Този документ е средство за документиране и не обвързва институциите

►**B** **ДИРЕКТИВА 97/68/ЕО НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА**

от 16 декември 1997 година

за сближаване законодателствата на държавите-членки във връзка с мерките за ограничаване емисиите на газообразни и прахообразни замърсители от двигатели с вътрешно горене, инсталирани в извънпътна подвижна техника

(ОВ L 59, 27.2.1998 г., стр. 1)

Изменена със:

		Официален вестник		
		№	страница	дата
►**M1**	Директива 2001/63/ЕО на Комисията от 17 август 2001 година	L 227	41	23.8.2001 г.
►**M2**	Директива 2002/88/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 9 декември 2002 година	L 35	28	11.2.2003 г.
►**M3**	Директива 2004/26/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 21 април 2004 година	L 225	3	25.6.2004 г.
►**M4**	Директива 2006/105/ЕО на Съвета от 20 ноември 2006 година	L 363	368	20.12.2006 г.
►**M5**	Регламент (ЕО) № 596/2009 на Европейския парламент и на Съвета от 18 юни 2009 година	L 188	14	18.7.2009 г.
►**M6**	Директива 2010/26/ЕС на Комисията от 31 март 2010 година	L 86	29	1.4.2010 г.
►**M7**	Директива 2011/88/ЕС на Европейския парламент и на Съвета от 16 ноември 2011 година	L 305	1	23.11.2011 г.
►**M8**	Директива 2012/46/ЕС на Комисията от 6 декември 2012 година	L 353	80	21.12.2012 г.

Изменена със:

►**A1**	Акт относно условията за присъединяване към Европейския съюз на Чешката република, Република Естония, Република Кипър, Република Латвия, Република Литва, Република Унгария, Република Малта, Република Полша, Република Словения и Словашката република и промените в учредителните договори на Европейския съюз	L 236	33	23.9.2003 г.

▼B

ДИРЕКТИВА 97/68/ЕО НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА

от 16 декември 1997 година

за сближаване законодателствата на държавите-членки във връзка с мерките за ограничаване емисиите на газообразни и прахообразни замърсители от двигатели с вътрешно горене, инсталирани в извънпътна подвижна техника

ЕВРОПЕЙСКИЯТ ПАРЛАМЕНТ И СЪВЕТЪТ НА ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ,

като взеха предвид Договора за създаване на Европейската общност и по-специално член 100а от него,

като взеха предвид предложението на Комисията ([1]),

като взеха предвид становището на Икономическия и социален комитет ([2]),

в съответствие с процедурата, установена в член 189б от Договора ([3]), в светлината на съвместния текст, одобрен от Помирителния комитет на 11 ноември 1997 г.,

(1) като имат предвид, че програмата на Общността за политика и действие във връзка с околната среда и устойчивото развитие ([4]) признава като основен принципа, че всички лица трябва да бъдат ефективно защитени от признати рискове за здравето от замърсяването на въздуха и че това налага по-специално контрол над емисиите от азотен диоксид (NO_2), прахови частици — черен дим и други замърсители като въглероден оксид (CO); като имат предвид, че за предотвратяване образуването на тропосферен озон (O_3) и свързаното с това въздействие върху здравето и околната среда, трябва да бъдат ограничени емисиите на прекурсорите на азотни оксиди (NO_x) и въглеводороди (HC); като имат предвид, че се налага ограничаване *inter alia* на емисиите от NO_x и HC поради въздействието върху околната среда при подкисляване;

(2) като имат предвид, че Общността подписа Протокол от април 1992 г. на Икономическата комисия за Европа на Обединените нации за намаляване на летливите органични съединения и се присъедини към Протокола от декември 1993 г. за намаляване на азотните оксиди, и двата свързани с Конвенцията за трансгранично замърсяване на въздуха на големи разстояния от 1979 г., одобрена през юли 1982 г.;

([1]) ОВ C 328, 7.12.1995 г., стр. 1.
([2]) ОВ C 153, 28.3.1996 г., стр. 2.
([3]) Становище на Европейския парламент от 25.10.1995 г. (ОВ C 308, 20.11.1995 г., стр. 29), Обща позиция на Съвета от 20.1.1997 г. (ОВ C 123, 21.4.1997 г., стр. 1) и Решение на Европейския парламент от 13 май 1997 г. (ОВ C 167, 2.7.1997 г., стр. 22). Решение на Съвета от 4 декември 1997 г. и Решение на Европейския парламент от 16.12.1997 г.
([4]) Резолюция на Съвета и на представителите на правителствата на държавите-членки, заседаващи в рамките на Съвета от 1 февруари 1993 г. (ОВ C 138, 17.5.1993 г., стр. 1).

▼B

(3) като имат предвид, че целта за ограничаване нивото на емисии от замърсители от двигатели в извънпътна подвижна техника и за изграждане и функциониране на вътрешния пазар за двигатели и машини не може да бъде постигната в пълна степен от отделните държави-членки, и че тази цел може да се постигне чрез сближаване на законодателствата на държавите-членки относно мерките срещу замърсяването на въздуха от двигатели, инсталирани в извънпътна подвижна техника;

(4) като имат предвид, че последните проучвания, направени от Комисията, показват, че емисиите от двигатели на извънпътна подвижна техника представляват значителна част от общите антропогенни емисии на някои вредни за атмосферата замърсители; като имат предвид, че разреда двигатели със самозапалване, които ще се регулират от настоящата директива, причинява значително замърсяване на въздуха от азотни оксиди и прахови частици, по специално в сравнение с това от автомобилния сектор;

(5) като имат предвид, че емисиите от извънпътна подвижна техника, функционираща на земя, оборудвана с двигатели със самозапалване и по- специално емисиите от азотни оксиди и прахови частици, представляват първостепенна причина за безпокойство в тази област; като имат предвид, че тези източници трябва да се регулират най-напред; като имат предвид, че впоследствие е подходящо да се разшири обхватът на настоящата директива, като се включи контролът, базиран на тестове над емисии от други двигатели на извънпътна подвижна техника, включително преносими генераторни агрегати, и по-специално бензинови двигатели; като имат предвид, че значително намаляване на емисиите от въглероден оксид и въглеводород може да се постигне чрез предвиденото разширяване на обхвата на настоящата директива чрез включване на бензиновите двигатели;

(6) като имат предвид, че трябва да бъде въведено, колкото е възможно по-скоро, общностно законодателство за контрол над емисиите от двигатели на земеделски и горски трактори, което да осигурява ниво на защита на околната среда, еднакво с това, установено съгласно настоящата директива и със стандарти и изисквания, които са в пълно съответствие с нея;

(7) като имат предвид, че по отношение процедурите за удостоверяване този подход на типово одобрение, взет като метод, използван в Европа, е издържал изпитванията на времето при одобрение на пътни превозни средства и техните съставни части; като имат предвид, че като нов елемент бе въведено одобрението на базов двигател за сметка на цяла фамилия двигатели, конструирани чрез използване на сходни елементи и въз основа на сходни конструктивни принципи;

(8) като имат предвид, че двигателите, произведени в съответствие с изискванията на настоящата директива, трябва съответно да бъдат маркирани и обявени пред упълномощения орган; като има предвид, че, за да се ограничат административните тежести, не се предвижда уместния при по-високи изисквания пряк контрол от упълномощения орган за датите на производство на двигателите; като имат предвид, че тази свобода задължава производителите да улеснят упълномощения орган при подготовка на проверката и да направят достъпна, на равни интервали от време, информацията за производственото планиране; като имат предвид, че пълното съответствие със съобщението, направено съгласно тази процедура, не е задължително, но че високото ниво на съответствие би улеснило планирането на оценката от упълномощените органи за типово одобрение и би допринесло за повишаване доверието в отношенията между производителите и упълномощените органи;

▼B

(9) като имат предвид, че издадените одобрения в съответствие с Директива 88/77/ЕИО ([1]) и с Правило 49, серия 02 на Икономическата комисия за Европа на Обединените нации, изброени в приложение IV, допълнение II към Директива 92/53/ЕИО ([2]), се признават като еднакви на тези, които се изискват от настоящата директива на първия ѝ етап;

(10) като имат предвид, че за двигателите, които са в съответствие с изискванията на настоящата директива и попадат в нейния обхват, трябва да се издаде разрешение за пускане на пазара в държавите-членки; като имат предвид, че тези двигатели не трябва да бъдат обект на други национални емисионни изисквания; като имат предвид, че държавите-членки, издаващи одобрения, ще предприемат необходимите мерки за контрол;

(11) като имат предвид, че при новите методики на изпитване и граничните стойности е нужно да се обърне внимание на специфичните модели на употреба на тези видове двигатели;

(12) като имат предвид, че е подходящо да се въведат тези нови стандарти съгласно доказания принцип за двуетапния подход;

(13) като имат предвид, че за двигателите с по-голяма мощност постигането на значително намаляване на емисиите изглежда по-лесно, тъй като могат да се използват съществуващите технологии, развити за двигателите на пътни превозни средства; като имат предвид, че, като се отчита предвиденото колебливо прилагане на тези изисквания, започвайки с най-високата от трите групи мощности за етап I; като има предвид, че този принцип се спазва и при етап II, с изключение за новата четвърта група мощности, които не се включват в етап I;

(14) като имат предвид, че този сектор на извънпътна подвижна техника, който се урежда с настоящата директива, е най-важния освен селскостопанските трактори и че, сравнено с емисиите от автомобилни превозни средства, може да се очаква значително ограничаване на емисиите след прилагането на директивата; като имат предвид, че, главно поради добрата работна характеристика на дизеловите двигатели по отношение емисиите от въглеводород и въглероден оксид, границата за подобряване на цялото изхвърлено количество е много малка;

(15) като имат предвид, че, за да се регулират случаите на извънредни технически или икономически обстоятелства, се въвежда процедура, която може да освободи производителите от задълженията, произтичащи от тази директива;

(16) като имат предвид, че, за да се „осигури съответствие на продукцията“, след като е предоставено одобрение за двигател, производителят е задължен да изпълнява съответните разпореждания; като имат предвид, че, в случай на открито несъответствие, разпоредбите постановяват процедура за информиране на упълномощения орган, корективни действия и процедура за сътрудничество, която да позволи определянето на възможните разлики в становищата между държавите-членки по отношение съответствието на дадените одобрения за двигатели;

([1]) Директива 88/77/ЕИО от 3 декември 1987 г. за сближаване на законодателствата на държавите-членки относно мерките, които следва да се предприемат срещу емисията на газови замърсители от дизеловите двигатели, предназначени за употреба в превозни средства (ОВ L 36, 9.2.1988 г., стр. 33). Директива, последно изменена с Директива 96/1/ЕО (ОВ L 40, 17.2.1996 г., стр. 1).

([2]) Директива 92/53/ЕИО на Съвета от 18 юни 1992 г. за изменение на Директива 70/156/ЕИО за сближаването на законодателствата на държавите-членки относно типовото одобрение на моторни превозни средства и техните ремаркета (ОВ L 225, 10.8.1992 г., стр. 1).

▼B

(17) като имат предвид, че тази директива не засяга правата на държавите-членки при изпълняване изискванията, осигуряващи защита на работниците при използване на подвижни извънпътна техника;

(18) като имат предвид, че техническите разпоредби в някои приложения от тази директива трябва да бъдат допълнени и, ако е необходимо, да бъдат адаптирани към техническия прогрес съгласно процедурата на Комитета;

(19) като имат предвид, че разпоредбите следва да се съставят така, че да осигуряват тестване на двигателите в съответствие с правилата на добрата лабораторна практика;

(20) като има предвид, че има нужда от насърчаване на световния пазар в този сектор чрез хармонизиране на нормите за емисии в Общността с тези, които се прилагат или планират в трети страни;

(21) като имат предвид, че следователно е необходимо да се предвиди възможност за преразглеждане на ситуацията на базата на наличностите и икономическите възможности за нови технологии и да се вземе предвид постигнатия прогрес при прилагането на втория етап;

(22) като имат предвид, че според споразумение *modus vivendi* между Европейския парламент, Съвета и Комисията относно изпълнителните мерките за актовете, приети съгласно процедурата, залегнала в член 189б от Договора, на 20.12.1994 г. ([1]) беше постигнато съгласие,

ПРИЕХА НАСТОЯЩАТА ДИРЕКТИВА:

Член 1

Цели

Настоящата директива цели сближаване на законодателствата на държавите-членки по отношение на нормите за допустими емисии и процедурите за типово одобрение на двигатели, предназначени за инсталиране в извънпътна подвижна техника. Тя ще допринесе за гладкото функциониране на вътрешния пазар, осигурявайки междувременно необходимата степен на защита на човешкото здраве и околната среда.

Член 2

Определения

За целите на настоящата директива:

— *извънпътна подвижна техника* е всяка подвижна техника, преносимо производствено оборудване или превозно средство с или без каросерия, независимо от това дали е предназначено за превоз на стоки или хора по пътищата, с инсталиран двигател с вътрешно горене, както е посочено в приложение I, раздел 1,

— *типово одобрение* е процедурата, при която държава-членка удостоверява, че тип двигател с вътрешно горене или фамилия двигатели отговарят на съответните технически изисквания на тази директива относно нивата на емисиите от газообразни замърсяващи вещества и прахообразни частици на двигателя (двигателите),

([1]) ОВ C 102, 4.4.1996 г., стр. 1.

▼B

— *тип двигател* са двигатели, които не се различават по съществените си характеристики, посочени в приложение II, допълнение 1,

— *фамилия двигатели* е група от двигатели, установена от производителя, които на базата на конструкцията им се очаква да имат подобни характеристики на емисиите и които съответстват на изискванията на тази директива,

— *базов двигател* е двигател от една фамилия двигатели, избран в съответствие с изискванията, посочени в раздели 6 и 7 от приложение I,

— *мощност на двигателя* е полезната (ефективната) мощност, определена в раздел 2.4 от приложение I,

— *дата на производство на двигателя* е тази дата, на която е извършен крайният контрол на двигателя след излизането му от производствената линия. На този етап двигателят е годен за доставяне или складиране,

▼M2

— *пускане на пазара*: действие, с което се предоставя на пазара за първи път, срещу заплащане или безплатно, даден двигател, с цел неговото продаване и/или неговото използване в Общността,

▼B

— *производител* е лице или орган, който е отговорен спрямо упълномощения орган по отношение на всички аспекти от процеса на типово одобрение и осигуряването на съответствието на продукцията с одобрения тип. Не е необходимо лицето или органът да бъде пряко свързан с всички етапи на производството на двигателя,

— *орган, издаващ одобрение,* е компетентната власт(и) на държава-членка; същият е отговорен за всички аспекти за одобрението на типа на двигател или фамилия двигатели, за издаване и отнемане на сертификатите за одобрение, за службата като контактна точка с органите на другите държави-членки, които издават, както и за проверка на съответствието на условията на производство,

— *техническа служба* е орган(и) или организация(и), определени като изпитателни лаборатории за провеждане на тестове и проверки от името на упълномощения орган на държавата-членка. Тази функция може да се изпълнява и от самия орган, издаващ одобрение,

— *информационен документ* е документът, посочен в приложение II и предписващ информацията, която трябва да се представи от подателя на заявление за типово одобрение,

— *техническа документация* е папката или досието с данни, чертежи, фотографии и други, чието прилагане се предписва от списъка с данни и които се предоставят от заявителя на техническата служба или упълномощения орган,

— *техническо досие* е съвкупността от техническата документация и всякакви протоколи или други документи, които техническата служба или упълномощеният орган са приложили към техническата документация при изпълнение на функциите си,

▼B

— *списък на съдържанието на техническото досие* е документ, в който е посочено съдържанието на техническото досие, подходящо номерирано или означено по друг начин, за да се идентифицират ясно всички страници,

▼M2

— *резервен двигател*: нов двигател, който е предназначен да замени двигател на дадено устройство и е доставен единствено с тази цел,

— *преносим двигател*: двигател, който отговаря най-малко на едно от следните изисквания:

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

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

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

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

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

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

— *непреносим двигател*: двигател, който не отговаря на определението за преносим двигател,

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

— *период на устойчивост на характеристиките на газовите емисии*: посочения брой часове в приложение IV, допълнение 4, използван за определяне на коефициентите за влошаване,

— *фамилия двигатели, произвеждани в малки серии*: фамилия двигатели с принудително запалване, чието общо производство не надвишава 5 000 броя годишно,

— *производител на малки серии двигатели с принудително запалване*: производител, чието общо производство не надвишава 25 000 броя годишно,

▼M3

— *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^3) съгласно формулата, дефинирана в приложение I, раздел 2, точка 2.8а, или влекач или тласкач, конструиран да влачи, тласка или премества борд до борд кораби от 20 или повече метра.

▼M3

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, подзаконови и административни разпоредби на държавите-членки относно яхтите ([1]),

— 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 (ПСП)* 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.

▼B

Член 3

Заявление за типово одобрение

1. Заявлението за типово одобрение на даден двигател или фамилия двигатели се подава от производителя до органа на държавата-членка, който издава типово одобрение. Заявлението се придружава от техническа документация, чието съдържание е дадено в списъка данни в приложение II. Двигател, който отговаря на типовите характеристики описани в приложение II, допълнение 1, се предоставя на техническата служба, отговорна за воденето на тестовете за одобрение.

2. В случаите на заявление за типово одобрение на фамилия двигатели, ако органът, издаващ одобрението, определи, че относно избрания базов двигател предоставеното заявление не представя напълно групата двигатели, описани в приложение II, допълнение 2, се осигурява друг такъв и, ако е необходимо, допълнителен базов двигател по параграф 1, който се определя от органа, издаващ одобрението.

3. Не може да се подава заявление за тип или фамилия двигатели в повече от една държава-членка. За всеки тип или фамилия двигатели се подава отделно заявление за типово одобрение.

([1]) 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).

▼B

Член 4

Процедура за типово одобрение

1. Държавата-членка, получила заявление, предоставя типово одобрение на всички типове или фамилии двигатели, които са в съответствие с детайлните изисквания в техническата документация и отговарят на изискванията на настоящата директива.

2. Държавата-членка попълва всички приложими раздели на сертификата за типово одобрение по образеца, даден в ►M2 приложение VII ◄ за всеки тип двигател или фамилия двигатели, които одобрява и съставя или проверява съдържанието на индекса към техническото досие. Сертификатите за типово одобрение се номерират в съответствие с метода, посочен в ►M2 приложение VIII ◄. Попълненият сертификат за типово одобрение и приложенията към него се изпращат на заявителя. ►M5 Комисията изменя приложение VIII. Тези мерки, предназначени да изменят несъществени елементи на настоящата директива, се приемат в съответствие с процедурата по регулиране с контрол, посочена в член 15, параграф 2. ◄

3. Когато двигателят, който подлежи на одобрение, изпълнява своите функции или проявява специфичните си особености само в съчетание с други части от извънпътна подвижна техника и поради тази причина съответствието с едно или повече от изискванията по тази директива може да се провери, само когато двигателят оперира, действително или симулирано, във връзка с другите машинни части, обхватът на одобрението на типа двигател трябва да бъде съответно ограничен. Сертификатът за типово одобрение за тип или фамилия двигатели следователно включва всяко ограничаване на неговото използване и определя всички условия за монтаж.

4. Органът на всяка държава-членка, издаващ одобрение:

а) месечно изпраща на издаващите типово одобрение органи на другите държави-членки списък (с подробностите от ►M2 приложение IX ◄) на издадени от тях през месеца сертификати за типово одобрение на двигател или фамилия двигатели, отказите за издаване или отнемането на такъв сертификат;

б) при искане от издаващ одобрение орган на друга държава-членка изпраща веднага:

— копие от всеки издаден или отказан сертификат за типово одобрение на двигател или фамилия двигатели с или без техническо досие за всеки тип или фамилия двигатели или за оттеглено такова, и/или

— списък на двигатели, произведени в съответствие с дадени типови одобрения, както е посочено в член 6, параграф 3, и съдържащ подробностите по ►M2 приложение X ◄, и/или

— копие от декларацията, описана в член 6, параграф 4.

▼B

5. Органът на всяка държава-членка, издаващ одобрението, веднъж в годината или като допълнение към полученото заявление изпраща на Комисията копие от таблицата по ►M2 приложение XI ◄ относно одобрените двигатели след последното уведомление.

▼M7

6. Двигателите с компресионно запалване, предназначени за употреба, различна от задвижването на мотриси и кораби от вътрешното корабоплаване, може да бъдат пуснати на пазара в рамките на гъвкав механизъм в съответствие с процедурата, предвидена в приложение XIII, в допълнение на параграфи 1—5.

▼B

Член 5

Изменения на одобрения

1. Държавата-членка, издала типово одобрение, взема необходимите мерки, които да гарантират, че ще бъде информирана за всяка промяна в детайлите, посочени в техническото досие.

2. Заявлението за изменение или продължаване на типово одобрение се подава единствено до издаващия одобрения орган на държавата-членка, издала първоначалното типово одобрение.

3. Ако подробностите във въпросното техническо досие са променени, органът на държавата-членка, който издава одобрението:

— издава ревизираната(ите) страница(и) от техническото досие, отбелязвайки всяка от тях, за да се различат ясно направените промени, и датата на второто издаване. Когато се издават ревизирани страници към списъка на съдържанието на техническото досие (който е приложен към сертификата за типово одобрение) също се изменя, като се отбелязват последните дати на ревизираните страници, и

— издава ревизиран сертификат за типово одобрение (означен с допълнителен номер), ако някаква информация от него (включително и приложенията към него) се е променила или ако стандартите по тази директива са се изменили към датата на издаване на одобрението на типа. В ревизираното типово одобрение се посочват причините за промяната и датата на преиздаване.

Ако органът на въпросната държава-членка, който издава одобрението, счита, че изменението на въпросното техническото досие оправдава нови тестове или проверки, се уведомява производителят и споменатите по-горе документи се издават само след провеждане на успешни тестове или проверки.

Член 6

Съответствие

1. Производителят поставя върху всяка произведена единица, която е в съответствие с одобрения тип, предвидените за целта означения в раздел 3 от приложение I, включително номера на типово одобрение.

▼B

2. Когато сертификатът за типово одобрение, в съответствие с член 4, параграф 3, включва ограничителни условия за употреба, производителят предоставя с всяка произведена единица и подробна информация за тях и отбелязва всички условия за монтаж. Когато една серия от типови двигатели е доставка за един производител, достатъчно е не по-късно от датата на доставка на първия двигател той да си осигури един списък с данни, който допълнително да изброява съответните идентификационни номера.

3. Производителят изпраща на издаващия одобрения орган списък със серията идентификационни номера за всеки тип двигатели, произведени в съответствие с изискванията на настоящата директива, от последния направен отчет или когато изискванията на тази директива са били приложими за първи път в срок от 45 дни след края на всяка календарна година; веднага, когато след датата на подаване на заявление се изменят изискванията на директивата и веднага, след като издаващ одобрения орган, определи допълнителна дата. Когато не е ясно от кодовата система на двигателя, този списък трябва да определи съотношенията на идентификационните номера със съответните типове или фамилии двигатели и номерата на издадените одобрения за типа. В допълнение, този списък трябва да съдържа подробна информация в случай на спиране на производството на одобрения тип или фамилия двигатели. Когато не се изисква периодично изпращане на информация до упълномощения орган, производителят трябва да поддържа тази информация за период от минимум 20 години.

4. Производителят в срок от 45 дни след края на всяка календарна година и на датата на подаване на заявлението, посочена в член 9, изпраща на издаващия одобрението орган декларация, която определя в детайли неговия бъдещ производствен план — типовете и групите двигатели заедно със съответните идентификационни кодове за тези двигатели, които той възнамерява да произведе.

▼M3

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

▼B

Член 7

Приемане на еквивалентни одобрения

1. Европейският парламент и Съветът, по предложение на Комисията, могат да признаят еквивалентност между условията и разпоредбите за типово одобрение на двигатели, установени в тази директива и разпоредбите от международни актове или актове с трети страни, в рамките на двустранни или многостранни споразумения между Общността и трети страни.

▼M2

2. Държавите-членки приемат като съответстващи на настоящата директива, изброените в приложение XII типови одобрения, както и съответните знаци за одобрение, ако има такива.

▼M3

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 комисия 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.

▼M5

4. Комисията адаптира приложение VII, за да включи в него допълнителна и специфична информация, която може да е необходима по отношение на сертификата за одобряване на типа на двигатели, предназначени да бъдат монтирани в кораби от вътрешното корабоплаване. Тези мерки, предназначени да изменят несъществени елементи на настоящата директива, се приемат в съответствие с процедурата по регулиране с контрол, посочена в член 15, параграф 2.

▼M3

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.

▼B

Член 8

Пускане на пазара

▼M3

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

▼B

2. Държавите-членки разрешават регистрацията или пускането на пазара единствено на нови двигатели, отговарящи на изискванията на настоящата директива, независимо дали са вече инсталирани или не на извънпътна техника.

▼M3

2a. 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 ([1]), на плавателни съдове, чиито двигатели не отговарят на изискванията на настоящата Директива.

▼B

3. Органът, издаващ одобрение, взема необходимите мерки по отношение на това, с типовото одобрението да се регистрира и контролира идентификационния номер на двигателите, произведени в съответствие с изискванията на тази директива, ако е необходимо в сътрудничество с издаващи одобрение органи на други държави-членки.

4. Допълнителен контрол на идентификационните номера може да се извършва едновременно с контрола за съответствие на производството по член 11.

5. Относно контрола на идентификационните номера, производителят или неговите разпространители, установени в Общността, при поискване, веднага предоставят на издаващия одобрението орган цялата необходима информация за техните купувачи заедно с идентификационните номера на двигателите, отчетени като произведени в съответствие с член 6, параграф 3. Когато двигателите са продадени на производител на извънпътна техника, не се изисква по-нататъшна информация.

6. Ако по искане на издаващия одобрение орган, производителят не е в състояние да изпълнява посочените в член 6 изисквания във връзка с параграф 5 от настоящия член, даденото одобрение на съответния тип или фамилия двигатели от настоящата директива може да бъде отнето. В този случай процедурата по предоставяне на информацията може да се осъществи по член 12, параграф 4.

Член 9

▼M2

График — Двигатели с компресионно запалване

▼B

1. ИЗДАВАНЕ НА ТИПОВИ ОДОБРЕНИЯ

Считано от 30 юни 1998 година държавите-членки, в случаите когато съответният двигател отговаря на изискванията на Директивата, не могат да откажат издаване типово одобрение или на документа по ►M2 приложение VII ◄, а така също не могат да налагат никакви други изисквания за типово одобрение по отношение емисиите във въздуха от замърсяване от извънпътната подвижна техника, в която е инсталиран двигателя по отношение нормирането на газообразните и прахообразните вещества.

2. ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ ЕТАП I

(ДВИГАТЕЛИ КАТЕГОРИИ A/B/C)

Държавите-членки отказват издаване на типово одобрение за тип или фамилия двигатели или на документа по ►M2 приложение VII ◄ и издаването на всякакви други одобрения на типа за извънпътна подвижна техника с инсталиран двигател:

След 30 юни 1998 г. за двигатели с мощност:

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

▼B

— A: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW,

— B: 75 kW ≤ P < 130 kW,

— C: 37 kW ≤ P < 75 kW,

ако двигателят не покрива изискванията на настоящата директива и когато емисиите от газообразни и прахообразни замърсители от двигателя не отговарят на изискванията за емисионни стойности, посочени в таблицата на ►M2 приложение I, точка 4.1.2.1 ◄.

3. ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ ЕТАП II

(ДВИГАТЕЛИ ОТ КАТЕГОРИИ D,E,F,G)

▼M3

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.

▼B

— D: след 31 декември 1999 г. за двигатели с мощност 18 kW ≤ P< 37 kW,

— E: след 31 декември 2000 г. за двигатели с мощност 130 kW ≤ P ≤ 560 kW,

— F: след 31 декември 2001 г. за двигатели с мощност 75 kW ≤ P < 130 kW,

— G: след 31 декември 2002 г. за двигатели с мощност 37 kW ≤ P < 75 kW,

ако двигателят не покрива изискванията на настоящата директива и когато емисиите от газообразни и прахообразни замърсители от двигателя не отговарят на изискванията за емисионни стойности, посочени в таблицата на ►M2 приложение I, точка 4.1.2.3 ◄.

▼M3

3a. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА ДВИГАТЕЛИ В ЕТАП III (КАТЕГОРИИ ДВИГАТЕЛИ H, 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:

— H: след 30 юни 2005 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW,

— I: след 31 декември 2005 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от: 75 kW ≤ P < 130 kW,

— J: след 31 декември 2006 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от: 37 kW ≤ P < 75 kW,

▼M3

— K: след 31 декември 2005 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от: 19 kW ≤ P < 37 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.

3б. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА ДВИГАТЕЛИ С ПОСТОЯННА СКОРОСТ В ЕТАП III A (КАТЕГОРИИ ДВИГАТЕЛИ H,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 H: след 31 декември 2009 г., за двигателите с мощност от: 130 kW ≤ P < 560 kW,

— двигатели с постоянна скорост от категория I: след 31 декември 2009 г., за двигателите с мощност от: 75 kW ≤ P < 130 kW,

— двигатели с постоянна скорост от категория J: след 31 декември 2010 г., за двигателите с мощност от: 37 kW ≤ P < 75 kW,

— двигатели с постоянна скорост от категория K: след 31 декември 2009 г., за двигателите с мощност от: 19 kW ≤ P < 37 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 B (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 kW ≤ P ≤ 560 kW,

— M: след 31 декември 2010 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от: 75 kW ≤ P < 130 kW,

— N: след 31 декември 2010 г., за двигателите – различни от двигателите с постоянна скорост – с мощност от: 56 kW ≤ P < 75 kW,

— P: след 31 декември 2011 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от: 37 kW ≤ P < 56 kW,

▼M3

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 КОРАБНИ ДВИГАТЕЛИ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ КОРАБИТЕ ОТ ВЪТРЕШНОТО КОРАБОПЛАВАНЕ, В ЕТАП III А (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 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 kW ≤ P ≤ 560 kW,

— R: след 30 септември 2013 г., за двигателите — различни от двигателите с постоянна скорост — с мощност от: 56 kW ≤ P < 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 4.1.2.6.

