8) Следният списък на приложенията се добавя преди текста на самите приложения.

„Списък на приложенията

9) Приложенията се променят съобразно приложението към настоящата директива.

„Списък на приложенията

ПРИЛОЖЕНИЕ I: Поле на приложение, определения, символи и съкращения, маркировка на двигателите, предписания и изпитвания, разпоредби относно контрола на съответствието на производството, параметри, определящи фамилията двигатели, избор на представителен образец на двигателя

ПРИЛОЖЕНИЕ II: Информационен фиш

Допълнение 1: Основни характеристики на двигателя (представителния образец)

Допълнение 2: Основни характеристики на фамилията двигатели

Допълнение 3: Основни характеристики на типа двигател в съответната фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ III: Процедура на изпитване за двигатели с компресионно запалване

Допълнение 1: Методи за измерване и за вземане на проби

Допълнение 2: Еталониране на инструментите за анализ

Допълнение 3: Оценка и изчисление на данните

ПРИЛОЖЕНИЕ IV: Процедура на изпитване за двигатели с принудително запалване

Допълнение 1: Методи за измерване и за вземане на проби

Допълнение 2: Еталониране на инструментите за анализ

Допълнение 3: Оценка и изчисление на данните

Допълнение 4: Коефициенти на влошаване

ПРИЛОЖЕНИЕ V: Технически характеристики на еталонното гориво, което се използва за изпитванията по типово одобрение и за контрол на съответствието на производството

ПРИЛОЖЕНИЕ VI: Системи за анализ и за вземане на проби

ПРИЛОЖЕНИЕ VII: Сертификат за типово одобрение

Допълнение 1: Резултати от изпитванията на двигателите с компресионно запалване

Допълнение 2: Резултати от изпитванията на двигателите с принудително запалване

Допълнение 3: Съоръжения и допълнителни устройства, които се монтират за изпитването за определяне на мощността на двигателя

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII: Система за номериране на сертификатите за одобрение

ПРИЛОЖЕНИЕ IX: Списък на издадените типови одобрения на двигателя/фамилията двигатели

ПРИЛОЖЕНИЕ X: Списък на произведените двигатели

ПРИЛОЖЕНИЕ XI: Технически фиш на одобрените двигатели

ПРИЛОЖЕНИЕ XII: Признаване на други начини за типово одобрение”

9) Приложенията се променят съобразно приложението към настоящата директива.

Член 2

1. Държавите-членки приемат и обнародват необходимите закони, нормативни и административни разпоредби за привеждане на законодателството си в съответствие с настоящата директива най-късно до 11 август 2004 г. и информират незабавно за това Комисията.

Когато държавите-членки приемат тези разпоредби, в тях се отбелязва позоваването на настоящата директива или такова позоваване се прилага към тях при официалното им обнародване. Подробностите по начина на това позоваване се приемат от държавите-членки.

2. Държавите-членки са длъжни да съобщават на Комисията текста на разпоредбите от националното им право, които те приемат в областта на действие на настоящата Директива.

Член 3

Най-късно до 11 август 2004 г. Комисията представя на Европейския парламент и на Съвета доклад, а при необходимост и предложение относно себестойността и потенциалните предимства, както и относно възможността за техническото изпълнение на намаляването на емисиите от:

а) замърсяващи частици, изпускани от малолитражните двигатели с принудително запалване, като обръщат особено внимание на двутактовите двигатели. Този доклад държи сметка за следните елементи:

i) оценката относно приноса на този тип двигатели за емисиите от частици и начина по който предлаганите мерки за намаляване на емисиите могат да спомогнат за подобряване качеството на въздуха и за намаляване на вредното влияние върху здравето на човека;

ii) изпитванията, както и процедурите и устройствата за измерване, които е възможно да бъдат използвани за изчисление на емисиите от частици, изпускани от малолитражните двигатели с принудително запалване по време на типовото им одобрение;

iii) проведените дейности и направените заключения в рамките на програмата по измерване на частиците;

iv) напредъкът, който е осъществен при изпитвателните процедури, технологията на двигателите и пречистването на отработените газове, както и по-високите стандарти относно горивата и моторните масла и

v) себестойността на намаляването на емисиите от частици, изпускани от малолитражните двигатели с принудително запалване, и съотношението себестойност/ефективност на мерките, които ще бъдат предложени;

б) превозни средства за отдих и развлечение, по-специално моторни шейни и картове, които не са визирани в момента;

с) от отработени газове и частици, изпускани от малолитражните двигатели с компресионно запалване, чиято мощност е по-ниска от 18 kW;

г) от отработени газове и частици, изпускани от двигатели на локомотиви с компресионно запалване. Необходимо е да се изработи изпитвателен цикъл, за измерването на този тип замърсяващи емисии.

Член 4

Настоящата директива влиза в сила в деня на обнародването ѝ в Официалния вестник на Европейските общности.

Член 5

Адресати на настоящата директива са държавите-членки.

Съставено в Брюксел, на 09 декември 2002 година.

За Европейския парламент

Председател
P. COX

За Съвета

Председател
H. S. SCHMIDT

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Приложение I се променя както следва:

а) Първото изречение на точка 1 „ПОЛЕ НА ПРИЛОЖЕНИЕ” се замества от следния текст:

„Настоящата директива се прилага за всички двигатели, които са предназначени да бъдат монтирани върху мобилните устройства, непредназначени за движение по път, и за допълнителните двигатели, монтирани върху превозни средства, предназначени за пътен транспорт на хора и стоки.”

б) В точка 1, параграфи а), б), в), г) и д) се изменят и допълват както следва:

а) които са предназначени и са в състояние да се придвижват или да бъдат придвижвани по земята, по път или извън пътищата и са оборудвани или с

i) двигател с компресионно запалване, имащ нетна мощност, така както е определена в точка 2.4, надвишаваща 18 kW, но която е по-ниска или равна на 560 kW ⁽⁴⁾ и който работи по-скоро с непостоянна скорост, отколкото с една постоянна скорост.

Устройства, двигателите на които ...

(текстът не е променен до „- самоходни кранове”),

или с

ii) с двигател с компресионно запалване, имащ нетна мощност, така както е определена в точка 2.4, надвишаваща 18 kW, но която е по-ниска или равна на 560 kW и който работи на постоянна скорост.

Тези ограничения се прилагат от 31 декември 2006 г.

Устройствата, чиито двигатели се покриват от това определение, включват и следното оборудване:

- газови компресори,

- електрогенераторни агрегати с непостоянно натоварване, по-специално хладилни агрегати и заваръчни апарати,

- водни помпи,

- инструментариум за поддръжка на тревни площи, раздробяващи машини, инструментариум за отстраняване на сняг, метачни устройства,

или с

iii) бензинов двигател с принудително запалване, имащ нетна мощност, така както е определена в точка 2.4, от максимум 19 kW.

Устройствата, чиито двигатели се покриват от това определение, включват и следното оборудване:

- косачки за трева,
- машини за рязане на дърва,
- електрогенераторни агрегати,
- водни помпи,
- машини за почистване на плевели и храсти (храсторези).

Настоящата директива не се прилага:

- б) за кораби;
- с) за железопътни локомотиви;
- г) за летателни апарати;
- е) за превозни средства за отдых и развлечения, например:

- моторни шейни,
- кросови мотоциклети,
- превозни средства с висока проходимост.

с) Точка 2 се изменя, както следва:

- в точка 2.4, се добавят следните думи към бележка 2 под линия:

„... освен когато вентилаторите за въздушно охлаждане на двигателите са директно монтирани върху колянния вал (виж приложение VII, допълнение 3)”,

- в точка 2.8 се добавя следното тире:

- за двигателите, които трябва да преминат цикъл на изпитване G1, междинният режим трябва да бъде равен на 85 % от номиналния максимален режим (виж приложение IV, точка 3.5.1.2),

- вмъкват се следните точки:

2.9. „регулируем параметър”, всяко устройство, система или компонент, които са конструирани така, че да могат да оказват физическо влияние върху емисиите или характеристиките на двигателя по време на техническите изпитвания за емисии или по време на нормалната работа на двигателя;

2.10. „вторична обработка”, преминаването на отработените газове през устройство или система, които са конструирани да ги променят химически или физически, преди да бъдат изпуснати в атмосферата;

2.11. „двигател с принудително запалване”, двигател, който работи на принципа на запалване с искра;

2.12. „спомагателно устройство за ограничаване на емисиите”, всяко устройство, което е конструирано да засича параметрите на работа на двигателя с цел да може да адаптира функционирането на някой от елементите от системата за ограничаване на емисиите;

2.13. „система за ограничаване на емисиите”, всяко устройство, система или конструктивен елемент, който ограничава или намалява емисиите;

2.14. „система за захранване с гориво”, всички компоненти, които играят роля при дозирането и смесването на горивото;

2.15. „допълнителен двигател”, двигател, който е монтиран в или на моторното превозно средство, без да осигурява неговото задвижване;

2.16. „продължителност на режима на работа”, изминалото време между крайния момент на прилаганата скорост и/или предходния въртящ момент или фазата на предварително привеждане до работна температура и началото на следващия режим. Тя включва времето, което е необходимо за изменение на скоростта и/или въртящия момент и времето за стабилизиране в началото на всеки режим.

- точка 2.9 се преномерираща на 2.17, а точки от 2.9.1 до 2.9.3 се преномерират на 2.17.1 до 2.17.3.

г) Точка 3 се изменя, както следва:

- точка 3.1 се замества от следния текст:

3.1. На двигателите с компресионно запалване, одобрени в съответствие с настоящата директива, трябва да има:

- точка 3.1.3 се изменя, както следва:

думите „приложение VII” се заместват от „приложение VIII”,

- добавя се следната точка:

3.2. На двигателите с принудително запалване, одобрени в съответствие с настоящата директива, трябва да има:

3.2.1. означение на марката или името на производителя на двигателя;

3.2.2. номерът на типово одобрение на ЕО, така както е определен в приложение VIII.

- точките от 3.2 до 3.6 се преномерират на 3.3 до 3.7,

- точка 3.7 се изменя, както следва:

думите „приложение VI” се заместват от „приложение VII”.

е) Точка 4 се изменя, както следва:

- добавя се следното заглавие: „4.1. Двигатели с компресионно запалване”,
- настоящата точка 4.1 се преномерираща на точка 4.1.1, а позоваването на точки 4.2.1 и 4.2.3 се замества с позоваване на точки 4.1.2.1 и 4.1.2.3,
- настоящата точка 4.2 се преномерираща на 4.1.2 и се изменя, както следва:

думите „приложение V” се заместват от „приложение VI”,

- настоящата точка 4.2.1 се преномерираща на точка 4.1.2.1; настоящата точка 4.2.2 се преномерираща на точка 4.1.2.2, а позоваването на точка 4.2.1 се замества с позоваване на точка 4.1.2.1; настоящите точки 4.2.3 и 4.2.4 се преномерират в 4.1.2.3 и 4.1.2.4.

е) Добавя се следната точка:

„4.2. Двигатели с принудително запалване

4.2.1. Общи положения

Компонентите, които могат да окажат влияние върху емисиите от замърсяващи газове, трябва да бъдат проектирани, конструирани и монтирани по такъв начин, че при нормални условия на експлоатация двигателят да отговаря на предписанията на настоящата директива, въпреки вибрациите, на които може да бъде подложен.

Техническите мерки, които производителят взема, трябва да бъдат такива, че посочените емисии да бъдат реално ограничавани, съгласно настоящата директива, при нормалната продължителност на живота на двигателя и при нормални условия на експлоатация, в съответствие с приложение IV, допълнение 4.

4.2.2. Предписания относно замърсяващите емисии

Емисиите от замърсяващи газове, изпускани от двигателя, който е подложен на техническите изпитвания, трябва да се измерват по описаните методи в приложение VI (като се държи сметка за всяко устройство за вторична обработка на газовете).

Други системи или анализатори могат да бъдат одобрени, ако те дават равностойни резултати на тези, които се получават с помощта на следните еталонни системи:

- за брутните емисии от отработени газове, системата, която е изобразена на фигура 2 от приложение VI,
- за разтворените емисии от отработени газове от система за разреждане към главния кръг, системата, изобразена на фигура 3 от приложение VI.

4.2.2.1. Емисиите от въглероден оксид, от въгледороди, от азотни оксиди, както и сумата от емисиите от въгледороди и азотни оксиди, не трябва да надвишават за етап I, посочените в следната таблица количества:

Етап I

Клас	Въглероден оксид (CO) (g/kW ₃)	Въглеводороди (HC) (g/kW ₃)	Азотни оксиди (NO _x) (g/kW ₃)	Сума от въглеводороди и азотни оксиди (g/kW ₃)
				HC + NO _x
SH:1	805	295	5,36	
SH:2	805	241	5,36	
SH:3	603	161	5,36	
SN:1	519			50
SN:2	519			40
SN:3	519			16,1
SN:4	519			13,4

4.2.2.2. Емисиите от въглероден оксид и сумата от емисиите от въглеводороди и азотни оксиди на етап II не трябва да надвишават посочените в следната таблица количества:

Етап II (*)

Клас	Въглероден оксид (CO) (g/kW ₃)	Сума от въглеводороди и азотни оксиди (g/kW ₃)
		HC + NO _x
SH:1	805	50
SH:2	805	50
SH:3	603	72
SN:1	610	50,0
SN:2	610	40,0
SN:3	610	16,1
SN:4	610	12,1

За всички класове двигатели, газовите емисии от NO_x не трябва да надвишават 10 g/kWh.

4.2.2.3. Независимо от определението за „преносим двигател”, което фигурира в член 2 на настоящата директива, двутактовите двигатели, с които се оборудват снегоиздухващите машини, трябва да отговарят единствено на стандартите SH:1, SH:2 или SH:3.

(*) Приложение 4, допълнение 4: включително коефициентите за влошаване.”

ж) Точки от 6.3 до 6.9 се заместват от следните точки:

„6.3. Работен обем в границите между 85 % и 100 % от най-големия работен обем на двигател от тази фамилия

6.4. Метод на всмукване на въздуха

32002L0088- ЦПР - редактиран

6.5. Тип гориво

- дизелово гориво
- бензин

6.6. Тип горивна камера

6.7. Конфигурация, размер и брой на клапаните и на всмукателните и изпускателните отвори в горивните камери

6.8. Захранващ кръг:

за дизелов двигател:

- инжекторпомпа
- помпа, включена в контура
- разпределителна помпа
- общ компонент
- инжектор на блока за подаване на бензин:
- карбуратор
- непряко впръскване
- пряко впръскване

6.9. Други

- повторна циркулация на отработените газове
- впръскване / водна емулсия
- впръскване на въздух
- системи за охлаждане при натоварване
- тип на запалване (чрез компресия, принудително)

6.10. Вторична обработка на отработените газове

- окислителен катализатор
- редуциращ катализатор
- трипътен катализатор

- термичен реактор
- филтър за частици.

2. Приложение II се изменя, както следва:

а) В допълнение 2 текстът на таблицата се изменя, както следва:

На редове 3 и 6, текстът „Разходът на гориво на всеки ход на буталото (мм³)” се замества от „Разходът на гориво на всеки ход на буталото (мм³) за дизелови двигатели, разходът на гориво (g/z) за бензиновите двигатели”.

б) Допълнение 3 се изменя, както следва:

- заглавието на точка 3 се замества от «ЗАХРАНВАНЕ С ГОРИВО НА ДИЗЕЛОВИТЕ ДВИГАТЕЛИ»,

- вмъкват се следните точки:

„4. ЗАХРАНВАНЕ С ГОРИВО НА БЕНЗИНОВИТЕ ДВИГАТЕЛИ

4.1. Карбуратор

4.1.1. Марка(и): ...

4.1.2. Тип(ове): ...

4.2. Непряко впръскване: едноточково или многоточково ...

4.2.1. Марка(и): ...

4.2.2. Тип(ове): ...

4.3. Пряко впръскване ...

4.3.1. Марка(и): ...

4.3.2. Тип(ове): ...

4.4. Разходът на гориво [g/h] и съотношението въздух/гориво при номинален режим в положение на напълно отворена дроселова клапа”,

- настоящата точка 4 се преномерираща в точка 5 и се изменя и допълва със следните точки:

„5.3. Система за променливо разпределение (ако е приложима, и местоположение на всмукателен и/или изпускателен колектор)

5.3.1. Тип: постоянно действаща или в положение включена/изключена (*on/ofe*)

5.3.2. Ъгъл на дефазиране на разпределителния вал”,

- вмъкват се следните точки:

„6. КОНФИГУРАЦИЯ НА ВСМУКАТЕЛНИТЕ И ИЗПУСКАТЕЛНИТЕ ОТВОРИ В ГОРИВНИТЕ КАМЕРИ

6.1. Положение, размери и брой”

- вмъкват се следните точки:

„7. ЗАПАЛИТЕЛНА СИСТЕМА

7.1. Запалителна бобина

7.1.1. Марка(и): ...

