

32004L0026

L 146/1

ОФИЦИАЛЕН ВЕСТНИК НА ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ

25.6.2004

**ДИРЕКТИВА 2004/26/ЕО НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА**  
от 21 април 2004 година

**за изменение на Директива 97/68/ЕО за сближаване на законодателствата на държавите-членки относно мерките за намаляване на емисиите на замърсяващи газове и частици от двигатели с вътрешно горене, предназначени за извънпътни подвижни машини**

(текст от значение за ЕИП)

ЕВРОПЕЙСКИЯТ ПАРЛАМЕНТ И СЪВЕТЪТ НА ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ,

би трябвало да е приложима в широка степен в сектора на подвижните извънпътни машини.

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

(4) Все още съществуват известни съмнения относно ефективността на разходите при използването на устройства за допълнителна обработка за намаляване на емисиите от твърди частици и азотни оксиди (NO<sub>x</sub>). Преди 31 декември 2007 г. трябва да бъде извършено техническо проучване и, в случай на необходимост, трябва да бъдат предвидени освобождавания или по-късни дати за влизане в сила.

като взеха предвид предложението на Комисията,

като взеха предвид становището на Европейския икономически и социален комитет <sup>(1)</sup>,

(5) Необходим е метод за изпитване в преходен режим, който да обхваща реалните условия на работа на този тип машини. Следователно изпитването трябва да включва, в подходяща пропорция, емисиите от студен двигател.

в съответствие с процедурата, предвидена в член 251 от Договора <sup>(2)</sup>,

като имат предвид, че:

(6) При произволно избрани условия на натоварване и в определен работен диапазон, превишаването на граничните стойности не трябва да бъде по-голямо от подходящ процент;

(1) Директива 97/68/ЕО <sup>(3)</sup> определя двуетапни гранични стойности на емисиите за двигатели с компресионно запалване и приканва Комисията да предложи допълнително намаляване на тези гранични стойности, като взема под внимание съвкупността от налични техники за контрол на замърсяващите емисии от двигатели с компресионно запалване, както и положението по отношение на качеството на въздуха.

(7) Освен това, трябва да бъде предотвратено използването на устройства за невалидност или нерационална стратегия за контрол на емисиите.

(2) От изводите от програмата „Auto-Oil“ следва, че трябва да бъдат взети допълнителни мерки за подобряване на бъдещото качество на въздуха в Общността, особено що се отнася до образуването на озон и емисиите на твърди частици.

(8) Предложеният пакет от гранични стойности трябва да бъде съобразен, доколкото е възможно, със законодателството, което е в процес на изготвяне в Съединените щати, за да бъде предложен на производителите световен пазар за техните двигатели.

(3) За пътно-транспортните превозни средства има на разположение съвременна технология за намаляване на емисиите от двигатели с компресионно запалване и тази технология

(9) Трябва също така да бъдат приложени норми за емисиите на железопътните употреби и тези на вътрешното корабоплаване, с цел да се спомогне за тяхното стимулиране като начини на транспорт, опазващи околната среда.

<sup>(1)</sup> ОВ С 220, 16.9.2003 г., стр. 16.

<sup>(2)</sup> Становище на Европейския парламент от 21 октомври 2003 г. (все още не публикувано в Официален вестник) и Решение на Съвета от 30 март 2004 г. (все още не публикувано в Официален вестник).

<sup>(3)</sup> ОВ L 59, 27.2.1998 г., стр. 1. Директива, последно изменена с Директива 2002/88/ЕО (ОВ L 35, 11.2.2003 г., стр.28).

(10) Когато подвижни извънпътни машини спазват предварително бъдещите гранични стойности, трябва да бъде възможно това да се означава.

- (11) Предвид технологията, необходима за спазване на граничните стойности на етапи III B и IV за емисиите на частици и азотни оксиди, съдържанието на сярата в горивото трябва да бъде намалено в много от държавите-членки. Трябва да бъде определено еталонно гориво, което да отразява положението на пазара за горива.
- (12) Важно е също така да бъдат взети под внимание работните характеристики на двигателите по отношение на емисиите през целият им срок на експлоатация. Изисквания за устойчивост трябва да бъдат въведени за да бъде избегнато нарушаването на тези характеристики.
- (13) Необходимо е да бъдат предвидени специални разпоредби за производителите на съоръжения, за да им бъде дадено време да създадат изделията си и да разрешат проблемите на производството на малки серии.
- (14) Като се има предвид, че целта на настоящата директива, а именно подобряване на качеството на въздуха, не може да бъде осъществена по задоволителен начин от държавите-членки, защото необходимите ограничения по отношение на емисиите на продукти трябва да бъдат наложени на ниво на Общността, Общността може да вземе мерки, в съответствие с принципа за субсидиарност от член 5 на Договора. В съответствие с принципа за пропорционалност, така както е формулиран в посочения член, настоящата директива не превишава това което е необходимо за достигане на тази цел.
- (15) Директива 97/68/ЕО трябва да бъде съответно изменена,

ПРИЕХА НАСТОЯЩАТА ДИРЕКТИВА:

#### Член 1

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

1. Към член 2 се прибавят следните тирета:

„— „кораб за вътрешно корабоплаване“ означава кораб, предназначен за използване по вътрешните водни пътища, с дължина равна или по-голяма от 20 метра и обем, равен или по-голям от 100 кубични метра (m<sup>3</sup>) съгласно формулата, дефинирана в приложение I, раздел 2, точка 2.8а, или влекач или тласкач, конструиран да влочи, тласка или премества борд до борд кораби от 20 или повече метра.

Тази дефиниция не включва:

- корабите, предназначени за превоз на пътници, превозващи най-много 12 души в повече от екипажа,
- яхти, с дължина по-малка от 24 метра (така, както са дефинирани в член 1, параграф 2 на Директива 94/25/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 16 юни 1994 за сближаването на законовите, подзаконовите и административните разпоредби на държавите-членки относно яхтите (\*),
- служебни кораби на контролните органи,
- пожарни служебни кораби,
- военни кораби,
- риболовни кораби, записани в регистъра на общността за риболовните плавателни съдове,

— морски плавателни съдове, включително морски влекачи и тласкачи, движещи се или престояващи в крайбрежни води или намиращи се временно във вътрешни води, доколкото са снабдени с валидно свидетелство за плаване или за сигурност, дефинирано в приложение I, раздел 2, точка 2.8б).

— „производител на съоръжение (оборудване) с произход (ПСР)“ означава производител на даден тип подвижна извънпътна машина,

— „гъвкав механизъм“ означава процедурата, позволяваща на производител на машини да пуска на пазара, през периода между два последователни етапа на гранични стойности, ограничен брой двигатели, предназначени за подвижни извънпътни машини, спазващи само граничните стойности на емисия от предния етап.

(\*) ОВ L 164, 30.6.1994 г., стр. 15. Директива, последно изменена с Регламент (ЕО) № 1882/2003 (ОВ L 284, 31.10.2003 г., стр. 1).“

2. Член 4 се изменя, както следва:

а) в края на параграф 2 се добавя следният текст:

„Приложение VIII се изменя в съответствие с процедурата, предвидена в член 15.“,

б) добавя се следният параграф:

„6. Двигателите с компресионно запалване, предназначени за употреби, различни от придвижване на локомотиви, моториси и кораби от вътрешното корабоплаване, могат да бъдат пуснати на пазара в рамките на даден гъвкав механизъм, в съответствие с процедурата, предвидена в приложение XIII, като допълнение на параграфи 1 до 5.“.

3. В член 6 се добавя следният параграф:

„5. Двигателите с компресионно запалване, пуснати на пазара в рамките на даден гъвкав механизъм, са етикетирани в съответствие с приложение XIII.“.

4. След член 7 се добавя следният член:

„Член 7а

#### Кораби от вътрешното корабоплаване

1. По-долните разпоредби се прилагат за двигатели, предназначени за монтиране в кораби от вътрешното корабоплаване. Параграфи 2 и 3 не се прилагат докато еквивалентността между изискванията, установени в настоящата директива и тези, установени в рамките на конвенцията от Манхайм за корабоплаването по Рейн, не се признае от Централната комитсия за корабоплаване по Рейн (от тук нататък означена като ЦККР) и Комисията не е информирана за това.

2. До 30 юни 2007 г., държавите-членки не могат да откажат пускането на пазара на двигатели, отговарящи на условията, установени от ЦККР етап I, чиито гранични стойности на емисия са установени в приложение XIV.

3. От 1 юли 2007 г. и до влизане в сила на допълнителна група от гранични стойности, които ще са в резултат на други изменения на настоящата директива, държавите-членки не могат да откажат пускането на пазара на двигатели, отговарящи на условията, установени от ЦККР етап II, чиито гранични стойности на емисия са установени в приложение XV.

4. В съответствие с процедурата, предвидена в член 15, приложение VII е пригодно да включва допълнителни и специфични информации, които могат да са необходими по отношение на сертификата за одобряване на типа на двигатели, предназначени да бъдат монтирани в кораби от вътрешното корабоплаване.

5. За целите на настоящата директива, що се отнася до корабите от вътрешното корабоплаване, всеки спомагателен двигател с мощност над 560 kW подлежи на същите изисквания като корабните двигатели с вътрешно горене.“

5. Член 8 се изменя, както следва:

а) заглавието се заменя с думите „Пускане на пазара“;

б) параграф 1 се заменя със следния текст:

„1. Държавите-членки не могат да откажат пускането на пазара на двигатели, монтирани или не в машините, щом като последните отговарят на изискванията на настоящата директива.“

в) след параграф 2 се добавя следният параграф:

„2а. държавите-членки не издават сертификата на общността за кораби от вътрешното корабоплаване, установен с Директива 82/714/ЕИО на Съвета от 4 октомври 1982 установяваща техническите изисквания за корабите от вътрешното корабоплаване (\*), на плавателни съдове, чиито двигатели не отговарят на изискванията на настоящата Директива.

(\*) ОВ L 301, 28.10.1982 г., стр. 1. Директива, последно изменена с Договора за присъединяване от 2003 г.“

6. Член 9 се изменя, както следва:

а) уводното изречение на параграф 3 се заменя със следния текст:

„Държавите-членки отказват да извършват типово одобрение на даден тип или дадена фамилия двигатели и да издават документа, описан в приложение VII и отказват да извършват всяко друго типово одобрение на подвижните извънпътни машини, в които е монтиран още не пуснат на пазара двигател.“

б) след параграф 3 се добавят следните параграфи:

„3а. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА ДВИГАТЕЛИ В ЕТАП III (КАТЕГОРИИ ДВИГАТЕЛИ Н, I, J и K)

Държавите-членки отказват да извършват одобрението на типа на следните типове или фамилии двигатели и да

издават документа, описан в приложение VII и отказват да извършват всяко друго одобрение на типа на подвижните извънпътни машини, в които е монтиран още не пуснат на пазара двигател:

— Н: след 30 юни 2005 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от:  $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$ ,

— I: след 31 декември 2005 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от:  $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$ ,

— J: след 31 декември 2006 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от:  $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$ ,

— K: след 31 декември 2005 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от:  $19 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$ ,

ако тези двигатели не отговарят на изискванията на настоящата директива и ако техните емисии от замърсяващи частици или газове не съответстват на граничните стойности, посочени в таблицата от приложение I, точка 4.1.2.4.

### 36. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА ДВИГАТЕЛИ С ПОСТОЯННА СКОРОСТ В ЕТАП III А (КАТЕГОРИИ ДВИГАТЕЛИ Н, I, J и K)

държавите-членки отказват да извършват одобрението на типа на следните типове или фамилии двигатели и да издават документа, описан в приложение VII и отказват да извършват всяко друго одобрение на типа на подвижните извънпътни машини, в които е монтиран още не пуснат на пазара двигател:

— двигатели с постоянна скорост от категория Н: след 31 декември 2009 г., за двигателите с мощност от:  $130 \text{ kW} \leq P < 560 \text{ kW}$ ,

— двигатели с постоянна скорост от категория I: след 31 декември 2009 г., за двигателите с мощност от:  $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$ ,

— двигатели с постоянна скорост от категория J: след 31 декември 2010 г., за двигателите с мощност от:  $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$ ,

— двигатели с постоянна скорост от категория K: след 31 декември 2009 г., за двигателите с мощност от:  $19 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$ ,

ако тези двигатели не отговарят на изискванията на настоящата директива и ако техните емисии от замърсяващи частици или газове не съответстват на граничните стойности, посочени в таблицата от приложение I, точка 4.1.2.4.

3в. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА ДВИГАТЕЛИ В ЕТАП III В (КАТЕГОРИИ ДВИГАТЕЛИ L, M, N и P)

държавите-членки отказват да извършват одобрението на типа на следните типове или фамилии двигатели и да издават документа, описан в приложение VII и отказват да извършват всяко друго одобрение на типа на подвижните извънпътни машини, в които е монтиран още не пуснат на пазара двигател:

- L: след 31 декември 2009 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от:  $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$ ,
- M: след 31 декември 2010 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от:  $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$ ,
- N: след 31 декември 2010 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от:  $56 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$ ,
- P: след 31 декември 2011 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от:  $37 \text{ kW} \leq P < 56 \text{ kW}$ ,

ако тези двигатели не отговарят на изискванията на настоящата директива и ако техните емисии от замърсяващи частици или газове не съответстват на граничните стойности, посочени в таблицата от приложение I, точка 4.1.2.5.

3г. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА ДВИГАТЕЛИ В ЕТАП IV (КАТЕГОРИИ ДВИГАТЕЛИ Q и R)

държавите-членки отказват да извършват одобрението на типа на следните типове или фамилии двигатели и да издават документа, описан в приложение VII и отказват да извършват всяко друго одобрение на типа на подвижните извънпътни машини, в които е монтиран още не пуснат на пазара двигател:

- Q: след 31 декември 2012 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от:  $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$ ,
- R: след 30 септември 2013 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от:  $56 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$ ,

ако тези двигатели не отговарят на изискванията на настоящата директива и ако техните емисии от замърсяващи частици или газове не съответстват на граничните стойности, посочени в таблицата от приложение I, точка 4.1.2.6.

3д. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА КОРАБНИ ДВИГАТЕЛИ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ КОРАБИТЕ ОТ ВЪТРЕШНОТО КОРАБОПЛАВАНЕ, В ЕТАП III A (КАТЕГОРИЯ ДВИГАТЕЛИ V)

държавите-членки отказват да извършват одобрението на типа на следните типове или фамилии двигатели и да издават документа, описан в приложение VII:

- V1:1: след 31 декември 2005 г., за двигателите с мощност равна или по-голяма от 37 kW и обем по-малък от 0,9 литра за цилиндър,
- V1:2: след 30 юни 2005 г., за двигателите с обем равен или по-голям от 0,9 литра, но по-малък от 1,2 литра за цилиндър,
- V1:3: след 30 юни 2005 г., за двигателите с обем равен или по-голям от 1,2 литра, но по-малък от 2,5 литра за цилиндър, и с мощност от:  $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$ ,
- V1:4: след 31 декември 2006 г., за двигателите с обем равен или по-голям от 2,5 литра, но по-малък от 5 литра за цилиндър,
- V2: след 31 декември 2007 г., за двигателите с обем равен или по-голям от 5 литра за цилиндър,

ако тези двигатели не отговарят на изискванията на настоящата директива и ако техните емисии от замърсяващи частици или газове не съответстват на граничните стойности, посочени в таблицата от приложение I, точка 4.1.2.4.

3е. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА ДВИГАТЕЛИ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ МОТРИСИТЕ, В ЕТАП III A

държавите-членки отказват да извършват одобрението на типа на следните типове или фамилии двигатели и да издават документа, описан в приложение VII:

- RC A: след 30 юни 2005 г., за двигателите с мощност по-голяма от 130 kW,

ако тези двигатели не отговарят на изискванията на настоящата директива и ако техните емисии от замърсяващи частици или газове не съответстват на граничните стойности, посочени в таблицата от приложение I, точка 4.1.2.4.

3ж. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА ДВИГАТЕЛИ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ МОТРИСИТЕ, В ЕТАП III B

държавите-членки отказват да извършват одобрението на типа на следните типове или фамилии двигатели и да издават документа, описан в приложение VII:

- RC B: след 31 декември 2010 г., за двигателите с мощност по-голяма от 130 kW,

ако тези двигатели не отговарят на изискванията на настоящата директива и ако техните емисии от замърсяващи частици или газове не съответстват на граничните стойности, посочени в таблицата от приложение I, точка 4.1.2.5.

3з. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА ДВИГАТЕЛИ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ ЛОКОМОТИВИТЕ, В ЕТАП III А

държавите-членки отказват да извършват одобрението на типа на следните типове или фамилии двигатели и да издават документа, описан в приложение VII:

- RL A: след 31 декември 2005 г., за двигателите с мощност от  $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$ ,
- RH A: след 31 декември 2007 г., за двигателите с мощност от  $560 \text{ kW} < P$ ,

ако тези двигатели не отговарят на изискванията на настоящата директива и ако техните емисии от замърсяващи частици или газове не съответстват на граничните стойности, посочени в таблицата от приложение I, точка 4.1.2.4. Разпоредбите от настоящия параграф не се прилагат за въпросните типове или фамилии от двигатели, когато даден договор за покупка на двигател е сключен преди 20 май 2004 г. и при условие, че двигателят е пуснат на пазара най-късно две години след датата, определена за въпросната категория локомотиви.

3и. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА ДВИГАТЕЛИ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ ЛОКОМОТИВИТЕ, В ЕТАП III В

Държавите-членки отказват да извършват одобрението на типа на следните типове или фамилии двигатели и да издават документа, описан в приложение VII:

- R B: след 31 декември 2010 г., за двигателите с мощност по-голяма от 130 kW,

ако тези двигатели не отговарят на изискванията на настоящата директива и ако техните емисии от замърсяващи частици или газове не съответстват на граничните стойности, посочени в таблицата от приложение I, точка 4.1.2.5. Разпоредбите от настоящия параграф не се прилагат за въпросните типове или фамилии от двигатели, когато договорът за покупка на двигател е сключен преди 20 май 2004 г. и при условие, че двигателят е пуснат на пазара най-много две години след датата, определена за съответната категория локомотиви.“

в) заглавието на параграф 4 се заменя със следния текст:  
„ПУСКАНЕ НА ПАЗАРА И ДАТИ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ДВИГАТЕЛИТЕ“

г) добавя се следният параграф:

„4а. Без да се накърняват член 7а и член 9, параграфи 3ж и 3з и като се прави изключение за машините и двигателите, предназначени за износ в трети страни, държавите-членки разрешават пускането на пазара на двигатели, вече монтирани или не в машините, след посочените по-долу дати, само ако са в съответствие с изискванията на настоящата директива и ако въпросният двигател е приет в съответствие с една от категориите, посочени в параграфи 2 и 3.

Етап III А двигатели, различни от двигателите с постоянна скорост

- категория H: 31 декември 2005 г.
- категория I: 31 декември 2006 г.
- категория J: 31 декември 2007 г.
- категория K: 31 декември 2006 г.

Етап III А двигатели за кораби от вътрешното корабостроителство

- категория V1:1: 31 декември 2006 г.
- категория V1:2: 31 декември 2006 г.
- категория V1:3: 31 декември 2006 г.
- категория V1:4: 31 декември 2008 г.
- категория V2: 31 декември 2008г.

Етап III А двигатели с постоянна скорост

- категория H: 31 декември 2010 г.
- категория I: 31 декември 2010 г.
- категория J: 31 декември 2011 г.
- категория K: 31 декември 2010 г.

Етап III А двигатели за мотриси

- категория RC A: 31 декември 2005 г.

Етап III А двигатели за локомотиви

- категория RL A: 31 декември 2006 г.
- категория RH A: 31 декември 2008 г.

Етап III В двигатели, различни от двигателите с постоянна скорост

- категория L: 31 декември 2010 г.
- категория M: 31 декември 2011 г.
- категория N: 31 декември 2011 г.
- категория P: 31 декември 2012 г.

Етап III В двигатели за мотриси

- категория RC B: 31 декември 2011 г.

Етап III В двигатели за локомотиви

- категория R B: 31 декември 2011 г.

Етап IV двигатели, различни от двигателите с постоянна скорост

- категория Q: 31 декември 2013 г.
- категория R: 30 септември 2014 г.

За всяка категория спазването на горепосочените изисквания се отлага с две години в случая на двигатели, чиято дата на производство предшества посочената дата.

Даденото разрешение за един етап от гранични стойности на емисия изтича на задължителната дата на влизане в сила на следващия етап от гранични стойности.“

д) добавя се следният параграф:

„4б. Означение за предварително спазване на изискванията на етапи IIIA, IIIB и IV

За типовете или фамилии от двигатели, спазващи граничните стойности, посочени в таблицата от приложение I, точки 4.1.2.4, 4.1.2.5 и 4.1.2.6 преди сроковете, посочени в параграф 4 на настоящия член, държавите-членки разрешават прилагането на специален етикет или означение, показващи предварителното спазване на граничните стойности преди срока.“

7. Член 10 се изменя, както следва:

а) параграфи 1 и 1а се заменят със следния текст:

„1. Изискванията, предвидени в член 8, параграфи 1 и 2, в член 9, параграф 4 и член 9а, параграф 5, не се прилагат за:

- двигатели, предназначени за военните сили,
- двигатели, освободени в съответствие с параграфи 1а и 2,
- двигатели, използвани в машини, основно предназначени за пускане във вода и изваждане на спасителни кораби,
- двигатели, използвани в машини, предназначени главно за пускане и изваждане на кораби, пуснати във вода от брега.

1а. Без да се накърняват член 7а и член 9, параграфи 3ж и 3з, резервните двигатели, с изключение на двигателите на мотрисите, локомотивите и корабите от вътрешното корабоплаване, трябва да бъдат в съответствие с граничните стойности, които е трябвало да спазва сменения двигател по време на пускането си на пазара.

Означението „РЕЗЕРВЕН ДВИГАТЕЛ“ се намира на етикет, поставен върху двигателя или се добавя в упътването за употреба.“

б) добавят се следните параграфи:

„5. Двигателите могат да бъдат пуснати на пазара в рамките на даден „гъвкав механизъм“ в съответствие с разпоредбите от приложение XIII.

6. Параграф 2 не се прилага за корабни двигатели с вътрешно горене, предназначени за кораби от вътрешното корабоплаване.

7. Държавите-членки разрешават пускането на пазара на двигатели, отговарящи на дефинициите от приложение I, Ai) и Aii), в рамките на гъвкавия механизъм в съответствие с разпоредбите от приложение XIII.“

8. Приложенията се изменят, както следва:

а) приложения I, III, V, VII и XII се променят в съответствие с приложение I от настоящата директива,

б) приложение VI се заменя с текста от приложение II на настоящата директива,

в) ново приложение XIII се добавя в съответствие с приложение III на настоящата директива,

г) ново приложение XIV се добавя в съответствие с приложение IV на настоящата директива,

д) ново приложение XV се добавя в съответствие с приложение IV на настоящата директива,

и списъкът с приложения се променя съобразно.

## Член 2

Не по-късно от 31 декември 2007 г. Комисията:

а) преоценява инвентарните си оценки на извънпътните емисии и разглежда особено проверките чрез евентуално съпоставяне и корекционните коефициенти,

б) обсъжда наличната технология, включително отношението разходи/печалби, с цел потвърждаване на граничните стойности на етапи III B и IV и оценка на евентуалната необходимост от допълнителни гъвкави механизми, освобождавания или по-късни дати на въвеждане за някои типове съоръжения или двигатели, вземайки под внимание двигателите, монтирани в подвижни извънпътни машини, предназначени за сезонно използване.

в) оценява прилагането на цикли на изпитване за двигателите, намиращи се в мотриси и локомотиви, и в случая на двигателите, намиращи се в локомотиви оценява отношението разходи/печалби на ново намаляване на граничните стойности на емисиите, с цел прилагане на устройства за допълнителна обработка на емисиите от азотни оксиди (NO<sub>x</sub>),

г) обсъжда необходимостта от въвеждане на допълнителна серия от гранични стойности за двигателите, предназначени за корабите от вътрешното корабоплаване, като се взема под внимание най-вече техническата и икономическата възможност за вторични факултативни намаления при тази употреба,

д) разглежда необходимостта от въвеждане на гранични стойности на емисиите за двигателите с мощност по-малка от 19 kW или по-голяма от 560 kW,

е) обсъжда наличността на течни горива, необходими за технологиите, използвани за задоволяване на стандартите на етапи III B и IV,

ж) разглежда условията на работа на двигателите, при които максималните разрешени проценти на превишаване на граничните стойности на емисиите, предвидени в приложение I, точки 4.1.2.5. и 4.1.2.6 могат да бъдат превишени, и представя съответните предложения за техническото изменение на директивата, в съответствие с процедурата предвидена в член 15 от Директива 97/68/ЕО,

з) оценява необходимостта от система за „съответствие на действащите съоръжения (оборудване)“ и изучава възможните решения за нейното изпълнение,

и) обсъжда подробен правилник за предотвратяване на „cycle beating“ и „cycle by-pass“,

и представя, при необходимост, предложения на Европейския парламент и на Съвета.

## Член 3

1. Държавите-членки въвеждат в сила законовите, подзаконовите и административните разпоредби, необходими за да се съобразят с настоящата директива, преди 20 май 2005 г. Те незабавно информират Комисията за това.

Когато държавите-членки приемат тези разпоредби, в тях се съдържа позоваване на настоящата директива или то се извършва при официалното им публикуване. Условието и редът на позоваване се определят от държавите-членки.

2. Държавите-членки съобщават на Комисията текста на основните разпоредби от националното законодателство, които те приемат в областта, уредена с настоящата директива.

## Член 4

Държавите-членки определят санкциите в случай на нарушаване на националните разпоредби, приети в съответствие с настоящата директива и вземат всички необходими мерки за тяхното изпълнение. Тези санкции трябва да са ефикасни, пропорционални и с възпиращ ефект. Държавите-членки уведомяват Комисията за

тези разпоредби преди 20 май 2005г. Те информират своевременно Комисията за всяко следващо изменение на тези разпоредби.

## Член 5

Настоящата директива влиза сила на двадесетия ден след публикуването ѝ в *Официален вестник на Европейския съюз*.

## Член 6

Адресати на настоящата директива са държавите-членки.

Съставено в Страсбург на 21 април 2004 година.

За Европейския парламент

Председател

P. COX

За Съвета

Председател

D. ROCHE

## ПРИЛОЖЕНИЕ I

## 1. Приложение I се изменя, както следва:

## 1) Раздел 1 се изменя, както следва:

## а) точка А) се заменя със следния текст:

- „А       предназначени или пригодени да се придвижват или да бъдат придвижвани, по път или извън пътищата:
- i) с двигател с компресионно запалване, притежаващ ефективна мощност, така както е дефинирана в точка 2.4, по-голяма или равна на 19 kW, но непревишаваща 560 kW, работещ по-скоро с променлива скорост, отколкото с постоянна, или
  - ii) с двигател с компресионно запалване, притежаващ ефективна мощност, така както е дефинирана в точка 2.4, по-голяма или равна на 19 kW, но непревишаваща 560 kW, работещ с постоянна скорост. Тези граници се прилагат единствено след 31 декември 2006 г. или
  - iii) с бензинов двигател с искрово запалване, притежаващ ефективна мощност, така както е предвидена в точка 2.4, непревишаваща 19 kW, или
  - iv) с двигатели, създадени за задвижване на мотриси, т.е. самоходни релсови транспортни превозни средства, създадени специално за превоз на стоки и/или пътници, или
  - v) с двигатели, създадени за задвижване на локомотиви, т.е. самоходни части от релсови съоръжения, създадени за преместване или задвижване на създадени за превоз на стоки, пътници или други съоръжения вагони, но които сами по себе си не са създадени нито са предназначени за превоз на стоки, пътници (с изключение на машинистите) или други съоръжения. Всеки спомагателен двигател и всеки двигател, предназначен за хранване на поддържащи или оборудващи релсови съоръжения не се обхващат от настоящия параграф, а се подчиняват на разпоредбите от точка А i).“

## б) точка Б се заменя със следния текст:

„Б       за корабите, с изключение на корабите, предназначени за вътрешното корабоплаване.“

## в) точка В се премахва.

## 2. Раздел 2 се изменя, както следва:

## а) вмъкват се следните точки:

„2.8а. *обем равен или по-голям от 100 кубични метра ( $m^3$ )*, по отношение на кораб от вътрешното корабоплаване, означава, че обемът му е изчислен с помощта на формулата  $L \times B \times T$ , където „L“ е максималната дължина на корпуса, без да се включват кормилото и бушприта, „B“ е максималната ширина на корпуса в метри, измерена до външната страна на корабната обшивка (без да се включват колела с перки, защитни уплътнения и др.) и „T“ е вертикалното разстояние между най-ниската точка на корпуса извън напречните ребра или на кила и плоскостта на най-голямо потъване на кораба.

2.8б. *валидно свидетелство за плаване или за сигурност* означава:

- а) свидетелство, удостоверяващо съответствието с международната конвенция от 1974 за опазване на човешкия живот на море (SOLAS), така както е изменена, или с еквивалентна конвенция, или
- б) свидетелство, удостоверяващо съответствието с международната конвенция от 1966 за товарните водолинии, така както е изменена, или с еквивалентна конвенция, и сертификат IOPP, удостоверяващ съответствието с международната конвенция от 1973 за предотвратяване замърсяването от плавателни съдове (MARPOL), така както е изменена.

2.8в. *Устройство за невалидност* е устройство, което мери, отчита или реагира на работни променливи величини с цел да активира, модулира, забави или дезактивира действието на някоя част или функция на системата за контрол на емисиите, така че ефикасността на системата за контрол се намалява при условията, срещани по време на нормалното използване на подвижните извънпътни машини, освен когато използването на това устройство е съществено включено в приложената процедура за сертифициране на изпитването за емисии.

2.8г. *Нерационална стратегия за контрол* е всяка една стратегия или измерване, която при нормалните условия на използване на дадена подвижна извънпътна машина, намалява ефикасността на системата за контрол на емисиите до ниво, по-ниско от нивото, предвидено за приложимите процедури за тест на емисиите.“

## б) добавя се следната точка:

„2.17. *цикъл на изпитване* означава поредица от точки на изпитване, всяка от които се характеризира с определени скорост и въртящ момент, които двигателят трябва да спазва при стационарни (изпитване NRSC) или преходни (изпитване NRTC) условия на работа;“



в) съществуващата точка 2.17 се преномерираща на 2.18 и се заменя със следния текст:

„2.18. **Символи и съкращения**

2.18.1 Символи за параметрите на изпитване

Символ	Мерна единица	Определение
$A/F_{st}$	—	Стехиометрично съотношение въздух/гориво
$A_p$	$m^2$	Площ на напречното сечение на изокинетичната сонда за вземане на проби
$A_T$	$m^2$	Площ на напречното сечение на изпускателната тръба
$A_{ver}$		Тегловно коригирани средни стойности за:
	$m^3/h$	— обемен дебит
	$kg/h$	— масов дебит
$C_1$	—	Въгледород, еквивалентен на въглерод 1
$C_d$	—	Коефициент на изтичане на SSV
$Conc$	ppm	Концентрация (с постпозиционирани означения на съставните части)
$Conc_c$	ppm	Концентрация, коригирана за фоновата концентрация
$Conc_d$	ppm	Концентрация на замърсителя във въздуха за разреждане
$Conc_e$	ppm	Концентрация на замърсителя в разределения отработен газ
$d$	m	Диаметър
$DF$	—	Коефициент на разреждане
$f_a$	—	Лабораторен атмосферен коефициент
$G_{AIRD}$	$kg/h$	Масов дебит на всмукания въздух, (сухи условия)
$G_{AIRW}$	$kg/h$	Масов дебит на всмукания въздух, (влажни условия)
$G_{DILW}$	$kg/h$	Масов дебит на въздуха за разреждане, (влажни условия)
$G_{EDFW}$	$kg/h$	Еквивалентен масов дебит на отработени газове, (влажни условия)
$G_{EXHW}$	$kg/h$	Масов дебит на отработени газове, (влажни условия)
$G_{FUEL}$	$kg/h$	Масов дебит на гориво
$G_{SE}$	$kg/h$	Масов дебит на пробата от отработени газове
$G_T$	$cm^3/min$	Масов дебит на индикаторния газ
$G_{TOTW}$	$kg/h$	Масов дебит на разредените отработени газове, (влажни условия)
$H_a$	$g/kg$	Абсолютна влажност на всмукания въздух
$H_d$	$g/kg$	Абсолютна влажност на въздуха за разреждане
$H_{REF}$	$g/kg$	Еталонна стойност на абсолютната влажност (10,71 g/kg)
$i$	—	Долен индекс, означаващ отделните етапи на изпитване (изпитване NRSC) или моментната стойност (изпитване NRTC)
$K_H$	—	Корекционен коефициент за влажност на $NO_x$
$K_p$	—	Корекционен коефициент за влажност на частици
$K_v$	—	Калибрационна функция за CFV
$K_{w,a}$	—	Корекционен коефициент за преизчисляването на сухото към влажното относително състояние на всмукания въздух

Символ	Мерна единица	Определение
$K_{W,d}$	—	Корекционен коефициент за преизчисляването на сухото към влажното относително състояние на въздуха за разреждане
$K_{W,e}$	—	Корекционен коефициент за преизчисляването на сухото към влажното относително състояние на разредените отработени газове
$K_{W,r}$	—	Корекционен коефициент за преизчисляването на сухото към влажното относително състояние на необработени отработени газове
L	%	Процент на въртящия момент от максималния въртящ момент при честотата на въртене на изпитване на двигателя
$M_d$	mg	Маса на пробата от частици, събрана от въздуха за разреждане
$M_{DIL}$	kg	Маса на пробата на въздуха за разреждане, преминал през използваните за вземане на проби филтри за частици
$M_{EDFW}$	kg	Маса на еквивалента на разредените отработени газове за цялата продължителност на цикъла
$M_{EXHW}$	kg	Обща маса на отработените газове за цялата продължителност на цикъла
$M_f$	mg	Маса на събраните частици
$M_{f,p}$	mg	Маса на частиците, събрани върху основния филтър
$M_{f,b}$	mg	Маса на частиците, събрани върху вторичния филтър
$M_{gas}$	g	Обща маса на замърсяващия газ за цялата продължителност на цикъла
$M_{PT}$	g	Обща маса на частиците за цялата продължителност на цикъла
$M_{SAM}$	kg	Маса на разредените отработени газове, преминали през използваните за вземане на проби филтри за частици
$M_{SE}$	kg	Маса на пробата на отработените газове за цялата продължителност на цикъла
$M_{SEC}$	kg	Маса на въздуха за вторично разреждане
$M_{TOT}$	kg	Обща маса на двойно разредените отработени газове за цялата продължителност на цикъла
$M_{TOTW}$	kg	Обща маса на разредените отработени газове, преминаващи през тунела за разреждане за цялата продължителност на цикъла във влажни условия
$M_{TOTW,1}$	kg	Моментна маса на разредените отработени газове, преминаващи през тунела за разреждане във влажни условия
mass	g/h	Долен индекс, означаващ масов дебит на емисиите
$N_p$	—	Общ брой обороти на обемната помпа за цялата продължителност на цикъла
$n_{ref}$	min <sup>-1</sup>	Еталонна честота на въртене на двигателя за изпитване NRTC
$n^{SP}$	s <sup>-2</sup>	Производна на честотата на въртене на двигателя
P	kW	Спирачна мощност, некоригирана
$P_1$	kPa	Намаляване на налягането на всмукателния отвор на помпата под действие на атмосферното налягане
$P_A$	kPa	Абсолютно налягане
$P_a$	kPa	Налягане на насищане на парите на всмуквания от двигателя въздух (при атмосферно налягане) (ISO 3046: $ps_y$ = изпитване PSY)

Символ	Мерна единица	Определение
$P_{AE}$	kW	Декларирана обща мощност на спомагателните агрегати, специално монтирани за провеждане на изпитването, използването на които, съгласно разпоредбите от раздел 2.4 на настоящата директива, не се изисква
$P_B$	kPa	Общо барометрично налягане (ISO 3046: $P_x$ = общо външно налягане на място PX; $P_y$ = общо външно налягане на изпитване PY)
$P_d$	kPa	Налягане на насищане на парите на въздуха за разреждане
$P_M$	kW	Максимална мощност при дадена честотата на въртене на изпитване, в условия за изпитването (виж приложение VI, допълнение 1)
$P_m$	kW	Измерена мощност при изпитване на стенд
$P_s$	kPa	Атмосферно налягане (сухи условия)
$q$	—	Степен на разреждане
$Q_S$	$m^3/s$	Обемен дебит на пробата при постоянен обем
$r$	—	Съотношение между статичното налягане в дюзата (шийката) и на входа на сондата SSV
$r$	—	Съотношение между площите на напречно сечение на изокинетичната сонда и изпускателната тръба
$R_a$	%	Относителна влажност на всмукания въздух
$R_d$	%	Относителна влажност на въздуха за разреждане
$Re$	—	Число на Рейнолдс
$R_f$	—	Реакционен коефициент на FID
$t$	K	Абсолютна температура
$T$	s	Време на измерване
$T_a$	K	Абсолютна температура на всмукания въздух
$T_D$	K	Абсолютна температура в точката на оросяване
$T_{ref}$	K	Еталонна температура на въздуха за горене (298 K)
$T_{sp}$	N m	Въртящ момент, необходим при преходния цикъл
$t_{10}$	s	Време между началния постъпателен сигнал и 10 % от крайното измерване
$t_{50}$	s	Време между началния постъпателен сигнал и 50 % от крайното измерване
$t_{90}$	s	Време между началния постъпателен сигнал и 90 % от крайното измерване
$\Delta t_i$	s	Времени интервал при моментния разход на CFV
$V_0$	$m^3/rev$	Обемен разход на обемната помпа в реални условия PDP
$W_{act}$	kWh	Работа на реалния цикъл при изпитване NRTC
$WF$	—	Тегловен коефициент
$WF_E$	—	Ефективен тегловен коефициент
$X_0$	$m^3/rev$	Калибрационна функция на обемния дебит на обемната помпа PDP
$D$	$kg \cdot m^2$	Инерция на въртене на динамометъра с токове на Фуко
$\beta$	—	Отношение между диаметъра $d$ на дюзата (шийката) на SSV и вътрешния диаметър на всмукателната тръба
$\lambda$	—	Относително отношение въздух/гориво: ефективно отношение $v/g$ разделено на стехиометричното отношение $v/g$
$\rho_{EXH}$	$kg/m^3$	Плътност на отработените газове

## 2.18.2. Символи за химичните съединения

CH <sub>4</sub>	метан
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	пропан
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	етан
CO	въглероден оксид
CO <sub>2</sub>	въглероден диоксид
DOP	диоктилфталат
H <sub>2</sub> O	вода
HC	въглеводороди
NO <sub>x</sub>	азотни оксиди
NO	азотен оксид
NO <sub>2</sub>	азотен диоксид
O <sub>2</sub>	кислород
PT	частици
PTFE	политетрафлуоретилен

## 2.18.3. Съкращения

CFV	Тръба на Вентури с критично обтичане
CLD	Хемилуминесцентен детектор
CI	Компресионно заплаване
FID	Пламъчно-йонизационен детектор
FS	Широкообхватен
HCLD	Нагреваем хемилуминесцентен детектор
HFID	Нагреваем пламъчно-йонизационен детектор
NDIR	Недисперсионен инфрачервен абсорбиционен анализатор
NG	Природен газ
NRSC	Цикъл при установени режими за подвижни извънпътни машини
NRTC	Цикъл при преходни режими за подвижни извънпътни машини
PDP	Обемна помпа
SI	Искрово горене
SSV	Дозвукова тръба на Вентури“

3) Раздел 3 се изменя, както следва:

„3.1.4. Етикетите, предвидени в приложение XIII, ако двигателят е пуснат на пазара в рамките на даден гъвкав механизъм.“

4) Раздел 4 се изменя, както следва:

а) в края на точка 4.1.1. се добавя следният текст:

„Всички двигатели, изхвърлящи отработени газове, смесени с вода са съоръжени с тръбно съединение в отделителна система на двигателя, което се намира след двигателя и преди точката, в която отработените газове влизат в контакт с вода (или с която и да е друга охлаждаща или пречистваща течност), за временно поставяне на системата за вземане на проби от емисиите на газове или частици. Важно е това съединение да бъде поместено така, че да позволи вземане на представителна смесена проба от отработените газове. Това тръбно съединение е вътрешно резбовано със стандартна тръбна резба с максимална ширина от 1.3 сантиметра (cm). Когато не работи е затворено с тапа (разрешени са равностойни тръбни съединения).“

б) добавя се следната точка:

„4.1.2.4. За етап III А емисиите от въглероден оксид, сумата от емисиите от въглеводороди и азотни оксиди, както и емисиите от частици не трябва да превишават стойностите, посочени в следната таблица:

Двигатели, използвани за употреби, различни от задвижване на кораби от вътрешното корабоплаване, локомотиви и мотриси:

Ефективна мощност (P) (kW)	Маса на въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Сума от въглеводороди и азотни оксиди (HC + NO <sub>x</sub> ) (g/kWh)	Маса на частици (PT) (g/kWh)
H: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	4,0	0,2
I: 75 kW ≤ P < 130 kW	5,0	4,0	0,3
J: 37 kW ≤ P < 75 kW	5,0	4,7	0,4
K: 18 kW ≤ P < 37 kW	5,5	7,5	0,6

Двигатели, предназначени за задвижване на кораби от вътрешното корабоплаване:

Категория: работен обем/ефективна мощност (SV/P) (литри за цилиндър/kW)	Маса на въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Сума от въглеводороди и азотни оксиди (HC + NO <sub>x</sub> ) (g/kWh)	Маса на частици (PT) (g/kWh)
V1:1 SV < 0,9 и P ≥ 37 kW	5,0	7,5	0,40
V1:2 0,9 ≤ SV < 1,2	5,0	7,2	0,30
V1:3 1,2 ≤ SV < 2,5	5,0	7,2	0,20
V1:4 2,5 ≤ SV < 5	5,0	7,2	0,20
V2:1 5 ≤ SV < 15	5,0	7,8	0,27
V2:2 15 ≤ SV < 20 и	5,0	8,7	0,50
V2:3 15 ≤ SV < 20	5,0	9,8	0,50
V2:4 20 ≤ SV < 25	5,0	9,8	0,50
V2:5 25 ≤ SV < 30	5,0	11,0	0,50

Двигатели, предназначени за задвижване на локомотиви:

Категория: Ефективна мощност (P) (kW)	Въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Сума от въглеводороди и азотни оксиди (HC + NO <sub>x</sub> ) (g/kWh)		Частици (PT) (g/kWh)
RL A: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	4,0		0,2
	(CO) (g/kWh)	Въглеводороди (HC) (g/kWh)	Азотни оксиди (NO <sub>x</sub> ) (g/kWh)	Частици (PT) (g/kWh)
RH A: P > 560 kW	3,5	0,5	6,0	0,2
RH A двигатели с P > 2000 kW и SV > 5l/цилиндър	3,5	0,4	7,4	0,2

## Двигатели за задвижване на мотриси

Категория: Ефективна мощност (P) (kW)	Въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Сума от въгледороди и азотни оксиди (HC + NO <sub>x</sub> ) (g/kWh)	Частици (PT) (g/kWh)
RC A: 130 kW < P	3,5	4,0	0,20 <sup>a</sup>

в) добавя се следната точка:

„4.1.2.5. За етап III В емисиите от въглероден оксид, емисиите от въгледороди и азотни оксиди (или, при необходимост, тяхната сума), както и емисиите от частици не трябва да превишават стойностите, посочени в следната таблица:

Двигатели, предназначени за употреби, различни от задвижване на локомотиви, мотриси и кораби от вътрешното корабоплаване

Категория: ефективна мощност (P) (kW)	Маса на въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Въгледороди (HC) (g/kWh)	Азотни оксиди (NO <sub>x</sub> ) (g/kWh)	Маса на частици (PT) (g/kWh)
L: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	0,19	2,0	0,025
M: 75 kW ≤ P < 130 kW	5,0	0,19	3,3	0,025
N: 56 kW ≤ P < 75 kW	5,0	0,19	3,3	0,025
		Сума от въгледороди и азотни оксиди (HC + NO <sub>x</sub> ) (g/kWh)		
P: 37 kW ≤ P < 56 kW	5,0	4,7		0,025

Двигатели, предназначени за задвижване на мотриси

Категория: ефективна мощност (P) (kW)	Маса на въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Въгледороди (HC) (g/kWh)	Азотни оксиди (NO <sub>x</sub> ) (g/kWh)	Маса на частици (PT) (g/kWh)
RC B: 130 kW < P	3,5	0,19	2,0	0,025

Двигатели, предназначени за задвижване на локомотиви:

Категория: ефективна мощност (P) (kW)	Маса на въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Сума от въгледороди и азотни оксиди (HC + NO <sub>x</sub> ) (g/kWh)	Маса на частици (PT) (g/kWh)
RC B: 130 kW < P	3,5	4,0	0,025 <sup>a</sup>

г) след новата точка 4.1.2.5. се добавя следната точка:

„4.1.2.6. За етап IV в емисиите от въглероден оксид, емисиите от въгледороди и азотни оксиди (или, при необходимост, тяхната сума), както и емисиите от частици не трябва да превишават стойностите, посочени в следната таблица:

Двигатели, предназначени за употреби, различни от задвижване на локомотиви, мотриси и кораби от вътрешното корабоплаване

Категория: ефективна мощност (P) (kW)	Маса на въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Въглеродороди (HC) (g/kWh)	Азотни оксиди (NO <sub>x</sub> ) (g/kWh)	Маса на частици (PT) (g/kWh)
Q: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	0,19	0,4	0,025
R: 56 Kw ≤ P < 130 kW	5,0	0,19	0,4	0,025“

ц) добавя се следната точка:

„4.1.2.7. Граничните стойности, посочени в точки 4.1.2.4, 4.1.2.5 и 4.1.2.6 държат сметка за влошаването, изчислено в съответствие с приложение III, допълнение 5.