3д. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА КОРАБНИ ДВИГАТЕЛИ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ КОРАБИТЕ ОТ ВЪТРЕШНОТО КОРАБОПЛАВАНЕ, В ЕТАП III А (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 kW ≤ P < 75 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.

▼M3

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 A

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 kW $\leq$ P $\leq$ 560 kW,

— RH A: след 31 декември 2007 г., за двигателите с мощност от 560 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.

▼**M3**

3и. ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА НА ДВИГАТЕЛИ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ ЛОКОМОТИВИТЕ, 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:

— 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.

▼**B**

4. ►**M3** ПУСКАНЕ НА ПАЗАРА И ДАТИ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ДВИГАТЕЛИТЕ ◄

След долупосочените дати, с изключение за техниката и двигателите за износ за трети страни, държавите-членки разрешават регистрация ►**M2** пускането на пазара на двигатели ◄, независимо дали са или не са вече инсталиране на извънпътната техника, само ако отговарят на изискванията на настоящата директива и ако двигателят е одобрен в съответствие с една от категориите, определени в параграфи 2 и 3.

Eman 1

— категория A: 31 декември 1998 г.

— категория B: 31 декември 1998 г.

— категория C: 31 март 1999 г.

Eman 2

— категория D: 31 декември 2000 г.

— категория E: 31 декември 2001 г.

— категория F: 31 декември 2002 г.

— категория G: 31 декември 2003 г.

Въпреки това, за всяка категория държавата-членка отлага датата, посочена в горните изисквания, за две години относно двигатели с дата на производство преди посочената.

Издаденото разрешение за етап 1 води до задължителното прилагане на етап 2.

▼**M3**

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 A 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 A двигатели за кораби от вътрешното корабоплаване

— 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 A 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 A двигатели за мотриси

— категория RC A: 31 декември 2005 г.

Етап III A двигатели за локомотиви

— категория RL A: 31 декември 2006 г.

— категория RH A: 31 декември 2008 г.

Етап III B двигатели, различни от двигателите с постоянна скорост

— категория L: 31 декември 2010 г.

— категория M: 31 декември 2011 г.

▼M3

— категория N: 31 декември 2011 г.

— категория P: 31 декември 2012 г.

Етап III B двигатели за мотриси

— категория RC B: 31 декември 2011 г.

Етап III B 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.

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.

▼M2

Член 9а

График — Двигатели с принудително запалване

1. РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ ПО КЛАСОВЕ

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

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

Главен клас S се разделя на две категории:

H: двигатели, предназначени за преносими устройства

N: двигатели, предназначени за непреносими устройства

Клас/категория	Работен обем (в cm^3)
Преносими двигатели Клас SH:1	< 20
Клас SH:2	≥ 20 < 50
Клас SH:3	≥ 50
Непреносими двигатели Клас SN:1	< 66

▼M2

Клас/категория	Работен обем (в cm^3)
Клас SN:2	≥ 66 < 100
Клас SN:3	≥ 100 < 225
Клас SN:4	≥ 225

2. ИЗДАВАНЕ НА ТИПОВИ ОДОБРЕНИЯ

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

3. ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ ПО ВРЕМЕ НА ЕТАП I

Държавите-членки отказват извършване на типово одобрение на даден тип двигател или фамилия двигатели и издаването на посочените в приложение VII документи и отказват да предоставят всяко друго типово одобрение на мобилните устройства, непредназначени за движение по път, оборудвани с двигател след 11 август 2004 г., ако въпросният/те двигател/и не отговаря/т на изискванията на настоящата директива и ако неговите/техните замърсяващи газови емисии не отговарят на посочените пределни стойности, указани в таблицата в приложение I, точка 4.2.2.1.

4. ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ ПО ВРЕМЕ НА ЕТАП II

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

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

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

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

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

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

5. ПУСКАНЕ НА ПАЗАРА: ДАТИ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ДВИГАТЕЛИТЕ

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

▼M2

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

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

7. ДЕРОГАЦИИ

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

— преносими моторни резачки: преносими устройства, предназначени за рязане на дърва с верижен трион, които изискват да се държат с две ръце, и са с работен обем на цилиндъра над 45 cm^3, съгласно стандарт EN ISO 11681-1,

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

— преносима машина за разчистване на храсти с двигател с вътрешно горене (храсторез): преносимо оборудване с ротативна метална или пластмасова работна повърхност, предназначено за премахване на плевели, храсти, малки дръвчета и друга подобна растителност. То трябва да бъде проектирано в съответствие със стандарт ISO 11806, за да работи в различни положения, например хоризонтално или в обърнато положение и да има работен обем на двигателя над 40 cm^3,

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

— преносими циркулярни триони, работещи с двигател с вътрешно горене: преносими устройства, проектирани за рязане на твърди материали, като камък, асфалт, бетон или стомана с помощта на ротативна метална режеща повърхност и оборудвани с двигатели с работен обем надвишаващ 50 cm^3, съгласно стандарт EN 1454,

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

▼M6

Без да се засяга първата алинея, се предоставя период на дерогация до 31 юли 2013 г. за категорията машини, оборудвани с дръжка в горния край, с професионално предназначение, работещи в различни положения преносими резачки за подрязване на жив плет и оборудвани с дръжка в горния край верижни триони, в които са инсталирани двигатели от класове SH:2 и SH:3, предназначени за използване при поддържане на дървета.

▼M2

8. НЕЗАДЪЛЖИТЕЛЕН СРОК НА ПРИЛАГАНЕ

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

▼B

Член 10

Освобождаване и алтернативни процедури

▼M3

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.

▼M7

_____

1б. Чрез дерогация от член 9, параграфи 3ж, 3и и 4а държавите-членки могат да разрешат пускането на пазара на следните двигатели за мотриси и локомотиви:

а) резервни двигатели, които отговарят на граничните стойности за етап III A, когато тези двигатели трябва да заменят двигатели за мотриси и локомотиви, които:

i) не отговарят на стандарта за етап III A; или

ii) отговарят на стандарта за етап III A, но не отговарят на стандарта за етап III B;

▼M7

б) резервни двигатели, които не отговарят на граничните стойности за етап III A, когато тези двигатели трябва да заменят двигатели за мотриси без контролно устройство и собствено задвижване, доколкото тези резервни двигатели отговарят на стандарт, не по-нисък от стандарта, на който отговарят двигателите в съществуващите мотриси от същия тип.

Разрешения в съответствие с настоящия параграф може да бъдат давани само в случаи, в които издаващият одобрение орган на държавата-членка получи доказателство, че използването във въпросните мотриси или локомотиви на резервен двигател, който отговаря на изискванията на последния приложим етап по отношение на граничните стойности на емисиите, ще бъде свързано със значителни технически затруднения.

1в. Върху двигателите, посочени в параграфи 1а или 1б, се нанася етикет с текст „РЕЗЕРВЕН ДВИГАТЕЛ“ и с уникалния референтен номер на съответната дерогация.

1г. Комисията извършва оценка на въздействието върху околната среда на параграф 1б, както и на евентуалните технически затруднения, свързани с неговото спазване. С оглед на тази оценка до 31 декември 2016 г. Комисията представя на Европейския парламент и Съвета доклад относно прегледа на параграф 1б, при необходимост придружен от законодателно предложение, съдържащо краен срок за прилагането на посочения параграф.

▼B

2. Всяка държава-членка може, по искане на производителя, в сроковете за пускане на пазара по член 9, параграф 4, да освобождава от издаване на типово одобрение последните от дадена серия двигатели, които са още на склад, или складирана извънпътна подвижна техника по отношение на техните двигатели и които са в съответствие със следните условия:

— преди влизането в сила на сроковете, производителят да е подал заявление до упълномощения орган на тази държава-членка, която е одобрила съответните тип или фамилии двигатели,

— заявлението на производителя трябва да включва списъка по в член 6, параграф 3 на тези нови двигатели, които не са пуснати на пазара в срок; в случай на двигатели, попадащи в обхвата на настоящата директива за първи път, производителят подава заявлението до органа за типово одобрение на тази държава-членка, където са складирани двигателите,

— заявлението посочва техническите и/или икономически причини, на които се основава,

— двигателите трябва да съответстват на типа или групата, за които типовото одобрение не е вече валидно или които преди са нямали типово одобрение, но които са били произведени според сроковете,

— по време на сроковете за пускане на пазара, двигателите трябва да са физически складирани в Общността,

— максимума нови двигатели от един или няколко типа, пуснати на пазара във всяка държава-членка от подалия заявлението за това освобождаване, не трябва да надвишава 10 % от новите двигатели от всички типове, пуснати на пазара на тази държава-членка през предходната година,

▼B

— ако заявлението е прието от държавата-членка, последната трябва в едномесечен срок да изпрати на издаващия одобрения орган на другата държава-членка подробностите и причината за разрешеното освобождаване на производителя,

— държавата-членка, разрешила изключение съгласно този член, отговаря за това, производителят да се съобразява с всички съответни задължения,

— органът, издаващ одобрението, издава за всеки от въпросните двигатели сертификат за съответствие със специално вписване. Когато е приложимо, се използва утвърден документ за всички идентификационни номера на въпросните двигатели,

— всяка година държавата-членка изпраща на Комисията списък с разрешените изключения, посочвайки причините.

Този избор се ограничава с 12-месечен период от датата, на която двигателят за първи път е бил обект на срок за пускане на пазара.

▼M2

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

4. Изискванията на член 9а, параграфи 4 и 5, се заменят със съответните изисквания, определени за етап I за цялата фамилия двигатели, произведени в малки серии до 25 000 единици максимум, при положение че всяка от тези фамилии има различен работен обем на двигателя.

▼M3

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.

▼M7

7. Държавите-членки разрешават пускането на пазара на двигатели по смисъла на приложение I, раздел 1, буква A, подточки i), ii) и v) в рамките на гъвкавия механизъм в съответствие с разпоредбите, предвидени в приложение XIII.

▼B

Член 11

Съответствие на производствените механизми

1. Държавата-членка, издаваща типово одобрение, в съответствие с разпоредбите от раздел 5 от приложение I, проверява и, ако е необходимо, сътрудничи с издаващ одобрение орган от друга държава-членка дали са предприети необходимите мерки да се осигури ефективен контрол за съответствие на продукцията преди издаване на сертификата за типово одобрение.

▼B

2. Държавата-членка, издала сертификатът за типово одобрение, в съответствие с разпоредбите от раздел 5 от приложение I, проверява и, ако е необходимо, сътрудничи с издаващ одобрение орган от друга държава-членка дали мерките от параграф 1 са ефикасни и дали всеки произведен двигател, означен със съответния номер, съответства на описанието в издадения сертификат за типово одобрение и на приложенията към настоящата директива.

Член 12

Несъответствие с одобрения тип или фамилия двигатели

1. Липсва съответствие с одобрения тип или фамилия двигатели, когато е констатирано съществуване на отклонение от задължителните елементи на издадените сертификати/или техническото досие и когато тези отклонения не са разрешени по член 5, параграф 3 от държавата-членка, издала типовото одобрение.

2. Ако държавата-членка, издала одобрението, констатира, че тези двигатели, съпроводени със сертификата за съответствие и носещи знак за одобрение, не съответстват на одобрения тип или фамилия, се вземат необходимите мерки, за да се осигури, че при ново производство двигателите ще отговарят на одобрения тип или фамилия. Издаващият одобрение орган на тази държава-членка съветва органите на другите държави-членки за мерките, които могат да стигнат до отнемане на одобрението на типа, когато е необходимо.

3. Ако държава-членка докаже, че двигателят, носещ съответния номер, не съответства на одобрения тип или група, тя може да иска от държавата-членка, която е издала такова одобрение, да провери дали двигателят в производство съответства на одобрения тип или фамилия. Това трябва да се осъществи в шестмесечен срок от датата на искането.

4. Издаващите одобрения органи се уведомяват взаимно в едномесечен срок за всяко отнемане на типово одобрение и причините за подобна мярка.

5. Ако държавата-членка, издала разрешението, оспори съобщената ѝ липса на съответствие, заинтересованата държава-членка полага усилия за уреждане на спора. Комисията се уведомява, и, когато е необходимо, провежда необходимите консултации, за да се постигне споразумение.

Член 13

Изисквания за защита на работника

Разпоредбите на настоящата директива не засягат залегналите в Договора права на държавите-членки да установяват такива изисквания, които се считат за необходими, за да гарантират, че работниците са защитени, когато използват извънпътната техника, при условие че не се засяга пускането на пазара на въпросните двигатели.

▼M5

Член 14

Комисията приема измененията, които са необходими за привеждане на приложенията в съответствие с техническия прогрес, с изключение на изискванията, посочени в приложение I, раздел 1, точки от 2.1 до 2.8 и раздел 4.

▼M5

Тези мерки, предназначени да изменят несъществени елементи на настоящата директива, се приемат в съответствие с процедурата по регулиране с контрол, посочена в член 15, параграф 2.

Член 14a

Комисията разглежда евентуалните технически трудности, които могат да възникнат при спазването на изискванията, фиксирани за етап II, при някои видове експлоатация на двигателите, по-специално при мобилните устройства, оборудвани с двигатели от класове SH:2 и SH:3. Ако прегледът на Комисията покаже, че по технически причини някои мобилни устройства, и по-специално оборудваните с преносими двигатели с професионално предназначение и работещи в различни положения, не могат да отговорят на тези изисквания в установените срокове, тя представя към 31 декември 2003 г. доклад, придружен от съответни предложения, които предвиждат за тези устройства удължаване на срока, посочен в член 9a, параграф 7, и/или други режими на отменяне на прилагането за срок от максимум пет години, освен ако са налице извънредни обстоятелства. Тези мерки, предназначени да изменят несъществени елементи на настоящата директива чрез допълването ѝ, се приемат в съответствие с процедурата по регулиране с контрол, посочена в член 15, параграф 2.

▼M2

Член 15

Комитет за привеждане в съответствие с техническия прогрес

1. Комисията се подпомага в своята работа от Комитета за привеждане в съответствие с техническия прогрес на директивите относно отстраняването на пречките пред търговския обмен в областта на моторните превозни средства (наречен по-долу „комитет“).

▼M5

2. При позоваване на настоящия параграф се прилагат член 5a, параграфи 1—4 и член 7 от Решение 1999/468/ЕО, при спазване на разпоредбите на член 8 от него.

_____

▼B

Член 16

Издаващи одобрения органи и технически служби

Държавите-членки съобщават на Комисията и другите държави-членки имената и адресите на издаващите одобрения органи и техническите служби, отговорни за целите на настоящата директива. Обявените служби трябва да отговарят на изискванията на член 14 от Директива 92/53/ЕИО.

Член 17

Транспониране в националното законодателство

1. Държавите-членки въвеждат в действие необходимите законови, подзаконови и административни разпоредби, за да се съобразят с настоящата директива преди 30 юни 1998 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. Условията и редът на позоваване се определят от държавите-членки.

▼B

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

Член 18

Влизане в сила

Настоящата директива влиза в сила на 20-ия ден след публикуването ѝ в *Официален вестник на Европейските общности*.

Член 19

По-нататъшно ограничаване на нормите за допустими емисии

Европейският парламент и Съветът до края на 2000 г. решават по предложение на Комисията, което се представя преди края на 1999 г., по-нататъшно намаление на нормите за допустими емисии, като вземат предвид световното наличие на техники за контролиране на емисиите на замърсяване на въздуха от двигатели със самозапалване и състоянието на качеството на въздуха.

Член 20

Адресати

Адресати на настоящата директива са държавите-членки.

▼M2

Списък на приложенията

ПРИЛОЖЕНИЕ I	Приложно поле, определения, символи и съкращения, маркировка на двигателите, предписания и изпитвания, разпоредби относно контрола на съответствието на производството, параметри, определящи фамилията двигатели, избор на представителен образец на двигателя
допълнение 1	Изисквания за осигуряване правилно действие на мерките за контрол на NO_x
допълнение 2	Изисквания за контролната област при двигатели в етап IV
ПРИЛОЖЕНИЕ II	Информационни документи
допълнение 1	Основни характеристики на двигателя (представителния образец)
допълнение 2	Основни характеристики на фамилията двигатели
допълнение 3	Основни характеристики на типа двигател в съответната фамилия
ПРИЛОЖЕНИЕ III	Процедура на изпитване за двигатели с компресионно запалване

▼M3

допълнение 1	Методи за измерване и вземане на проби
допълнение 2	Метод на калибриране (NRSC, NRTC

▼M2

допълнение 3	►M3 Оценка и изчисление на данните ◄

▼M3

допълнение 4	Програмиране на динамометъра за изпитване NRTC
допълнение 5	Изисквания за устойчивост

▼M2

допълнение 6	Определяне на емисиите на CO_2 за двигатели в етапи I, II, IIIA, IIIБ и IV
допълнение 7	Алтернативно определяне на емисиите на CO_2
ПРИЛОЖЕНИЕ IV	Процедура на изпитване за двигатели с принудително запалване
допълнение 1	Методи за измерване и за вземане на проби
допълнение 2	Еталониране на инструментите за анализ
допълнение 3	Оценка и изчисление на данните
допълнение 4	Коефициенти на влошаване
ПРИЛОЖЕНИЕ V	►M3 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 ◄

▼M3

ПРИЛОЖЕНИЕ VI	Системи за анализ и вземане на проби

▼M2

ПРИЛОЖЕНИЕ VII	Сертификат за типово одобрение
допълнение 1	Протокол за изпитване за двигатели с компресионно запалване Резултати от изпитването
допълнение 2	Резултати от изпитванията на двигателите с принудително запалване
допълнение 3	Съоръжения и допълнителни устройства, които се монтират за изпитването за определяне на мощността на двигателя

▼**M2**

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII	Система за номериране на сертификатите за одобрение
ПРИЛОЖЕНИЕ IX	Списък на издадените типови одобрения на двигателя/фамилията двигатели
ПРИЛОЖЕНИЕ X	Списък на произведените двигатели
ПРИЛОЖЕНИЕ XI	Технически документ на одобрените двигатели
ПРИЛОЖЕНИЕ XII	Признаване на други одобрения на типа

▼**M3**

ПРИЛОЖЕНИЕ XIII	Разпоредби, приложими за двигатели, пуснати на пазара в рамките на даден „Гъвкав механизъм“
ПРИЛОЖЕНИЕ XIV	Цккр фаза I
ПРИЛОЖЕНИЕ XV	Цккр фаза II

▼B

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ПОЛЕ НА ПРИЛОЖЕНИЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СИМВОЛИ И СЪКРАЩЕНИЯ, МАРКИРОВКА НА ДВИГАТЕЛИТЕ, ПРЕДПИСАНИЯ И ИЗПИТВАНИЯ, РАЗПОРЕДБИ ОТНОСНО КОНТРОЛА НА СЪОТВЕТСТВИЕТО НА ПРОИЗВОДСТВОТО, ПАРАМЕТРИ, ОПРЕДЕЛЯЩИ ФАМИЛИЯТА ДВИГАТЕЛИ, ИЗБОР НА ПРЕДСТАВИТЕЛЕН ОБРАЗЕЦ НА ДВИГАТЕЛЯ

1. ПОЛЕ НА ПРИЛОЖЕНИЕ

▼M2

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

▼B

Тя не се прилага към двигателите, предназначени за задвижването на:

— превозните средства, предмет на Директива 70/156/ЕИО ([1]) и от Директива 92/61/ЕИО ([2]),

— селскостопанските трактори, предмет на Директива 74/150/ЕИО ([3]).

Освен това, за да влязат в обсега на настоящата директива, двигателите трябва да бъдат монтирани на устройства, които отговарят на следните специфични изисквания:

▼M3

A 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

([1]) ОВ L 42, 23.2.1970 г., стр. 1. Директива, последно изменена с Директива 93/81/ЕИО (ОВ L 264, 23.10.1993 г., стр. 49).
([2]) ОВ L 225, 10.8.1992 г., стр. 72.
([3]) ОВ L 84, 28.3.1974 г., стр. 10. Директива, последно изменена с Директива 88/297/ЕИО (ОВ L 126, 20.5.1988 г., стр. 52).

▼M3

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 захранване на поддържащи или оборудващи релсови съоръжения не се обхващат от настоящия параграф, а се подчиняват на разпоредбите от точка A i).

▼M2

Настоящата директива не се прилага:

▼M3

Б. за корабите, с изключение на корабите, предназначени за вътрешното корабоплаване;

_____

▼M2

Г. за летателни апарати;

Д. за превозни средства за отдих и развлечение, например:

— моторни шейни,

— кросови мотоциклети,

— превозни средства с висока проходимост.

▼B

2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СИМВОЛИ И СЪКРАЩЕНИЯ

За целите на настоящата директива:

2.1. под „*двигател с компресионно запалване*“ се има предвид двигател, който работи на принципа на запалване чрез компресия (например дизелов двигател);

2.2. под „*замърсяващи газове*“ се имат предвид въглеродния окис, въглеводородите (изразени в еквивалент C_1:$H_{1.85}$) и азотните окиси, като последните се изразяват в еквивалент на азотен двуокис (NO_2);

2.3. под „*замърсяващи частици*“ се има предвид всяка субстанция, уловена върху определена филтрираща материя, след разреждане с чист филтриран въздух на отработените газове на двигател с компресионно запалване, така че температурата да не надвишава 325 K (52 °C);

2.4. под „*нетна мощност*“ се има предвид мощността в „kW ЕИО“, измерена на изпитателния стенд, в края на коляновия вал или на орган, изпълняващ същата функция, в съответствие с метода на Икономическата комисия за Европа за измерване на мощността на двигателите с вътрешно горене, използвани в пътните превозни средства съгласно дефиницията на Директива 80/1269/ЕИО ([1]), като разликата е, че мощността на вентилатора на охладителната система на двигателя не се взема под внимание ([2]), и като се спазват изискванията на настоящата директива относно условията на провеждане на изпитването и използваното референтно гориво;

([1]) ОВ L 375, 31.12.1980 г., стр. 46. Директива, последно изменена с Директива 89/491/ЕИО (ОВ L 238, 15.8.1989 г., стр. 43).

([2]) Това означава, че противно на изискванията, определени в приложение I, точка 5.1.1.1 на Директива 80/1269/ЕИО, вентилаторът на охладителната система на двигателя не трябва да бъде инсталиран по време на изпитването за проверка на нетната мощност на двигателя; в случай че производителят извърши изпитването с монтиран вентилатор на двигателя, мощността, която е абсорбирана от вентилатора, трябва да бъде добавена към така измерената мощност, ►M2 освен когато вентилаторите за въздушно охлаждане на двигателите са директно монтирани върху коляновия вал (виж приложение VII, допълнение 3) ◄.

▼B

2.5. под „*номинален режим*“ се има предвид максималният режим на пълно натоварване, позволяван от регулатора и указан от производителя;

2.6. под „*степен на натоварване*“ се има предвид съотношението между максималния наличен въртящ момент, използван при определен режим на работа на двигателя;

2.7. под „*режим на максимален въртящ момент*“ се има предвид режимът на двигателя, при който двигателят развива максимален въртящ момент, така както е указано от производителя;

2.8. под „*междинен режим*“ се има предвид режимът на двигателя, който отговаря на едно от следните условия:

— за двигателите, които са създадени да работят в диапазон от режими според крива на въртящ момент при пълно натоварване, междинният режим трябва да бъде обявеният от производителя максимален въртящ момент, ако той е в границите от 60 % до 75 % от номиналния режим,

— ако режимът на максимален въртящ момент е по-нисък от 60 % от номиналния режим, междинният режим трябва да бъде равен на 60 % от номиналния режим,

— ако режимът на максимален въртящ момент е по-висок от 75 % от номиналния режим, междинният режим трябва да бъде равен на 75 % от номиналния режим,

▼M2

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

▼M3

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 x B x 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;

▼M3

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;

▼M2

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

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

2.11. *двигател с принудително запалване*: двигател, който работи на принципа на запалване с искра;

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

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

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

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

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

▼M3

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;

▼M3

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
Aver		Тегловно коригирани средни стойности за:
	m^3/h	— обемен дебит
	kg/h	— масов дебит
C1	—	Въглеводород, 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 разредения 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

▼**M3**

Символ	Мерна единица	Определение
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
$K_{W,d}$	—	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

▼**M3**

Символ	Мерна единица	Определение
M_{TOTW}	kg	Обща маса на разредените отработени газове, преминаващи през тунела за разреждане за цялата продължителност на цикъла във влажни условия
$M_{TOTW, I}$	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^{-1}	Еталонна честота на въртене на двигателя за изпитване NRTC
n^{sp}	s^{-2}	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)
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 VII, 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

▼**M3**

Символ	Мерна единица	Определение
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
Δt_i	s	Времеви 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*m^2	Инерция на въртене на динамометъра с токове на Фуко
β	—	Отношение между диаметъра d на дюзата (шийката) на SSV и вътрешния диаметър на всмукателната тръба
λ	—	Относително отношение въздух/гориво: ефективно отношение в/г разделено на стехиометричното отношение в/г
ρ_{EXH}	kg/m^3	Плътност на отработените газове

2.18.2. Символи за химичните съединения

CH_4	метан
C_3H_8	пропан
C_2H_6	етан
CO	въглероден оксид
CO_2	въглероден диоксид
DOP	диоктилфталат
H_2O	вода
HC	въглеводороди
NO_x	азотни оксиди
NO	азотен оксид
NO_2	азотен диоксид
O_2	кислород
PT	частици
PTFE	политетрафлуоретилен

▼M3

2.18.3. Съкращения

CFV	Тръба на Вентури с критично обтичане
CLD	Хемилуминесцентен детектор
CI	Компресионно заплаване
FID	Пламъчно-йонизационен детектор
FS	Широкобхватен
HCLD	Нагреваем хемилуминесцентен детектор
HFID	Нагреваем пламъчно-йонизационен детектор
NDIR	Недисперсионен инфрачервен абсорбционен 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

▼B

3. МАРКИРОВКА НА ДВИГАТЕЛИТЕ

▼M2

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

▼B

3.1.1. марката или името на производителя на двигателя;

3.1.2. типа и при необходимост фамилията двигатели, както и индивидуален идентификационен номер на двигателя;

3.1.3. номерът на типово одобрение ЕО, така както е определен в ►M2 приложение VIII ◄;

▼M3

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

▼M2

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

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

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

▼M8

3.2.3. оградения със скоби номер на етапа на емисиите, с римски цифри, който е ясно видим и разположен в близост до номера на одобрението на типа;

3.2.4. оградените със скоби букви SV, които указват производител на малки серии двигатели, които са ясно видими и разположени в близост до номера на одобрението на типа на всеки двигател, пуснат на пазара съгласно дерогацията за малки серии, посочена в член 10, параграф 4.

▼B

►M2 3.3. ◄ Маркировките трябва да съществуват в продължение на целия полезен живот на двигателя и да бъдат ясно четливи и неизтриваеми. В случай на използване на етикети или табелки, те трябва да са поставени по такъв начин, че прикрепването им да остава стабилно през целия срок на полезен живот на двигателя, и да не могат да се премахват, без това да предизвика тяхното повреждане или унищожаване.

►M2 3.4. ◄ Маркировките трябва да бъдат поставяни върху компонент от двигателя, който е необходим за нормалната му работа и който по принцип не се заменя по време на живота на двигателя.

▼B

►M2 3.4.1. ◄ Тези маркировки трябва да бъдат поставени така, че да бъдат лесно видими от всяко лице със среден ръст след пълното монтиране на двигателя с всички допълнителни части, необходими за неговото функциониране.

►M2 3.4.2. ◄ Всеки двигател трябва да бъде снабден с допълнителна демонтируема табелка от устойчив материал, на която са нанесени всички данни, посочени в точка 3.1, която при необходимост трябва да бъде поставена така, че маркировките, визирани в точка 3.1, да бъдат ясно видими за всяко лице със среден ръст и леснодостъпни след инсталирането на двигателя на устройството.

►M2 3.5. ◄ Класифицирането на двигателите според идентификационните номера трябва да бъде от вид, който да позволява еднозначното определяне на последователността на производството им.

►M2 3.6. ◄ Преди напускането на производствената линия на двигателите трябва да са поставени всички изисквани маркировки.

►M2 3.7. ◄ Точното местоположение на маркировките на двигателя се посочва в ►M2 приложение VII ◄, част 1.

4. ПРЕДПИСАНИЯ И ТЕСТОВИ ИЗПИТВАНИЯ

▼M2

4.1. **Двигатели с компресионно запалване**

▼B

►M2 4.1.1. ◄ Общи положения

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

Техническите мерки, които производителят взема, трябва да бъдат такива, че посочените емисии да бъдат реално ограничавани, съгласно настоящата директива, по време на нормалната продължителност на живота на двигателя и при нормални условия на експлоатация Тези предписания се считат за изпълнени, ако са изпълнени разпоредбите на точки ►M2 4.1.2.1 ◄, ►M2 4.1.2.3 ◄ и 5.3.2.1.