7.1.2. Тип(ове): ...

7.1.3. Брой:

7.2. Запалителна(и) свещ(и)

7.2.1. Марка(и): ...

7.2.2. Тип(ове): ...

7.3. Променливотоков генератор

7.3.1. Марка(и): ...

7.3.2. Тип(ове): ...

7.4. Регулировка на запалването

7.4.1. Статичен аванс по отношение на ГМТ [в градуси на завъртане на колянвия вал]

7.4.2. Крива на аванса на запалването, ако може да се приложи:”

3. Приложение III се изменя, както следва:

а) Заглавието се заменя от следния текст:

„ПРОЦЕДУРА НА ИЗПИТВАНЕ ЗА ДВИГАТЕЛИ С КОМПРЕСИОННО ЗАПАЛВАНЕ”.

б) Точка 2.7 се изменя, както следва:

Думите „приложение VI” се заместват от „приложение VII”, а думите „приложение IV” се заместват от „приложение V”.

в) Точка 3.6 се изменя, както следва:

- точки 3.6.1 и 3.6.1.1 се изменят и допълват както следва:

„3.6.1. Спецификации на оборудването, визирано в точка 1 а) на приложение I

3.6.1.1. Спецификация А: за двигателите, визирани в точка 1 а) i) на приложение I, следният цикъл от осем режима (*) се проследява с динамометър, монтиран върху двигателя, който преминава изпитване: (таблицата е без промени),

(*) Идентично на цикъл C1 от проектостандарт ISO 8178-4.”

- добавя се следната точка:

3.6.1.2. Спецификация В: за двигателите, визирани в точка 1 а) ii), следният цикъл от пет режима ¹ се проследява с динамометър, монтиран върху двигателя, който се изпитва:

Режим №	Режим на двигателя	Степен на натоварване	Тегловен коефициент
1	номинален	100	0,05
2	номинален	75	0,25
3	номинален	50	0,3
4	номинален	25	0,3
5	номинален	10	0,1

Степените на натоварване представляват стойностите на въртящия момент в проценти, съответстващ на мощността при базова експлоатация, определена като максималната мощност, която е налична за определен период на експлоатация в променлив режим, чиято продължителност може да достигне неограничен брой часове годишно, между технически поддръжки с обявена периодичност и при обявени условия на околната среда, като поддръжката се извършва в съответствие с предписанията на производителя ².

¹ Идентично на цикъл D2 от стандарт ISO 8178-4: 1996(E).

² Фигура 2 от стандарт ISO 8528-1: 1993(E) предлага по-добра илюстрация на определението за мощност при базова експлоатация.”

- точка 3.6.3 се изменя, както следва:

„3.6.3. Протичане на изпитванията

Започва изпълнението на изпитването. То трябва да се проведе при спазване на възходящ ред на режимите, така както е посочено по-горе за изпитвателните цикли.

По време на всеки режим на посочения цикъл,” [останалият текст не се променя].

г) допълнение 1, точка 1 се изменя, както следва:

В точки 1 и 1.4.3 думите „приложение V” се заместват от „приложение VI”.

4. Добавя се следното приложение.

„ПРИЛОЖЕНИЕ IV

ПРОЦЕДУРА НА ИЗПИТВАНЕ ЗА ДВИГАТЕЛИ С ПРИНУДИТЕЛНО ЗАПАЛВАНЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящото приложение описва метода, който следва да се прилага за измерване на замърсяващите газовите емисии на двигатели, които се подлагат на изпитване.

1.2. Изпитването се провежда с двигател, който е монтиран върху изпитвателен стенд и е свързан с динамометър.

2. УСЛОВИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗПИТВАНЕТО

2.1. Условия за тестово изпитване на двигателя

Измерват се абсолютната температура (T_a) на входящия въздух в двигателя, изразена в Келвин и атмосферното налягане в суха среда (p_s), измерено в kPa, а параметърът F_a се определя по следния метод:

$$f_a = \left(\frac{99}{P_s} \right)^{1,2} \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0,6}$$

2.1.1. Валидност на изпитването

За да бъде призната валидността на изпитването, параметърът f_a трябва да бъде:

$$0,93 \leq f_a \leq 1,07$$

2.1.2. Двигатели с охлаждане на въздуха на турбозахранването

Температурата на работното тяло на охлаждането и на въздуха на турбозахранването трябва да бъдат записани.

2.2. Система за всмукване на въздух в двигателя

Двигателят, който се подлага на изпитване, трябва да бъде снабден със система за всмукване на въздух, фиксирана на ± 10 % от горната граница, посочена от производителя, при наличие на нов въздушен филтър и работа на двигателя при нормални условия, както те са посочени от производителя, така че да се получи максимален дебит на въздух.

За малолитражните двигатели с принудително запалване (с работен обем на цилиндъра $< 1000 \text{ cm}^3$), трябва да се използва система, която е представителна за инсталирания двигател.

2.3. Система за отвеждане на отработените газове на двигателя

Двигателят, който се подлага на изпитване, трябва да бъде снабден със система за отвеждане на отработените газове, работеща с противоналягане и регулирана на $\pm 10\%$ от горната граница, посочена от производителя за двигателя, при положение, че той работи при условия, позволяващи постигане на обявената максимална мощност при съответния режим.

За малолитражните двигатели с принудително запалване (с работен обем на цилиндъра $< 1000 \text{ cm}^3$), трябва да се използва система, която е представителна за инсталирания двигател.

2.4. Система на охлаждане

Системата за охлаждане на двигателя трябва да бъде в състояние да поддържа двигателя при нормалните работни температури, предписани от производителя. Тази разпоредба се прилага към устройствата, които трябва да бъдат демонтирани, за да може да се измери мощността, например в случай, когато трябва да се демонтира вентилатора или нагнетяващия вентилатор (на охлаждането) на двигателя, за да се открие достъп да коляновия вал.

2.5. Смазочно масло

За даден двигател и за определена експлоатация се използва смазочно масло, което отговаря на спецификациите на производителя на двигателя. Производителите трябва да използват смазочни моторни масла, които са представителни за наличните в търговската мрежа смазочни масла.

Характеристиките на смазочното масло, използвано за изпитването, се вписват в приложение VII, допълнение 2, точка 1.2, за двигателите с принудително запалване, и се представят с резултатите от изпитването.

2.6. Регулируеми карбуратори

Двигателите, които са снабдени с карбуратори с ограничено регулиране, трябва да преминат на изпитване при двете крайни положения на регулировката.

2.7. Гориво за тестовото изпитване

Необходимо е да се използва еталонното гориво, посочено в приложение V.

За двигателите с принудително запалване в приложение VII, допълнение 2, точка 1.1.1 са посочени октановото число и обемната маса на еталонното гориво, използвано за изпитването.

При двутактовите двигатели съотношението на сместа гориво/масло трябва да отговаря на предписаното съотношение от производителя. Процентното съдържание на масло в сместа гориво/масло, която захранва двутактовия двигател, и така получената обемна маса гориво, са указани в приложение VII, допълнение 2, точка 1.1.4 за двигателите с принудително запалване.

2.8. Определяне на регулировките на динамометъра

Измерването на емисиите се основава на некоригираната спирачна мощност. Допълнителните устройства, които служат само за работата на самото оборудване и които могат да бъдат монтирани на двигателя, могат да бъдат демонтирани за изпитването. Ако тези допълнителни устройства не се демонтират, погълнатата от тях мощност трябва да се определи, за да се изчислят регулировките на динамометъра, освен когато тези допълнителни устройства представляват неразделна част от двигателя (например вентилаторите за охлаждане на двигателите с въздушно охлаждане).

При двигателите, които позволяват извършване на подобно коригиране, регулировките на входящото разреждане и на противоналягането в тръбата за отвеждане на отработените газове се настройват в горните граници, посочени от производителя, в съответствие с точки 2.2. и 2.3. Максималните стойности на въртящия момент в указаните изпитвателни режими се определят експериментално, за да може да се изчислят стойностите на въртящия момент за различните режими на изпитването. За двигатели, които не са създадени да работят в един диапазон от режими според крива на въртящ момент при пълно натоварване, максималният въртящ момент в изпитвателните режими се обявява от производителя. Регулировката на двигателя за всеки от режимите на изпитване се изчислява с помощта на следната формула:

$$S = \left((P_M + P_{AE}) \times \frac{L}{100} \right) - P_{AE}$$

където:

S = регулировка на динамометъра [kW]

P_M = максимална констатирана или обявена мощност при използвания изпитвателен режим при условията на изпитването (виж приложение VII, допълнение 2) [kW]

P_{AE} = обща консумирана мощност, обявена за всяко от спомагателните устройства, които се инсталират за изпитването [kW] и които не се изискват от разпоредбите в приложение VII, допълнение 3.

L = процент на въртящия момент, указан за режима на изпитването.

При съотношение:

$$\frac{P_{AE}}{P_M} \geq 0,03$$

стойността на P_{AE} може да се провери от техническия орган, отговарящ за типовото одобрение.

3. ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗПИТВАНЕТО

3.1. Монтиране на измервателното оборудване

Апаратурата и сондите за вземане на проби трябва да се инсталират в съответствие с предписанията. Когато се използва система за разреждане на отработените газове към

главния кръг, системата трябва да бъде свързана към края на тръбата за отвеждане на отработените газове.

3.2. Задействане на системата за разреждане на газовете и на двигателя

Системата за разреждане на газовете и двигателят трябва да бъдат задействани и подгряти, докато всички температури и налягания се стабилизират при пълно натоварване и при номинален режим (точка 3.5.2).

3.3. Регулиране на коефициента на разреждане

Общият коефициент на разреждане не трябва да е по-малък от 4.

При системите, които измерват концентрациите на CO_2 или на NO_x , съдържанието на CO_2 или на NO_x в първичния въздух трябва да бъде измерено в началото и в края на всяко изпитване. Отклонението между концентрациите на CO_2 или на NO_x в първичния въздух преди или след изпитването, не трябва да надвишава 100 милионни части (ppm) или 5 милионни части (ppm) за всяка от тях.

Когато се използва система за анализ на разредените отработени газове, фоновите концентрации, които се вземат предвид, се определят чрез вземане на проба от първичния въздух в торбичка през цялото времетраене на изпитването.

Измерването без прекъсване на фоновата концентрация (без торбичка за проби) може да се извърши най-малко три пъти, в началото, в края и към средата на цикъла, след което се изчисляват получените средни аритметични стойности. Ако производителят поиска, може да не се проведе измерване на фоновата концентрация.

3.4. Контрол на анализаторите

Анализаторите на емисиите се нулират и еталонират.

3.5. Изпитвателен цикъл

3.5.1. Спецификация с) на оборудването, визирано в приложение I, точка 1 а) iii)

Прилагат се следните изпитвателни цикли за работа на изпитвания двигател на динамометричния стенд, в зависимост от съответното оборудване:

цикъл D¹: двигатели с постоянна скорост и с непостоянно натоварване, като електрогенераторни агрегати;

цикъл G1: непреносими устройства, които работят на междинен режим;

цикъл G2: непреносими устройства, които работят на номинален режим;

цикъл G3: преносими устройства

3.5.1.1. Режими на изпитване и тегловни коефициенти

¹ Идентично на цикъл D2 от стандарт ISO 8168-4: 1996(E).

Цикъл D

№ на режима	1	2	3	4	5						
Скорост на двигателя	Номинален режим					Междинен режим					Режим на работа на празен ход
Натоварване (¹) в %	100	75	50	25	10						
Тегловен коефициент	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1						

Цикъл G1

№ на режима						1	2	3	4	5	6
Скорост на двигателя	Номинален режим					Междинен режим					Режим на работа на празен ход
Натоварване ¹ в %						100	75	50	25	10	0
Тегловен коефициент						0,09	0,2	0,29	0,3	0,07	0,05

Цикъл G2

№ на режима	1	2	3	4	5						6
Скорост на двигателя	Номинален режим					Междинен режим					Режим на работа на празен ход
Натоварване (¹) в %	100	75	50	25	10						0
Тегловен коефициент	0,09	0,2	0,29	0,3	0,07						0,05

Цикъл G3

№ на режима	1										2
Скорост на двигателя	Номинален режим					Междинен режим					Режим на работа на празен ход
Натоварване (¹) в %	100										0
Тегловен коефициент	0,85*										0,15*

¹ Степените на натоварване представляват стойностите на въртящия момент в проценти, съответстващи на мощността при базова експлоатация, определена като

максималната мощност, налична за определен период на променлив режим на експлоатация, чиято продължителност може да бъде неопределен брой часове годишно, между технически обслужвания с обявена периодичност и при обявени условия на околната среда, при положение, че поддръжката се извършва в съответствие с предписанията на производителя. Фигура 2 от стандарт ISO 8528-1: 1993(E) илюстрира по-добре определението за мощност при базова експлоатация.

(*) За етап I се разрешава използване на стойностите 0,90 и 0,10 вместо съответно 0,85 и 0,15.

3.5.1.2. Избор на подходящия изпитвателен цикъл

Ако е известно каква е основната употреба на даден модел двигател, изпитвателният цикъл може да се избере въз основа на дадените примери в точка 3.5.1.3. Ако съществува колебание по отношение на основната употреба, подходящият изпитвателен цикъл се избира според спецификацията на двигателя.

3.5.1.3. Примери (неизчерпателен списък)

Типични примери в зависимост от циклите:

Цикъл D:

електрогенераторни агрегати с непостоянно натоварване, включително агрегати, монтирани на кораби и на железопътно оборудване (без тези, които служат за задвижване), хладилни агрегати и заваръчни агрегати;

газови компресори.

Цикъл G1:

самоходни косачки за трева с предно или задно разположен двигател;

колички за голф;

метачни машини за тревни площи;

ръчни косачки за трева, оборудвани с ротативна работна повърхност или с цилиндър

машини за снегопочистване;

машини за смилане на отпадъци.

Цикъл G2:

преносими електрогенераторни агрегати, помпи, заваръчни агрегати и компресори за въздух;

може също да се включат тревни косачки и градинско оборудване, което работи при номинален режим на двигателя.

Цикъл G3:

машини за издухване на листа и отпадъци;

моторни триони

машини за подрязване на жив плет;

портативни дъскорезни машини;

мотокултиватори;

пулверизаторни машини;

машини за подрязване на трева около бордюри чрез корда;

машини за аспириране.

3.5.2. Привеждане на двигателя до работна температура

Двигателят и системата трябва да бъдат приведени до работна температура при максималните стойности на режима и на въртящия момент, за да се стабилизируют параметрите на двигателя съгласно препоръките на производителя.

Забележка: Фазата на предварително подгряване трябва също да позволи отстраняване влиянието на отлагания в системата за отвеждане на отработените газове, останали от предишно изпитване. Необходимо е да се предвиди също и фаза на стабилизиране между моментите на извършване на изпитвания, с цел да се сведе до минимум влиянието, които те биха могли да окажат един на друг.

3.5.3. Протичане на изпитванията

Изпитвателните цикли G1, G2 или G3 се провеждат при спазване на възходящия ред на режимите, така както е посочено по-горе за съответния цикъл. Времето за вземане на проби за всеки режим трябва да бъде с продължителност минимум 180 секунди. Концентрациите на отработените емисии се измерват и записват през последните 120 секунди от съответното време за вземане на пробата. Продължителността на режима трябва да бъде достатъчно дълга за всяка точка на измерване, за да може двигателят да се стабилизира при работната си температура преди началото на вземане на пробата. Времетраенето на режима на работа трябва да се запише и представи в доклада за изпитването.

а) При двигателите, които преминават изпитване по конфигурацията „регулиране на скоростта на динамометъра”: по време на всеки изпитвателен режим след началната преходна фаза, се поддържат параметрите на указания изпитвателен режим в границите от $\pm 1\%$ от номиналния режим или от $\pm 3 \text{ min}^{-1}$, като се записва най-голямото от тези отклонения, освен когато двигателят работи на свободен ход, като в този случай трябва да се спазват предписаните от производителя допустими стойности. Указаният въртящ момент трябва да бъде поддържан така, че средната стойност на извършените измервания през времето на периода да не надвишава границата от $\pm 2\%$ от максималния въртящ момент по време на изпитвателния режим.