В случая на гранични стойности, предвидени в точки 4.1.2.5 и 4.1.2.6, за съвкупността от произволни условия на натоварване, принадлежащи на определен контролен диапазон и с изключение на условията на работа на двигателя, които не се подчиняват на такава разпоредба, емисиите взети за проба за време не по-малко то 30 секунди не трябва да превишават с повече от 100 % граничните стойности, намиращи се в по-горните таблици. Контролният диапазон за който се прилага процентът, който не трябва да се превишава и изключените условия на работа на двигателя са дефинирани в съответствие с процедурата, предвидена в член 15.“

е) точка 4.1.2.4 се преномерираща на 4.1.2.8.

2. Приложение II се изменя както следва:

1) Раздел 1 се изменя, както следва:

а) към точка 1.1 се добавя следния текст:

„Два цикъла на изпитване са описани и трябва да бъдат извършени в съответствие с разпоредбите от приложение I, раздел 1:

- изпитване NRSC (Non-Road Steady Cycle, цикъл със стационарни (стабилизирани) режими за подвижни извънпътни машини), използвано за етапи I, II и IIIA и за двигатели с постоянна скорост, както и за етапи IIIB и IV в случая на газови замърсители.
- изпитване NRTC (Non-Road Transient Cycle, цикъл с преходни режими за подвижни извънпътни машини), използвано за измерване на емисиите от частици в етапите IIIB и IV за всички двигатели, с изключение на двигателите с постоянна скорост. По избор на производителя, този цикъл на изпитване може също така да бъде използван за етап IIIA и за замърсяващите газове във етапи IIIB и IV.
- за двигателите, предназначени за придвижване на кораби от вътрешното корабоплаване, се прилага ISO методът на изпитване, установен със стандарт ISO 8178-4:2002[E] и приложение VI (код NO<sub>x</sub>) на конвенция MARPOL 73/78 на международната морска организация.
- за измерване на замърсяващите газове и частици в етапи IIIA и IIIB при двигателите, предназначени за задвижване на мотриси, се използва изпитване NRSC.
- за измерване на замърсяващите газове и частици в етапи IIIA и IIIB при двигателите, предназначени за задвижване на локомотиви, се използва изпитване NRSC.“

б) добавя се следната точка:

„1.3. Принцип на измерването:

Емисиите от отработени газове за измерване съдържат газообразни компоненти (въглероден оксид, общи въглеродороди и азотни оксиди) и частици. Освен това, въглеродният диоксид е често използван като индикаторен газ за определяне на степента на разреждане на системи с разреждане на част от потока или на целия поток. Добрата инженерна практика препоръчва да се извършва общо измерване на въглеродния диоксид с цел да се детектират измерителните проблеми по време на осъществяване на изпитването.

1.3.1. Изпитване NRSC

По време на определена последователност от работни условия при топъл двигател, количествата от посочените по-горе емисии от отработени газове се анализират непрекъснато като се взема проба от необработени отработени газове. Цикълът на изпитване се състои от няколко етапа на измервания на честота на въртене и въртящия момент (натоварване), покриващи характерния работен обхват на дизеловите двигатели. По време на всеки етап се определя концентрацията на всеки замърсяващ газ, дебита на отработените газове и развитата мощност и измерените стойности се коригират със съответния тегловен коефициент. Пробата от частици се разрежда в кондициониран околна въздух. По време на цялата процедура на изпитване се взема една проба, която се събира върху подходящи филтри.

Алтернативно, за всеки етап се взема по една проба върху отделни филтри и се изчисляват коригираните със съответния тепловен коефициент резултати.

Грамовете от всеки замърсител, отделени за киловатчас се изчисляват в съответствие с описанието от допълнение 3 на настоящето приложение.

### 1.3.2. Изпитване NRTC

Преписаният преходен цикъл, отразяващ точно условията на работа на дизеловите двигатели, монтирани на извънпътни машини, се извършва два пъти:

- първият път (пускане в ход на студен двигател) след temperиране на мотора до околна температура и след стабилизиране на температурите на охлаждащата течност и на маслото, на системите за допълнителна обработка и на всички допълнителни устройства на двигателя между 20 и 30 °C,
- вторият път (пускане в ход на топъл двигател) след двадесет-минутен период на импрегниране на топло (загриване), започващо веднага след реализиране на цикъла на пускане в ход на студен двигател.

По време на тази последователност от изпитвания се анализират горе-посочените замърсители. Като се използват данните за въртящия момент и честотата на въртене на двигателя, получени от двигателния динамометър, мощността трябва да се сумира (интегрира) за цялата продължителност на цикъла, от което се получава извършената от двигателя по време на цикъла работа. Концентрацията на газообразните компоненти се измерва по време на целия цикъл, в необработените отработени газове чрез интегриране на сигнала от анализатора, в съответствие с описанието от допълнение 3 на настоящето приложение, или в отработените газове, разреждени от система с разреждане на целия поток CVS чрез интегриране на сигнала от анализатора или чрез вземане на проби в торбички, в съответствие с описанието от допълнение 3 на настоящето приложение. Що се отнася до частиците, пропорционална проба от разреждени отработени газове се събира върху определен филтър чрез разреждане на част от потока или чрез разреждане на целия поток. В зависимост от използвания метод, разходът на разреждени или неразреждени отработени газове се измерва по време на целия цикъл с цел да бъдат определени стойностите на масова емисия на замърсителите. Последните се свързват с работата на двигателя за да се получат грамовете от всеки замърсител, отделени за киловатчас.

Емисиите (g/kWh) се измерват по време на двата цикъла, на студено и топло пускане в ход на двигателя. Тепловно коригираните съставни емисии се изчисляват като резултатите от пускането в ход на студен двигател се коригират с тепловен коефициент от 10 %, а резултатите от пускането в ход на топъл двигател с тепловен коефициент от 90 %. Тепловно коригираните съставни емисии трябва да отговарят на стандартите.

Преди започване на съставната последователност от изпитвания в топло и студено състояние, символите (приложение I, точка 2.18), последователността на изпитване (приложение III) и изчислителните уравнения (приложение III, допълнение 3) трябва да бъдат променени в съответствие с процедурата, предвидена в член 15.“

## 2) Раздел 2 се изменя, както следва:

- а) точка 2.2.3 се заменя от следния текст:

### „2.2.3. Двигатели с охлаждане на въздуха за свръхзахранване

Температурата на въздуха за свръхзахранване трябва да бъде регистрирана и да се намира, при посочената номинална честота на въртене и при пълно натоварване, най-малко на  $\pm 5$  K от най-високата температура на свръхзахранващия въздух, посочена от производителя. Температурата на охлаждащата течност трябва да бъде най-малко 293 K (20 °C).

При използване на система за изпитване в сервиз или външен вентилатор, температурата на въздуха за свръхзахранване трябва да бъде настроена в рамките на  $\pm 5$  K от максималната температура на свръхзахранващия въздух, посочена от производителя при честотата на въртене за обявената максимална мощност и пълно натоварване. Температурата и разхода на охлаждащата течност на охладителя на въздуха за свръхзахранване в по-горната точка на настройване, не трябва да бъдат променяни по време на целия цикъл на изпитване. Обемът на охладителя на свръхзахранващия въздух се определя въз основа на добрата инженерна практика и най-често срещаните употреби на превозните средства или машините.

По избор, охладителя на захранващия въздух може да бъде настроен в съответствие със стандарт SAE J 1937 г., така както е публикуван през януари 1995 г.“

- б) точка 2.3 се заменя със следния текст:

„Изпитваният двигател трябва да бъде оборудван с въздушна всмукателна система, чието въздушно ограничение е в рамките на  $\pm 300$  Pa от определената от производителя стойност за чист въздушен филтър и двигател, работещ при посочените от конструктура условия, при които се получава най-голям разход на въздух. Ограниченията трябва да бъдат настроени при номинална честота на въртене и пълно натоварване. Може да бъде използвана система за изпитване в сервиз, при условие че отразява точно реалните условия на работа на двигателя.“



- в) точка 2.4. (изпускателна система на двигателя) се заменя със следния текст:

„Изпитваният двигател трябва да бъде оборудван с изпускателна система, чието противоналягане на отработените газове се намира в границите на  $\pm 650$  Pa от зададената от производителя стойност за двигател, работещ при нормални условия, така че да се получи декларираната максимална мощност.

Ако двигателят е оборудван с устройство за допълнителна обработка на отработените газове, изпускателната тръба трябва да притежава същия диаметър като използвания за най-малко 4 тръби над всмукването в началото на разширената част, в която е поместено устройството за допълнителна обработка. Разстоянието от фланеца на отделителния колектор или от изхода на турбокомпресора до устройството за допълнителна обработка на отработените газове трябва да бъде същото като в конфигурацията на съоръжението или да е в рамките на спецификациите за разстояния, посочени от производителя. Противоналягането или ограничението на изпускане трябва да отговаря на същите критерии като посочените по-горе и да може да се настройва с помощта на клапа. Модулът, съдържащ устройството за допълнителна обработка може да бъде демонтиран по време на изпитвания на празен ход и да се замени с еквивалентен модул, съдържащ неактивен катализаторен носител.“

- г) точка 2.8. се

заличава.

- 3) Раздел 3 се изменя, както следва:

- а) заглавието на раздел 3 се изменя, както следва:

„3. ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗПИТВАНЕТО (ИЗПИТВАНЕ NRSC)“

- б) добавя се следната точка:

„3.1. Определяне на настройките на динамометъра

Измерването на специфичните емисии се основава на некоригираната спирачна мощност в съответствие със стандарт ISO 14396: 2002.

Някои допълнителни устройства, служещи единствено за работата на съоръжението и можещи да бъдат монтирани на двигателя, се отстраняват за изпитването. Като пример е посочен следният непълен списък:

- спирачен въздушен компресор,
- компресор за хидравликата на дирекцията,
- компресор за климатика,
- помпа за хидравлични предавки (задвигвания),

Когато тези допълнителни устройства не са отстранени, мощността която консумират при изпитвателната честота на въртене трябва да бъде определена за да се изчислят настройките на динамометъра, освен в случая, когато допълнителните устройства са част от двигателя (например, охлаждащите вентилатори при въздушно охлажданите двигатели).

Настройките на всмукателното ограничение и противоналягането в изпускателната тръба се регулират на горните граници, посочени от производителя, съгласно точки 2.3 и 2.4.

Максималните стойности на въртящия момент при зададените честоти на въртене се определят експериментално, за да могат да се изчислят стойностите на въртящия момент за посочените етапи на изпитване. При двигатели, които не са конструирани да работят в определен честотен диапазон на кривата на въртящия момент при пълно натоварване, максималният въртящ момент при честотите на въртене на изпитване се декларира от производителя.

Настройката на двигателя за всеки етап на изпитване се пресмята по следната формула:

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

За съотношение

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

стойността на  $P_{AE}$  може да бъде проверена от техническата служба, извършила изпитването за одобрението на типа.“

- в) точки от 3.1 до 3.3 се преномерират на 3.2 до 3.4.

г) точка 3.4 се преномерираща на 3.5 и се заменя със следния текст:

„3.5. Регулиране на степента на разреждане

Системата за вземане на проби от частиците се пуска в действие и работи в режим на байпас при еднофилтърния метод (при многофилтърния метод - по избор). Фоновата концентрация на частиците в разреждащия въздух може да бъде определена, като разреждащият въздух се пропуска през филтрите за частици. При употреба на филтриран въздух за разреждане е достатъчно да бъде извършено едно измерване във всеки момент преди, по време или след изпитването. Ако въздухът за разреждане не се филтрира, измерването трябва да бъде извършено върху проба, взета по време на изпитването.

Температурата на разреждащия въздух на входа на филтъра трябва да бъде между 315 K (42 °C) и 325 K (52 °C) при всеки етап на изпитване. Общата степен на разреждане не бива да бъде по-малка от четири.

**Бележка:** За метода със стационарни (стабилизирани) режими, температурата на филтъра може да бъде поддържана при най-високата температура от 325 K (52 °C) или при по-ниска температура, вместо да се спазва температурния обхват от 42 °C—52 °C.

При еднофилтърния и многофилтърния методи за системи с разреждане на целия поток, масовият дебит на пробата през филтъра трябва да се поддържа през всички етапи в постоянно съотношение към масовия дебит на разредените отработени газове. Това масово съотношение трябва да бъде поддържано с толеранс  $\pm 5\%$  по отношение на средната стойност на етапа, с изключение на първите 10 секунди на всеки етап при системи без възможност за байпас. При системи с разреждане на част от потока, масовият дебит през филтъра трябва да бъде поддържан постоянен с толеранс  $\pm 5\%$  по отношение на средната стойност на етапа, с изключение на първите 10 секунди на всеки етап при системи без възможност за байпас.

За системи, измерващи концентрацията на CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub>, съдържанието на CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub> във въздуха за разреждане трябва да бъде измервано в началото и в края на всяко изпитване. Разликата във фоновите концентрации на CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub> в разреждащия въздух, измерени преди и след изпитването не трябва да превишава съответно 100 ppm или 5 ppm.

Когато се използва система за анализ на разредени отработени газове, съответните фонове концентрации се определят чрез вземане на проба от разреждащия въздух в торбичка за вземане на проби по време на цялата продължителност на изпитването.

Непрекъснатото измерване на фоновата концентрация (без торбичка за вземане на проби) може да бъде осъществено най-малко в три точки - в началото, в края и близо до средата на цикъла; след което се определя средната стойност на получените резултати. По искане на производителя може да не се извършва измерване на фона.“

д) съществуващите точки 3.5 до 3.6 се преномерират на 3.6 до 3.7.

е) съществуващата точка 3.6.1 се заменя със следния текст:

„3.7.1. Спецификация на съоръженията (оборудването) в съответствие с приложение I, раздел 1, точка А

3.7.1.1. Спецификация А

За двигателите, посочени в раздел 1, точка А, i) и точка А, iv) от допълнение I, 8-етапният цикъл<sup>(1)</sup> на изпитване трябва да бъде проследен с динамометър, монтиран върху изпитвания двигател:

Номер на етапа	Честота на въртене на двигателя	Натоварване	Тегловен коефициент
1	Номинална	100	0,15
2	Номинална	75	0,15
3	Номинална	50	0,15
4	Номинална	10	0,10
5	Междинна	100	0,10
6	Междинна	75	0,10
7	Междинна	50	0,10
8	Празен ход	—	0,15

## 3.7.1.2. Спецификация В

За двигателите, посочени в раздел 1, точка А, подточка ii) от допълнение I, 5-етапният цикъл<sup>(2)</sup> на изпитване трябва да бъде проследен с динамометър, монтиран върху изпитвания двигател:

Номер на етапа	Честота на въртене на двигателя	Натоварване	Тегловен коефициент
1	Номинална	100	0,05
2	Номинална	75	0,25
3	Номинална	50	0,30
4	Номинална	25	0,30
5	Номинална	10	0,10

Натоварванията са стойностите (в проценти) на въртящия момент, съответстващ на основната мощност, дефинирана като максималната мощност, налична по време на променлива работна последователност, чиято продължителност може да достигне неограничен брой часове за година, между профилактики с определена честота и определени околни условия, като профилактиката се извършва според предписанията на конструктора.

## 3.7.1.3. Спецификация С

За двигателите, предназначени за задвижване<sup>3</sup> на кораби от вътрешното корабоплаване, се прилага методът на изпитване ISO, установен от стандарт ISO 81784: 2002 (E) и допълнение VI (код NO<sub>x</sub>) на конвенция MARPOL 73/78 на Международната морска организация (ОМІ).

Моторите за задвижване, работещи по спираловидна крива с постоянна стъпка се изпитват с динамометър, като се използва следния 4 етапен цикъл с установени режими<sup>4</sup>, създаден за охарактеризиране на работата на търговските морски дизелови двигатели при нормални условия на работа:

Номер на етапа	Честота на въртене на двигателя	Натоварване	Тегловен коефициент
1	100 %)	100	0,20
2	91 %	75	0,50
3	80 %	50	0,15
4	63 %	25	0,15

Моторите за задвижване с определена постоянна скорост, предназначени за задвижване на кораби от вътрешното корабоплаване, работещи по спираловидна крива с променлива стъпка или с електрически въртящ момент, се изпитват с динамометър като се използва следния 4 етапен цикъл от установени режими<sup>5</sup>, характеризиращ се със същите натоварвания и тегловни коефициенти като по-горния цикъл, но при работа на двигателя при номинална честота на въртене във всеки етап:

Номер на етапа	Честота на въртене на двигателя	Натоварване (%)	Тегловен коефициент
1	100 %	100	0,20
2	91 %	75	0,50
3	80 %	50	0,15
4	63 %	25	0,15

## 3.7.1.4. Спецификация D

За двигателите, посочени в раздел 1, точка A, v) от допълнение I, следният 3-етапен цикъл<sup>6</sup> на изпитване трябва да бъде проследен с динамометър, монтиран върху изпитвания двигател:

Номер на етапа	Честота на въртене на двигателя	Натоварване (%)	Тепловен коефициент
1	Номинална честота	100	0,25
2	Междинна честота	75	0,15
3	Празен ход	—	0,60

(<sup>1</sup>) Идентичен с цикъла C1, описан в точка 8.3.1.1 от стандарт ISO8178-4: 2002 (E).

(<sup>2</sup>) Идентичен с цикъла D2, описан в точка 8.4.1 от стандарт ISO8178-4: 2002 (E).

(<sup>3</sup>) Спомагателните двигатели с постоянна скорост трябва да бъдат сертифицирани, като се използва работния цикъл ISO D2, т.е. 5-етапния цикъл с установени режими, определен в по-горната точка 3.7.1.2., докато спомагателните двигатели с променлива скорост трябва да бъдат сертифицирани, като се използва работния цикъл ISO C1, т.е. 8-етапния цикъл с установени режими, определен в по-горната точка 3.7.1.1.

(<sup>4</sup>) Идентичен с цикъл E3, описан в точки 8.5.1, 8.5.2 и 8.5.3 от стандарт ISO8178-4: 2002 (E). Четирите етапа лежат върху осреднена спираловидна крива, построена от измервания по време на използване.

(<sup>5</sup>) Идентичен с цикъл E2, описан в точки 8.5.1, 8.5.2 и 8.5.3 от стандарт ISO8178-4: 2002 (E).

(<sup>6</sup>) Идентичен с цикъл F от стандарт ISO8178-4: 2002 (E).“

ж) съществуващата точка 3.7.3 се заменя със следния текст:

„Започва провеждане на изпитването. То трябва да бъде извършвано по реда на номерата на етапите, както е определено по-горе за изпитвателните цикли.

По време на всеки етап на даден изпитвателен цикъл, след началния преходен период, определената честота на въртене се поддържа в рамките на  $\pm 1\%$  от номиналната честота на въртене или  $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ , като се взема най-голямото от тези отклонения, освен в случая когато двигателят работи на празен ход, когато трябва да се спазват зададените от производителя допустими отклонения. Определеният въртящ момент се поддържа така, че средната стойност на измерванията, извършени по време на дадения период, не превишава ~~от~~ максималния въртящ момент при честотата на въртене на изпитването.

За всяка точка на измерване е необходимо минимално време 10 минути. Ако при изпитването на един двигател е необходимо по-дълго време за вземане на проби, за да се събере достатъчна маса от частици върху измервателния филтър, продължителността на етапа на изпитване може да бъде удължена според необходимостта.

Продължителността на дадения етап се записва и докладва.

Стойностите на концентрацията на емисиите на отработените газове трябва да бъдат измервани и записвани през последните 3 минути от етапа.

Вземането на проба от частици и измерването на емисиите от газове не трябва да започват преди приключване на стабилизирането на двигателя, съгласно указанията на производителя и трябва да бъдат приключени едновременно.

Температурата на горивото се измерва на входа на гориво-нагнетателната помпа или съгласно предписанието на производителя, а мястото на измерването се отбелязва.“

з) съществуващата точка 3.7 се преномира на 3.8.

4) добавя се следният раздел:

„4. ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗПИТВАНЕТО (ИЗПИТВАНЕ NRTC)

4.1. Увод

В приложение III, допълнение 4, изпитването NRTC е описано като последователност (секунда по секунда) от нормирани стойности на честотата на въртене и въртящия момент, приложими за всички дизелови двигатели, обхванати от директивата. За извършване на изпитването в изпитвателна камера за двигатели, нормираните стойности се превръщат в реални стойности за изпитвания двигател, като за целта се използва картографската крива на съответния двигател. Това превръщане се нарича денормиране и съответния му изпитвателен цикъл еталонен цикъл на изпитвания двигател. С тези еталонни стойности на честотата на въртене и въртящият момент, в изпитвателната камера се провежда цикъла и измерените стойности на честотата на въртене и въртящият момент се записват. С цел валидиране на изпитването, в края му се извършва регресионен анализ на еталонните и реакционните стойности на честотата на въртене и въртящият момент.

- 4.1.1. Използването на устройство за невалидност или прибягването до нерационална стратегия за контрол на емисиите са забранени.
- 4.2. Процедура за извършване на картография на двигателя
- При извършване на NRTC в изпитвателната камера, преди осъществяване на изпитвателния цикъл се реализира картография на двигателя, с цел да се определи кривата „честота на въртене/въртящ момент“.
- 4.2.1. Определяне на обхвата от картографски честоти на въртене
- Минималната и максималната честоти на въртене се определят по следния начин:
- Минимална картографска честота на въртене = честота на въртене при празен ход
- Максимална картографска честота на въртене =  $n_{sup} \times 1,02$  или честота на въртене, при която въртящият момент при пълно натоварване пада до нула, като се запазва най-ниската стойност (където  $n_{sup}$  е най-високата честота на въртене, дефинирана като най-високата честота на въртене на двигателя, при която се получава 70 % от номиналната мощност).
- 4.2.2. Картографска крива на двигателя
- Двигателят се загрява при максимална мощност с цел да се стабилизират параметрите в съответствие с препоръките на производителя и добрата инженерна практика. Веднъж стабилизираният двигател, картографията му се извършва следвайки следните процедури.
- 4.2.2.1. Преходна картография
- Двигателят не е натоварен и работи на празен ход.
  - Двигателят работи при пълно натоварване/ при максимално подаване на газовете при минимална картографска честота на въртене.
  - Честотата на въртене на двигателя се повишава средно с  $8 \pm 1$  об/мин за секунда между картографските минимална и максимална честотата на въртене. Точките, съответстващи на честотите на въртене и на въртящия момент на двигателя се записват с честота най-малко една точка за секунда.
- 4.2.2.2. Прогресивна (постъпателна) картография
- Двигателят не е натоварен и работи на празен ход.
  - Двигателят работи при пълно натоварване/ при максимално подаване на газовете при минимална картографска честота на въртене.
  - Поддържайки пълното натоварване, картографската минимална честота на въртене се поддържа най-малко за 15 секунди, и средният въртящ момент по време на последните 5 секунди се регистрира. Кривата на максималния въртящ момент между картографските минимална и максимална честоти на въртене се определя с увеличения на честотите, които не превишават  $100 \pm 20$  об/мин. Всяка изпитвателна точка се задържа най-малко за 15 секунди и се регистрира средният въртящ момент през последните 5 секунди.
- 4.2.3. Изготвяне на картографската крива
- Всички експериментални точки, записани според точка 4.2.2. се свързват чрез линейна интерполация. Получената крива на въртящия момент представлява картографската крива и служи за преминаване от нормирани стойности на въртящия момент от програмирането на динамометъра (допълнение III, приложение IV) в действителни стойности на въртящия момент за изпитвателния цикъл, както е описано в точка 4.3.3.
- 4.2.4. Други техники за картография
- Ако даден производител прецени, че представените по-горе техники за картография не са надеждни или представителни за даден двигател, могат да бъдат приложени други техники за картография. По подобие на установените картографски процедури, тяхна цел е определяне на наличния максимален въртящ момент за всички достигнати честоти на въртене по време на цикъла на изпитване. Техниките, които по причина на надеждност или представителност, се отклоняват от установените процедури трябва да бъдат одобрени от заинтересованите страни едновременно с обосновка на използването им. В никакъв случай кривата на въртящия момент не трябва да бъде получена чрез намаляващи скорости в случай на двигатели с регулатор или турбокомпресор.

## 4.2.5. Подновяване на изпитванията

Не е необходимо да се прави картография на двигателя преди всеки цикъл на изпитване. Това трябва да се направи само в случаите, когато:

- въз основа на техническа оценка е установено, че прекалено дълъг промеждутък от време е изтекъл от последната картография или
- двигателят е претърпял физични модификации или калибровки, които са в състояние да повлияят на характеристиките му.

## 4.3. Изготвяне на еталонен цикъл на изпитване

## 4.3.1. Еталонна честота на въртене

Еталонната честота на въртене ( $n_{ref}$ ) съответства на 100 % нормираните стойности на честотата на въртене, определени в програмирането на динамометъра (приложение III, допълнение 4). Очевидно е, че действителният цикъл на двигателя, резултиращ от денормирането на еталонната честота на въртене, зависи до голяма степен от избора на съответната еталонна честота на въртене. Еталонната честота на въртене се дефинира по следния начин:

$$n_{ref} = \text{ниска честота на въртене} + 0.95 \times (\text{висока честота на въртене} - \text{ниска честота на въртене})$$

(висока честота на въртене е най-високата честота на въртене на мотора, при която се получава 70 % от номиналната мощност, докато ниска честота на въртене е най-ниската честота на въртене на мотора, при която се получава 50 % от номиналната мощност.)

## 4.3.2. Денормиране на честота на въртене на мотора

Честотата на въртене се денормира като се прилага следната формула:

$$\text{Действителна честота на въртене} = \frac{\% \text{ честота} \times (\text{еталонна честота на въртене} - \text{честота на въртене на празен ход})}{100} + \text{честота на въртене на празен ход}$$

## 4.3.3. Денормиране на въртящия момент на двигателя

Стойностите на въртящия момент в програмирането на динамометъра (приложение III, допълнение 4) са нормирани към максималния въртящ момент при съответната честота. Стойностите на въртящия момент от еталонния цикъл се денормират с помощта на картографската крива, изчислена в съответствие с точка 4.2.2., по следния начин:

$$\text{Действителен въртящ момент} = \frac{\% \text{ въртящ момент} \times \text{максимален въртящ момент}}{100} \quad (5)$$

за съответната действителна честота, така както е определена в точка 4.3.2.

## 4.3.4. Пример за процедура за денормиране

За пример е денормирана следната експериментална точка:

% на честота на въртене = 43 %

% на въртящ момент = 82 %

Допускайки следните стойности:

еталонна честота на въртене = 2200 об/мин

честота на въртене на празен ход = 600 об/мин

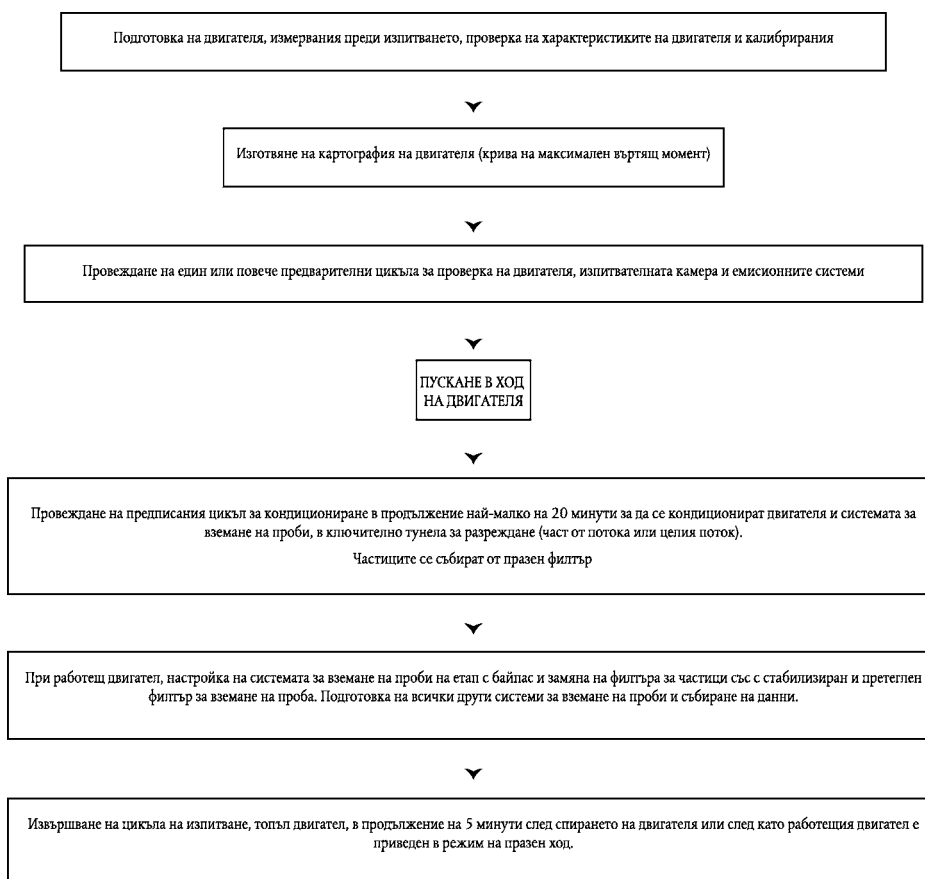
получаваме:

$$\text{действителна честота на въртене} = \frac{43 \times (2200 - 600)}{100} + 600 = 1288 \text{ об/мин}$$

С максималният въртящ момент от 700 Nm наблюдаван на картографската крива при 1288 об/мин

$$\text{действителен въртящ момент} = \frac{82 \times 700}{100} = 574 \text{ Nm}$$

- 4.4. Динамометър
- 4.4.1. В случай на използване на динамометрична клетка, сигналът от въртящия момент се предава на оста на двигателя и инерцията на динамометъра трябва да се вземе под внимание. Действителният въртящ момент на двигателя е сума от въртящият момент от динамометричната клетка и спираният момент на инерция, умножен с ъгловото ускорение. Командната система трябва да извърши това изчисление в реално време.
- 4.4.2. Ако изпитването на двигателя се извършва с помощта на динамометър с токове на Фуко, броят от точки, за които разликата  $T_{sp} - 2 \times \pi \times \dot{n}_{sp} \times \Theta_D$  е по-малка от  $-5\%$  от максималния въртящ момент, не трябва да бъде по-голям от 30 (където  $T_{sp}$  е изисквания въртящ момент,  $\dot{n}_{sp}$  е производната на честотата на въртене на двигателя и  $\Theta_D$  е инерцията на въртене на динамометъра).
- 4.5. Провеждане на изпитване за измерване на емисиите
- Последователността на изпитването е описана на по-долната диаграма.



Преди цикълът на измерване, при необходимост могат да бъдат извършени един или повече предварителни цикли, за да се провери двигателят, изпитвателната камера и системите за емисия.

- 4.5.1. Подготовка на филтрите за вземане на проба
- Най-малко един час преди изпитването всеки отделен филтър се поставя в затворена, но не херметизирана петриева паничка, която от своя страна се поставя в тегловна камера с цел стабилизиране на филтъра. В края на периода на стабилизиране, всеки филтър се претегля и се записва теглото му. След това филтърът се съхранява в затворена петриева паничка или в затворен филтърен държател до момента на изпитване. Филтърът трябва да бъде употребен в рамките на 8 часа след изваждането му от тегловната камера. Записва се теглото на тарата.
- 4.5.2. Монтиране на измервателните уреди
- Уредите и сондите за вземане на проби се монтират според инструкциите. Ако за разреждане на отработените газове се използва система с разреждане на целия поток, крайт на изходната тръба трябва да бъде свързана към системата.

#### 4.5.3. Пускане в действие и кондициониране на разреждащата система и двигателя

Разреждащата система и двигателят се пускат в действие и загряват. Системата за вземане на проби се кондиционира като се пуска двигателят да работи при номинална честота на въртене и 100 % въртящ момент най-малко за 20 минути, като заедно с това работят или системата за вземане на проби в част от потока, или системата CVS за вземане на проби в целия поток с вторично разреждане. След това се вземат празни проби от емисиите на частици. Филтрите за частици не трябва да бъдат стабилизирани или претеглени и могат да бъдат изхвърлени. Филтрите могат да бъдат сменени по време на кондиционирането, при условие че общата продължителност на вземането на проби през филтрите и системата за вземане на проби надвишава 20 минути. Дебитът се настройва по такъв начин, че да съответства приблизително на изборния за изпитванията в преходен режим дебит. Въртящият момент се намалява от 100 %-ната стойност, като едновременно се поддържа номиналната честота на необходимото ниво с цел да не се превиши максималната температура от 191 °C в зоната за вземане на проби.

#### 4.5.4. Пускане в действие на системата за вземане на проби от частици

Системата за вземане на проби от частиците се пуска в действие и работи в режим на байпас. Фоновата концентрация на частиците в разреждащия въздух може да бъде определена, като се вземе проба от разреждащия въздух преди влизане на отработените газове в тунела за разреждане. Ако се използва друга система за вземане на проби от частици, за предпочитане е да се вземе проба от фоновите частици по време на преходния цикъл. В противен случай, използваната система за вземане на проби от частици в цикъла на преходен режим може да се използва. При употреба на филтриран разреждащ въздух, достатъчно е да се извърши едно измерване преди или след изпитването. Ако разреждащият въздух не е филтриран, измервания се извършват преди началото и след края на цикъла и се определя средната стойност.

#### 4.5.5. Настройка на системата за разреждане

Общият дебит на разредените отработени газове от система с разреждане на целия поток или дебит на разредените отработени газове от системата с разреждане на част от потока се регулира по такъв начин, че да се премахне водната кондензация в системата и да се получи температура в интервала от 315 K (42 °C) до 325 K (52 °C) на входящата част на филтъра.

#### 4.5.6. Проверка на анализаторите

Анализаторите на емисиите се нулират и се калибрират. Ако се използват торбички за вземане на проби, те трябва да бъдат празни.

#### 4.5.7. Процедура за пускане в ход на двигателя

Стабилизиращият двигател се пуска в ход с помощта на серийно пусково устройство или динамометър в рамките на 5 минути след загряването, в съответствие с препоръчаната от производителя в упътването за експлоатация процедура за пускане в ход. По избор, изпитването може да започне през 5те минути след етапа на кондициониране без да се спира двигателя, когато последният вече е достигнал режим на празен ход.

#### 4.5.8. Провеждане на цикъла

##### 4.5.8.1. Последователност на изпитване

Последователността на изпитването започва след пускане в ход на двигателя, когато последния е бил спрял в края на етапа на кондициониране или с двигател, работещ на празен ход, ако изпитването се извършва веднага след етапа на кондициониране. Изпитването се провежда в съответствие с еталонния цикъл, определен в приложение III, допълнение 4. Точките на настройка, определящи честотата на въртене и въртящия момент на двигателя се получават при 5 Hz (препоръчват се 10 Hz) . Точките на настройка се изчисляват чрез линейна интерполация на точките на настройка при 1 Hz от еталонния цикъл. Честотата на въртене и въртящият момент на двигателя се записват най-малко един път в секунда по време на изпитвателния цикъл и сигналите могат да бъдат филтрувани по електронен път.

##### 4.5.8.2. Реакция на анализаторите

Ако цикълът започва веднага след кондиционирането, измерващото оборудване трябва да бъде приведено в движение едновременно с пускането в ход на двигателя или започването на последователността на изпитване:

- начало на събирането или на анализа на въздуха за разреждане, ако се използва система с разреждане на част от потока;
- начало на събирането или на анализа на необработените или разредени отработени газове, в зависимост от използвания метод;



- начало на измерването на количеството разредени отработени газове, както и на необходимите температури и налягания;
- начало на регистриране на масовия дебит на отработените газове в случай на анализ на необработени отработени газове;
- начало на регистриране на данните за честотата на въртене и въртящият момент на динамометъра.

В случай на измерване на необработени отработени газове, концентрациите на емисиите (HC, CO и NO<sub>x</sub>) и масовият дебит на отработени газове се измерват непрекъснато и се записват в компютър с честота най-малко 2 Hz. Всички останали данни могат да бъдат записани с честота най-малко 1 Hz. При аналоговите анализатори, откликът се записва и калибрационните данни могат да бъдат използвани по време на работа (онлайн) или след приключване на работа (офлайн), по време на изчисление на данните.

Ако се използва система с разреждане на целия поток, въглеродородите (HC) и азотните оксиди (NO<sub>x</sub>) се измерват непрекъснато в тунела за разреждане при честота най-малко 2 Hz. Средните концентрации се изчисляват като се сумират (интегрират) сигналите от анализатора за цялата продължителност на цикъла на изпитване. Времето за отклик на системата не трябва да бъде по-голямо от 20 секунди и, ако е необходимо, трябва да бъде съгласувано с колебанията на дебита на пробата при постоянен обем и с отклоненията в продължителността на вземане на проба/в цикъла на изпитване. Количествата CO и CO<sub>2</sub> се изчисляват като се сумират (интегрират) или като се анализират концентрациите в торбичката за вземане на проба, събрани по време на цикъла. Концентрациите на замърсяващите газове във въздуха за разреждане се изчисляват като се сумират (интегрират) или като се анализира разреждащия въздух, събран в торбичката за вземане на проба. Всички останали параметри, които трябва да бъдат измерени се записват най-малко по едно измерване за секунда (1 Hz).