В случай на използване на каталитичен конвертор и/или на филтър за частици, производителят трябва да докаже посредством тестове за издръжливост във времето, които той може да изпълни самостоятелно съгласно добрите инженерни практики, както и посредством съответните архиви, че въпросните устройства за вторична преработка могат да функционират правилно по време на целия живот на двигателя. Архивните данни трябва да бъдат получени съгласно разпоредбите на точка 5.2, и по-специално на точка 5.2.3. На клиента трябва да бъде дадена съответна гаранция. Разрешава се систематичното заменяне на устройството след определен период на функциониране на двигателя. Всяко регулиране, поправяне, демонтиране, почистване или замяна на компоненти или системи, които са част от двигателя, извършвано периодично, за да се предотврати нарушение на доброто функциониране на двигателя, породено от устройствата за вторична преработка, може да се извършва, единствено ако е технологично необходимо за осигуряване на доброто функциониране на системата за ограничаване на емисиите. Също така предписанията относно календарния график за поддръжка трябва да бъдат посочени вкнижката с упътването за употреба, да са предвидени в горепосочените разпоредби относно гаранцията и да бъдат одобрени преди издаване на одобрението. Извлечението от книжката с упътването за поддръжка или за замяна на устройствата за преработване на газовете и гаранционните условия трябва да бъде включено в информационния документ, фигуриращ в приложение II на настоящата директива.

▼M3

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).

▼B

►M2 4.1.2 ◄ *Предписания относно замърсяващите емисии*

Емисиите от замърсяващи газове и частици, изпускани от двигателя, който е подложен на техническите изпитвания, трябва да се измерват по описаните методи в ►M2 приложение VI ◄.

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

— за брутните емисии от отработени газове, системата, която е изобразена на фигура 2 от ►M2 приложение VI ◄,

— за разредените емисии от отработени газове от система за разреждане към главния кръг, системата, изобразена на фигура 3 от ►M2 приложение VI ◄,

— за емисиите от частици, системата за разреждане към главния кръг, оборудвана или с отделен филтър за всеки режим, или с един общ филтър, изобразен на фигура 13 от ►M2 приложение VI ◄.

Определянето на еквивалентността на системите трябва да се основава на изследване за корелация на цикъл от седем изпитвания между разглежданата система и една или няколко от еталонните системи, визирани по-долу.

Приема се, че съществува еквивалентност, когато усредненните стойности на резултатите от емисиите, изхвърлени по време на един изпитателен цикъл, се намират в диапазон от ± 5 %. Цикълът, който трябва да се използва, е посочен в точка 3.6.1 от приложение III.

За да може в директивата да бъде въведена нова система, определянето на еквивалентността трябва да се основава на изчислението на повторяемостта и възпроизводимостта, описано в стандарт ISO 5725.

►M2 4.1.2.1. ◄ Емисиите от въглероден оксид, въглеводороди и азотни оксиди, както и емисиите от частици, на етап I не трябва да надвишават посочените в следната таблица количества:

Нетна мощност (P) (kW)	Маса на въглеродния оксид (CO) (g/kWh)	Маса на въглеводородите (HC) (g/kWh)	Маса на азотните оксиди (NO_x) (g/kWh)	Маса на частиците (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	5,0	1,3	9,2	0,54
$75 \leq P < 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$37 \leq P < 75$	6,5	1,3	9,2	0,85

▼**B**

►**M2** 4.1.2.2. ◄ Стойностите на емисиите, указани в точка ►**M2** 4.1.2.1.◄, са пределни стойности „на изхода на двигателя“; те се определят преди устройствата за вторична обработка на отработените газове.

►**M2** 4.1.2.3. ◄ Емисиите от въглероден оксид, въглеводороди и азотни оксиди, както и емисиите от частици, на етап II, не трябва да надвишават посочените в следната таблица количества:

Нетна мощност (P) (kW)	Маса на въглеродния оксид (CO) (g/kWh)	Маса на въглеводородите (HC) (g/kWh)	Маса на азотните оксиди (NO_x) (g/kWh)	Маса на частиците (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	3,5	1,0	6,0	0,2
$75 \leq P < 130$	5,0	1,9	6,0	0,3
$37 \leq P < 75$	5,0	1,3	7,0	0,4
$18 \leq P < 37$	5,5	1,5	8,0	0,8

▼**M3**

4.1.2.4. За етап III A 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 ($HC + NO_x$) (g/kWh)	Маса на частици (PT) (g/kWh)
H:130kW ≤ 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 ($HC + NO_x$) (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

▼M3

Категория: работен обем/ефективна мощност (SV/P) (литри за цилиндър/kW)	Маса на въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Сума от въглеводороди и азотни оксиди ($HC + NO_x$) (g/kWh)	Маса на частици (PT) (g/kWh)
V2:2 $15 \leq SV < 20$ и	5,0	8,7	0,50
V2:3 $15 \leq SV < 20$	5,0	9,8	0,50
V2:4 $20 \leq SV < 25$	5,0	9,8	0,50
V2:5 $25 \leq SV < 30$	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 ($HC + NO_x$) (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_x) (g/kWh)	Частици (PT) (g/kWh)
RH A: P > 560 kW	3,5	0,5	6,0	0,2
RH A двигатели с P > 2 000 kW и SV > 5 l/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 въглеводороди и азотни оксиди ($HC + NO_x$) (g/kWh)	Частици (PT) (g/kWh)
RC A:130 kW < P	3,5	4,0	0,2

4.1.2.5. За етап III B емисиите от въглероден оксид, емисиите от въглеводороди 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)	Въглеводороди (HC) (g/kWh)	Азотни оксиди (NO_x) (g/kWh)	Маса на частици (PT) (g/kWh)
L:130kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	0,19	2,0	0,025

▼**M3**

Категория: ефективна мощност (P) (kW)	Маса на въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Въглеводороди (HC) (g/kWh)	Азотни оксиди (NO_x) (g/kWh)	Маса на частици (PT) (g/kWh)
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 въглеводороди и азотни оксиди (HC + NO_x) (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)	Въглеводороди (HC) (g/kWh)	Азотни оксиди (NO_x) (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 въглеводороди и азотни оксиди (HC + NO_x) (g/kWh)	Маса на частици (PT) (g/kWh)
RC B:130 kW < P	3,5	4,0	0,025

4.1.2.6. За етап IV в емисиите от въглероден оксид, емисиите от въглеводороди 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)	Въглеводороди (HC) (g/kWh)	Азотни оксиди (NO_x) (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

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.

▼M3

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. ►M5 Комисията определя контролния диапазон, за който се прилага процентът, който не трябва да се превишава, и изключените условия на работа на двигателя. Тези мерки, предназначени да изменят несъществени елементи на настоящата директива, се приемат в съответствие с процедурата по регулиране с контрол, посочена в член 15, параграф 2. ◄

▼B

►M3 4.1.2.8. ◄ Когато определена фамилия двигатели, така както е определена в раздел 6 във връзка с приложение II, допълнение 2, покрива повече от един диапазон от мощност, стойностите, прилагани спрямо емисиите на представителния образец на двигателя (типово одобрение) и на всички типове двигатели, които са част от същата фамилия (COP — съответствие на производството), трябва да отговарят на най-строгите изисквания относно най-високия диапазон от мощност. Лицето, подало искане за одобрение, може свободно да избере да ограничи определението за фамилиите двигатели до единни диапазони от мощност и да поиска извършване на сертифициране съгласно този избор.

▼M2

4.2. **Двигатели с принудително запалване**

4.2.1. *Общи положения*

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

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

4.2.2. *Предписания относно замърсяващите емисии*

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

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

— за брутните емисии от отработени газове, системата, която е изобразена на фигура 2 от приложение VI,

▼M2

— за разтворените емисии от отработени газове от система за разреждане към главния кръг, системата, изобразена на фигура 3 от приложение VI.

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

Етап I

Клас	Въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Въглеводороди (HC) (g/kWh)	Азотни оксиди (NO_x) (g/kWh)	Сума от въглеводороди и азотни оксиди (g/kWh)
				$HC + NO_x$
SH:1	805	295	5,36	
SH:2	805	241	5,36	
SH:3	603	161	5,36	
SN:1	519			50
SN:2	519			40
SN:3	519			16,1
SN:4	519			13,4

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

Етап II (*)

Клас	Въглероден оксид (CO) (g/kWh)	Сума от въглеводороди и азотни оксиди (g/kWh)
		$HC + NO_x$
SH:1	805	50
SH:2	805	50
SH:3	603	72
SN:1	610	50,0
SN:2	610	40,0
SN:3	610	16,1
SN:4	610	12,1

(*) Виж приложение 4, допълнение 4, включително коефициентите за влошаване.

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

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

▼B

4.3. **Инсталиране на мобилни устройства**

Инсталирането на двигателя на мобилно устройство трябва да съответства на ограниченията, определени в приложното поле на типовото одобрение. Освен това то трябва да отговаря на следните характеристики относно одобрението на двигателя:

4.3.1. входящото разреждане не трябва да надвишава указаното за одобрения двигател и съответно посочено в приложение II, допълнение 1 или 3;

4.3.2. противоналягането в системата за отвеждане на отработените газове не трябва да надвишава указаното за одобрения двигател и съответно посочено в приложение II, допълнение 1 или 3.

5. РАЗПОРЕДБИ ОТНОСНО КОНТРОЛА ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ НА ПРОИЗВОДСТЕНИТЕ МЕХАНИЗМИ

5.1. За да се провери съществуването на разпоредби и процедури, които са в състояние да осигурят ефикасен контрол на съответствието на производството преди да бъде издадено одобрението, компетентният орган относно одобрението трябва също така да приеме придържането на производителя към хармонизирания стандарт EN 29002 (обсегът на който покрива въпросните двигатели) или към еквивалентен стандарт за одобрение, който отговаря на предвидените предписания. Производителят е длъжен да предостави подробна информация относно това придържане и да се ангажира да информира органа, който е компетентен относно одобрението, за всяко ревизиране на валидността или обсега му. За да се провери дали условията, посочени в точка 4.2 продължават да бъдат спазвани, се извършват съответни контролни проверки на производството.

5.2. Притежателят на одобрението е задължен:

5.2.1. да следи за съществуването на процедури за ефикасен контрол на качеството на продукцията;

5.2.2. да има достъп до оборудването, необходимо за извършване на контрол на съответствието на всеки одобрен тип;

5.2.3. да следи за вписването на данните от резултатите от изпитванията и за съхраняването на приложените документи, които трябва да бъдат на разположение за период, който се определя с компетентния орган;

5.2.4. да анализира резултатите от всеки тип изпитване, с цел контролиране и осигуряване на постоянство в характеристиките на двигателя, като взема предвид допустимите отклонения при индустриалния тип производство;

5.2.5. да се увери, че всяко пробовземане от двигатели или компоненти, които показват несъответствие спрямо съответния тип изпитване, да бъде последвано от ново пробовземане и от провеждане на ново изпитване. Трябва да се вземат всички необходими мерки за възстановяване на съответствието на производството.

5.3. Компетентните власти, които са издали одобрението, могат да проверяват във всеки момент методите за контрол на съответствието, прилагани спрямо всяка една производствена единица.

▼B

5.3.1. По време на всяка инспекция регистрите относно изпитванията и контрола на производството трябва да бъдат предоставяни на инспектора.

5.3.2. Когато нивото на качество изглежда недостатъчно или има необходимост от проверка на валидността на данните, представени съгласно точка 4.2, се прилага следната процедура:

5.3.2.1. избира се един двигател от серията и се подлага на изпитването, описано в приложение III. Получените по този начин емисии от въглероден оксид, въглеводороди и азотни оксиди, както и емисиите от частици, не трябва да надвишават стойностите, посочени в таблицата на точка 4.2.1, като се вземат предвид предписанията съответно от точка 4.2.2 или от таблицата в точка 4.2.3.

5.3.2.2. ако избраният от серията двигател не отговаря на предписанията на точка 5.3.2.1, производителят може да поиска да бъдат извършени измервания върху проба от няколко двигателя, притежаващи същите характеристики, които се вземат от същата серия и включват избрания първоначално двигател. Производителят определя размера n на пробата съгласувано с техническата служба. Двигателите, които са различни от първия избран двигател, се подлагат на изпитване. След това за всеки замърсител се изчислява средната аритметична стойност (x) на получените от пробата резултати. Производството на серията се приема за съответстващо, ако е спазено следното условие:

$$\bar{x} + k \cdot S_t \leq L \ (^1)$$

където:

L: е пределната стойност, определена в точки 4.2.1 или 4.2.3 за всеки от измерваните замърсители;

k: е статистически коефициент, който зависи от n и се дава в следната таблица:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279

n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

$$\text{ако } n \geq 20, k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$$

5.3.3. Компетентният орган относно одобрението или техническата служба, натоварена с контрола на съответствието на производството, трябва да извършва изпитванията върху двигатели, които са частично или напълно разработени, съгласно указанията на производителя.

5.3.4. Нормалната честота на инспекциите, одобрени от компетентния орган, трябва да бъде веднъж годишно. Ако не се спазват предписанията на точка 5.3.2, компетентният орган трябва да следи да бъдат взети всички необходими мерки, за да може съответствието на производството да бъде възстановено във възможно най-кратък срок.

(1) $S_t^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$, където x е един от резултатите, получени от пробата n.

▼B

6. ПАРАМЕТРИ, КОИТО ОПРЕДЕЛЯТ ФАМИЛИЯ ДВИГАТЕЛИ

Фамилията двигатели може да бъде определена от базовите конструктивни параметри, които трябва да бъдат общи за всички двигатели, принадлежащи на една и съща фамилия. В някои случаи е възможно взаимодействие на параметрите. Тези обстоятелства трябва също така да бъдат взети под внимание, за да се гарантира, че единствено двигателите, притежаващи подобни характеристики по отношение на емисиите от отработени газове, принадлежат към определена фамилия двигатели.

За да бъдат считани като принадлежащи към една и съща фамилия, двигателите трябва да притежават следните общи базови параметри, посочени в долния списък:

6.1. Горивен цикъл:

— двутактов

— четиритактов

6.2. Охладително работно тяло:

— въздух

— вода

— масло

▼M2

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

6.4. Метод на всмукване на въздуха

6.5. Тип гориво

— дизелово гориво

— бензин

6.6. Тип горивна камера

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

6.8. Захранващ кръг:

За дизелов двигател:

— инжекторпомпа

— помпа, включена в контура

— разпределителна помпа

— общ компонент

— инжектор на блока.

За бензинов двигател:

— карбуратор

— непряко впръскване

— пряко впръскване.

6.9. Други

— повторна циркулация на отработените газове

— впръскване/водна емулсия

▼M2

— впръскване на въздух

— системи за охлаждане при натоварване

— тип на запалване (чрез компресия, принудително).

6.10. Вторична обработка на отработените газове

— окислителен катализатор

— редуциращ катализатор

— тришътен катализатор

— термичен реактор

— филтър за частици.

▼B

7. ИЗБОР НА ПРЕДСТАВИТЕЛЕН ОБРАЗЕЦ НА ДВИГАТЕЛЯ

7.1. Представителният образец на двигателя от фамилията трябва да бъде избран, като за първи критерий се приема максималното захранване с гориво за работен ход на двигателя при обявения режим на максимален въртящ момент. Когато два или повече двигателя не могат да бъдат определени по този метод, представителният образец трябва да бъде избран по втори критерий, който представлява максималното захранване с гориво за работен ход на двигателя при номиналния режим на работа. В някои случаи компетентният орган, натоварен с одобрението, може да реши, че подлагането на изпитване на втори двигател е най-добрият начин да се определи екземпляра с най-високо ниво на емисии. По този начин въпросният орган може да избере допълнителен двигател за извършване на изпитвания, като се позовава на характеристики, които сочат, че той е в състояние да покаже най-високото ниво на емисии от двигателите от тази фамилия.

7.2. Ако двигателите от фамилията притежават други променливи параметри, за които може да се приеме, че са в състояние да повлияят на емисиите от отработени газове, е необходимо те също да бъдат определени и да се вземат под внимание при избора на представителния образец на двигателя.

▼M6

8. ИЗИСКВАНИЯ ЗА ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА ЗА ЕТАПИ III B И IV

8.1. Настоящата точка се прилага по отношение на одобрение на типа на електронно управлявани двигатели, при които се използва електронно управление, за да се определи както количеството, така и продължителността на впръскване на горивото (наричан по-долу „двигател“). Настоящата точка се прилага независимо от технологията, използвана в съответните двигатели с цел да отговарят на пределните стойности на емисиите, посочени в точки 4.1.2.5 и 4.1.2.6 от настоящото приложение.

8.2. **Определения**

За целите на настоящата точка се прилагат следните определения:

8.2.1. *„технология за контрол на емисиите“* означава комбинация от система за контрол на емисиите с една основна технология за контрол на емисиите и един набор от допълнителни технологии за контрол на емисиите, включени в цялостната конструкция на двигателя или извънпътната подвижна техника, в която е инсталиран двигателят;

8.2.2. *„реагент“* означава всяка изразходваща се или неподлежаща на възстановяване среда, необходима и използвана за ефикасното функциониране на системата за последваща обработка на отработилите газове.

▼**M6**

8.3. **Общи изисквания**

8.3.1. *Изисквания за основна технология за контрол на емисиите*

8.3.1.1. Основната технология за контрол на емисиите, действаща в целия работен диапазон на честотата на въртене и на въртящия момент на двигателя, се конструира така, че двигателят да отговаря на разпоредбите от настоящата директива.

8.3.1.2. Забраняват се всички основни технологии за контрол на емисиите, при които се прави разлика между работата на двигателя при стандартизирано изпитване за одобрение на типа и при други работни условия, вследствие на което се осигурява по-ниско ниво на контрол върху емисиите, когато работата не е при условията, изрично включени в процедурата за одобрение на типа.

8.3.2. *Изисквания за допълнителна технология за контрол на емисиите*

8.3.2.1. Допълнителната технология за контрол на емисиите може да бъде използвана при двигател или извънпътна подвижна техника, при условие че при активирането ѝ допълнителната стратегия за контрол на емисии изменя основната технология за контрол на емисиите в отговор на специфичен набор от околни и/или работни условия, но не намалява ефективността на системата за контрол на емисиите.

а) Когато допълнителната технология за контрол на емисиите е активирана по време на изпитването за одобрение на типа, не се прилагат точки 8.3.2.2 и 8.3.2.3.

б) Когато допълнителната технология за контрол на емисии не е активирана по време на изпитването за одобрение на типа, трябва да бъде демонстрирано, че допълнителната стратегия за контрол на емисии е активна, само що се отнася до необходимото за целите, посочени в точка 8.3.2.3.

▼**M8**

8.3.2.2. Условията за контрол, приложими за етап IIIB и етап IV, са следните:

а) условия за контрол за двигатели в етап III B:

i) надморска височина, която не надвишава 1 000 метра (или еквивалентно атмосферно налягане 90 kPa);

ii) температура на околната среда в обхвата от 275 K до 303 K (2 °C—30 °C);

iii) температура на охлаждащия агент на двигателя над 343 K (70 °C).

Когато допълнителната технология за контрол на емисии е активирана при работа на двигателя в рамките на условията, посочени в подточки i), ii) и iii), технологията се активира само по изключение.

б) условия за контрол за двигатели в етап IV:

i) атмосферно налягане, по-голямо или равно на 82,5 kPa;

ii) температура на околната среда в следния обхват:

— равна или по-висока от 266 K (-7 °C);

▼M8

— по-ниска или равна на температурата, определена чрез следната формула при посоченото атмосферно налягане: $T_c = -0,4514 \cdot (101,3 - p_b) + 311$, където: T_c е изчислената температура на околния въздух K и P_b е атмосферното налягане в kPa;

iii) температура на охлаждащия агент на двигателя над 343 K (70 °C).

Когато допълнителната технология за контрол на емисии е активирана при работа на двигателя в рамките на условията за контрол, посочени в подточки i), ii) и iii), технологията се активира само когато е доказано, че е необходима за целите, посочени в точка 8.3.2.3., и е одобрена от органа, издаващ одобрение на типа.

в) работа при ниска температура

Чрез дерогация от изискванията на буква б), допълнителна технология за контрол на емисиите може да бъде използвана при двигател от етап IV, оборудван с рециркулация на отработилите газове (EGR), когато температурата на околната среда е по-ниска от 275 K (2 °C) и ако е изпълнен един от следните два критерия:

i) температура във всмукателния колектор е по-ниска или равна на температурата, определена по следната формула: $IMT_c = P_{IM}/15,75 + 304,4$, където: IMT_c е изчислената температура във всмукателния колектор K и P_{IM} е абсолютното налягане във всмукателния колектор в kPa;

ii) температурата на охлаждащия агент на двигателя е по-ниска или равна на температурата, определена по следната формула: $ECT_c = P_{IM}/14,004 + 325,8$, където: ECT_c е изчислената температура на охлаждащия агент на двигателя, K и P_{IM} е абсолютно налягането във всмукателния колектор в kPa.

▼M6

8.3.2.3. Допълнителната технология за контрол на емисиите би могла да бъде активирана по-специално за следните цели:

а) от бордови сигнали с цел защита от повреда на двигателя (включително защитното устройство за въздух) и/или на извънпътната подвижна техника, в която е инсталиран двигателят;

▼M8

б) за безопасност по време на експлоатация;

▼M6

в) за предотвратяване на прекомерни емисии, при пускане при студен двигател или при загряването; или спиране на двигателя;

г) ако се използва за обвързване с контрола върху един регулиран замърсител при специфични околни или работни условия с цел поддържане на контрола върху всички останали регулирани замърсители в рамките на пределните стойности на емисиите, които са подходящи за въпросния двигател. Целта е да се компенсират естествено възникващите явления по начин, който осигурява приемлив контрол върху всички съставки на емисиите.

8.3.2.4. Производителят демонстрира пред техническа служба в момента на изпитването за одобрение на типа, че функционирането на допълнителната технология за контрол на емисии отговаря на разпоредбите на точка 8.3.2. Демонстрацията се състои от оценка на документацията, посочена в точка 8.3.3.

▼M6

8.3.2.5. Забранява се всякакво функциониране на допълнителна технология за контрол на емисиите, която не е в съответствие с разпоредбите на точка 8.3.2.

8.3.3. *Изисквания към документацията*

8.3.3.1. Производителят предоставя техническата документация, съпътстваща заявлението за одобрение на типа, в момента на подаването му в техническата служба, която осигурява достъп до всеки елемент от конструкцията и технологията за контрол на емисиите и начините, по които допълнителната технология пряко или непряко контролира изходните параметри. Техническата документация се предоставя в две части:

а) наборът от документи, приложен към заявлението за одобрение на типа, включва пълен преглед на технологията за контрол на емисиите. Представят се доказателства, че са били определени всички изходни параметри, позволени от матрица, получена от контролния обхват на входящите стойности на индивидуалните елементи. Тези доказателства се прилагат към техническата документация, както е посочено в приложение II;

б) допълнителният материал, който е представен пред техническата служба, но не е приложен към заявлението за одобрение на типа, включва всички променени параметри от допълнителна технология за контрол на емисиите, граничните условия, при които функционира технологията, и по-специално:

i) описание на управляващата логика и на стратегиите за определяне на времевите интервали и точките на превключване по време на всички режими на работа за горивната и другите основни системи, в резултат на които се постига ефективен контрол на емисиите (като например рециркулация на отработили газове (EGR) или дозиране на реагента);

ii) обосновка за използването на всяка допълнителна технология за контрол на емисиите в двигателя, съпроводена от материал и изпитвателни данни, демонстриращи ефекта върху емисиите на отработили газове. Тази обосновка може да бъде изготвена въз основа на изпитвателни данни, издържан технически анализ или комбинация от двете;

iii) подробно описание на алгоритмите или датчиците (при необходимост), използвани за определяне, анализ или диагностика на неправилната работа на системата за контрол на NO_x;

iv) допустимото отклонение, прието, за да се спазят изискванията, посочени в точка 8.4.7.2, независимо от използваните средства.

8.3.3.2. Допълнителният материал, посочен в точка 8.3.3.1, буква б), се разглежда като строго поверителен. При поискване се предоставя на органа, издаващ одобрение на типа. Органът, издаващ одобрение на типа, разглежда материала като поверителен.

8.4. **►M8 Изисквания за мерките за контрол на NO_x при двигатели в етап IIIB ◄**

8.4.1. Производителят предоставя информация, която изцяло описва функционалните работни характеристики на мерките за контрол на NO_x, използвайки документите, посочени в приложение II, допълнение 1, точка 2 и допълнение 3, точка 2.

8.4.2. Ако системата за контрол на емисиите изисква реагент, неговите характеристиките, включително вид, информация относно концентрацията, когато реагентът е в разтвор, работна температура и позоваване на международни стандарти за състав и качество, трябва да бъдат посочени от производителя в приложение II допълнение 1, точка 2.2.1.13 и допълнение 3, точка 2.2.1.13.

▼**M6**

8.4.3. Технологията за контрол на емисиите на двигателя трябва да функционира при всички условия на околната среда, редовно наблюдавани на територията на Общността, особено при ниски температури на околната среда.

8.4.4. Производителят демонстрира, че емисиите на амоняк по време на приложимия изпитвателен цикъл за емисии при процедурата за одобрение на типа, когато се използва реагент, не надвишават средна стойност от 25 ppm.

8.4.5. Ако в извънпътна подвижна техника са инсталирани отделни резервоари за реагент или са свързани с нея, трябва да бъдат включени средства за взимане на проба от реагента вътре в резервоара. Точката на вземане на пробите трябва да е леснодостъпна, без да е необходимо да се използва специализиран инструмент или устройство.

8.4.6. *Изисквания за експлоатация и поддръжка*

8.4.6.1. За предоставянето на одобрение на типа се поставя условието, в съответствие с член 4, параграф 3, на всеки оператор на извънпътна подвижна техника да бъдат осигурени писмени инструкции, включващи следното:

а) подробни предупреждения, обясняващи възможните неизправности, предизвикани от неправилна работа, експлоатация или поддръжка на инсталирания двигател, придружени от съответните мерки за възстановяване на изправността;

б) подробни предупреждения относно възможните неизправности вследствие неправилната експлоатация на двигателя, придружени от съответните мерки за възстановяване на изправността;

в) информация относно правилното използване на реагента, придружена от инструкция за пълненето с реагент между нормалните интервали за поддръжка;

г) ясно предупреждение, че сертификатът за одобрение на типа, издаден за съответния тип двигател, е валиден само при условие че са спазени следните условия:

i) двигателят се използва, експлоатира и поддържа в съответствие с предоставените инструкции;

ii) предприети са подходящи действия за извеждане от неправилна работа, експлоатация и поддръжка, в съответствие с мерките за възстановяване на изправността от предупрежденията, посочени в букви а) и б);

iii) не е имало злонамерена употреба на двигателя, по-специално изключване или неподдържане на системата за рециркулация на отработили газове (EGR) или системата за дозиране на реагента.

Инструкциите са написани по разбираем и достъпен за неспециалисти начин, като е използван същият стил, както в ръководството за експлоатация на извънпътната подвижна техника или двигателя.

▼M6

8.4.7. *Контрол на реагента (при необходимост)*

8.4.7.1. За предоставяне на одобрение на типа се поставя условието, в съответствие с член 3, параграф 4, за осигуряване на индикатор или друго подходящо средство в съответствие с конфигурацията на извънпътната подвижна техника, което да информира оператора:

а) за останалото количество реагент в резервоара, а със специален допълнителен сигнал — когато оставащият реагент е по-малко от 10 % от пълния капацитет на резервоара;

б) когато резервоарът за реагент е празен или почти празен;

в) когато реагентът в резервоара не отговаря на характеристиките, обявени и записани в приложение II, допълнение 1, точка 2.2.1.13 и допълнение 3, точка 2.2.1.13, съгласно инсталираните средства за оценка;

г) когато дозирането на реагента се прекъсне в случаи, различни от работата на модула за електронно управление на двигателя (ECU) или на регулатора за дозиране в отговор на работните условия на двигателя, когато не е необходимо дозиране, при условие че тези работни условия са били предоставени на органа, издаващ одобрение на типа.

8.4.7.2. По избор на производителя изискванията за съответствие на реагента с декларираните характеристики и свързаните с тях допустими емисии на NO_x се спазват по един от следните начини:

а) пряко — например чрез използване на датчик за качеството на реагента;

б) непряко — например чрез използване на датчик за NO_x в отработилите газове, за да се оцени ефективността на реагента;

в) по всякакъв друг начин, при условие че ефикасността му е най-малко равностойна на ефикасността при използване на начините, посочени в буква а) или б), и са спазени основните изисквания от настоящата точка.

▼M8

8.5. **Изисквания за мерките за контрол на NO_x при двигатели в етап IV**

8.5.1. Производителят предоставя информация, която изцяло описва функционалните работни характеристики на мерките за контрол на NO_x, използвайки документите, посочени в приложение II, допълнение 1, точка 2 и допълнение 3, точка 2.

8.5.2. Технологията за контрол на емисиите от двигателя трябва да функционира при всички условия на околната среда, редовно наблюдавани на територията на Съюза, особено при ниски температури на околната среда. Това изискване не е ограничено до условията, при които трябва да се използва основна технология за контрол на емисиите, както е посочено в точка 8.3.2.2.

8.5.3. Когато се използва реагент, производителят демонстрира, че емисиите на амоняк по време на изпитванията NRTC или NRSC на загрял двигател при процедурата за одобрение на типа не надвишават средна стойност от 10 ppm.

▼M8

8.5.4. Ако в извънпътна подвижна техника са инсталирани резервоари за реагент или са свързани с нея, трябва да бъдат включени средства за взимане на проба от реагента вътре в резервоара. Точката на вземане на пробите трябва да е леснодостъпна, без да е необходимо използването на специализиран инструмент или устройство.

8.5.5. За предоставянето на одобрение на типа се поставят, в съответствие с член 4, параграф 3, следните условия:

а) предоставянето на всеки оператор на извънпътна подвижна техника на писмени инструкции за поддръжка;

б) предоставянето на документите на производителя на оригиналното оборудване (ПОО) за монтажа на двигателя, включително на системата за контрол на емисиите, която е част от одобрения тип двигател;

в) предоставянето на инструкциите на ПОО за системата за предупреждение на оператора, системата за блокиране и (когато е приложимо) защитата на реагента срещу замръзване;

г) прилагането на разпоредбите относно инструкциите за оператора, документите за монтажа, системата за предупреждение на оператора, системата за блокиране и защитата на реагента срещу замръзване, които са посочени в допълнение 1 към настоящия приложение.