б) При двигателите, които преминават изпитване по конфигурацията „регулиране на натоварването на динамометъра”: по време на всеки режим от изпитвателния цикъл,

след началната преходна фаза предписаният изпитвателен режим се поддържа в границите от $\pm 2\%$ от номиналния режим или в границите от $\pm 3 \text{ min}^{-1}$, като се записва най-голямото от тези отклонения, но при всички случаи той трябва да е в границите от $\pm 5\%$, освен когато двигателят работи на свободен ход, като в този случай трябва да се спазват предписанията от производителя допустими стойности.

По време на всеки режим от изпитвателния цикъл, когато предписаният въртящ момент е в границата от 50% или повече от максималния въртящ момент на изпитвателния режим, средната стойност на въртящия момент за времетраенето на периода на събиране на данните трябва да се поддържа в границата от $\pm 5\%$ от предписания въртящ момент. По време на режимите от изпитвателния цикъл, когато предписаният въртящ момент има стойност под 50% от максималния въртящ момент за изпитвателния режим, средната стойност на въртящия момент за времетраенето на периода на събиране на данните трябва да се поддържа в границата от $\pm 10\%$ от предписания въртящ момент или в границата от $\pm 0,5 \text{ Nm}$, като се записва най-високата показана стойност.

3.5.4. Реагиране на анализаторите

Данните, които постъпват от анализаторите, се регистрират с помощта на записващо лентово устройство или се измерват с помощта на еквивалентна система за обработване на данни, а отработените газове трябва да преминават през анализаторите най-малко през последните 180 секунди на всеки цикъл. Ако торбичките за вземане на проби са използвани за измерване на разтворените CO и CO₂ (виж допълнение 1, точка 1.4.4), е необходимо да се вземе мостра през последните 180 секунди на всеки изпитвателен режим, след това тя да се анализира, а резултатите от анализа да се регистрират.

3.5.5. Параметри на двигателя

Режимът и натоварването на двигателя, температурата на входящия въздух и разходът на гориво трябва да се измерват за всеки изпитвателен режим след стабилизирането на двигателя. Всички други данни, които са необходими за изчисляването, трябва да бъдат записани (виж допълнение 3, точки 1.1 и 1.2).

3.6. Повторна проверка на анализаторите

След изпитването за измерване на емисиите, за извършване на повторна проверка на анализаторите се използва един и същ газ за нулиране и за регулиране на чувствителността. Изпитването се счита за редовно, ако разликата в получените резултати между двете измервания е по-малка от 2% .

Допълнение 1

1. МЕТОДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ И ЗА ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ

Съставните газове, изпускани от изпитвания двигател, трябва да се измерват по описаните в приложение VI методи. Тези методи определят системите за анализ, които се препоръчват за измерването на газовите емисии (точка 1.1).

1.1. Спецификация на динамометъра

Използва се динамометричен стенд за двигатели, чиито характеристики са достатъчни за изпълнение на предписания в приложение IV, точка 3.5.1 изпитвателен цикъл. Измервателните уреди на въртящия момент и на скоростта трябва да позволяват измерване на спирачната мощност в посочените граници. Възможно е да се наложи извършването на допълнителни изчисления.

Точността на тези измервателни инструменти трябва да бъде такава, че да не допуска надвишаване на максимално допустимите отклонения, посочени в точка 1.3.

1.2. Разход на гориво и общо количество на разреждения дебит

Разходомерите, които се използват за определяне на разхода на гориво, който се взема под внимание при изчисляване на емисиите (допълнение 3) трябва да притежават определената в точка 1.3 точност на измерване. Ако се използва система за разреждане към главния кръг, общият дебит на разредените отработени газове (G_{TOTW}) трябва да бъде измерен с помощта на система PDP или CFV – приложение VI, точка 1.2.1.2. Точността на измерване трябва да съответства на разпоредбите на приложение III, допълнение 2, точка 2.2.

1.3. Прецизност на измерване

Еталонирането на всички измервателни инструменти трябва да се извършва съгласно националните (международните) стандарти и да съответства на изискванията на таблици 2 и 3.

Таблица 2 – Допустима неточност на инструментите за измерване на параметрите на двигателя

№	Параметър	Допустима неточност
1	Режим на двигателя	± 2 % от отчетената стойност или ± 1 % от максималната стойност на двигателя, като се записва най-високата стойност
2	Въртящ момент	± 2 % от отчетената стойност или ± 1 % от максималната стойност на двигателя, като се записва най-високата стойност
3	Разход на гориво ^(a)	± 2 % от максималната стойност на двигателя
4	Разход на въздух ^(a)	± 2 % от отчетената стойност или ± 1 % от максималната стойност на двигателя, като се записва най-високата стойност
^(a) Изчисленията на емисиите на отработените газове, които са описани в настоящата директива, в някои случаи се основават на различни методи на измерване и/или изчисление. Поради малкия марж на стойностите на допустимия толеранс при изчисляване на емисиите на отработени газове, стойностите, които се приемат за някои параметри, използвани в съответните уравнения, трябва да бъдат по-ниски от допустимия толеранс, посочен в стандарт ISO 3046-3.		

Таблица 3 – Допустима неточност при показанията на инструментите за измерване на останалите основни параметри

№	Параметър	Допустима неточност
1	Температури ≤ 600 К	± 2 К от абсолютната стойност
2	Температури ≥ 600 К	± 1 % от отчетената стойност
3	Налягане на отработените газове	$\pm 0,2$ kPa от абсолютната стойност
4	Разреждане в смукателния колектор	$\pm 0,05$ kPa от абсолютната стойност
5	Атмосферно налягане	$\pm 0,1$ kPa от абсолютната стойност
6	Други видове налягане	$\pm 0,1$ kPa от абсолютната стойност
7	Относителна влажност	± 3 % от абсолютната стойност
8	Абсолютна влажност	± 5 % от отчетената стойност
9	Дебит на първичния въздух	± 2 % от отчетената стойност
10	Дебит на разтворените отработени газове	± 2 % от отчетената стойност

1.4. Определяне на газовите компоненти

1.4.1. *Общи изисквания относно анализаторите*

Анализаторите трябва да притежават измервателен диапазон, който да съответства на точността, изисквана за измерване на концентрациите на компонентите на отработените газове (точка 1.4.1.1). Препоръчително е анализаторите да се използват по такъв начин, че измерваната концентрация да бъде в рамките от 15 % до 100 % от пълната скала.

Концентрации по-ниски от 15 % от пълната скала също се приемат за допустими, ако стойността на пълната скала е 155 ppm (или ppm C) или по-ниска, или ако се използват системи за отчитане на показанията (компютри, устройства за записване на данни), които показват с достатъчна точност и разделителна способност стойности, по-ниски от 15 % от пълната скала. В този случай трябва да се извършат допълнителни еталонирания, за да се гарантира точността на кривите на еталониране (допълнение 2, точка 1.5.5.2 от настоящото приложение).

Оборудването също така трябва да има степен на електромагнитна съвместимост (СЕМ), която да е в състояние да намали до минимум допълнителните грешки.

1.4.1.1. Точност на измерване

Анализаторът не трябва да се отклонява от номиналната точка на еталониране с повече от ± 2 % от отчетената стойност върху цялата измервателна скала с изключение на нулево положение, когато отклонението не трябва да бъде повече от $\pm 0,3$ % от пълната скала. Точността се определя в съответствие с изискванията за еталониране, посочени в точка 1.3.

1.4.1.2. Повторяемост

Резултатите при повторяемостта трябва да са такива, че 2,5 пъти типовото отклонение при 10 последователни измервания на даден газ, използван за еталониране или за регулиране на чувствителността, не трябва да се отклонява с повече от ± 1 % от концентрацията при пълната скала за всеки използван диапазон над 100 милионни части (ppm) (или ppm C) или ± 2 % от всеки използван диапазон под 100 милионни части (ppm) (или ppmC).

1.4.1.3. Фонов шум

Реакцията между два съседни пика на анализатора при газове, използвани за нулиране и еталониране или за регулиране на чувствителността, по време на който и да е 10-секунден период, не трябва да надвишава 2 % от пълната скала при всички използвани диапазони.

1.4.1.4. Отклонение от нулата

Нулевото показание се определя като средната реакция, включително фоновия шум, на газ, използван за нулиране, по време на интервал от 30 секунди. Отклонението от нулата по време на период от един час трябва да бъде по-ниско от 2 % от пълната скала при използвания най-нисък диапазон.

1.4.1.5. Отклонение от скалата

Показанието на горната точка на скалата се определя като средното показание, включително фоновия шум, отбелязано от газ, използван за регулиране на чувствителността по време на интервал от 30 секунди. Отклонението на показанието от горната точка на скалата за период от един час трябва да бъде по-ниско от 2 % от пълната скала при използвания най-нисък диапазон.

1.4.2. *Изушаване на газовете*

Отработените газове могат да бъдат измервани при наличие и отсъствие на кондензируеми фракции. Всяко евентуално използвано устройство за премахване на тези фракции трябва да има минимално влияние върху концентрацията на измерваните газове. Химическите изсушители не могат да бъдат използвани в качеството си на метод за елиминиране на водата от мострата.

1.4.3. *Анализатори*

Точки от 1.4.3.1 до 1.4.3.5 от настоящото допълнение описват принципите на измерване, които трябва да се прилагат. приложение VI дава детайлизирано описание на измервателните системи.

Газовете, които ще се измерват, се анализират с помощта на описаните по-долу устройства. Използването на линеаризационни контури се разрешава при нелинейни анализатори.

1.4.3.1. Анализ на въглеродния оксид (CO)

Анализаторът за въглероден оксид трябва да бъде от недисперсивен тип с поглъщане в инфрачервения спектър (Non-Dispersive InfraRed или NDIR).

1.4.3.2. Анализ на въглеродния диоксид (CO₂)

Анализаторът за въглероден диоксид трябва да бъде от недисперсивен тип с поглъщане в инфрачервения спектър (Non-Dispersive InfraRed или NDIR).

1.4.3.3. Анализ на кислорода (O₂)

Анализаторите на кислород трябва да бъдат от тип, работещ с парамагнитен детектор (PMD), със сонда с циркониев оксид (ZRDO) или с електрохимическа клетка (ECS).

Забележка: Анализаторите със сонда с циркониев оксид не се препоръчват, когато концентрациите на въглеродороди (HC) и на въглероден оксид (CO) са високи, както е в случая с двигателите с принудително запалване, които работят с бедна горивна смес. Уредите с електрохимическа клетка трябва да имат компенсатор на интерференцията на въглеродния диоксид (CO₂) и на азотните оксиди (NO_x).

1.4.3.4. Анализ на въглеродородите (HC)

Когато се вземат директно проби на газове, анализаторът на въглеродородите трябва да бъде от вида загрят детектор на йонизиране на пламък (Heated Flame Ionisation Detector или HFID) и да бъде оборудван с нагорещени детектор, клапани, тръбопроводи и т. н., така че газовете да се поддържат при температура от $463 \pm 10 \text{ K}$ ($190 \pm 10 \text{ °C}$).

Когато се вземат проби на газове с разреждане, анализаторът на въглеродородите трябва да бъде от типа загрят детектор на йонизиране на пламък (Heated Flame Ionisation Detector или HFID) или детектор на йонизиране на пламък (FID).

1.4.3.5. Анализ на азотните оксиди (NO_x)

Анализаторът на азотните оксиди трябва да бъде от вида детектор с химическа луминесценция (ChemiLuminescent Detector или CLD) или загрят детектор с химическа луминесценция (Heated ChemiLuminescent Detector или HCLD), оборудван с NO₂/NO конвертор, ако измерването се извършва при условия на отсъствие на кондензируеми фракции. Ако измерването се извършва при условия на наличие на кондензируеми фракции, трябва да се използва устройство HCLD, оборудван с конвертор, който се поддържа при температура, надвишаваща 328 K (55 °C), при положение че резултатът от проверката за редуциращото въздействие на водата е задоволителен (виж приложение III, допълнение 2, точка 1.9.2.2). При детекторите с химическа луминесценция CLD и загрятите детектори с химическа луминесценция HCLD стената на участъка, през който преминават пробите, трябва да се поддържа при температура от 328 K до 473 K (55 °C до 200 °C) до конвертора за измерване при отсъствие на кондензируеми фракции и до анализатора за измерване при наличие на кондензируеми фракции.

1.4.4. *Вземане на проби от газовите емисии*

Ако върху състава на отработените газове се въздейства с независимо каква система за вторично обработване на отработените газове, пробата от отработени газове трябва да бъде взета след тази система.

Сондата за вземане на проби от отработените газове трябва да се постави в точка, намираща се откъм страната на високото налягане на изпускателното гърне, но същевременно колкото се може по-далече от изпускателния отвор. За да осигури пълно смесване на отработените газове на двигателя преди вземането на пробата, може, без да бъде задължително, да се постави смесителна камера между изхода на гърнето за отработените газове и сондата за вземане на проби. Смесителната камера трябва да притежава вътрешен обем, който да не бъде по-малък от десетократния работен обем на двигателя, преминаващ изпитванията, и размерите ѝ трябва да бъдат приблизително едни и същи на височина, ширина и дълбочина, подобно на куб. Размерът на

смесителната камера трябва да бъде колкото е възможно най-малък, и тя трябва да бъде свързана в точка, разположена възможно най-близо до двигателя. Линията на излизане на отработените газове от смесителната камера на гърнето за отработените газове трябва да продължава най-малко 610 мм след местоположението на сондата за вземане на проби и трябва да бъде с достатъчен диаметър, за да се намали максимално противоналягането. Температурата на вътрешната стена на смесителната камера трябва да се поддържа над точката на образуване на роса от отработените газове; препоръчва се минимална температура от 338 K (65 °C).

Всички компоненти могат по избор да бъдат измервани или директно в тунела за разреждане, или чрез вземане на проби в торбичка за вземане на проби с последващо измерване на концентрацията в торбичката.

Допълнение 2

1. ЕТАЛОНИРАНЕ НА ИНСТРУМЕНТИТЕ ЗА АНАЛИЗ

1.1. Въведение

Всеки анализатор трябва да бъде еталониран толкова често, колкото е необходимо, за да отговаря на изискванията за точност, наложени от настоящата директива. Тази точка описва метода за еталониране, който се прилага спрямо анализаторите, описани в допълнение 1, точка 1.4.3.

1.2. Газ за еталониране

Необходимо е да се спазва времетраенето на съхранение на всички еталониращи газове.

Указаната от производителя крайна дата на използване на еталониращите газове трябва да бъде вписана в протокола.

1.2.1. Чисти газове

Изискваната чистота за газовете се определя от указаните по-долу гранични стойности на примесите. Могат да се използват следните газове:

- пречистен азот (примеси ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)
- пречистен кислород (чистота $> 99,5$ % vol. O₂)
- смес водород – хелий (40 ± 2 % водород, добавката е от хелий); примеси ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂
- пречистен синтетичен въздух (примеси ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO (съдържание на кислород между 18 и 21 % vol.))

1.2.2. Газ за еталониране и за регулиране на чувствителността

Използват се газови смеси със следния химически състав:

- C₃H₈ и синтетичен пречистен въздух (виж точка 1.2.1),

CO и пречистен азот,

- NO_x и пречистен азот (количеството на NO₂, съдържащо се в този еталониращ газ, не трябва да надвишава 5 % от съдържанието на NO),

CO₂ и пречистен азот,

- CH₄ и пречистен синтетичен въздух,

- C₂H₆ и пречистен синтетичен въздух.

Забележка: Допустими са и други комбинации от газове, ако съставлящите ги газове не реагират едни с други.

Ефективната концентрация на даден газ за еталониране и за регулиране на чувствителността трябва да съответства на номиналната стойност с толеранс от ± 2 %. Всички концентрации на еталониращите газове трябва да бъдат указани в обемно съотношение (обемни проценти или милионни (ppm) обемни части).

Газовете, използвани за еталониране и за регулиране на чувствителността, могат също така да се получат с помощта на точен смесител-дозатор (газов сепаратор) чрез разреждане с пречистен N₂ или с пречистен синтетичен въздух. Точността на смесителя трябва да позволява определянето на концентрацията на разтворените еталониращи газове в рамките на $\pm 1,5$ %. Тази точност налага да се познават първичните газове, използвани за смесването, с точност най-малко от ± 1 %, което позволява сравняване с националните или международни еталонни газове. Контролирането трябва да се извършва между 15 и 50 % от пълната скала за всяко еталониране, при което се използва смесител-дозатор.