#### 4.5.8.3. Вземане на проби от частици

Ако цикълът започва веднага след кондиционирането, системата за вземане на проби на частици се превключва от режим на байпас към режим на събиране на частици след пускане в ход на двигателя или започване на последователността на изпитване.

Ако се използва система с разреждане на част от потока, помпата или помпите за вземане на проби трябва да бъдат настроени по такъв начин, че дебитът при преминаване през сондата за вземане на проби от частици или тръбата за пренос да бъде пропорционален на масовия дебит на отработените газове.

Ако се използва система с разреждане на целия поток, помпата или помпите за вземане на проби трябва да бъдат настроени по такъв начин, че дебитът при преминаване през сондата за вземане на проби от частици или тръбата за пренос да има стойност в границите на  $\pm 5\%$  от настроенния дебит. При наличие на компенсация на дебита (а именно пропорционален контрол на дебита на пробата), трябва да бъде показано, че отношението на дебита на главния тунел към този на пробата от частици не се променя с повече от  $\pm 5\%$  по отношение на неговата настроена стойност (с изключение на първите 10 секунди от вземане на пробата).

*Бележка:* В случая на двойно разреждане, дебита на пробата представлява чистата разлика между дебита при преминаване през филтрите за вземане на проба и дебита на въздуха за вторично разреждане.

Средните стойности на температурата и налягането на газомера(ите) или на входа на уредите за измерване на дебита трябва да бъдат регистрирани. Ако, поради високо натоварване от частици върху филтъра, настроенният дебит не може да бъде поддържан през цялата продължителност на цикъла (до  $\pm 5\%$ ), изпитването се анулира. То трябва да бъде извършено отново с по-малък дебит и/или по-голям диаметър на филтъра.

#### 4.5.8.4. Спиране на двигателя

Ако в някой момент от изпитвателния цикъл моторът спре, той трябва да бъде кондициониран и отново пуснат в ход, след което изпитването трябва да бъде започнато отново. Изпитването се анулира при неизправност на някое от необходимите за изпитването оборудвания по време на изпитвателния цикъл.

#### 4.5.8.5. Операции след изпитването

При завършване на изпитването измерването на обемния дебит на отработените газове, обема на разредените отработени газове, потока на газовете в колекторните торбички и помпата за вземане на проби от частици трябва да бъдат спрени. В случая на интегрална система за анализ, вземането на проби трябва да продължи до изтичането на времената за отклик на системата.

При използване на колекторни торбички, концентрациите им се анализират при първа възможност и във всички случаи не по-късно от 20 минути след края на изпитвателния цикъл.

След изпитването за измерване на емисиите, нулиращ газ и същия газ за настройка на чувствителността се използват за повторна проверка на анализаторите. Изпитването се счита за валидно, ако разликата между резултатите, получени преди и след изпитването е по-малка от 2 % от стойността на газа за настройка на чувствителността.

Филтрите за частици се връщат в тегловната камера най-късно до един час след приключване на изпитването. Те трябва да бъдат кондиционирани в затворена, но не херметизирана петриева паничка в рамките най-малко на един час и след това претеглени. Записва се брутното тегло на филтрите.

#### 4.6. Проверка на провеждане на изпитването

##### 4.6.1. Отместване на данните

С цел да се намали до минимум влиянието на систематичната грешка, дължаща се на времевиya промеждутък, разделящ реакционните стойности от тези на еталонния цикъл, цялата поредица от реакционни сигнали на честотата на въртене и въртящия момент може да бъде отместена напред или назад във времето по отношение на еталонната поредица на честотата на въртене и въртящия момент. Ако реакционните сигнали са отместени, честотата на въртене и въртящия момент трябва да бъдат отместени със същата стойност и в същата посока.

##### 4.6.2. Изчисление на работата на цикъла

Работата на действителния цикъл  $W_{act}$  (kWh) се изчислява като се използва всяка регистрирана двойка от реакционни стойности за честотата на въртене и въртящия момент на двигателя. Работата на действителния цикъл  $W_{act}$  се използва за сравнение с работата на еталонния цикъл  $W_{ref}$  и за определяне на специфичните емисии при спиране. Същият метод се прилага за интегриране (сумиране) на еталонната и действителната мощности на двигателя. Ако е необходимо изчисление на стойности, намиращи се между съседни еталонни или измерени стойности, се извършва линейна интерполация.

По време на интегриране (сумиране) на работата на еталонния цикъл и на работата на действителния цикъл, всичките отрицателни стойности на въртящия момент се нулират и включват. Когато се извършва интегриране (сумиране) при честота, по-ниска от 5 Hz и когато през даден промеждутък от време, стойността на въртящия момент се променя от положителна на отрицателна или обратно, отрицателната част се изчислява и нулира. Положителната част се включва в интегралната (сумарната) стойност.

$W_{act}$  трябва да се намира между  $-15\%$  и  $+5\%$  от  $W_{ref}$ .

##### 4.6.3. Статистики за валидиране на изпитвателния цикъл

Трябва да бъде направена линейна регресия на реакционните стойности за честотата на въртене, въртящия момент и мощността по отношение на еталонните стойности. Това трябва да бъде извършено след отместване на реакционните данни, ако е избрана тази опция. Трябва да бъде приложен метода на най-малките квадрати, като уравнението има следния вид:

$$y = mx + b$$

където:

$y$  = реакционна (действителна) стойност на честотата на въртене (об/мин), на въртящия момент (Nm) или на мощността (kW)

$m$  = наклон на регресионната права

$x$  = еталонна стойност на честотата на въртене (об/мин), на въртящия момент (Nm) или на мощността (kW)

$b$  = пресечна точка на регресионната права с ординатата

Стандартната грешка при оценка (SE) на  $y$  към  $x$  и определителния коефициент ( $r^2$ ) се изчисляват за всяка регресионна права.

Препоръчва се този анализ да се извърши при 1 Hz. За да се счита дадено изпитване за валидно, то трябва да задоволява критериите от таблица 1.

Таблица 1. Допустими отклонения от регресионната права

	Честота на въртене	Въртящ момент	Мошност
Стандартна грешка при оценката (SE) на $y$ към $x$	Най-много 100 об/мин	Най-много 13 % от картографията на мощността при максимален въртящ момент на двигателя	Най-много 8 % от картографията на мощността при максимална мощност на двигателя
Наклон на регресионната права, $m$	0,95 до 1,03	0,83—1,03	0,89—1,03
Определителен коефициент, $r^2$	Най-малко 0,9700	Най-малко 0,8800	Най-малко 0,9100
Пресечна точка на регресионната права с ординатата, $b$	$\pm 50$ об/мин	$\pm 20$ Nm или $\pm 2$ % от максималния въртящ момент, като се взема по-голямата от тези две стойности	$\pm 4$ kW или $\pm 2$ % от максималната мощност, като се взема по-голямата от тези две стойности

Единствено за нуждите на регресионните анализи, преди изчисленията за регресия се разрешава изтриване на точки, когато последните са посочени в таблица 2. Обаче тези точки не могат да бъдат изтрети при изчисленията на работата на цикъла и на емисиите. Точка на празен ход се дефинира като точка, имаща нормиран еталонен въртящ момент от 0 % и нормирана еталонна честота на въртене от 0 %. Изтриването на точки може да бъде приложено към целия цикъл или към някоя част от него.

Таблица 2. Точки, които могат да бъдат изтрети при регресионен анализ (изтретите точки трябва да бъдат определени)

Условие	Точки на честотата на въртене, въртящия момент и/или мощността, които могат да бъдат изтрети при условията, посочени в лявата колона
24 ( $\pm 1$ ) начални и 25 последни секунди	Честота на въртене, въртящ момент и мощност
Максимално подаване на газове и реакционна стойност на въртящия момент < 95 % от еталонния въртящ момент	Въртящ момент и/или мощност
Максимално подаване на газове и реакционна стойност на честотата на въртене < 95 % от еталонната честота на въртене	Честота на въртене и/или мощност
Няма подаване на газове, реакционна стойност на честотата на въртене > честотата на въртене при празен ход + 50 об/мин, и реакционна стойност на въртящия момент > 105 % от еталонния въртящ момент	Въртящ момент и/или мощност
Няма подаване на газове, реакционна стойност на честотата на въртене $\leq$ честотата на въртене при празен ход + 50 об/мин, и реакционна стойност на въртящия момент = въртящ момент при празен ход, определен/измерен от производителя $\pm 2$ % от еталонния въртящ момент	Честота на въртене и/или мощност
Няма подаване на газове, реакционна стойност на честотата на въртене > 105 % от еталонния въртящ момент	Честота на въртене и/или мощност <sup>4</sup>

5) Допълнение 1 се заменя от следния текст:

„Допълнение 1

## МЕТОДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ И ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ

### 1. МЕТОДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ И ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ (ИЗПИТВАНЕ NRSC)

Газовете и частиците, отделени от представения за изпитване двигател се измерват по описаните в приложение VI методи. В методите се определят препоръчаните системи за анализ на газообразните емисии (точка 1.1) и препоръчаните методи за разреждане и вземане на проби от частиците (точка 1.2).

#### 1.1. Спецификация на динамометъра

Използва се изпитвателен стенд за двигатели, оборудван с динамометър, който притежава необходимите характеристики, за да може да се проведе описаният в приложение III, точка 3.7.1 изпитвателен цикъл. Измервателните уреди за въртящ момент и честота на въртене трябва да позволяват измерване на мощността в рамките на зададените гранични стойности. Може да бъдат необходими допълнителни изчисления. Точността на тези измервателни уреди трябва да бъде такава, че да не се превишават максимално допустимите стойности, посочени на фигурите в точка 1.3.

#### 1.2. Дебит на отработените газове

Дебитът на отработените газове се определя по един от посочените в точки от 1.2.1 до 1.2.4 методи.

##### 1.2.1. Директен метод на измерване

Директно измерване на дебита на отработени газове чрез дебитомерна дюза или чрез еквивалентен измервателен апарат (за подробности виж стандарт ISO 5167:2002).

**Бележка:** Директното измерване на дебита на газ е трудна задача. Необходимо е да бъдат взети мерки за избягване на грешки от измерването, които ще доведат до грешки в стойностите на емисиите.

##### 1.2.2. Методи за измерване на дебита на въздуха и горивото

Измерване на дебита на въздух и дебита на гориво.

Използват се въздушни и горивни дебитомери с точност на измерване съответстваща на определената в точка 1.3.

Дебитът на отработените газове се изчислява, както следва:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}} \text{ (за влажна маса отработени газове)}$$

##### 1.2.3. Метод на баланс по въглерода

Изчисляване на масата отработени газове на базата на дебита на гориво и концентрацията на отработени газове по метода на баланс по въглерода (виж приложение III, допълнение 3).

##### 1.2.4. Метод за измерване на индикаторен газ

Този метод се състои в измерване на концентрацията на индикаторен газ в отработените газове. Известно количество от инертен газ (например чист хелий) се добавя към отработени газове като индикатор. Индикаторният газ се смесва и разрежда от отработените газове, но не трябва да реагира в изпускателната тръба. След това се измерва концентрацията му в пробата от отработени газове.

За да се осигури пълното смесване на индикаторния газ, сондата за вземане на проба от отработените газове трябва да се намира най-малко на 1 метър или 30 пъти диаметъра на изпускателната тръба, като се взема по-голямата стойност, след точката на добавяне на индикаторния газ. Сондата за вземане на проба може да се намира по-близо до точката на добавяне, ако е проверено, че смесването е пълно чрез сравнение на концентрацията на индикаторния газ с еталонната концентрация, когато индикаторния газ се вкарва преди двигателя.

Дебитът на индикаторния газ се регулира по такъв начин, че концентрацията му в режим на празен ход на двигателя, след смесване, да е по-ниска от пълния обхват на анализатора на индикаторния газ.

Дебитът на отработените газове се изчислява по следния начин:

$$G_{\text{EXHW}} = \frac{G_{\text{T}} \times \rho_{\text{EXH}}}{60 \times (\text{conc}_{\text{mix}} - \text{conc}_{\text{a}})}$$

където:

$G_{\text{EXHW}}$  = моментен масов дебит на отработените газове, (kg/s)

$G_{\text{T}}$  = дебит на индикаторния газ, (cm<sup>3</sup>/min)

$\text{conc}_{\text{mix}}$  = моментна концентрация на индикаторния газ след смесване, (ppm)

$\rho_{\text{EXH}}$  = плътност на отработените газове, (kg/m<sup>3</sup>)

$\text{conc}_{\text{a}}$  = фоновата концентрация на индикаторния газ във всмукателния въздух, (ppm)

Фоновата концентрация на индикаторния газ ( $\text{conc}_{\text{a}}$ ) може да се определи чрез осредняване на фоновата концентрация, измерена непосредствено преди и след изпитването.

Фоновата концентрация може да се пренебрегне, ако е по-ниска от 1 % от концентрацията на индикаторния газ след смесване ( $\text{conc}_{\text{mix}}$ ) при максимален дебит на отработените газове.

Цялата система трябва да отговаря на спецификациите за точност за дебитите на отработените газове и трябва да бъде калибрирана в съответствие с приложение 2, точка 1.11.2.

#### 1.2.5. Метод за измерване на дебитите на въздух и на отношението въздух/гориво

Този метод се състои в изчисляване на масата на отработените газове от дебитите на въздух и от отношението въздух/гориво. Моментният масов дебит на отработени газове се изчислява по следния начин:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} \times \left( 1 + \frac{1}{A/F_{\text{st}} \times \lambda} \right)$$

$$A/F_{\text{st}} = 14,5$$

$$\lambda = \frac{\left( 100 - \frac{\text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{2} - \text{conc}_{\text{HC}} \times 10^{-4} \right) + \left( 0,45 \times \frac{1 - \frac{2 \times \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times \text{conc}_{\text{CO}_2}}}{1 + \frac{\text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times \text{conc}_{\text{CO}_2}}} \right) \times (\text{conc}_{\text{CO}_2} + \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4})}{6,9078 \times (\text{conc}_{\text{CO}_2} + \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4} + \text{conc}_{\text{HC}} \times 10^{-4})}$$

където:

$A/F_{\text{st}}$  = стехиометрично отношение въздух/гориво, (kg/kg)

$\lambda$  = относително отношение въздух/гориво

$\text{conc}_{\text{CO}_2}$  = концентрация на CO<sub>2</sub> (сухи условия), (%)

$\text{conc}_{\text{CO}}$  = концентрация на CO (сухи условия), (ppm)

$\text{conc}_{\text{HC}}$  = концентрация на HC (сухи условия), (ppm)

**Бележка:** Изчислението се базира на дизелово гориво с отношение Н/С равно на 1,8.

Въздушният дебитомер трябва да бъде в съответствие със спецификациите за точност, посочени в таблица 3, използваният анализатор на CO<sub>2</sub> трябва да бъде в съответствие със спецификациите от раздел 1.4.1 и цялата система трябва да бъде в съответствие със спецификациите за точност за дебитите на отработените газове.

По избор измерването на относителното съотношение въздух/гориво може да бъде извършено с помощта на уред за измерване на съотношението въздух/гориво, както е циркониевия тип сензор, в съответствие със спецификациите, посочени в точка 1.4.4.

1.2.6. **Общ дебит на разредените отработени газове**

При използване на система с разреждане на целия поток, общият дебит на разредените отработени газове ( $G_{TOTW}$ ) се измерва с PDP или CFV или SSV (приложение VI, точка 1.2.1.2). Точността на измерване трябва да отговаря на разпоредбите от приложение III, допълнение 2, точка. 2.2.

1.3. **Точност**

Калибрирането на всички измервателни уреди трябва да бъде извършено в съответствие с националните или международни стандарти и да отговаря на изискванията, изброени в таблица 3:

Таблица 3. Точност на измервателните уреди

№	Измервателен уред	Точност
1	Честота на въртене на двигателя	$\pm 2\%$ от показанията или $\pm 1\%$ от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
2	Въртящ момент	$\pm 2\%$ от показанията или $\pm 1\%$ от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
3	Разход на гориво	$\pm 2\%$ от максималната стойност на двигателя
4	Разход на въздух	$\pm 2\%$ от показанията или $\pm 1\%$ от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
5	Дебит на отработените газове	$\pm 2,5\%$ от показанията или $\pm 1,5\%$ от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
6	Температури $\leq 600$ K	$\pm 2$ K в абсолютна стойност
7	Температури $> 600$ K	$\pm 1\%$ от показанията
8	Налягане на отработените газове	$\pm 0,2$ kPa в абсолютна стойност
9	Разреждане във всмукателния колектор	$\pm 0,05$ kPa в абсолютна стойност
10	Атмосферно налягане	$\pm 0,1$ kPa в абсолютна стойност
11	Други налягания	$\pm 0,1$ kPa в абсолютна стойност
12	Абсолютна влажност	$\pm 5\%$ от показанията
13	Дебит на разреждащия въздух	$\pm 2\%$ от показанията
14	Дебит на разредените отработени газове	$\pm 2\%$ от показанията

1.4. **Определяне на газообразните компоненти**1.4.1. **Основни спецификации на анализаторите**

Анализаторите трябва да имат диапазон на измерване, който отговаря на изискванията за точност при измерване на концентрациите на компонентите на отработените газове (точка 1.4.1.1). Препоръчва се анализаторите да се използват така, че измерената концентрация да се намира между 15 и 100 % от пълния им обхват.

Концентрации под 15 % от пълния обхват са също допустими, ако стойността на пълния обхват е 155 ppm (или ppm C) или по-малко, или се използват директно отчитачи системи (компютри, устройства за регистриране на данните), които притежават достатъчна точност и разделителна способност под 15 % от пълния обхват. В този случай се предприемат допълнителни калибрирания, за да се гарантира точността на калибрационните криви (приложение III, допълнение 2, точка. 1.5.5.2).

Електромагнитната съвместимост (СЕМ) на оборудването трябва да бъде на такова ниво, че да се сведат до минимум допълнителните грешки.

#### 1.4.1.1. Грешки при измерването

Анализаторът не трябва да се отклонява от номиналната калибрационна точка с повече от  $\pm 2\%$  от отчетената стойност или с  $\pm 0,3\%$  от пълния обхват, като се взема най-високата стойност.

*Бележка:* За целите на настоящия стандарт, точността се дефинира като отклонението на показанията на анализатора от номиналните калибрационни стойности, получени при използването на калибрационен газ (= истинска стойност).

#### 1.4.1.2. Повтаряемост

Повтаряемостта, дефинирана като 2,5 пъти стандартното отклонение на 10 последователни отклика на даден калибрационен газ или предназначен за настройка на чувствителността газ, не трябва да превишава  $\pm 1\%$  от пълния концентрационен обхват за всеки използван диапазон на измерване над 155 ppm (или ppm C) или  $\pm 2\%$  от всеки използван диапазон на измерване под 155 ppm (или ppm C).

#### 1.4.1.3. Шум

Отчетената от анализатора стойност между два пика при нулиране, калибриране или настройка на чувствителността с газове не бива да превишава, по време на интервал от 10 секунди,  $2\%$  от пълния обхват при всички използвани диапазони.

#### 1.4.1.4. Отместване на нулата

Отместване на нулата за период от един час трябва да бъде по-малко от  $2\%$  от пълния обхват на най-ниския използван диапазон. Нулевият отклик се дефинира като средният отклик (включително шума) на нулиращ газ за период от 30 секунди.

#### 1.4.1.5. Отместване на калибрирането

Отместването на калибрирането в продължение на период от един час трябва да бъде по-малко от  $2\%$  от пълния обхват на най-ниския използван диапазон. Калибрирането се дефинира като разликата между калибрационния отклик и нулевия отклик. Калибрационният отклик се дефинира като средния отклик (включително шумовете) на еталонен газ за регулиране на чувствителността за период от 30 секунди.

#### 1.4.2. Сушене на газовете

Използваното допълнително (незадължително) устройство за сушене на газовете трябва да влияе колкото се може по-малко на концентрацията на измерваните газове. Използването на химически средства за сушене като начин за отстраняване на вода от пробата не е допустимо.

#### 1.4.3. Анализатори

Принципите, които трябва да бъдат използвани при измерване, са посочени в точки от 1.4.3.1 до 1.4.3.5 на настоящето приложение. Подробно описание на измервателните системи се съдържа в приложение VI.

Подлежащите на измерване газове трябва да бъдат анализирани с описаните по-долу уреди. При нелинейните анализатори се разрешава използването на линеаризиращи схеми.

##### 1.4.3.1. Анализ на въглероден оксид (CO)

Анализаторът за въглероден оксид трябва да бъде от недисперсионен инфрачервен абсорбиционен анализатор (NDIR).

##### 1.4.3.2. Анализ на въглероден диоксид (CO<sub>2</sub>)

Анализаторът за въглероден диоксид трябва да бъде от недисперсионен инфрачервен абсорбиционен тип (NDIR).

##### 1.4.3.3. Анализ на въглеводороди (HC)

Анализаторът за въглеводороди трябва да бъде от тип нагреваем пламъчно йонизационен детектор (HFID) с детектор, вентили, тръбопроводи и др., нагreti така, че да се поддържа температурата на газа от 463 K (190 °C)  $\pm 10$  K.

#### 1.4.3.4. Анализ на азотни оксиди (NO<sub>x</sub>)

Анализаторът на азотни оксиди трябва да бъде от тип хемилуминесцентен детектор (CLD) или нагреваем хемилуминесцентен детектор (HCLD) с NO<sub>2</sub>/NO конвертор, ако измерването ще бъде извършвано в сухи условия. При измерване във влажни условия се използва HCLD апарат с конвертор, поддържан при температура над 328 K (55 °C), при условие че проверката за подтискащото действие на водата (приложение III, допълнение 2, точка. 1.9.2.2) е показала задоволителни резултати.

За апарати LCD, както и за апарати HCLD, пробегът на пробите до конвертора за измерване в сухи условия и до анализатора за измервания във влажни условия трябва да бъде поддържан при температура на стената от 328 K до 473 K (55 C до 200 °C).

#### 1.4.4. Измерване на съотношението въздух/гориво

Апаратурата за измерване на съотношението въздух/гориво, използвана за определяне на дебита на отработените газове, както е описано в точка 1.2.5, трябва да представлява сензор с широк измервателен диапазон или lambda сензор от циркониев тип.

Сензорът се монтира директно върху изпускателната тръба, на място, където температурата на отработените газове е достатъчно висока за да се избегне водната кондензация.

Точността на сензора, заедно с вградената електроника, трябва да бъде:

± 3 % от показанията  $\lambda < 2$

± 5 % от показанията  $2 \leq \lambda < 5$

± 10 % от показанията  $5 \leq \lambda$

За да е възможно съблюдаване на по-горните спецификации за точност, сензорът трябва да бъде калибриран според инструкциите на производителя на апарата.

#### 1.4.5. Вземане на проби от газове емисии

Сондите за вземане на проби от газове емисии трябва да бъдат поставени на разстояние най-малко 0,5 m или на разстояние, равно на трикратната стойност на диаметъра на изпускателната тръба, като се взема по-голямото от двете разстояния, преди изхода на изпускателната система и да се намират достатъчно близо до двигателя, за да се гарантира температура на отработените газове при сондата минимум 343 K (70 °C).

При многоцилиндров двигател с разклонен изпускателен колектор, входът на сондата трябва да се намира достатъчно далече по посоката на потока, за да се гарантира, че пробата е представителна за осреднените емисии на отработените газове от всички цилиндри. При многоцилиндрови двигатели, оборудвани с отделни групи от изпускателни колектори (като при V-образен двигател) е допустимо вземането на индивидуални проби от всяка група и пресмятането на осреднена емисия на отработените газове. Могат да се прилагат и други методи, за които е доказано, че съответстват на посочените по-горе методи. При изчисляване на емисиите на отработените газове трябва да бъде използван пълният масов дебит на отработени газове на двигателя.

Ако съставът на отработените газове се влияе от някоя система за допълнителна обработка, пробата от отработени газове трябва да бъде взета преди това устройство при изпитванията в етап I и след това устройство при изпитванията в етап II. При използването на система с разреждане на целия поток за определяне на частиците, газообразните емисии в разредените отработени газове могат също да бъдат определени. Сондите за вземане на проби трябва да се намират близо до сондите за вземане на проби от частици в тунела за разреждане (приложение VI, точка 1.2.1.2. за DT и точка 1.2.2 за PSP). CO и CO<sub>2</sub> също могат допълнително да бъдат определени и чрез вземане на проба в торбичка и последващо измерване на концентрацията им в торбичката за взимане на проба.

### 1.5. Определяне на частиците

Определянето на частиците изисква разреждаща система. Разреждането може да бъде осъществено с помощта на система с разреждане на част от потока или на система с разреждане на целия поток. Дебитът на разреждащата система трябва да бъде достатъчно голям за пълното елиминиране на водната кондензация в разреждащите системи и в системата за вземане на проби и за поддържането на температурата на разредените отработени газове в интервала между 315 K (42 °C) и 325 K (52 °C), непосредствено пред филтърните държатели. При висока влажност на въздуха се разрешава изсушаване на разреждащия въздух преди влизането му в разреждащата система. При температура на околната среда по-ниска от 293 K (20 °C) се препоръчва предварително загряване на разреждащия въздух над граничната стойност на температурата от 303 K (30 °C). Температурата на въздух за разреждане преди въвеждането на отработения газ в тунела за разреждане не бива да надвишава 325 K (52 °C).

**Бележка:** При метод със стационарни (стабилизирани) режими, температурата на филтъра може да бъде равна или по-ниска от максималната температура от 325 K (52 °C), вместо да се спазва температурния обхват от 42 °C до 52 °C.



При система с разреждане на част от потока, сондата за вземане на проби от частици трябва да бъде поставена непосредствено пред сондата за газове, както е определено в точка 4.4 и съгласно приложение VI, точка 1.2.2.1, фигури от 4 до 12 (EP и SP).

Системата с разреждане на част от потока трябва да бъде конструирана по такъв начин, че да се извършва разделяне на потока от отработени газове на две части, като по-малката част, разрежена с въздух, впоследствие се използва за измерване на частиците. По тази причина е необходимо много точно определяне на степента на разреждане. Могат да бъдат приложени различни методи на разделяне, като видът на разделянето определя до голяма степен използваните уреди и методи за вземане на проби (приложение VI, точка 1.2.1.1).

За определяне на масата на частиците са необходими система за вземане на проби от частици, филтри за вземане на проби от частици, микрограмова везна и камера за претегляне с контролирана температура и влажност.

Проби от частици може да се вземат по два метода:

- при еднофилтърния метод при всички етапи на изпитвателния цикъл се използва една двойка филтри (виж точка 1.5.1.3 от настоящето приложение). По време на фазата на вземане на проби трябва да се обръща съществено внимание по отношение на времената за вземане на проби и дебитите. При все това само една двойка филтри е необходима за цикъла на изпитване.
- при многофилтърния метод за всеки отделен етап на изпитвателния цикъл се използва собствена двойка филтри (виж точка 1.5.1.3 от настоящето приложение). Този метод позволява използването на по-леки процедури за вземане на проби, но са необходими повече филтри.

#### 1.5.1. Филтър за вземане на проби от частици

##### 1.5.1.1. Спецификация на филтрите

За сертифициращите изпитвания са необходими филтри от стъкловакна с флуоровъглеродно покритие или флуоровъглеродни мембранни филтри. За особени приложения могат да бъдат използвани други филтърни материали. При всички типове филтри степента на улавяне на  $0,3 \mu\text{m}$  DOP (диокилфталат) трябва да е минимум 99 %, при скорост на обтичане на филтъра между 35 и 80 cm/s. Когато се провеждат сравнителни изпитвания между лаборатории или между производител и упълномощен орган за одобрение, трябва да бъдат използвани филтри с едно и също качество.

##### 1.5.1.2. Размери на филтрите

Филтрите за частици трябва да имат минимален диаметър 47 mm (37 mm ефективен диаметър (диаметър на петното)). Могат също да бъдат използвани филтри с по-големи диаметри (точка 1.5.1.5).

##### 1.5.1.3. Основен и вторичен филтър

По време на изпитването проба от разредените отработени газове се взема чрез поставена един зад друг двойка филтри (основен и вторичен филтър). Вторичният филтър не бива да се намира на повече от 100 mm зад основния филтър и не бива да го докосва. Филтрите могат да бъдат претегляни поотделно или по двойки - обрънати с ефективните си страни един към друг.

##### 1.5.1.4. Номинална скорост на обтичане на филтъра

Трябва да бъде постигната номинална скорост на обтичане на газа през филтъра от 35 до 100 cm/s. Разликата в налягането между началото и края на изпитването не бива да се увеличава с повече от 25 kPa.

##### 1.5.1.5. Натоварване на филтъра

Минималните препоръчителни натоварвания за филтри с най-често използваните размери са посочени в долната таблица. За филтри с по-големи размери минималното натоварване е от  $0,065 \text{ mg}/1000 \text{ mm}^2$  площ на филтъра.

Диаметър на филтъра (mm)	Препоръчителен ефективен диаметър (диаметър на петното) (mm)	Препоръчително минимално натоварване на филтъра (mg)
47	37	0,11
70	60	0,25
90	80	0,41
110	100	0,62

При многофилтърния метод минималното препоръчвано натоварване за съвкупността от всички филтри е равно на произведението от съответната посочена стойност и корен квадратен от общия брой етапи на изпитване.

#### 1.5.2. Спецификации на тегловната камера и аналитичната везна

##### 1.5.2.1. Условия в тегловната камера

Температурата на камерата (или помещението), в която (което) филтрите за частици се кондиционират и претеглят, трябва да бъде поддържана равна на 295 K (22 °C) ± 3K през цялата продължителност на процеса на кондициониране и претегляне. Влажността трябва да бъде поддържана при температура на оросяване от 282,5 K (9,5 °C) ± 3K и относителната влажност на 45 ± 8 %.

##### 1.5.2.2. Еталонно претегляне на филтрите

Атмосферата в камерата за претегляне (или помещението за претегляне) трябва да бъде без всякакви замърсяващи вещества (например прах), които могат да се отложат върху филтрите за частици по време на тяхното стабилизиране. Отклонения от представените в точка 1.5.2.1 спецификации за камерата за претегляне са допустими, ако тяхната продължителност не надвишава 30 минути. Помещението за претегляне трябва да отговаря на необходимите спецификации, преди персоналът да влезе в него. Най-малко два неупотребявани еталонни филтъра или еталонна двойка филтри се претеглят за предпочитане едновременно с филтрите (двойката филтри) за вземане на проби, като допустимата максимална разлика във времето на претегляне между филтрите за вземане на проби и еталонните филтри е 4 часа. Филтрите трябва да имат същата големина и да са от същия материал както филтрите за вземане на проби.

В случай на отклонение в средното тегло на еталонните филтри (еталонни двойки) с повече от 10 µg в периода от време между тяхното претегляне и претеглянето на филтрите за вземане на проби, трябва да се отстранят всички филтри за вземане на проби и изпитването за емисии на отработените газове да се повтори.

Ако посочените в точка 1.5.2.1 критерии за стабилност на камерата за претегляне не са изпълнени, но при претеглянето на еталонния филтър (еталонната двойка филтри) посочените по-горе критерии са спазени, производителят на двигателя може да признае теглата на филтрите за вземане на проби или да обяви изпитванията за невалидни, да промени системата за контрол на помещението за претегляне и да извърши изпитването отново.

##### 1.5.2.3. Аналитична везна

За определяне на теглата на всички филтри се използва аналитична везна с точност (стандартно отклонение) от 2 µg и разделителна способност от 1 µg (1 деление = 1 µg) (според означенията на производителя на везната).

##### 1.5.2.4. Премахване на електростатични ефекти

За премахване на електростатичните ефекти, преди претегляне филтрите трябва да бъдат неутрализираны, например чрез полониев неутрализатор или посредством устройство с подобно действие.

#### 1.5.3. Допълнителни указания за измерване на частиците

Всички части на разреждащата система и на системата за вземане на проби, влизащи в допир с необработените и разредените отработени газове, от изпускателната тръба до филтърния държател, трябва да бъдат конструирани така, че да бъде сведено до минимум отлагането на частици върху тях или изменението на частиците. Всички части трябва да бъдат от електрически проводими материали, които да не влизат в реакция с компонентите на отработените газове и да бъдат заземени за предотвратяване на електростатични ефекти.

## 2. МЕТОДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ И ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ (ИЗПИТВАНЕ NRTC)

### 2.1. Увод

Газовите компоненти, отделени от изпитвания двигател се измерват с помощта на методите, описани в приложение VI. Методите описват препоръчваните системи за анализ на газообразните емисии (точка 1.1) и препоръчваните методи за разреждане и вземане на проби от частиците (точка 1.2).

### 2.2. Динамометър и оборудване на изпитвателната камера

За извършване на изпитванията за измерване на емисиите от двигателите върху динамометричен стенд се използва следното оборудване.

#### 2.2.1. Динамометричен стенд за двигатели

Използва се динамометричен стенд за двигатели, който притежава необходимите характеристики, за да може да се проведе описаният в приложение 4 на настоящето приложение изпитвателен цикъл. Измервателните уреди за въртящ момент и честота на въртене трябва да позволяват измерване на мощността в рамките на зададените гранични стойности. Може да бъдат необходими допълнителни изчисления. Точността на това оборудване трябва да бъде такава, че да не бъдат превишавани максималните допустими стойности, посочени в таблица 3.

#### 2.2.2. Други уреди

При необходимост трябва да се използват измервателни уреди за разхода на гориво, въздушния разход, температурата на охлаждащата течност и смазката, налягането на отработените газове и разреждането в смукателния колектор, температурата на отработените газове, температурата на всмукателния въздух, атмосферното налягане, влажността и температурата на горивото. Тези уреди трябва да задоволяват изискванията, посочени в таблица 3:

Таблица 3. Точност на измервателните уреди

№	Измервателен уред	Точност
1	Честота на въртене на двигателя	$\pm 2\%$ от показанията или $\pm 1\%$ от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
2	Въртящ момент	$\pm 2\%$ от показанията или $\pm 1\%$ от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
3	Разход на гориво	$2\%$ от максималната стойност на двигателя
4	Разход на въздух	$\pm 2\%$ от показанията или $\pm 1\%$ от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
5	Дебит на отработените газове	$\pm 2,5\%$ от показанията или $\pm 1,5\%$ от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
6	Температури $\leq 600\text{ K}$	$\pm 2\text{ K}$ в абсолютна стойност
7	Температури $> 600\text{ K}$	$\pm 1\%$ от показанията
8	Налягане на отработените газове	$\pm 0,2\text{ kPa}$ в абсолютна стойност
9	Разреждане във всмукателния колектор	$\pm 0,05\text{ kPa}$ в абсолютна стойност
10	Атмосферно налягане	$\pm 0,1\text{ kPa}$ в абсолютна стойност
11	Други налягания	$\pm 0,1\text{ kPa}$ в абсолютна стойност
12	Абсолютна влажност	$\pm 5\%$ от показанията
13	Дебит на разреждащия въздух	$\pm 2\%$ от показанията
14	Дебит на разредените отработените газове	$\pm 2\%$ от показанията

### 2.2.3. Дебит на необработени отработени газове

Масовият дебит на отработените газове трябва да бъде известен за да се изчислят емисиите в необработените отработени газове и за да се контролира дадена система с разреждане на част от потока. Този дебит може да бъде определен с помощта на един от описаните по-долу методи.

За изчисление на емисиите времето на отклик на всеки от описаните по-долу методи трябва да бъде равно или по-малко от времето на отклик на анализатора, така както е определено в приложение 2, точка 1.11.1.

За контрола на дадена система с разреждане на част от потока е необходимо по-кратко време на отклик. В случая на система с разреждане на част от потока с постоянен (онлайн) контрол, времето на отклик трябва да бъде по-малко или равно на 0,3 секунди. В случая на система с разреждане на част от потока с предварителен контрол на основата на предварително регистрирано изпитване, времето на отклик на системата за измерване на дебита на отработените газове трябва да бъде по-малко или равно на 5 секунди, с време за нарастване по-малко или равно на 1 секунда. Времето за отклик на системата трябва да бъде определено от производителя на уреда. Изискванията по отношение на общото време за отклик на дебита на отработени газове и системата с разреждане на част от потока са посочени в точка 2.4.

Директен метод на измерване

Директното измерване на моментния дебит на отработените газове може да бъде извършено с помощта на следните апарати:

- уреди, чувствителни към разлика в налягането като дебитомерни дюзи (за подробности виж ISO 5167:2000),
- ултразвуков дебитомер,
- вихров дебитомер.

Необходимо е да бъдат взети мерки за избягване на грешки от измерването, които ще доведат до грешки в стойностите на емисиите. Трябва да се следи по-специално за внимателното монтиране на уреда в изпускателната система на двигателя, в съответствие с препоръките на производителя на уреда и добрата практика. По-специално, работата и емисиите на двигателя не трябва да се влияят от монтирането на уреда.

Точността на дебитомерите трябва да отговаря на предписанията от таблица 3.

Метод за измерване на дебита на въздух и гориво

Става дума за измерване на дебита на въздух и дебита на гориво с помощта на подходящи дебитомери. Моментният дебит на отработените газове се изчислява, както следва:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}} \text{ (sašķidrīnātai izplūdes gāzu masai)}$$

Точността на дебитомерите трябва да отговаря на предписанията от таблица 3, но трябва да бъде достатъчна също и за задоволяване на изискванията по отношение на точността на дебита на отработените газове.

Метод за измерване на индикаторен газ

Този метод се състои в измерване на концентрацията на индикаторен газ в отработените газове.

Известно количество от инертен газ (например чист хелий) се добавя към отработени газове като индикатор. Индикаторният газ се смесва и разрежда от отработените газове, но не трябва да реагира в изпускателната тръба. След това се измерва концентрацията му в пробата от отработени газове.

За да се осигури пълното смесване на индикаторния газ, сондата за вземане на проба от отработените газове трябва да се намира най-малко на 1 метър или 30 пъти диаметъра на изпускателната тръба, като се взема по-голямата стойност, след точката на добавяне на индикаторния газ. Сондата за вземане на проба може да се намира по-близо до точката на добавяне, ако е проверено, че смесването е пълно чрез сравнение на концентрацията на индикаторния газ с еталонната концентрация, когато индикаторния газ се вкарва преди двигателя.

Дебитът на индикаторния газ се регулира по такъв начин, че концентрацията му в режим на празен ход на двигателя, след смесване, да е по-ниска от пълния обхват на анализатора на индикаторния газ.

Дебитът на отработените газове се изчислява по следния начин:

$$G_{\text{EXHW}} = \frac{G_T \times \rho_{\text{EXH}}}{60 \times (\text{conc}_{\text{mix}} - \text{conc}_a)}$$

където:

$G_{\text{EXHW}}$  = моментен масов дебит на отработените газове, (kg/s)

$G_T$  = дебит на индикаторния газ, (cm<sup>3</sup>/min)

$\text{conc}_{\text{mix}}$  = моментна концентрация на индикаторния газ след смесване, (ppm)

$\rho_{\text{EXH}}$  = плътност на отработените газове, (kg/m<sup>3</sup>)

$\text{conc}_a$  = фонова концентрация на индикаторния газ в смукателния въздух, (ppm)

Фоновата концентрация на индикаторния газ ( $\text{conc}_a$ ) може да се определи чрез осредняване на фоновата концентрация, измерена непосредствено преди и след изпитването.

Фоновата концентрация може да се пренебрегне, ако е по-ниска от 1 % от концентрацията на индикаторния газ след смесване ( $\text{conc}_{\text{mix}}$ ) при максимален дебит на отработените газове.

Цялата система трябва да отговаря на спецификациите за точност за дебита на отработените газове и трябва да бъде калибрирана в съответствие с приложение 2, точка 1.11.2.

Метод за измерване на дебита на въздух и на отношението въздух/гориво

Този метод се състои в изчисляване на масата на отработените газове от дебита на въздух и от отношението въздух/гориво. Моментният масов дебит на отработени газове се изчислява по следния начин:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} \times \left( 1 + \frac{1}{A/F_{\text{st}} \times \lambda} \right)$$

$$\lambda = \frac{\left( 100 - \frac{\text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{2} - \text{conc}_{\text{HC}} \times 10^{-4} \right) + \left( 0,45 \times \frac{1 - \frac{2 \times \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times \text{conc}_{\text{CO}_2}}}{1 + \frac{\text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times \text{conc}_{\text{CO}_2}}} \right) \times (\text{conc}_{\text{CO}_2} + \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4})}{6,9078 \times (\text{conc}_{\text{CO}_2} + \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4} + \text{conc}_{\text{HC}} \times 10^{-4})}$$

където:

$A/F_{\text{st}}$  = стехиометрично отношение въздух/гориво, (kg/kg)

$\lambda$  = относително отношение въздух/гориво

$\text{conc}_{\text{CO}_2}$  = концентрация на CO<sub>2</sub> (сухи условия), (%)

$\text{conc}_{\text{CO}}$  = концентрация на CO (сухи условия), (ppm)

$\text{conc}_{\text{HC}}$  = концентрация на HC (сухи условия), (ppm)

**Бележка:** Изчислението се базира на дизелово гориво с отношение Н/С равно на 1,8.

Въздушният дебитомер трябва да бъде в съответствие със спецификациите за точност, посочени в таблица 3, използваният анализатор на CO<sub>2</sub> трябва да бъде в съответствие със спецификациите от точка 2.3.1 и цялата система трябва да бъде в съответствие със спецификациите за точност за дебита на отработените газове.