8.6. **Контролна област за етап IV**

В съответствие с точка 4.1.2.7 от настоящото приложение при двигатели в етап IV емисиите, от които са взети проби в контролната област, определена в приложение I, допълнение 2, не трябва да надвишават с повече от 100 % граничните стойности на емисиите в таблица 4.1.2.6 от настоящото приложение.

8.6.1. *Изисквания към доказателствата*

Техническата служба избира до три случайни точки на натоварване и честота на въртене в контролната област за изпитване. Техническата служба определя също така случайна последователност на точките на изпитване. Изпитването трябва да се проведе в съответствие с основните изисквания на NRSC, но всяка точка на изпитване се оценява поотделно. Всяка точка на изпитване трябва да съответства на граничните стойности, определени в точка 8.6.

8.6.2. *Изисквания към изпитването*

Изпитването трябва да се проведе непосредствено след изпитвателните цикли с дискретен режим, описани в приложение III.

Когато производителят обаче, съгласно точка 1.2.1 от приложение III, избере да използва процедурата от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, изпитването се провежда, както следва:

а) според случая изпитването се провежда непосредствено след изпитвателните цикли с дискретен режим, описани в точка 7.8.1.2, букви а)—д) от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, но преди процедурите след изпитването (буква е), или след изпитвателния цикъл със стабилни състояния и линейни преходи между тях от точка 7.8.2.2, букви а)—г) от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, но преди процедурите след изпитването (буква е);

▼M8

б) изпитванията се провеждат, както е предвидено в точка 7.8.1.2, букви б)—д) от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, като се използва многофилтърния метод (един филтър за всяка точка на изпитване) за всяка от трите избрани точки на изпитване;

в) изчислява се специфична стойност на емисиите (в g/kWh) за всяка точка на изпитване;

г) стойностите на емисиите могат да се изчислят на моларна основа, като се използва допълнение А.7, или на база маса, като се използва допълнение А.8, но това следва да съответства на метода, използван при изпитването с дискретен режим или изпитвателния цикъл със стабилни състояния и линейни преходи между тях;

д) за изчисляване на сумата за газообразните компоненти N_{mode} се задава 1 и се използва тегловен коефициент, равен на 1;

е) за изчисляване на праховите частици се използва многофилтърния метод и за изчисляване на сумата N_{mode} се задава 1 и се използва тегловен коефициент, равен на 1.

8.7. **Проверка на емисиите на картерни газове при двигатели в етап IV**

8.7.1. Емисиите на картерни газове не трябва да бъдат изхвърляни директно в околната атмосфера с изключение на случаите, посочени в точка 8.7.3.

8.7.2. Двигателите могат да изхвърлят емисии на картерни газове в изпускателната система, разположена преди устройството за последваща обработка на отработилите газове, през цялата продължителност на работа.

8.7.3. Двигателите, оборудвани с турбокомпресори, помпи, нагнетателни вентилатори или компресори за принудително пълнене за нагнетяване на въздуха, могат да изхвърлят емисии на картерни газове в околната атмосфера. В този случай емисиите на картерни газове се добавят (физически или математически) към емисиите на отработилите газове при всички изпитвания на емисии в съответствие с точка 8.7.3.1 от настоящата точка.

8.7.3.1. Емисии на картерни газове

Картерните газове не трябва да бъдат изхвърляни директно в околната атмосфера със следните изключения: двигателите, оборудвани с турбокомпресори, помпи, нагнетателни вентилатори или компресори за принудително пълнене за нагнетяване на въздуха, могат да изхвърлят картерни газове директно в околната атмосфера, ако картерните газове са добавени (физически или математически) към емисиите на отработилите газове при всички изпитвания на емисии. Производителите, които се възползват от това изключение, трябва да монтират двигателите така, че всички картерни газове да могат да бъдат насочени към системата за вземане на проба от емисиите. За целите на настоящата точка картерните газове, които са насочени към изпускателната система, разположена преди системата за последваща обработка на отработилите газове, не се считат за отделяни директно в околната атмосфера.

За измерване на емисиите картерните газове се насочват към изпускателната система, както следва:

а) материалите на тръбопровода трябва да бъдат с гладки стени, електропроводими и да не реагират с картерните газове; дължината на тръбите трябва да бъде възможно най-късата;

б) броят на извивките на тръбопровода на лабораторния картер се свежда до минимум, като радиусът на всяка неизбежна извивка е възможно най-голям;

▼**M8**

в) тръбопроводът за отвеждане на отработилите газове от лабораторния картер трябва да отговаря на спецификациите на производителя на двигателя за противоналягането на картера;

г) тръбопроводът за отвеждане на отработилите газове от лабораторния картер се свързва към неразредените отработили газове след системата за последваща обработка на отработилите газове, след ограничителя на потока на отработилите газове, ако е монтиран такъв, и на достатъчно разстояние преди сондите за взимане на проби, за да се осигури пълно смесване с отработилите газове на двигателя преди вземането на проби. Тръбата за отработилите газове от картера трябва да достига до свободния поток отработили газове, за да се избегне влиянието на граничния слой и да се улесни смесването. Изходът на тръбата за отработилите газове от картера може да бъде ориентиран във всяка посока по отношение на потока на неразредените отработили газове.

9. ИЗБОР НА КАТЕГОРИЯ МОЩНОСТ НА ДВИГАТЕЛЯ

9.1. За целите на установяването на съответствието на двигатели с променлива честота на въртене, определени в точка 1.A (i) и 1.A (iv) от настоящото приложение с граничните стойности на емисиите, посочени в точка 4 от настоящото приложение, те се разпределят по обхвати на мощност на основата на най-високата стойност на ефективната мощност, измерена в съответствие с точка 2.4 от приложение I.

9.2. За другите типове двигатели се използва номинална ефективна мощност.

▼M8

Допълнение 1

Изисквания за осигуряване правилно действие на мерките за контрол на NO_x

1. **Въведение**

В настоящото приложение се определят изискванията за осигуряване правилното действие на мерките за контрол на NO_x. То включва изисквания за двигатели, които зависят от използването на реагент за намаляване на емисиите.

1.1. *Определения и съкращения*

„Диагностична система за контрола на NO_x (NCD)“ означава бордова система на двигателя, която е в състояние:

а) да открива неизправност на контрола на NO_x;

б) да идентифицира вероятната причина за неизправност на контрола на NO_x посредством информацията, съхранявана в компютърната памет, и/или да съобщава тази информация извън машината.

„Неизправност на контрола на NO_x (NCM)“ означава опит за неупълномощена намеса в системата за контрол на NO_x на двигателя или неизправност, засягаща тази система, която би могла да се дължи на неупълномощена намеса, чието откриване съгласно настоящата директива изисква задействането на предупреждение или на системата за блокиране.

„Диагностичен код за повреда (ДКП)“ означава цифрен или буквено-цифрен идентификатор, който идентифицира или обозначава неизправност на контрола на NO_x.

„Потвърден и действащ ДКП“ означава ДКП, който е съхранен по времето, когато NCD прави заключение за съществуването на неизправност.

„Четящо устройство“ означава външно оборудване за изпитване, използвано за извънбордова връзка с диагностична система за контрол на NO_x (NCD).

„Фамилия двигатели с NCD“ означава групиране от производителя на системи двигатели, които имат общи методи на следене/диагностициране на неизправности на контрола на NO_x (NCM).

2. **Общи изисквания**

Системата на двигателя трябва да бъде оборудвана с диагностичната система за контрола на NO_x (NCD), която може да идентифицира неизправностите на контрола на NO_x (NCM), разгледани в настоящото приложение. Всяка система на двигателя, обхваната в настоящата точка, трябва да е проектирана, конструирана и монтирана така, че да е в състояние да отговори на тези изисквания през целия нормален срок на експлоатация на двигателя при нормални условия на използване. За постигане на тази цел се приема, че двигатели с пробег, превишаващ съответния срок на експлоатация, посочен в приложение III, допълнение 5, точка 3.1 от настоящата директива, могат да покажат признаци на влошаване на работните показатели и чувствителността на диагностичната система за контрола на NO_x (NCD), така че пределните стойности, посочени в настоящото приложение, могат да бъдат надвишени, преди да се задействат системите за предупреждение и/или блокиране.

2.1. *Изисквана информация*

2.1.1. Ако системата за контрол на емисиите изисква реагент, характеристиките на реагента, включително вид реагент, информация относно концентрацията, когато реагентът е в разтвор, работната температура и позоваване на международни стандарти за състав и качество, трябва да бъдат посочени от производителя в приложение II, допълнение 1, точка 2.2.1.13. и приложение II, допълнение 3, точка 2.2.1.13.

▼**M8**

2.1.2. Подробна писмена информация, напълно описваща функционалните работни характеристики на системата за предупреждение на оператора от точка 4 и на системата за блокиране от точка 5 трябва да се предостави на органа, издаващ одобрение, по време на одобрението на типа.

2.1.3. Производителят предоставя документите за монтаж, които, когато се използват от производителя на оригиналното оборудване, гарантират, че двигателят, включително на системата за контрол на емисиите, която е част от одобрения тип двигател, когато е монтиран на машината, работи, заедно с необходимите машинни части, по начин, който е в съответствие с изискванията на настоящото приложение. Тази документация съдържа подробните технически изисквания и разпоредбите относно системата на двигателя (софтуер, хардуер и комуникация), необходими за правилното монтиране на системата на двигателя на машината.

2.2. *Работни условия*

2.2.1. Диагностичната система за контрола на NO_x трябва да може да работи при следните условия:

а) околна температура между 266 K и 308 K (-7 °C и 35 °C);

б) всяка надморска височина под 1 600 m;

в) температура на охлаждащия агент на двигателя над 343 K (70 °C).

Настоящата точка не се прилага в случай на следене на нивото на реагента в резервоара, когато трябва да се извършва следене при всички условия, в които измерването е технически осъществимо (напр. всички условия, при които течният реагент не е замръзнал).

2.3. *Защита на реагента срещу замръзване*

2.3.1. Разрешено е да се използват загрявани или незагрявани резервоар и дозираща система за реагент. Загряваната система трябва да отговаря на изискванията на точка 2.3.2. Незагряваната система трябва да отговаря на изискванията на точка 2.3.3.

2.3.1.1. Използването на незагрявани резервоар и дозираща система за реагент трябва да бъде указано в писмените указания, предназначени за собственика на машината.

2.3.2. Резервоар и дозираща система за реагент

2.3.2.1. Ако реагентът е замръзнал, в рамките на максимум 70 минути след пускане в ход на двигателя при околна температура 266 K (– 7 °C) трябва да е налице реагент за използване.

2.3.2.2. Критерии за проектиране на загрявана система

Загряваната система трябва да бъде проектирана така, че да отговаря на изискванията за работните показатели, определени в настоящата точка, при изпитване с използване на определената процедура.

2.3.2.2.1. Резервоарът и дозиращата система за реагент се загряват при температура 255 K (– 18 °C) в продължение на 72 часа или докато по-голямата част от реагента премине в твърдо състояние, в зависимост от това кое от тези събития настъпи първо.

2.3.2.2.2. След периода на загряване, предвиден в точка 2.3.2.2.1., машината/двигателят се пуска и работи при околна температура, която не надвишава 266 K (– 7 °C), както следва:

а) 10 до 20 минути работа на празен ход,

б) следвана от най-много 50 минути при не повече от 40 % от номиналното натоварване.

▼**M8**

2.3.2.2.3. След приключване на процедурата за изпитване, предвидена в точка 2.3.2.2.2., дозиращата система за реагент трябва да бъде напълно функционална.

2.3.2.3. Оценка на критериите за проектиране може да се извърши в студена изпитвателна камера, като се използва цялата машина или части, представителни за тези, които се монтират на машина, или може да се основава на полеви изпитвания.

2.3.3. Задействането на системата за предупреждение на оператора и системата за блокиране при незагрята система

2.3.3.1. Системата за предупреждение на оператора, описана в точка 4, се задейства, ако при околна температура ≤ 266 K (- 7 °C) не се извършва дозиране на реагент.

2.3.3.2. Системата за максимално блокиране, описана в точка 5.4, се задейства, ако при околна температура ≤ 266 K (- 7 °C) не се извършва дозиране на реагент в рамките на максимум 70 минути след пускане в ход на двигателя.

2.4. *Диагностични изисквания*

2.4.1. Диагностичната система за контрола на NO_x (NCD) трябва да може да идентифицира неизправности на контрола на NO_x (NCM), разгледани в настоящото приложение, посредством диагностични кодове за повреда (ДКП), съхранявани в компютърна памет, и да съобщава тази информация извън машината при поискване.

2.4.2. Изисквания за записване на диагностични кодове за повреда (ДКП)

2.4.2.1. Системата NCD трябва да записва диагностичен код за повреда за всяка отделна неизправност на контрола на NO_x (NCM).

2.4.2.2. Системата NCD трябва да заключи дали е налице откриваема неизправност в рамките на 60 минути работа на двигателя. Тогава „потвърден и действащ ДКП“ се запазва в паметта и се задейства системата за предупреждение съгласно точка 4.

2.4.2.3. В случаите, когато уредите за следене имат нужда от повече от 60 минути продължителност на работа за точното диагностициране и потвърждаване на NCM (напр. уреди за следене, които използват статистически модели, или по отношение на потреблението на флуиди от машината), органът, издаващ одобрение, може да позволи по-дълъг период на следене, при условие че производителят обоснове необходимостта от по-дълъг период (напр. чрез технически доводи, опитни резултати, производствен опит и т.н.).

2.4.3. Изисквания за изтриване на диагностични кодове за повреда (ДКП)

а) самата система NCD не изтрива от компютърната памет диагностичен код за повреда, преди повредата, свързана със съответния ДКП, да бъде отстранена;

б) системата NCD може да изтрива всички диагностични кодове за повреда при поискване от фирмено четящото устройство или уред за поддръжка, предоставен от производителя на двигателя при поискване, или като използва код за достъп, предоставен от производителя на двигателя.

2.4.4. Системата NCD не трябва да е програмирана или проектирана така, че да се изключва частично или пълно на основата на остаряването на машината по време на действителната експлоатация на двигателя, нито системата трябва да съдържа алгоритъм или технология, проектирана да намалява ефективността на системата NCD с течение на времето.

▼**M8**

2.4.5. Всички препрограмируеми компютърни кодове или експлоатационни параметри на системата NCD трябва да са защитени срещу неупълномощена намеса.

2.4.6. Фамилия двигатели с NCD

Производителят отговаря за определяне състава на фамилия двигатели с NCD. Групирането на двигателните системи в фамилия двигатели с NCD се основава на добрата техническа преценка и подлежи на одобрението на органа, издаващ одобрение.

Двигатели, които не принадлежат на една и съща фамилия двигатели, може същевременно да принадлежат на една и съща фамилия двигатели с NCD.

2.4.6.1. Параметри, определящи фамилия двигатели с NCD

Фамилията двигатели с NCD се определя чрез основните проектни параметри, които трябва да са общи за двигателните системи във фамилията.

За да може да се приеме, че двигателните системи принадлежат на една и съща фамилия двигатели с NCD, следният списък с основни параметри трябва да бъде общ за всички:

а) системи за контрол на емисиите;

б) методи за следене на NCD;

в) критерии за следене на NCD;

г) параметри на следенето (напр. честота).

Тези сходства се демонстрират от производителя със средствата на съответната техническа демонстрация или други подходящи процедури и подлежат на одобрението на органа, издаващ одобрение.

Производителят може да подаде заявление за одобрение от органа, издаващ одобрение, на второстепенни разлики в методите на следене/диагностициране на системата NCD, дължащи се на вариации в конфигурацията на системата на двигателя, когато тези методи се разглеждат като сходни от производителя и се различават единствено за да съответстват на специфични характеристики на разглежданите компоненти (напр. размер, дебит на отработилите газове и др.); или техните сходства се основават на добрата техническа преценка.

3. **Изисквания към техническото обслужване**

3.1. Производителят предоставя или урежда предоставянето на всички собственици на нови двигатели или машини на писмени указания относно системата за контрол на емисиите и нейното правилно действие.

Тези указания гласят, че ако системата за контрол на емисиите не работи правилно, операторът се информира за наличието на проблем от системата за предупреждение на оператора и при несъобразяване с това предупреждение задействането на системата за блокиране води до невъзможност на машината да изпълнява своето предназначение.

3.2. В указанията се посочват изискванията за правилната употреба и техническото обслужване на двигателите с цел поддържане на устойчивостта на показателите по отношение на емисиите, включително, когато е уместно, правилната употреба на реагенти за еднократна употреба.

▼M8

3.3. Указанията са написани по разбираем и достъпен за неспециалисти начин, като е използван същият стил, както в ръководството за експлоатация на извънпътната подвижна техника или двигателя.

3.4. В указанията се уточнява дали реагентите за еднократна употреба трябва да се зареждат от оператора между нормалните интервали на техническо обслужване. В указанията се определя също изискваното качество на реагента. Те посочват начина на зареждане на резервоара за реагент от оператора. В информацията също се указва вероятната консумация на реагент за типа двигател и честотата на зареждане.

3.5. В указанията се уточнява, че употребата и зареждането с реагент с правилни характеристики е съществено изискване, за да може двигателят да съответства на изискванията за издаването на одобрението на типа за въпросния тип двигател.

3.6. В указанията се обяснява начинът на работа на системата за предупреждение на оператора и на системата за блокиране. Освен това, по отношение на работните показатели и запаметяването на повредите, се обясняват и последиците от несъобразяване със системата за предупреждение, непълненето с реагент или некоригирането на даден проблем.

4. **Система за предупреждение на оператора**

4.1. Машината трябва да включва система за предупреждение на оператора с визуална сигнализация, която информира оператора, когато е открито ниско ниво на реагента, несъответстващо качеството на реагента, прекъсване на дозирането или неизправност от типа, посочен в точка 9, което може да доведе до задействане на системата за блокиране, ако не е отстранено своевременно. Системата за предупреждение също е действаща, когато е задействана системата за блокиране, описана в точка 5.

4.2. Предупреждението не трябва да е същото като предупреждението, използвано за целите на сигнализирането на неизправност или на друга система за поддръжка на двигателя, въпреки че може да използва същата система за предупреждение.

4.3. Системата за предупреждение на оператора може да съдържа една или повече светлини или да изобразява кратки съобщения, които могат да включват, например, съобщения, ясно указващи следното:

— интервала от време преди задействането на минималното и/или максималното блокиране,

— степента на минималното и/или максималното блокиране, например степента на намаление на въртящия момент,

— условията, при които машината може отново да бъде пусната в ход.

Когато се изобразяват съобщения, системата, използвана за изобразяване на тези съобщения, може да бъде същата система, която се използва за други цели, свързани с техническо обслужване.

4.4. По избор на производителя системата за предупреждение може да включва звуков компонент, за да предупреди оператора. Допуска се потискането на звуковите предупредителни сигнали от оператора.

4.5. Система за предупреждение на оператора се задейства, както е определено съответно в точки 2.3.3.1, 6.2, 7.2, 8.4 и 9.3.

4.6. Системата за предупреждение на оператора се изключва, когато условията за нейното задействане вече не са налице. Системата за предупреждение на оператора не се изключва автоматично, без да се отстрани причината за нейното задействане.

▼**M8**

4.7. Действието на системата за предупреждение може да се прекъсва временно от други предупредителни сигнали, предоставящи важни съобщения, свързани с безопасността.

4.8. Подробностите относно процедурите на задействане и изключване на системата за предупреждение на оператора са описани в точка 11.

4.9. Като част от заявлението за одобрение на типа съгласно настоящата директива, производителят доказва, че системата за предупреждение на оператора работи, както е определено в точка 11.

5. **Система за блокиране**

5.1. Машината включва система за блокиране, която се основава на един от следните принципи:

5.1.1. двустепенна система за блокиране, като се започне с ниско ниво на блокиране (ограничение на работните показатели), последвано от максимално блокиране (ефективно блокиране на работата на машината);

5.1.2. едностепенна система за максимално блокиране (ефективно блокиране на работата на машината), задействана при условията на системата за ниско ниво на блокиране, определени в точки 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 и 9.4.1.

5.2. С предварителното одобрение на органа, издаващ одобрение на типа, двигателят може да бъде оборудван със средства за изключване на системата за блокиране при извънредно положение, обявено от националните или регионалните органи на управление, техните аварийни служби или въоръжени сили.

5.3. *Система за ниско ниво на блокиране*

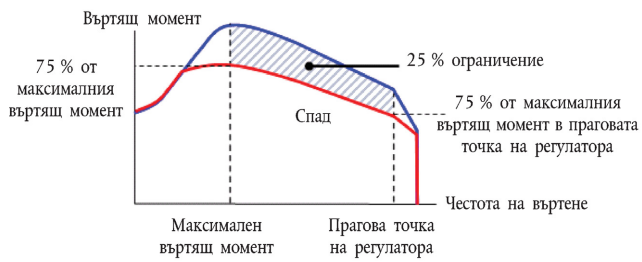
5.3.1. Системата за ниско ниво на блокиране се задейства, след като настъпи някое от условията, определени в точки 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 и 9.4.1.

5.3.2. Системата за ниско ниво на блокиране намалява постепенно максималния наличен въртящ момент на двигателя в диапазона на честотата на въртене на двигателя с поне 25 % между оборотите при максималната честота на въртене и праговата точка на регулатора, както е показано на фигура 1. Скоростта на ограничаване на въртящия момент трябва да бъде минимум 1 % в минута.

5.3.3. Могат да бъдат използвани други мерки за блокиране, за които е доказано пред органа, издаващ одобрение на типа, че имат същото или по-високо ниво на блокиране.

Фигура 1

Схема на ограничаване на въртящия момент чрез ниско ниво на блокиране



▼**M8**

5.4. *Система за максимално блокиране*

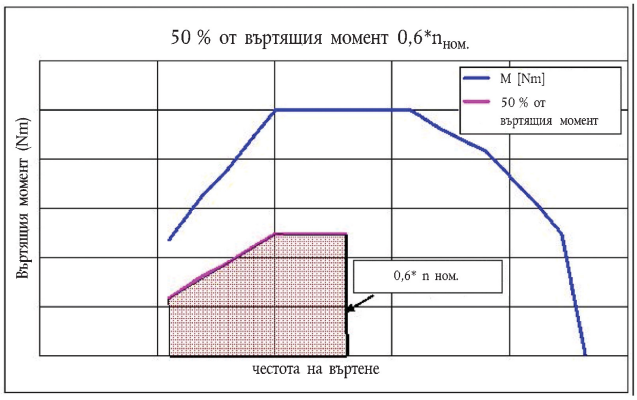
5.4.1. Системата за максимално блокиране се задейства, след като настъпи някое от условията, определени в точки 2.3.3.2, 6.3.2, 7.3.2, 8.4.2 и 9.4.2.

5.4.2. Системата за максимално блокиране трябва да ограничава използваемостта на машината до ниво, при което операторът е дотолкова затруднен, че да има причина да отстрани евентуален проблем, свързан с точки 6—9. Приемливи са следните стратегии:

5.4.2.1. Системата за ниско ниво на блокиране ограничава постепенно въртящия момент на двигателя между оборотите при максималната честота на въртене, както е показано на фигура 1, с минимум 1 % на минута до 50 % от максималния въртящ момент или по-ниска стойност, като в рамките на същия интервал от време на ограничаване на въртящия момент честотата на въртене на двигателя се ограничава постепенно до 60 % от номиналната честота на въртене или по-ниска стойност, както е показано на фигура 2.

Фигура 2

Схема за ограничаване на въртящия момент при максимално блокиране



5.4.2.2. Могат да бъдат използвани други мерки за блокиране, за които е доказано пред органа, издаващ одобрение на типа, че имат същото или по-високо ниво на блокиране.

5.5. С цел да се вземат предвид съображения за безопасност и да се позволи диагностика със самовъзстановяване се разрешава използването на приоритетна по отношение на блокирането функция, с която да се освободи пълната мощност на двигателя, ако:

— е в действие не повече от 30 минути, и

— не може да бъде задействана повече от 3 пъти през всеки интервал от време, през който системата за блокиране е в действие.

5.6. Системата за блокиране се изключва, когато условията за нейното задействане вече не са налице. Системата за блокиране не се изключва автоматично, без да се отстрани причината за нейното задействане.

5.7. Подробностите относно процедурите на задействане и изключване на системата за блокиране са описани в точка 11.

5.8. Като част от заявлението за одобрение на типа съгласно настоящата директива, производителят доказва, че системата за блокиране работи, както е определено в точка 11.

▼M8

6. **Наличност на реагент**

6.1. *Индикатор за нивото на реагент*

Машината трябва да включва индикатор, който ясно информира оператора за нивото на реагент в резервоара за реагент. Минималното приемливо ниво на работните показатели на индикатора за реагент е непрекъснатото указване на нивото на реагент, докато системата за предупреждение на оператора, посочена в точка 4, е задействана. Индикаторът за реагент може да бъде под формата на аналогов или цифров дисплей и може да показва нивото като относителна част от пълната вместимост на резервоара, количеството на оставащия реагент или изчислените оставащи работни часове.

6.2. *Задействане на системата за предупреждение на оператора*

6.2.1. Системата за предупреждение на оператора, определена в точка 4., се задейства, когато нивото на реагент е по-малко от 10 % от вместимостта на резервоара за реагент или от по-висок процент по избор на производителя.

6.2.2. Осигуряваното предупреждение трябва да е достатъчно ясно, във връзка с индикатора за реагент, за да разбере водачът, че нивото на реагент е ниско. Когато системата за предупреждение включва система за показване на съобщения, визуалното предупреждение показва съобщение, указващо ниско ниво на реагента (напр. „ниско ниво на урея“, „ниско ниво на AdBlue“ или „ниско ниво на реагент“).

6.2.3. Не е необходимо системата за предупреждение на оператора първоначално да бъде непрекъснато задействана (напр. не е необходимо непрекъснатото изобразяване на съобщение), задействането обаче трябва увеличи честотата си така, че да стане непрекъснато, когато нивото на реагент се приближи до празен резервоар за реагент, както и до точката, в която системата за блокиране влиза в действие (напр. честота, с която светлината мига). Най-високата степен на задействане представлява уведомяване на оператора на ниво, което е по избор на производителя, но е достатъчно по-забележимо в точката, в която системата за блокиране от точка 6.3 влиза в действие, отколкото, когато системата за предупреждение на оператора е първоначално задействана.

6.2.4. Непрекъснатото предупреждение не трябва да бъде лесно изключвано или игнорирано. Когато системата за предупреждение включва система за показване на съобщения, се показва изрично съобщение (напр. „напълнете с урея“, „напълнете с AdBlue“ или „напълнете с реагент“). Непрекъснатото предупреждение може да се прекъсва временно от други предупредителни сигнали, предоставящи важни съобщения, свързани с безопасността.

6.2.5. Не трябва да е възможно да се изключи системата за предупреждение на оператора, докато резервоарът не е напълнен отново с реагент до ниво, което не налага нейното задействане.

6.3. *Задействане на системата за блокиране*

6.3.1. Системата за ниско ниво на блокиране, описана в точка 5.3, се задейства, когато нивото на реагент спадне под 2,5 % от номиналната пълна вместимост на резервоара за реагент или по-висок процент по избор на производителя.

6.3.2. Системата за максимално блокиране, описана в точка 5.4, се задейства, когато резервоарът за реагент е празен (т.е. когато дозиращата система за реагент не може да извлича повече реагент от резервоара) или при всяко ниво на реагент под 2,5 % от номиналната пълна вместимост на резервоара, по усмотрение на производителя.

6.3.3. Освен до степента, разрешена в точка 5.5, не трябва да е възможно да се изключи системата за ниско ниво на блокиране или за максимално блокиране, докато резервоарът не е напълнен отново с реагент до ниво, което не налага нейното задействане.

▼**M8**

7. **Следене на качеството на реагента**

7.1. Двигателят или машината трябва включва начин за определяне на наличието на неподходящ реагент в машината.

7.1.1. Производителят определя минималната допустима концентрация на реагент Cdmin, при която емисиите на NO_x от изходната тръба на последния шумозаглушител не надвишават граничната стойност 0,9 g/kWh.

7.1.1.1. Правилната стойност на CDmin се доказва по време на одобряването на типа посредством процедурата, определена в точка 12, и се записва в разширения комплект документи, определен в точка 8 от приложение I.

7.1.2. Всеки реагент с концентрация, по-ниска от CDmin, трябва да се открива и да се счита за целите на точка 7.1 за неподходящ реагент.

7.1.3. Предвижда се специален брояч („брояч за качеството на реагента“), предназначен да следи за качеството на реагента. Броячът за качеството на реагента отброява броя на работните часове на двигателя с неподходящ реагент.

7.1.3.1. Като вариант, производителят може да групира повредата, свързана с качеството на реагента, с една или няколко повреди, изброени в точки 8 и 9, за отчитане от един брояч.

7.1.4. Подробностите относно критериите и механизмите на задействане и изключване на брояча за качеството на реагента са описани в точка 11.

7.2. *Задействане на системата за предупреждение на оператора*

Когато системата за следене потвърди, че качеството на реагента е несъответстващо, системата за предупреждение на оператора, описана в точка 4, се задейства.. Когато системата за предупреждение включва система за показване на съобщения, тя показва съобщение, указващо причината за предупреждението (напр. „открита неподходяща урея“, „открит неподходящ AdBlue“ или „открит неподходящ реагент“).

7.3. *Задействане на системата за блокиране*

7.3.1. Системата за ниско ниво на блокиране, описана в точка 5.3., се задейства, ако качеството на реагента не е коригирано в рамките на 10 работни часа на двигателя след задействането на системата за предупреждение на оператора, описано в точка 7.2.