Като вариант, смесителят-дозатор може да се провери с инструмент с естествен линеен измервател, например чрез използване на газ NO с детектор тип CLD. Регулирането на скалата на измервателния инструмент трябва да се извърши с газ за регулиране на чувствителността, който е свързан директно към инструмента. Смесителят-дозатор трябва да се провери при използваните регулировки и номиналната стойност трябва да се сравни с отчитаната от инструмента концентрация. Получената разлика във всяка една точка трябва да не се различава с повече от $\pm 0,5$ % от номиналната стойност.

1.2.3. Контрол на интерференцията с кислорода

Газовете за контрол на интерференцията с кислорода трябва да съдържат пропан с 350 ppm C $\pm$ 75 ppm C въглеродороди. Стойността на концентрацията трябва да се определи при допустимия толеранс на еталониращите газове чрез хроматографски анализ на целите въглеродороди плюс примесите или чрез динамично смесване-дозиране. Азотът трябва да бъде доминиращият разтворител заедно с добавката от кислород. Изискваната дозировка при изпитването на бензинови двигатели е както следва:

Концентрация - интерференция с O ₂	Добавка
10 (от 9 до 11)	азот
5 (от 4 до 6)	азот
0 (от 0 до 1)	азот

1.3. Режим на използване на анализаторите и на системата за вземане на проби

Режимът на работа на анализаторите трябва да отговаря на инструкциите за задействане и за работа, дадени от производителя на уреда. Минималните изисквания, указани в точки от 1.4 до 1.9, трябва също така да бъдат спазвани. За лабораторните инструменти като хроматографите GC и HPLC (за течна хроматография под високо налягане), се прилагат единствено разпоредбите на точка 1.5.4.

1.4. Изпитване за херметичност

Трябва да се извърши едно изпитване за херметичност на системата. За тази цел сондата се откача от системата за отвеждане на отработените газове и краят ѝ се запущва. Помпата на анализатора се пуска в движение. След период на начално стабилизиране, всички разходомери трябва да показват нула. В противен случай трябва да се проверят тръбопроводите за вземане на проби и аномалията да бъде отстранена.

Максимално допустимият процент на утечка в частта, в която се създава вакуум, е от порядъка на 0,5 % от работния дебит за проверяваната част на системата. Дебитите на анализатора и на дериватната система могат да се използват за определяне на дебитите по време на работа.

Като вариант, системата може да се изпразни посредством разреждане (вакуум) от най-малко 20 kPa (80 kPa в абсолютно налягане). След период на първоначално стабилизиране, повишаването на налягането δp (в kPa/мин) в системата не трябва да надвишава:

$$\delta p = p/V_{\text{syst}} \times 0,005 \times fr$$

където:

V_{syst} = обем на системата [l]

fr = дебит на системата [l/min]

Друг метод се състои във въвеждането на постепенна промяна на концентрацията на входа на тръбопровода за вземане на проба, като се извършва превключване между газа за нулиране и газа за регулиране на чувствителността. Ако след достатъчен интервал от време измерената стойност показва концентрация, която е по-ниска от въведената първоначално, това означава, че има проблеми с еталонирането или с утечки в системата.

1.5. Процедура по еталониране

1.5.1. Еталониране на цялото устройство

Цялото устройство трябва да се еталонира и кривите на еталониране се проверяват чрез сравнение с еталонни газове. Трябва да се използват същите дебители на газа, както по време на вземането на проби от отработените газове.

1.5.2. Време за привеждане до работна температура

Времето за привеждане до работна температура трябва да е съобразено с препоръките на производителя. Ако липсват указания, се препоръчва да се съблюдава минимално време от два часа за привеждане на анализаторите до работна температура.

1.5.3. Анализатори NDIR и HFID

При необходимост анализаторът NDIR трябва да бъде регулиран и горивният пламък на анализатора HFID трябва да бъде оптимизиран (точка 1.9.1).

1.5.4. Хроматографи GC и HPCL

Двата инструмента трябва да бъдат еталонирани според методите на лабораторните практики и в съответствие с препоръките на производителя.

1.5.5. Изработване на кривите за еталониране

1.5.5.1. Общи положения

а) Всеки нормално използван диапазон трябва да бъде еталониран.

б) Анализаторите на CO, на CO₂, на NO_x и на HC трябва да бъдат нулирани с помощта на пречистен синтетичен въздух (или азот).

в) Адекватните еталониращи газове се въвеждат в анализаторите, след това се записват стойностите и се начертават кривите на еталониране.

г) За всички диапазони на инструментите, с изключение на най-ниския от тях, се начертава кривата на еталониране, която свързва най-малко 10 точки на еталониране (с изключение на 0), разстоянието между които е равномерно разпределено. За най-ниския диапазон на инструмента се начертава кривата на еталониране, която свързва най-малко 10 точки на еталониране (с изключение на 0), които са така раздалечени, че половината от точките са разположени в диапазона под 15 % от пълната скала на анализатора, а останалите - над 15 % от пълната скала. За всички диапазони максималната номинална концентрация трябва да бъде равна или по-висока от 90 % от пълната скала.

д) Кривата на еталониране се пресмята с помощта на метода на най-малките квадрати. Може да бъде използвано уравнение за линейно или нелинейно изравняване.

е) Точките на еталониране не трябва да се отклоняват от определената по метода на най-малките квадрати крива на изравняване с повече от ± 2 % от отчетената стойност или с повече от $\pm 0,3$ % от пълната скала, като се записва най-високата стойност.

ж) Проверява се отново регулировката на нулевото положение и при необходимост процедурата по еталониране се извършва отново.

1.5.5.2. Други методи

Ако може да се докаже, че друго оборудване (например компютър, електронен превключвател на диапазони) могат да постигнат еквивалентна степен на точност, те също могат да бъдат използвани.

1.6. Проверка на еталонирането

Всички нормално използвани диапазони трябва да бъдат проверени преди всеки анализ съгласно описаната по-долу процедура.

Еталонирането се проверява с помощта на газ за нулиране и газ за регулиране на чувствителността, чиято номинална стойност надвишава 80 % от пълната скала на измервателния диапазон.

Ако за разглежданите две точки отчетената стойност не се отклонява от обявената референтна стойност с повече от ± 4 % от пълната скала, регулировъчните параметри могат да бъдат променени.

В противен случай газът за регулиране на чувствителността се проверява или се начертава нова крива на еталониране съгласно точка 1.5.5.1.

1.7. Еталониране на анализатора на трасиращия газ за определяне на дебита на отработените газове

Анализаторът, който се използва за измерване на концентрациите на трасиращия газ трябва да се еталонира с помощта на еталонния газ.

Кривата на еталониране се начертава, като се свържат най-малко 10 точки на еталониране, с изключение на нулата, които са разположени по такъв начин, че половината от точките да се намират между 4 % и 20 % от пълната скала на анализатора, а останалите – между 20 % и 100 % от пълната скала. Кривата на еталониране се изчислява с помощта на метода на най-малките квадрати.

Кривата на еталониране не трябва да се отклонява от номиналната стойност на всяка точка на еталониране с повече от ± 1 % от пълната скала в диапазона от 20 % до 100 % от пълната скала. Тя не трябва също така да се отклонява с повече от ± 2 % от номиналната стойност на точките на еталониране в диапазона от 4 % до 20 % от пълната скала. Нулевата позиция и скалата на анализатора трябва да бъдат регулирани преди изпитването с помощта на газ за нулиране и на газ за регулиране на чувствителността, който има номинална стойност над 80 % от пълната скала на анализатора.

1.8. Изпитване за ефективността на конвертора за NO_x

Ефективността на конвертора, използван за превръщане на NO₂ в NO, се тества по начина, указан в точки от 1.8.1 до 1.8.8 (фигура 1 от приложение III, допълнение 2).

1.8.1. Изпитвателна инсталация

С изпитвателната инсталация, показана на фигура 1 от приложение III, и описаната по-долу процедура, може да се провери ефективността на конверторите с помощта на озонатор.

1.8.2. Еталониране

Детекторите CLD и HCLD се еталонират съгласно спецификациите на производителя в най-често използвания диапазон с помощта на газ за нулиране и на газ за регулиране на

чувствителността (последният трябва да има съдържание на NO, което отговаря на около 80 % от измервателния диапазон и концентрацията на NO₂ на газовата смес трябва да бъде по-ниска от 5 % от концентрацията на NO). Анализаторът на NO_x трябва да бъде поставен в режим NO, така че газът за регулиране на чувствителността да не преминава през конвертора. Отчетената концентрация трябва да се запише.

1.8.3. Изчисления

Ефективността на конвертора за NO_x се изчислява както следва:

$$\text{Ефективност (\%)} = \left(1 + \frac{a-b}{c-d}\right) \times 100$$

където:

a = концентрация на NO_x съгласно точка 1.8.6

b = концентрация на NO_x съгласно точка 1.8.7

c = концентрация на NO съгласно точка 1.8.4

d = концентрация на NO съгласно точка 1.8.5.

1.8.4. Добавяне на кислород

Добавя се непрекъснато кислород или въздух за нулиране към газовия поток посредством Т-образна връзка, докато отчетената концентрация стане по-ниска с около 20 % от концентрацията за еталониране, указана в точка 1.8.2 (анализаторът е поставен в режим NO).

Отчетената стойност на концентрацията (с) трябва се запише. Озонаторът остава дезактивиран по време на цялата процедура.

1.8.5 Активиране на озонатора

След това озонаторът се активира, за да създаде достатъчен обем от озон, за да намали концентрацията на NO до около 20 % (минимум 10 %) от концентрацията за еталониране, указана в точка 1.8.2. Отчетената стойност на концентрацията (г) се записва (анализаторът е в режим NO).

1.8.6 Режим на анализиране на NO_x

След това анализаторът на NO се превключва в режим NO_x, така че газовата смес (съставена от NO, от NO₂, от O₂ и от N₂) да преминава през конвертора. Отчетената стойност на концентрацията (а) трябва да бъде записана (анализаторът е регулиран в режим NO_x).

1.8.7. Дезактивиране на озонатора

След това озонаторът се дезактивира. Газовата смес, описана в точка 1.8.6, преминава през конвертора и достига до детектора. Отчетената стойност на концентрацията (б) се записва (анализаторът е в режим NO_x).

1.8.8. Режим на анализиране на NO

След превключване в режим NO, и след като озонаторът е дезактивиран, се спира също така притокът на кислород или на синтетичен въздух. Отчетената от анализатора стойност на NO_x не трябва да се различава с повече от ± 5 % от стойността, измерена съгласно точка 1.8.2 (анализаторът е в режим NO).

1.8.9. Интервал на провеждане на изпитванията

Ефективността на конвертора трябва да се проверява ежемесечно.

1.8.10. Изисквана ефективност

Ефективността на конвертора не трябва да бъде по-ниска от 90 %, но се препоръчва най-настойтелно тя да надвишава 95 %.

Забележка: Ако анализаторът е регулиран в най-често използвания диапазон и озонаторът не позволява да се постигне намаляването от 80 % до 20 % съгласно точка 1.8.5, е необходимо да се използва най-високият диапазон, който е в състояние да отчете това намаляване.

1.9. Регулировка на FID

1.9.1. Оптимизиране на реагирането на детектора

Детекторът HFID трябва да се регулира според указанията на производителя на апаратурата. За да се оптимизира реагирането на детектора в най-често използвания измервателен диапазон, трябва да се използва газ за регулиране на чувствителността, съдържащ пропан и въздух.

Сред регулиране дебита на горивото и на въздуха според препоръките на производителя, в анализатора се вкарва газ за регулиране на чувствителността 350 ± 75 ppm C. Реагирането на определен дебит на горивото се определя въз основа на разликата между реакцията към газа за регулиране на чувствителността и към газа за нулиране. Дебитът на горивото се регулира постъпково над и под предписаната от производителя стойност. Записва се реагирането към газа за регулиране на чувствителността и към газа за нулиране при тези дебители на горивото. Начертава се кривата, която отразява разликата между реагирането към газа за регулиране на чувствителността и към газа за нулиране, и дебитът на горивото се регулира според по-високата стойност на кривата. Тази процедура представлява началното регулиране на дебита и може да се наложи впоследствие извършване на оптимизиране в зависимост от стойностите на коефициента на реагиране към въглеводородите и на резултатите от контрола на интерференцията с кислорода, в съответствие с точки 1.9.2 и 1.9.3.

Ако интерференцията с кислорода или коефициентите на реагиране към въглеводородите не отговарят на следните изисквания, дебитът на въздуха трябва да се нагоди постъпково над и под указаните от производителя стойности; процедурите от точки 1.9.2 и 1.9.3 трябва да се повторят за всяка стойност на дебита.

1.9.2. Коефициенти на реагиране към въглеводородите

Анализаторът се еталонира, като се използва пропан с въздух с или с пречистен синтетичен въздух, съгласно точка 1.5.

Коефициентите на реагиране трябва да се определят при пускането в експлоатация на анализатор и впоследствие след извършване на процедури по цялостен преглед и поддръжка. Коефициентът на реагиране (R_e) на определен тип въглеводороди представлява отношението на стойността CI , отчетена от FID, към газовата концентрация в бутилката, която се изразява в ppm CI .

Концентрацията на изпитвания газ трябва да бъде достатъчна, за да предизвика реакция, равна на около 80 % от пълната скала. Концентрацията трябва да се знае с точност от ± 2 % по отношение на определен гравиметричен еталон, изразен в обемни части. Освен това газовата бутилка трябва да бъде предварително поддържана в продължение на 24 часа при температура от 298 K (25°C) ± 5 K.

Изпитвателните газове, които трябва да се използват и различните диапазони, препоръчвани за определяне на коефициента на реагиране, са следните:

- метан и пречистен синтетичен въздух: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$
- пропилен и пречистен синтетичен въздух: $0,90 \leq R_f \leq 1,1$
- толуен и пречистен синтетичен въздух: $0,90 \leq R_f \leq 1,10$

Тези стойности се отнасят към коефициента на реагиране (R_e) със стойност 1,00 за пропана и за пречистения синтетичен въздух.

1.9.3. Контрол на интерференцията с кислорода

Контролът на интерференцията с кислорода се извършва при пускането в експлоатация на анализатор и по-късно, след процедури по извършване на цялостен преглед и поддръжка. Избира се диапазон, в който газовете за контрол на интерференцията с кислорода ще попаднат в частта над 50 % от скалата. Изпитването се извършва с пещ, регулирана на желаната температура. Газовете за определяне на интерференцията с кислорода са определени в точка 1.2.3.

- а) Извършва се регулиране на нулевото показание на анализатора.
- б) Регулира се скалата на анализатора със смес от 0 % кислород за бензиновите двигатели.
- в) Проверява се отново реакцията при нулево показание на анализатора. Ако тя се е променила с повече от 0,5 % от пълната скала, се повтарят операциите от точки а) и б).
- г) Въвеждат се 5 % и 10 процентните газове за контрол на интерференцията с кислорода.
- д) Проверява се отново реакцията при нулево показание на анализатора. Ако тя се е променила с повече от ± 1 % от пълната скала, изпитването трябва да започне отначало.
- е) Интерференцията с кислорода (% O_2I) се изчислява за всяка смес от точка г) по следната формула:

$$O_2I = \frac{(B-C)}{B} \times 100$$

$$\text{ppm C} = \frac{A}{D}$$

където:

A = концентрация на въглеродороди (ppm C) на газа за регулиране на чувствителността, използван в точка б)

B = концентрация на въглеродороди (ppm C) на газовете за контрол на интерференцията с кислорода, използвани в точка г)

C = реагиране на анализатора

D = процент на реагирането на анализатора спрямо пълната скала, който се дължи на A

ж) Процентът на интерференция с кислорода (% O₂I) преди изпитването трябва да бъде по-нисък от ± 3 % за всички газове, предписани за контрол на интерференцията с кислорода.

з) Ако интерференцията с кислорода надвишава ± 3 %, дебитът на въздуха трябва да се нагоди постъпково над и под указаните от производителя стойности, като процедурата от точка 1.9.1 трябва да се повтори за всяка стойност на дебита.

и) Ако интерференцията с кислорода надвишава ± 3 %, след като е регулиран дебитът на въздуха, трябва да се нагоди дебитът на горивото, а след това и дебитът на пробата, като се повторят процедурите от точка 1.9.1 за всяко ново регулиране.