По избор, измерването на отношението на въздушен излишък може да бъде извършено с помощта на уред за измерване на съотношението въздух/гориво, какъвто е циркониевия тип сензор, в съответствие със спецификациите, посочени в точка 2.3.4.

#### 2.2.4. Дебит на разредените отработени газове

За изчисление на емисиите в разредените отработени газове трябва да се знае масовият дебит на тези газове. Общият дебит на разредените отработени газове по време на цикъла (kg/изпитване) се изчислява от измерените стойности, събрани по време на цикъла и от съответните калибрационни данни на дебитомера ( $V_0$  за PDP,  $K_V$  за CFV,  $C_d$  за SSV) чрез съответния, описан в приложение 3, точка 2.2.1, метод. Ако общата маса на пробата от частици и на замърсяващите газове превишава 0,5 % от общият дебит на системата CVS, дебитът на системата CVS се коригира или дебитът на пробата от частици се връща в системата CVS преди дебитомера.

## 2.3. Определяне на газообразните компоненти

### 2.3.1. Основни спецификации на анализаторите

Анализаторите трябва да имат диапазон на измерване, който отговаря на изискванията за точност при измерване на концентрациите на компонентите на отработените газове (точка 1.4.1.1). Препоръчва се анализаторите да се използват така, че измерената концентрация да се намира между 15 и 100 % от пълния им обхват.

Концентрации под 15 % от пълния обхват са също допустими, ако стойността на пълния обхват е 155 ppm (или ppm C) или по-малко, или се използват директно отчитачи системи (компютри, устройства за регистриране на данните), които притежават достатъчна точност и разделителна способност под 15 % от пълния обхват. В този случай се предприемат допълнителни калибрания, за да се гарантира точността на кривите на калибриране (приложение III, допълнение 2, точка 1.5.5.2).

Електромагнитната съвместимост (СЕМ) на оборудването трябва да бъде на такова ниво, че да се сведат до минимум допълнителните грешки.

#### 2.3.1.1. Грешки при измерването

Анализаторът не трябва да се отклонява от номиналната калибрационна точка с повече от  $\pm 2\%$  от отчетената стойност или с  $\pm 0,3\%$  от пълния обхват, като се взема най-високата стойност.

*Бележка:* За целите на настоящия стандарт, точността се дефинира като отклонението на показанията на анализатора от номиналните калибрационни стойности, получени при използването на калибриращ газ (= истинска стойност).

#### 2.3.1.2. Повтаряемост

Повтаряемостта, дефинирана като 2,5 пъти стандартното отклонение на 10 последователни отклика на даден калибриращ или предназначен за настройка на чувствителността газ, не трябва да превишава  $\pm 1\%$  от пълния концентрационен обхват за всеки използван диапазон на измерване над 155 ppm (или ppm C) или  $\pm 2\%$  от всеки използван диапазон на измерване под 155 ppm (или ppm C).

#### 2.3.1.3. Шум

Отчетената от анализатора стойност между два пика при нулиране, калибриране или настройка на чувствителността с газове не бива да превишава, по време на интервал от 10 секунди, 2 % от пълния обхват при всички използвани диапазони.

#### 2.3.1.4. Отместване на нулата

Отместването на нулата за период от един час трябва да бъде по-малко от 2 % от пълния обхват на най-ниския използван диапазон. Нулевият отклик се дефинира като средният отклик (включително шума) на нулиращ газ за период от 30 секунди.

#### 2.3.1.5. Отместване на калибрирането

Отместването на калибрирането в продължение на период от един час трябва да бъде по-малко от 2 % от пълния обхват на най-ниския използван диапазон. Калибрирането се дефинира като разликата между калибрационния отклик и нулевия отклик. Калибрационният отклик се дефинира като средния отклик (включително шумовете) на еталонен газ за регулиране на чувствителността за период от 30 секунди.

#### 2.3.1.6. Време за нарастване

За анализа на необработените отработени газове, времето за нарастване на анализатора, монтиран в измервателната система не трябва да превишава 2,5 секунди.

*Бележка:* Само оценката на времето за отклик на анализатора не е достатъчна за ясното определяне дали цялата система е подходяща за преходни изпитвания. Обемите, особено мъртвите обеми, на цялата система оказват влияние не само върху времето за транспорт от сондата до анализатора, но и върху времето за нарастване. Времето за транспорт във вътрешната част на даден анализатор се дефинира също като време за отклик на анализатора, както в случая на конвертора или на водната уловка в анализатор на NO<sub>x</sub>. Определянето на времето на отклик в цялата система е описано в приложение 2, точка 1.11.1.

### 2.3.2. Сушене на газовете

Както е описано по-долу, прилагат се същите спецификации като тези предписани в случая на изпитвателен цикъл NRSC (точка 1.4.2).

Използваното допълнително устройство за сушене на газовете трябва да влияе колкото се може по-малко на концентрацията на измерваните газове. Използването на химически средства за сушене като начин за отстраняване на вода от пробата не е допустимо.

### 2.3.3. Анализатори

Както е описано по-долу, прилагат се същите спецификации като тези предписани в случая на изпитвателен цикъл NRSC (точка 1.4.3).

Подлежащите на измерване газове трябва да бъдат анализирани с описаните по-долу уреди. При нелинейните анализатори се разрешава използването на линеаризиращи схеми.

#### 2.3.3.1. Анализ на въглероден оксид (CO)

Анализаторът за въглероден оксид трябва да бъде от недисперсионен инфрачервен абсорбционен анализатор (NDIR).

#### 2.3.3.2. Анализ на въглероден диоксид (CO<sub>2</sub>)

Анализаторът за въглероден диоксид трябва да бъде от недисперсионен инфрачервен абсорбционен тип (NDIR).

#### 2.3.3.3. Анализ на въглеводороди (HC)

Анализаторът за въглеводороди трябва да бъде от тип нагреваем пламъчно йонизационен детектор (HFID) с детектор, вентили, тръбопроводи и т. н., нагreti така, че да се поддържа температурата на газа от 463 K (190 °C) ±10 K.

#### 2.3.3.4. Анализ на азотни оксиди (NO<sub>x</sub>)

Анализаторът на азотни оксиди трябва да бъде от тип хемилуминесцентен детектор (CLD) или нагреваем хемилуминесцентен детектор (HCLD) с NO<sub>2</sub>/NO конвертор, ако измерването се извършва в сухи условия. При измерване във влажни условия се използва HCLD апарат с конвертор, поддържан при температура над 328 K (55 °C), при условие че проверката за подтискащото действие на водата (приложение III, допълнение 2, точка 1.9.2.2) е показала задоволителни резултати.

За апарати LCD, както и за апарати HCLD, пробегът на пробите до конвертора за измерване в сухи условия и до анализатора за измервания във влажни условия трябва да бъде поддържан при температура на стената от 328 K до 473 K (55 °C до 200 °C).

### 2.3.4. Измерване на съотношението въздух/гориво

Апаратурата за измерване на съотношението въздух/гориво, използвана за определяне на дебитите на отработените газове, както е описано в точка 1.2.5, трябва да представлява сензор с широк измервателен диапазон или lambda сензор от циркониев тип.

Сензорът се монтира директно върху изпускателната тръба, на място, където температурата на отработените газове е достатъчно висока за да се избегне водната кондензация.

Точността на сензора, заедно с вградената електроника, трябва да бъде:

± 3 % от показанията  $\lambda < 2$

± 5 % от показанията  $2 \leq \lambda < 5$

± 10 % от показанията  $5 \leq \lambda$

За да е възможно съблюдаване на по-горните спецификации за точност, сензорът трябва да бъде калибриран според инструкциите на производителя на апарата.

### 2.3.5. Вземане на проби от газови емисии

#### 2.3.5.1. Дебит на необработените отработени газове

Както е описано по-долу, за изчисление на емисиите в необработените отработени газове се прилагат същите спецификации като тези, предписани в случая на изпитвателен цикъл NRSC (точка 1.4.4).

Сондите за вземане на проби от газови емисии трябва да бъдат поставени на разстояние най-малко 0,5 m или на разстояние, равно на трикратната стойност на диаметъра на изпускателната тръба, като се взема по-голямото от двете разстояния, преди изхода на изпускателната система и да се намират достатъчно близо до двигателя, за да се гарантира температура на отработените газове при сондата минимум 343 K (70 °C).

При многоцилиндров двигател с разклонен изпускателен колектор, входът на сондата трябва да се намира достатъчно далече по посоката на потока, за да се гарантира, че пробата е представителна за осреднените емисии на отработените газове от всички цилиндри. При многоцилиндрови двигатели, оборудвани с отделни групи от изпускателни колектори (като при V-образен двигател) е допустимо вземането на индивидуални проби от всяка група и пресмятането на осреднена емисия на отработените газове. Могат да се прилагат и други методи, за които е доказано, че съответстват на посочените по-горе методи. При изчисляване на емисиите на отработените газове трябва да бъде използван пълният масов дебит на отработени газове на двигателя.

Ако съставът на отработените газове се влияе от някоя система за допълнителна обработка, пробата от отработени газове трябва да бъде взета преди това устройство при изпитванията във фаза I и след това устройство при изпитванията във фаза II.

#### 2.3.5.2. Дебит на разредените отработени газове

При използването на система с разреждане на целия поток се прилагат следните спецификации.

Изпускателната тръба, монтирана между двигателя и системата с разреждане на целия поток съответства на изискванията на приложение VI.

Сондата или сондите за вземане на проби от газовите емисии се монтират в тунела за разреждане, на място, което се характеризира с добро смесване на разреждащия въздух и на отработените газове, и в непосредствена близост до сондата за вземане на проби от частици.

По принцип вземането на проби може да бъде извършено по два начина:

- проби от замърсителите се вземат в торбичка за вземане на проби по време на целия цикъл и се измерват веднага след края на изпитването.
- проби от замърсителите се вземат непрекъснато и се натрупват през целия цикъл; този метод е задължителен за HC и NO<sub>x</sub>.

Пробите за фоновата концентрация се вземат преди тунела за разреждане в торбичка за вземане на проби и фоновата концентрация се изважда от концентрацията на емисиите, в съответствие с приложение 3, точка 2.2.3.

### 2.4. Определяне на частиците

Определянето на частиците изисква разреждаща система. Разреждането може да бъде осъществено с помощта на система с разреждане на част от потока или на система с разреждане на целия поток. Дебитът на разреждащата система трябва да бъде достатъчно голям за пълното елиминиране на водната кондензация в разреждащите системи и в системата за вземане на проби и за поддържането на температурата на разредените отработени газове в интервала между 315 K (42 °C) и 325 K (52 °C), непосредствено преди филтърните държатели. При висока влажност на въздуха се разрешава изсушаване на разреждащият въздух преди въвеждането му в разреждащата система. При температура на околната среда по-ниска от 293 K (20 °C) се препоръчва предварително загряване на разреждащия въздух над граничната стойност на температурата от 303 K (30 °C). Температурата на разреждащия въздух преди въвеждането на отработения газ в тунела за разреждане не бива да надвишава 325 K (52 °C).

Сондата за вземане на проба от частици се монтира в непосредствена близост до сондата за вземане на проба от газови емисии и монтирането е в съответствие с разпоредбите от точка 2.3.5.

За определяне на масата на частиците са необходими система за вземане на проби от частици, филтри за вземане на проби от частици, микрограмова весна и камера за претегляне с контролирана температура и влажност.



#### Спецификации за системата с разреждане на част от потока

Системата с разреждане на част от потока трябва да бъде конструирана по такъв начин, че да се извършва разделяне на потока отработени газове на две части, като по-малката част, разредена с въздух, впоследствие се използва за измерване на частиците. По тази причина е необходимо много точно определяне на степента на разреждане. Могат да бъдат приложени различни методи на разделяне, като видът на разделянето определя до голяма степен използваните уреди и методи за вземане на проби (приложение VI, точка 1.2.1.1).

За контрола на дадена система с разреждане на част от потока, времето за отклик на системата трябва да бъде кратко. Времето за преход на системата се определя според описаната в приложение 2, точка 1.1.1.1 процедура.

Ако общото време за преход при измерването на дебита на отработени газове (виж предната точка) и на система с разреждане на част от потока е по-малко от 0,3 секунди, може да бъде използван непрекъснат (онлайн) контрол. Ако това време за преход е по-голямо от 0,3 секунди, трябва да бъде използван предварителен контрол на основата на предварително регистрирано изпитване. В този случай времето за нарастване трябва да бъде по-малко или равно на 1 секунда и общото време на закъснение на комбинацията по-малко или равно на 10 секунди.

Откликът на цялата система трябва да бъде такъв, че пробата от частици ( $G_{SE}$ ) да е представителна и пропорционална на масовия дебит на отработените газове. За определяне на пропорционалността се извършва регресионен анализ на  $G_{SE}/G_{EXHW}$  при честота на събиране на данните най-малко 5 Hz и като се спазват следните критерии:

- корелационния коефициент  $r^2$  на линейната регресия между  $G_{SE}$  и  $G_{EXHW}$  не е по-малък от 0,95,
- стандартната грешка на оценката на  $G_{SE}$  към  $G_{EXHW}$  не превишава 5 % от максималната стойност на  $G_{SE}$ ,
- пресечната точка на  $G_{SE}$  с регресионната права не превишава  $\pm 2$  % от максималната стойност на  $G_{SE}$ .

По избор, може да бъде извършено предварително изпитване и сигналът за масов дебит на отработените газове от това предварително изпитване да бъде използван за контрол на дебита на пробата в системата за вземане на проби от частици („предварителен контрол“). Тази процедура се изисква, когато времето за преход на системата за вземане на проби от частици ( $t_{50,P}$ ) и/или времето за преход на сигнала на масовия дебит на отработени газове ( $t_{50,F}$ ) е по-голямо от 0,3 секунди. Точно регулиране на системата с разреждане на част от потока се получава, ако времевата линия на  $G_{EXHW,pre}$  от предварителното изпитване, контролиращо  $G_{SE}$ , е отместена с „предварително време“ равно на  $t_{50,P} + t_{50,F}$ .

За установяване на връзката между  $G_{SE}$  и  $G_{EXHW}$  се използват данните, получени по време на реалното изпитване, като времето за  $G_{EXHW}$  се регулира с  $t_{50,F}$  по отношение на  $G_{SE}$  ( $t_{50,P}$  не влияе). С други думи, времевото отместване между  $G_{SE}$  и  $G_{EXHW}$  представлява разликата между времената за преход, определени в приложение 2, точка 2.6.

За системите с разреждане на част от потока трябва да бъде отделено специално внимание на точността на дебита на проба  $G_{SE}$ , ако той не е измерен директно, а е определен от разликата на дебитите:

$$G_{SE} = G_{TOTW} - G_{DILW}$$

В този случай точност от  $\pm 2$  % за  $G_{TOTW}$  и  $G_{DILW}$  не е достатъчна за да гарантира приемлива точност за  $G_{SE}$ . Ако дебитът на газа се определя от разликата на дебитите, най-голямата грешка на разликата трябва да бъде такава, че точността на  $G_{SE}$  да е в рамките на  $\pm 5$  %, при степен на разреждане е по-малка от 15. Тя може да бъде изчислена като се вземе средната квадратична стойност на грешките от всеки апарат.

Приемлива точност на  $G_{SE}$  може да бъде получена по един от следните методи:

- a) абсолютната точност на  $G_{TOTW}$  и  $G_{DILW}$  е  $\pm 0,2$  %, което гарантира точност на  $G_{SE} \leq 5$  % при степен на разреждане 15. При по-високи степени на разреждане грешките ще бъдат по-големи;
- b) калибрирането на  $G_{DILW}$  по отношение на  $G_{TOTW}$  се извършва по начин, че да се получи същата точност на  $G_{SE}$  както при точка „а“. За подробностите на това калибриране виж приложение 2, точка 2.6;
- в) точността на  $G_{SE}$  се определя индиректно от точността на степента на разреждане, определена с помощта на индикаторен газ (например  $CO_2$ ). И в този случай точността на  $G_{SE}$  трябва да бъде еквивалентна на получената по метода от точка „а“;
- г) абсолютната точност на  $G_{TOTW}$  и  $G_{DILW}$  е  $\pm 0,2$  % от пълния обхват, максималната грешка на разликата между  $G_{TOTW}$  и  $G_{DILW}$  е 0,2 % и линейната грешка е 0,2 % от най-високата, наблюдавана по време на изпитването, стойност на  $G_{TOTW}$ .

#### 2.4.1. Филтър за взитане на проби от частици

##### 2.4.1.1. Спецификация на филтрите

За сертифициращите изпитвания са необходими филтри от стъклоvlakна с флуоровъглеродно покритие или флуоровъглеродни мембранни филтри. За особени приложения могат да бъдат използвани други филтърни материали. При всички типове филтри степента на улавяне на  $0,3 \mu\text{m}$  DOP (диоктилфталат) трябва да е минимум 99 %, при номинална скорост на обтичане на филтъра между 35 и 80 cm/s. Когато се провеждат сравнителни изпитвания между лаборатории или между производител и упълномощен орган за одобрение, трябва да бъдат използвани филтри с едно и също качество.

##### 2.4.1.2. Размери на филтрите

Филтрите за частици трябва да имат минимален диаметър 47 mm (37 mm ефективен диаметър (диаметър на петното)). Могат също да бъдат използвани филтри с по-големи диаметри (точка 1.5.1.5).

##### 2.4.1.3. Основен и вторичен филтри

По време на изпитването проба от разредените отработени газове се взема чрез поставена един зад друг двойка филтри (основен и вторичен филтър). Вторичният филтър не бива да се намира на повече от 100 mm зад основния филтър и не бива да го докосва. Филтрите могат да бъдат претегляни поотделно или по двойки - обърнати с ефективните си страни един към друг.

##### 2.4.1.4. Номинална скорост на обтичане на филтъра

Трябва да бъде постигната номинална скорост на обтичане на газа през филтъра от 35 до 100 cm/s. Разликата в налягането между началото и края на изпитването не бива да се увеличава с повече от 25 kPa.

##### 2.4.1.5. Натоварване на филтъра

Минималните препоръчителни натоварвания за филтри с най-често използваните размери са посочени в долната таблица. За филтри с по-големи размери минималното натоварване е от  $0,065 \text{ mg}/1000 \text{ mm}^2$  площ на филтъра.

Диаметър на филтъра (mm)	Препоръчителен ефективен диаметър (диаметър на петното) (mm)	Препоръчително минимално натоварване на филтъра (mg)
47	37	0,11
70	60	0,25
90	80	0,41
110	100	0,62

#### 2.4.2. Спецификации за тегловната камера и аналитичната везна

##### 2.4.2.1. Условия в тегловната камера

Температурата на камерата (или помещението), в която (което) филтрите за частици се кондиционират и претеглят, трябва да бъде поддържана равна на 295 K ( $22^\circ \pm 3\text{K}$  през цялата продължителност на процеса на кондициониране и претегляне. Влажността трябва да бъде поддържана при температура на оросяване от 282,5K ( $9,5^\circ \text{C}$ )  $\pm 3\text{K}$  и относителната влажност - на  $45 \pm 8\%$ .

##### 2.4.2.2. Еталонно претегляне на филтрите

Атмосферата в камерата за претегляне (или помещението за претегляне) трябва да бъде без всякакви замърсяващи вещества (например прах), които могат да се отложат върху филтрите за частици по време на тяхното стабилизиране. Отклонения от представените в точка 2.4.2.1 спецификации за камерата за претегляне са допустими, ако тяхната продължителност не надвишава 30 минути. Помещението за претегляне трябва да отговаря на необходимите спецификации, преди персоналът да влезе в него. Най-малко два неупотребявани еталонни филтъра или еталонна двойка филтри се претеглят за предпочитане едновременно с филтрите (двойката филтри) за вземане на проби, като допустимата максимална разлика във времето на претегляне между филтрите за вземане на проби и еталонните филтри е 4 часа. Филтрите трябва да имат същата големина и да са от същия материал както филтрите за вземане на проби.

В случай на отклонение в средното тегло на еталонните филтри (еталонни двойки) с повече от 10 µg в периода от време между тяхното претегляне и претеглянето на филтрите за вземане на проби, трябва да се отстранят всички филтри за вземане на проби и изпитването за емисии на отработените газове да се повтори.

Ако посочените в точка 2.4.2.1 критерии за стабилност на камерата за претегляне не са изпълнени, но при претеглянето на еталонния филтър (еталонната двойка) тези критерии са спазени, производителят на двигателя може да признае теглата на филтрите за вземане на проби или да обяви изпитванията за невалидни, да промени системата за контрол на помещението за претегляне и да извърши изпитването отново.

#### 2.4.2.3. Аналитична везна

За определяне на теглата на всички филтри се използва аналитична везна с точност (стандартно отклонение) от 2 µg и разделителна способност от 1 µg (1 деление = 1 µg) (според означенията на производителя на везната).

#### 2.4.2.4. Премахване на електростатични ефекти

За премахване на електростатичните ефекти, преди претегляне филтрите трябва да бъдат неутрализираны, например чрез полониев неутрализатор или посредством устройство с подобно действие.

#### 2.4.3. Допълнителни указания за изтвърване на частиците

Всички части на разреждащата система и на системата за вземане на проби, влизащи в допир с необработените и разредените отработени газове, от изпускателната тръба до филтърния държател, трябва да бъдат конструирани така, че да бъде сведено до минимум отлагането на частици върху тях или изменението на частиците. Всички части трябва да са от електрически проводими материали, които да не влизат в реакция с компонентите на отработените газове и да бъдат заземени за предотвратяване на електростатични ефекти.“

б) Допълнение 2 се изменя, както следва:

а) заглавието се заменя със следния текст:

„Допълнение 2

#### **МЕТОД НА КАЛИБРИРАНЕ (NRSC, NRTC <sup>(1)</sup>);**

<sup>(1)</sup> Методът на калибриране е еднакъв за изпитвания NRSC и NRTC с изключения на изискванията, посочени в точки 1.11 и 2.6.“

б) точка 1.2.2 се изменя, както следва:

В края на съществуващия текст се добавят следния текст:

„Тази точност предполага, че използваните за смесите първични газове са известни с точност най-малко от ± 1 %, съгласно националните и международните стандарти. Проверката трябва да бъде направена в интервала от 15 до 50 % от пълния обхват за всяко едно калибриране, включващо използването на смесител-дозатор. При проваляне на първата проверка може да бъде направена допълнителна проверка с друг еталонен газ.

По избор смесител-дозаторът може да бъде проверен с уред за измерване от линеен тип, например като се използва газ NO с детектор CLD. Настройката на скалата на уреда трябва да бъде извършена с газът за настройване на чувствителността, директно свързан към уреда. Смесител-дозаторът трябва да бъде проверен при използваните настройки и номиналната стойност трябва да бъде сравнена с измерената от уреда концентрация. За всяка точка получената разлика трябва да бъде ± 1 % от номиналната стойност.

Други методи могат да бъдат използвани при условие че се основават на добрата инженерна практика и с предварителното съгласие на заинтересованите страни.

**Бележка:** За построяване на точна калибрационна крива на анализатора се препоръчва смесител-дозатор с точност в границите на ± 1 %. Смесител-дозаторът трябва да бъде калибриран от производителя на уреда.“

в) точка 1.5.5.1 се изменя, както следва:

i) първото изречение се заменя със следния текст:

„Калибрационната крива на анализатора се построява с помощта на най-малко шест калибрационни точки (без нулата), разположени колкото се може по-равномерно.“;

ii) трета алинея се заменя със следния текст:

„Калибрационната крива не трябва да се различава с повече от ± 2 % от номиналната стойност на всяка калибрационна точка и с повече от ± 0,3 % от пълния обхват при нулата.“

- г) последна алинея от точка 1.5.5.2 се заменя от следния текст:

„Калибрационната крива не трябва да се различава с повече от  $\pm 4\%$  от номиналната стойност на всяка калибрационна точка и с повече от  $\pm 0,3\%$  от пълния обхват при нулата.“

- д) точка 1.8.3 се заменя със следния текст:

„Проверката за смущения от кислород се извършва при пускане в действие на анализатора и след това по време на основните поддръжки.“

Избира се обхват, при който използваните газове за проверка за смущения от кислород попадат в горната част на  $50\%$ . Изпитването се извършва с пещ, настроена на необходимата температура.

#### 1.8.3.1. Газове за проверка за смущения от кислород

Газовете за проверка за смущения от кислород трябва да съдържат пропан с  $350 \text{ ppm C } 75 \text{ ppm}$  въглеродороден C. Стойността на концентрацията се определя за допуските на еталонните газове чрез хроматографски анализ на общите въглеродороди плюс примесите или чрез динамично смесване-дозирание. Основният разреждател трябва да бъде азот с добавката от кислород. За изпитване на дизелови двигатели са необходими следните смеси:

Концентрация на кислород	Добавка
21 (от 20 до 22)	Азот
10 (от 9 до 11)	Азот
5 (от 4 до 6)	Азот

#### 1.8.3.2. Процедура

- а) анализаторът е нулиран.
- б) обхватът на анализатора е настроен с  $21\%$  кислородна смес.
- в) отново се проверява нулевият отклик. Ако се е променил с повече от  $0,5\%$  от пълния обхват, операциите от букви а) и б) се повтарят.
- г) въвежда се газът за проверка за смущения от кислород при  $5\%$  и при  $10\%$ .
- д) отново се проверява нулевият отклик. Ако се е променил с повече от  $1\%$  от пълния обхват, изпитването трябва да бъде започнато отново.
- е) за всяка от смесите от буква г), смущенията от кислород ( $\%O_2I$ ) се изчисляват по следния начин:

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

A = концентрация на въглеродородите (ppm C) на газът за регулиране на чувствителността, използван в буква б)

B = концентрация на въглеродородите (ppm C) на газовете за проверка за смущения от кислород, използване в буква г)

C = отклик на анализатора

$$(\text{ppmC}) = \frac{A}{D}$$

D = проценти на отклика на анализатора при пълнен обхват, дължащи се на A.

- ж) процентът на смущенията от кислород ( $\%O_2I$ ) преди изпитването трябва да бъде по-малък от  $\pm 3,0\%$  за всички газове, за които се изисква проверка за смущенията от кислород.
- з) ако смущенията от кислород са повече от  $\pm 3,0\%$ , въздушният дебит над и под спецификациите на производителя се настройва, чрез нараствания, като за всеки дебит се повтаря операцията от точка 1.8.1.
- и) ако след настройване на въздушния дебит смущенията от кислород са повече от  $\pm 3,0\%$ , се настройва дебитът на горивото и след това дебитът на пробата, като за всяко ниво на настройка се повтарят операциите от точка 1.8.1.

- й) ако смущенията от кислород са все още повече от  $\pm 3,0\%$ , трябва да се поправи или смени анализатора, горивото за FID или въздуха за горелката. След това операциите от настоящата точка трябва да бъдат започнати отначало с поправени или заменени оборудвания или с нови газове.“
- е) точка 1.9.2.2 се изменя, както следва:
- i) първа алинея се заменя от следния текст:
- „Тази проверка се прилага единствено за измервания на концентрацията на влажни газове. При пресмятането на подтискащото действие на водата трябва да се вземе предвид разреждането на калибриращия газ NO с водна пара и установяването на съотношение между концентрацията на водна пара в сместа и тази, очаквана по време на изпитването. NO калибриращ газ, с концентрация от 80 до 100 % от пълния обхват на нормалния работен диапазон трябва да се пропусне през (H)CLD и стойността на NO да се запише под означение D. Газът NO се оставя да барботира във вода при стайна температура и се пропуска през (H)CLD, а стойността на NO се записва под означение C. Температурата на водата се определя и записва под обозначение F. Налягането на наситената пара на сместа, което съответства на температурата на водата на барботьора (F), се определя и записва под означение G. Концентрацията на водна пара (в %) на сместа трябва да бъде изчислена по следния начин:“.
- ii) трета алинея се заменя със следния текст:
- „и се записва под означение De. При отработени газове от дизелов двигател, максималната очаквана при изпитването, концентрация на водна пара в отработените газове (в %) трябва да бъде изчислена, допускаяйки атомно съотношение H/C на горивото от 1,8 до 1, въз основа на максималната концентрация на CO<sub>2</sub> в отработените газове или въз основа на концентрацията на неразреден CO<sub>2</sub> в газа за регулиране на чувствителността (стойност A, измерена така както е посочено в точка 1.9.2.1) по следния начин:“
- ж) добавя се следната точка:
- „1.11. Допълнителни изисквания по отношение на калибрирането за измерване на необработени отработени газове при изпитване NRTC
- 1.11.1. Проверка на времето на отклик на аналитичната система
- Настройките на системата за оценка на времето за отклик трябва да бъдат идентични с използваните за измервания по време на самото изпитване (налягане, дебити, настройки на филтрите на анализаторите и всички други фактори, влияещи на времето на отклик). Определянето на времето на отклик се осъществява чрез превключване на газа директно на входа на сондата за вземане на проби. Смяната на газа трябва да става за по-малко от 0,1 секунда. Използваните за изпитването газове трябва да водят до промяна на концентрацията най-малко 60 % от пълния обхват.
- Концентрацията на всеки газов компонент се регистрира. Времето за отклик се дефинира като времевата разлика между смяната на газа и съответната промяна на регистрираната концентрация. Времето за отклик на системата ( $t_{90}$ ) се състои от времето на закъснение до измервателния детектор и времето за нарастване на детектора. Времето на закъснение се дефинира като времето, изминало между смяната ( $t_0$ ) и момента, когато отклика достига 10 % от крайното показание ( $t_{10}$ ). Времето за нарастване се дефинира като времето, изминало между отклика при 10 % и отклика при 90 % от крайното показание ( $t_{90}-t_{10}$ ).
- За времевата настройка на сигналите от анализатора и от потока от отработени газове в случай на измерване на необработени отработени газове, времето за преход се дефинира като времето, изминало от смяната ( $t_0$ ) и момента, когато отклика стига 50 % от крайното показание ( $t_{50}$ ).
- Времето за отклик на системата трябва да е по-малко или равно на 10 секунди, с време за нарастване по-малко или равно на 2,5 секунди за всички ограничени компоненти (CO, NO<sub>x</sub>, HC) и за всички използвани диапазони.
- 1.11.2. Калибриране на анализатора на индикаторния газ за измерване на дебита на отработени газове
- В случай на използване на индикаторен газ, анализаторът служещ за измерване на концентрациите на този газ трябва да бъде калибриран с помощта на еталонен газ.
- Калибрационната крива се построява от най-малко 10 калибрационни точки (без нулата), разположени по такъв начин, че половината от тях се намира в интервала между 4 % и 20 % от пълния обхват на анализатора и останалата част в интервала между 20 % и 100 % от пълния обхват. Калибрационната крива се пресмята по метода на най-малките квадрати.
- Калибрационната крива не трябва да се отклонява от номиналната стойност на всяка калибрационна точка с повече от 1 % от пълния обхват в диапазона от 20 % до 100 % от пълния обхват. Тя не трябва също да се отклонява от номиналната стойност с повече от 2 % от номиналната стойност в диапазона от 4 % до 20 % от пълния обхват.
- Преди изпитването нулата и обхвата на анализатора трябва да бъдат регулирани с помощта на нулиращ газ и на газ за настройване на чувствителността, чиято номинална стойност е по-голяма от 80 % от пълния обхват на анализатора.“

- з) точка 2.2 се заменя със следния текст:
- „2.2. Газомерите или дебитомерите се калибрират в съответствие с националните и/или международни стандарти.
- Максималната грешка на измерваната стойност трябва да бъде  $\pm 2\%$  от отчетената стойност.
- При системите с разреждане на част от потока, специално внимание трябва да бъде обърнато на точността на дебита на пробата  $G_{SE}$ , ако той не се измерва директно, а се определя от разликата на дебитите:
- $$G_{SE} = G_{TOTW} - G_{DILW}$$
- В този случай точност от  $\pm 2\%$  за  $G_{TOTW}$  и  $G_{DILW}$  не е достатъчна за да гарантира приемлива точност за  $G_{SE}$ . Ако дебитът на газа се определя от разликата на дебитите, най-голямата грешка на разликата трябва да бъде такава, че точността на  $G_{SE}$  да е в рамките на  $\pm 5\%$ , при степен на разреждане е по-малка от 1.5. Тя може да бъде изчислена, ако се вземе средната квадратична стойност на грешките от всеки апарат.“
- и) добавя се следната точка:
- „2.6. Допълнителни изисквания по отношение на калибрирането за системите с разреждане на част от потока
- 2.6.1. Периодично калибриране
- Ако дебитът на газовата проба се определя от разликата на дебитите, дебитомерът или уредът за измерване на дебита се калибрират с помощта на една от следните процедури, по такъв начин че дебитът  $G_{SE}$  в тунела да задоволява изискванията по отношение на точността, предписани в приложение 1, точка 2.4.
- Дебитомерът, измерващ  $G_{DILW}$  се свързва последователно към дебитомера, измерващ  $G_{TOTW}$ . Разликата между двата дебитомера се калибрира за най-малко 5 точки на настройване, като стойностите на дебита са разположение равномерно между най-ниската, използвана по време на изпитването стойност на  $G_{DILW}$  и стойността на  $G_{TOTW}$ , използвана по време на изпитването. Тунелът за разреждане може да се заобиколи.
- Калибрирано устройство за измерване на масовия дебит се свързва последователно към дебитомера, измерващ  $G_{TOTW}$  и точността се проверява за използваната по време на изпитването стойност. След това калибрираното устройство за измерване на масовия дебит се свързва последователно към дебитомера, измерващ  $G_{DILW}$  и точността се проверява за най-малко 5 настройки, съответстващи на съотношения на разреждане от 3 до 50, по отношение на използваната по време на изпитването стойност на  $G_{TOTW}$ .
- Свързващата преносна тръба се отделя от изпускателната тръба и калибрирано устройство за измерване на дебита с подходящ мащаб за измерване на  $G_{SE}$  се свързва към свързващата преносна тръба. След това  $G_{TOTW}$  се настройва на използваната по време на изпитването стойност и  $G_{DILW}$  се настройва последователно на най-малко пет стойности, съответстващи на съотношения на разреждане  $q$  между 30 и 50. По избор, за калибрирането може да бъде монтиран специален път (байпас), чрез който тунелът се заобикаля, но дебитът на общия въздух и дебитът на разреждащия въздух, преминаващи през съответните метри се поддържат както по време на самото изпитване.
- Индикаторен газ се пропуска през свързващата преносна тръба. Този индикаторен газ може да бъде една от компонентите на отработените газове, като  $CO_2$  или  $NO_x$ . След разреждане в тунела, индикаторния газ се измерва при пет степени на разреждане между 3 и 50. Точността на дебита на пробата се определя от степента на разреждане  $q$ :
- $$G_{SE} = G_{TOTW}/q$$
- Точността на анализаторите на отработени газове се взема под внимание за гарантиране на точността на  $G_{SE}$ .
- 2.6.2. Проверка на въглеродния поток
- Силно се препоръчва извършването на проверка на въглеродния поток с помощта на реални отработени газове, за да се открият проблемите на измерване и контрол, и за да се провери доброто функциониране на системата с разреждане на част от потока. Проверката на въглеродния поток трябва да бъде извършвана най-малко всеки път, когато се монтира нов двигател и когато се извършва значителна промяна на изпитвателната камера.
- Двигателят трябва да работи при максимално натоварване на въртящия момент и при максимална честота на въртене или при който и да е друг стационарен режим, произвеждащ 5 % или повече  $CO_2$ . Системата за вземане на проби в част от поток трябва да работи с коефициент на разреждане от около 1.5 до 1.

## 2.6.3. Проверка преди изпитването

Два часа преди изпитването се извършва следната проверка:

Точността на дебитомерите се проверява по същия метод, като този използван за калибрирането, най-малко за две точки, включително стойностите на  $G_{DILW}$ , съответстващи на степени на разреждане между 5 и 15 за стойността на  $G_{TOTW}$ , използвана по време на изпитването.

Извършването на проверка преди изпитването не е необходимо, при условие, че стойностите, регистрирани при описаната по-горе процедура на калибриране, позволяват да се покаже, че калибрирането на дебитомерите е стабилно за по-продължителен период от време.

## 2.6.4. Определяне на времето за преход

Настройките на системата за определяне на времето за преход трябва да бъдат същите като използваните за измерванията по време на самото изпитване. Времето за преход се определя по следния метод.

Отделен еталонен дебитомер с диапазон на измерване, пригоден за дебита в сондата се монтира последователно на сондата и се свързва с нея. Времето за преход на този дебитомер трябва да бъде по-малко от 100 ms за дебитното стъпало, използвано по време на измерване на времето за отклик, с достатъчно ниско ограничение на дебита за да не се повлияят динамичните характеристики на системата с разреждане на част от потока и да отговаря на добрата инженерна практика.

Дебитът на отработените газове в системата с разреждане на част от потока (или въздушния дебит, ако се изчислява дебитът на отработените газове) се променя на стъпала, като се тръгва от нисък дебит докато се стигне най-малко 90 % от пълния обхват. Пусковото устройство на стъпаловидното изменение трябва да бъде същото като използваното за започване на предварителния контрол по време на самото изпитване. Импулса на стъпаловидното изменение на дебита на отработените газове и отклика на дебитомера се регистрират при честота най-малко от 10 Hz.

На основата на тези данни се определя времето за преход на системата с разреждане на част от потока, което представлява времето изтекло между започване на импулса на изменение и момента, в който отклика на дебитомера достигне 50 %. Аналогично се определя времето за преход на сигнала  $G_{SE}$  на системата с разреждане на част от потока и сигнала  $G_{EXHW}$  на дебитомера на отработените газове. Тези сигнали се използват по време на регресионните проверки, извършвани след всяко изпитване (приложение 1, точка 2.4).

Изчислението се повтаря за най-малко 5 нарастващи и затихващи импулса и се определя средната стойност от резултатите. Времето за вътрешен преход ( $< 100$  ms) на еталонния дебитомер се изважда от тази стойност. Така се получава „предварителната стойност“ на системата с разреждане на част от потока, която се прилага в съответствие с приложение 1, точка 2.4.“

7) добавя се следният раздел:

## „3. КАЛИБРИРАНЕ НА СИСТЕМАТА CVS

## 3.1. Общи положения

Системата CVS се калибрира с помощта на прецизен дебитомер и устройство, позволяващо промяна на работните условия.

Дебитът, преминаващ през системата се измерва за различни настройки на дебита и параметрите за управление и контрол на системата се измерват и отнасят към дебита.

Могат да бъдат използвани различни типове дебитомери, например калибрирана тръба на Вентури, калибриран ламинарен дебитомер или калибриран турбинен дебитомер.

## 3.2. Калибриране на обемната помпа (PDP)

Всички параметри на помпата се измерват едновременно с параметрите на калибрационна тръба на Вентури, свързана последователно на помпата. Изчисленият дебит ( $\text{v m}^3/\text{min}$  на всмукателния отвор на помпата, абсолютно налягане и температура) се чертае спрямо корелационен коефициент, който представлява стойността на дадена точно определена комбинация от параметри на помпата. След това се решава линейното уравнение, свързващо дебита на помпата и корелационната функция. Ако системата CVS има повече скоростни диапазона, калибрирането трябва да бъде извършено за всеки използван диапазон.

По време на калибрирането трябва да бъде поддържана стабилност на температурата.

Загубите във връзките и тръбопроводите между калибрационната тръба на Вентури и CVS помпата трябва да са по-малки от 0,3 % от точката с най-малък дебит (точката с най-голямо ограничение и най-ниска PDP скорост).

### 3.2.1. Анализ на данните

Въздушният дебит ( $Q_s$ ) във всяка позиция на ограничение (минимум 6 настройки) се изчислява в нормирани  $m^3/min$  от данните от дебитомера, като се използва определения от производителя метод. След това въздушният дебит се превръща в дебит на помпата ( $V_0$ ), изразен в  $m^3/об$  при абсолютни температура и налягане на вход на помпата:

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101.3}{P_A}$$

където:

$Q_s$  = въздушен дебит при нормирани условия (101,3 kPa, 273 K), в  $m^3/s$

$T$  = температура на всмукателния отвор на помпата, в K

$P_A$  = абсолютно налягане на всмукателния отвор на помпата ( $P_B - P_1$ ), в kPa

$n$  = дебит на помпата, в об/сек

За отчитане на взаимодействието на промените в налягането на помпата и степента на приплъзване (отместване) на помпата, се изчислява корелационната функция  $X_0$  между дебитът на помпата, разликата в налягането между всмукателния и нагнетателния отвори на помпата и абсолютното налягане на нагнетателния отвор на помпата:

$$X_0 = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_A}}$$

където:

$\Delta P_p$  = разликата в налягането между всмукателния и нагнетателния отвори на помпата, в kPa

$P_A$  = абсолютното налягане на нагнетателния отвор на помпата, в kPa

За получаване на калибрационното уравнение се извършва линеен фит по метода на най-малките квадрати:

$$V_0 = D_0 - m \times (X_0)$$

$D_0$  и  $m$  са съответно константите на пресичане и наклон, описващи регресионните прави.

За CVS система с повече скоростни диапазони, калибрационните криви за различните диапазони на дебит на помпата трябва да са приблизително успоредни и стойностите на пресичане ( $D_0$ ) трябва да нарастват с намаляване на диапазона на дебит на помпата.

Стойностите, изчислени по формулата трябва да се различават с  $\pm 5\%$  от измерената стойност  $V_0$ . Стойностите на  $m$  варират за различните помпи. Даден входен дебит от частици намалява приплъзването (отместването) на помпата с времето, което се отразява от по-ниските стойности на  $m$ . Следователно, калибрирането трябва да бъде извършвано при включване на помпата, след основна профилактика и когато проверката на цялата система (виж точка 3.5) показва промяна на степента на приплъзване (отместване).