7.3.2. Системата за максимално блокиране, описана в точка 5.4, се задейства, ако качеството на реагента не е коригирано в рамките на 20 работни часа на двигателя след задействането на системата за предупреждение на оператора, описано в точка 7.2.

7.3.3. Броят на часовете преди задействането на системите за блокиране се намалява в случай на повтарящо се възникване на неизправност, в съответствие с механизма, описан в точка 11.

8. **Дозиране на реагента**

8.1. Двигателят трябва да включва начин за определяне на прекъсване на дозирането.

▼**M8**

8.2. *Брояч за дозирането на реагент*

8.2.1. Предвижда се специален брояч, предназначен да следи за дозирането („брояч за дозирането“). Броячът отчита броя на работните часове на двигателя с прекъсване на дозирането на реагент. Това не се изисква, когато прекъсването е поискано от модула за електронно управление (ECU), тъй като работните показатели на машината са такива, че емисиите не изискват дозиране на реагент.

8.2.1.1. Като вариант, производителят може да групира повредата, свързана с дозирането на реагент, с една или няколко повреди, изброени в точки 7 и 9, за отчитане от един брояч.

8.2.2. Подробностите относно критериите и механизмите на задействане и изключване на брояча за дозирането на реагент са описани в точка 11.

8.3. *Задействане на системата за предупреждение на оператора*

Системата за предупреждение на оператора, описана в точка 4, се задейства в случай на прекъсване на дозирането, което включва брояча за дозирането в съответствие с точка 8.2.1. Когато системата за предупреждение включва система за показване на съобщения, тя показва съобщение, указващо причината за предупреждението (напр. „неизправност при дозирането на уреята“, „неизправност при дозирането на AdBlue“ или „неизправност при дозирането на реагента“).

8.4. *Задействане на системата за блокиране*

8.4.1. Системата за ниско ниво на блокиране, описана в точка 5.3, се задейства, ако прекъсване на дозирането не е коригирано в рамките на 10 работни часа на двигателя след задействането на системата за предупреждение на оператора, описано в точка 8.3.

8.4.2. Системата за максимално блокиране, описана в точка 5.4, се задейства, ако прекъсване на дозирането не е коригирано в рамките на 20 работни часа на двигателя след задействането на системата за предупреждение на оператора, описано в точка 8.3.

8.4.3. Броят на часовете преди задействането на системите за блокиране се намалява в случай на повтарящо се възникване на неизправност, в съответствие с механизма, описан в точка 11.

9. **Следене за неизправности, които може да се дължат на неупълномощена намеса**

9.1. Освен нивото на реагент в резервоара за реагент, качеството на реагента и прекъсването на дозирането следните повреди се следят, тъй като може да се дължат на неупълномощена намеса:

i) блокиран клапан за рециркулация на отработилите газове;

ii) повреди на диагностичната система за контрол на NO_x (NCD), описана в точка 9.2.1.

9.2. *Изисквания към следенето*

9.2.1. Диагностичната система за контрол на NO_x (NCD) се следи с цел откриване на електрически повреди и на сваляне или изключване на всеки датчик, които възпрепятстват системата да диагностицира всяка друга повреда, спомената в точки 6—8 (следене на компоненти).

▼**M8**

Непълен списък на датчици, които влияят на диагностичния капацитет, включва тези, които пряко измерват концентрацията на NO_x, датчици за качеството на уреята, датчици за условията на околната среда и датчици, използвани за следене на дозирането, нивото или разхода на реагента.

9.2.2. Брояч на клапана за рециркулация на отработилите газове

9.2.2.1. Предвижда се специален брояч, предназначен да следи за блокиран клапан за рециркулация на отработилите газове. Броячът на клапана за рециркулация на отработилите газове отчита броя на работните часове на двигателя, когато е потвърдено, че диагностичният код за повреда, свързан с блокиран клапан за рециркулация на отработилите газове, е задействан.

9.2.2.1.1. Като вариант, производителят може да групира повредата, свързана с блокиран клапан за рециркулация на отработилите газове, с една или няколко повреди, изброени в точки 7, 8 и 9.2.3, за отчитане от един брояч.

9.2.2.2. Подробностите относно критериите и механизмите на задействане и изключване на брояча на клапана за рециркулация на отработилите газове са описани в точка 11.

9.2.3. Брояч(и) на системата NCD

9.2.3.1. Предвижда се специален брояч, предназначен за всяка от следените повреди, разгледани в точка 9.1, подточка ii). Броячите на системата NCD отчитат броя на работните часове на двигателя, когато е потвърдено, че диагностичният код за повреда, свързан с неизправност на системата NCD, е задействан. Допуска се групирането на няколко повреди за отчитане от един брояч.

9.2.3.1.1. Като вариант, производителят може да групира повредата, свързана с повреда на системата NCD, с една или няколко повреди, изброени в точки 7, 8 и 9.2.2, за отчитане от един брояч.

9.2.3.2. Подробностите относно критериите и механизмите на задействане и изключване на брояча (броячите) на системата NCD са описани в точка 11.

9.3. *Задействане на системата за предупреждение на оператора*

Системата за предупреждение на оператора, описана в точка 4, се задейства в случай на поява на някоя от повредите, определени в точка 9.1, и трябва да указва, че е необходим спешен ремонт. Когато системата за предупреждение включва система за показване на съобщения, тя показва съобщение, указващо причината за предупреждението (напр. „изключен клапан за дозиране на реагента“ или „критична повреда, свързана с емисиите“).

9.4. *Задействане на системата за блокиране*

9.4.1. Системата за ниско ниво на блокиране, описана в точка 5.3, се задейства, ако повреда, посочена в точка 9.1, не е коригирана в рамките на 36 работни часа на двигателя след задействането на системата за предупреждение на оператора, описано в точка 9.3.

9.4.2. Системата за максимално блокиране, описана в точка 5.4, се задейства, ако повреда, посочена в точка 9.1, не е коригирана в рамките на 100 работни часа на двигателя след задействането на системата за предупреждение на оператора, описано в точка 9.3.

9.4.3. Броят на часовете преди задействането на системите за блокиране се намалява в случай на повтарящо се възникване на неизправност, в съответствие с механизма, описан в точка 11.

9.5. Като алтернатива на изискванията в точка 9.2, производителят може да използва датчик за NO_x, разположен в отработилите газове. В този случай:

— стойността на NO_x не трябва да надвишава граничната стойност 0,9 g/kWh,

▼**M8**

— може да се допусне използване на единична повреда „висок NO_x — неизвестна първопричина“,

— точка 9.4.1 да се чете „в рамките на 10 работни часа на двигателя“,

— точка 9.4.2 да се чете „в рамките на 20 работни часа на двигателя“.

10. **Изисквания към доказателствата**

10.1. *Общи*

Съответствието с изискванията на настоящото приложение се доказва по време на одобряването на типа, като се извърши, както е показано в таблица 1 и определено в настоящата точка:

а) доказване на задействането на системата за предупреждение;

б) доказване на задействането на системата за ниско ниво на блокиране, ако е приложимо;

в) доказване на задействането на системата за максимално блокиране.

Таблица 1

Онагледяване на съдържанието на процеса на доказване съгласно разпоредбите на точки 10.3 и 10.4 от настоящото допълнение

Механизъм	Елементи на доказването
Задействане на системата за предупреждение, определено в точка 10.3 от настоящото допълнение	— 2 изпитвания на задействане (вкл. липса на реагент) — Допълнителни елементи на доказването, по целесъобразност
Задействане на системата с ниско ниво на блокиране, определено в точка 10.4 от настоящото допълнение	— 2 изпитвания на задействане (вкл. липса на реагент) — Допълнителни елементи на доказването, по целесъобразност — 1 изпитване за ограничаване на въртящия момент
Задействане на системата с максимално блокиране, определено в точка 10.4.6 от настоящото допълнение	— 2 изпитвания на задействане (вкл. липса на реагент) — Допълнителни елементи на доказването, по целесъобразност

10.2. *Фамилии двигатели и фамилии двигатели с NCD*

Съответствието на фамилия двигатели или фамилия двигатели с NCD с изискванията на настоящата точка 10 може да бъде доказано чрез изпитването на един от членовете на разглежданата фамилия, при условие че производителят докаже на органа, издаващ одобрението, че системите за следене, необходими за спазване на изискванията на настоящото приложение, са сходни в рамките на фамилията.

10.2.1. Доказването, че системите за следене при други членове на фамилията с NCD са сходни, може да бъде извършено чрез представяне на органите, издаващи одобрение, на такива елементи като алгоритми, функционални анализи и т.н.

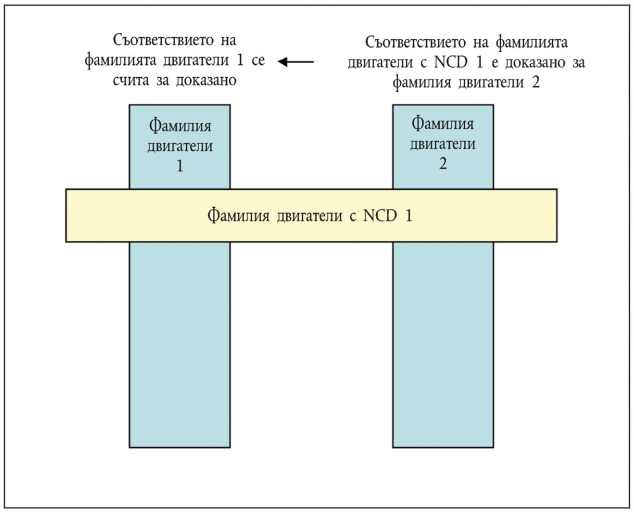
10.2.2. Изпитвателният двигател се избира от производителя в съгласие с одобряващия орган. Това може да бъде или да не бъде базовият двигател на разглежданата фамилия.

▼**M8**

10.2.3. В случай когато двигателите на фамилия двигатели принадлежат към фамилия двигатели с NCD, която вече е получила одобрение на типа в съответствие с точка 10.2.1 (фиг. 3), се счита, че съответствието на посочената фамилия двигатели е доказано без допълнителни изпитвания, при условие че производителят докаже пред органа, че системите за следене, необходими за спазване на изискванията на настоящото приложение, са сходни в рамките на разглежданите фамилия двигатели и фамилия двигатели с NCD.

Фигура 3

Предварително доказано съответствие на фамилия двигатели с NCD



10.3. *Доказване на задействането на системата за предупреждение*

10.3.1. Съответствието на задействането на системата за предупреждение се доказва, като се извършат две изпитвания: на липса на реагент и в случай на категория повреди, разгледани в точки 7—9 от настоящото приложение.

10.3.2. Избор на повредите, подлежащи на изпитване

10.3.2.1. За целите на доказването на задействането на системата за предупреждение в случай на реагент с лошо качество, се избира реагент, чиято концентрация на активната съставка е поне равна на концентрацията, съобщена от производителя в съответствие с изискванията на точка 7 от настоящото приложение

10.3.2.2. За целите на доказването на задействането на системата за предупреждение в случай на повреди, които може да се дължат на неупълномощена намеса и са определени в точка 9 от настоящото приложение, изборът се прави в съответствие със следните изисквания:

10.3.2.2.1. Производителят предоставя на органа, издаващ одобрение, списък на тези потенциални повреди.

10.3.2.2.2. Повредата, която подлежи на разглеждане при изпитването, се избира от органа, издаващ одобрение, от списъка, посочен в точка 10.3.2.2.1.

▼**M8**

10.3.3. Доказване

10.3.3.1. За целите на това доказване се извършва отделно изпитване за всяка от повредите, разгледани в точка 10.3.1.

10.3.3.2. По време на изпитването не трябва да е налична повреда, различна от тази, която е предмет на изпитването.

10.3.3.3. Преди започване на изпитването трябва да са изтрити всички диагностични кодове за повреда.

10.3.3.4. По искане на производителя и със съгласието на органа, издаващ одобрение, повредите, които са предмет на изпитване, могат да бъдат симулирани.

10.3.3.5. Откриване на повреди, различни от липса на реагент

За повреди, различни от липса на реагент, след като повредата се предизвиква или се симулира, откриването на тази повреда се извършва, както следва:

10.3.3.5.1. Системата NCD трябва да реагира на въвеждането на повреда, избрана по целесъобразност от органа, издаващ одобрение на типа, в съответствие с разпоредбите на настоящото допълнение. Това се счита за доказано, ако се настъпи задействане в рамките на два последователни изпитвателни цикъла на NCD съгласно точка 10.3.3.7 от настоящото допълнение.

Когато е указано в описанието на следенето и е съгласувано с органа, издаващ одобрение на типа, че специфичният уред за следене се нуждае от повече от два последователни изпитвателни цикъла на NCD, за да завърши следенето, броят на изпитвателните цикли на NCD може да бъде увеличен на 3 изпитвателни цикъла.

Всеки отделен изпитвателен цикъл на NCD от демонстрационното изпитване може да се отдели от останалите посредством спиране на двигателя. Времето до следващото пускане на двигателя отчита всяко следене, което може да е настъпило след спирането на двигателя, и необходимите условия, които трябва да съществуват, за да е налице следене при следващото пускане на двигателя.

10.3.3.5.2. Счита се, че доказването на задействането на системата за предупреждение е извършено, ако в края на всяко демонстрационно изпитване, проведено съгласно точка 10.3.2.1, системата за предупреждение е правилно задействана и диагностичният код за избраната повреда е получил статус „потвърден и действащ“.

10.3.3.6. Откриване в случай на липса на реагент

За целите на доказването на задействането на системата за предупреждение в случай на липса на реагент системата на двигателя трябва да работи в продължение на един или повече изпитвателни цикъла на NCD по преценка на производителя.

10.3.3.6.1. Доказването започва с ниво на реагент в резервоара, което се съгласува между производителя и органа, издаващ одобрение, но представлява не по-малко от 10 процента от номиналната вместимост на резервоара.

10.3.3.6.2. Счита се, че системата за предупреждение е сработила по правилен начин, ако едновременно са изпълнени следните условия:

а) системата за предупреждение е задействана при наличност на реагент, по-голяма или равна на 10 % от вместимостта на резервоара за реагента; и

б) системата за „непрекъснато“ предупреждение е задействана при наличност на реагент, по-голяма или равна на стойността, обявена от производителя съгласно разпоредбите на точка 6 от настоящото приложение.

▼**M8**

10.3.3.7. Изпитвателен цикъл на NCD

10.3.3.7.1. Изпитвателният цикъл на NCD, разгледан в настоящата точка 10, за доказване на правилното действие на системата на NCD е цикълът при преходни режими за подвижни извънпътни машини (NRTC) на загрял двигател.

10.3.3.7.2. По искане на производителя и със съгласието на органа, издаващ одобрение, за специфичен уред за следене може да бъде използван алтернативен изпитвателен цикъл на NCD (напр. цикълът при установени режими за подвижни извънпътни машини — NRSC). Заявлението трябва да съдържа елементи (технически съображения, симулация, резултати от изпитвания и др.), които демонстрират:

а) изискваните резултатите от изпитвателен цикъл на уред за следене, който ще работи при действителни условия на кормуване; и

б) показано е, че приложимият изпитвателен цикъл на NCD, определен в точка 10.3.3.7.1, е по-малко подходящ за разглежданото следене.

10.3.4. Счита се, че доказването на задействането на системата за предупреждение е извършено, ако в края на всяко демонстрационно изпитване, проведено в съответствие с точка 10.3.3, системата за предупреждение е правилно задействана.

10.4. *Доказване на задействането на системата за блокиране*

10.4.1. Доказване на задействането на системата за блокиране се прави посредством изпитвания, извършени на стенд за изпитване на двигател.

10.4.1.1. Всички компоненти или подсистеми, които не са физически монтирани на системата на двигателя, като например датчиците за околната температура, датчиците за ниво, както и системите за предупреждение и информация на оператора, които са необходими за извършването на доказването, са свързани за тази цел със системата на двигателя или са симулирани по удовлетворителен за органа, издаващ одобрение, начин.

10.4.1.2. По избор на производителя и след съгласието на органа, издаващ одобрение, демонстрационните изпитвания могат да се извършат с комплектована машина или техника чрез монтиране на машината на подходящ изпитвателен стенд или чрез движението ѝ по писта за изпитване при контролирани условия.

10.4.2. Последователността на изпитването трябва да докаже задействането на системата за блокиране в случай на липса на реагент и в случай на една от повредите, определени в точки 7, 8 или 9 от настоящото приложение.

10.4.3. За целите на това доказване:

а) органът, издаващ одобрение, трябва да избере, в допълнение към липсата на реагент, една от повредите, определени в точки 7, 8 или 9 от настоящото приложение, която е използвана преди при доказване задействането на системата за предупреждение;

б) със съгласието на органа, издаващ одобрение, се допуска производителят да ускори изпитването посредством симулиране постигането на определен брой работни часове;

в) постигането на ограничаване на въртящия момент, изисквано за ниско ниво на блокиране, може да се докаже едновременно с общия процес на одобряване на работните показатели на двигателя, извършено в съответствие с настоящата директива. В този случай по време на доказване действието на системата за блокиране не се изисква отделно измерване на въртящия момент;

г) максималното блокиране се доказва съгласно изискванията на точка 10.4.6 от настоящото допълнение.

▼**M8**

10.4.4. Освен това производителят доказва работата на системата за блокиране съгласно посочените условия за повреди, определени в точки 7, 8 или 9 от настоящото приложение, които не са били избрани за използване в демонстрационните изпитвания, описани в точки 10.4.1, 10.4.2 и 10.4.3.

Тези допълнителни доказвания могат да се извършат чрез представяне на органа, издаващ одобрение, на технически случай, като за доказателство се използват алгоритми, функционални анализи и резултата от предишни изпитвания.

10.4.4.1. Тези допълнителни доказвания трябва, по-специално, да доказват по удовлетворителен за органа, издаващ одобрение, начин включването на правилен механизъм за ограничаване на въртящия момент в модула за електронно управление на двигателя.

10.4.5. Демонстрационно изпитване на системата за ниско ниво на блокиране

10.4.5.1. Това доказване на действието започва, когато системата за предупреждение или съответната система за „непрекъснато“ предупреждение е задействана в резултат на откриването на повреда, избрана от органа, издаващ одобрение.

10.4.5.2. Когато системата се проверява за нейната реакция в случай на липса на реагент в резервоара, системата на двигателя работи, докато наличността на реагент достигне стойност 2,5 процента от номиналната пълна вместимост на резервоара или стойността, обявена от производителя в съответствие с точка 6.3.1 от настоящото приложение, при която е предвидено да сработи системата за ниско ниво на блокиране.

10.4.5.2.1. Със съгласието на органа, издаващ одобрение, производителят може да симулира непрекъсната работа чрез извличане на реагент от резервоара, докато двигателят работи или е спрян.

10.4.5.3. Когато системата се проверява за нейната реакция в случай на повреда, различна от липса на реагент в резервоара, системата на двигателя работи съответния брой работни часове, указани в таблица 3 от настоящото допълнение, или, по избор на производителя, докато съответният брояч достигне стойността, при която се задейства системата за ниско ниво на блокиране.

10.4.5.4. Счита се, че доказването на действието на системата за ниско ниво на блокиране е извършено, ако в края на всяко демонстрационно изпитване, проведено съгласно точки 10.4.5.2и 10.4.5.3, производителят е доказал на органа, издаващ одобрение, че модулът за електронно управление на двигателя е задействал ограничителя на въртящия момент.

10.4.6. Демонстрационно изпитване на системата за максимално блокиране

10.4.6.1. Това доказване на действието започва от състояние, при което системата за ниско ниво на блокиране е била задействана преди това, и може да бъде извършено като продължение на изпитванията, предприети за доказване действието на системата за ниско ниво на блокиране.

10.4.6.2. Когато системата се проверява за нейната реакция в случай на липса на реагент в резервоара, системата на двигателя работи, докато резервоарът за реагент се изпразни или достигне ниво под 2,5 процента от номиналната пълна вместимост на резервоара, обявена от производителя за ниво, при което се задейства системата за максимално блокиране.

10.4.6.2.1. Със съгласието на органа, издаващ одобрение, производителят може да симулира непрекъсната работа чрез извличане на реагент от резервоара, докато двигателят работи или е спрян.

▼**M8**

10.4.6.3. Когато системата се проверява за нейната реакция в случай на повреда, която не е липса на реагент в резервоара, системата на двигателя работи съответния брой работни часове, указани в таблица 3 от настоящото допълнение, или, по избор на производителя, докато съответният брояч достигне стойността, при която се задейства системата за максимално блокиране.

10.4.6.4. Счита се, че доказването на действието на системата за максимално блокиране е извършено, ако в края на всяко демонстрационно изпитване, проведено съгласно точки 10.4.6.2 и 10.4.6.3, производителят е доказал на органа, издаващ одобрение, че механизмът за максимално блокиране, разгледан в настоящото приложение, е задействан.

10.4.7. Като алтернатива, по избор на производителя и след съгласието на органа, издаващ одобрение, доказването на действието на механизмите за блокиране може да се извърши на комплектована машина в съответствие с изискванията на точка 5.4 чрез монтиране на машината на подходящ изпитвателен стенд или чрез движението ѝ по писта за изпитване при контролирани условия.

10.4.7.1. Машината работи, докато броячът, свързан с избраната повреда, достигне съответния брой работни часове, указани в таблица 3 от настоящото допълнение, или, по целесъобразност, докато резервоарът за реагент се изпразни или достигне ниво под 2,5 процента от номиналната пълна вместимост на резервоара, избрано от производителя за ниво, при което се задейства системата за максимално блокиране.

11. **Описание на механизмите на задействане и изключване на предупреждението на оператора и на блокирането**

11.1. В допълнение към изискванията, посочени в настоящото приложение, относно механизмите на задействане и изключване на предупреждението и на блокирането, в точка 11 се определят техническите изисквания за прилагането на посочените механизми на задействане и изключване.

11.2. *Механизми на задействане и изключване на системата за предупреждение*

11.2.1. Системата за предупреждение на оператора се задейства, когато диагностичният код за повреда (ДКП), свързан с неизправност на контрола на NOx (NCM), която е условие за неговото задействане, има статуса, определен в таблица 2 от настоящото допълнение.

Таблица 2

Задействане на системата за предупреждение на оператора

Тип повреда	Статус на ДКП за задействане на системата за предупреждение
Недобро качество на реагента	потвърден и действащ
Прекъсване на дозирането	потвърден и действащ
Блокиран клапан за рециркулация на отработилите газове	потвърден и действащ
Неизправност на системата за следене	потвърден и действащ
Гранична стойност на NO_x, ако е приложимо	потвърден и действащ

▼**M8**

11.2.2. Системата за предупреждение на оператора се изключва, когато диагностичната система заключи, че неизправността, свързана със съответното предупреждение, не е вече налице, или когато информацията, включително ДКП, свързани с повредите, обосноваващи нейното задействане, е изтрита от четящо устройство.

11.2.2.1. Изисквания за изтриване на „информация за контрола на „NO_x“

11.2.2.1.1. Изтриване/инициализиране на „информация за контрола на „NO_x“ от четящо устройство

По задание на четящото устройство компютърната памет изтрива или инициализира към стойностите, определени в настоящото допълнение, следните данни от компютърната памет (вж. таблица 3).

Таблица 3

Изтриване/инициализиране на „информация за контрола на „NO_x“ от четящо устройство

Информация за контрола на NO_x	Изтриваема	Инициализируема
Всички диагностични кодове за повреда	X	
Стойност на брояча с най-голям брой работни часове на двигателя		X
Брой работни часове на двигателя от брояча (броячите) на системата NCD		X

11.2.2.1.2. Информацията за контрола на NO_x не се изтрива от разкачване на акумулатора (акумулаторите).

11.2.2.1.3. Изтриването на „информация за контрола на „NO_x“ е възможно само при условията на „загасен двигател“.

11.2.2.1.4. Когато се изтрива „информация за контрола на „NO_x“, включително ДКП, всяко показание на брояч, свързано с тези повреди и посочено в настоящото приложение, не се изтрива, а се инициализира към стойността, определена в съответната точка от настоящото приложение.

11.3. *Механизъм на задействане и изключване на системата за блокиране*

11.3.1. Системата за блокиране се задейства, когато системата за предупреждение е в действие и броячът, отчитащ съответния тип неизправност на контрола на NO_x, обосноваваща задействането на системата, достигне стойността, посочена в таблица 4 от настоящото допълнение.

11.3.2. Системата за блокиране се изключва, когато системата вече не открива неизправност, обосноваваща нейното задействане, или ако информацията, включително ДКП, свързани с неизправностите на контрола на NO_x, обосноваващи задействането на системата, са изтрити от четящо устройство или уред за поддръжка.

11.3.3. Системите за предупреждение на оператора и за блокиране незабавно се задействат и изключват по целесъобразност съгласно разпоредбите на точка 6 от настоящото приложение след оценка на количеството реагент в резервоара за реагент. В този случай механизмите на задействане и изключване не трябва да зависят от статуса на свързан с тях ДКП.

▼**M8**

11.4. *Механизъм на брояча*

11.4.1. Общи положения

11.4.1.1. За да съответства на изискванията на настоящото приложение, системата съдържа най-малко 4 брояча за отчитане на броя на часовете, през които двигателят е работил, докато системата е открила някое от следните положения:

а) несъответстващо качество на реагента;

б) прекъсване на дозирането на реагент;

в) блокиран клапан за рециркулация на отработилите газове;

г) повреда на системата на NCD съгласно точка 9.1, подточка ii) от настоящото приложение.

11.4.1.1.1. Като вариант, производителят може да използва един или повече броячи за групиране на повредите, указани в точка 11.4.1.1.

11.4.1.2. Всеки от тези броячи брои до максималната стойност, предоставяна от двубайтов брояч със стъпка от един час и поддържа тази стойност, освен ако не са изпълнени условията, които допускат броячът да бъде върнат в нулево положение.

11.4.1.3. Производителят може да използва система на NCD с един или няколко брояча. Един брояч може да събира броя на часовете на две или повече различни неизправности, отчитани от този тип брояч, като нито една от тях да не е достигнала времето, показвано от брояча.

11.4.1.3.1. Когато производителят реши да използва система на NCD с няколко брояча, системата трябва да може да определя специален брояч на системата за следене на всяка неизправност, която е отчитана съгласно настоящото приложение от този тип брояч.

11.4.2. Принцип на механизмите на брояча

11.4.2.1. Всеки от броячите работи, както следва:

11.4.2.1.1. Ако започва от нулево положение, броячът започва да брои веднага след като неизправност, отчитана от този брояч, е открита и след като съответният диагностичен код за повреда (ДКП) е със статус, определен в таблица 2.

11.4.2.1.2. В случай на многократни повреди се прилага едно от следните предписания по избор на производителя:

i) броячът спира и запазва текущата си стойност, ако настъпи единично следено събитие и неизправността, която първоначално е задействала брояча, вече не се открива или ако неизправността е заличена от четящо устройство или уред за поддръжка. Ако броячът спре да брои, когато системата за максимално блокиране е в действие, той остава блокиран на стойността, определена в таблица 4 от настоящото допълнение, или на стойност, по-голяма или равна на стойността на брояча за максимално блокиране минус 30 минути;

▼M8

ii) броячът остава блокиран на стойността, определена в таблица 4 от настоящото допълнение, или на стойност, по-голяма или равна на стойността на брояча за максимално блокиране минус 30 минути.

11.4.2.1.3. В случай на система за следене с един брояч, броячът продължава да брои, ако неизправност на контрола на NO_x, отчитана от този брояч, е открита и съответният диагностичен код за повреда (ДКП) е със статус „потвърден и действащ“. Броячът спира и запазва стойността, определена в точка 11.4.2.1.2, ако не е открита неизправност на контрола на NO_x, която може да обоснове задействането на брояча, или ако всички повреди, свързани с този брояч, са изтрити от четящо устройство или уред за поддръжка.

Таблица 4

Броячи и блокиране

	Статус на ДКП за първо задействане на брояча	Стойност на брояча за ниско ниво на блокиране	Стойност на брояча за максимално блокиране	Блокирана стойност, запазвана от брояча
Брояч за качеството на реагента	потвърден и действащ	≤ 10 часа	≤ 20 часа	≥ 90 % стойността на брояча за максимално блокиране
Брояч за дозирането	потвърден и действащ	≤ 10 часа	≤ 20 часа	≥ 90 % стойността на брояча за максимално блокиране
Брояч на клапана за рециркулация на отработилите газове	потвърден и действащ	≤ 36 часа	≤ 100 часа	≥ 95 % стойността на брояча за максимално блокиране
Брояч на системата за следене	потвърден и действащ	≤ 36 часа	≤ 100 часа	≥ 95 % стойността на брояча за максимално блокиране
Гранична стойност на NO_x, ако е приложимо	потвърден и действащ	≤ 10 часа	≤ 20 часа	≥ 90 % стойността на брояча за максимално блокиране

11.4.2.1.4. След като е блокиран, броячът се връща в нулево положение, когато уредите за следене, свързани с този брояч, са работили поне веднъж до приключване на цикъла си на следене, без да открият неизправност, или не е открита неизправност, отчитана от този брояч, по време на 40 часа работа на двигателя от последното спиране на брояча (вж. фиг. 4).

11.4.2.1.5. Броячът продължава да брои от точката, в която е запазил съответната стойност, ако неизправност, отчитана от този брояч, е открита по време на период, в който броячът е блокиран (вж. фиг. 4).