й) Ако интерференцията с кислорода продължава да надвишава ± 3 %, трябва да се ремонтира или смени анализаторът, горивото на FID или въздухът на горелката. Операциите по настоящата точка трябва след това да се извършат отново на отремонтираното или заменено оборудване или с използване на нови газове.

1.10. Ефекти на интерференция с анализаторите на CO, на CO₂, на NO_x, и на O₂

Газовете, които са различни от анализирания газ, могат да повлияят на отчитаните стойности по няколко начина. В инструментите NDIR и PMD се наблюдава положителна интерференция, когато газът, който е причина за интерференцията, предизвиква същия ефект като измервания газ, но в по-ниска степен от него. Отрицателна интерференция се наблюдава от една страна в инструментите NDIR, когато газът, който е причина за интерференцията, разширява диапазона на абсорбция на измервания газ, и от друга страна, в инструментите CLD, когато газът, който е причина за интерференцията, предизвиква затихване на излъчването. Контролиранията на интерференцията, упоменати в точки 1.10.1 и 1.10.2 се извършват преди пускането в експлоатация на анализатор и впоследствие след основни технически обслужвания, и при всички случаи, най-малко един път в годината.

1.10.1. Контрол на интерференцията на анализатора на CO

Водата и CO₂ могат да повлияят на работата на анализатора на CO. Поради това газ за регулиране на чувствителността към CO₂, с концентрация от 80 % до 100 % от пълната скала на максималния диапазон, използван по време на изпитванията, се пречиства чрез

преминаване през вода при температура, равна на температурата на околната среда, като показанията на анализатора се записват. Стойността на тези показания не трябва да надвишава 1 % от пълната скала за диапазоните, които са равни или надвишават 300 ppm, нито да надвишава 3 ppm за диапазоните, които са по-ниски от 300 ppm.

1.10.2. Контрол на редуциращия ефект при интерференция на анализатора на NO_x

Двата газа, имащи отношение към анализаторите CLD (и HCLD) са CO_2 и водната пара. Степените на редуциращия ефект на тези газове са пропорционални на техните концентрации и това налага да се прибегва до изпитвания за определяне на редуциращия ефект при очакваните максимални концентрации по време на изпитванията.

1.10.2.1. Контрол на редуциращия ефект при интерференция на анализатора на CO_2

През анализатора NDIR се пропуска газ за регулиране на чувствителността към CO_2 с концентрация от 80 % до 100 % от пълната скала на максималния диапазон, който се използва при изпитването, и се записва измерената стойност на CO_2 (A). След това газът се разрежда до около 50 % с газ за регулиране на чувствителността към NO и се пропуска през NDIR и през (H)CLD, след което се записват измерените стойности на CO_2 и на NO (съответно B и C). Пропускането на CO_2 се прекъсва, за да може единствено газът за регулиране на чувствителността към NO да преминава през анализатора (H)CLD, след което се записва измерената стойност за NO (D).

Редуциращият ефект от интерференцията, който не трябва да бъде по-висок от 3 % от пълната скала, се определя както следва:

$$\% CO_2 \text{ на редуциращия ефект} = \left[1 - \left(\frac{(C \times A)}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

където:

A = концентрацията на неразреден CO_2 , която е измерена в % с помощта на NDIR

B = концентрацията на разреден CO_2 , която е измерена в % с помощта на NDIR

C = концентрацията на разреден NO, която е измерена с помощта на CLD (ppm)

D = концентрацията на неразреден NO, която е измерена с помощта на CLD (ppm)

Могат да се прилагат и други еквивалентни методи за разреждане и количествено определяне на стойностите на газа за регулиране на чувствителността към CO_2 и към NO, като например динамичния метод чрез смесване/чрез дозиране.

1.10.2.2. Контрол на редуциращия ефект при интерференция с водата

Това контролиране се прилага единствено при измерванията на концентрацията на газовете, в които има наличие на кондензируеми фракции. При изчисляването на редуциращия ефект от интерференцията с водата трябва да се взема предвид разреждането на газа за регулиране на чувствителността към NO във водната пара, както и съпоставянето на концентрацията на водната пара в сместа по отношение на очакваната по време на изпитването.

Газ за регулиране на чувствителността към NO с концентрация от 80 % до 100 % от пълната скала на нормално използвания диапазон, се пропуска през анализатора (H)CLD и измерената стойност за NO се записва като D. След това той трябва да се пречисти чрез преминаване през вода при температура, равна на температурата на околната среда, и се пропуска през анализатора (H)CLD, като измерената стойност за NO се записва като C. Температурата на водата се определя и записва като стойност F. Насищащото налягане на парата в сместа, което съответства на температурата (F) на водата от устройството за промиване на газа, се определя и записва като стойност G. Концентрацията на водната пара (в %) в сместа се изчислява както следва:

$$H = 100 \times \left(\frac{G}{P_B} \right)$$

и се записва като H. Очакваната концентрация на разреждения (с водна пара) газ за регулиране на чувствителността към NO се изчислява както следва:

$$D_e = D \times \left(1 - \frac{H}{100} \right)$$

и се записва като D_e.

Редуциращият ефект от интерференцията с водата не трябва да бъде по-висок от 3 % и се определя както следва:

$$\% \text{ H}_2\text{O на редуциращия ефект} = 100 \times \left(\frac{D_e - C}{D_e} \right) \times \left(\frac{H_m}{H} \right)$$

където:

D_e = разредената предвидена концентрация на NO в ppm

C = разредената концентрация на NO в ppm

H_m = максимална концентрация на водната пара в %

H = реалната концентрация на водната пара в %

Забележка: Необходимо е газът за регулиране на чувствителността към NO да съдържа минимална концентрация на NO₂ за целите на този контрол, тъй като не е взета под внимание абсорбцията на NO₂ във водата при изчисляването на редуциращия ефект от интерференцията.

1.10.3. Интерференция на анализатора на O₂

Реагирането на анализатора PDM, дължащо се на газове, които са различни от кислорода, е сравнително слабо. Еквивалентното съдържание в кислород на общите съставки на отработените газове са представени в таблица 1:

Таблица 1 – Еквивалентно съдържание в кислород

Газ	Еквивалент O ₂ %
Въглероден диоксид (CO ₂)	- 0,623
Въглероден оксид (CO)	- 0,354
Азотен оксид (NO)	+ 44,4
Азотен диоксид (NO ₂)	+ 28,7
Вода (H ₂ O)	- 0,381

Ако е нужно да се направят измервания с висока степен на точност, трябва да се коригира получената концентрация на кислород с помощта на следната формула:

$$\text{интерференция} = \frac{(\text{Еквивалент } \%O_2 \times \text{Наблюдавана концентрация})}{100}$$

1.11. Периодичност на еталонирането

Анализаторите се еталонират съгласно точка 1.5 не по-рядко от веднъж на всеки 3 месеца или след всяка поправка или промяна на системата, която е в състояние да повлияе на еталонирането.

Допълнение 3

1. ОЦЕНКА И ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ДАННИТЕ

1.1. Оценка на газовите емисии

За да се оценят газовите емисии, се вземат средните стойности, отчетени от графичното регистриращо устройство през най-малко последните 120 секунди на всеки режим и се определят средните концентрации (сопв) на HC, на CO, на NO_x и на CO₂, постигнати по време на всеки режим въз основа на записаните средни стойности от диаграмите и съответните данни от еталонирането. Може да се използва друг тип записване, ако той гарантира получаването на еквивалентни данни.

Средната фоновая концентрация (сопс_г) може да се определи въз основа на регистрираните стойности на първичния въздух, който се съдържа в торбичката, или въз основа на стойностите на фоновата концентрация, записани без прекъсване (без вземане на проба в торбичка) и съответните данни от еталонирането.

1.2. Изчисляване на газовите емисии

Окончателните резултати от изпитванията се получават чрез извършване на следните операции.

1.2.1. Коригиране за преминаване от сухо към влажно състояние

Измерената концентрация, ако не е била определена във влажна среда, трябва да се преобразува в стойност, измерена при влажни условия:

$$\text{сопс (влажна среда)} = k_w \times \text{сопс (суха среда)}$$

За брутните отработени газове:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\%CO[сух] + \%CO_2[сух]) - 0,01 \times \%H_2[сух] + k_{w2}}$$

където α представлява съотношението водород/въглерод на горивото.

Концентрацията на H_2 в отработените газове се изчислява по формулата:

$$H_2[сух] = \frac{0,5 \times \alpha \times \%CO[сух] \times (\%CO[сух] + \%CO_2[сух])}{\%CO[сух] + (3 \times \%CO_2[сух])}$$

Коефициентът K_{w2} се изчислява както следва:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

където H_a = абсолютна влажност на входящия въздух, измерена в g вода на kg сух въздух

За разредените отработени газове:

Ако измерването на CO_2 е направено при влажни условия, се прилага следното уравнение:

$$k_w = k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \%CO_2[влажн]}{200} \right) - k_{w1}$$

Ако измерването на CO_2 е направено при сухи условия, се прилага следното уравнение:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \%CO_2[сух]}{200}} \right)$$

където α представлява съотношението водород/въглерод на горивото.

Коефициентът K_{w1} се изчислява с помощта на следното уравнение:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

където:

H_d = абсолютна влажност на първичния въздух, измерена в g вода на kg сух въздух

H_a = абсолютна влажност на входящия въздух, измерена в g вода на kg сух въздух

$$DF = \frac{13,4}{\%conc_{CO_2} + (ppmconc_{CO} + ppmconc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

За първичния въздух:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

Коефициентът K_{w1} се изчислява с помощта на следното уравнение:

$$DF = \frac{13,4}{\%conc_{CO_2} + (ppmconc_{CO} + ppmconc_{HC}) \times 10^{-4}}$$
$$k_{w1} = \frac{1,608x[H_d x(1 - 1/DF) + H_a x(1/DF)]}{1000 + 1,608x[H_d x(1 - 1/DF) + H_a x(1/DF)]}$$

където:

H_d = абсолютна влажност на първичния въздух, измерена в g вода на kg сух въздух

H_a = абсолютна влажност на входящия въздух, измерена в g вода на kg сух въздух

$$DF = \frac{13,4}{\%conc_{CO_2} + (ppmconc_{CO} + ppmconc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

За входящия въздух (ако е различен от първичния въздух):

$$k_{w,a} = 1 - k_{w2}$$

Коефициентът K_{w2} се изчислява с помощта на следното уравнение:

$$k_{w2} = \frac{1,608xH_a}{1000 + (1,608xH_a)}$$

където H_a = абсолютна влажност на входящия въздух, измерена в g вода на kg сух въздух.

1.2.2. Корекция в зависимост от влажността при NO_x

Тъй като емисиите от NO_x зависят от околните атмосферни условия, концентрацията на NO_x трябва да бъде умножена по коефициента K_H , която взема под внимание влажността:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \text{ (за четиритактовите двигатели)}$$

$$K_H = 1 \text{ (за двутактови двигатели)}$$

където H_a = абсолютна влажност на входящия въздух, измерена в g вода на kg сух въздух.

1.2.3. Изчисляване на тегловните дебити на емисиите

Тегловните дебити на емисиите, Gas_{mass} [g/h], за всеки режим се изчисляват както следва:

а) За брутните отработени газове (¹):

$$Gas_{mass} = \frac{MW_{Gas}}{MW_{CARB}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{влажнен}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{влажнен}] + \%HC[\text{влажнен}]\}} \times \%conc \times G_{CARB} \times 1000$$

където:

G_{CARB} [кг/ч] е тегловният дебит на горивото;

MW_{Gas} [kg/kmole] представлява молекулярната маса на газа, който се изпитва, виж таблица 1;

Таблица 1 - Молекулярни маси

Газ	MW_{Gas} [kg/kmole]
NO _x	46,01
CO	28,01
HC	$MW_{HC} = MW_{CARB}$
CO ₂	44,01

- $MW_{CARB} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 + \beta \times 15,9994$ [kg/kmole] представлява молекулярната маса на гориво, което има съотношение водород/гориво α и съотношение кислород/гориво β (²);

- CO_{2AIR} представлява концентрацията на CO₂ във входящия въздух (приема се, че е равна на 0,04 %, ако не е извършено измерването й).

б) За разредените отработени газове (³):

$$Gas_{mass} = u \text{ Ч } conc_c \text{ Ч } G_{TOTW}$$

където:

- G_{TOTW} [кг/ч] представлява тегловния дебит на разтворените отработени газове при влажни условия, който, при положение че се използва система за разреждане към главния кръг, трябва да се определи съгласно приложение III, допълнение 1, точка 1.2.4,

- $conc_c$ коригирана фонова концентрация:

$$conc_c = conc - conc_d \times (1 - 1/DF)$$

¹ При емисиите от NO_x концентрацията трябва да бъде умножена по коефициента за корекция според влажността K_H (коефициент за корекция според влажността при NO_x).

² Стандартът ISO 8178-1 дава по-пълна формула за молекулярната маса на горивото [формула 50 от глава 13.5.1 б)]. Формулата взема под внимание не само съотношението водород/въглерод и съотношението кислород/въглерод, но също така и други възможни съставни елементи на горивото, като сяра и азот. Като се има предвид обаче, че двигателите с принудително запалване, визирани в директивата, се подлагат на изпитвания с бензин (посочен като референтно гориво в приложение V), който съдържа обикновено само въглерод и водород, се прибягва до използване на опростената формула.

³ При емисиите от NO_x концентрацията трябва да бъде умножена по коефициента за корекция според влажността K_H (коефициент за корекция според влажността при NO_x).

като

$$DF = \frac{13,4}{\%conc_{CO_2} + (ppmconc_{CO} + ppmconc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

Коефициентът u е даден в таблица 2.

Таблица 2 – Стойности на коефициента u

Газ	Коефициент u	Концентрация (conv)
NO _x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO ₂	15,19	%

Стойностите на коефициента u се основават на молекулярна маса на отработените разтворени газове, равна на 29 [kg/kmole]; стойността на u за HC се основава на средната стойност на съотношението въглерод/водород от 1:1,85.

1.2.4. Изчисление на специфичните емисии

Специфичната емисия (g/kW_z) се изчислява за всеки съставен елемент:

$$\text{Газът, който се изпитва} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_i \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

където $P_i = P_{M,i} + P_{AE,i}$

Когато спомагателните устройства, като например вентилатор или нагнетател на охлаждането не се демонтират за изпитването, мощността, която те поглъщат, се прибавя към резултатите, освен ако тези спомагателни устройства представляват съставна част от двигателя. Мощността на вентилатора или нагнетателя на охлаждането се определя при режимите, използвани при изпитването, или чрез извършване на изчисление според стандартните характеристики, или чрез извършване на практически изпитвания (приложение VII, допълнение 3).

Тегловните коефициенти и номера на n използваните режими за горните изчисления са посочени в приложение IV, точка 3.5.1.1.

2. ПРИМЕРИ

2.1. Данни, отчетени за brutните отработени газове на четиритактов двигател с принудително запалване

Що се отнася до експерименталните данни (таблица 3), първо се извършват изчисления за режим № 1, после се преминава към другите режими на изпитване, като се прилага същата процедура.