### 3.3. Калибриране на тръба на Вентури с критичен поток (CFV)

Калибриране на CFV се базира на уравнението за потока на критична тръба на Вентури. Газовият поток зависи от налягането и температурата при всмукателния отвор:

$$Q_s = \frac{K_v \times P_A}{\sqrt{T}}$$



където:

$K_V$  = калибрационен коефициент

$P_A$  = абсолютно налягане на вход на тръбата на Вентури, (в kPa)

$T$  = температура на вход на тръбата на Вентури, (в K).

### 3.3.1. Анализ на данните

Въздушният дебит ( $Q_S$ ) при всяка позиция на ограничението (минимум 8 настройки) се определя в съответствие с определения от производителя метод, в нормирани  $m^3/min$  от данните от дебитомера. Калибрационният коефициент се изчислява от получените за всяка настройка калибрационни данни, както следва:

$$K_V = \frac{Q_S \times \sqrt{T}}{P_A}$$

където:

$Q_S$  = въздушен дебит при нормирани условия (101,3 kPa, 273 K), (в  $m^3/s$ )

$T$  = температура на вход на тръбата на Вентури, (в K)

$P_A$  = абсолютно налягане на вход на тръбата на Вентури, (в kPa).

За определяне на диапазона на критичния поток,  $K_V$  се чертае като функция на налягането на вход на тръбата на Вентури. За критичен поток (намален),  $K_V$  има сравнително постоянна стойност. С намаляване на налягането (увеличаване на разреждането), тръбата на Вентури се отпуща и  $K_V$  намалява, което показва че CFV работи извън допустимия диапазон.

Средната стойност на  $K_V$  и стандартната грешка трябва да бъдат изчислени най-малко за осем точки, намиращи се в областта на критичен поток. Стандартната грешка не трябва да превишава  $\pm 0,3$  % от средната стойност на  $K_V$ .

### 3.4. Калибриране на дозвукова тръба на Вентури (SSV)

Калибриране на SSV се базира на уравнението на потока на дозвукова тръба на Вентури. Газовият поток зависи от налягането и температурата на вход, както и от понижението на налягането между входа и дюзата (шийката) на SSV:

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d P_A \sqrt{\left[ \frac{1}{T} \left( r^{1,4286} - r^{-1,7143} \right) \left( \frac{1}{1 - \beta^4 r^{1,4286}} \right) \right]}$$

където:

$A_0$  = набор от константи и единици за превръщане

$$= 0,006111 \text{ в единици от системата SI } \left( \frac{m^3}{min} \right) \left( \frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa} \right) \left( \frac{1}{mm^2} \right)$$

$d$  = диаметър на дюзата (шийката) на SSV, (в m)

$C_d$  = коефициент на изтичане на SSV

$P_A$  = абсолютно налягане на вход на тръбата на Вентури, (в kPa)

$T$  = температура на вход на тръбата на Вентури, (в K)

$r$  = съотношение между абсолютните статични налягания при дюзата (шийката) и на входа на

$$SSV = 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$$

$\beta$  = съотношение между диаметъра  $d$  на дюзата (на шийката) на SSV и вътрешния диаметър на входната тръба =  $\frac{d}{D}$

## 3.4.1. Анализ на данните

Въздушният дебит ( $Q_{SSV}$ ) при всяка настройка на потока (минимум 16 настройки) се изчислява в нормирани  $m^3/min$  от данните от дебитомера според определения от производителя метод. Коэффициентът на изтичане се изчислява от получените за всяка настройка калибрационни данни, както следва:

$$C_d = \frac{Q_{SSV}}{A_0 d^2 P_A \sqrt{\left[ \frac{1}{T} \left( r^{1,4286} - r^{1,7143} \right) \left( \frac{1}{1 - \beta^4 r^{1,4286}} \right) \right]}}$$

където:

$Q_{SSV}$  = въздушен дебит при нормирани условия (101,3 kPa, 273 K), (в  $m^3/s$ )

$T$  = температура на вход на тръбата на Вентури, (в K)

$d$  = диаметър на стеснението (шийката) на SSV, (в m)

$r$  = съотношение между абсолютните статични налягания при дюзата (шийката) и на входа на

$$SSV = 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$$

$\beta$  = съотношение между диаметъра  $d$  на дюзата (на шийката) на SSV и вътрешния диаметър на

$$\text{входната тръба} = \frac{d}{D}$$

За определяне на диапазона на дозвуков поток,  $C_d$  се чертае като функция от числото на Рейнолдс (Reynolds) на вход на дюзата (шийката) на SSV. Числото на Рейнолдс (Re) на вход на дюзата (шийката) на SSV се изчислява с помощта на следната формула:

$$Re = A_1 \frac{Q_{SSV}}{d\mu}$$

където:

$A_1$  = превръщанен набор от константи и единици за

$$= 25,55152 \left( \frac{1}{m^3} \right) \left( \frac{min}{s} \right) \left( \frac{mm}{m} \right)$$

$Q_{SSV}$  = въздушен дебит при нормирани условия (101,3 kPa, 273 K), (в  $m^3/s$ )

$d$  = диаметър на дюзата (стеснението) на SSV, (в m)

$\mu$  = абсолютен или динамичен вискозитет на газа, изчислен с помощта на следната формула:

$$\mu = \frac{bT^{3/2}}{S + T} = \frac{bT^{1/2}}{1 + \frac{S}{T}}$$

където:

$$b = \text{опитна константа} = 1,458 \times 10^6 \frac{kg}{msK^2}$$

$S$  = опитна константа

Тъй като  $Q_{SSV}$  се използва във формулата, служеща за изчисляване на Re, изчисленията трябва да бъдат започнати с предполагаема начална стойност на  $Q_{SSV}$  или на  $C_d$  на калибрационната тръба на Вентури и да бъдат повтаряни до получаване на сходимост на стойностите на  $Q_{SSV}$ . Методът за сходимост трябва да има точност най-малко 0,1 %.

За най-малко шестнадесет точки, намиращи се в областта на дозвуков поток, стойностите на  $C_d$ , изчислени с помощта на уравнението, произтичащо от фита на калибрационната крива, трябва да се намират в интервала  $\pm 5$  % от стойността на  $C_d$  за всяка калибрационна точка.

## 3.5. Проверка на цялата система

Общата точност на CVS системата и на системата за анализ се определя като известна маса от замърсяващ газ се вкарва в нормално използваната система. Замърсителят се изследва и масата се изчислява съобразно с приложение III, допълнение 3, точка 2.4.1, освен в случая на пропан, където се използва коефициент 0,000472 вместо коефициента 0,000479, използван за HC. Прилага се една от следните две техники.

## 3.5.1. Измерване с помощта на бленда за критичен поток

Известно количество чист газ (пропан) се вкарва в CVS системата през калибрирана бленда за критичен поток. Ако налягането на вход е достатъчно високо, настроеният чрез блендата за критичен поток дебит не зависи от налягането на изход на блендата (критичен поток). В продължение на приблизително от 5 до 10 минути CVS системата работи както по време на нормално изпитване за измерване на емисиите от отработени газове. Газова проба се изследва с обичайното оборудване (торбичка за вземане на проба или интегрален метод) и се изчислява масата на газа. Така определената маса трябва да се намира в границите на  $\pm 3\%$  от известната маса на вкарания газ.

## 3.5.2. Измерване с помощта на гравиметрична техника

Теглото на малка бутилка, пълна с пропан, се определя с точност от  $\pm 0,01$  грама. В продължение на приблизително от 5 до 10 минути CVS системата работи както по време на нормално изпитване за измерване на емисиите от отработени газове, когато въглеродния оксид или пропана се вкарват в системата. Количеството отделен чист газ се определя с диференциално теглене. Газова проба се изследва с обичайното оборудване (торбичка за вземане на проба или интегрален метод) и се изчислява масата на газа. Така определената маса трябва да се намира в границите на  $\pm 3\%$  от известната маса на вкарания газ.“

## 8) Допълнение 3 се изменя, както следва:

- а) за това допълнение се добавя следното заглавие:

„ОЦЕНКА И ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ДАННИТЕ“

- б) заглавието на раздел 1 се заменя със следния текст:

„ОЦЕНКА И ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ДАННИТЕ — ИЗПИТВАНЕ NRSC“

- в) точка 1.2 се заменя със следния текст:

## „1.2. Емисии на частици

За оценка на частиците сумарните маси (MSAM, i) на пропуснатата през филтрите проба се записват за всеки изпитвателен етап. Филтрите се поставят в тепловната камера и се кондиционират там в продължение най-малко на два, но не повече от осемдесет часа, и после се претеглят. Брутното тегло на филтрите се записва и от него се изважда тарата (приложение III, точка 3.1). Масата на частиците (Mf при еднофилтърния метод, Mf, i при многофилтърния метод) е сумата от масите на частиците, събрани върху основния и вторичния филтри. При прилагане на фонова корекция се записва масата (MDIL) на преминаващия през филтрите разреждащ въздух и масата на частиците (Md). Ако е направено повече от едно измерване, се изчислява частното Md/MDIL за всяко отделно измерване и се определя средната стойност.“;

- г) точка 1.3.1 се заменя със следния текст:

## „1.3.1. Определяне на дебита на отработените газове

Масовият дебит на отработените газове ( $G_{EXHW}$ ) за всеки изпитвателен етап се определя съгласно приложение III, допълнение 1, точки от 1.2.1 до 1.2.3.

При използване на система с разреждане на целия поток, общият дебит на разредените отработени газове ( $G_{TOTW}$ ) за всеки изпитвателен етап се определя според приложение III, допълнение 1, точка 1.2.4.“

- д) точки от 1.3.2 до 1.4.6 се заменят със следния текст:

## „1.3.2. Корекция за преход от работа в сухи към влажни условия

При прилагане на стойността  $G_{EXHW}$ , ако измерването не е било вече направено при влажни работни условия, измерената концентрация се превръща в стойности, отнесени към влажни работни условия, по следната формула:

сопс (влажно) =  $k_w$  x сопс (сухо)

За необработените отработени газове:

$$K_{w,r,1} = \left( \frac{1}{1 + 1,88 \times 0,005 \times (\%CO[\text{dry}] + \%CO_2[\text{dry}]) + K_{w,2}} \right)$$

За разредените отработени газове:

$$K_{w,e,1} = \left( 1 - \frac{1,88 \times \text{CO}_2\%(\text{wet})}{200} \right) - K_{w1}$$

или

$$K_{w,e,1} = \left( \frac{1 - K_{w1}}{1 + \frac{1,88 \times \text{CO}_2\%(\text{dry})}{200}} \right)$$

За разреждащия въздух:

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

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

$$H_d = \frac{6,22 \times R_d \times p_d}{p_B - p_d \times R_d \times 10^{-2}}$$

За всмуквания въздух (ако е различен от разреждащия въздух):

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

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

$$H_a = \frac{6,22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

където:

$H_a$  – абсолютната влажност на всмуквания въздух, (в g вода на kg сух въздух)

$H_d$  – абсолютната влажност на разреждащия въздух, (в g вода на kg сух въздух)

$R_d$  – относителната влажност на разреждащия въздух, (в %)

$R_a$  – относителната влажност на всмуквания въздух, (в %)

$p_d$  – налягането на наситената пара на разреждащия въздух, (в kPa)

$p_a$  – налягането на наситената пара на всмуквания въздух, (в kPa)

$p_B$  – общото барометрично налягане, (в kPa).

**Бележка:**  $H_a$  и  $H_d$  могат да бъдат определени чрез измерване на относителната влажност, както е описано по-горе, или чрез измерване на температурата на оросяване, парното налягане или температурата на сухия/мокър термометър с помощта на общоприети формули.

### 1.3.3. Корекция за влажност на емисиите от $\text{NO}_x$

Тъй като емисиите на  $\text{NO}_x$  зависят от околните атмосферни условия, концентрацията на  $\text{NO}_x$  трябва да се коригира в зависимост от температурата и влажността на околния въздух, прилагайки коефициента  $K_H$ , определен от следната формула:

$$K_H = \frac{1}{1 - 0,0182 \times (H_a - 10,71) + 0,0045 \times (T_a - 298)}$$

където:

$T_a$  – температурата на въздуха, (в K)

$H_a$  – абсолютна влажност на всмуквания въздух, (в g на kg сух въздух)

$$H_a = \frac{6,220 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

където:

$R_a$  – относителната влажност на всмуквания въздух, (в %)

$p_a$  – налягането на наситената пара на всмуквания въздух, (в kPa)

$p_B$  – общото барометрично налягане, (в kPa).

**Бележка:**  $H_a$  може да бъде определено чрез измерване на относителната влажност, както е описано по-горе, или чрез измерване на температурата на оросяване, парното налягане или температурата на сухия/мокър термометър с помощта на общоприети формули.

#### 1.3.4. Пресмятане на масовите дебити на емисиите

Масовите дебити на емисиите за всеки етап на изпитване се определят, както следва:

а) за необработени отработени газове (1):

$$Gas_{mass} = u \times conc \times G_{EXHW}$$

б) за разредените отработени газове (2):

$$Gas_{mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

където:

$conc_c$  е коригираната фонова концентрация

$$conc_c = conc - conc_d$$

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

$$DF = 13,4 / \left( conc_{CO_2} + (conc_{CO} + conc_{HC}) \times 10^{-4} \right)$$

или:

$$DF = 13,4 / conc_{CO_2}$$

Коефициентът „u – влажно“ трябва да се прилага съгласно следната таблица 4:

Таблица 4. Стойности на коефициент „u – влажно“ за различни компоненти на отработените газове

Газ	u	Conc
NO <sub>x</sub>	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO <sub>2</sub>	15,19	%

Плътноста на HC се изчислява на основата на средно съотношение въглерод-водород от 1:1,85.

#### 1.3.5. Изчисляване на специфичните емисии

Специфичната емисия (g/kWh) се пресмята отделно за всички съставни части по следния начин:

$$\text{Отделен газ} = \frac{\sum_{i=1}^n Gas_{mass_i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

където  $P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$

Използваните при горното изчисление тегловни коефициенти и брой на изпитвателните етапи (n) съответстват на т. 3.7.1 от приложение III.

#### 1.4. Изчисляване на емисиите на частици

Емисиите на частици се изчисляват по следния начин:

## 1.4.1. Корекция за влажност на емисиите на частици

Тъй като емисиите на частици на дизеловите двигатели зависят от околните атмосферни условия, масовият дебит на частиците трябва да бъде коригиран в зависимост от влажността на околния въздух, прилагайки коефициентът  $K_p$ , дефиниран от следната формула:

$$k_p = 1 / (1 + 0,0133 \times (H_a - 10,71))$$

където:

$H_a$  – е абсолютната влажност на всмуквания въздух, в g на kg сух въздух

$$H_a = \frac{6,220 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

където:

$R_a$  – относителната влажност на всмуквания въздух, (в %)

$p_a$  – налягането на наситената пара на всмуквания въздух, (в kPa)

$p_B$  – общото барометрично налягане, (в kPa).

*Бележка:*  $H_a$  може да бъде определено чрез измерване на относителната влажност, както е описано по-горе, или чрез измерване на температурата на оросяване, парното налягане или температурата на сухия/мокър термометър с помощта на общоприети формули.

## 1.4.2. Система с разреждане на част от потока

Крайните протоколирани резултати от изпитването на емисиите на частици се получават чрез следните стъпки. Тъй като могат да бъдат използвани различни начини за регулиране на дебита на разреждане, за пресмятане на масовия дебит на разредените отработени газове  $G_{EDF}$  се прилагат различни методи. Всички изчисления се основават на средните стойности на отделните етапи на изпитване (i) по време на периода на вземане на проби.

## 1.4.2.1. Изокинетични системи

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DILW,i} + (G_{EXHW,i} \times r)}{(G_{EXHW,i} \times r)}$$

където  $r$  съответства на съотношението на площите на сеченията на изокинетичната сонда  $A_p$  и на изпускателната тръба  $A_T$

$$r = \frac{A_p}{A_T}$$

1.4.2.2. Системи с измерване на концентрацията на  $CO_2$  или  $NO_x$ 

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{Conc_{E,i} - Conc_{A,i}}{Conc_{D,i} - Conc_{A,i}}$$

където:

$Conc_E$  = концентрацията на влажния индикаторен газ в необработените отработени газове;

$Conc_D$  = концентрацията на влажния индикаторен газ в разредените отработени газове;

$Conc_A$  = концентрацията на влажния индикаторен газ в разреждащия въздух.

Концентрациите, измерени при сухи условия, се преобразуват в стойности, отнесени към влажни условия съгласно точка 1.3.2 на настоящото приложение.

1.4.2.3. Системи с измерване на CO<sub>2</sub> и метод на въглеродния баланс

$$G_{EDFW,i} = \frac{206,6 \times G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

където:

CO<sub>2D</sub> = концентрацията на CO<sub>2</sub> в разредените отработени газове

CO<sub>2A</sub> = концентрацията на CO<sub>2</sub> в разреждащия въздух

(концентрации в обемни проценти, на влажна база)

Това уравнение се базира на допускането за съществуване на баланс по въглерода (подадените към двигателя въглеродни атоми се отделят под формата на CO<sub>2</sub>) и се извежда по следния начин:

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

и

$$q_i = \frac{206,6 \times G_{FUEL,i}}{G_{EXHW,i} \times (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

## 1.4.2.4. Системи с измерване на дебита

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOTW,i}}{(G_{TOTW,i} - G_{DILW,i})}$$

## 1.4.3. Системи с разреждане на целия поток

Крайните протоколирани резултати от изпитването на емисията на частици се получават чрез следните операции.

Всички изчисления се основават на средните стойности на отделните етапи на изпитване (i) по време на периода на вземане на проби.

$$G_{EDFW,i} = G_{TOTW,i}$$

## 1.4.4. Пресмятане на масовия дебит на частици

Масовият дебит на частици се пресмята, както следва:

При еднофилтърния метод:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1000}$$

където:

(G<sub>EDFW</sub>)<sub>aver</sub> за цикъла на изпитване се определя чрез събиране на изчислените в отделните етапи средни стойности, определени по време на периода на вземане на проби:

$$(G_{EDFW})_{aver} = \sum_{i=1}^n G_{EDFW,i} \times WF_i$$

$$M_{SAM} = \sum_{i=1}^n M_{SAM,i}$$

където i = 1, ...n.

При многофилтърния метод

$$PT_{mass} = \frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} \times \frac{(G_{EDFW,i})_{aver}}{1000}$$

където i = 1, ...n.

Масовият дебит частици може да бъде коригиран в зависимост от фоновата концентрация, както следва.

При еднофилтърния метод:

$$PT_{\text{mass}} = \left[ \frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} - \left( \frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \times \left( \sum_{i=1}^{i=n} \left( 1 - \frac{1}{DF_i} \right) \times WF_i \right) \right) \right] \times \frac{(G_{\text{EDFW}})_{\text{aver}}}{1000}$$

Ако е извършено повече от едно измерване, тогава  $(M_d/M_{\text{DIL}})$  се замества с  $(M_d/M_{\text{DIL}})_{\text{aver}}$

$$DF = 13,4 / (\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) \times 10^{-4})$$

или:

$$DF = 13,4 / \text{concCO}_2$$

При многофилтърния метод:

$$PT_{\text{mass},i} = \left[ \frac{M_{f,i}}{M_{\text{SAM},i}} - \left( \frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \times \left( 1 - \frac{1}{DF_i} \right) \right) \right] \times \left[ \frac{G_{\text{EDFW},i}}{1000} \right]$$

Ако е извършено повече от едно измерване, тогава  $(M_d/M_{\text{DIL}})$  се замества с  $(M_d/M_{\text{DIL}})_{\text{aver}}$

$$DF = 13,4 / (\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) \times 10^{-4})$$

или:

$$DF = 13,4 / \text{concCO}_2$$

#### 1.4.5. Пресмятане на специфичните емисии

Емисията на частици PT (g/kWh) се изчислява по следния начин <sup>(3)</sup>

При еднофилтърния метод:

$$PT = \frac{PT_{\text{mass}}}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

При многофилтърния метод:

$$PT = \frac{\sum_{i=1}^n PT_{\text{mass},i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

#### 1.4.6. Ефективен топлинен коефициент

При еднофилтърния метод ефективният топлинен коефициент  $WF_{E,i}$  за всеки изпитвателен етап се изчислява по следния начин:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{\text{SAM},i} \times (G_{\text{EDFW}})_{\text{aver}}}{M_{\text{SAM}} \times (G_{\text{EDFW},i})}$$

където  $i = 1, \dots, n$

Стойността на ефективните топливни коефициенти не бива да се отклонява с повече от  $\pm 0,005$  (абсолютна стойност) от стойностите на посочените в точка 3.7.1 от приложение III топливни коефициенти.

(1) В случай на  $\text{NO}_x$ , концентрацията на  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO}_x \text{conc}$  или  $\text{NO}_x \text{conc}_d$ ) трябва да се умножи с  $K_{\text{HNO}_x}$  (фактор за влажност за  $\text{NO}_x$ , посочен в раздел 1.3.3) както следва:  $K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc}$  или  $K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc}_d$   
 (2) В случай на  $\text{NO}_x$ , концентрацията на  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO}_x \text{conc}$  или  $\text{NO}_x \text{conc}_d$ ) трябва да се умножи с  $K_{\text{HNO}_x}$  (фактор за влажност за  $\text{NO}_x$ , посочен в раздел 1.3.3) както следва:  $K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc}$  или  $K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc}_d$   
 (3) Масовият дебит на частиците  $PT_{\text{mass}}$  трябва да бъде умножен с  $K_p$  (коригиращ коефициент за влажност за частиците съгласно точка 1.4.1)“



e) добавя се следният раздел:

„2. ОЦЕНКА И ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ДАННИТЕ (ИЗПИТВАНЕ NRTC)

Тази раздел описва следните два принципа на измерване, които могат да бъдат използвани за оценка на емисиите от замърсители по време на NRTC цикъла:

- газообразните компоненти се измерват в необработените отработени газове в реално време и частиците се измерват при използване на система с разреждане на част от потока;
- газообразните компоненти и частици се определят с помощта на система с разреждане на целия поток (система CVS).

2.1. Изчисляване на газовите емисии в необработените отработени газове и емисиите на частици с помощта на система с разреждане на част от потока

2.1.1 Увод

Сигналите за моментната концентрация на газообразните компоненти се използват за изчисляване на масовите емисии като се умножават с моментния масов дебит на отработените газове. Моментният масов дебит на отработените газове може да бъде директно измерен или изчислен с помощта на методите, описани в приложение III, допълнение 1, точка 2.2.3 (измерване на дебита на всмуквания въздух и дебита на гориво, метод на индикаторния газ, измерване на всмуквания въздух и на съотношението въздух/гориво). Специално внимание трябва да бъде обърнато на времената на отклик на различните уреди. Тези разлики се вземат под внимание при времевата настройка на сигналите.

В случая на частици, сигналите за масовия дебит на отработените газове се използват за настройка на системата с разреждане на част от потока по такъв начин, че да се получи проба, пропорционална на масовия дебит на отработените газове. Качеството на пропорционалността се проверява чрез прилагане на регресионен анализ между пробата и дебита на отработените газове, както е описано в приложение III, допълнение 1, точка 2.4.

2.1.2. Определяне на газообразните съставки

2.1.2.1. Изчисление на масовите емисии

Масата на замърсителите  $M_{\text{gaz}}$  (g/изпитване) се определя като се изчисляват моментните масови емисии от необработените концентрации на замърсителите, от стойностите „u“ от таблица 4 (виж точка 1.3.4) и от масовия дебит на отработените газове, като се държи сметка за времето на преход и се интегрират (сумират) моментните стойности за цялата продължителността на цикъла. За предпочитане е концентрациите да бъдат измервани при влажна база. Ако са измервани при суха база, корекцията за преход от сухи към влажни условия, описана по-долу, се прилага за стойностите на моментна концентрация преди всяко друго изчисление.

Таблица 4. Стойности на коефициент  $u$  — влажно за различни компоненти на отработените газове

Газ	$u$	Conc
NO <sub>x</sub>	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO <sub>2</sub>	15,19	%

Плътноста на въгледородите (HC) се изчислява на основата на средно съотношение въглерод-водород от 1:1,85.

Прилага се следната формула:

$$M_{\text{gaz}} = \sum_{i=1}^{i=n} u \times \text{conc}_i \times G_{\text{EXHW},i} \times \frac{1}{f} \text{ (g/kWh)}$$

където:

$u$  = съотношение между плътността на компонента на отработените газове и плътността на отработените газове

$\text{conc}_i$  = моментна концентрация на компонента в необработените отработените газове, (в ppm)

$G_{\text{EXHW},i}$  = моментен масов дебит на отработените газове, (в kg/s)

$f$  = честота на събиране на данните, (в Hz)

$n$  = брой измервания

За изчисляване на NOx се използва описаният по-долу корекционен коефициент за влажност  $K_{\text{H}}$ .

Ако измерването не е било вече направено при влажни работни условия, измерената моментна концентрация се превръща в стойности, отнесени към влажни работни условия, както е описано по-долу.

#### 2.1.2.2. Корекция за преход от сухи във влажни условия

Ако измерената моментна концентрация се определя при сухи условия, тя се превръща в стойности, отнесени към влажни работни условия прилагайки следните формули:

$$\text{conc}_{\text{влажно}} = k_w \times \text{conc}_{\text{сухо}}$$

където:

$$K_{\text{w},i} = \left( \frac{1}{1 + 1,88 \times 0,005 \times (\text{conc}_{\text{CO}} + \text{conc}_{\text{CO}_2}) + K_{\text{w}2}} \right)$$

със

$$k_{\text{w}2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

където:

$\text{conc}_{\text{CO}_2}$  = концентрация на CO<sub>2</sub> при сухи условия (в %)

$\text{conc}_{\text{CO}}$  = концентрация на CO при сухи условия (в %)

$H_a$  = абсолютната влажност на всмуквания въздух, в g на kg сух въздух

$$H_a = \frac{6,220 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

където:

$R_a$  – относителната влажност на всмуквания въздух, (в %)

$p_a$  – налягането на наситената пара на всмуквания въздух, (в kPa)

$p_B$  – общото барометрично налягане, (в kPa).

**Бележка:**  $H_a$  може да бъде определено чрез измерване на относителната влажност, както е описано по-горе, или чрез измерване на температурата на оросяване, парното налягане или температурата на сухия/мокър термометър с помощта на общоприети формули.

2.1.2.3. Корекция на влажността и температурата на емисиите от NO<sub>x</sub>

Тъй като емисиите на NO<sub>x</sub> зависят от околните атмосферни условия, концентрацията на NO<sub>x</sub> трябва да бъде коригирана в зависимост от температурата и влажността на околния въздух, прилагайки коефициентите, определени от следната формула:

$$k_H = \frac{1}{1 - 0,0182 \times (H_a - 10,71) + 0,0045 \times (T_a - 298)}$$

където:

T<sub>a</sub> = температурата на всмуквания въздух, (в К)

H<sub>a</sub> = влажност на всмуквания въздух, (в g на kg сух въздух)

$$H_a = \frac{6,220 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

където:

R<sub>a</sub> – относителната влажност на всмуквания въздух, (в %)

p<sub>a</sub> – налягането на наситената пара на всмуквания въздух, (в kPa)

p<sub>B</sub> – общото барометрично налягане, (в kPa).

*Бележка:* H<sub>a</sub> може да бъде определено чрез измерване на относителната влажност, както е описано по-горе, или чрез измерване на температурата на оросяване, парното налягане или температурата на сухия/мокър термометър с помощта на общоприети формули.

## 2.1.2.4. Пресмятане на специфичните емисии

Специфичните емисии (g/kWh) се изчисляват отделно за всеки компонент както следва:

$$\text{Индивидуален газ} = M_{\text{gas}}/W_{\text{act}}$$

където:

W<sub>act</sub> = работа на действителния цикъл, така както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (в kWh)

## 2.1.3. Определяне на частици

## 2.1.3.1. Изчисляване на масовите емисии

Масата на частици M<sub>PT</sub> (g/kWh) се изчислява по един от следните два метода.

а)

$$M_{PT} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{M_{EDFW}}{1000}$$

където:

M<sub>f</sub> = маса на частиците, взети за проба по време на цикъла, (в mg)

M<sub>SAM</sub> = маса на разредените отработени газове, преминаващи през филтрите за частици, (в kg)

M<sub>EDFW</sub> = маса на еквивалента на разредените отработени газове по време на целия цикъл, (в kg)

Общата маса на еквивалента на разредените отработени газове по време на целия цикъл се определя по следния начин:

$$M_{EDFW} = \sum_{i=1}^{i=n} G_{EDFW,i} \times \frac{1}{f}$$

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOTW,i}}{(G_{TOTW,i} - G_{DILW,i})}$$

където:

$G_{EDFW,i}$  = еквивалентен моментен масов дебит на разредените отработени газове, (в kg/s)

$G_{EXHW,i}$  = моментен масов дебит на отработените газове, (в kg/s)

$q_i$  = моментна степен на разреждане

$G_{TOTW,i}$  = моментен масов дебит на разредените отработени газове в тунела за разреждане, (в kg/s)

$G_{DILW,i}$  = моментен масов дебит на въздуха за разреждане, (в kg/s)

$f$  = честота на събиране на данните, (в Hz)

$n$  = брой измервания

б)

$$M_{PT} = \frac{M_f}{r_s \times 1000}$$

където:

$M_f$  = маса на частиците, взети за проба по време на цикъла, (в mg)

$r_s$  = средно калибрационно съотношение за цялата продължителност на цикъла

където:

$$r_s = \frac{M_{SE}}{M_{EXHW}} \times \frac{M_{SAM}}{M_{TOTW}}$$

$M_{SE}$  = маса на отработените газове, взета за проба по време на цикъла, (в kg)

$M_{EXHW}$  = общ масов дебит на отработените газове през продължителността по време на целия цикъл, (в kg)

$M_{SAM}$  = маса на разредените отработени газове, преминаващи през филтрите за частици, (в kg)

$M_{TOTW}$  = маса на разредените отработени газове, преминаващи през тунела за разреждане, (в kg)

**Бележка:** В случая на система за пълно вземане на проба,  $M_{SAM}$  и  $M_{TOTW}$  са еднакви.

#### 2.1.3.2. Корекция за влажност на емисиите на частици

Тъй като емисиите на частици на дизеловите двигатели зависят от околните атмосферни условия, концентрацията на частиците трябва да бъде коригирана в зависимост от влажността на околния въздух, прилагайки коефициента  $K_p$ , дефиниран от следната формула:

$$K_p = \frac{1}{[1 + 0,0133 \times (H_a - 10,71)]}$$

където:

$H_a$  = е влажността на всмуквания въздух, в грамове (g) вода на килограм (kg) сух въздух

$$H_a = \frac{6,220 \times R_a \times p_a}{p_b - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

където:

$R_a$  – относителна влажност на всмуквания въздух, (в %)

$p_a$  – налягане на наситената пара на всмуквания въздух, (в kPa)

$p_b$  – общо барометрично налягане, (в kPa).

*Бележка:*  $H_a$  може да бъде определено чрез измерване на относителната влажност, както е описано по-горе, или чрез измерване на температурата на оросяване, парното налягане или температурата на сухия/мокър термометър с помощта на общоприети формули.

### 2.1.3.3. Пресмятане на специфичните емисии

Емисията на частици се изчислява по следния начин:

$$PT = M_{PT} \times K_p / W_{eff}$$

където:

$W_{eff}$  = работа на действителния цикъл, така както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (в kWh)

### 2.2. Определяне на газообразните съставки и на частиците с помощта на система с разреждане на пълния поток

За изчисление на емисиите на разредените отработени газове, трябва да се знае масовия дебит на тези газове. Общият дебит на разредените отработени газове по време на продължителността на цикъла  $M_{TOTW}$  (kg/изпитване) се изчислява от стойностите на измерване, събрани по време на цикъла и от съответните калибрационни данни на дебитомера ( $V_0$  за PDP,  $K_V$  за CVF,  $C_d$  за SSV), с помощта на един от методите, описани в точка 2.2.1. Ако общата маса на пробата от частици ( $M_{SAM}$ ) и замърсяващи газове превишава 0,5 % от общия дебит на CVS системата ( $M_{TOTW}$ ), дебитът на CVS системата се коригира за  $M_{SAM}$  или потокът на пробата от частици се връща към CVS системата преди дебитомера.

#### 2.2.1. Определяне на дебита на разредени отработени газове

Система PDP-CVS

Ако температурата на разредените отработени газове се поддържа в границата на  $\pm 6$  K по време на целия цикъл с помощта на топлообменник, масовият дебит по време на цикъла се изчислява по следния начин:

$$M_{TOTW} = 1,293 \times V_0 \times N_p \times (p_b - p_1) \times 273 / (101,3 \times T)$$

където:

$M_{TOTW}$  = масата на разредените отработени газове по време на цикъла във влажни условия (в kg)

$V_0$  = обем на изпомпвания за един оборот газ при условията на изпитване (в  $m^3/об$ )

$N_p$  = общ брой на оборотите на помпата за дадено изпитване

$p_b$  = атмосферно налягане в изпитвателната камера, (в kPa)

$p_1$  = разреждане под атмосферното налягане на всмукателния отвор на помпата (в kPa)

$T$  = средна температура на разредените отработени газове при всмукателния отвор на помпата по време на цикъла, (в K)

При използване на система с компенсация на дебита (т.е. без топлообменник), моментните масови емисии трябва да бъдат определени и интегрирани за цялата продължителност на цикъла. В този случай, моментната маса на разредените отработени газове се изчислява както следва:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 \times V_0 \times N_{p,i} \times (p_b - p_1) \times 273 / (101,3 \times T)$$

където:

$N_{p,i}$  = общ брой на оборотите на помпата за даден времеви интервал

## CFV-CVS система

Ако температурата на разредените отработени газове се поддържа в границата на  $\pm 11$  К по време на целия цикъл с помощта на топлообменник, масовият дебит по време на цикъла се изчислява по следния начин:

$$M_{\text{TOTW}} = 1,293 \times t \times K_v \times p_A / T^{0,5}$$

където:

$M_{\text{TOTW}}$  = масата на разредените отработени газове по време на цикъла във влажни условия (в kg)

$t$  = време на цикъла (в s)

$K_v$  = калибрационен коефициент на тръба на Вентури с критичен поток при нормирани условия

$p_A$  = абсолютно налягане на вход на тръбата на Вентури, (в kPa)

$T$  = абсолютна температура на вход на тръбата на Вентури, (в К)

При използване на система с компенсация на дебита (т.е. без топлообменник), моментните масови емисии трябва да бъдат определени и интегрирани за цялата продължителност на цикъла. В този случай, моментната маса на разредените отработени газове се изчислява както следва:

$$M_{\text{TOTW},i} = 1,293 \times \Delta t_i \times K_v \times p_A / T^{0,5}$$

където:

$\Delta t_i$  = времеви интервал, (в s)

## Система SSV-CVS

Ако температурата на разредените отработени газове се поддържа в границата на  $\pm 11$  К по време на целия цикъл с помощта на топлообменник, масовият дебит по време на цикъла се изчислява по следния начин:

$$M_{\text{TOTW}} = 1,293 \times Q_{\text{SSV}}$$

където:

$$Q_{\text{SSV}} = A_0 d^2 C_d p_A \sqrt{\left[ \frac{1}{T} (r^{1,4286} - r^{-1,7143}) \left( \frac{1}{1 - \beta^4 r^{1,4286}} \right) \right]}$$

$A_0$  = набор от константи и единици за превръщане

$$= 0,006111 \text{ в единици от системата SI } \left( \frac{\text{m}^3}{\text{min}} \right) \left( \frac{\text{K}^{1/2}}{\text{kPa}} \right) \left( \frac{1}{\text{mm}^2} \right)$$

$d$  = диаметър на дюзата (шийката) на SSV, (в m)

$C_d$  = коефициент на изтичане на SSV

$p_A$  = абсолютно налягане на вход на тръбата на Вентури, (в kPa)

$T$  = температура на вход на тръбата на Вентури, (в К)

$r$  = съотношение между абсолютните статични налягания при дюзата (шийката) и на входа

$$\text{на SSV} = 1 - \frac{\Delta P}{p_A}$$

$\beta$  = съотношение между диаметъра  $d$  на дюзата (на шийката) на SSV и вътрешния диаметър на входната тръба =  $\frac{d}{D}$

При използване на система с компенсация на дебита (т.е. без топлообменник), моментните масови емисии трябва да бъдат определени и интегрирани за цялата продължителност на цикъла. В този случай, моментната маса на разредените отработени газове се изчислява както следва:

$$M_{\text{TOTW}} = 1,293 \times Q_{\text{SSV}} \times \Delta t_i$$

където:

$$Q_{\text{SSV}} = A_0 d^2 C_d P_A \sqrt{\left[ \frac{1}{T} \left( r^{1,4286} - r^{1,7143} \right) \left( \frac{1}{1 - \beta^4 r^{1,4286}} \right) \right]}$$

$\Delta t_i$  = времеви интервал, (в s)

Изчислението в реално време започва или с подходяща стойност на  $C_d$ , като например 0,98, или с подходяща стойност на  $Q_{\text{SSV}}$ . Ако изчислението започва с  $Q_{\text{SSV}}$ , началната стойност на  $Q_{\text{SSV}}$  се използва за оценка на Re.

По време на всички изпитвания за емисии, числото на Рейнолдс при дюзата (на шийката) на SSV трябва да е близко до числата на Рейнолдс, използвани за получаване на калибрационната крива, построена в съответствие с приложение 2, точка 3.2.

#### 2.2.2. Корекция за влажност на емисиите от NO<sub>x</sub>

Тъй като емисиите на NO<sub>x</sub> зависят от околните атмосферни условия, концентрацията на NO<sub>x</sub> трябва да бъде коригирана в зависимост от влажността на околния въздух, прилагайки определените от следните формули коефициенти:

$$k_H = \frac{1}{1 - 0,0182 \times (H_a - 10,71) + 0,0045 \times (T_a - 298)}$$

където:

$T_a$  = температурата на въздуха, (в K)

$H_a$  = абсолютна влажност на всмуквания въздух, (в g вода на kg сух въздух)

$$H_a = \frac{6,220 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

$R_a$  = относителната влажност на всмуквания въздух, (в %)

$p_a$  = налягането на наситената пара на всмуквания въздух, (в kPa)

$p_B$  = общото барометрично налягане, (в kPa).

**Бележка:**  $H_a$  може да бъде определено чрез измерване на относителната влажност, както е описано по-горе, или чрез измерване на температурата на оросяване, парното налягане или температурата на сухия/мокър термометър с помощта на общоприети формули.

#### 2.2.3. Пресмятане на масовите дебити на емисиите

##### 2.2.3.1. Системи с постоянен масов дебит

В случая на системи, оборудвани с топлообменник, масата на замърсителите  $M_{\text{gas}}$  (g/изпитване) се определя от следното уравнение:

$$M_{\text{gas}} = u \times \text{conc} \times M_{\text{TOTW}}$$

където:

$u$  = съотношение между плътността на компонента на отработените газове и плътността на разредените отработени газове, както е посочено в таблица 4, точка 2.1.2.1

$conc$  = средни концентрации, коригирани с фоновите концентрации по време на целия цикъл, получени от интегрално измерване (задължително за  $NO_x$  и HC) или от измерването с торбички, (в ppm)

$M_{TOTW}$  = обща маса на разредените отработени газове по време на целия цикъл, така както е определена в точка 2.2.1 (в kg)

Тъй като емисиите на  $NO_x$  зависят от околните атмосферни условия, концентрацията на  $NO_x$  трябва да бъде коригирана в зависимост от влажността на околния въздух, прилагайки коефициента  $K_H$ , както е описано в точка 2.2.2.

Концентрациите, измерени при сухи условия трябва да бъдат превърнати в стойности, отнесени към влажни условия, в съответствие с точка 1.3.2.

#### 2.2.3.1.1. Определяне на концентрациите, коригирани с фоновите концентрации

За да бъдат получени чистите концентрации на замърсителите от измерените концентрации, трябва да бъде извадена средната фонова концентрация на замърсяващите газове в разреждащия въздух. Средните стойности на фоновата концентрация могат да бъдат измерени с помощта на метода за вземане на проби в торбички или с непрекъснато интегрално измерване. Използва се следната формула:

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

където:

$conc$  = концентрация на съответния замърсител в разредените отработени газове, коригирана с количеството на съответния замърсител, съдържаща се в разреждащия въздух

$conc_e$  = концентрация на съответния замърсител, измерена в разредените отработени газове, (в ppm)

$conc_d$  = концентрация на съответния замърсител, измерена в разреждащия въздух, (в ppm)

$DF$  = коефициент на разреждане

Коефициентът на разреждане се изчислява както следва:

$$DF = \frac{13,4}{conc_{eCO_2} + (conc_{eHC} + conc_{eCO}) \times 10^{-4}}$$

#### 2.2.3.2. Системи с компенсация на дебита

Когато системата не е оборудвана с топлообменник, масата на замърсителите  $M_{GAS}$  (g/изпитване) се определя като се изчисляват моментните масови емисии и като се интегрират моментните стойности за цялата продължителност на цикъла. Освен това, корекцията за фонова концентрация се прилага директно към моментната стойност на концентрацията. Прилагат се следните формули:

$$M_{GAS} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times conc_{e,i} \times u) - (M_{TOTW} \times conc_d \times (1 - 1/DF) \times u)$$



където:

$сопс_{e,i}$  = моментна концентрация на съответния замърсител, измерена в разредените отработени газове, (в ppm)

$сопс_d$  = концентрация на съответния замърсител, измерена във въздуха за разреждане, (в ppm)

$u$  = съотношение между плътността на компонента на отработените газове и плътността на разредените отработени газове, както е посочено в таблица 4, точка 2.1.2.1

$M_{TOTW,i}$  = моментна маса на разредените отработени газове (точка 2.2.1), (в kg)

$M_{TOTW}$  = обща маса на разредените отработени газове за цялата продължителност на цикъла (точка 2.2.1), (в kg)

DF = коефициент на разреждане, така както е определен в точка 2.2.3.1.1.