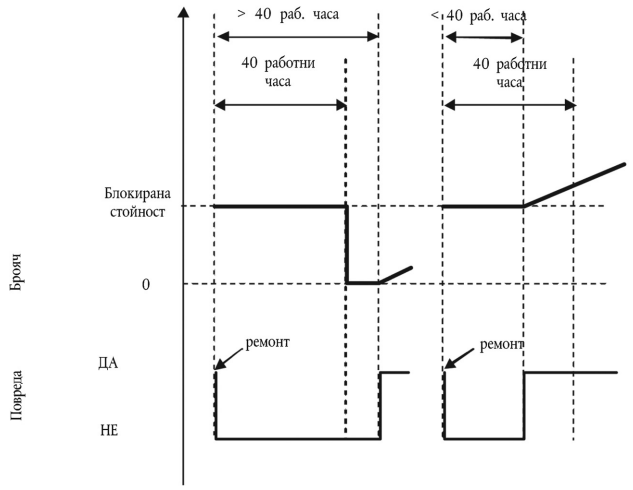
11.5. *Онагледяване на механизмите на задействане и изключване на брояча*

11.5.1. В настоящата точка са онагледени механизмите за задействане и изключване на брояча в някои типични случаи. Фигурите и описанията, дадени в точки 11.5.2, 11.5.3 и 11.5.4, служат само за целите на онагледяването в настоящото приложение и не трябва да бъдат посочвани като примери за изискванията на настоящата директива или като окончателно обяснение на съответните процеси. Часовете на брояча на фигури 6 и 7 се отнасят до максималните стойности на максималното блокиране в таблица 4. С цел опростяване, например, фактът, че системата за предупреждение също е в действие, когато системата за блокиране действа, не е споменат в дадените за илюстрация примери.

▼M8

Фигура 4

Повторно задействане и връщане в нулево положение на брояч след период, в който стойността му е блокирана



11.5.2. На фиг. 5 е онагледено действието на механизмите на задействане и изключване на брояча при следене на наличността на реагент в пет случая:

— случай на експлоатация 1: въпреки предупреждението, операторът продължава да управлява машината до блокиране на работата на машината;

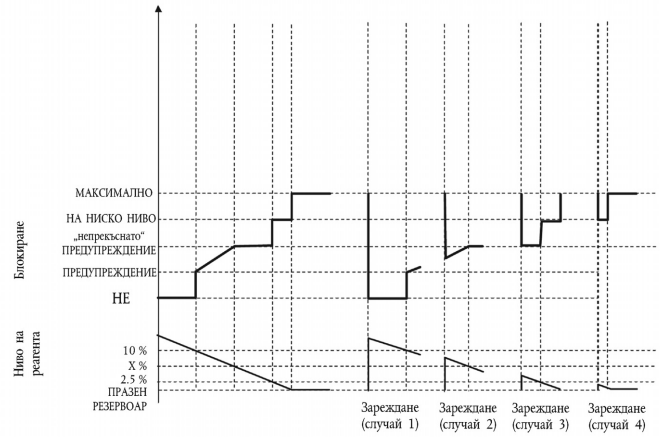
— случай на зареждане 1 („достатъчно“ зареждане): операторът зарежда резервоара за реагент, така че се достига ниво над граничната стойност 10 %. Предупреждението и блокирането са изключени;

— случаи на зареждане 2 и 3 („недостатъчно“ зареждане): системата за предупреждение е задействана. Степента на предупреждение зависи от количеството наличен реагент;

— случай на зареждане 4 („твърде недостатъчно“ зареждане): блокирането на ниско ниво се задейства незабавно.

Фигура 5

Наличност на реагент



▼M8

11.5.3. На фиг. 6 са онагледени три случая с реагент с лошо качество:

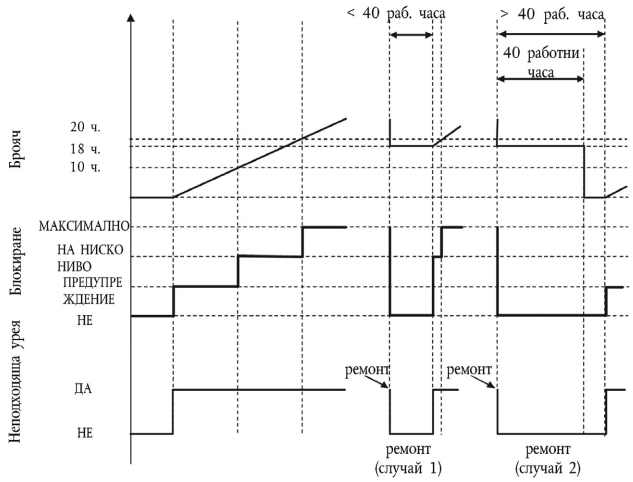
— случай на експлоатация 1: въпреки предупреждението, операторът продължава да управлява машината до блокиране на работата на машината;

— случай на ремонт 1 („лош“ или „несъвестен“ ремонт): след блокиране на машината операторът променя качеството на реагента, но скоро след това го заменя отново с реагент с недобро качество. Системата за блокиране незабавно се задейства отново и работата на машината се блокира след 2 работни часа на двигателя;

— случай на ремонт 2 („добър“ ремонт): след блокиране на машината операторът коригира качеството на реагента. След известно време обаче той зарежда отново с реагент с недобро качество. Процесите на предупреждение, блокиране и броене започват отново от нулево положение

Фигура 6

Пълнене с реагент с недобро качество



11.5.4. На фиг. 7 са онагледени три случая на повреда на дозиращата система за урея. На фигурата е онагледен също процесът, който се прилага в случай на повредите при следене, описани в точка 9 от настоящото приложение.

— случай на експлоатация 1: въпреки предупреждението, операторът продължава да управлява машината до блокиране на работата на машината;

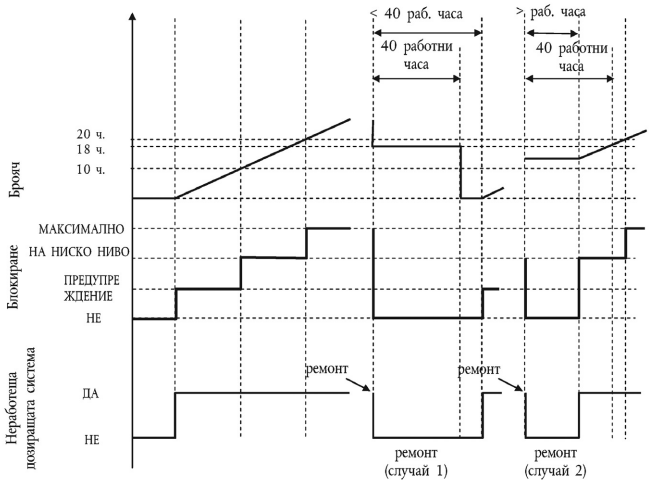
— случай на ремонт 1 („добър“ ремонт): след блокиране на машината операторът ремонтира дозиращата система. След известно време обаче дозиращата система се повреждa отново. Процесите на предупреждение, блокиране и броене започват отново от нулево положение;

— случай на ремонт 2 („лош“ ремонт): през периода на ниско ниво на блокиране (ограничаване на въртящия момент) операторът ремонтира дозиращата система. Скоро след това обаче дозиращата система се повреждa отново. Системата за блокиране незабавно се задейства отново и броячът започва да брои отново от стойността, която е имал към момента на ремонта.

▼M8

Фигура 7

Повреда на дозиращата система за реагент



12. **Доказване на минималната допустима концентрация на реагент CD_{min}**

12.1. Производителят доказва правилната стойност на CD_{min} по време на одобряването на типа, като проведе частта от цикъла NRTC на загрял двигател с използване реагент с концентрация CD_{min}.

12.2. Изпитването се предхожда съответния цикъл (цикли) на NCD или от определен от производителя подготвителен цикъл, който позволява система за контрол на NO_x със затворен контур да се адаптира към качеството на реагент с концентрация CD_{min}.

12.3. Емисиите на замърсители, получени при това изпитване, трябва да бъдат по-ниски от граничните стойности на NO_x, определени в точка 7.1.1 от настоящото приложение.

▼M8

Допълнение 2

Изисквания за контролната област при двигатели в етап IV

1. **Контролна област на двигателя**

Контролната област (вж. фиг. 1) се определя, както следва:

обхват на честотата на въртене: от честота на въртене A до високата честота на въртене;

където:

честота на въртене A = ниската честота на въртене + 15 % (високата честота на въртене – ниската честота на въртене);

високата честота на въртене и ниската честота на въртене, определени в приложение III, или, ако производителят, въз основа на варианта, посочен в точка 1.2.1 от приложение III, избере да използва процедурата от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, се използва определението от точки 2.1.33 и 2.1.37 от Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

Ако измерената честота на въртене на двигателя A е в рамките на ± 3 % от честотата на въртене на двигателя, обявена от производителя, се използват обявените честоти на въртене на двигателя. Ако за някоя от честотите на въртене, използвани по време на изпитванията, допустимото отклонение е превишено, се използват измерените честоти на въртене.

2. От изпитване се изключват следните условия на работа на двигателя:

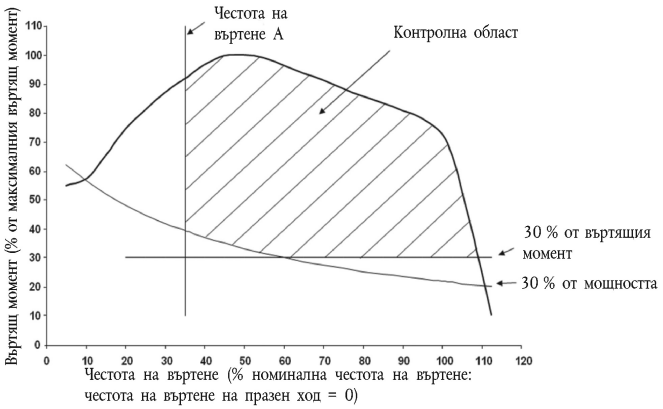
а) точки под 30 % от максималния въртящ момент;

б) точки под 30 % от максималната мощност.

Производителят може да поиска техническата служба да изключи работни точки от контролната област, определена в точки 1 и 2 от настоящото приложение, по време на сертифицирането/одобрението на типа. При условие че е налице положителното становище на органа, издаващ одобрение, техническата служба може да приеме това изключение, ако производителят може да докаже, че двигателят при никакви обстоятелства не може да работи в тези работни точки, независимо от състава от машини, в който е използван.

Фигура 1

Контролна област



▼B

ПРИЛОЖЕНИЕ II

ИНФОРМАЦИОНЕН ДОКУМЕНТ №…

относно типовото одобрение и мерките, които трябва да се предприемат срещу емисиите от замърсяващи газове и частици, изпускани от двигателите с вътрешно горене, използвани в мобилните устройства, непредназначени за движение по път

(Директива 97/68/ЕО, последно изменена с Директива …/…/ЕО)

Представителен образец на двигателя/тип двигател (1): .....

0 **Обща информация**

0.1. Марка (име на предприятието): .....

0.2. Тип и търговско описание на представителните образци на двигателя и при необходимост на двигателите от фамилият (1):

.....

0.3. Типов код на производителя, поставен на двигателя(ите) (1): .....

.....

0.4. Описание на оборудването, задвижвано от двигателя (2): .....

.....

0.5. Име и адрес на производителя:. .....

Име и адрес на упълномощения представител на производителя (ако има такъв): .....

.....

0.6. Местоположение, кодиране и начин на поставяне на идентификационния номер на двигателя: .....

.....

0.7. и начин на поставяне на маркировката за одобрение ЕО:. .....

.....

0.8. Адрес(и) на завода (или заводите) за монтаж: .....

Приложения

1.1. Основни характеристики на представителните образци на двигателя (виж допълнение 1)

1.2. Основни характеристики на фамилията двигатели (виж допълнение 2)

1.3. Основни характеристики на типовете двигатели в рамките на фамилията (виж допълнение 3)

2. Характеристики на частите на мобилното устройство, които са свързани с двигателя (ако има такива)

3. Фотографии на представителния образец на двигателя

4. Ако е необходимо списък на други допълнителни компоненти

Дата, досие

(1) Ненужното се зачертава.

(2) Така както е уточнено в Приложение I, раздел 1 (например „A“).

▼B

Допълнение 1

ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ДВИГАТЕЛЯ (ПРЕДСТАВИТЕЛНИЯ ОБРАЗЕЦ) (1)

1.	ОПИСАНИЕ НА ДВИГАТЕЛЯ
1.1.	Производител: .....
1.2.	Кодов номер на двигателя, даден от производителя: .....
1.3.	Работен цикъл: четиритактов/двутактов (2)
1.4.	Вътрешен диаметър на цилиндъра: ..... mm
1.5.	Ход на буталото: ..... mm
1.6.	Брой и разположение на цилиндрите: .....
1.7.	Работен обем: ..... cm^3
1.8.	Номинален режим: .....
1.9.	Режим на максимален въртящ момент: .....
1.10.	Степен на обемно сгъстяване (2): .....
1.11.	Горивна система: .....
1.12.	Схема(и) на горивната камера и на главата на буталото: .....
1.13.	Минимално сечение на отворите за всмукване и изпускане: .....
1.14.	**Охладителна система**
1.14.1.	*С течност*
1.14.1.1.	Вид на течността: .....
1.14.1.2.	Циркулационна(и) помпа(и): със/без (2)
1.14.1.3.	Характеристики или марка(и) и тип(ове) (при необходимост): .....
1.14.1.4.	Предавателно(и) съотношение(я) (при необходимост): .....
1.14.2.	*С въздух*
1.14.2.1.	Вентилатор със/без (2)
1.14.2.2.	Характеристики или марка(и) и тип(ове) (при необходимост): .....
1.14.2.2.	Предавателно(и) съотношение(я) (при необходимост): .....
1.15.	**Температура, разрешена от производителя**
1.15.1.	Охлаждане чрез течност: максимална температура на изхода: ..... K
1.15.2.	Охлаждане чрез въздух: референтна точка: .....
	Максимална температура в референтната точка: ..... K
1.15.3.	Максимална температура на захранващия въздух на изхода на междинния всмукателен топлообменник (при необходимост): ..... K
1.15.4.	Максимална температура на отработените газове на нивото на тръбопроводите за отвеждане на отработените газове, намиращи се в съседство с изходните фланци на колекторите: ..... K
1.15.5.	Температура на смазочния продукт: минимум: ..... K
	максимум: ..... K

(1) В случай на искане, отнасящо се до няколко представителни образци на двигатели, за всеки от тях трябва да се попълни отделен формуляр.
(2) Ненужното се зачертава.
(3) Трябва да се уточни допустимият толеранс.

▼B

1.16. Турбозахранване: със/без ([1])

1.16.1. Марка: .....

1.16.2. Тип: .....

1.16.3. Описание на системата (например максимално налягане, изпускателен клапан, ако има такъв): .....

1.16.4. Междинен топлообменник: със/без ([1])

1.17. Всмукателна система: допустимо максимално разреждане на входа, при номинален режим на работа на двигателя и при пълно натоварване: ..... kPa

1.18. Система за отвеждане на отработените газове: допустимо максимално противоналягане при номинален режим на работа на двигателя и при пълно натоварване: ..... kPa

▼M6

2. МЕРКИ, ПРЕДПРИЕТИ СРЕЩУ ЗАМЪРСЯВАНЕТО НА ВЪЗДУХА

2.1. Устройство за рециклиране на картерните газове: да/не ([1]) .....

2.2. Допълнителни устройства срещу замърсяване (ако има такива и не са включени в други точки)..... .....

2.2.1. Каталитичен преобразувател: да/не ([1])

2.2.1.1. Марка(и): ....

2.2.1.2. Тип(ове): ....

2.2.1.3. Брой каталитични преобразуватели и елементи: .....

2.2.1.4. Размери и обем на каталитичния(те) преобразувател(и): .....

2.2.1.5. Тип на каталитичното действие: ....

2.2.1.6. Общо количество на благородни метали: .....

2.2.1.7. Относителна концентрация: ....

2.2.1.8. Субстрат (структура и материал): .....

2.2.1.9. Гъстота на клетките: ....

2.2.1.10. Вид корпус на каталитичния(те) преобразувател(и): .....

2.2.1.11. Местоположение на каталитичния(те) преобразувател(и) (място/места и максимално/минимално разстояние от двигателя): .....

2.2.1.12. Диапазон на нормална работна температура (K): .....

2.2.1.13. Реагент за еднократна употреба (където е уместно): .....

2.2.1.13.1. Тип и концентрация на реагента, необходим за каталитично действие: .....

2.2.1.13.2. Диапазон на нормалната работна температура на реагента: .....

2.2.1.13.3. Международен стандарт (където е уместно) .....

2.2.1.14. Датчик за NO_x: да/не ([1])

2.2.2. Кислороден датчик: да/не ([1])

2.2.2.1. Марка(и): ....

2.2.2.2. Тип: ....

2.2.2.3. Местоположение: ....

2.2.3. Подаване на въздух: да/не ([1])

2.2.3.1. Тип (пулсиращ въздух, въздушна помпа и т.н.): .....

2.2.4. EGR: да/не ([1])

2.2.4.1. Характеристики (със/без охлаждане, високо/ниско налягане и т.н.): .....

2.2.5. Филтър за прахови частици: да/не ([1])

([1]) Ненужното се зачерква.

▼M6

2.2.5.1. Размери и капацитет на филтъра за прахови частици: .....

2.2.5.2. Тип и конструкция на филтъра за прахови частици: .....

2.2.5.3. Местоположение (място/места и максимално/минимално разстояние от двигателя): .....

2.2.5.4. Метод или система за регенериране, описание и/или чертеж: .....

2.2.5.5. Диапазон на нормална работна температура (K) и налягане (kPa): .....

2.2.6. Други системи: да/не (1)

2.2.6.1. Описание и действие: .....

▼B

3. ►(1) ЗАХРАНВАНЕ С ГОРИВО НА ДИЗЕЛОВИТЕ ДВИГАТЕЛИ ◄

3.1. **Захранваща помпа**

Налягане (2) или схема: ..... kPa

3.2. **Система за впръскване**

3.2.1. *Помпа*

3.2.1.1. Марка(и): .....

3.2.1.2. Тип(ове): .....

3.2.1.3. Дебит:..... mm 3 (2) на впръскване или на пълен цикъл при номинален режим на помпата от..... оборота в минута и..... оборота в минута съответно при режим на пълно натоварване, или диаграма на стойностите

Да се укаже използвания метод: на двигателя/на изпитателния стенд (1)

3.2.1.4. Аванс на впръскването

3.2.1.4.1. Крива на аванса на впръскването (2): .....

3.2.1.4.2. Регулировка (2): .....

3.2.2. *Тръбопроводи на системата за впръскване*

3.2.2.1. Дължина: ..... mm

3.2.2.2. Вътрешен диаметър: ..... mm

3.2.3. *Инжектор(и)*

3.2.3.1. Марка(и): .....

3.2.3.2. Тип(ове): .....

3.2.3.3. Налягане при отваряне (2) или диаграма на стойностите: ..... kPa

3.2.4. *Регулатор*

3.2.4.1. Марка(и): .....

3.2.4.2. Тип(ове): .....

3.2.4.3. Режим на начало на прекъсване при максимално натоварване (2): ..... rpm

3.2.4.4. Максимален режим на работа без натоварване (2): ..... rpm

3.2.4.5. Режим на работа на празен ход (2): ..... rpm

3.3. **Система за пускане на студен двигател**

3.3.1. Марка(и): .....

3.3.2. Тип(ове): .....

3.3.3. Описание: .....

(1) Ненужното се зачертава.

(2) Трябва да се уточни допустимият толеранс.

►(1) M8

▼B

►(1) 4. ЗАХРАНВАНЕ С ГОРИВО НА БЕНЗИНОВИТЕ ДВИГАТЕЛИ (1)

4.1. Карбуратор: .....

4.1.1. Марка(и): .....

4.1.2. Тип(ове): .....

4.2. Недиректно впръскване на гориво във всмукателните канали: едноточково или многоточково: .....

4.2.1. Марка(и): .....

4.2.2. Тип(ове): .....

4.3. Директно впръскване: .....

4.3.1. Марка(и): .....

4.3.2. Тип(ове): .....

4.4. Дебит на горивото [g/h] и съотношение въздух/гориво при номинална честота на въртене в положение на напълно отворена дроселова клапа: ◄

►(1) M8

▼M8

5. ГАЗОРАЗПРЕДЕЛЕНИЕ

5.1. Максимално повдигане на клапаните, ъгли на отваряне и затваряне по отношение на мъртвите точки или еквивалентни характеристики: .....

5.2. **Контролни и/или регулировъчни обхвати** (1)

5.3. **Система за променливо газоразпределение (ако е приложима, и местоположение: всмукателен и/или изпускателен колектор)**

5.3.1. Тип: постоянно действаща или в положение включена/изключена (1)

5.3.2. Ъгъл на дефазиране на разпределителния вал: .....

6. КОНФИГУРАЦИЯ НА ВСМУКАТЕЛНИТЕ И ИЗПУСКАТЕЛНИТЕ ОТВОРИ

6.1. Местоположение, размер и брой:

7. ЗАПАЛИТЕЛНА УРЕДБА

7.1. **Индукционна бобина**

7.1.1. Марка(и): .....

7.1.2. Тип(ове): .....

7.1.3. Номер: .....

7.2. Запалителна(и) свещ(и): .....

7.2.1. Марка(и): .....

7.2.2. Тип(ове): .....

7.3. Магнет: .....

7.3.1. Марка(и): .....

7.3.2. Тип(ове): .....

7.4. Регулиране на момента на запалване: .....

7.4.1. Статично предварение по отношение на ГМТ [в градуси на завъртане на коляновия вал] .....

7.4.2. Крива на предварението, ако е приложимо:

(1) Ненужното се зачерква.

▼B

Допълнение 2

ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ФАМИЛИЯТА ДВИГАТЕЛИ

1. ОБЩИ ПАРАМЕТРИ (1):

1.1. Горивен цикъл: .....

1.2. Охладително работно тяло: .....

1.3. Метод на всмукване на въздуха: .....

1.4. Тип горивна камера: .....

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

1.6. Система за захранване с гориво: .....

1.7. Системи за управление на двигателя

Доказателство за идентичност съгласно номерата на схемата:

— система за охлаждане при натоварване: .....

— повторна циркулация на отработените газове (2): .....

— впръскване на вода/водна емулсия (2): .....

— впръскване на въздух (2): .....

▶(1) 1.8. Система за обработване на отработилите газове (2): ..... ◀

2. СЪСТАВ НА ФАМИЛИЯТА ДВИГАТЕЛИ

2.1. Наименование на фамилията двигатели: .....

2.2. Описание на двигателите от тази фамилия:

▶(3)	Базов двигател (1)	Двигатели в рамките на фамилията (2)			
Тип двигател					
Брой цилиндри					
Номинална честота на въртене (min^{-1})					
Подаване на гориво на такт (mm^3) за дизелови двигатели, дебит на горивото (g/h) за бензинови двигатели при номинална ефективна мощност					
Номинална ефективна мощност (kW)					
Честота на въртене при максимална мощност (min^{-1})					
Максимална ефективна мощност (kW)					
Честота на въртене при максимален въртящ момент (min^{-1})					
Подаване на гориво на такт (mm^3) за дизелови двигатели, дебит на горивото (g/h) за бензинови двигатели при максимален въртящ момент					
Максимален въртящ момент (Nm)					
Ниска честота на въртене на празен ход (min^{-1})					
Работен обем (в % спрямо базовия двигател)	100				

(1) За повече подробности вж. приложение 1.
(2) За повече подробности вж. приложение 3. ◀

(1) Попълва се в зависимост от спецификациите, указани в приложение I, раздели 6 и 7.
▶(2) (2) Ако няма приложение, отбележете (н.п.) ◀

▶(1) (2) (3) M8

▼B

Допълнение 3

ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ДВИГАТЕЛЯ (ПРЕДСТАВИТЕЛНИЯ ОБРАЗЕЦ) (1)

1. ОПИСАНИЕ НА ДВИГАТЕЛЯ

1.1. Производител: .....

1.2. Кодов номер на двигателя, даден от производителя: .....

1.3. Работен цикъл: четиритактов/двутактов (2)

1.4. Вътрешен диаметър на цилиндъра: ..... mm

1.5. Ход на буталото: ..... mm

1.6. Брой и разположение на цилиндрите: .....

1.7. Работен обем: ..... cm^3

1.8. Номинален режим: .....

1.9. Режим на максимален въртящ момент: .....

1.10. Степен на обемно сгъстяване (2): .....

1.11. Горивна система: .....

1.12. Схема(и) на горивната камера и на главата на буталото: .....

1.13. Минимално сечение на отворите за всмукване и изпускане: .....

1.14. **Охладителна система**

1.14.1. *С течност*

1.14.1.1. Вид на течността: .....

1.14.1.2. Циркулационна(и) помпа(и): със/без (2) .....

1.14.1.3. Характеристики или марка(и) и тип(ове) (при необходимост): .....

1.14.1.4. Предавателно(и) съотношение(я) (при необходимост): .....

1.14.2. *С въздух*

1.14.2.1. Вентилатор със/без (2)

1.14.2.2. Характеристики или марка(и) и тип(ове) (при необходимост): .....

1.14.2.2. Предавателно(и) съотношение(я) (при необходимост): .....

1.15. **Температура, разрешена от производителя**

1.15.1. Охлаждане чрез течност: максимална температура на изхода: ..... K

1.15.2. Охлаждане чрез въздух: референтна точка: .....

Максимална температура в референтната точка: ..... K

1.15.3. Максимална температура на захранващия въздух на изхода на междинния всмукателен топлообменник (при необходимост): ..... K

1.15.4. Максимална температура на отработените газове на нивото на тръбопроводите за отвеждане на отработените газове, намиращи се в съседство с изходните фланци на колекторите: ..... K

(1) Попълва се за всеки двигател от фамилията.
(2) Ненужното се зачерква.
(3) Трябва да се уточни толерансът.

▼B

1.15.5. Температура на смазочния продукт: минимум: ..... K

максимум: ..... K

1.16. Турбозахранване: със/без ([1])

1.16.1. Марка: .....

1.16.2. Тип: .....

1.16.3. Описание на системата (например максимално налягане, изпускателен клапан, ако има такъв): .....

1.16.4. Междинен топлообменник: със/без ([1])

1.17. Всмукателна система: допустимо максимално разреждане на входа, при номинален режим на работа на двигателя и при пълно натоварване:..... kPa

1.18. Система за отвеждане на отработените газове: допустимо максимално противоналягане при номинален режим на работа на двигателя и при пълно натоварване:..... kPa

▼M6

2. МЕРКИ, ПРЕДПРИЕТИ СРЕЩУ ЗАМЪРСЯВАНЕТО НА ВЪЗДУХА

2.1. Устройство за рециклиране на картерните газове: да/не ([1]) .....

2.2. Допълнителни устройства срещу замърсяване (ако има такива и не са включени в други точки)

2.2.1. Каталитичен преобразувател: да/не ([1])

2.2.1.1. Марка(и): .....

2.2.1.2. Тип(ове): .....

2.2.1.3. Брой каталитични преобразуватели и елементи: .....

2.2.1.4. Размери и обем на каталитичния(те) преобразувател(и): .....

2.2.1.5. Тип на каталитичното действие: .....

2.2.1.6. Общо количество на благородни метали: .....

2.2.1.7. Относителна концентрация: .....

2.2.1.8. Субстрат (структура и материал): .....

2.2.1.9. Гъстота на клетките: .....

2.2.1.10. Вид корпус на каталитичния(те) преобразувател(и): .....

2.2.1.11. Местоположение на каталитичния(те) преобразувател(и) (място/места и максимално/минимално разстояние от двигателя): .....

2.2.1.12. Диапазон на нормална работна температура (K) .....

2.2.1.13. Реагент за еднократна употреба (където е уместно): .....

2.2.1.13.1. Тип и концентрация на реагента, необходим за каталитично действие: .....

2.2.1.13.2. Диапазон на нормална работна температура на реагента: .....

2.2.1.13.3. Международен стандарт (където е уместно) .....

2.2.1.14. Датчик за NO_x: да/не ([1])

2.2.2. Кислороден датчик: да/не ([1])

2.2.2.1. Модел(и): .....

2.2.2.2. Тип: .....

2.2.2.3. Местоположение: .....

2.2.3. Подаване на въздух: да/не ([1])

2.2.3.1. Тип (пулсиращ въздух, въздушна помпа и т.н.): .....

2.2.4. EGR: да/не ([1])

2.2.4.1. Характеристики (със/без охлаждане, високо/ниско налягане и т.н.): .....

([1]) Ненужното се зачерква.

▼M6

2.2.5. Филтър за прахови частици: да/не (1)

2.2.5.1. Размери и капацитет на филтъра за прахови частици: .....

2.2.5.2. Тип и конструкция на филтъра за прахови частици: .....

2.2.5.3. Местоположение (място/места и максимално/минимално разстояние от двигателя): .....

2.2.5.4. Метод или система за регенериране, описание и/или чертеж: .....

2.2.5.5. Диапазон на нормална работна температура (K) и налягане (kPa): .....

2.2.6. Други системи: да/не (1)

2.2.6.1. Описание и действие: .....

▼B

3. ►(1) ЗАХРАНВАНЕ С ГОРИВО НА ДИЗЕЛОВИТЕ ДВИГАТЕЛИ ◄

3.1. **Захранваща помпа**

Налягане (2) или схема: ..... kPa

3.2. **Система за впръскване**

3.2.1. *Помпа*

3.2.1.1. Марка(и): .....

3.2.1.2. Тип(ове): .....

3.2.1.3. Дебит:..... mm ³ (2) на впръскване или на пълен цикъл при номинален режим на помпата от..... оборота в минута и..... оборота в минута съответно при режим на пълно натоварване, или диаграма на стойностите

Да се укаже използвания метод: на двигателя/на изпитателния стенд (1)

3.2.1.4. Аванс на впръскването

3.2.1.4.1. Крива на аванса на впръскването (2): .....

3.2.1.4.2. Регулировка (2): .....

3.2.2. *Тръбопроводи на системата за впръскване*

3.2.2.1. Дължина: ..... mm

3.2.2.2. Вътрешен диаметър: ..... mm

3.2.3. *Инжектор(и)*

3.2.3.1. Марка(и): .....