Таблица 3 - Експериментални данни за четиритактов двигател с принудително запалване

Режим		1	2	3	4	5	6
Режим на двигателя	min ⁻¹	2 550	2 550	2 550	2 550	2 550	1 480
Мощност	kW	9,96	7,5	4,88	2,36	0,94	0
% на натоварване	%	100	75	50	25	10	0
Тегловни коефициенти	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Барометрично налягане	kPa	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Температура на въздуха	°C	20,5	21,3	22,4	22,4	20,7	21,7
Относителна влажност на въздуха	%	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	38,0
Абсолютна влажност на въздуха	g _{H2O} /kg _{air}	5,696	5,986	6,406	6,236	5,614	6,136
СО при сухи условия	ppm	60 995	40 725	34 646	41 976	68 207	37 439
NO _x при влажни условия	ppm	726	1 541	1 328	377	127	85
НС при влажни условия	ppm C1	1 461	1 308	1 401	2 073	3 024	9 390
СО ₂ при сухи условия	% vol.	11,4098	12,691	13,058	12,566	10,822	9,516
Тегловен дебит на горивото	kg/h	2,985	2,047	1,654	1,183	1,056	0,429
Съотношение водород/въглерод (Н/С) на горивото, α	-	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Съотношение кислород/въглерод (О/С) на горивото, β	-	0	0	0	0	0	0

2.1.1. Коефициент на конвертиране на стойността при сухи условия/стойността при влажни условия k_w

За да се конвертират измерванията на СО при сухи условия и на СО₂ при влажни условия, трябва да се изчисли коефициентът на конвертиране на стойността при сухи условия/стойността при влажни условия k_w :

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \cdot 0,005x(\%CO[cyx] + \%CO_2[cyx]) - 0,01x\%H_2[cyx] + k_{w2}}$$

където:

$$H_2 [cyx] = \frac{0,5\alpha x\%CO[cyx]x(\%CO[cyx] + \%CO_2[cyx])}{\%CO[cyx] + (3x\%CO_2[cyx])}$$

и

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$H_2 [\text{сух}] = \frac{0,5 \times 1,85 \times 6,0995 \times (6,0995 + 11,4098)}{6,0995 + (3 \times 11,4098)} = 2,540 \%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 5,696}{1000 + (1,608 \times 5,696)} = 0,009$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (6,0995 + 11,4098) - 0,01 \times 2,450 + 0,009} = 0,872$$

$$CO [\text{влажен}] = CO (\text{сух}) \times k_w = 60\,995 \times 0,872 = 53\,198 \text{ ppm}$$

$$CO_2 [\text{влажен}] = CO_2 (\text{сух}) \times k_w = 11,410 \times 0,872 = 9,951 \text{ \% vol}$$

Таблица 4 – Стойности при влажни условия на CO и на CO₂, в зависимост от режимите на изпитване

Режими на изпитване		1	2	3	4	5	6
H ₂ (сух)	%	2,450	1,499	1,242	1,554	2,834	1,422
k _{w2}	-	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010
k _w	-	0,872	0,870	0,869	0,870	0,874	0,894
CO (влажен)	ppm	53 198	35 424	30 111	36 518	59 631	33 481
CO ₂ (влажен)	%	9,951	11,039	11,348	10,932	9,461	8,510

2.1.2. Емисии на HC

$$HC_{\text{mass}} = \frac{MW_{HC}}{MW_{CARB}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{влажен}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{влажен}] + \%HC[\text{влажен}]\} \times \%conc \times G_{CARB} \times 1000}$$

където:

$$MW_{HC} = MW_{CARB}$$

$$MW_{CARB} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$HC_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,1461 \times 2,985 \times 1000 = 28,361 \text{ g/h}$$

Таблица 5 – Газови емисии на HC [g/h] в зависимост режимите на изпитване

Режим	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578

2.1.3. Емисии на NO_x

Най-напред трябва да се изчисли коефициентът за корекция според влажността K_H за емисиите от NO_x:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \text{ Ч } 10^{-3} \text{ Ч } H_a - 0,862 \text{ Ч } 10^{-3} \text{ Ч } H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \text{ Ч } 10^{-3} \text{ Ч } 5,696 - 0,862 \text{ Ч } 10^{-3} \text{ Ч } (5,696)^2 = 0,850$$

Таблица 6 – Коефициент за корекция според влажността K_H на емисиите от NO_x в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2	3	4	5	6
K _H	0,850	0,860	0,874	0,868	0,847	0,865

След това се изчислява NO_{xmass} [g/h]:

$$NO_{mass} = \frac{MW_{NOx}}{MW_{CARB}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{влажнен}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{влажнен}] + \%HC[\text{влажнен}]\}} \times \%conc \times K_H \times G_{CARB} \times 1000$$

$$NO_{xmass} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,073 \times 0,85 \times 2,985 \times 1000 = 39,717 \text{ g / h}$$

Таблица 7 – Газови емисии на NO_x [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2	3	4	5	6
NO _{xmass}	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820

2.1.4 Емисии на CO

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{CARB}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{влажнен}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{влажнен}] + \%HC[\text{влажнен}]\}} \times \%conc \times G_{CARB} \times 1000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 9,951 \times 2,985 \times 1000 = 6126,806 \text{ g / h}$$

Таблица 8 – Газови емисии на CO [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2	3	4	5	6
CO _{mass}	2084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285

2.1.5. Емисии на CO₂

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{CARB}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{влажен}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{влажен}] + \%HC[\text{влажен}]\}} \times \%conc \times G_{CARB} \times 1000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 9,951 \times 2,985 \times 1000 = 6126,806 \text{ g/h}$$

Таблица 9 – Газови емисии на CO₂ [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2	3	4	5	6
CO _{2mass}	6126,806	4884,739	4117,202	2780,662	2020,061	907,648

2.1.6. Специфични емисии

Специфичната емисия (g/kW_з) трябва да се изчислява за всеки съставен елемент поотделно:

$$\text{Газът, който се изпитва} = \frac{\sum_{i=1}^n (Gas_i \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

Таблица 10 – Газови емисии [g/h] и тегловни коефициенти в зависимост от режимите на изпитване

Режим		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578
NO _{xmass}	g/h	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820
CO _{mass}	g/h	2084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285
CO _{2mass}	g/h	6126,806	4884,739	4117,202	2780,662	2020,061	907,648
Мощност P _I	kW	9,96	7,50	4,88	2,36	0,94	0
Теглови коефициент WF _I	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{28,361 \times 0,090 + 18,248 \times 0,200 + 16,026 \times 0,290 + 16,625 \times 0,300 + 20,357 \times 0,070 + 31,578 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,94 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,11 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{39,717 \times 0,090 + 61,291 \times 0,200 + 44,013 \times 0,290 + 8,703 \times 0,300 + 2,401 \times 0,070 + 0,820 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 6,85 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{2084,59 \times 0,090 + 997,64 \times 0,200 + 695,28 \times 0,290 + 591,18 \times 0,300 + 810,33 \times 0,070 + 227,92 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 181,93 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{6126,81 \times 0,090 + 4884,74 \times 0,200 + 4117,20 \times 0,290 + 2780,66 \times 0,300 + 2020,06 \times 0,070 + 907,65 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 816,36 \text{ g/kWh}$$

2.2. Данни, отчетени за brutните отработени газове на двутактов двигател с принудително запалване

Що се отнася до експерименталните данни (таблица 11), първо се извършват изчисленията за режим № 1, после се преминава към другите режими на изпитване, като се прилага същата процедура.

Таблица 11 - Експериментални данни за двутактов двигател с принудително запалване

Режим на изпитване		1	2
Режим на двигателя	min ⁻¹	9 500	2 800
Мощност	kW	2,31	0
% на натоварване	%	100	0
Тегловни коефициенти	-	0,9	0,1
Барометрично налягане	kPa	100,3	100,3
Температура на водата	°C	25,4	25
Относителна влажност на въздуха	%	38,0	38,0
Абсолютна влажност на въздуха	g _{H2O} /kg _{air}	7,742	7,558
CO сух	ppm	37 086	16 150
NO _x влажен	ppm	183	15
HC влажен	ppmC1	14 220	13 179
CO ₂ сух	% Vol.	11,986	11,446
Тегловен дебит на горивото	kg/h	1,195	0,089
Съотношение H/C на горивото, α	-	1,85	1,85
Съотношение O/C на горивото, β		0	0

2.2.1. Коефициент на корекция на стойност при сухи условия/стойност при влажни условия k_w

За да се конвертират измерванията на CO при сухи условия и на CO₂ при влажни условия, трябва да се изчисли коефициентът на корекция на стойност при сухи условия/стойност при влажни условия k_w :

$$k_w = K_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ xCO [сух]} + \% \text{ xCO}_2 [\text{сух}]) - 0,01 \times \% \text{ H}_2 [\text{сух}] + \kappa_{\omega 2}}$$

където:

$$H_2 [\text{сух}] = \frac{0,5 \times \alpha \times \%CO[\text{сух}] \times (\%CO[\text{сух}] + \%CO_2[\text{сух}])}{\%CO[\text{сух}] + 3 \times \%CO_2[\text{сух}]}$$

$$H_2 [\text{сух}] = \frac{0,5 \times 1,85 \times 3,7086 \times (3,7086 + 11,986)}{3,7086 + (3 \times 11,986)} = 1,357 \%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 7,742}{1000 + (1,608 \times 7,742)} = 0,012$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (3,7086 + 11,986) - 0,01 \times 1,357 + 0,012} = 0,874$$

$$\begin{aligned} CO [\text{влажен}] &= CO [\text{сух}] \times k_w = 37\,086 \times 0,874 = 32\,420 \text{ ppm} \\ CO_2 [\text{влажен}] &= CO_2 [\text{сух}] \times k_w = 11,986 \times 0,874 = 10,478 \text{ \% vol.} \end{aligned}$$

Таблица 12 – Стойности на CO и на CO₂ при влажни условия, в зависимост от режимите на изпитване

Режим		1	2
H ₂ сух	%	1,357	0,543
k _{w2}	-	0,012	0,012
k _w	-	0,874	0,887
CO влажен	ppm	32 420	14 325
CO ₂ влажен	%	10,478	10,153

2.2.2. Емисии на HC

$$HC_{\text{mass}} = \frac{MW_{HC}}{MW_{CARB}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{влажен}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{влажен}] + \%HC[\text{влажен}]\}} \times \%conc \times G_{CARB} \times 1000$$

където:

$$MW_{HC} = MW_{CARB}$$

$$MW_{CARB} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$HC_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 1,422 \times 1,195 \times 1000 = 112,520 \text{ g/h}$$

Таблица 13 – Газови емисии на HC [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2
HC _{mass}	112,520	9,119

2.2.3. Емисии на NO_x

Коефициентът K_H за корекция на емисиите от NO_x е равен на 1 за двутактовите двигатели:

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{MW_{NOx}}{MW_{CARB}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{влажен}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{влажен}] + \%HC[\text{влажен}]\}} \times \%conc \times K_H \times G_{CARB} \times 1000$$

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 0,0183 \times 1,195 \times 1000 = 4,800 \text{ g / h}$$

Таблица 14 – Газови емисии на NO_x [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2
NO _{xmass}	4,800	0,034

2.2.4. Емисии на CO

$$CO_{\text{mass}} = \frac{MW_{CO}}{MW_{CARB}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{влажен}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{влажен}] + \%HC[\text{влажен}]\}} \times \%conc \times G_{CARB} \times 1000$$

$$CO_{\text{mass}} = \frac{28,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 3,2420 \times 1,195 \times 1000 = 517,851 \text{ g / h}$$

Таблица 15 – Газови емисии на CO [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2
CO _{xmass}	517,851	20,007

2.2.5. Емисии на CO₂

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{CARB}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{влажен}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{влажен}] + \%HC[\text{влажен}]\}} \times \%conc \times G_{CARB} \times 1000$$

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 10,478 \times 1,195 \times 1000 = 2629,658 \text{ g / h}$$

Таблица 16 – Газови емисии на CO₂ [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2
CO _{2mass}	2 629,658	222,799

2.2.6. Специфични емисии

Специфичните емисии (g/kW_з) трябва да се изчисляват за всеки съставен елемент поотделно:

$$\text{Газът, който се изпитва} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_i \times \text{WF}_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times \text{WF}_i)}$$

Таблица 17 – Газови емисии [g/h] и тегловни коефициенти за два режима на изпитване

Режим		1	2
HC _{mass}	g/h	112,520	9,119
NO _{xmass}	g/h	4,800	0,034
CO _{mass}	g/h	517,851	20,007
CO _{2mass}	g/h	2 629,658	222,799
Мощност P _{II}	kW	2,31	0
Тегловен коефициент WF _i	-	0,85	0,15

$$HC = \frac{112,52 \times 0,85 + 9,119 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 49,4 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{4,800 \times 0,85 + 0,034 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 2,08 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{517,851 \times 0,85 + 20,007 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 225,71 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{2\,629,658 \times 0,85 + 222,799 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 1155,4 \text{ g/kWh}$$

2.3. Данни, отчетени за брутните отработени газове на четиритактов двигател с принудително запалване

Що се отнася до експерименталните данни (таблица 18), първо се извършват изчисленията за режим № 1, после се преминава към другите режими на изпитване, като се прилага същата процедура.

Таблица 18 - Експериментални данни за четиритактов двигател с принудително запалване

Режим		1	2	3	4	5	6
Режим на двигателя	min ⁻¹	3 060	3 060	3 060	3 060	3 060	2 100
Мощност	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0

% на натоварване	%	100	75	50	25	10	0
Тегловни коефициенти	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Барометрично налягане	kPa	980	980	980	980	980	980
Температура на входящия въздух ⁽¹⁾	°C	25,3	25,1	24,5	23,7	23,5	22,6
Относителна влажност на входящия въздух ⁽¹⁾	%	19,8	19,8	20,6	21,5	21,9	23,2
Абсолютна влажност на входящия въздух ⁽¹⁾	g _{H2O} /kg _{air}	4,08	4,03	4,05	4,03	4,05	4,06
CO (сух)	ppm	3 681	3 465	2 541	2 365	3 086	1 817
NO _x влажен	ppm	85,4	49,2	24,3	5,8	2,9	1,2
HC влажен	ppmC ₁	91	92	77	78	119	186
CO ₂ сух	% vol.	1,038	0,814	0,649	0,457	0,330	0,208
CO сух (фонова концентрация)	ppm	3	3	3	2	2	3
NO _x влажен (фонова концентрация)	ppm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
HC влажен (фонова концентрация)	ppm C ₁	6	6	5	6	6	4
CO ₂ сух (фонова концентрация)	% vol.	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040
Тегловен дебит на разтворените обработени газове G _{totgw}	kg/h	625,722	627,171	623,549	630,792	627,895	561,267
Съотношение Н/С на горивото, α	-	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Съотношение О/С на горивото, β		0	0	0	0	0	0
⁽¹⁾ Условията за първичния въздух са същите както за входящия въздух.							

2.3.1. Коефициент на корекция на стойността при сухи условия/ стойността при влажни условия k_w

За да се конвертират измерванията на CO при сухи условия и на CO₂ при влажни условия, трябва да се изчисли коефициентът на корекция на стойността при сухи условия/ стойността при влажни условия k_w .

За разредените отработени газове:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{a \times \% \text{CO}_2 (\text{сух})}{200}} \right)$$

където:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a (1 = DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13,4}{1,038 + (3681 + 91) \times 10^{-4}} = 9,465$$

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [4,08 \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]}{1000 + 1,608 \times [4,08 \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]} = 0,007$$

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - 0,007)}{1 + \frac{1,85 \times 1,038}{200}} \right) = 0,984$$

$$\begin{aligned} \text{CO [влажен]} &= \text{CO [сух]} \text{ Ч } k_w = 3\,681 \text{ Ч } 0,984 = 3\,623 \text{ ppm} \\ \text{CO}_2 [\text{влажен}] &= \text{CO}_2 [\text{сух}] \text{ Ч } k_w = 1,038 \text{ Ч } 0,984 = 1,0219 \% \end{aligned}$$

Таблица 19 – Стойности на CO и на CO₂ при влажни условия за разредените отработени газове в зависимост от режимите на изпитване

Режим		1	2	3	4	5	6
DF	-	9,465	11,454	14,707	19,100	20,612	32,788
k _{w1}	-	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
k _w	-	0,984	0,986	0,988	0,989	0,991	0,992
CO влажен	ppm	3 623	3 417	2 510	2 340	3 057	1 802
CO ₂ влажен	%	1,0219	0,8028	0,6412	0,4524	0,3264	0,2066

За първичния въздух:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

където коефициентът k_{w1} е същият като вече изчисленият коефициент за разтворените отработени газове.

$$k_{w,d} = 1 - 0,007 = 0,993$$

$$\text{CO [влажен]} = \text{CO [сух]} \text{ Ч } k_w = 3 \text{ Ч } 0,993 = 3 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 [\text{влажен}] = \text{CO}_2 [\text{сух}] \cdot k_w = 0,042 \cdot 0,993 = 0,0421 \% \text{ vol.}$$

Таблица 20 – Стойности на СО и на СО₂ за влажни условия за първичния въздух в зависимост от режимите на изпитване

Режим		1	2	3	4	5	6
K _{w1}	-	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
K _w	-	0,993	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
СО влажен	ppm	3	3	3	2	2	3
СО ₂ влажен	%	0,0421	0,0405	0,0403	0,0398	0,0394	0,0401

2.3.2. Емисии на НС

$$\text{HC}_{\text{mass}} = u \cdot \text{conc}_c \cdot G_{\text{TOTW}}$$

където:

$u = 0,000478$ според стойността, посочена в таблица 2

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \cdot (1 - 1/\text{DF})$$

$$\text{conc}_c = 91 - 6 \cdot (1 - 1/9,465) = 86 \text{ ppm}$$

$$\text{HC}_{\text{mass}} = 0,000478 \cdot 86 \cdot 625,722 = 25,666 \text{ g/h}$$