Тъй като емисиите на  $NO_x$  зависят от околните атмосферни условия, концентрацията на  $NO_x$  трябва да бъде коригирана в зависимост от влажността на околния въздух, прилагайки коефициента  $K_H$ , както е описано в точка 2.2.2.

#### 2.2.4. Пресмятане на специфичните емисии

Специфичните емисии (g/kWh) се изчисляват отделно за всяка съставка както следва:

Индивидуален газ =  $M_{gas}/W_{act_f}$

където:

$W_{act}$  = работа на действителния цикъл, така както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (в kWh)

#### 2.2.5. Изчисление на емисиите на частици

##### 2.2.5.1. Изчисление на масовия дебит

Масата на частици  $M_{PT}$  (g/kWh) се изчислява както следва:

$$M_{PT} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{M_{TOTW}}{1000}$$

където:

$M_f$  = маса на частиците, взети за проба по време на цикъла, (в mg)

$M_{TOTW}$  = обща маса на разредените отработени газове по време на целия цикъл, така както е определена в точка 2.2.1, (в kg)

$M_{SAM}$  = маса на разредените отработени газове, взета в тунела за разреждане за събиране на частици, (в kg)

и

$M_f = M_{f,p} + M_{f,b}$ , когато тези стойности са претеглени отделно, (в mg)

$M_{f,p}$  = маса на частиците, събрани върху основния филтър, (в mg)

$M_{f,b}$  = маса на частиците, събрани върху вторичния филтър, (в mg)

При използване на система с двойно разреждане, масата на въздуха за вторично разреждане трябва да бъде извадена от общата маса на двойно разредените отработени газове, чиято проба е взета от филтрите за частици.

$$M_{SAM} = M_{TOT} - M_{SEC}$$

където:

$M_{TOT}$  = маса на двойно разредените отработени газове, преминали през филтрите за частици, (в kg)

$M_{SEC}$  = маса на въздуха за вторично разреждане, (в kg)

Ако фоновата концентрация на частици във въздуха за разреждане се определя съгласно с приложение III, точка 4.4.4, масата на частиците може да бъде коригирана за фоновата концентрация. В този случай масата на частиците се изчислява както следва:

$$M_{PT} = \left[ \frac{M_f}{M_{SAM}} - \left( \frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left( 1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \frac{M_{TOTW}}{1000}$$

където:

$M_f$ ,  $M_{SAM}$ ,  $M_{TOTW}$  = виж по-горе

$M_{DIL}$  = маса на въздуха на първично разреждане, взета за проба чрез системата за вземане на проби от частици в разреждащия въздух, (kg)

$M_d$  = маса на частиците, събрани във въздуха за първично разреждане, (mg)

DF = коефициент на разреждане, така както е определен в точка 2.2.3.1.1.

#### 2.2.5.2. Корекция за влажност на емисиите на частици

Тъй като емисиите на частици на дизеловите двигатели зависят от околните атмосферни условия, концентрацията на частиците трябва да бъде коригирана в зависимост от влажността на околния въздух, прилагайки коефициентът  $k_p$ , дефиниран от следната формула:

$$k_p = \frac{1}{[1 + 0,0133 \times (H_a - 10,71)]}$$

където:

$H_a$  = е влажността на всмуквания въздух, в грамове (g) вода на kg сух въздух

$$H_a = \frac{6,220 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

където:

$R_a$  – относителната влажност на всмуквания въздух, (в %)

$p_a$  – налягането на наситената пара на всмуквания въздух, (в kPa)

$p_B$  – общото барометрично налягане, (в kPa).

**Бележка:**  $H_a$  може да бъде определено чрез измерване на относителната влажност, както е описано по-горе, или чрез измерване на температурата на оросяване, парното налягане или температурата на сухия/мокър термометър с помощта на общоприети формули.

#### 2.2.5.3. Пресмятане на специфичните емисии

Емисията на частици се изчислява по следния начин:

$$PT = M_{PT} \times k_p / W_{act}$$

където:

$W_{act}$  = работа на действителния цикъл, така както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (в kWh)<sup>4</sup>

9. Добавят се следните допълнения:

„Допълнение 4

ПРОГРАМИРАНЕ НА ДИНАМОМЕТЪРА ЗА ИЗПИТВАНЕ NRTC

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
1	0	0	49	101	62	98	75	29
2	0	0	50	102	51			
3	0	0	51	102	50	99	72	23
4	0	0	52	102	46			
5	0	0	53	102	41	100	74	22
6	0	0	54	102	31	101	75	24
7	0	0	55	89	2			
8	0	0	56	82	0	102	73	30
9	0	0	57	47	1			
10	0	0	58	23	1	103	74	24
11	0	0	59	1	3	104	77	6
12	0	0	60	1	8			
13	0	0	61	1	3	105	76	12
14	0	0	62	1	5	106	74	39
15	0	0	63	1	6			
16	0	0	64	1	4	107	72	30
17	0	0	65	1	4			
18	0	0	66	0	6	108	75	22
19	0	0	67	1	4	109	78	64
20	0	0	68	9	21			
21	0	0	69	25	56	110	102	34
22	0	0	70	64	26			
23	0	0	71	60	31	111	103	28
24	1	3	72	63	20	112	103	28
25	1	3	73	62	24			
26	1	3	74	64	8	113	103	19
27	1	3	75	58	44			
28	1	3	76	65	10	114	103	32
29	1	3	77	65	12			
30	1	6	78	68	23	115	104	25
31	1	6	79	69	30			
32	2	1	80	71	30	116	103	38
33	4	13	81	74	15			
34	7	18	82	71	23	117	103	39
35	9	21	83	73	20			
36	17	20	84	73	21	118	103	34
37	33	42	85	73	19			
38	57	46	86	70	33	119	102	44
39	44	33	87	70	34			
40	31	0	88	65	47	120	103	38
41	22	27	89	66	47			
42	33	43	90	64	53	121	102	43
43	80	49	91	65	45			
44	105	47	92	66	38	122	103	34
45	98	70	93	67	49			
46	104	36	94	69	39	123	103	37
47	104	65	95	69	39			
48	96	71	96	66	42	124	103	44
			97	71	29	125	103	37
						126	103	27
						127	104	13

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
128	104	30	181	1	4	234	21	10
129	104	19	182	1	5			
130	103	28	183	1	6	235	20	19
131	104	40	184	1	5	236	4	10
132	104	32	185	1	3			
133	101	63	186	1	4	237	5	7
134	102	54	187	1	4	238	4	5
135	102	52	188	1	6			
136	102	51	189	8	18	239	4	6
137	103	40	190	20	51	240	4	6
138	104	34	191	49	19			
139	102	36	192	41	13	241	4	5
140	104	44	193	31	16	242	7	5
141	103	44	194	28	21			
142	104	33	195	21	17	243	16	28
143	102	27	196	31	21	244	28	25
144	103	26	197	21	8			
145	79	53	198	0	14	245	52	53
146	51	37	199	0	12	246	50	8
147	24	23	200	3	8			
148	13	33	201	3	22	247	26	40
149	19	55	202	12	20	248	48	29
150	45	30	203	14	20			
151	34	7	204	16	17	249	54	39
152	14	4	205	20	18			
153	8	16	206	27	34	250	60	42
154	15	6	207	32	33	251	48	18
155	39	47	208	41	31	252	54	51
156	39	4	209	43	31			
157	35	26	210	37	33	253	88	90
158	27	38	211	26	18	254	103	84
159	43	40	212	18	29			
160	14	23	213	14	51	255	103	85
161	10	10	214	13	11			
162	15	33	215	12	9	256	102	84
163	35	72	216	15	33	257	58	66
164	60	39	217	20	25			
165	55	31	218	25	17	258	64	97
166	47	30	219	31	29	259	56	80
167	16	7	220	36	66			
168	0	6	221	66	40	260	51	67
169	0	8	222	50	13	261	52	96
170	0	8	223	16	24			
171	0	2	224	26	50	262	63	62
172	2	17	225	64	23	263	71	6
173	10	28	226	81	20			
174	28	31	227	83	11	264	33	16
175	33	30	228	79	23	265	47	45
176	36	0	229	76	31			
177	19	10	230	68	24	266	43	56
178	1	18	231	59	33	267	42	27
179	0	16	232	59	3			
180	1	3	233	25	7	268	42	64

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
269	75	74	322	15	15	375	11	6
270	68	96	323	12	9			
271	86	61	324	13	27	376	9	5
272	66	0	325	15	28	377	9	12
273	37	0	326	16	28			
274	45	37	327	16	31	378	12	46
275	68	96	328	15	20	379	15	30
276	80	97	329	17	0			
277	92	96	330	20	34	380	26	28
278	90	97	331	21	25	381	13	9
279	82	96	332	20	0			
280	94	81	333	23	25	382	16	21
281	90	85	334	30	58	383	24	4
282	96	65	335	63	96			
283	70	96	336	83	60	384	36	43
284	55	95	337	61	0	385	65	85
285	70	96	338	26	0			
286	79	96	339	29	44	386	78	66
287	81	71	340	68	97			
288	71	60	341	80	97	387	63	39
289	92	65	342	88	97	388	32	34
290	82	63	343	99	88			
291	61	47	344	102	86	389	46	55
292	52	37	345	100	82	390	47	42
293	24	0	346	74	79			
294	20	7	347	57	79	391	42	39
295	39	48	348	76	97	392	27	0
296	39	54	349	84	97			
297	63	58	350	86	97	393	14	5
298	53	31	351	81	98	394	14	14
299	51	24	352	83	83			
300	48	40	353	65	96	395	24	54
301	39	0	354	93	72	396	60	90
302	35	18	355	63	60			
303	36	16	356	72	49	397	53	66
304	29	17	357	56	27	398	70	48
305	28	21	358	29	0			
306	31	15	359	18	13	399	77	93
307	31	10	360	25	11	400	79	67
308	43	19	361	28	24			
309	49	63	362	34	53	401	46	65
310	78	61	363	65	83	402	69	98
311	78	46	364	80	44			
312	66	65	365	77	46	403	80	97
313	78	97	366	76	50	404	74	97
314	84	63	367	45	52			
315	57	26	368	61	98	405	75	98
316	36	22	369	61	69	406	56	61
317	20	34	370	63	49			
318	19	8	371	32	0	407	42	0
319	9	10	372	10	8	408	36	32
320	5	5	373	17	7			
321	7	11	374	16	13	409	34	43

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
410	68	83	463	53	48	516	85	73
411	102	48	464	40	48			
412	62	0	465	51	75	517	85	72
413	41	39	466	75	72	518	85	73
414	71	86	467	89	67			
415	91	52	468	93	60	519	83	73
416	89	55	469	89	73	520	79	73
417	89	56	470	86	73			
418	88	58	471	81	73	521	78	73
419	78	69	472	78	73	522	81	73
420	98	39	473	78	73			
421	64	61	474	76	73	523	82	72
422	90	34	475	79	73	524	94	56
423	88	38	476	82	73			
424	97	62	477	86	73	525	66	48
425	100	53	478	88	72	526	35	71
426	81	58	479	92	71			
427	74	51	480	97	54	527	51	44
428	76	57	481	73	43			
429	76	72	482	36	64	528	60	23
430	85	72	483	63	31	529	64	10
431	84	60	484	78	1			
432	83	72	485	69	27	530	63	14
433	83	72	486	67	28	531	70	37
434	86	72	487	72	9			
435	89	72	488	71	9	532	76	45
436	86	72	489	78	36	533	78	18
437	87	72	490	81	56			
438	88	72	491	75	53	534	76	51
439	88	71	492	60	45	535	75	33
440	87	72	493	50	37			
441	85	71	494	66	41	536	81	17
442	88	72	495	51	61	537	76	45
443	88	72	496	68	47			
444	84	72	497	29	42	538	76	30
445	83	73	498	24	73	539	80	14
446	77	73	499	64	71			
447	74	73	500	90	71	540	71	18
448	76	72	501	100	61	541	71	14
449	46	77	502	94	73			
450	78	62	503	84	73	542	71	11
451	79	35	504	79	73	543	65	2
452	82	38	505	75	72			
453	81	41	506	78	73	544	31	26
454	79	37	507	80	73			
455	78	35	508	81	73	545	24	72
456	78	38	509	81	73	546	64	70
457	78	46	510	83	73			
458	75	49	511	85	73	547	77	62
459	73	50	512	84	73	548	80	68
460	79	58	513	85	73			
461	79	71	514	86	73	549	83	53
462	83	44	515	85	73	550	83	50

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
551	83	50	604	72	31	657	79	71
552	85	43	605	72	27			
553	86	45	606	67	44	658	78	71
554	89	35	607	68	37	659	81	70
555	82	61	608	67	42			
556	87	50	609	68	50	660	83	72
557	85	55	610	77	43	661	84	71
558	89	49	611	58	4			
559	87	70	612	22	37	662	86	71
560	91	39	613	57	69	663	87	71
561	72	3	614	68	38			
562	43	25	615	73	2	664	92	72
563	30	60	616	40	14	665	91	72
564	40	45	617	42	38			
565	37	32	618	64	69	666	90	71
566	37	32	619	64	74	667	90	71
567	43	70	620	67	73			
568	70	54	621	65	73	668	91	71
569	77	47	622	68	73	669	90	70
570	79	66	623	65	49			
571	85	53	624	81	0	670	90	72
572	83	57	625	37	25	671	91	71
573	86	52	626	24	69			
574	85	51	627	68	71	672	90	71
575	70	39	628	70	71			
576	50	5	629	76	70	673	90	71
577	38	36	630	71	72	674	92	72
578	30	71	631	73	69	675	93	69
579	75	53	632	76	70			
580	84	40	633	77	72	676	90	70
581	85	42	634	77	72	677	93	72
582	86	49	635	77	72			
583	86	57	636	77	70	678	91	70
584	89	68	637	76	71			
585	99	61	638	76	71	679	89	71
586	77	29	639	77	71	680	91	71
587	81	72	640	77	71			
588	89	69	641	78	70	681	90	71
589	49	56	642	77	70	682	90	71
590	79	70	643	77	71			
591	104	59	644	79	72	683	92	71
592	103	54	645	78	70	684	91	71
593	102	56	646	80	70			
594	102	56	647	82	71	685	93	71
595	103	61	648	84	71	686	93	68
596	102	64	649	83	71			
597	103	60	650	83	73	687	98	68
598	93	72	651	81	70	688	98	67
599	86	73	652	80	71			
600	76	73	653	78	71	689	100	69
601	59	49	654	76	70	690	99	68
602	46	22	655	76	70			
603	40	65	656	76	71	691	100	71

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
692	99	68	745	103	49	798	52	6
693	100	69	746	102	45			
694	102	72	747	103	42	799	51	5
695	101	69	748	103	46	800	51	6
696	100	69	749	103	38			
697	102	71	750	102	48	801	51	6
698	102	71	751	103	35	802	52	5
699	102	69	752	102	48			
700	102	71	753	103	49	803	52	5
701	102	68	754	102	48	804	57	44
702	100	69	755	102	46			
703	102	70	756	103	47	805	98	90
704	102	68	757	102	49	806	105	94
705	102	70	758	102	42			
706	102	72	759	102	52	807	105	100
707	102	68	760	102	57	808	105	98
708	102	69	761	102	55			
709	100	68	762	102	61	809	105	95
710	102	71	763	102	61	810	105	96
711	101	64	764	102	58			
712	102	69	765	103	58	811	105	92
713	102	69	766	102	59	812	104	97
714	101	69	767	102	54			
715	102	64	768	102	63	813	100	85
716	102	69	769	102	61			
717	102	68	770	103	55	814	94	74
718	102	70	771	102	60	815	87	62
719	102	69	772	102	72			
720	102	70	773	103	56	816	81	50
721	102	70	774	102	55	817	81	46
722	102	62	775	102	67			
723	104	38	776	103	56	818	80	39
724	104	15	777	84	42	819	80	32
725	102	24	778	48	7			
726	102	45	779	48	6	820	81	28
727	102	47	780	48	6	821	80	26
728	104	40	781	48	7			
729	101	52	782	48	6	822	80	23
730	103	32	783	48	7	823	80	23
731	102	50	784	67	21			
732	103	30	785	105	59	824	80	20
733	103	44	786	105	96	825	81	19
734	102	40	787	105	74			
735	103	43	788	105	66	826	80	18
736	103	41	789	105	62	827	81	17
737	102	46	790	105	66			
738	103	39	791	89	41	828	80	20
739	102	41	792	52	5	829	81	24
740	103	41	793	48	5			
741	102	38	794	48	7	830	81	21
742	103	39	795	48	5			
743	102	46	796	48	6	831	80	26
744	104	46	797	48	4	832	80	24



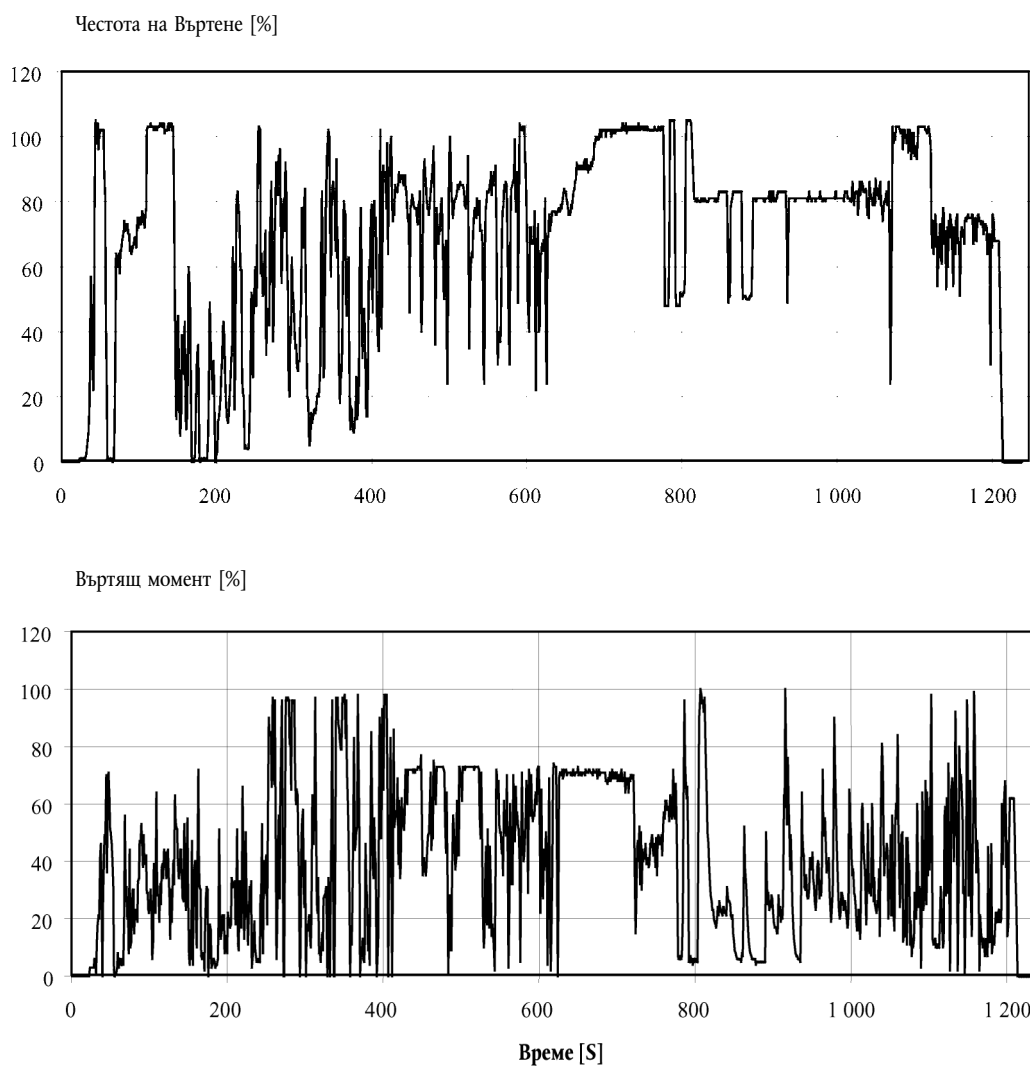
Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
833	80	23	886	50	5	939	81	43
834	80	22	887	50	5			
835	81	21	888	51	5	940	81	42
836	81	24	889	51	5	941	81	31
837	81	24	890	51	5			
838	81	22	891	63	50	942	81	30
839	81	22	892	81	34	943	81	35
840	81	21	893	81	25			
841	81	31	894	81	29	944	81	28
842	81	27	895	81	23	945	81	27
843	80	26	896	80	24			
844	80	26	897	81	24	946	80	27
845	81	25	898	81	28	947	81	31
846	80	21	899	81	27			
847	81	20	900	81	22	948	81	41
848	83	21	901	81	19	949	81	41
849	83	15	902	81	17			
850	83	12	903	81	17	950	81	37
851	83	9	904	81	17	951	81	43
852	83	8	905	81	15			
853	83	7	906	80	15	952	81	34
854	83	6	907	80	28	953	81	31
855	83	6	908	81	22			
856	83	6	909	81	24	954	81	26
857	83	6	910	81	19	955	81	23
858	83	6	911	81	21			
859	76	5	912	81	20	956	81	27
860	49	8	913	83	26	957	81	38
861	51	7	914	80	63			
862	51	20	915	80	59	958	81	40
863	78	52	916	83	100	959	81	39
864	80	38	917	81	73			
865	81	33	918	83	53	960	81	27
866	83	29	919	80	76	961	81	33
867	83	22	920	81	61			
868	83	16	921	80	50	962	80	28
869	83	12	922	81	37	963	81	34
870	83	9	923	82	49			
871	83	8	924	83	37	964	83	72
872	83	7	925	83	25			
873	83	6	926	83	17	965	81	49
874	83	6	927	83	13	966	81	51
875	83	6	928	83	10			
876	83	6	929	83	8	967	80	55
877	83	6	930	83	7	968	81	48
878	59	4	931	83	7			
879	50	5	932	83	6	969	81	36
880	51	5	933	83	6	970	81	39
881	51	5	934	83	6			
882	51	5	935	71	5	971	81	38
883	50	5	936	49	24	972	80	41
884	50	5	937	69	64			
885	50	5	938	81	50	973	81	30

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
974	81	23	1027	76	60	1080	103	10
975	81	19	1028	79	51	1081	102	13
976	81	25	1029	86	26	1082	101	29
977	81	29	1030	82	34	1083	102	25
978	83	47	1031	84	25	1084	102	20
979	81	90	1032	86	23	1085	96	60
980	81	75	1033	85	22	1086	99	38
981	80	60	1034	83	26	1087	102	24
982	81	48	1035	83	25	1088	100	31
983	81	41	1036	83	37	1089	100	28
984	81	30	1037	84	14	1090	98	3
985	80	24	1038	83	39	1091	102	26
986	81	20	1039	76	70	1092	95	64
987	81	21	1040	78	81	1093	102	23
988	81	29	1041	75	71	1094	102	25
989	81	29	1042	86	47	1095	98	42
990	81	27	1043	83	35	1096	93	68
991	81	23	1044	81	43	1097	101	25
992	81	25	1045	81	41	1098	95	64
993	81	26	1046	79	46	1099	101	35
994	81	22	1047	80	44	1100	94	59
995	81	20	1048	84	20	1101	97	37
996	81	17	1049	79	31	1102	97	60
997	81	23	1050	87	29	1103	93	98
998	83	65	1051	82	49	1104	98	53
999	81	54	1052	84	21	1105	103	13
1000	81	50	1053	82	56	1106	103	11
1001	81	41	1054	81	30	1107	103	11
1002	81	35	1055	85	21	1108	103	13
1003	81	37	1056	86	16	1109	103	10
1004	81	29	1057	79	52	1110	103	10
1005	81	28	1058	78	60	1111	103	11
1006	81	24	1059	74	55	1112	103	10
1007	81	19	1060	78	84	1113	103	10
1008	81	16	1061	80	54	1114	102	18
1009	80	16	1062	80	35	1115	102	31
1010	83	23	1063	82	24	1116	101	24
1011	83	17	1064	83	43	1117	102	19
1012	83	13	1065	79	49	1118	103	10
1013	83	27	1066	83	50	1119	102	12
1014	81	58	1067	86	12	1120	99	56
1015	81	60	1068	64	14	1121	96	59
1016	81	46	1069	24	14	1122	74	28
1017	80	41	1070	49	21	1123	66	62
1018	80	36	1071	77	48			
1019	81	26	1072	103	11			
1020	86	18	1073	98	48			
1021	82	35	1074	101	34			
1022	79	53	1075	99	39			
1023	82	30	1076	103	11			
1024	83	29	1077	103	19			
1025	83	32	1078	103	7			
1026	83	28	1079	103	13			

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)	Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
1124	74	29	1163	70	42	1202	74	18
1125	64	74	1164	67	34	1203	69	46
1126	69	40	1165	74	2	1204	68	62
1127	76	2	1166	75	21	1205	68	62
1128	72	29	1167	74	15	1206	68	62
1129	66	65	1168	75	13	1207	68	62
1130	54	69	1169	76	10	1208	68	62
1131	69	56	1170	75	13	1209	68	62
1132	69	40	1171	75	10	1210	54	50
1133	73	54	1172	75	7	1211	41	37
1134	63	92	1173	75	13	1212	27	25
1135	61	67	1174	76	8	1213	14	12
1136	72	42	1175	76	7	1214	0	0
1137	78	2	1176	67	45	1215	0	0
1138	76	34	1177	75	13	1216	0	0
1139	67	80	1178	75	12	1217	0	0
1140	70	67	1179	73	21	1218	0	0
1141	53	70	1180	68	46	1219	0	0
1142	72	65	1181	74	8	1220	0	0
1143	60	57	1182	76	11	1221	0	0
1144	74	29	1183	76	14	1222	0	0
1145	69	31	1184	74	11	1223	0	0
1146	76	1	1185	74	18	1224	0	0
1147	74	22	1186	73	22	1225	0	0
1148	72	52	1187	74	20	1226	0	0
1149	62	96	1188	74	19	1227	0	0
1150	54	72	1189	70	22	1228	0	0
1151	72	28	1190	71	23	1229	0	0
1152	72	35	1191	73	19	1230	0	0
1153	64	68	1192	73	19	1231	0	0
1154	74	27	1193	72	20	1232	0	0
1155	76	14	1194	64	60	1233	0	0
1156	69	38	1195	70	39	1234	0	0
1157	66	59	1196	66	56	1235	0	0
1158	64	99	1197	68	64	1236	0	0
1159	51	86	1198	30	68	1237	0	0
1160	70	53	1199	70	38	1238	0	0
1161	72	36	1200	66	47			
1162	71	47	1201	76	14			

Долната фигура е графично представяне на програмирането на динамометъра за изпитване NRTC

### Програмиране на динамометъра за изпитване NRTC



## Допълнение 5

## ИЗИСКВАНИЯ ЗА УСТОЙЧИВОСТ

## 1. ПЕРИОД НА УСТОЙЧИВОСТ НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ЕМИСИИТЕ И КОЕФИЦИЕНТИ НА ВЛОШАВАНЕТО ИМ

Настоящото приложение се прилага единствено при двигатели с компресионно запалване, етапи IIIA, IIIB и IV.

## 1.1. За всеки регламентиран замърсител, производителите определят коефициент на влошаване (KB (FD)) за всички фамилии двигатели в етапи IIIA и IIIB. Тези KB се използват при одобрението на типа и изпитванията на двигателите в производствената верига.

## 1.1.1. Изпитванията с цел определяне на KB се извършват както следва.

## 1.1.1.1. Производителят извършва изпитвания за устойчивост за да натрупа часове на работа на двигателите, според изпитвателна програма, която, на основата на добра техническа преценка, е изготвена така, че да бъде представителна за влошаването на характеристиките на емисиите по време на работа на двигателя в нормални условия на използване. По принцип периодът на изпитването за устойчивост трябва най-малко да бъде равен на една четвърт от периода на устойчивост на характеристиките на емисиите (ПУХЕ (PDCE)).

Работните часове могат да бъдат натрупвани като двигателят се включи на динамометричен стенд или при реални условия на работа. Могат да бъдат извършени ускорени изпитвания за устойчивост, като изпитванията от програмата за натрупване на работни часове се извършват с по-голям коефициент на натоварване отколкото при нормални условия на използване. Коефициентът на ускоряване, т.е. броят часове на изпитване за устойчивост на двигателя спрямо еквивалентен брой часове ПУХЕ, се определя от производителя на основата на добра техническа преценка.

По време на периода на изпитване за устойчивост, нито един, важен по отношение на емисиите, компонент не може да бъде променян (ремонтиран) или заменян, извън предвиденото в препоръчаната от производителя, нормална програма за поддръжка.

На основата на добра техническа преценка, производителят избира двигателят, под-системите или компонентите, които ще бъдат използвани за определяне на KB на емисиите на дадена фамилия двигатели или на фамилии двигатели, оборудвани със сравними техники по отношение на намаляване на емисиите. Подложеният на изпитване двигател трябва да бъде представителен за характеристиките на влошаване на емисиите на фамилията от двигатели, към които ще се прилагат стойностите на KB за целите на одобрение на типа. Двигателите, които се различават по вътрешен диаметър на цилиндъра, ход на буталото, конфигурация, системи за управление на въздуха, горивни системи, могат да се считат за еквивалентни по отношение на характеристиките на влошаване на емисиите, ако тази еквивалентност е технически разумно обоснована.

KB на други производители могат да бъдат използвани, ако разумно е обосновано съществуването на технологична еквивалентност по отношение на влошаване на емисиите и ако може да се докаже, че изпитванията са били извършени според предписаните изисквания.

Анализите на емисиите се извършват в съответствие с описаните в настоящата директива процедури, след първоначалното разработване на двигателя, но преди натрупване на работни часове и след завършване на изпитването за устойчивост. Анализите на емисиите могат също да бъдат извършвани на интервали през периода на натрупване на работни часове и получените данни могат да бъдат използвани за определяне на тенденцията на влошаване на емисиите.

## 1.1.1.2. Компетентните органи за одобрение не могат да присъстват на изпитванията за натрупване на работни часове или на анализите на емисиите, извършвани за определяне на влошаване на характеристиките на емисиите.

## 1.1.1.3. Определяне на KB на основата на изпитванията за устойчивост

Адитивен KB се определя като стойността, получена чрез изваждане на стойността на емисията, определена в началото на ПУХЕ от стойността на емисията, определена в края на ПУХЕ.

Мултипликативен KB се определя като нивото на емисията, определено в края на ПУХЕ, разделено на стойността на емисията, определена в началото на ПУХЕ.

За всеки от замърсителите, обхванати от законодателството, се установяват отделни стойности на KB. Стойността на даден адитивен KB за стандарта  $\text{NO}_x + \text{HC}$  се определя на основата на сумата от замърсителите, въпреки факта, че отрицателна стойност на влошаването за единия замърсител може да не компенсира влошаването за другия. В случай на мултипликативен KB за  $\text{NO}_x + \text{HC}$ , се определят отделни KB за  $\text{HC}$  и  $\text{NO}_x$ ; тези стойности се прилагат поотделно при изчисляване на влошаване нивата на емисиите от резултата на даден анализ на емисиите, преди да се обединят стойностите на влошаване на емисиите от  $\text{NO}_x$  и  $\text{HC}$  с цел да се определи дали стандартът е спазен.

В случая, когато изпитванията не са извършени за целия ПУХЕ, стойностите на емисия в края на ПУХЕ се определят чрез екстраполация на тенденцията на влошаване на емисиите, установена по време на изпитвателния период, към целия ПУХЕ.

Когато резултатите от анализите на емисиите се регистрират периодично по време на периода на изпитване за устойчивост, за определяне на нивата на емисия на края на ПУХЕ се използват техники за стандартна статистическа обработка, основаващи се на правилата на добрата практика; статистически анализ за значимост може да бъде използван при определяне на крайните стойности на емисия.

Ако резултатът от изчислението е стойност по-ниска от 1,00 за мултипликативен КВ или по-ниска от 0,00 за адитивен КВ, то КВ е съответно 1,00 или 0,00.

- 1.1.1.4. Със съгласието на компетентния орган за одобрение, даден производител може да използва стойностите на КВ, получени от резултатите от изпитвания за устойчивост, извършени за получаване на стойности на КВ за одобрение на двигатели с вътрешно горене, предназначени за пътни тежкотоварни автомобили. Това се разрешава при положение, че съществува технологична еквивалентност между изпитвания двигател за пътни машини и фамилията двигатели за извънпътни машини, към които се прилагат стойностите на КВ с цел тяхното одобрение. Стойностите на КВ, получени от резултатите от изпитване за устойчивост на емисиите на двигатели за пътни машини трябва да бъдат изчислени на базата на стойностите на ПУХЕ, дефинирани в точка 2.
- 1.1.1.5. В случая, когато дадена фамилия двигатели използва добре установена технология, изпитванията могат да бъдат заменени с анализ, на основата на добрата практика, за определяне на коефициента на влошаване за тази фамилия двигатели, при условие, че има съгласие на компетентния орган за одобрение.
- 1.2. Информации, касаещи КВ в молбите за типово одобрение
- 1.2.1. Адитивните КВ се определят за всеки замърсител в молбата за типово одобрение на дадена фамилия двигатели с компресионно запалване, необорудвани с устройство за допълнителна обработка.
- 1.2.2. Мултипликативните КВ се определят за всеки замърсител в молбата за типово одобрение на дадена фамилия двигатели с компресионно запалване, оборудвани с устройство за допълнителна обработка.
- 1.2.3. По искане на компетентния орган за одобрение, производителят предоставя на последния, информация, подкрепяща установените стойности на КВ. По принцип тази информация съдържа резултатите от анализите на емисиите, програмата за натрупване на работни часове, процедурите по поддръжка, както и, при необходимост, информация, подкрепяща техническите оценки относно технологичната еквивалентност.
2. ПЕРИОДИ НА УСТОЙЧИВОСТ НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ЕМИСИИТЕ ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ В ЕТАПИ III А, III В И IV.
- 2.1. Производителите използват посочените в по-долната таблица 1 ПУХЕ.

Таблица 1. Категории периоди на устойчивост на характеристиките на емисиите за двигатели с компресионно запалване във фази III А, III В и IV (часове)

Категория (обхват от мощности)	Срок на експлоатация (часове) ПУХЕ
≤ 37 kW (двигатели с постоянна скорост)	3000
≤ 37 kW (двигатели с непостоянна скорост)	5000
> 37 kW	8000
Двигатели, предназначени за задвижване на кораби от вътрешното корабоплаване	10 000
Двигатели за мотриси	10 000 <sup>а</sup>

3 Приложение V се изменя както следва:

1) Заглавията се заменят със следните текстове:

„ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЕТАЛОННОТО ГОРИВО ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ ПРИ ИЗПИТВАНИЯТА ЗА ОДОБРЕНИЕ И ПРОВЕРКА НА СЪОТВЕТСТВИЕТО НА ПРОИЗВОДСТВОТО

ЕТАЛОННО ГОРИВО ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ С КОМПРЕСИОННО ЗАПАЛВАНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ В ПОДВИЖНИ ИЗВЪНПЪТНИ МАШИНИ, ОДОБРЕНИ ЗА ЕТАПИ I И II И ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ЗАДВИЖВАНЕ НА КОРАБИ ОТ ВЪТРЕШНОТО КОРАБОПЛАВАНЕ.“

- 2) След съществуващата таблица, отнасяща се до еталонното гориво за дизелови двигатели, се добавя следният текст:

**„ЕТАЛОННО ГОРИВО ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ С КОМПРЕСИОННО ЗАПАЛВАНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ В ПОДВИЖНИ ИЗВЪНПЪТНИ МАШИНИ, ОДОБРЕНИ ЗА ЕТАП III A**

Параметър	Мерна единица	Гранични стойности <sup>(1)</sup>		Метод на изпитване
		Минимум	Максимум	
Цетаново число <sup>(2)</sup>		52	54,0	EN-ISO 5165
Плътност при 15°C	kg/m <sup>3</sup>	833	837	EN-ISO 3675
Дестилация:				
Температура, при която се дестилат 50 % от фракционния състав	°C	245	—	EN-ISO 3405
Температура, при която се дестилат 95 % от фракционния състав	°C	345	350	EN-ISO 3405
— крайна температура на кипене	°C	—	370	EN-ISO 3405
Пламна температура	°C	55	—	EN 22719
TLF (CFPP)	°C	—	- 5	EN 116
Вискозитет при 40 °C	mm <sup>2</sup> /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104
Полициклични ароматни въглеводороди	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Съдържание на сярата <sup>(3)</sup>	mg/kg	—	300	ASTM D 5453
Корозия на медна пластинка		—	клас 1	EN-ISO 2160
Коксов остатък по Конрадсон (на 10 %-ия остатък при дестилация)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Съдържание на пепел (пепелност)	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Съдържание на вода	% m/m	—	0,05	EN-ISO 12937
Число на неутрализация (силна киселина)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Устойчивост на окисление <sup>(4)</sup>	Mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205

<sup>(1)</sup> Дадените в спецификациите стойности са „действителни стойности“. При определянето на техните гранични стойности са приложени предписанията на стандарт ISO 4259 „Петролни продукти - определяне и прилагане на доверителни стойности, отнасящи се до методите на изпитване“. При определянето на дадена минимална стойност се взема предвид минималната разлика 2R спрямо нулевата стойност; при определянето на максимална и минимална стойност, минималната разлика е 4R (R = възпроизводимост). Въпреки този критерий, необходим по технически причини, производителят на горивото трябва да се стреми да постигне нулева стойност там, където е договорена максимална стойност 2R, а там, където са дадени долна и горни граници - да постигне средната стойност. Ако има съмнения дали дадено гориво отговаря на предписаните изисквания, се прилагат предписанията на стандарт ISO 4259.

<sup>(2)</sup> Диапазонът на цетановото число не отговаря на изискването за минимален диапазон от 4R. При спорни ситуации между доставчици и потребители на горивото за достигане до решение може да се приложат предписанията на стандарт ISO 4259, като за постигане на необходимата прецизност се дава предпочитание на многократни измервания пред единично измерване.

<sup>(3)</sup> Докладва се действителното съдържание на сярата в използваното за изпитвания от тип I гориво.

<sup>(4)</sup> Въпреки, че устойчивостта срещу окисляване се контролира, продължителността на съхранение вероятно е ограничена. Що се отнася до условията и продължителността на съхранение, се препоръчва да се потърси мнението на доставчика.

ЕТАЛОННО ГОРИВО ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ С КОМПРЕСИОННО ЗАПАЛВАНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ В ПОДВИЖНИ ИЗВЪНПЪТНИ МАШИНИ, ОДОБРЕНИ ЗА ЕТАПИ III В И IV

Параметър	Мерна единица	Гранични стойности <sup>(1)</sup>		Метод на изпитване
		Минимум	Максимум	
Цетаново число <sup>(2)</sup>			54	EN-ISO 5165
Плътност при 15°C	kg/m <sup>3</sup>	833	837	EN-ISO 3675
Дестилация:				
Температура, при която се дестилират 50 % от фракционния състав	°C	245	—	EN-ISO 3405
Температура, при която се дестилират 95 % от фракционния състав	°C	345	350	EN-ISO 3405
— Крайна температура на кипене	°C	-	370	EN-ISO 3405
Пламна температура	°C	55	—	EN 22719
TLF (CFPP)	°C	—	- 5	EN 116
Вискозитет при 40°C	mm <sup>2</sup> /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Полициклични ароматни въглеводороди	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Съдържание на сяра <sup>(3)</sup>	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Корозия на медна пластинка		—	Клас 1	EN-ISO 2160
Коксов остатък по Конрадсон (на 10 %-ия остатък при дестилация)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Съдържание на пепел (пепелност)	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Съдържание на вода	% m/m	—	0,02	EN-ISO 12937
Число на неутрализация (силна киселина)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Устойчивост на окисление <sup>(4)</sup>	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205
Смазваща способност (метод HFRR: диаметър на белега на износване при 60 °C)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
EMAG		забранени		

<sup>(1)</sup> Дадените в спецификациите стойности са „действителни стойности“. При определянето на техните гранични стойности са приложени предписанията на стандарт ISO 4259 „Петролни продукти — определяне и прилагане на доверителни стойности, отнасящи се до методите на изпитване“. При определянето на дадена минимална стойност се взема предвид минималната разлика 2R спрямо нулевата стойност; при определянето на максимална и минимална стойност, минималната разлика е 4R (R = възпроизводимост). Въпреки този критерий, необходим по технически причини, производителят на горивото трябва да се стреми да постигне нулева стойност там, където е договорена максимална стойност 2R, а там, където са дадени долна и горни граници - да постигне средната стойност. Ако има съмнения дали дадено гориво отговаря на предписаните изисквания, се прилагат предписанията на стандарт ISO 4259.