3.2.3.2. Тип(ове): .....

3.2.3.3. Налягане при отваряне (2) или диаграма на стойностите: ..... kPa

3.2.4. *Регулатор*

3.2.4.1. Марка(и): .....

3.2.4.2. Тип(ове): .....

3.2.4.3. Режим на начало на прекъсване при максимално натоварване (2): ..... rpm

3.2.4.4. Максимален режим на работа без натоварване (2): ..... rpm

3.2.4.5. Режим на свободен ход (2): ..... rpm

(1) Ненужното се зачертава.
(2) Трябва да се уточни толерансът.

►(1) M2

▼B

3.3.	**Система за пускане на студен двигател**
3.3.1.	**Марка(и):** .....
3.3.2.	**Тип(ове):** .....
3.3.3.	**Описание:** .....
►(1) 4.	ЗАХРАНВАНЕ С ГОРИВО НА БЕНЗИНОВИТЕ ДВИГАТЕЛИ
4.1.	Карбуратор: .....
4.1.1.	Марка(и): .....
4.1.2.	Тип(ове): .....
4.2.	Непряко впръскване: едноточково или многоточков .....
4.2.1.	Марка(и): .....
4.2.2.	Тип(ове): .....
4.3.	Пряко впръскване .....
4.3.1.	Марка(и): .....
4.3.2.	Тип(ове): .....
4.4.	Разходът на гориво [g/h] и съотношението въздух/гориво при номинален режим в положение на напълно отворена дроселова клапа ◄
►(2) 5. ◄	ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ГАЗОРАЗПРЕДЕЛИТЕЛНАТА СИСТЕМА
►(3) 5.1. ◄	**Максимално повдигане на клапаните, ъгли на отваряне и затваряне по отношение на горна мъртва точка, или еквивалентни характеристики:** .....
►(4) 5.2. ◄	**Референтна стойност и/или регулировъчен диапазон (1):** .....
►(5) 5.3.	Система за променливо разпределение (ако е приложима, и местоположение на всмукателен и/или изпускателен колектор)
5.3.1.	Тип: постоянно действаща или в положение включена/изключена *on*/*off*)
5.3.2.	Ъгъл на дефазиране на разпределителния вал ◄
►(6) 6.	КОНФИГУРАЦИЯ НА ВСМУКАТЕЛНИТЕ И ИЗПУСКАТЕЛНИТЕ ОТВОРИ В ГОРИВНИТЕ КАМЕРИ
6.1.	Положение, размери и брой
7.	ЗАПАЛИТЕЛНА СИСТЕМА
7.1.	Запалителна бобина
7.1.1.	Марка(и): .....
7.1.2.	Тип(ове): .....
7.1.3.	Брой: .....
7.2.	Запалителна(и) свещ(и): .....
7.2.1.	Марка(и): .....
7.2.2.	Тип(ове): .....
7.3.	Променливотоков генератор: .....
7.3.1.	Марка(и): .....
7.3.2.	Тип(ове): .....
7.4.	Регулировка на запалването: .....
7.4.1.	Статичен аванс по отношение на ГМТ [в градуси на завъртане на коляновия вал]: .....
7.4.2.	Крива на аванса на запалването, ако може да се приложи : ..... ◄

(1) Ненужното се зачертава.

▶ (1) (2) (3) (4) (5) (6) **M2**

▼B

ПРИЛОЖЕНИЕ III

▼M2

ПРОЦЕДУРА НА ИЗПИТВАНЕ ЗА ДВИГАТЕЛИ С КОМПРЕСИОННО ЗАПАЛВАНЕ

▼B

1. ВЪВЕДЕНИЕ

▼M6

1.1. В настоящото приложение се описва методът, който се прилага за измерване на газообразните и прахообразните замърсители от двигателя, обект на изпитване.

Прилагат се следните изпитвателни цикли:

— цикълът със стационарни режими за извънпътна техника (NRSC), подходящ за спецификациите на съоръжението, който се използва за измерване на емисиите на въглероден окис, въглеводороди, азотни окиси и емисиите на прахови частици за етапи I, II, III A, III B и IV при двигателите, описани в приложение I, точка 1.A, подточки i) и ii), и

— цикълът с преходни режими за извънпътна техника (NRTC), който се използва за измерване на емисиите на въглероден окис, въглеводороди, азотни окиси и емисиите на частици за етапи III B и IV при двигателите, описани в приложение I, точка 1.A, подточка i),

— за двигатели, предназначени за задвижване на кораби за вътрешното корабоплаване, се прилага методът на изпитване по ISO, формулиран в стандарт ISO 8178-4:2002 и приложение VI към MARPOL ([1]) 73/78, (Правила за NO_x) на IMO ([2]),

— за двигатели, предназначени за задвижване на моторни вагони, се използва NRSC за измерване на газообразни и прахообразни замърсители за етапи III A и III B,

— за двигатели, предназначени за задвижване на локомотиви, се използва NRSC за измерване на газообразни и прахообразни замърсители за етапи III A и III B.

▼M8

1.2. **Избор на процедура на изпитване**

Изпитването се провежда, като двигателят се монтира на изпитвателния стенд и се свързва към динамометричен стенд.

1.2.1. *Процедура на изпитване за етапи I, II, IIIA, IIIB и IV*

Изпитването се провежда в съответствие с процедурата, описана в настоящото приложение, или, по избор на производителя, се прилага процедурата на изпитване, посочена в приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

Освен това са в сила следните изисквания:

i) изисквания за устойчивост, определени в допълнение 5 към настоящото приложение;

ii) разпоредби за контролната област на двигателя, определени в точка 8.6 от приложение I (само на двигатели в етап IV);

([1]) MARPOL — Международна конвенция за предотвратяване на замърсяването от кораби.

([2]) IMO — Международна морска организация.

▼M8

iii) изисквания за докладване на CO_2, определени в допълнение 6 към настоящото приложение за двигатели, изпитвани съгласно процедурата в настоящото приложение. В случай на двигатели, изпитвани съгласно процедурата в приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, се прилага допълнение 7 към настоящото приложение;

iv) еталонното гориво в приложение V към настоящата директива се използва за двигатели, изпитвани съгласно изискванията в настоящото приложение. Еталонното гориво от приложение V към настоящата директива се използва в случай на двигатели, изпитвани в съответствие с изискванията в 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

1.2.1.1. В случай че производителят избере в съответствие с приложение I, точка 8.6.2 да използва за изпитване на двигатели в етапи I, II, IIIA или IIIB процедурата на изпитване, указана в приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, се използват изпитвателните цикли, указани в точка 3.7.1.

▼M3

1.3. **Принцип на измерването:**

Емисиите от отработени газове за измерване съдържат газообразни компоненти (въглероден оксид, общи въглеводороди 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 кондиционирано околен 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 тегловен коефициент резултати.

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

▼M6

1.3.2. *Изпитване NRTC:*

Предписаният преходен изпитвателен цикъл, основан предимно на работните условия на дизеловите двигатели, инсталирани в извънпътна подвижна техника, се извършва два пъти:

— Първия път (пускане в ход при студен двигател) след като двигателят е достигнал стайна температура и температурите на охлаждащата течност, на маслото, на системите за вторична обработка и на всички допълнителни устройства за управление на двигателя са стабилизирани между 20 и 30 °C.

▼M6

— Втория път (пускане при загрял двигател) след 20-минутен период на загряване, който започва веднага след завършването на цикъла на пускане в ход при студен двигател.

По време на тази последователност на изпитване се изследват гореспоменатите замърсители. Последователността на изпитване се състои в пускане в ход при студен двигател, извършено след естествено или принудително охлаждане на двигателя, период на загряване и пускане при загрял двигател, в резултат на което се получава изчисление на съставните емисии. Като се използват сигналите на обратна връзка за въртящия момент и честотата на въртене на двигателя от динамометричния стенд, мощността се интегрира спрямо времето на цикъла, за да се определи работата, извършена от двигателя за цикъла. Концентрацията на газообразните съставки се определя през цикъла или в неразредените отработили газове чрез интегриране на сигналите от анализатора в съответствие с допълнение 3 към настоящото приложение, или в разредените отработили газове на система за вземане на проби при постоянен обем (система CVS) с разреждане на целия поток чрез интегриране или взимане на проба с торба в съответствие с допълнение 3 към настоящото приложение. За праховите частици се събира пропорционална проба от разредените отработили газове върху специфициран филтър чрез частично разреждане на потока или разреждане на целия поток. В зависимост от използвания метод дебитът на неразредените или разредените отработили газове се определя по време на цикъла, за да се изчислят стойностите на масовите емисии от замърсители. За да се изчислят грамовете на всеки замърсител, излъчвани на киловатчас, стойностите на масовите емисии се отнасят към работата на двигателя.

Емисиите (g/kWh) се измерват както при цикъла на пускане в ход при студен двигател, така и при цикъла на пускане при загрял двигател. Претеглените съставни емисии се изчисляват, като резултатите от пускане в ход при студен двигател имат тежест 10 %, а резултатите от пускане при загрял двигател — 90 %. Претеглените съставни резултати следва да отговарят на ограниченията.

▼B

2. УСЛОВИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗПИТВАНЕТО

2.1. **Общи предписания**

Всички обеми и обемни дебити трябва да отговарят на температура от 273 K (0 °C) и на налягане от 101,3 kPa.

2.2. **Условия за тестово изпитване на двигател**

2.2.1. Измерват се абсолютната температура T_a на въздуха на входа на двигателя, изразена в Келвин, и атмосферното налягане в суха среда p_s, измерено в kPa, а параметърът f_a се определя по следния метод:

Двигатели с естествено всмукване и двигатели с механично турбозахранване:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)\left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

▼B

Двигатели с турбокомпресор със или без охлаждане на входящия въздух:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

2.2.2. *Валидност на изпитването*

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

▼M1

$$0,96 \leq f_a \leq 1,06$$

▼M3

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 ± 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 ± 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.

▼B

2.3. **Система за всмукване на въздух в двигателя**

▼M3

Изпитваният двигател трябва да бъде оборудван с въздушна всмукателна система, чието въздушно ограничение е в рамките на ± 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.

▼B

2.4. **Система за отвеждане на отработените газове на двигателя**

▼M3

Изпитваният двигател трябва да бъде оборудван с изпускателна система, чието противоналягане на отработените газове се намира в границите на ± 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.

▼B

2.5. **Охладителна система**

Системата за охлаждане на двигателя трябва да бъде в състояние да поддържа двигателя при нормалните работни температури, предписани от производителя.

2.6. **Смазочно масло**

Характеристиките на използваното смазочно масло за изпитването трябва да бъдат вписани и представени заедно с резултатите от тестовото изпитване.

2.7. **Гориво, използвано за тестовото изпитване**

Необходимо е да се използва еталонното гориво, посочено в ►M2 приложение V ◄.

Цетановото число и съдържанието на сяра в еталонното гориво, използвано за изпитването, са посочени в ►M2 приложение VII ◄, допълнение 1, съответно в точки 1.1.1 и 1.1.2.

Температурата на горивото на входа на помпата за впръскване на гориво трябва да бъде в границите 306—316 K (33—43 °C).

▼M3

_____

▼M3

3. ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗПИТВАНЕТО (ИЗПИТВАНЕ NRSC)

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 (задвижвания),

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.

▼B

►M3 3.2. ◄ **Подготовка на филтрите за вземане на проби**

Не по-малко от един час преди изпитването всеки филтър (двойка филтри) се поставя в затворена чашка на Петри, без тя да се запечатва, и се поставя в теглителната камера, с цел стабилизиране на филтъра. В края на времето за стабилизиране всеки филтър (двойка филтри) се претегля и теглото му в празно състояние се записва. След това филтърът (двойката филтри) се поставя в затворена чашка на Петри или филтърподържач до момента на провеждане на изпитването. Ако филтърът (двойката филтри) не се използва през следващите осем часа след изваждането му от теглителната камера, той трябва да се претегли отново, преди да се използва.

►M3 3.3. ◄ **Монтиране на измервателното оборудване**

Апаратурата и сондите за вземане на проби трябва да се инсталират в съответствие с предписанията. Когато се използва система за разреждане на отработените газове към главния кръг, системата трябва да бъде свързана към края на тръбата за отвеждане на отработените газове.

►M3 3.4. ◄ **Задействане на системата за разреждане на газовете и на двигателя**

Системата за разреждане на газовете и двигателят трябва да бъдат задействани и подгряти, докато всички температури и налягания се стабилизират при пълно натоварване и при номинален режим (точка 3.6.2).

▼M3

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 разреждащият 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 ± 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 ± 5 % по отношение на средната стойност на етапа, с изключение на първите 10 секунди на всеки етап при системи без възможност за байпас.

▼M3

За системи, измерващи концентрацията на CO_2 или NO_X, съдържанието на CO_2 или NO_X във въздуха за разреждане трябва да бъде измервано в началото и в края на всяко изпитване. Разликата във фоновите концентрации на CO_2 или NO_X 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 фонови 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.

▼B

►M3 3.6. ◄ **Контрол на анализаторите**

Анализаторите на емисиите се нулират и еталонират.

►M3 3.7. ◄ **Изпитателен цикъл**

▼M6

3.7.1. Спецификация на оборудването съгласно приложение I, точка 1.A:

3.7.1.1. С п е ц и ф и к а ц и я A

За двигателите, попадащи в обхвата на приложение I, точка 1.A, подточки i) и iv), следният цикъл от 8 етапа ([1]) се проследява при работа на изпитвания двигател върху динамометър:

Номер на етапа	Честота на въртене на двигателя (об./мин.)	Натоварване (%)	Тегловен коефициент
1	Номинална или еталонна (*)	100	0,15
2	Номинална или еталонна (*)	75	0,15
3	Номинална или еталонна (*)	50	0,15
4	Номинална или еталонна (*)	10	0,10
5	Междинна	100	0,10
6	Междинна	75	0,10
7	Междинна	50	0,10
8	Работа на празен ход	—	0,15

(*) Еталонната честота на въртене е определена в приложение III, точка 4.3.1.

([1]) Като при цикъла C1, описан в точка 8.3.1.1 от стандарт ISO 8178-4:2007 (поправена версия 2008-07-01).

▼**M6**

3.7.1.2. Спецификация B

За двигателите, попадащи в обхвата на приложение I, точка 1.A, подточка ii), следният цикъл от 5 етапа ([1]) се проследява при работа на изпитвания двигател върху динамометър:

Номер на етапа	Честота на въртене на двигателя (об./мин.)	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

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

3.7.1.3. Спецификация C

За двигателите ([2]), предназначени за задвижване на кораби от вътрешното корабоплаване, се прилага методът на изпитване ISO, формулиран в стандарта ISO 8178-4:2002 и приложение VI към MARPOL 73/78, (Правила за NO_x) на IMO.

Двигателите, предназначени за задвижване, работещи с гребен винт с постоянна стъпка, се изпитват с динамометър, като се използва следния 4-етапен цикъл с установени етапи ([3]), създаден за представяне на работата на промишлените корабни дизелови двигатели при нормални условия на работа.

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

Двигателите за задвижване с постоянни обороти на гребни винтове с променлива стъпка или на електрически куплирани такива, предназначени за задвижване на кораби от вътрешното корабоплаване, се изпитват с динамометър, като се използва следният 4-етапен цикъл с установени режими ([4]), характеризиращ се със същите натоварвания и тегловни коефициенти като описания по-горе цикъл, но при работа на двигателя при номинална честота на въртене във всеки режим:

([1]) Като при цикъла D2, описан в точка 8.4.1 от стандарт ISO 8178-4:2002(E).

([2]) Спомагателните двигатели с постоянна честота на въртене трябва да бъдат сертифицирани, като се използва работният цикъл ISO D2, т.е. 5-етапния цикъл с установени режими, определен в точка 3.7.1.2 по-горе, докато спомагателните двигатели с променлива честота на въртене трябва да бъдат сертифицирани, като се използва работният цикъл ISO C1, т.е. 8-етапния цикъл с установени режими, определен в точка 3.7.1.1 по-горе.

([3]) Като при цикъл E3, описан в точки 8.5.1, 8.5.2 и 8.5.3 от стандарт ISO 8178-4:2002(E). Четирите режима се основават на осреднена характеристика на гребен винт, построена чрез измервания при работа.

([4]) Като при цикъл E2, описан в точки 8.5.1, 8.5.2 и 8.5.3 от стандарт ISO 8178-4:2002(E).

▼M6

Номер на етапа	Честота на въртене на двигателя (об./мин.)	Натоварване (%)	Тегловен коефициент
1	Номинална	100	0,20
2	Номинална	75	0,50
3	Номинална	50	0,15
4	Номинална	25	0,15

3.7.1.4. Спецификация D

За двигателите, попадащи в обхвата на приложение I, точка 1.A, подточка v), следният цикъл от 3 етапа [1] се проследява при работа на изпитвания двигател върху динамометър:

Номер на етапа	Честота на въртене на двигателя (об./мин.)	Натоварване (%)	Тегловен коефициент
1	Номинална	100	0,25
2	Междинна	50	0,15
3	Работа на празен ход	—	0,60

▼B

►M3 3.7.2. ◄ *Привеждане на двигателя до работна температура*

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

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

►M2 ►M3 3.7.3. ◄ *Протичане на изпитванията* ◄

▼M3

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 ± 1 % от номиналната честота на въртене или ± 3 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 ± 2 % 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.

[1] Като при цикъл F от стандарт ISO 8178-4:2002(E).

▼M3

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 горивонагнетателната помпа или съгласно предписанието на производителя, а мястото на измерването се отбелязва.

▼B

►M3 3.7.4. ◄ *Данни, постъпващи от анализаторите*

Данните, който постъпват от анализаторите, се записват с помощта на записващо лентово устройство или се измерват с помощта на еквивалентна система за обработване на данни, а отработените газове трябва да преминават през анализаторите най-малко през последните три минути на всеки изпитателен режим. Ако филтрите с торбички за вземане на проби са използвани за измерване на разредените CO и CO_2 (виж допълнение 1, точка 1.4.4), е необходимо да се вземе проба през последните три минути на всеки изпитателен режим, след това тя да се анализира, а резултатите от анализа да се запишат.

►M3 3.7.5. ◄ *Вземане на проби от частиците*

Вземането на проби от частиците може да се извърши, като се използва метода с общ филтър или метода с няколко филтъра (допълнение 1, точка 1.5). Тъй като резултатите могат да показват малки различия в зависимост от методите, то заедно с резултатите трябва да се укаже кой от тях се използва.

При метода с общ филтър по време на пробовземането трябва да се държи сметка за тегловните коефициенти, които трябва да се използват по време на процедурата по извършване на изпитателния цикъл, като съответно се регулира дебита на пробата или времето за нейното вземане.

Вземането на проба трябва да се извърши възможно най-късно по време на всеки от изпитателните режими. Времетраенето на вземането на проба при всеки режим трябва да бъде най-малко 20 секунди при прилагане на метода с общ филтър и най-малко 60 секунди при прилагане на метода с няколко филтъра. При системите, които не са снабдени с дериватно устройство, времетраенето на пробовземането при всеки режим трябва да бъде най-малко 60 секунди при прилагане на метода с общ филтър и метода с няколко филтъра.

►M3 3.7.6. ◄ *Параметри на двигателя*

Режимът и натоварването на двигателя, температурата на входящия въздух, разходът на гориво и дебитът на въздуха или отработените газове трябва да се измерват за всеки изпитателен режим след стабилизирането на двигателя.

Ако не е възможно да се измери дебитът на отработените газове или разхода на въздух, използван за горенето, и на гориво, тези параметри могат да бъдат изчислени чрез използване на метода на въглеродния и кислородния баланс (виж допълнение 1, точка 1.2.3).

Всички други данни, които са необходими за изчисляването, трябва да бъдат записани (виж допълнение 3, точки 1.1 и 1.2).

►M3 3.8. ◄ **Повторна проверка на анализаторите**

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

▼M3

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} × 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 стабилизиран двигателят, картографията му се извършва следвайки следните процедури.

4.2.2.1. Преходна картография

а) Двигателят не е натоварен и работи на празен ход.

б) Двигателят работи при пълно натоварване/ при максимално подаване на газовете при минимална картографска честота на въртене.

в) Честотата на въртене на двигателя се повишава средно с 8 ± 1 об/мин за секунда между картографските минимална и максимална честотота на въртене. Точките, съответстващи на честотите на въртене и на въртящия момент на двигателя се записват с честота най-малко една точка за секунда.

▼M3

4.2.2.2. Прогресивна (постъпателна) картография

а) Двигателят не е натоварен и работи на празен ход.

б) Двигателят работи при пълно натоварване/ при максимално подаване на газовете при минимална картографска честота на въртене.

в) 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 максималният въртящ момент между картографските минимална и максимална честоти на въртене се определя с увеличения на честотите, които не превишават 100 ± 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 въртящият 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 влияят на характеристиките му.

4.3. **Изготвяне на еталонен цикъл на изпитване**

▼M6

4.3.1. *Еталонна честота на въртене*

Еталонната честота на въртене (n_{ref}) съответства на 100 % от нормираните стойности на честотата на въртене, определени в графиката на динамометъра (приложение III, допълнение 4). Действителният цикъл на двигателя, получаващ се при отклонението от нормираните стойности на еталонната честота на въртене, зависи до голяма степен от избора на съответната еталонна честота на въртене. Еталонната честота на въртене се определя по следната формула:

▼M6

n_{ref} = ниската честота на въртене + 0,95 × (високата честота на въртене – ниската честота на въртене)

(високата честота на въртене е най-високата честота на въртене на двигателя, при която се отдава 70 % от номиналната мощност, докато ниската честота на въртене е най-ниската честота на въртене на двигателя, при която се отдава 50 % от номиналната мощност).

Ако измерената еталонна честота на въртене е в рамките на ± 3 % от обявената от производителя еталонна честота на въртене, тя може да бъде използвана за изпитването за измерване на емисиите. Ако допустимото отклонение е превишено, измерената еталонна честота на въртене се използва за изпитването за измерване на емисиите ([1]).

▼M3

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 = 2 200 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 1 288 об/мин

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

([1]) В съответствие със стандарт ISO 8178-11:2006.

▼M3

4.4 **Динамометър**

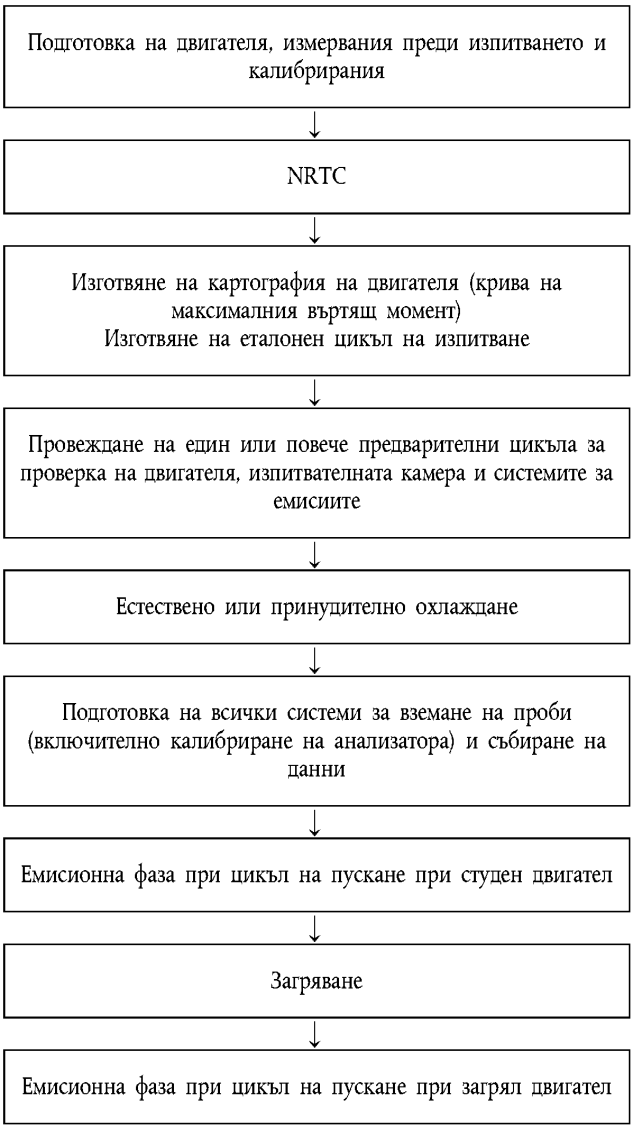
4.4.1 В случай на използване на динамометрична клетка, сигналът от въртящия момент се предава на оста на двигателя и инерцията на динамометъра трябва да се вземе под внимание. Действителният въртящ момент на двигателя е сума от въртящият момент от динамометричната клетка и спирачният момент на инерция, 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 $T_{sp} - 2 \times \pi \times \dot{n}_{sp} \times \Theta_{f}$ 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 Θ_D е инерцията на въртене на динамометъра).

▼M6

4.5. **Провеждане на изпитване за измерване на емисиите**

Последователността на изпитването е описана на диаграмата по-долу:



▼M6

Преди цикъла на измерване при необходимост могат да бъдат преминати един или повече предварителни цикли, за да се проверят двигателят, изпитвателната камера и емисионните системи.

4.5.1. *Подготовка на филтрите за вземане на проби*

Поне един час преди изпитването всеки филтър се поставя в частично покрито блюдо на Петри, защитено срещу прах, и се поставя в камера за претегляне с цел стабилизация. В края на стабилизационния период всеки филтър се претегля и се записва теглото му. След това филтърът се съхранява в затворено блюдо на Петри или затворен филтродържател, докато започне изпитването. Филтърът се използва в рамките на осем часа след изваждането му от камерата за претегляне. Записва се теглото на тарата.

4.5.2. *Инсталиране на измерващото оборудване*

Контролно-измервателните прибори и сондите се инсталират, както се изисква. Ауспухът се свързва със система за разреждане на целия поток, ако се използва такава.

4.5.3. *Задействане на системата за разреждане на газовете*

Системата за разреждане на газовете се задейства. Общият поток на разредените отработили газове в система за разреждане на целия поток или потокът на разредените отработили газове в система за разреждане на част от потока се регулират така, че да се елиминира кондензацията на вода от системата и да се постигне температура върху повърхността на филтъра между 315 K (42 °C) и 32 K (52 °C).

4.5.4. *Пускане на системата за взимане на проби на прахови частици*

Системата за взимане на проби на прахови частици се пуска и поддържа в действие посредством обходен провод (деривация). Фоновото ниво на праховите частици от разредения въздух може да се определи чрез вземане на проба от разредения въздух преди влизането на отработилите газове в тунела за разреждане. За препоръчване е пробата от фоновото ниво на праховите частици да бъде събрана по време на преходния цикъл, ако има друга система за вземане на проби от частици. В противен случай може да бъде използвана системата за вземане на проби от частици, използвана по време на преходния цикъл. При използването на филтриран въздух за разреждане може да се извършва едно измерване преди или след изпитването. Ако въздухът за разреждане не е филтриран, измерванията се правят преди началото и след края на цикъла и стойностите се осредняват.

4.5.5. *Проверка на анализаторите*

Анализаторите на емисии се нулират и регулират. Когато за пробите се използват торби, те се изпразват от съдържанието им.

4.5.6. *Изисквания за охлаждането*

Може да се приложи процедура на естествено или принудително охлаждане. При принудително охлаждане се използва добрата инженерна преценка за конструиране на системи, които да подават охлаждащ въздух през двигателя, студено масло през смазочната система на двигателя, да отнемат топлината от охладителя през охладителната система на двигателя и да отнемат топлината от системата за последваща обработка на отработилите газове. В случай на принудително охлаждане на системата за последваща обработка на отработилите газове охлаждащият въздух не се пуска в действие преди системата за последваща обработка на обработилите газове да се е охладила под температурата за задействане на катализатора. Не се допуска процедура на охлаждане, която има за последица непредставителни емисии.

▼**M6**

Изпитването за емисиите на отработили газове при пускане при студен двигател може да започне след охлаждане само когато температурите на маслото на двигателя, на охлаждащата течност и температурата на последваща обработка са стабилизирани между 20 °C и 30 °C най-малко за петнайсет минути.

4.5.7. *Протичане на цикъла*

4.5.7.1. Цикъл на пускане при студен двигател

Последователността на изпитването започва с цикъла на пускане при студен двигател след завършването на охлаждането, когато бъдат спазени изискванията, определени в точка 4.5.6.

Двигателят се пуска съгласно процедурата за пускане, препоръчана от производителя в ръководството за експлоатация, чрез промишлен стартер или чрез динамометъра.

Щом се определи, че двигателят е пуснат, задействайте устройството за измерване на времето на работа на празен ход. Оставете двигателя да работи на празен ход без никакво натоварване за 23 ± 1 s. Започнете преходния цикъл на двигателя, така че първият запис да бъде след 23 ± 1 s. Времето на работа на празен ход е включено в интервала 23 ± 1 s.

Изпитването се извършва съгласно еталонния цикъл, посочен в приложение III, допълнение 4. Командите за честотата на въртене и въртящия момент на двигателя се задават при 5 Hz (10 Hz — препоръчително) или повече. Зададените точки се изчисляват чрез линейна интерполация между точките за 1 Hz от еталонния цикъл. Обратната връзка за честотата на въртене и въртящия момент се записва най-малко на всяка секунда по време на изпитвателния цикъл, а сигналите могат да бъдат филтрирани електронно.

4.5.7.2. Данни, постъпващи от анализаторите

При пускането на двигателя измервателната апаратура се пуска в действие, като едновременно:

— започва да събира или анализира въздуха за разреждане, ако се използва система за разреждане на пълния поток,

— започва да събира или анализира неразредените или разредените отработили газове в зависимост от използвания метод,

— започва да измерва количеството разредени отработили газове и необходимите температури и налягания,

— започва да записва масовия дебит на отработилите газове, ако се използва анализ на неразредени отработили газове,

— започва да записва данните на обратна връзка за честотата на въртене и въртящия момент от динамометричния стенд.