Таблица 21 – Газови емисии на НС [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963

2.3.3. Емисии на NO_x

Коефициентът K_H за корекция на емисиите от NO_x трябва да се изчисли по следния начин:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \cdot 10^{-3} \cdot H_a - 0,862 \cdot 10^{-3} \cdot H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \cdot 10^{-3} \cdot 4,8 - 0,862 \cdot 10^{-3} \cdot (4,08)^2 = 0,79$$

Таблица 22 – Коефициент за корекция според влажността K_H на емисиите от NO_x в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2	3	4	5	6
K _H	0,793	0,791	0,791	0,790	0,791	0,792

$$\text{NO}_{x\text{mass}} = u \cdot \text{conc}_c \cdot K_H \cdot G_{\text{TOTW}}$$

където:

$u = 0,001587$ според стойността, посочена в таблица 2

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/DF)$$

$$\text{conc}_c = 85 - 0 \times (1 - 1/9,465) = 85 \text{ ppm}$$

$$\text{NO}_{x\text{mass}} = 0,001587 \times 85 \times 0,79 \times 625,722 = 67,168 \text{ g/h}$$

Таблица 23 – Газови емисии на NO_x [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2	3	4	5	6
$\text{NO}_{x\text{mass}}$	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811

2.3.4. Емисии на CO

$$\text{CO}_{\text{mass}} = u \cdot \text{Ч} \cdot \text{conc}_c \cdot \text{Ч} \cdot G_{\text{TOTW}}$$

където:

$u = 0,000966$ според стойността, посочена в таблица 2

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/DF)$$

$$\text{conc}_c = 3622 - 3 \times (1 - 1/9,465) = 3620 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 \times 3620 \times 625,722 = 2188,001 \text{ g/h}$$

Таблица 24 – Газови емисии на CO [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2	3	4	5	6
CO_{mass}	2188,001	2068,760	1510,187	1424,792	1853,109	975,435

2.3.5. Емисии на CO_2

$$\text{CO}_{2\text{mass}} = u \cdot \text{Ч} \cdot \text{conc}_c \cdot \text{Ч} \cdot G_{\text{TOTW}}$$

където:

$u = 15,19$ според стойността, посочена в таблица 2

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/DF)$$

$$\text{conc}_c = 1,0219 - 0,0421 \times (1 - 1/9,465) = 0,9842 \% \text{ vol}$$

$$\text{CO}_{2\text{mass}} = 15,19 \times 0,9842 \times 625,722 = 9354,488 \text{ g/h}$$

Таблица 25 – Газови емисии на CO_2 [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2	3	4	5	6
CO _{2mass}	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229

2.3.6. Специфични емисии

Специфичните емисии (g/kW_з) трябва да се изчисляват за всеки съставен елемент поотделно както следва:

$$\text{Газът, който се изпитва} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_i \times \text{WF}_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times \text{WF}_i)}$$

Таблица 26 – Газови емисии [g/h] и тегловни коефициенти в зависимост от режимите на изпитване

Режим		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963
NO _{xmass}	g/h	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811
CO _{mass}	g/h	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435
CO _{2mass}	g/h	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229
Мощност P _i	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Тегловни коефициенти WF _i	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{25,666 \times 0,090 + 25,993 \times 0,200 + 21,607 \times 0,290 + 21,850 \times 0,300 + 34,074 \times 0,070 + 48,963 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,12 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{67,168 \times 0,090 + 38,721 \times 0,200 + 19,012 \times 0,290 + 4,621 \times 0,300 + 2,319 \times 0,070 + 0,811 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 3,42 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{2188,001 \times 0,09 + 2068,760 \times 0,2 + 1510,187 \times 0,29 + 1424,792 \times 0,3 + 1853,109 \times 0,07 + 975,435 \times 0,05}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 271,15 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{9354,488 \times 0,09 + 7295,794 \times 0,2 + 5717,531 \times 0,29 + 3973,503 \times 0,3 + 2756,113 \times 0,07 + 1430,229 \times 0,05}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 887,53 \text{ g/kWh}$$

Допълнение 4

1. СПАЗВАНЕ НА НОРМИТЕ, ОПРЕДЕЛЕНИ ЗА ЕМИСИИТЕ

Настоящото допълнение се прилага единствено за двигателите с принудително запалване, като то започва от етап II.

1.1. Нормите за емисиите на отработените газове, изпускани от двигателите по време на изпитванията от етап II, които са определени в приложение I, допълнение 4.2, се прилагат за емисиите на двигателите, когато те се намират в период на устойчивост на характеристиките на емисиите (ПУХЕ) (PDCE), като този период е определен съгласно настоящото допълнение.

1.2. За всички двигатели, които преминават през изпитване през етап II, ако когато се подложени на изпитванията според предвидените в настоящата директива съответни процедури, всички изпитвани двигатели, които представляват една фамилия двигатели, изпускат емисии, които, след като са коригирани чрез умножаване на коефициента на влошаване (DF) (KB), предвиден в настоящото допълнение, са по-ниски или равни на всяка от емисионните норми за етап II [пределно ниво за емисии по фамилии (FEL) при необходимост] за даден клас двигатели, за тази фамилия се признава, че отговаря на нормите за емисии за този клас двигатели. Ако даден изпитван двигател, който представлява фамилия двигатели, изпуска емисии, които след коригиране чрез умножаване на коефициента на влошаване (DF) (KB), предвиден в настоящото допълнение, надвишават всяка от емисионните норми (FEL, при необходимост) за даден клас двигатели, се приема, че тази фамилия не отговаря на нормите за емисии за този клас двигатели.

1.3. Производителят на малки серии двигатели може да приеме опционално коефициентите на влошаване, фигуриращи в таблици 1 или 2 на настоящата точка за HC + NO_x и CO, или да изчисли коефициентите на влошаване за тези две категории замърсители, като следва процедурата, описана в точка 1.3.1.

За технологиите, които не са взети под внимание в таблици 1 и 2 на настоящата точка, производителят трябва да използва процедурата, описана в точка 1.4 на настоящото допълнение.

Таблица 1: преносими двигатели – емисии на HC + NO_x и на CO – коефициенти на влошаване, определени предварително, за да бъдат взети под внимание от производителите на малки серии двигатели

Клас на двигателите	Двухтактови		Четиритактови		Двигатели с устройство за вторична преработка на газовете
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	CO	
SH:1	1,1	1,1	1,5	1,1	коефициентът на влошаване (DF) (KB) трябва да се изчисли с помощта на формулата, посочена в точка 1.3.1
SH:2	1,1	1,1	1,5	1,1	
SH:3	1,1	1,1	1,5	1,1	

Таблица 2: непреносими двигатели – емисии на HC + NO_x и на CO – коефициенти на влошаване, определени предварително, за да бъдат взети под внимание от производителите на малки серии двигатели

Клас на двигателите	Двигатели със странично разположени клапани		Двигатели с горни клапани		Двигатели с устройство за вторична преработка на газовете
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	CO	
SH:1	2,1	1,1	1,5	1,1	коefficientът на влошаване (DF) (KB) трябва да се изчисли с помощта на формулата, посочена в точка 1.3.1
SH:2	2,1	1,1	1,5	1,1	
SH:3	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:4	1,6	1,1	1,4	1,1	

1.3.1. *Формула за изчисляване на коефициентите на влошаване за двигателите с устройство за вторична преработка на газовете:*

$$DF = [(NE * EDF) - (CC * F)] / (NE - CC)$$

където:

DF = коефициент на влошаване

NE = нива на емисиите при нови двигатели преди катализатора (в g/kWz)

EDF = коефициент на влошаване при двигателите без катализатор, такъв какъвто е посочен в таблица 1

CC = количество, конвертирано в час нула в g/kWh

F = 0,8 за HC и 0,0 за NO_x за всички класове двигатели

F = 0,8 за CO за всички класове двигатели

1.4. Производителите според случая избират един предварително определен коефициент на влошаване DF, или го изчисляват за всеки регламентиран замърсител, за всички фамилии двигатели, изпитвани през етап II. Тези коефициенти на влошаване DF се използват при изпитванията за типово одобрение и при изпитванията на поточните производствени линии.

1.4.1. За двигателите, при които не се използват предварително определени коефициенти на влошаване (DF), фигуриращи в таблици 1 или 2 на настоящата точка, DF се определят по следния начин:

1.4.1.1. Най-малко върху един изпитван двигател, представляващ избраната конфигурация, и за който се смята, че има най-голяма възможност да надвиши нормите за емисии на HC + NO_x (или при необходимост на FEL), и който е произведен, за да бъде представителен за произведените двигатели, се прилага цялата процедура за изпитване относно емисиите, описана в настоящата директива, след съответния брой часове на работа, необходим за стабилизиране на емисиите.

1.4.1.2. Ако се подлагат на изпитване няколко двигателя, се отчита средноаритметичната стойност на резултатите и тя се закръгля до същия брой числа след запетаята, като фигуриращите в прилаганата норма, но с едно допълнително значещо число.

1.4.1.3. Тези изпитвания относно емисиите се повтарят след остаряването на двигателя. Процедурата по стареенето трябва да бъде предвидена, за да позволи на производителя да предвиди правилно влошаването на работните характеристики на емисиите, което се очаква в периода на устойчивост на параметрите на двигателя, като в същото време държи сметка за типа на износване и за други фактори на влошаване, които са очаквани при типичните условия на експлоатация, които биха могли да се отразят на качествените показатели на емисиите. Ако се подлагат на изпитване няколко двигателя, се отчита средноаритметичната стойност на резултатите и тя се закръгля до същия брой числа след запетаята, като фигуриращите в прилаганата норма, но с едно допълнително значещо число.

1.4.1.4. В края на периода на устойчивост записаните емисии (при необходимост – средните стойности на емисиите) се делят за всеки регламентиран замърсител на стабилизираните емисии (при необходимост – средните стойности на емисиите) и резултатът се закръгля до две значещи цифри. Числото, което се получава като резултат от тази операция, представлява коефициента на влошаване KB (DF), освен ако то е под 1,00, тогава се приема, че KB (DF) е 1,0.

1.4.1.5. По избор на производителя могат да бъдат програмирани допълнителни точки на изпитване между точката на изпитване на стабилизираните емисии и изпитванията, които се извършват в края на периода на устойчивост на характеристиките на емисиите. Ако се програмират междинни изпитвания, точките на изпитване трябва да бъдат равномерно разпределени в периода на устойчивост на характеристиките на емисиите (ПУХЕ) (PDCE) (около два часа), а една от тези точки на изпитване трябва да се намира в средата на този период (ПУХЕ) (PDCE) (около два часа).

За всеки замърсител HC + NO_x и CO се начертава права линия между точките с данни, като се има предвид, че началните изпитвания се провеждат в час нула, и като се прилага метода на най-малките квадрати. Коефициентът на влошаване се изчислява като се разделят записаните емисии в края на периода на устойчивост на емисиите, записани в час нула.

1.4.1.6. Коефициентите на влошаване могат да включат други фамилии, различни от тези на чиято база те са били изчислени, при условие, че производителят докаже убедително на компетентния национален орган по одобрението и преди типовото одобрение, че логично може да се очаква въпросните фамилии двигатели да бъдат с аналогични характеристики по отношение на влошаването на характеристиките на емисиите, в зависимост от модела и използваната технология.

По-долу следва неизчерпателен списък на групирания в зависимост от модела и използваната технология:

- класически двутактови двигатели без система за вторична обработка на отработените газове,
- класически двутактови двигатели с керамичен катализатор от един и същ активен материал и един и същ пълнител, и с един и същ брой клетки на см²,

- класически двутактови двигатели с керамичен катализатор от един и същ активен материал и един и същ пълнител, и с един и същ брой клетки на см²,
- двутактови двигатели, оборудвани със система за слоесто прочистване,
- четиритактови двигатели с катализатор (като определения по-горе), които използват една и съща технология на разположение на клапаните и идентична смазочна система,
- четиритактови двигатели без катализатор, които използват една и съща технология на разположение на клапаните и идентична смазочна система.

2. ПЕРИОДИ НА УСТОЙЧИВОСТ НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ЕМИСИИТЕ ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ ВЪВ ФАЗА II

2.1. Производителят обявява категорията на устойчивост на характеристиките на газовете (ПУХЕ) (PDCE), приложима за всяка фамилия двигатели по време на типовото одобрение. Това е категорията, която се приближава най-много до предвидената продължителност на полезен живот на оборудването, върху което двигателят трябва да бъде монтиран, според производителя на двигателя. Производителят съхранява съответните данни, които обосновават избора на категорията на (ПУХЕ) (PDCE) за всяка фамилия двигатели. Тези данни са съобщават при поискване на компетентния технически орган, отговарящ за типовото одобрение.

2.1.1. За преносимите двигатели: производителят избира дадена категория на (ПУХЕ) (PDCE) в таблица 1.

Таблица 1: категории на устойчивост на характеристиките на емисиите за преносимите двигатели (в часове)

Категория	1	2	3
Клас SH:1	50	125	300
Клас SH:2	50	125	300
Клас SH:3	50	125	300

2.1.2. За непреносимите двигатели: производителят избира дадена категория на (ПУХЕ) (PDCE) в таблица 2.

Таблица 2: категории на устойчивост на характеристиките на емисиите за непреносимите двигатели (в часове)

Категория	1	2	3
Клас SH:1	50	125	300
Клас SH:2	125	250	500
Клас SH:3	125	250	500
Клас SH:4	250	500	1000

2.1.3. Производителят трябва да докаже убедително пред компетентния технически орган, отговарящ за типовото одобрение, че обявената продължителност на полезен живот е реална. Данните, които служат за обосноваване от страна на производителя на избора на категория на устойчивост на характеристиките на емисиите (ПУХЕ) (PDCE)

за дадена фамилия двигатели, може да включва следното (без този списък да се смята за изчерпателен):

- проучвания за продължителността на живот на оборудването, върху което се монтират въпросните двигатели,
- технически оценки на двигатели, остарели при нормална експлоатация, с цел установяване на момента, когато техническите показатели на двигателите се влошават до положение, при което тяхната полезност и/или надеждност е нарушена до толкова, че се налага извършване на основен преглед или подмяна,
- гаранционни карти и гаранционни периоди,
- документи с търговски характер, които се отнасят до продължителността на живот на двигателите,
- доклади за повредите, настъпили при потребителите,
- технически оценки на устойчивостта, в часове, на специфични технологии на двигателите, на материали за двигатели или на модели на двигатели.”

5. Настоящото приложение IV се преномерираща в „приложение V” и се изменя, както следва.

Настоящите заглавия се заместват от следното заглавие и подзаглавие.

„ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЕТАЛОННОТО ГОРИВО, КОЕТО СЕ ИЗПОЛЗВА ЗА ИЗПИТВАНЯТА ПО ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ И ЗА КОНТРОЛ НА СЪОТВЕТСТВИЕТО НА ПРОИЗВОДСТВОТО

МОБИЛНИ УСТРОЙСТВА, НЕПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ДВИЖЕНИЕ ПО ПЪТ, ЕТАЛОННО ГОРИВО ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ С КОМПРЕСИОННО ЗАПАЛВАНЕ (1)”

В таблицата, на реда, който се отнася до неутрализацията, думата „минимум” в колонката се замества от думата „максимум”.

Прибавят се следната таблица и бележки под линия:

„МОБИЛНИ УСТРОЙСТВА, НЕПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ДВИЖЕНИЕ ПО ПЪТ, ЕТАЛОННО ГОРИВО ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ С ПРИНУДИТЕЛНО ЗАПАЛВАНЕ

Забележка: Горивото за двутактовите двигатели представлява смес от смазочно масло и бензин, със специфицирани по-долу показатели. Съотношението на сместа гориво/масло трябва да отговаря на предписаното съотношение от производителя, както е посочено в приложение IV, точка 2.7.