<sup>(2)</sup> Диапазонът на цетановото число не отговаря на изискването за минимален диапазон от 4R. При спорни ситуации между доставчици и потребители на горивото за достигане до решение може да се приложат предписанията на стандарт ISO 4259, като за постигане на необходимата прецизност се дава предпочитание на многократни измервания пред единично измерване.

<sup>(3)</sup> Докладва се действителното съдържание на сяра в използваното за изпитвания от тип I гориво.

<sup>(4)</sup> Въпреки, че устойчивостта срещу окисляване се контролира, продължителността на съхранение вероятно е ограничена. Що се отнася до условията и продължителността на съхранение, се препоръчва да се потърси мнението на доставчика.“



4. Приложение VII се изменя както следва:

Допълнение 1 се заменя от следния текст:

„Допълнение 1

**РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНИЯТА ЗА МОТОРИ С КОМПРЕСИОННО  
ЗАПАЛВАНЕ**

**РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНИЯТА**

1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕТО НА ИЗПИТВАНЕ NRSC <sup>(1)</sup>:
  - 1.1. Еталонно гориво, използвано за изпитванията:
    - 1.1.1. Цетаново число: .....
    - 1.1.2. Сярно съдържание: .....
    - 1.1.3. Плътност: .....
  - 1.2. Смазочно масло:
    - 1.2.1. Марка(и): .....
    - 1.2.2. Тип(ове): (Когато маслото е прибавено към горивото, трябва да се посочи процентната част на маслото в сместа.)
  - 1.3. Задвижвано от двигателя оборудване (при необходимост)
    - 1.3.1. Изброяване и отличителни характеристики: .....
    - 1.3.2. Консумирана мощност при посочените честоти на въртене на двигателя (по данни на производителя):

Оборудване	Консумирана мощност PAE(kW) при различни честоти на въртене на двигателя <sup>(1)</sup> , като се взема под внимание допълнение 3 на настоящото приложение	
	Междинна честота на въртене (при необходимост)	Номинална честота на въртене
Общо:		

<sup>(1)</sup> Не трябва да надвишава 10% от измерената по време на изпитването мощност.

- 1.4. Характеристики на двигателя
  - 1.4.1. Честоти на въртене на двигателя:
    - Празен ход: ..... об/min
    - Междинна честота на въртене: ..... об/min
    - Номинална честота на въртене: ..... об/min

## 1.4.2. Мощност на двигателя (2)

Условие	Настройване на мощността (kW) при различна честота на въртене на двигателя	
	Междинна честота на въртене (при необходимост)	Номинална честота на въртене
Максимална мощност, измерена при изпитванията (PM) (kW) (a)		
Обща погълната мощност на задвижваното от двигателя оборудване съгласно точка 1.3.2 на настоящето допълнение или точка 3.1. от приложение III (PAE) (kW) (b)		
Ефективна мощност на двигателя съгласно точка 2.4 от приложение I (kW) (c)		
$c = a + b$		

## 1.5. Нива на емисиите

## 1.5.1. Настройки на динамометъра (kW)

Процент на натоварване	Настройка на динамометъра (kW) при различни честоти на въртене на двигателя	
	Междинна честота на въртене (при необходимост)	Номинална честота на въртене
10 (при необходимост)		
25 (при необходимост)		
50		
75		
100		

## 1.5.2. Резултати за емисиите при изпитване NRSC:

CO: ..... g/kWh

HC: ..... g/kWh

NO<sub>x</sub>: ..... g/kWhNMHC + NO<sub>x</sub>: ..... g/kWh

Частици: ..... g/kWh

## 1.5.3. Система за вземане на проби, използвана при изпитване NRSC:

1.5.3.1. Газообразни емисии (3): .....

1.5.3.2. Частици: .....

1.5.3.2.1. Метод (4): еднофилтърен/многофилтърен

2. ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСНО ПРОВЕЖДАНЕТО НА ИЗПИТВАНЕ NRTC <sup>(1)</sup>

## 2.1. Резултати за емисиите при изпитване NRTC:

CO: ..... g/kWh

HC: ..... g/kWh

NO<sub>x</sub>: ..... g/kWh

Частици: ..... g/kWh

NMHC + NO<sub>x</sub>: ..... g/kWh

## 2.2. Система за вземане на проби, използвана при изпитване NRSC:

Газообразни емисии: .....

Частици: .....

Метод: еднофилтърен/многофилтърен

<sup>(1)</sup> В случай на няколко представителни двигателя, да бъде попълнено за всеки един от тях.<sup>(2)</sup> Некоригирана мощност, измерена в съответствие с предписанията на допълнение I, точка 2.4.<sup>(3)</sup> Да се посочат цифрите, дефинирани в допълнение VI, точка 1.<sup>(4)</sup> Ненужното се зачерква.“

## 5. Приложение XII се изменя както следва:

Добавя се следната точка 3:

„3. За категории двигатели H, I и J (етап IIIA) и категории двигатели K, L и M (етап IIIB), така като са дефинирани в член 9, параграф 3, следните типови одобрения и, при необходимост, съответните означения за одобрение се считат за еквивалентни на одобрение, дадено в съответствие с настоящата директива.

3.1. Типовите одобрения, издадени въз основа на изискванията на директива 88/77/ЕИО, изменена от директива 1999/96/ЕО, които съответстват на граничните стойности, посочени за етапи B1, B2 или C, както е предвидено в член 2 и в точка 6.2.1. на приложение I от посочената директива.

3.2. Типовите одобрения, издадени въз основа на изискванията на регламент ЕИО-ОН № 49, серия от поправки 03, на двигатели, които са в съответствие с етапи B1, B2 или C, предвидени в параграф 5.2.“

## ПРИЛОЖЕНИЕ II

## „ПРИЛОЖЕНИЕ VI

## СИСТЕМИ ЗА АНАЛИЗ И ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ

## 1. СИСТЕМИ ЗА ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ ОТ ГАЗОВЕ И ЧАСТИЦИ

Номер на фигурата	Описани
2.	Система за анализ на необработени отработени газове
3.	Система за анализ на разредени отработени газове
4.	Частичен поток, изокинетичен поток, настройка чрез всмукващ вентилатор, вземане на проба от част от потока
5.	Частичен поток, изокинетичен поток, настройка чрез нагнетателен вентилатор, вземане на проба от част от потока
6.	Частичен поток, измерване на CO <sub>2</sub> или на NO <sub>x</sub> , вземане на проба от част от потока
7.	Частичен поток, измерване на CO <sub>2</sub> и въглероден баланс, вземане на проба от целия поток
8.	Частичен поток, единична тръба на Вентури и измерване на концентрациите, вземане на проба от част от потока
9.	Частичен поток, двойна тръба на Вентури или двойна дюза и измерване на концентрациите, вземане на проба от част от потока
10.	Частичен поток, многотръбно разделяне и измерване на концентрациите, вземане на проба от част от потока
11.	Частичен поток, регулиране на дебита, вземане на проба от целия поток
12.	Частичен поток, регулиране на дебита, вземане на проба от част от потока
13.	Пълен поток, обемна помпа или тръба на Вентури с критичен поток, вземане на проба от част от потока
14.	Система за вземане на проба от частици
15.	Система с разреждане на целия поток

## 1.1. Определяне на газовите емисии

Подробни описания на препоръчаните системи за вземане на проби и за анализ се съдържат в точка 1.1.1, както и във фигури 2 и 3. Равностойни резултати могат да се постигнат при различни конфигурации и за това не е необходимо точното съответствие с тези схеми. Могат да се използват допълнителни компоненти, като инструменти, вентили, електромагнити, помпи и прекъсвачи, за да се получи допълнителна информация и да се координират функциите на отделните съставни системи. Други компоненти, които не са необходими за запазване на точността на някои системи могат да бъдат премахнати, при условие, че това решение се основава на добра техническа преценка.

1.1.1. CO, CO<sub>2</sub>, HC, NO<sub>x</sub>- компоненти на отработените газове

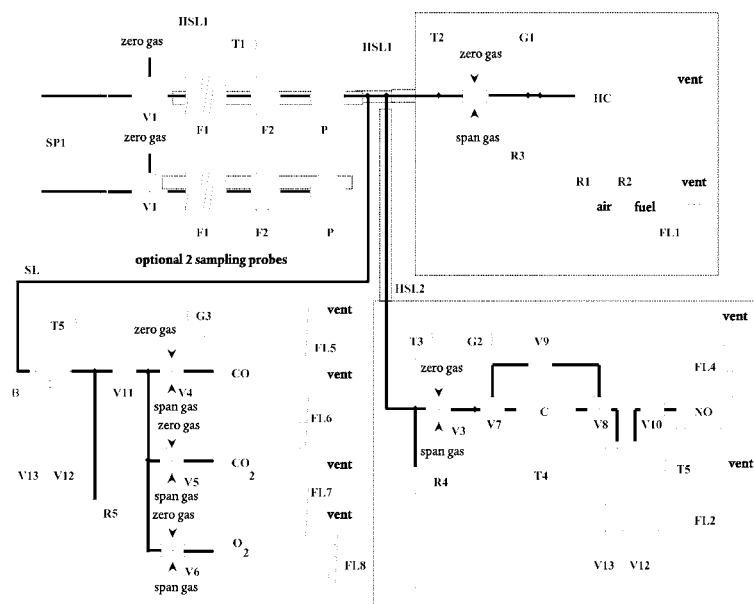
Системата за анализ, използвана за определянето на газообразните компоненти в необработени или в разредени отработени газове, съдържа следните елементи:

- HFID анализатор за измерване на въглеродородите;
- NDIR анализатори за измерването на въглероден оксид и въглероден диоксид;
- HCLD или еквивалентен детектор за измерване на азотните оксиди.

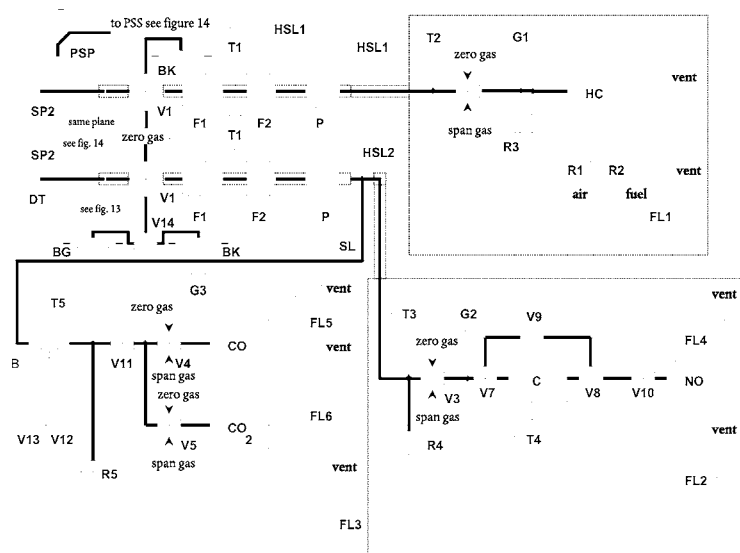
При необработените отработени газове (виж фигура 2) пробата за определяне на всички компоненти може да бъде взета с една сонда за вземане на проби или с две намиращи се близо една до друга сонди за вземане на проби и вътрешно да се раздели към различните анализатори. Трябва да се внимава нито една от компонентите на отработените газове (включително вода и сярна киселина) да не кондензира в аналитичната система.

При разредените отработени газове (фигура 3) пробата за определяне на въглеводородите не трябва да се взема със същата сонда, като тази, използвана за определяне на другите компоненти. Трябва да се внимава нито една от компонентите на отработените газове (включително вода и сярна киселина) да не кондензира в аналитичната система.

Фигура 2

Схема на системата за анализ на необработени отработени газове за определяне на CO, NO<sub>x</sub> и HC

Фигура 3

Схема на системата за анализ на разредени отработени газове за определяне на CO, NO<sub>x</sub> и HC

Описание — фигури 2 и 3

Общо указание:

Всички компоненти, през които преминава газовата проба, трябва да се поддържат при посочената за съответната система температура.

- Сонда SP1 за вземане на проби от необработени отработени газове (само фигура 2)

Препоръчва се статична сонда от неръждаема стомана, със затворен край и много отвори. Вътрешният ѝ диаметър не трябва да бъде по-голям от вътрешния диаметър на тръбопровода за вземане на проби. Дебелината на стената на сондата не трябва да бъде по-голяма от 1 mm. Тя трябва да има поне три отвора в три различни радиално разположени равнини, чиито размери позволяват да се вземат проби с приблизително еднакъв обем. Сондата трябва да заема минимум 80 % от диаметъра на изпускателната тръба.

- Сонда SP2 за анализ на въглеродороди (HC) в разредени отработени газове (само фигура 3)

Сондата трябва:

- да представлява (по определение) първите 254 mm до 762 mm от тръбопровода за вземане на проби от въглеродороди (HSL3);
  - да има минимален вътрешен диаметър 5 mm;
  - да е монтирана в тунела за разреждане DT (точка 1.2.1.2) в точка, където разреждащият въздух и отработените газове са добре смесени (т.е. на разстояние, равно на 10 пъти диаметъра на тунела след точката, в която отработените газове постъпват в тунела за разреждане);
  - да е поставена на достатъчно разстояние (радиално) от други сонди и от стената на тунела, за да се избегне влиянието от аеродинамични смущения или завихряния;
  - да се загрява така, че температурата на газовия поток на изхода на сондата да достигне 463 K (190 °C) ± 10 K.
- Сонда SP3 за анализ на CO, CO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> от разредени отработени газове (само фигура 3)

Сондата трябва:

- да се намира в същата равнина като SP2;
  - да е достатъчно отдалечена (радиално) от други сонди и от стената на тунела, за да се избегне влиянието от аеродинамични смущения или завихряния;
  - да се изолира и загрява по цялата си дължина така, че най-ниската температура да бъде 328 K (55 °C), за да се избегне образуването на водна кондензация.
- Нагреваем тръбопровод за вземане на проби HSL1

Тръбопроводът служи за отвеждане на газови проби от една сонда до разпределителната (разпределителните) точка (и) и анализатора на въглеродороди.

Тръбопроводът за вземане на проби трябва:

- да има минимален вътрешен диаметър 5 mm и максимален 13,5 mm;
  - да е от неръждаема стомана или PTFE (политетрафлуоретилен);
  - да поддържа температура на стената от 463 K (190 °C) ± 10 K, ако температурата на отработените газове при сондата за вземане на проби е по-малка или равна на 463 K (190 °C); температурата се измерва във всеки независимо контролиран участък на нагриване,
  - да поддържа температура на стената от 453 K (180 °C) ± 10 K, ако температурата на отработените газове при сондата за вземане на проби е по-голяма от 463 K (190 °C);
  - да поддържа температура на газовете от 463 K (190 °C) ± 10 K непосредствено преди загрявания филтър (F2) и детектора HFID.
- Нагреваем тръбопровод HSL2 за вземане на проби от NO<sub>x</sub>

Тръбопроводът за вземане на проби трябва:

- да поддържа температура на стената от 328 до 473 K (от 55 до 200 °C) до конвертора при използване на охладител, а ако няма охладител - до анализатора;
- да е от неръждаема стомана или PTFE (политетрафлуоретилен).

Тъй като тръбопроводът трябва да бъде загряван само за предотвратяване на кондензацията на вода и сярна киселина, температурата му ще зависи от съдържанието на сяра в горивото.

- Тръбопровод SL за вземане на проби от CO (CO<sub>2</sub>)  
Тръбопроводът трябва да бъде от неръждаема стомана или PTFE. Той може да бъде или да не бъде загряван.
- ВК: торбичка за вземане на проби за определяне на фоновата концентрация (незадължителна, само фигура 3)  
За измерване на фоновите концентрации.
- ВG: торбичка за вземане на проби (незадължителна, само фигура 3, за CO и CO<sub>2</sub>)  
За измерване на концентрациите на пробите.
- Нагреваем предварителен филтър (незадължителен) F1:  
Температурата му трябва да бъде същата като на тръбопровода HSL1.
- Нагреваем филтър F2  
Този филтър служи за отстраняване на всички твърди частици от газовата проба, преди тя да достигне в анализатора. Температурата му трябва да бъде същата като на тръбопровода HSL1. Филтърът трябва да се сменя при необходимост.
- Нагреваема помпа за вземане на проби P  
Помпата се загрява до температурата на тръбопровода HSL1.
- НC  
Нагреваем пламъчно-йонизационен детектор (HFID) за определяне на въглеродороди. Температурата му трябва да бъде поддържана в границите от 453 до 473 K (180 до 200 °C).
- CO, CO<sub>2</sub>  
NDIR-анализатори за определяне на въглероден оксид и въглероден диоксид.
- NO<sub>2</sub>  
(H)CLD-детектор за определяне на азотни оксиди. При използване на HCLD-детектор, температурата му трябва да бъде поддържана в границите от 328 до 473 K (55 до 200 °C).
- Конвертор C  
Конверторът се използва за каталитична редукция на NO<sub>2</sub> до NO преди анализа с CLD или HCLD.
- Охладителна баня B  
Служи за охлаждане и кондензиране на водата, съдържаща се в пробата от отработени газове. Банята се поддържа при температура от 273 до 277 K (0 ° до 4 °C) посредством лед или охлаждаща система. Този апарат не е задължителен, ако анализаторът не се влияе от водна пара, както е определено в приложение III, допълнение 2, точки 1.9.1 и 1.9.2.  
Използването на химически сушители за отстраняване на вода от пробата не е разрешено.
- Температурни сензори T1, T2, T3  
служат за отчитане на температурата на газовия поток.
- Температурен сензор T4  
служи за отчитане на температура на NO<sub>2</sub> - NO конвертора.
- Температурен сензор T5  
За отчитане на температурата на охладителя на банята.
- Манометри G1, G2, G3  
За измерване на налягането в тръбопроводите за вземане на проби.
- Регулатори на налягане R1, R2  
За регулиране съответно на налягането на въздуха и на горивото (H °) за HFID.
- Регулатори на налягане R3, R4, R5  
За регулиране на налягането в тръбопроводите за вземане на проби и на потока към анализаторите.
- Дебитомери FL1, FL2, FL3  
За измерване на дебита на газовата проба, преминал през байпаса.
- Дебитомери FL4 до FL7 (незадължително)  
За отчитане на дебита през анализаторите.
- Превключващи кранове V1 до V6  
Подходящи кранове за подвеждане на взетата проба, на газа за регулиране на чувствителността или на нулиращия газ, по избор, в анализатора.
- Магнитни вентили V7, V8  
За обхождане (байпас) на NO<sub>2</sub> - NO конвертора.

- Иглен вентил V9  
За изравняване на дебита на NO<sub>2</sub> - NO конвертора и байпаса.
- Иглени вентили V10, V11  
За регулиране на дебита към анализаторите.
- Изпускателни кранове V12, V13  
За изпускане на кондензата от охладителя на баня В.
- Превключващ кран вентил V14  
За избор на торбичка ВК или торбичка ВG.

## 1.2. Определяне на частиците

Точки 1.2.1 и 1.2.2 и фигури от 4 до 15 съдържат подробни описания на препоръчаните системи за разреждане и вземане на проби. Имайки предвид, че с различни конфигурации могат да се постигнат еднакви резултати, не е необходимо стриктното придържане към тези схеми. Могат да бъдат използвани допълнителни компоненти, като апарати, вентили, електромагнити, помпи и прекъсвачи, за да бъде получена допълнителна информация и да се координират функциите на отделните съставни системи. Други компоненти, които не са необходими за запазване на точността на някои системи могат да бъдат премахнати, при условие, че това решение се основава на добра техническа преценка.

### 1.2.1. Система за разреждане

#### 1.2.1.1. Система с разреждане на част от потока (фигури от 4 до 12) <sup>(1)</sup>

Посочената система за разреждане се базира на разреждането на част от обема отработени газове. Разделянето на обема отработени газове и последващият процес на разреждане могат да бъдат осъществени с различни видове системи за разреждане. За последващото събиране на частици през системата за вземане на проби от частици (точка 1.2.2, фигура 14) може да се пропусне пълния обем от разредени отработени газове или само една част от него. Първият метод се обозначава като система с вземане на проба от целия поток, вторият - като система с вземане на проба от част от потока.

Пресмятането на степента на разреждане зависи от използваната система. Препоръчват се следните системи:

- Изокинетични системи (фигури 4 и 5)

При тези системи подведеният в свързващата преносна тръба поток от газове отговаря по скорост и/или налягане на пълния поток от отработени газове, което изисква потокът от отработени газове на нивото на сондата за вземане на проби да бъде без смущения и равномерен. Това обикновено се постига чрез използването на резонатор и на тръба с права подвеждаща част, която е насочена срещу потока в мястото на вземане на проба. Впоследствие коефициентът на разделяне се изчислява въз основа на лесно измервани стойности като например диаметрите на тръбите. Трябва да се има предвид, че изокинетичният метод се използва само за изравняване на характеристиките на потока, а не за изравняване на разпределението на частиците по размери. По правило, последното не е необходимо, тъй като частиците са достатъчно малки за да следват линията на течението на флуидите.

- Системи с регулиране на дебитите и измерване на концентрациите (фигури от 6 до 10)

При тези системи пробата се взема от целия поток отработени газове чрез регулиране на дебита на разреждащия въздух и на цялостния дебит на разредените отработени газове. Степента на разреждане се определя въз основа на концентрациите на индикаторни газове, като CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub>, които вече се съдържат в отработените газове на двигателя. Концентрациите в разредените отработени газове и в разреждащия въздух се измерват, а концентрацията в необработените отработени газове може да бъде измерена директно или да бъде пресметната, при известен състав на горивото, чрез дебита на горивото и уравнението на въглеродния баланс. Системите могат да се регулират чрез пресметнатата степен на разреждане (фигури 6 и 7) или на базата на дебита към преходната тръба (фигури 8, 9 и 10).

- Системи с регулиране и измерване на дебита (фигури 11 и 12)

При тези системи пробата се взема от целия поток отработени газове чрез регулиране на дебита на разреждащия въздух и на цялостния дебит на разредените газове. Степента на разреждане се определя въз основа на разликата между двата дебита. Този метод изисква прецизно калибриране на дебитомерите един спрямо друг, защото относителната големина на двата дебита при по-големи съотношения на разреждане може да доведе до значителни грешки. Регулирането на дебита се извършва много лесно, като дебитът на разредените отработени газове се поддържа постоянен, а дебитът на разреждащия въздух се променя при необходимост.

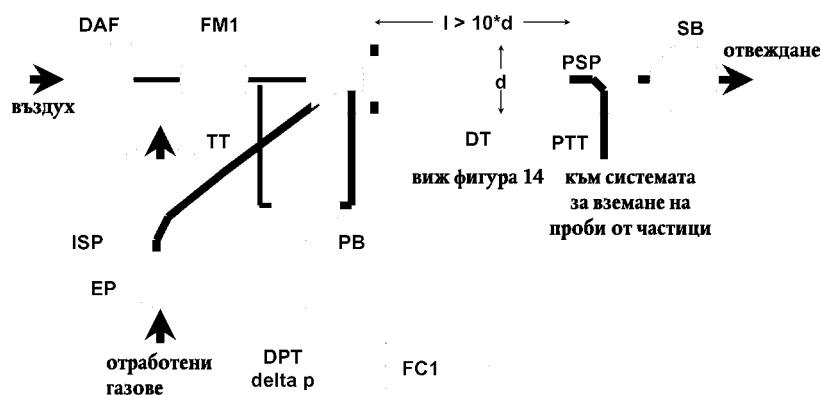
За да се реализират предимствата на системите с разреждане на част от потока, трябва да се избягват проблемите, свързани със загуби на частици в свързващия преносен тръбопровод, да се внимава да се получи представителна проба от отработените газове на двигателя и да се определи коефициента на разделяне.

При описаните системи тези основни фактори са взети под внимание.



Фигура 4

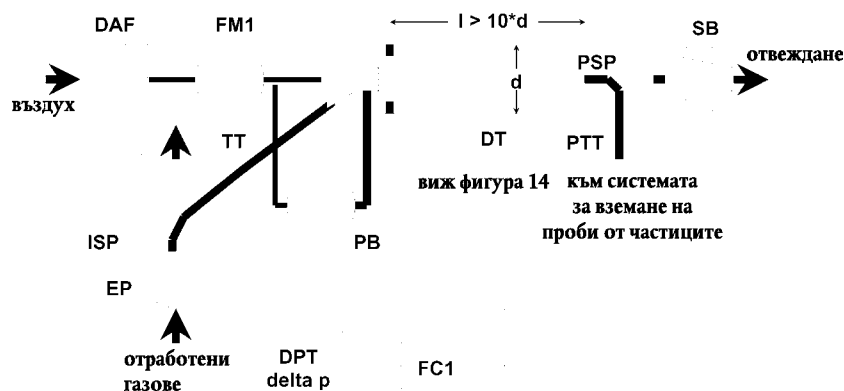
Система с разреждане на част от потока с изокINETИЧНА сонда и вземане на проба от част от потока (регулиране с всмукващ вентилатор SB)



С помощта на изокINETИЧНАТА сонда за вземане на проби ISP от изпускателната тръба EP през свързващия преносен тръбопровод TT се подвеждат неразредени газове към тунела за разреждане DT. Разликата в налягането на отработените газове между изпускателната тръба и входа на сондата се измерва с диференциален датчик за налягане DPT. Този сигнал се подава на дебитния регулатор FC1, който управлява всмукващия вентилатор SB така, че на върха на сондата да се поддържа нулева разлика в налягането. При тези условия скоростите на отработените газове в EP и ISP са равни, а дебитът през ISP и TT е константна част от общия дебит на отработените газове. Коефициентът на разделяне се определя от площта на напречните сечения на EP и ISP. Дебитът на разреждащия въздух се измерва с дебитомера FM1. Степента на разреждане се пресмята на базата на дебитите на разреждащия въздух и коефициента на разделяне.

Фигура 5

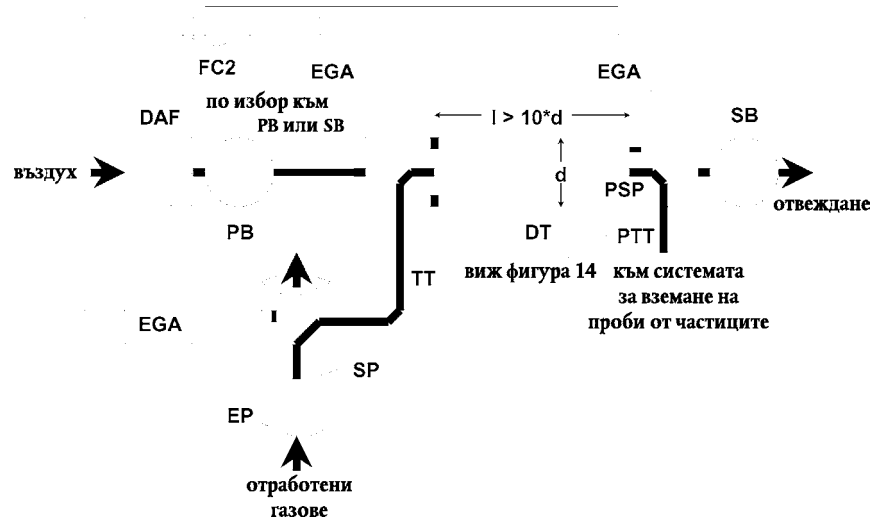
Система с разреждане на част от потока с изокINETИЧНА сонда и вземане на проба от част от потока (регулиране с нагнетателен вентилатор PB)



С помощта на изокINETИЧНАТА сонда за вземане на проби ISP от изпускателната тръба EP през свързващия преносен тръбопровод TT се подвеждат неразредени газове към тунела за разреждане DT. Разликата в налягането на отработените газове между изпускателната тръба и входа на сондата се измерва с диференциален датчик за налягане DPT. Този сигнал се предава на дебитния регулатор FC1, който управлява нагнетателния вентилатор така, че на върха на сондата се поддържа нулева разлика в налягането. Това се постига като се взема малка част от разреждащия въздух, чийто дебит вече е бил измерен с дебитомера FM1 и с помощта на пневматична бленда се подвежда в TT. При тези условия скоростите на отработените газове в EP и ISP се изравняват, а дебитът през ISP и TT е константна част от общия дебит на отработените газове. Коефициентът на разделяне се определя от площта на сеченията EP и ISP. Разреждащият въздух се засмуква през DT чрез всмукващия вентилатор SB и дебитът се измерва посредством FM1 на входа на DT. Степента на разреждане се пресмята на базата на дебитите на разреждащия въздух и коефициента на разделяне.

Фигура 6

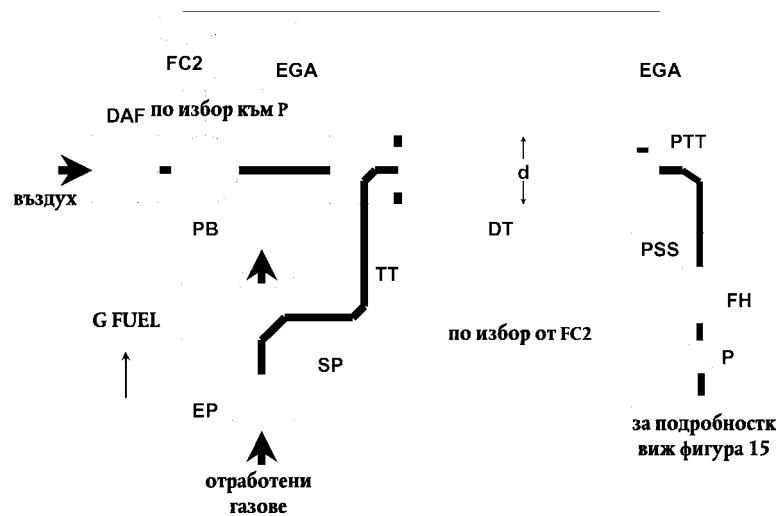
Система с разреждане на част от потока с измерване на концентрациите на CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub> и вземане на проба от част от потока



Необработените отработени газове се подвеждат от изпускателната тръба EP през сондата за взимане на проби SP и свързващия преносен тръбопровод TT към тунела за разреждане DT. Концентрациите на индикаторните газове (CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub>) се измерват в необработените и разреждени отработени газове, както и в разреждащия въздух с помощта на един или повече анализатори EGA. Тези сигнали са предават на дебитния регулатор FC2, който управлява или нагнетяващия вентилатор PB, или всмукващия вентилатор SB, така, че в DT се поддържа желаното разделяне и разреждане на отработените газове. Степента на разреждане се пресмята на базата на концентрациите на индикаторните газове в необработените отработени газове, в разредените отработени газове и в разреждащия въздух.

Фигура 7.

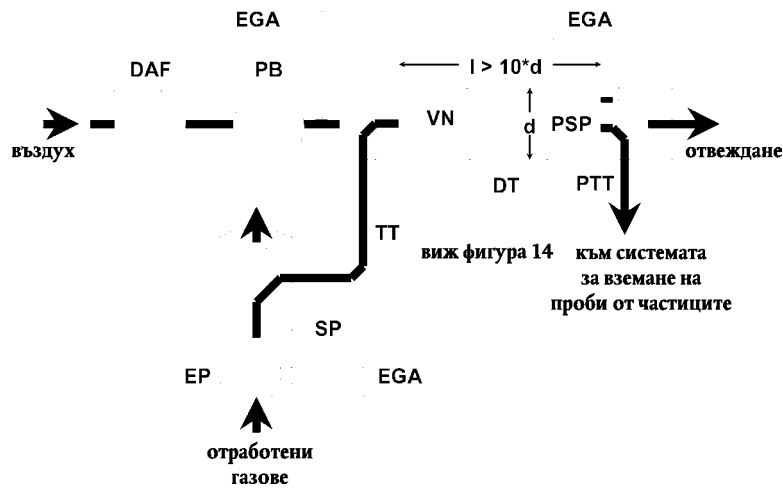
Система с разреждане на част от потока с измерване на концентрациите на CO<sub>2</sub>, баланс по въглерода и вземане на проба от целия поток



Необработени отработени газове се подвеждат от изпускателната тръба EP през сондата за вземане на проби SP и свързващия преносен тръбопровод TT към тунела за разреждане DT. Концентрациите на CO<sub>2</sub> се измерват в разредените отработени газове и в разреждащия въздух с помощта на един или повече анализатори EGA. Сигналите за CO<sub>2</sub> и G<sub>FUEL</sub> (масов дебит на горивото) се предават или на дебитния регулатор FC2, или на дебитния регулатор FC3 на системата за вземане на проби от частици (фигура 14). FC2 управлява нагнетателния вентилатор SB, а FC3 системата за вземане на проби от частици (фигура 14); така те регулират дебитите на вход и изход на системата и осигуряват в DT желаната степен на разделяне и разреждане на отработените газове. Степента на разреждане се пресмята при използване на метода на баланс по въглерода въз основа на CO<sub>2</sub>-концентрациите и на G<sub>FUEL</sub>.

Фигура 8

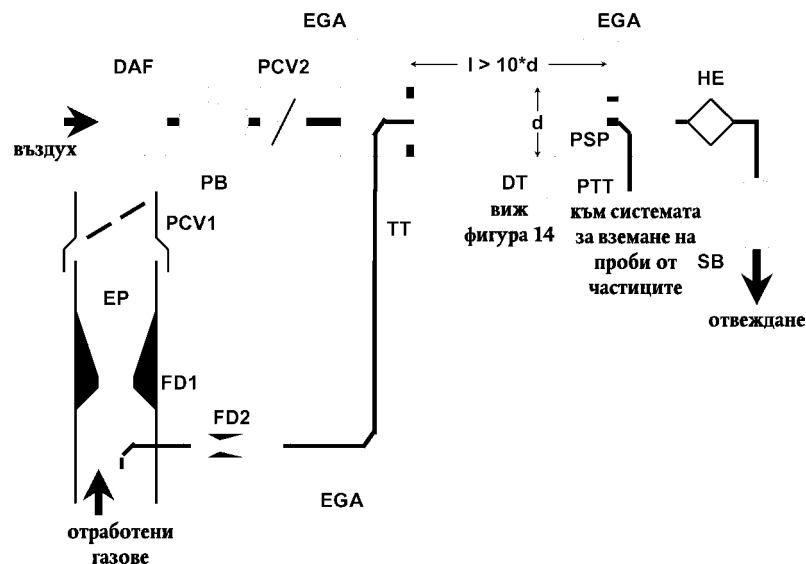
Система с разреждане на част от потока с единична тръба на Вентури, измерване на концентрациите и вземане на проба от част от потока



Под действието на отрицателното налягане (подналягането), което създава тръбата на Вентури VN в DT, необработените отработени газове се подвеждат от изпускателната тръба EP през сондата за вземане на проби SP и свързващия преносен тръбопровод TT към тунела за разреждане DT. Дебитът на газовете през TT зависи от обмена на сили (импулси) в зоната на тръбата на Вентури и следователно се влияе от абсолютната температура на газовете на изхода на TT. От това следва, че разделянето на отработените газове при определен дебит в тунела не може да бъде постоянно, а степента на разреждане при малко натоварване е малко по-ниска, отколкото при голямо натоварване. Концентрациите на индикаторните газове ( $\text{CO}_2$  или  $\text{NO}_x$ ) се измерват в необработените газове, в разредените газове и в разреждащия въздух с помощта на един или повече анализатори EGA; степента на разреждане се изчислява на базата на така измерените стойности.

Фигура 9

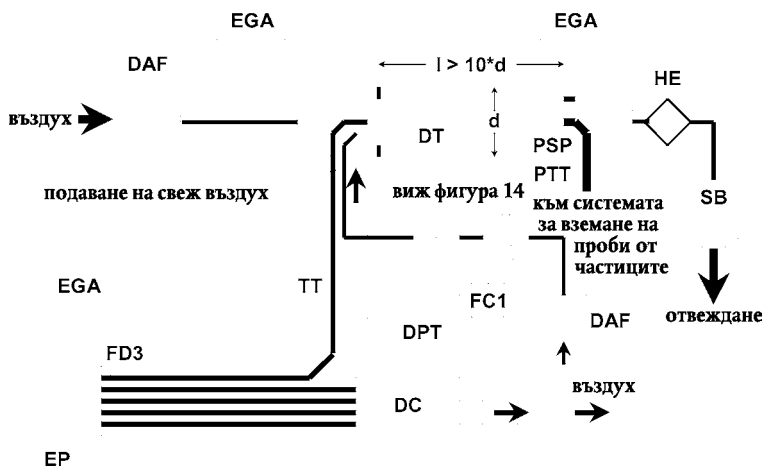
Система с разреждане на част от потока с двойна тръба на Вентури, измерване на концентрациите и вземане на проба от част от потока



Необработените отработени газове се подвеждат от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT чрез сондата за вземане на проби SP, свързващия преносен тръбопровод TT и делителите на потока, състоящи се от набор бленди или тръби на Вентури. Първият делител на потока (FD1) се намира в EP, а вторият (FD2) - в TT. Необходими са два допълнителни вентила за регулиране на налягането (PCV1 и PCV2), за да може чрез регулиране на противоналягането в EP и на налягането в DT да се поддържа постоянно разделяне на отработените газове. PCV1 се намира след SP в EP, а PCV2 - между нагнетателния вентилатор PB и тунела DT. Концентрациите на индикаторните газове ( $\text{CO}_2$  или  $\text{NO}_x$ ) се измерват в необработените газове, в разредените газове и в разреждащия въздух, с помощта на един или повече анализатори EGA. Те са необходими за проверка на разделянето на отработените газове и могат да бъдат използвани за регулиране на PCV1 и PCV2 с цел получаване на прецизно регулиране на разделянето. Степента на разреждане се пресмята на базата на концентрациите на индикаторните газове.

Фигура 10

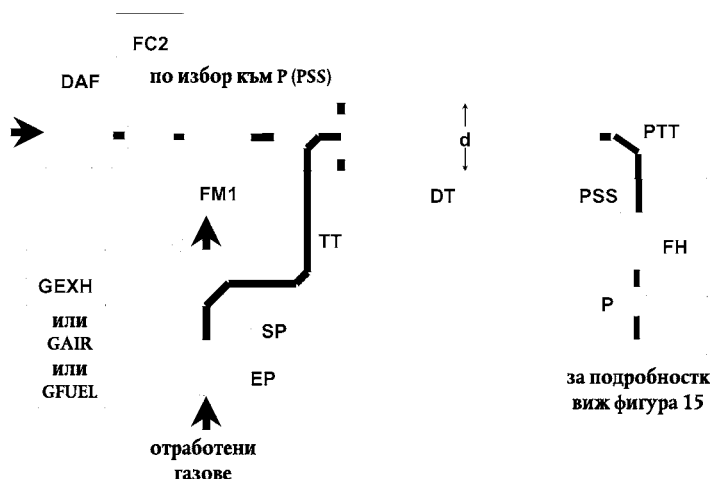
Система с разреждане на част от потока с многотръбно разделяне, измерване на концентрациите и вземане на проба от част от потока



Необработените отработени газове се подвеждат от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT чрез свързващия преносен тръбопровод TT и делителя на потока FD3, който се състои от набор от тръби с еднакви размери (еднакъв диаметър, дължина и радиус на огъване), монтирани в EP. Отработените газове, протичащи през една от тези тръби, се подвеждат към DT, а протичащите през другите тръби отработени газове се подвеждат към овлажнителна камера DC. Следователно, разделянето на отработените газове се определя от общия брой на тръбите. Постоянното управление на разделянето изисква нулева разлика в налягането между DC и изхода на TT, като налягането се измерва с диференциален датчик за налягане DPT. Разлика в налягането, равна на нула, се постига, когато в DT на изхода на TT се подаде чист въздух. Концентрациите на индикаторните газове (CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub>) се измерват в необработените газове, в разредените газове и в разреждащия въздух с помощта на един или повече анализатори EGA. Те са необходими за проверка на разделянето на отработените газове и могат също така да бъдат използвани за регулиране на дебита на подаване на въздух за получаване на прецизно регулиране на разделянето. Степента на разреждане се пресмята на базата на концентрациите на индикаторните газове.

Фигура 11

Система с разреждане на част от потока с регулиране на дебита и вземане на проба от целия поток

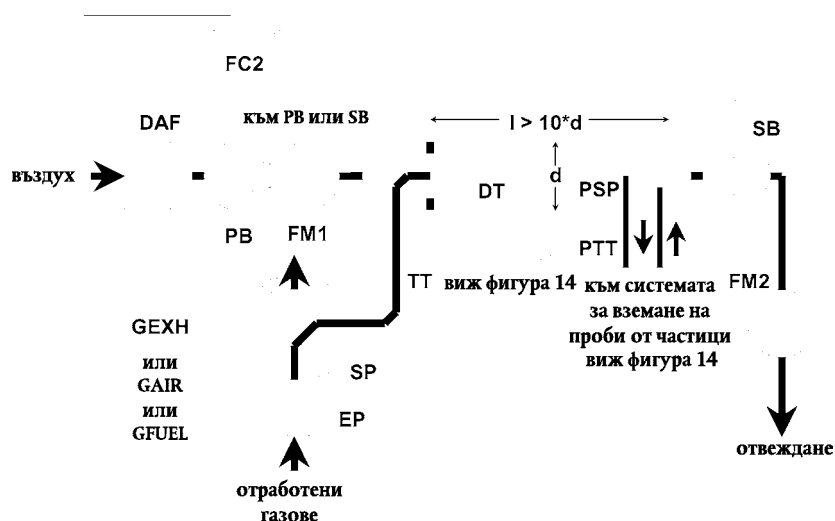


От изпускателната тръба EP през сондата за вземане на проби SP и свързващия преносен тръбопровод TT необработените отработени газове се подвеждат към тунела за разреждане DT. Общият дебит през тунела се регулира с регулатора на дебит FC3 и помпата за вземане на проби на системата за вземане на проби от частици (фигура 16).

Дебитът на разреждащия въздух се регулира с дебитния регулатор FC2, който за постигане на желаното разделяне на отработените газове може да ползва като управляващи сигнали G<sub>EXH</sub>, G<sub>AIR</sub> или G<sub>FUEL</sub>. Дебитът на взетата проба в DT е разликата от пълния дебит и дебита на разреждащия въздух. Дебитът на разреждащия въздух се измерва с дебитомера FM3, а общият дебит - с дебитомера FM3 на системата за вземане на проби от частици (фигура 14). Степента на разреждане се изчислява на базата на стойностите от тези два дебита.

Фигура 12

Система с разреждане на част от потока с регулиране на дебита и вземане на проба от част от потока



От изпускателната тръба EP през сондата за вземане на проби SP и свързващия преносен тръбопровод TT необработените отработени газове се подвеждат към тунела за разреждане DT. Разделянето на отработените газове и дебитът в DT се регулират от дебитния регулатор FC2, който настройва, съответно дебита (или честотата на въртене) на нагнетателния вентилатор PB и на всмукателния вентилатор SB. Това е възможно, тъй като взетата проба със системата за вземане на проби от частици се връща в DT.  $G_{EXH}$ ,  $G_{AIR}$  или  $G_{FUEL}$  могат да се ползват като управляващи сигнали за FC2. Дебитът на разреждащия въздух се измерва с дебитомера FM1, а общият дебит - с дебитомера FM2. Степента на разреждане се изчислява на базата на стойностите от тези два дебита.

#### Описание — фигури 4 до 12

##### — Изпускателна тръба EP

Изпускателната тръба може да бъде изолирана. За намаляване на топлинната инертност на изпускателната тръба се препоръчва отношението на дебелината към диаметъра ѝ да бъде по-малко или равно на 0,015. Използването на гъвкави участъци трябва да бъде ограничено до отношение на дължината към диаметъра по-малко или равно на 12. Колената тръба да бъдат ограничени до минимум, за да се намалят натрупванията от инертност. Ако системата включва стендов шумозаглушител, той също може да бъде изолиран.

При изокINETИЧНА СИСТЕМА, изпускателната тръба не трябва да има колена, огъвания и резки изменения на диаметъра на разстояние, равно на най-малко на шест диаметъра на тръбата преди и три диаметъра на тръбата след върха на сондата. Скоростта на газовете в областта на вземането на проба трябва да бъде по-висока от 10 m/s освен в случаите, когато двигателят работи на празен ход. Средноаритметичната стойност на колебанията в налягането на отработените газове не трябва да превишават  $\pm 500$  Pa. Всеки опит за намаляване на колебанията на налягането, освен използването на ходова изпускателна система (включваща шумозаглушител и устройство за допълнително обработване на отработените газове), не трябва да променя работата на двигателя и да води до отлагане на частици.

При системи без изокINETИЧНА СОНДА се препоръчва използването на права тръба, която трябва да има дължина, равна на шест нейни диаметъра преди и три нейни диаметъра след върха на сондата.

##### — Сонда за вземане на проби SP (фигури от 6 до 12)

Вътрешният диаметър трябва да бъде най-малко 4 mm. Минималното отношение на диаметъра на изпускателната тръба към този на сондата трябва да бъде четири. Сондата трябва да бъде отворена тръба, която да е насочена срещу посоката на протичане на потока и монтирана по осевата линия на изпускателната тръба или трябва да бъде съставена от много отвори - както е описано за SP1 в точка 1.1.1.

##### — ИзокINETИЧНА СОНДА ЗА ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ ISP (фигури 4 и 5)

ИзокINETИЧНАТА СОНДА ЗА ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ трябва да бъде насочена срещу потока от отработени газове по осевата линия на изпускателната тръба в точка, в която са изпълнени условията за потока, описани в раздел EP. Тя трябва да бъде така проектирана, че да осигурява пропорционално вземане на проба от необработени отработени газове. Вътрешният диаметър трябва да бъде най-малко 12 mm.

Необходима е система за регулиране на изокинетично разделяне на отработените газове, което да се постигне чрез поддържане на нулева разлика в налягането между EP и ESP. При тези условия скоростите на отработените газове в EP и в ISP са еднакви, а масовият дебит през ISP е константна част от общия дебита на отработените газове. ISP трябва да бъде включена към диференциален датчик за налягане. Нулевата разлика в налягането между EP и ISP се получава чрез промяна на скоростта на нагнетителния вентилатор или чрез регулатор на дебита.

— Делители на потока FD1 и FD2 (фигура 9)

Набор от тръби на Вентури или бленди се монтират съответно в изпускателната тръба EP и в свързващия тръбопровод TT, за да се осигури пропорционално вземане на проби от необработени отработени газове. Система за регулиране на налягането, състояща се от два вентила PCV1 и PCV2 се използва за пропорционално разделяне, което се осъществява посредством регулиране на наляганята в EP и DT.

— Делител на потока FD3 (фигура 10)

Набор от тръби (тръбен пакет) се монтира в изпускателната тръба EP, за да се гарантира пропорционално вземане на проби от необработени отработени газове. Една от тези тръби подвежда отработените газове към разреждащия тунел DT, а отработените газове от другите тръби влизат в овлажнителна камера DC. Тръбите трябва да имат еднакви размери (еднакъв диаметър, дължина и радиус на огъване), следователно разделянето на отработените газове зависи от общия брой на тръбите. Необходима е регулираща система, за да може да се осъществи пропорционално разделяне чрез поддържане на нулева разлика в налягането между изхода на тръбния пакет в DC и изхода на TT. При тези условия скоростите на отработени газове в EP и FD3 са пропорционални, а дебитът в TT е константна част от общия дебит на отработените газове. Двете точки трябва да са свързани към диференциален датчик за налягането DPT. Нулева разликата в налягането се получава с помощта на регулатора на дебита FC1.

— Анализатор на отработени газове EGA (фигури 6 до 10)

Могат да се използват анализатори на CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub> (при метода на баланс по въглерода само CO<sub>2</sub>-анализатори). Анализаторите трябва да бъдат калибрирани, както анализаторите за измерването на газообразните емисии. За определяне на разликите в концентрациите могат да се използват един или повече анализатори.

Точността на измерващите системи трябва да бъде такава, че точността на  $C_{EDFW,i}$  или  $V_{EDFW,i}$  да е в интервала  $\pm 4\%$ .

— Свързващ преносен тръбопровод TT (фигури 4 до 12)

Свързващият преносен тръбопровод за отвеждане на пробата от частици трябва:

- да е максимално къс и да не е по-дълъг от 5 m,
- да има диаметър, който е равен или по-голям от диаметъра на сондата, но не по-голям от 25 mm,
- да има изход по осевата линия на разреждащия тунел, насочен по посоката на протичане на потока.

Тръбопроводите с дължина до един метър трябва да бъдат изолирани с материал, чиято максимална топлопроводимост е 0,05 W/(m.K), като дебелината на изолационния слой трябва да съответства на диаметъра на сондата. Тръбопровод с дължина, по-голяма от един метър, трябва да бъде изолиран и загрят до минимална температура на стената 523 K (250 °C).

Необходимите температури на стената на свързващия тръбопровод могат също така да се определят чрез стандартни изчисления на топлопренасянето.

— Диференциален датчик за налягане DPT (фигури 4, 5 и 10)

Диференциалният датчик за налягане трябва да бъде с максимален обхват  $\pm 500$  Pa.

— Регулатор на дебита FC1 (фигури 4, 5 и 10)

При изокинетичните системи (фигури 4 и 5) регулаторът на дебита е необходим за поддържане на нулева разлика в налягането между EP и ISP. Нулирането се извършва чрез:

- a) регулиране на скоростта или дебита на всмукващия вентилатор (SB) и поддържане постоянна скоростта на нагнетителния вентилатор (PB) при всеки един от етапите (фигура 4) или
- b) чрез настройване на всмукващия вентилатор (SB) на постоянен масов дебит на разредените отработени газове и регулиране на дебита на нагнетителния вентилатор (PB), чрез което се регулира дебитът на пробата от отработени газове в края на свързващия преносен тръбопровод (TT) (фигура 5).

При използване на система с регулиране на налягането, остатъчната грешка в контролната верига не трябва да превишава  $\pm 3 Pa$ . Средноаритметичните колебания на налягането в тунела за разреждане не трябва да превишават  $\pm 250 Pa$ .

При многотръбни системи (фигура 10) регулаторът на дебита е необходим, за да се раздели пропорционално потокът от отработени газове и за да се поддържа нулева разлика в налягането между изпускателния отвор на многотръбната група и изхода на ТТ. Настройването може да се осъществи, чрез регулиране на дебита на нагнетявания въздух в ДТ, на изхода на ТТ.

- Вентили за регулиране на налягането PCV1 и PCV2 (фигура 9)

Необходими са два вентила за регулиране на налягането за системата с двойна тръба на Вентури/двойна бленда, за да може чрез регулиране на противоналягането на ЕР и на налягането на ДТ да се осъществи пропорционално разделяне на потока. Вентилите трябва да се намират в ЕР след SP и между РВ и ДТ.

- овлажнителна камера DC (фигура 10)

На изхода на тръбния пакет трябва да бъде монтирана овлажнителна камера, за да се намалят максимално колебанията на налягането в изпускателната тръба ЕР.

- Тръба на Вентури VN (фигура 8)

В тунела за разреждане ДТ се монтира тръба на Вентури, за да създава отрицателно налягане (подналягане) в областта на изхода на свързващия преносен тръбопровод ТТ. Дебитът на газовете в ТТ се определя от обмена на сили (импулси) в тръбата на Вентури и по принцип е пропорционален на дебита на нагнетателния вентилатор РВ, така че се постига постоянна степен на разреждане. Тъй като обмена на сили (импулси) се влияе от температурата на изхода на ТТ и от разликата в налягането между ЕР и ДТ, действителната степен на разреждане е малко по-ниска при малко натоварване, отколкото при голямо натоварване.

- регулатор на дебита FC2 (фигури 6, 7, 11 и 12; незащължителен)

За регулиране на дебита на нагнетателния вентилатор РВ или на всмукващия вентилатор SB може да се използва регулатор на дебита. Той може да се управлява от сигнала за дебита на отработените газове или на горивото, или от диференциалния сигнал за CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub>.

FC2 регулира директно въздушния поток, ако се ползва подаване на състен въздух (фигура 11).

- Дебитомер FM1 (фигури 6, 7, 11 и 12)

Газомер или уред за измерване на дебита на разреждащия въздух. FM1 не е задължителен, ако нагнетателния вентилатор РВ е калибриран за измерване на дебита.

- Дебитомер FM2 (фигура 12)

Газомер или уред за измерване дебита на разреждени отработени газове. FM2 не е задължителен, ако всмукващият вентилатор SB е калибриран за измерване на дебита.

- Нагнетателен вентилатор РВ (фигури 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 12)

За регулиране на дебита на разреждащия въздух РВ може да се свърже към дебитните регулатори FC1 и FC2. РВ не е необходим, когато се използва проселен вентил. Ако РВ е калибриран, може да се използва за измерване на дебита на разреждащия въздух.

- Всмукващ вентилатор SB (фигури 4, 5, 6, 9, 10 и 12)

Само за системи с вземане на проба от част от потока. Ако SB е калибриран, може да се използва за измерване на дебита на разредените отработени газове.

- Филтър за разреждащия въздух DAF (фигури 4 до 12)

Препоръчва се разреждащият въздух да се филтрира и да се очисти през активен въглен, за да се отстранят фоновите въгледороди. Разреждащият въздух трябва да има температура от 298 K (25 °C)  $\pm$  5K.

По искане от производителя, в съответствие с добрата инженерна практика, се взема проба от разреждащия въздух за определяне на фоновите концентрации на частици, които концентрации след това могат да се извадят от измерените в разредените отработени газове стойности.

- Сонда за вземане на проби от частици PSP (фигури 4, 5, 6, 8, 9, 10 и 12)

Сондата представлява предната част на тръбопровода за пренос на частици РТТ и:

- трябва да бъде насочена срещу потока на място, където разреждащият въздух и отработените газове са добре смесени, т. е. по осевата линия на разреждащия тунел ДТ на системите за разреждане, на разстояние приблизително равно на 10 диаметъра на тунела, след точката, където отработените газове постъпват в разреждащия тунел;

- трябва да има вътрешен диаметър най-малко 12 mm;

- може да бъде загревана до максимална температура на стената 325 K (52 °C) чрез директно загреване или предварително загреване на разреждащия въздух, при условие, че температурата на въздуха преди постъпването на отработените газове в разреждащия тунел не надхвърля 325 K (52 °C);
- може да бъде изолирана.
- Разреждащ тунел DT (фигури 4 до 12)  
Разреждащият тунел:
  - трябва да бъде с такава дължина, че да осигурява пълно смесване на отработените газове с разреждащия въздух при турбулентни условия на протичане;
  - трябва да бъде от неръждаема стомана със:
    - отношение на дебелина към диаметър максимум 0,025 за разреждащи тунели с вътрешен диаметър над 75 mm;
    - стени, чиято номинална дебелина е не по-малка от 1,5 mm за разреждащи тунели с вътрешен диаметър, по-малък или равен на 75 mm;
  - трябва да бъде с минимален диаметър 75 mm за система с вземане на проба от част от потока;
  - трябва по възможност да бъде с минимален диаметър 25 mm за система с вземане на проба от целия поток.
  - може да бъде загреван до максимална температура на стената 325 K (52 °C) чрез директно загреване или предварително загреване на разреждащия въздух, при условие, че температурата на въздуха преди постъпването на отработените газове в разреждащия тунел не надхвърля 325 K (52 °C).
  - може да бъде изолиран.

Отработените газове от двигателя трябва да бъдат смесени напълно с разреждащия въздух. При системи за вземане на проби от част от потока, качеството на смесване се проверява след пускането им, с помощта на CO<sub>2</sub> профил на тунела при работещ двигател (най-малко четири еднакво отдалечени точки на измерване). Ако е необходимо, може да бъде използвана смесителна бленда.

**Бележка:** Ако околната температура в близост до разреждащия тунел DT е по-малка от 293 K (20 °C), трябва да бъдат взети мерки за избягване на загубите на частици по хладните стени на разреждащия тунел. Ето защо се препоръчва загреване и/или изолация на тунела в рамките на горепосочените гранични стойности.

При по-голямо натоварване на двигателя тунелът може да се охлажда с неагресивни средства, като например обдухващ вентилатор, при условие, че температурата на охлаждащата течност е не по-малка от 293 K (20 °C).

- Теплообменник HE (фигури 9 и 10)

Теплообменникът трябва да бъде с достатъчен капацитет за поддържане на температурата на вход на всмукващия вентилатор SB в рамките на  $\pm 11$  K от наблюдаваната при изпитването средноаритметичната експлоатационна температура.

#### 1.2.1.2. Система с разреждане на целия поток (фигура 13)

Работата на тази система се базира на разреждането на целия поток отработени газове, по метода на вземане на проби с постоянен обем (CVS). Трябва да бъде измерен общият обем на сместа от отработени газове и разреждащ въздух. Може да се използва PDP, CFV или SSV-система.

За последващото събиране на частици, проба от разредените отработени газове се подвеща през системата за вземане на проби от частици (точка 1.2.2, фигури 14 и 15). Ако това се извършва директно, става дума за единично разреждане. Ако пробата се разрежда отново във втори разреждащ тунел, се говори за двойно разреждане. Двойното разреждане е полезно, когато изискванията относно температурата, с която се обтича филтърът не могат да бъдат спазени при единично разреждане. Въпреки, че методът на двойно разреждане представлява по принцип разреждаща система, той се описва в точка 1.2.2, фигура 15, като модификация на система за вземане на проби от частици, тъй като притежава повечето типични съставни части на система за вземане на проби от частици.

Газообразните емисии могат да бъдат определени също и в разреждащия тунел на системата с разреждане на целия поток. Ето защо сондите за вземане на проби на газообразни компоненти са изобразени на фигура 13, но не са показани в описанието. Съответните изисквания са представени в точка 1.1.1.



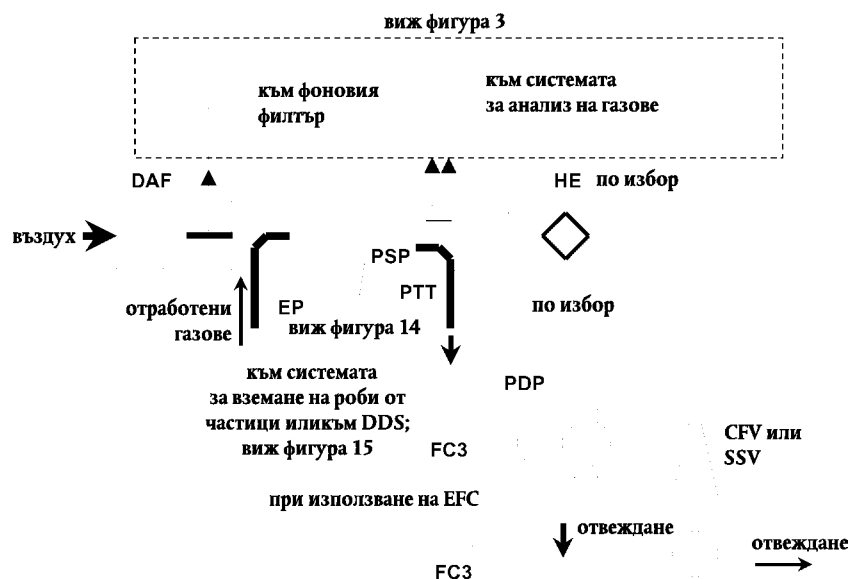
### Описание (фигура 13)

— Изпускателна тръба EP

Дължината на изпускателната тръба от изхода на изпускателния колектор за отработените газове на двигателя, на турбокомпресора или на устройството за допълнителна обработка до разреждащия тунел не трябва да превишава 10 m. Ако дължината на системата е по-голяма от 4 m, цялата част над 4 m, трябва да бъде термоизолирана, с изключение на монтирания в изпускателната система димометър, ако има такъв. Дебелината на изолацията трябва да бъде минимум 25 mm. Топлопроводимостта на изолационния материал, измерена при 673 K (400 °C), трябва да е максимум 0,1 W/m.K. За да се намали топлинната инертност на изпускателната тръба, се препоръчва отношението на дебелината към диаметъра ѝ да е по-малко или равно на 0,015. Използването на гъвкави участъци трябва да се ограничи до отношение на дължина към диаметър, по-малко или равно на 12.

Фигура 13

### Система с разреждане на целия поток



Целият обем необработени отработени газове се смесва с въздуха за разреждане в разреждащия тунел DT. Дебитът на разредените отработени газове се измерва с обемна помпа PDP, с тръба на Вентури с критичен поток CFV или с дзвучова тръба на Вентури SSV. За пропорционално вземане на проби от частици или за определяне на дебита може да се използва топлообменник HE или система за електронно изравняване на дебита EFC. Тъй като определянето на масата от частици се базира на целия обем на разредените отработени газове, не е необходимо да се изчислява степента на разреждане.

— Обемна помпа PDP

Тази помпа измерва общия дебит на разредените отработени газове от броя на оборотите на помпата и отместването ѝ. Противоналягането на изпускателната система не трябва изкуствено да се намалява от PDP или от всмукателната система на разреждащия въздух. Статичното налягане на отработените газове, измерено с CVS-системата, не трябва да се различава с повече от  $\pm 1,5$  kPa от статичното налягане, измерено без връзка към CVS при еднакви честота на въртене и натоварване на двигателя.

Температура на газовата смес, непосредствено преди PDP, трябва да бъде поддържана в границите на  $\pm 6$  K от средната стойност на наблюдаваната по време на изпитването работна температура, когато не се използва изравняване на дебита.

Изравняване на дебита може да се използва само, когато температурата на входа на PDP не превишава 323 K (50 °C).

— Тръба на Вентури с критичен поток CFV

CFV измерва общия дебит на разредените отработени газове в условия на дроселиране (критичен поток). Статичното противоналягане на отработените газове, измерено с работеща CVF-система, не трябва да се различава с повече от  $\pm 1,5$  kPa от статичното налягане, измерено без връзка към CVF, при еднакви честота на въртене и натоварване на двигателя. Температурата на газовата смес, непосредствено преди CFV, трябва да се поддържа в рамките на  $\pm 11$  K от средната стойност на наблюдаваната по време на изпитването работна температура, когато не се използва изравняване на дебита.

— Дозвукова тръба на Вентури SSV

Дозвуковата тръба на Вентури SSV измерва общия дебит на разредените отработени газове в зависимост от налягането и температурата на входа, както и в зависимост от намалението на налягането между входа и дюзата (шийката) на SSV. Статичното противоналягане на отработените газове, измерено с работеща SSV-система, не трябва да се различава с повече от  $\pm 1,5$  kPa от статичното налягане, измерено без връзка към SSV, при еднакви честота на въртене и натоварване на двигателя. Температурата на газовата смес, непосредствено преди SSV, трябва да се поддържа в рамките на  $\pm 11$  K от средната стойност на наблюдаваната по време на изпитването работна температура, когато не се използва изравняване на дебита.

— Теплообменник HE (не е задължителен, ако се използва система EFC)

Капацитета на теплообменника трябва да бъде достатъчен, за да се поддържа температурата в диапазона на гореспонантите гранични стойности.

— Система за електронно изравняване на дебита EFC (не е задължителна, ако се използва HE)

Ако температурата на входа на PDP или на CFV-системата не се поддържа в горепосочените граници, се изисква система за електронно изравняване на дебита, с цел непрекъснато измерване на дебита и регулиране на пропорционалното вземане на проби в системата за вземане на проби от частици. За тази цел, сигналите на непрекъснато измервания дебит се използват за да коригират дебита на пробата, преминаваща през филтъра за частици на системата за вземане на проби (фигури 14 и 15).

— Разреждащ тунел DT

Разреждащият тунел:

— трябва да има достатъчно малък диаметър, за да създава турбулентен поток (Рейнолдсово число по-голямо от 4000), и да е с достатъчна дължина, за да се смесват изцяло отработените газове с разреждащия въздух. Може също да бъде използвана смесителна бленда;

— трябва да има диаметър най-малко 75 mm;

— може да бъде изолиран.

Отработените газове от двигателя трябва да бъдат насочени по посока на потока по мястото, където навлизат в разреждащия тунел, след което да бъдат добре смесени.

При единично разреждане проба от разреждащия тунел се подвежда в системата за вземане на проби от частици (точка 1.2.2, фигура 14). Дебитът на PDP или капацитетът на CFV или на SSV трябва да бъде достатъчен за поддържане на температура на разредените отработени газове по-малка или равна на 325 K (52 °C), непосредствено преди първия филтър за частици.

При двойно разреждане една проба от разреждащия тунел се подвежда за по-нататъшно разреждане във втория тунел и след това се подвежда през филтрите за вземане на проби (точка 1.2.2, фигура 15). Дебитът на PDP или капацитетът на CFV или на SSV трябва да бъде достатъчен за поддържане на температурата на разредените отработени газове в областта за вземане на проби, в DT, по-малка или равна на 464 K (191 °C). Вторичната разреждаща система трябва да осигурява достатъчен обем от вторичен разреждащ въздух, за да може двойно разреденият поток от отработени газове да поддържа температура по-малка или равна на 325 K (52 °C), непосредствено преди първия филтър за частици.

- Филтър за разреждащия въздух DAF

Препоръчва се разреждащият въздух да се филтрира и да се пречисти през активен въглен, за да се отстранят фоновите въгледороди. Разреждащият въздух трябва да има температура от 298 K (25 °C) ± 5 K. По заявка на производителя, според добрата инженерна практика, се взема проба от разреждащия въздух за определяне на фоновата концентрация на частици, която концентрация може да се извади после от измерените стойности в разредените отработени газове.

- Сонда за взимане на проби от частици PSP

Сондата представлява предната част на тръбопровода за пренос на частици РТТ и:

- трябва да бъде насочена срещу потока в място, където разреждащият въздух и отработените газове са добре смесени, т. е. на осовата линия на разреждащия тунел DT на системите за разреждане, приблизително на разстояние равно на 10 диаметъра на тунела след мястото, където отработените газове постъпват в разреждащия тунел;
- трябва да има минимален вътрешен диаметър 12 mm;
- може да бъде загрявана чрез директно затопляне или предварително загряване на разреждащия въздух до максимална температура на стената 325 K (52 °C), при условие, че температурата на въздуха, преди постъпването на отработените газове в разреждащия тунел, не надхвърля 325 K (52 °C);
- може да бъде изолирана.

#### 1.2.2. Система за вземане на проби от частици (фигура 14 и 15)

Системата за вземане на проби от частици служи за събиране на частици с помощта на един или повече филтри. В случай на система с разреждане на част от потока с вземане на проба от целия поток, при която общият обем от разредени газове се провежда през филтъра, разреждащата система (точка 1.2.1.1, фигури 7 и 11) и системата за вземане на проби обикновено образуват едно цяло. В случай на система с разреждане на част от потока или на целия поток с вземане на проба от част от потока, при която само една част от разредените отработени газове се провежда през филтрите, разреждащата система (точка 1.2.1.1, фигури 4, 5, 6, 8, 9, 10 и 12, както и точка 1.2.1.2, фигура 13) и системата за вземане на проби обикновено са две отделни системи.

В настоящата директива, системата с двойно разреждане DDS (фигура 15) на системата с разреждане на целия поток се приема за модификация на типичната система за вземане на проби от частици, показана на фигура 14. Системата с двойно разреждане включва всички важни съставни части на системата за вземане на проби от частици, като например държателите за филтри и помпата за вземане на проба и допълнително определени разреждащи функции като захранване с разреждащ въздух и тунел за вторично разреждане.

За да се избегне въздействието върху управляващите контури, се препоръчва помпата за вземане на проби да работи по време на целия процес на изпитване. При еднофилтърния метод трябва да се използва една байпас-система за преминаване на пробата през филтрите за вземане на проби в желаните моменти. Смущенията от превключване на управляващите контури трябва да бъдат намалени до минимум.

#### Описание (фигури 14 и 15)

- Сонда за вземане на проби от частици PSP (фигури 14 и 15)

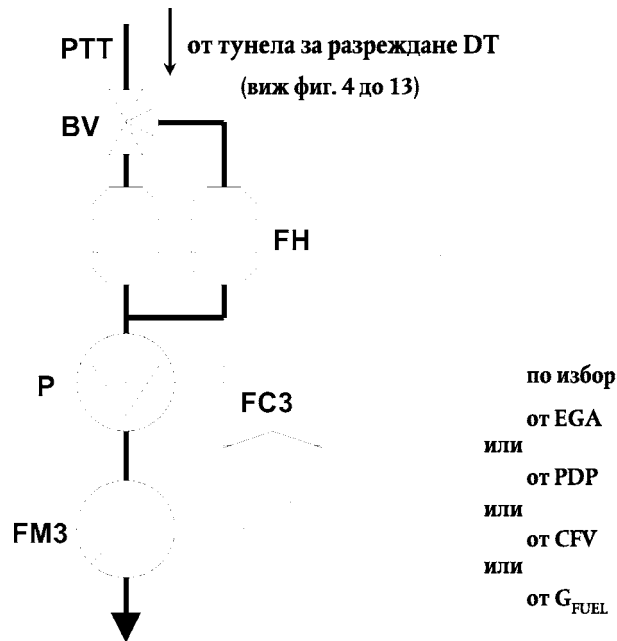
Сондата за вземане на проби от частици, показана на фигурите, е предната част на свързващия тръбопровод за пренос на пробата за частици РТТ.

Сондата:

- трябва да бъде насочена срещу потока в точка, където разреждащият въздух и отработените газове са добре смесени, т. е. на осовата линия на тунела на системите за разреждане (точка 1.2.1), приблизително на разстояние 10 диаметъра на тунела след точката, където отработените газове постъпват в разреждащия тунел;
- трябва да има минимален вътрешен диаметър 12 mm;
- може да бъде загрявана чрез директно затопляне или предварително загряване на разреждащия въздух до максимална температура на стената 325 K (52 °C), при условие, че температурата на въздуха преди постъпването на отработените газове в разреждащия тунел не надхвърля 325 K (52 °C);
- може да бъде изолирана.

Фигура 14

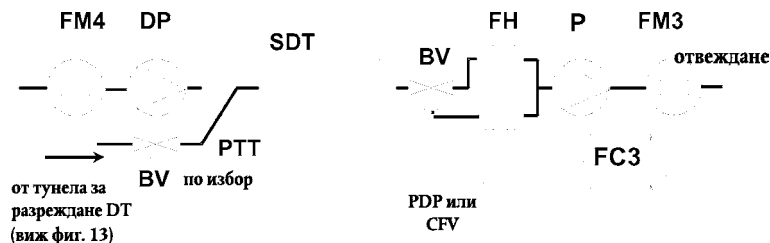
Система за вземане на проби от частици



Проба от разредените отработени газове се взема от тунела за разреждане DT на системата с разреждане на част или на целия поток; след това тя преминава през сондата за вземане на проби от частици PST и свързващия тръбопровод за пренос на пробата от частици PTT с помощта на помпата за вземане на проба частици. Пробата преминава през държателите за филтри FH, които съдържат филтрите за вземане на проби от частици. Дебитът на пробата се регулира с дебитния регулатор FC3. При използване на системата за електронно изравняване на дебита EFC (фигура 13), дебитът на разредените отработени газове служи за управляващ сигнал за FC3.

Фигура 15

Система за разреждане (само за системата с разреждане на целия поток)



Пробата от разредените отработени газове се пренася от разреждащия тунел DT на системата за разреждане на целия поток, чрез сондата за вземане на проби от частици PSP и свързващия тръбопровод за пренос на за частици PTT, до вторичния разреждащ тунел SDT, където се разрежда още веднъж. След това пробата преминава през държателите за филтри FH, съдържащи филтрите за взимане на проби от частици. Обикновено дебитът на разреждащия въздух е постоянен, докато дебитът от пробите се регулира с дебитния регулатор FC3. Ако се използва система за изравняване на потока EFC (фигура 13), общият обем на разредените отработени газове служи за управляващ сигнал за FC3.

- Свързващ тръбопровод за пренос на пробата от частици РТТ (фигури 14 и 15)

Свързващият тръбопровод за пренос на частици трябва да не е по-дълъг от 1020 mm и да бъде с най-малката възможна дължина.

Тези размери се отнасят:

- за частта от входа на сондата до филтърния държател при система с разреждане на част от потока, с вземане на проби от част от потока и при система с единично разреждане на целия поток,
- за частта от края на разреждащия тунел до филтърния държател - при система с разреждане на част от потока, с вземане на проба от целия поток,
- за частта от върха на сондата до вторичния разреждащ тунел при система с двойно разреждане на целия поток.

Свързващият тръбопровод за пренос:

- може да бъде загряван чрез директно загряване или предварително загряване на разреждащия въздух до температура на стената 325 K (52 °C), при условие, че температурата на въздуха преди постъпването на отработените газове в разреждащия тунел не надхвърля 325 K (52 °C);
- може да бъде изолиран.

- Тунел за вторично разреждане SDT (фигура 15)

Тунелът за вторично разреждане трябва да има минимален диаметър 75 mm и да е с такава дължина, че двойно разредената проба да остава в него най-малко 0,25 секунди. Държателят на основния филтър FH не трябва да се намира на разстояние, по-голямо от 300 mm, от изхода на тунела за вторично разреждане.

Тунелът за вторично разреждане:

- може да бъде загряван чрез директно загряване или предварително загряване на въздуха за разреждане до максимална температура на стената 325 K (52 °C), при условие, че температурата на въздуха преди постъпването на отработените газове в разреждащия тунел не надхвърля 325 K (52 °C);
- може да бъде изолиран.

- Държател(и) за филтри FH (фигури 14 и 15)

За основния и вторичния филтри може да се ползват или един-единствен корпус, или отделни корпуси. Трябва да са изпълнени изискванията на приложение III, допълнение 1, точка 1.5.1.3.

Държателя(ите) за филтри:

- могат да бъдат загрявани чрез директно загряване или предварително загряване на разреждащия въздух до температура на стената от най-много 325 K (52 °C), при условие, че температурата на въздуха не надхвърля 325 K (52 °C);
- могат да бъдат изолирани.

- Помпа за вземане на проби P (фигури 14 и 15)

Помпата за вземане на проби трябва да се намира на такова разстояние от тунела, че температурата на постъпващите газове да бъде постоянна ( $\pm 3$  K), ако не се използва корекция на дебита чрез FC3.

- Помпа за разреждащ въздух DP (фигура 15) (само за система с двойно разреждане на целия поток)

Помпата за разреждащ въздух трябва да бъде така разположена, че въздуха за вторично разреждане да се подава с температура 298 K (25 °C)  $\pm 5$  K.

- Регулатор на дебита FC3 (фигури 14 и 15)

При отсъствие на други начини, за компенсиране на колебанията на температурата и противоналягането на дебита на пробата от частици, трябва да бъде използван регулатор на дебита. При използването на система за изравняване на дебита EFC (фигура 13) дебитният регулатор е задължителен.

- Дебитомер FM3 (фигури 14 и 15) (дебит на пробата от частици)

Газомерът или дебитомерът трябва да са на такова разстояние от помпата за вземане на проби, че температурата на постъпващия газ да остане постоянна ( $\pm 3$  K), ако не се осъществява корекция на дебита посредством FC3.

- Дебитомер FM4 (фигура 15) (за разреждащ въздух, при система с двойно разреждане на целия поток)

Газомерът или дебитомерът трябва да са разположени така, че температурата на постъпващите газове да остане постоянна  $298\text{ K } (25\text{ }^\circ\text{C}) \pm 5\text{ K}$ .

- сферичен вентил BV (допълнителен)

Диаметърът на сферичния вентил не трябва да е по-малък от вътрешния диаметър на тръбата за вземане на проби, а времето за неговото включване трябва да е по-малко от 0,5 секунди.

*Бележка:* Ако околната температура в близост до PSP, PTT, SDT и FH е по-ниска от  $293\text{ K } (20\text{ }^\circ\text{C})$ , трябва да бъдат взети мерки за избягване на загуби на частици по хладните стени на тези детайли. Ето защо се препоръчва тези детайли да се загряват и/или изолират в рамките на посочените в съответните описания гранични стойности. Освен това се препоръчва да не се допуска намаляването на температурата на обтичането на филтъра под  $293\text{ K } (20\text{ }^\circ\text{C})$ .

При по-големи натоварвания на двигателя горепосочените части може да се охлаждат с неагресивни средства, като например обдухващ вентилатор, ако температурата на охлаждащата течност не е по-ниска от  $293\text{ K } (20\text{ }^\circ\text{C})$ .

---

(<sup>1</sup>) Фигурите от 4 до 12 показват различни типове системи с разреждане на част от потока, които по принцип могат да бъдат използвани за изпитването в стационарен (стабилизиран) режим (NRSC). При все това по причина на много строгите ограничения на изпитванията в преходен режим, само системите с разреждане на част от потока (фигури от 4 до 12), задоволяващи всички изисквания, посочени в „Системи с разреждане на част от потока“ на допълнение III, приложение 1, точка 2.4, се приемат за изпитването в преходен режим (NRTC).“

## ПРИЛОЖЕНИЕ III

## „ПРИЛОЖЕНИЕ XIII

## РАЗПОРЕДБИ, ПРИЛОЖИМИ ЗА ДВИГАТЕЛИ, ПУСНАТИ НА ПАЗАРА В РАМКИТЕ НА ДАДЕН „ГЪВКАВ МЕХАНИЗЪМ“

По молба на даден производител на съоръжения (оборудване) и при получено разрешение от компетентен орган за одобрение, даден производител на двигатели може да пусне на пазара, през периода между два последователни етапа на гранични стойности, ограничен брой двигатели, отговарящи единствено на граничните стойности за емисия на предишния етап, в съответствие със следните разпоредби.

## 1. ПОСТЪПКИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛИТЕ НА ДВИГАТЕЛИ И НА ПРОИЗВОДИТЕЛИТЕ НА СЪОРЪЖЕНИЯ (ОБОРУДВАНЕ)

1.1. Производителят на съоръжения (оборудване), желаещ да използва даден гъвкав механизъм моли за разрешение от компетентен орган за одобрение да закупи от доставчиците си на двигатели, през периода между две фази на емисии, количеството от двигатели, посочено в точки 1.2 и 1.3, които не отговарят на граничните стойности на емисия към момента, а отговарят на тези от предходния етап.

1.2. Броят двигатели, пуснат на пазара в рамките на даден гъвкав механизъм, не трябва да превишава, за всяка категория двигатели, 20 % от годишните продажби на производителя на съоръжения (оборудване), отнасящи се до оборудвания, съдържащи двигатели от въпросната категория (определени като средната стойност от последните 5 години на продажба на пазара на европейската общност). Ако производителя на съоръжения (оборудване) продава съоръжения (оборудване) в европейската общност по-малко от 5 години, средната стойност се изчислява на базата на периода, през който производителят на съоръжения (оборудване) е продавал съоръжения (оборудване) в европейската общност.

1.3. Като допълнителен вариант на точка 1.2., производителя на съоръжения (оборудване) може да поиска разрешение за своите доставчици на двигатели за пускане на пазара на определен брой двигатели в рамките на гъвкавия механизъм. Броят двигатели от всяка категория не може да превишава следните стойности:

Категория двигатели	Брой двигатели
19—37 kW	200
37—75 kW	150
75—130 kW	100
130—560 kW	50

1.4. В молбата си към компетентния орган за одобрение, производителят на съоръжения (оборудване) включва следната информация:

- мостра на етикетите, които да се поставят върху всяка подвижна извънпътна машина, в която ще бъде монтиран двигател пуснат на пазара в рамките на гъвкавия механизъм. Етикетите съдържат следния текст: „МАШИНА №... (пореден номер) върху .... (общ брой машини в съответния обхват на мощност) С ДВИГАТЕЛ №... В СЪОТВЕТСТВИЕ С ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ (Директива 97/68/ЕО) №...“;
- мостра на допълнителен етикет, който да се постави върху двигателя и съдържащ текста от точка 2.2 на настоящето приложение.

1.5. Производителят на съоръжения (оборудване) уведомява компетентните органи за одобрение на всяка от държавите-членки за прибягването до гъвкавия механизъм.

1.6. Производителят на съоръжения (оборудване) предоставя на компетентния орган за одобрение всяка информация, свързана с прилагането на гъвкавия механизъм, която този орган желае да получи и която е необходима за вземането на решение.

1.7. На всеки шест месеца производителят на съоръжения (оборудване) представя на компетентните органи за одобрение на всяка от държавите членки доклад за прилагането на използвания от него гъвкав механизъм. Докладът съдържа сумарните данни относно броят двигатели и подвижни извънпътни машини, пуснати на пазара в рамките на гъвкавия механизъм, серийните номера на двигателите и подвижните извънпътни машини и държавите-членки, където подвижните извънпътни машини са пуснати на пазара. Тази процедура продължава докато се прилага гъвкавият механизъм.

## 2. ПОСТЪПКИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛИТЕ НА ДВИГАТЕЛИ

- 2.1. Даден производител на двигатели може да пусне на пазара двигатели в рамките на гъвкав механизъм, одобрен в съответствие с точка 1 на настоящето приложение.
- 2.2. Производителят на двигатели слага на тези двигатели етикет със следния текст:  
„Двигател, пуснат на пазара в рамките на гъвкав механизъм“.

## 3. ПОСТЪПКИ НА КОМПЕТЕНТНИЯ ОРГАН ПО ОДОБРЕНИЕ

- 3.1. Компетентният орган по одобрение оценява съдържанието на молбата за прилагане на гъвкавия механизъм и приложените документи. Той информира в последствие производителя на съоръжения (оборудване) за своето решение да разреши или не прилагането на гъвкавия механизъм.“
-



## ПРИЛОЖЕНИЕ IV

Добавят се следните приложения:

## „ПРИЛОЖЕНИЕ XIV

ЦККР фаза I <sup>(1)</sup>

$P_N$ (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (g/kWh)	PT (g/kWh)
$37 \leq P_N < 75$	6,5	1,3	9,2	0,85
$75 \leq P_N < 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$P_N \geq 130$	5,0	1,3	$n \geq 2800 \text{ tr/min} = 9,2$ $500 \leq n < 2800 \text{ tr/min} = 45 \times n^{(-0,2)}$	0,54

## ПРИЛОЖЕНИЕ XV

ЦККР фаза II <sup>(2)</sup>

$P_N$ (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (g/kWh)	PT (g/kWh)
$18 \leq P_N < 37$	5,5	1,5	8,0	0,8
$37 \leq P_N < 75$	5,0	1,3	7,0	0,4
$75 \leq P_N < 130$	5,0	1,0	6,0	0,3
$130 \leq P_N < 560$	3,5	1,0	6,0	0,2
$P_N \geq 560$	3,5	1,0	$n \geq 3150 \text{ min}^{-1} = 6,0$ $343 \leq n < 3150 \text{ min}^{-1} = 45 \times n^{(-0,2)-3}$ $n < 343 \text{ min}^{-1} = 11,0$	0,2 <sup>а</sup>

<sup>(1)</sup> Протокол 19 CCNR, Резолюция на централната комисия за корабоплаване по Рейн от 11 май 2000 г.

<sup>(2)</sup> Протокол 19 CCNR, Резолюция на централната комисия за корабоплаване по Рейн от 31 май 2001г.