Параметър	Единица мярка	Гранични стойности (1)		Метод на изпитване	Обна родва не
		Минимум	Максимум		
Октаново число по изследователски метод, (RON)		95,0	-	EN 25164	1993

Октаново число, по моторен метод, (MON)		85,0	-	EN 25163	1993
Обемна маса при 15 °C	kg/m ³	748	762	ISO 3675	1995
Налягане на парата по метода на Reid (налягане на наситените пари)	kPa	56,0	60,0	EN 12	1993
Дестилация			-		
Начална точка на кипене	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988
- Изпарение при 100 °C	vol. %	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
- Изпарение при 150 °C	vol. %	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
- Крайна точка на кипене	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Отпадни продукти	%	-	2	EN-ISO 3405	1988
Състав на въглеводороди:	-				-
- Олефини	vol. %	-	10	ASTM D 1319	1995
- Ароматни съединения	vol. %	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
- Бензен	vol. %	-	1,0	EN 12177	1998
- Наситени съединения	vol. %	-	допълнително	ASTM D 1319	1995
Съотношение въглерод/водород		Съотношение	Съотношение		
Устойчивост на окисляване (²)	min	480	-	EN-ISO 7536	1996
Съдържание на кислород	маса %	-	2,3	EN 1601	1997
Фактически смоли	mg/ml	-	0,04	EN-ISO 6246	1997
Съдържание на сяра	mg/kg	-	100	EN-ISO 14596	1998
Корозия на медна пластина при 50 °C		-	1	EN-ISO 2160	1995
Съдържание на олово	g/l	-	0,005	EN 237	1996
Съдържание на фосфор	g/l	-	0,0013	ASTM D 3231	1994

Бележка 1: Посочените в спецификацията стойности са „фактически стойности”. За установяване на техните пределни стойности, са приложени условията на стандарт ISO 4259, „Петролни продукти – Определяне и приложение на достоверни стойности, свързани с изпитвателните методи”. За фиксирането на минимална стойност, се взема под внимание минималната разлика от 2R над нулата; за фиксирането на минимална и минимална стойност, минималната разлика е от 4R (R = възпроизводимост на измерванията). Въпреки тези определения, които са необходими за статистически нужди, доставчикът на горива трябва да се стреми към нулева стойност, когато максималната изисквана стойност е 2R, и да се стреми към средната стойност, когато са

посочени максималните и минималните граници. В случай, когато трябва да се изясни въпросът за съответствието на определено гориво спрямо изискванията на спецификациите, се прилагат условията на стандарта ISO 4259.

Бележка 2: Горивото може да съдържа окислителни инхибитори и инхибитори на метална катализа, който се използват обикновено за стабилизиране на бензинови магистрали в рафинериите, но добавките от типа на детергенти/дисперсанти и разтворими масла не са разрешени.

6. Приложение V се преномерираща в приложение VI.

7. Приложение VI се преномерираща в приложение VII и се изменя, както следва.

а) допълнение 1 се изменя, както следва:

- заглавието се заменя от следния текст:

„Допълнение 1

**РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНЯТА ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ С КОМПРЕСИОННО
ЗАПАЛВАНЕ**

- точка 1.3.2 се замества от следния текст:

„1.3.2. Консумирана мощност при режимите, указани за двигателя (в съответствие с указанията на производителя)

Оборудване	Поглъщана мощност P_{AE} (kW) при различните изпитвателни режими на двигателя (*), като се взема под внимание допълнение 3 към настоящото приложение	
	Междинен режим (ако се прилага такъв)	Номинален режим
Общо		
(*) Не трябва да надвишава 10 % от измерената мощност по време на изпитванията.”		

- точка 1.4.2 се замества от следния текст:

„1.4.2. Мощност на двигателя (*)

Условие	Регулиране на мощността (kW) при различните режими на двигателя	
	Междинен режим (ако се прилага такъв)	Номинален режим
Максимална мощност, измерена по време на изпитванията (P_M) (kW) (a)		
Обща поглъщана мощност от устройствата,		

задвижвани от двигателя, съгласно точка 1.3.2 на настоящото допълнение или съгласно точка 2.8 на приложение III (P_{AE}) (kW) (б)		
Нетна мощност на двигателя, така както е посочена в приложение I, point 2.4 (kW) (в)		
$c = a + b$		

(*) Некоригирана мощност на двигателя, измерена съгласно разпоредбите на приложение I, точка 2.4.”

- точка 1.5 се изменя, както следва:

„1.5. Нива на емисиите

1.5.1. Регулировки на динамометъра в [kW]

Степен на натоварване	Регулиране на динамометъра (kW) при различните режими на двигателя	
	Междинен режим (ако се прилага такъв)	Номинален режим
10 % (ако се прилага)		
25 % (ако се прилага)		
50 %		
75 %		
100 %		

1.5.2. Отчетени резултати за емисиите по време на изпитвателния цикъл:

б) Добавя се следното допълнение:

„Допълнение 2

РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНЯТА ЗА ДВИГАТЕЛИ С ПРИНУДИТЕЛНО ЗАПАЛВАНЕ

1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕТО НА ИЗПИТВАНЕТО / ИЗПИТВАНЯТА ⁽¹⁾:

1.1. Еталонно гориво, използвано при изпитванията

1.1.1. Октаново число

¹ В случай когато има няколко базови двигателя, тези информации трябва да бъдат посочени за всеки един от тях.

1.1.2. Посочва се процентното съдържание на маслото в сместа, ако маслото и горивото са смесени, както е например при двутактовите двигатели

1.1.3. Обемна маса на бензина за четиритактовите двигатели или на сместа бензин/масло за двутактовите двигатели

1.2. Смазочен продукт

1.2.1. Марка(и)

1.2.2. Тип(ове)

1.3. Оборудване, задвижвано от двигателя (при необходимост)

1.3.1. Изброяване и отличителни символи

1.3.2. Консумирана мощност при режимите, определени за двигателя (в съответствие с указанията на производителя)

Оборудване	Поглъщана мощност PAE (kW) при различните изпитвателни режими на двигателя (*) като се взема под внимание допълнение 3 към настоящото приложение	
	Междинен режим (ако се прилага такъв)	Номинален режим
Total		
(*) Не трябва да надвишава 10 % от измерената мощност по време на изпитванията.”		

1.4. Параметри на двигателя

1.4.1. Режими на работа на двигателя

Работа на свободен ход: m^{-1}

Междинен режим: m^{-1}

Номинален режим: m^{-1}

„1.4.2. Мощност на двигателя (¹)

Условие	Регулиране на мощността (kW) при различните режими на двигателя	
	Междинен режим (ако се прилага такъв)	Номинален режим
Максимална мощност, измерена по време на изпитванията (P _M) (kW) (a)		

¹ Некоригирана мощност на двигателя, измерена съгласно разпоредбите в приложение I, точка 2.4.”

Обща поглъщана мощност от устройствата, задвижвани от двигателя, съгласно точка 1.3.2 на настоящото допълнение или съгласно точка 2.8 на приложение III (P_{AE}) (kW) (б)		
Нетна мощност на двигателя, съгласно точка 2.4 на приложение I, (kW) (в)		
$c = a + b$		

- точка 1.5 се изменя, както следва:

„1.5. Нива на емисиите

1.5.1. Регулировки на динамометъра в [kW]

Степен на натоварване	Регулиране на динамометъра (kW) при различните режими на двигателя	
	Междинен режим (ако се прилага такъв)	Номинален режим
10 % (ако се прилага)		
25 % (ако се прилага)		
50 %		
75 %		
100 %		

1.5.2. Получени резултати за емисиите по време на изпитвателния цикъл:

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh”.

в) Добавя се следното допълнение:

„Допълнение 3

ОБОРУДВАНЕ И ДОПЪЛНИТЕЛНИ УСТРОЙСТВА, КОИТО СЕ МОНТИРАТ ПРИ ИЗПИТВАНЕТО ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА МОЩНОСТТА НА ДВИГАТЕЛЯ

№	Оборудване и допълнителни устройства	Да се инсталира при изпитването за определяне на емисиите
1	Система за всмукване	
	Всмукателни колектори	Да, серийно оборудване
	Извод за рециклиране на газовете от картера	Да, серийно оборудване

	Устройства за управление на системите с двоен всмукателен колектор	Да, серийно оборудване
	Разходомер за въздух	Да, серийно оборудване
	Тръби за подаване на въздух	Да ^(а)
	Въздушен филтър	Да ^(а)
	Шумозаглушител за всмукателната система	Да ^(а)
	Ограничител на скорост	Да ^(а)
2	Устройство за подгряване на всмукателния колектор чрез индукция	Да, серийно оборудване. Да се постави по възможност при най-благоприятните условия
3	Система за отвеждане на отработените газове	
	Филтър на отработените газове	Да, серийно оборудване
	Изпускателен колектор	Да, серийно оборудване
	Тръбопроводи	Да ^(б)
	Шумозаглушител	Да ^(б)
	Тръбопровод за отвеждане на отработените газове	Да ^(б)
	Забавител на отработените газове	Не ^(с)
	Устройство за турбозахранване	Да, серийно оборудване
4	Горивоподаваща помпа	Да, серийно оборудване ^(г)
5	Оборудване за карбурация	
	Карбуратор	Да, серийно оборудване
	Система за електронно регулиране, разходомер на въздух, и т.н.	Да, серийно оборудване
	Спомагателни устройства за газови двигатели	
	Редукционен клапан (детандер)	Да, серийно оборудване
	Изпарител	Да, серийно оборудване
	Смесител	Да, серийно оборудване
6	Оборудване за впръскване на гориво (бензин и дизел)	
	Филтър за предварително пречистване	Да, серийно оборудване или оборудване на стенда
	Филтър	Да, серийно оборудване или оборудване на стенда
	Помпа	Да, серийно оборудване
	Тръбопровод високо налягане	Да, серийно оборудване
	Инжектор	Да, серийно оборудване
	Въздушна клапа	Да, серийно оборудване ^(д)
	Система за електронно регулиране, разходомер на въздух, и т.н.	Да, серийно оборудване
	Регулатор / система за управление	Да, серийно оборудване
	Автоматичен ограничител при пълно натоварване на зъбно-гребенната предавка в зависимост от атмосферните условия	Да, серийно оборудване
7	Оборудване за охлаждане чрез течност	
	Радиатор	Не
	Вентилатор	Не
	Обтекатель на вентилатора	Не
	Водна помпа	Да, серийно оборудване ^(е)
	Термостат	Да, серийно оборудване ^(ж)

8	Въздушно охлаждане	
	Обтекател	Не ⁽³⁾
	Вентилатор или нагнетател	Не ⁽³⁾
	Устройство за регулиране на температурата	Не
9	Електрическо оборудване	
	Генератор	Да, серийно оборудване ⁽¹⁾
	Електрозапалителна дистрибуторна система	Да, серийно оборудване
	Бобина или бобини	Да, серийно оборудване
	Окабеляване	Да, серийно оборудване
	Свещи	Да, серийно оборудване
	Система за електронно регулиране, включително система за детектиране на чукане/закъснение в запалването	Да, серийно оборудване
10	Устройство за турбозахранване	
	Компресор, задвижван директно от двигателя и/или от отработените газове	Да, серийно оборудване
	Междинен охладител	Да, серийно оборудване или оборудване на стенда ⁽¹⁾ ^(k)
	Помпа за охладителната течност или вентилатор (задвижвани от двигателя)	Не ⁽³⁾
	Устройство за регулиране на дебита на охладителна течност	Да, серийно оборудване
11	Спомагателен вентилатор на изпитвателния стенд	Да, при необходимост
12	Устройство против замърсяване	Да, серийно оборудване ⁽¹⁾
13	Оборудване за потегляне	Оборудване на стенда
14	Маслена помпа за смазване	Да, серийно оборудване

^(a) Пълната всмукателна система, предвидена за разглежданото приложение, трябва да се използва: - ако има опасност от значително влияние върху мощността на двигателя, при двигатели с принудително запалване с атмосферно засмукване, ако производителят го поиска.

В останалите случаи може да се използва еквивалентна система, и трябва да се провери, че входящото налягане не се различава с повече от 100 Pa от най-високата пределна стойност, определена от производителя при работа с чист въздушен филтър.

^(b) Пълната система за отвеждане на отработените газове трябва да се инсталира както е предвидено за разглежданото приложение: - ако има опасност от значително влияние върху мощността на двигателя, при двигатели с принудително запалване с атмосферно засмукване, ако производителят го поиска.

В останалите случаи може да се монтира еквивалентна система, при условие че измереното атмосферно налягане не се отклонява с повече от 1 000 Pa от най-високата пределна стойност, определена от производителя.

^(b) Ако съществува вградено към двигателя устройство за забавяне на отвеждането на отработените газове, клапата на забавящото устройство се фиксира в напълно отворено положение.

^(r) При необходимост захранващото налягане на горивото може да бъде регулирано, с цел да се възпроизведе съществуващото налягане в разглежданото приложение (по-специално когато се използва система с връщане на част от горивото).

(^d) Клапата за всмукване на въздуха е клапата за управление на пневматичния регулатор на инжекционната помпа. Регулаторът или инжекционната система могат да съдържат други устройства, които да са в състояние да повлияват върху качеството на впръскваното гориво.

(^e) Циркулацията на охладителната течност трябва да се осъществява единствено от водната помпа на двигателя. Охлаждането на течността може да се осъществява чрез външен кръг, по такъв начин, че загубата на налягане в този кръг и входящото налягане на водната помпа да бъдат почти на 100 процента равни на тези на охладителната система на двигателя.

(^ж) Термостатът може да бъде фиксиран в напълно отворено положение.

(^з) Ако нагнетателят или вентилаторът на охлаждането не са свалени за изпитването, мощността, която поглъщат, се прибавя към резултатите, освен в случай, когато вентилаторите на охлаждането на двигателите с въздушно охлаждане са монтирани директно върху колянвия вал. Мощността на вентилатора или на нагнетателя се определя при режимите, използвани при изпитването, или чрез извършване на изчисление въз основа на стандартните характеристики, или чрез извършването на практически изпитвания.

(^и) Минимална мощност на генератора: генераторът трябва да доставя само необходимата електрическа мощност за захранването на необходимите спомагателните устройства за работата на двигателя. Ако е необходимо свързване към акумулатор, той трябва да бъде в добро техническо състояние и да е напълно зареден.

(^й) Двигателите с турбозахранване с междинно охлаждане трябва да преминават изпитване с устройствата за охлаждане на турбозахранването, независимо дали те работят с въздух или течност. Ако производителят предпочита, въздушният охладител може да бъде заместен от инсталация, монтирана на изпитвателния стенд. Във всички случаи измерването на мощността при всеки режим трябва да се извършва при спадането на максималното налягане и спадането на минималната температура на въздуха на турбозахранването, засмукван в охладителя на изпитвателния стенд, така както те са специфицирани от производителя.

(^к) Те могат да включват например системи за преработка на отработените газове, каталитичен конвертор, термичен реактор, вторично впръскване на въздух и противоизпарителна система за горивото.

(^л) Енергията, която е необходима за електрическо стартиране или друга система за стартиране, трябва да бъде доставена от стенда.”

8. Приложение от VII до X се преномерират в приложения от VIII до XI.

9 Добавя се следното приложение:

„ПРИЛОЖЕНИЕ XII

ПРИЗНАВАНЕ НА ДРУГИ НАЧИНИ ЗА ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ

1. Сертификатите за типово одобрение, описани по-долу, и при необходимост съответните маркировки за одобрение, се признават за еквивалентни на извършено

одобрение по смисъла на настоящата директива за двигателите от категории А, В и С, така като те са определени в член 9, точка 2:

1.1. сертификатите за одобрение, издадени съгласно Директива 2000/25/ЕО;

1.2. сертификатите за одобрение, издадени съгласно Директива 88/77/ЕИО, които отговарят на предписанията, предвидени за етапи А или В по смисъла на член 2 и приложение I, точка 6.2.1 от Директива 88/77/ЕИО, чието изменение е извършено с Директива 91/542/ЕИО, или от серията изменения и поправки I/2 на Регламент 49.02 на Икономическата комисия за Европа на ООН;

1.3. сертификатите за одобрение, издадени съгласно Регламент № 96 на Икономическата комисия за Европа на Обединените нации.

2. За двигателите от категории D, E, F и G (етап II), така както те са определени в член 9, точка 3, описаните по-долу сертификати за типово одобрение и при необходимост съответните маркировки за одобрение се признават за еквивалентни на извършено одобрение по смисъла на настоящата директива:

2.1. сертификатите за одобрение (етап II), издадени съгласно Директива 2000/25/ЕО;

2.2. сертификатите за одобрение, издадени съгласно Директива 88/77/ЕИО, изменена с Директива 99/96/ЕО, които съответстват на един от етапите А, В1, В2 или С, предвидени в член 2 и в точка 6.2.1 на приложение I;

2.3. серията от изменения на Регламент № 49.03 на Икономическата комисия за Европа на Обединените нации;

2.4. сертификатите за одобрение (етап В), издадени съгласно Регламент № 96 на Икономическата комисия за Европа на Обединените нации, точка 5.2.1, в серията изменения 01 на този регламент.”