Ако се използва измерване на неразредените отработили газове, концентрациите на емисиите (HC, CO и NO_x) и масовият дебит на отработилите газове се измерват постоянно и се съхраняват с честота най-малко 2 Hz в компютърна система. Всички други стойности може да се записват при честота на измерване от поне 1 Hz. За аналогови анализатори характеристиката се записва, а при оценката на данните калибровъчните данни може да се подават в реално време или независимо от времето.

▼**M6**

Ако се използва система за разреждане на целия поток, съдържанието на HC и NO_x се измерва постоянно в тунела за разреждане при честота най-малко 2 Hz. Средните концентрации се определят чрез интегриране на сигналите от анализатора през време на изпитвателния цикъл. Времето за реакция (инертността) на системата трябва да бъде не повече 20 s и се координира с колебанията на потока в системата за вземане на проби при постоянен обем (CVS) и при необходимост, с отклоненията във времето за взимане на проби/изпитвателен цикъл. CO и CO_2 се определят чрез интегриране или анализиране на концентрациите в торбата за проби, събрани по време на цикъла. Концентрациите на газообразни замърсители в разредения въздух се определят чрез интегриране или събиране в основната торба. Всички други стойности се записват при най-малко едно измерване в секунда (1 Hz).

4.5.7.3. Вземане на проби от праховите частици

При пускането на двигателя системата за събиране на проби на прахови частици се превключва от режим с деривация към режим на събиране на частици.

Ако се използва система за частично разреждане на потока, помпата(ите) за взимане на проба(и) се регулира(т) така, че дебитът на потока през сондата за взимане на проби от прахови частици или през тръбата за прехвърляне да се поддържа пропорционален на масовия дебит на отработилите газове.

Ако се използва система за разреждане на целия поток, помпата(ите) за взимане на проба(и) се регулират така, че за дебита на потока през сондата за взимане на проби от прахови частици или през тръбата за прехвърляне да се поддържа стойност в рамките на ± 5 % от еталонния дебит. Ако се използва компенсация на потока (например пропорционално управление на пробния поток), трябва да се покаже, че съотношението между основния поток през тунела и пробния поток частици не се променя с повече от ± 5 % от еталонната му стойност (с изключение на първите 10 секунди от взимането на проби).

Забележка: При двойно разреждане потокът на пробата е нетната разлика между потока през филтрите на пробите и потока на вторичния въздух за разреждане.

Средната температура и налягането на входа на газомера(ите) или на контролно-измервателния уред за потока се записват. Ако еталонният дебит не може да се поддържа по време на целия цикъл (в рамките на ± 5 %) поради задръстване на филтъра с частици, изпитването се анулира. Изпитването се повтаря отново, но при по-малък дебит и/или при по-голям диаметър на филтъра.

4.5.7.4. Спиране на двигателя по време на изпитване на цикъл на пускане при студен двигател

Ако двигателят спре в момент от цикъла на пускане при студен двигател, той трябва да се подготви и процедурата на охлаждане да се повтори; накрая двигателят се пуска отново, а изпитването се повтаря. В случай на неизправност в някой от необходимите изпитвателни уреди по време на изпитвателния цикъл изпитването се анулира.

▼**M6**

4.5.7.5. Действия след цикъла на пускане при студен двигател

След завършване на изпитването при цикъл на пускане при студен двигател, измерването на масовия дебит на отработилите газове, на дебита на разредените отработили газове, на газовия поток в събирателните торби, както и помпата за взимане на проби от прахови частици се спират. При интегрираща система на анализатора взимането на проби продължава до изтичане на времето за реакция на системата.

Концентрациите в събирателните торби, ако се използват такива, се анализират възможно най-бързо, но не по-късно от 20 минути след края на изпитвателния цикъл.

След изпитването на емисиите се използват нулев газ и същият калибриращ газ за повторна проверка на анализаторите. Изпитването се счита за приемливо, ако разликата между резултатите от предварителното и последващите изпитвания е по-малка от 2 % от стойността за калибриращия газ.

Филтрите за прахови частици се връщат в камерата за претегляне не по-късно от един час след завършване на изпитването. Те се привеждат в нужното състояние в блюдо на Петри, което е защитено срещу прах и позволява обмен на въздуха, поне за един час и след това се претеглят. Брутното тегло на филтрите се записва.

4.5.7.6. Загряване

Веднага след спиране на двигателя вентилаторът(ите) на охлаждащата система на двигателя се изключва(т), ако е(са) бил(и) включен(и), както и вентилаторът на системата за вземане на проби при постоянен обем (CVS), ако е бил използван (или се изключва системата за отвеждане на отработилите газове от системата CVS).

Оставете двигателя да загрява 20 ± 1 минути. Подгответе двигателя и динамометъра за изпитване при загрял двигател. Свържете празните торби за проби със системите за събиране на проби от разредените отработили газове и от разреден въздух. Пуснете системата за вземане на проби при постоянен обем (ако още не е пусната) или свържете системата за отвеждане на отработилите газове към системата за вземане на проби при постоянен обем (ако е била изключена). Пуснете помпите за взимане на проби (с изключение на помпата(ите) за взимане на проби от прахови частици), вентилаторът(ите) на охлаждащата система на двигателя и системата за събиране на данни.

Преди началото на изпитването топлообменникът на устройството за вземане на проби при постоянен обем (ако се използва такъв) и загретите части на всяка система за непрекъснато вземане на проби (според случая) се загряват предварително до определената работна температура.

Регулирайте дебитите за вземане на проби до достигане на желания дебит и нулирайте устройствата за измерване на газовете от системата за вземане на проби при постоянен обем. Внимателно инсталирайте чист филтър за прахови частици на всеки от филтродържателите и инсталирайте сглобените филтродържатели в потока за вземане на проби.

4.5.7.7. Цикъл на пускане при загрял двигател

Щом се определи, че двигателят е пуснат, задействайте устройството за измерване на време на работа на празен ход. Оставете двигателя да работи на празен ход без никакво натоварване за 23 ± 1 s. Започнете преходния цикъл на двигателя, така че първият запис да бъде след 23 ±1 s. Времето на работа на празен ход е включено в интервала 23 ±1 s.

▼M6

Изпитването се извършва в съответствие с еталонния цикъл, както е посочен в приложение III, допълнение 4. Контролните точки за управление на честотата на въртене и въртящия момент се задават при 5 Hz (10 Hz препоръчително) или повече. Зададените точки се изчисляват чрез линейна интерполация между тези за 1 Hz на еталонния цикъл. Обратната връзка за честотата на въртене и въртящия момент се записва минимум на всяка секунда по време на изпитвателния цикъл, а сигналите могат да бъдат филтрирани електронно.

След това се повтаря процедурата, описана в точки 4.5.7.2 и 4.5.7.3 по-горе.

4.5.7.8. Спиране на двигателя по време на изпитване на цикъл на пускане при загрял двигател

Ако двигателят спре в момент от цикъла на пускане при загрял двигател, той трябва да бъде спрян и да се загрее повторно за 20 минути. След това цикълът на пускане при загрял двигател може да бъде повторен. Разрешава се само едно повторно загряване и повторно изпълнение на цикъла на пускане при загрял двигател.

4.5.7.9. Действия след цикъла на пускане при загрял двигател

След завършване на цикъла на пускане при загрял двигател се спират измерването на масовия дебит на отработилите газове, дебита на разредените отработили газове, газовия поток в събирателните торби и помпата за взимане на проби от прахови частици. При интегриращата анализираща система взимането на проби продължава до изтичане на времето за реакция на системата.

Концентрациите в събирателните торби, ако се използват такива, се анализират възможно най-бързо, но не по-късно от 20 минути след края на изпитвателния цикъл.

След изпитването за емисии за повторна проверка на анализаторите се използват нулев газ и същият калибриращ газ. Изпитването се счита за приемливо, ако разликата между резултатите от предварителното и последващите изпитвания е по-малка от 2 % от стойността за калибриращия газ.

Филтрите за частици се връщат в камерата за претегляне не по-късно от един час след завършване на изпитването. Те се привеждат в нужното състояние в блюдо на Петри, което е защитено срещу прах и позволява обмен на въздуха, поне за един час и след това се претеглят. Брутното тегло на филтрите се записва.

▼M3

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 времевия промеждутък, разделящ реакционните стойности от тези на еталонния цикъл, цялата поредица от реакционни сигнали на честотата на въртене и въртящият момент може да бъде отместена напред или назад във времето по отношение на еталонната поредица на честотата на въртене и въртящият момент. Ако реакционните сигнали са отместени, честотата на въртене и въртящият момент трябва да бъдат отместени със същата стойност и в същата посока.

▼**M3**

4.6.2. *Изчисление на работата на цикъла*

Работата на действителния цикъла 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 цикъла 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.

▼**M3**

Таблица 1. Допустими отклонения от регресионната права

	Честота на въртене	Въртящ момент	Мощност
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	± 50 об/мин	± 20 Nm или ± 2 % от максималния въртящ момент, като се взема по-голямата от тези две стойности	± 4 kW или ± 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 изтрити 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 изтрити при регресионен анализ (изтритите точкитрябва да бъдат определени)

Условие	Точки на честотата на въртене, въртящия момент и/или мощността, които могат да бъдат изтрити при условията, посочени в лявата колона
24 (± 1) начални и 25 последни секунди	Честота на въртене, въртящ момент и мощност
Максимално подаване на газовете и реакционна стойност на въртящия момент < 95 % от еталонния въртящ момент	Въртящ момент и/или мощност
Максимално подаване на газовете 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 ≤ честотата на въртене при празен ход + 50 об/мин, и реакционна стойност на въртящия момент = въртящ момент при празен ход, определен/измерен от производителя ± 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

▼M3

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 препоръчваните системи за анализ на газообразните емисии (точка 1.1) и препоръчваните 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 измервателните 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:

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

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.

▼**M3**

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:

$$G_{EXHW} = \frac{G_T \times \rho_{EXH}}{60 \times (conc_{mix} - conc_a)}$$

където:

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

G_T = дебит на индикаторния газ, (cm^3/min)

$conc_{mix}$ = моментна концентрация на индикаторния газ след смесване, (ppm)

ρ_{EXH} = плътност на отработените газове, (kg/m^3)

$conc_a$ = фонова концентрация на индикаторния газ във всмукателния въздух, (ppm)

Фоновата концентрация на индикаторния газ ($conc_a$) 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 ($conc_{mix}$) 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.

1.2.5. *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:

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

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

$$\lambda = \frac{\left(100 - \frac{conc_{CO} \times 10^{-4}}{2} - conc_{HC} \times 10^{-4}\right) + \left(0,45 \times \frac{1 - \frac{2 \times conc_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times conc_{CO2}}}{1 + \frac{conc_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times conc_{CO2}}}\right) \times (conc_{CO2} + conc_{CO} \times 10^{-4})}{6,9078 \times (conc_{CO2} + conc_{CO} \times 10^{-4} + conc_{HC} \times 10^{-4})}$$

където:

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

λ = относително отношение въздух/гориво

▼**M3**

$conc_{CO2}$ = концентрация на CO_2 (сухи условия), (%)

$conc_{CO}$ = концентрация на CO (сухи условия), (ppm)

$conc_{HC}$ = концентрация на HC (сухи условия), (ppm)

Бележка: Изчислението се базира на дизелово гориво с отношение H/C равно на 1,8.

Въздушният дебитомер трябва да бъде в съответствие със спецификациите за точност, посочени в таблица 3, използваният анализатор на CO_2 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 дебита 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, какъвто 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	± 2 % от показанията или ± 1 % от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
2	Въртящ момент	± 2 % от показанията или ± 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	± 2 % от показанията или ± 1 % от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
5	Дебит на отработените газове	± 2,5 % от показанията или ± 1,5 % от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
6	Температури ≤ 600 K	± 2 K в абсолютна стойност
7	Температури > 600 K	± 1 % от показанията
8	Налягане на отработените газове	± 0,2 kPa в абсолютна стойност
9	Разреждане във всмукателния колектор	± 0,05 kPa в абсолютна стойност
10	Атмосферно налягане	± 0,1 kPa в абсолютна стойност
11	Други налягания	± 0,1 kPa в абсолютна стойност
12	Абсолютна влажност	± 5 % от показанията
13	Дебит на разреждащия въздух	± 2 % от показанията
14	Дебит на разредените отработени газове	± 2 % от показанията

▼M3

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 отчитащи 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 (ЕМС) 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 ± 2 % от отчетената стойност или с ± 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).

1.4.1.2. 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 ± 1 % от пълния коцентрационен обхват за всеки използван диапазон на измерване над 155 ppm (или ppm C) или ± 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.

▼**M3**

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 абсорбционен анализатор (NDIR).

1.4.3.2. Анализ на въглероден диоксид (CO_2)

Анализаторът за въглероден диоксид трябва да бъде от недисперсионен инфрачервен абсорбционен 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., нагрети така, че да се поддържа температурата на газа от 463 K (190 °C) ±10 K.

1.4.3.4. Анализ на азотни оксиди (NO_X)

Анализаторът на азотни оксиди трябва да бъде от тип хемилуминесцентен детектор (CLD) или нагреваем хемилуминесцентен детектор (HCLD) с NO_2/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 HLCD, пробега 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.

▼M3

1.4.5. *Вземане на проби от газови емисии*

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 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_2 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 разреждащият 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, 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).

▼**M3**

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 стъкловлакна 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 μm DOP (диоктилфталат) 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 - обърнати 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 mg/1 000 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

▼M3

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 неутрализирани, 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.

▼M3

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	± 2 % от показанията или ± 1 % от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
2	Въртящ момент	± 2 % от показанията или ± 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	± 2 % от показанията или ± 1 % от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
5	Дебит на отработените газове	± 2,5 % от показанията или ± 1,5 % от максималната стойност на двигателя, като се взема по-високата стойност
6	Температури ≤ 600 K	± 2 K в абсолютна стойност
7	Температури > 600 K	± 1 % от показанията
8	Налягане на отработените газове	± 0,2 kPa в абсолютна стойност
9	Разреждане във всмукателния колектор	± 0,05 kPa в абсолютна стойност
10	Атмосферно налягане	± 0,1 kPa в абсолютна стойност
11	Други налягания	± 0,1 kPa в абсолютна стойност

▼M3

№	Измервателен уред	Точност
12	Абсолютна влажност	± 5 % от показанията
13	Дебит на разреждащия въздух	± 2 % от показанията
14	Дебит на разредените отработените газове	± 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:

$G_{EXHW} = G_{AIRW} + G_{FUEL}$ (sašķidrinātai 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.

▼M3

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:

$$G_{EXHW} = \frac{G_T \times \rho_{EXH}}{60 \times (conc_{mix} - conc_a)}$$

където:

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

G_T = дебит на индикаторния газ, (cm^3/min)

$conc_{mix}$ = моментна концентрация на индикаторния газ след смесване, (ppm)

ρ_{EXH} = плътност на отработените газове, (kg/m^3)

$conc_a$ = фонова концентрация на индикаторния газ в смукателния въздух, (ppm)

Фоновата концентрация на индикаторния газ ($conc_a$) 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 ($conc_{mix}$) 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.

▼**M3**

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:

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

$$\lambda = \frac{\left(100 - \frac{conc_{CO} \times 10^{-4}}{2} - conc_{HC} \times 10^{-4}\right) + \left(0,45 \times \frac{1 - \frac{2 \times conc_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times conc_{CO2}}}{1 + \frac{conc_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times conc_{CO2}}}\right) \times \left(conc_{CO2} + conc_{CO} \times 10^{-4}\right)}{6,9078 \times (conc_{CO2} + conc_{CO} \times 10^{-4} + conc_{HC} \times 10^{-4})}$$

където:

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

λ = относително отношение въздух/гориво

$conc_{CO2}$ = концентрация на CO_2 (сухи условия), (%)

$conc_{CO}$ = концентрация на CO (сухи условия), (ppm)

$conc_{HC}$ = концентрация на HC (сухи условия), (ppm)

Бележка: Изчислението се базира на дизелово гориво с отношение H/C равно на 1,8.

Въздушният дебитомер трябва да бъде в съответствие със спецификациите за точност, посочени в таблица 3, използваният анализатор на CO_2 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.

▼**M3**

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 отчитащи 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 кривите на калибриране (приложение III, допълнение 2, точка 1.5.5.2).

Електромагнитната съвместимост (ЕМС) 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 ± 2 % от отчетената стойност или с ± 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 ± 1 % от пълния концентрационен обхват за всеки използван диапазон на измерване над 155 ppm (или ppm C) или ± 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.

▼M3

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_x. 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_2)

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., нагрети така, че да се поддържа температурата на газа от 463 K (190 °C) ±10 K.

2.3.3.4. Анализ на азотни оксиди (NO_X)

Анализаторът на азотни оксиди трябва да бъде от тип хемилуминесцентен детектор (CLD) или нагреваем хемилуминесцентен детектор (HCLD) с NO_2/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 HLCD, пробега 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 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.

▼M3

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_x.

▼M3

Пробите за фонова 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 везна 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 1.11.1 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 ± 2 % от максималната стойност на G_{SE}.

▼M3

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 ± 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 ± 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:

а) абсолютната точност на G_{TOTW} и G_{DILW} е ± 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;

б) 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 ± 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 взимане на проби от частици*

2.4.1.1. Спецификация на филтрите

За сертифициращите изпитвания са необходими филтри от стъкловлакна 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 μm 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.

▼M3

2.4.1.2. Размери на филтрите

Филтрите за частици трябва да имат минимален диаметър 47 мм (37 мм 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 mg/1 000 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 ° ± 3K през цялата продължителност на процеса на кондициониране и претегляне. Влажността трябва да бъде поддържана при температура на оросяване от 282,5K (9,5 °C) ± 3K и относителната влажност - на 45 ± 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.

▼**M3**

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 взимане 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 неутрализирани, например чрез полониев неутрализатор или посредством устройство с подобно действие.

2.4.3. *Допълнителни указания за измерване на частиците*

Всички части на разреждащата система и на системата за взимане 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.

▼M3

Допълнение 2

МЕТОД НА КАЛИБРИРАНЕ (NRSC, NRTC [1]

▼B

1. ЕТАЛОНИРАНЕ НА ИНСТРУМЕНТИТЕ ЗА АНАЛИЗ

1.1. **Въведение**

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

1.2. **Газ за еталониране**

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

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

1.2.1. *Чисти газове*

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

— пречистен азот

(примеси ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO)

— пречистен кислород

(чистота > 99,5 обемни % O_2)

— смес водород—хелий

(40 ± 2 % водород, останалото хелий)

(примеси ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm ►M1 CO_2 ◄),

— Пречистен синтетичен въздух

(примеси ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO),

(съдържание на кислород между 18 и 21 обемни %)

1.2.2. *Газ за еталониране*

Използват се газови смеси със следния химически състав:

— C_3H_8 и синтетичен пречистен въздух (виж точка 1.2.1)

— CO и пречистен азот

— NO и пречистен азот (количеството на NO_2, съдържащо се в този еталониращ газ, не трябва да надвишава 5 % от съдържанието на NO)

— O_2 и пречистен азот

— CO_2 и пречистен азот

— CH_4 и пречистен синтетичен въздух

— C_2H_6 и пречистен синтетичен въздух

[1] Методът на калибриране е еднакъв за изпитвания NRSC и NRTC с изключения на изискванията, посочени в точки 1.11 и 2.6.

▼B

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

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

Газовете, използвани за еталониране, могат също така да се получат с помощта на смесител-дозатор (газов сепаратор) чрез разреждане с пречистен N_2 или с пречистен синтетичен въздух. Точността на смесителя трябва да позволява определянето на концентрацията на разредените еталониращи газове в рамките на ± 2 %.

▼M3

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 бъда 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.

▼B

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

Режимът на работа на анализаторите трябва да отговаря на инструкциите за задействане и за работа, дадени от производителя на уреда. Минималните изисквания, указани в точки от 1.4 до 1.9, трябва също така да бъдат спазвани.

1.4. **Изпитване за херметичност**

Трябва да се извърши едно изпитване за херметичност на системата. За тази цел сондата се откача от системата за отвеждане на отработените газове и краят ѝ се запушва. Помпата на анализатора се пуска в движение. След период на начално стабилизиране всички разходомери трябва да показват нула. В противен случай трябва да се проверят тръбопроводите за вземане на проби и аномалията да бъде отстранена. Максимално допустимият процент на изпускане в частта, в която се създава вакуум, е от порядъка на 0,5 % от дебита по време на използване на проверяваната част на системата. Дебитите на анализатора и на дериватната система могат да се използват за определяне на дебита по време на работа.

Друг метод се състои в добавянето на промяна на концентрацията на входа на тръбопровода за вземане на проба, като се заменя газът за нулиране с газ за еталониране.

Ако след достатъчен интервал от време измерената стойност показва концентрация, която е по-ниска от въведената първоначално, това означава, че има проблеми с еталонирането или с утечки в системата.

▼B

1.5. **Процедура по еталониране**

1.5.1. *Цялото устройство*

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

1.5.2. *Време на подгряване*

Времето за подгряване трябва да съответства на препоръките на прозводителя. Ако липсват указания, се препоръчва да се съблюдава минимално време от два часа за привеждане на анализаторите до работна температура.

1.5.3. *Анализатори NDIR и HFID*

При необходимост анализаторът NDIR трябва да бъде регулиран и горивният пламък на анализатора HFID трябва да бъде оптимизиран (точка 1.8.1).

1.5.4. *Еталониране*

Всеки нормално използван диапазон трябва да бъде еталониран.

С помощта на пречистен синтетичен въздух (или азот) анализаторите на CO, на CO_2, на NO_x, на HC и на O_2 трябва да бъдат нулирани.

В анализаторите се въвеждат съответните еталониращи газове, след това се записват стойностите и се начертава кривата на еталониране съгласно точка 1.5.6.

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

1.5.5. *Начертаване на кривата на еталониране*

1.5.5.1. Основни принципи

►**M3** Калибрационната крива на анализатора се построява с помощта на най-малко шест калибрационни точки (без нулата), разположени колкото се може по-равномерно. ◄ Максималната номинална концентрация трябва да бъде равна или по-висока от 90 % от пълната измервателна скала.

Кривата на еталониране се изчислява с помощта на метода на най-малките квадрати. Ако степента на резултантния многочлен е по-висока от 3, броят на точките на еталониране (включително и нулата) трябва да бъде най-малко равен на тази степен на многочлена плюс 2.

▼M3

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.

▼B

Кривата и точките на еталониране позволяват да се провери точното извършване на еталонирането. Трябва да се отбележат различните характерни параметри на анализатора, а по-специално:

— измервателният диапазон,

— чувствителността,

— датата на еталонирането.

1.5.5.2. Еталониране при под 15 % от пълната скала

Кривата на еталониране на анализатора се начертава, като свързва поне 10 точки на еталониране (с изключение на 0), разстоянието между които е разпределено така че 50 % от точките на еталониране да бъдат разположени по-ниско от 10 % от пълната скала.

Кривата на еталониране се изчислява с помощта на метода на най-малките квадрати.

▼M3

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

▼B

1.5.5.3. Други методи

Ако може да се докаже, че друго оборудване (например компютър, електронен превключвател на диапазони и т. н.) може да постигне еквивалентна степен на точност, то също може да бъде използвано.

1.6. **Проверка на еталонирането**

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

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

Ако за разглежданите две точки отчетената стойност не се отклонява от обявената референтна стойност с повече от ± 4 % от пълната скала, регулировъчните параметри могат да бъдат променени. Ако случаят не е такъв, се начертава нова крива на еталониране съгласно точка 1.5.4.

1.7. **Изпитване за ефективността на конвертора за NO_x**

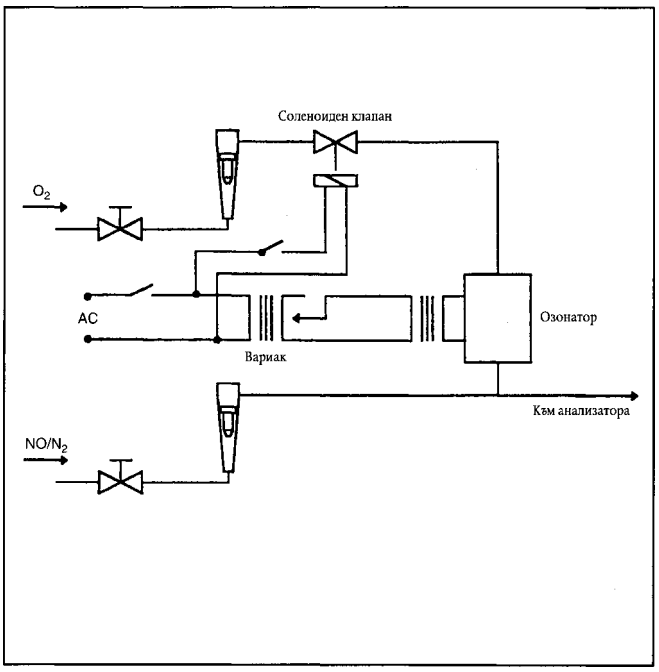
Ефективността на конвертора, използван за превръщане на NO_2 в NO се тества по начина, указан в точки от 1.7.1 до 1.7.8 (фигура 1).

1.7.1. *Изпитвателна инсталация*

С изпитвателната инсталация, показана на фигура 1 (виж също така допълнение 1, точка 1.4.3.5), и описаната по-долу процедура може да се провери ефективността на конверторите с помощта на озонатор.

Фигура 1

Схема на конвертор за NO_2



▼B

1.7.2. *Еталониране*

Детекторите CLD и HCLD се еталонират съгласно спецификациите на производителя в най-често използвания диапазон с помощта на газ за нулиране и на газ за еталониране (последният трябва да има съдържание на NO, което да отговаря на около 80 % от измервателния диапазон и концентрацията на NO_2 в газовата смес трябва да бъде по-ниска от 5 % от концентрацията на NO). Анализаторът на NO_x трябва да бъде поставен в режим NO, така че газът за еталониране да не преминава през конвертора. Отчетената концентрация трябва да се запише.

1.7.3. *Изчисления*

Ефективността на конвертора за NO_x се изчислява както следва:

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

a = концентрация на NO_x съгласно точка 1.7.6

b = концентрация на NO_x съгласно точка 1.7.7

c = концентрация на NO съгласно точка 1.7.4

d = концентрация на NO съгласно точка 1.7.5

1.7.4. *Добавяне на кислород*

Добавя се непрекъснато кислород или въздух за нулиране към газовия поток посредством Т-образна връзка, докато отчетената концентрация стане по-ниска с около 20 % от концентрацията за еталониране, указана в точка 1.7.2 (анализаторът е поставен в режим NO).

Отчетената концентрация „c“ трябва да бъде записана. Озонаторът остава дезактивиран по време на цялата процедура.

1.7.5. *Активиране на озонатора*

След това озонаторът се активира, за да създаде достатъчен обем от озон, за да намали концентрацията на NO до около 20 % (минимум 10 %) от концентрацията за еталониране, указана в точка 1.7.2. Отчетената стойност на концентрацията „d“ се записва (анализаторът е в режим NO).

1.7.6. *Режим NO_x*

След това анализаторът на NO се превключва в режим NO_x, така че газовата смес (съставена от NO, от NO_2, от O_2 и от N_2) да преминава през конвертора. Отчетената концентрация „a“ трябва да бъде записана (анализаторът е в режим NO_x).

1.7.7. *Дезактивиране на озонатора*

След това озонаторът се дезактивира. Газовата смес, указана в точка 1.7.6, преминава през конвертора и достига до детектора. Отчетената концентрация „b“ трябва да бъде записана (анализаторът е в режим NO_x).

1.7.8. *Режим на анализиране на NO*

След превключване в режим NO и след като озонаторът е дезактивиран, се спира също така притокът на кислород или на синтетичен въздух. Отчетената от анализатора стойност на NO_x не трябва да се различава с повече от ± 5 % от стойността, измерена съгласно точка 1.7.2 (анализаторът е в режим NO).

▼B

1.7.9. *Интервал на провеждане на изпитванията*

Ефективността на конвертора трябва да бъде тествана преди всяко еталониране на анализатора за NO_x.

1.7.10. *Изискван рандеман (коефициент на полезно действие)*

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

Забележка: Ако анализаторът е регулиран да работи на най-често използвания диапазон и озонаторът не позволява да се постигне намаляването от 80 % до 20 % съгласно точка 1.7.5, е необходимо да се използва най-високият диапазон, който е в състояние да отчете това намаляване.

1.8. **Регулировка на FID**

1.8.1. *Оптимизиране на реагирането на детектора*

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

Сред регулиране дебита на горивото и на въздуха според препоръките на производителя в анализатора се вкарва газ за еталониране 350 ± 75 ppm C. Реагирането на определен дебит на горивото се определя въз основа на разликата между реакцията на газа за еталониране и на газа за нулиране. Дебитът на горивото се регулира постъпково над и под предписаната от производителя стойност. Записва се реагирането на газа за еталониране и на газа за нулиране при тези дебити на горивото. Начертава се крива на двете реакции и дебитът на горивото се регулира в зависимост от най-високата част на кривата.

1.8.2. *Коефициенти на реагиране на въглеводородите*

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

Коефициентите на реагиране трябва да се определят при пускането в експлоатация на анализатор и впоследствие след продължителни интервали на употреба. Коефициентът на реагиране (R_f) на определен тип въглеводороди представлява отношението на стойността C1, отчетена от FID, и на газовата концентрация в бутилката, която се изразява в ppm C1.

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

Изпитвателните газове, които трябва да се използват, и препоръчителните диапазони на коефициентите на реагиране са следните:

— метан и пречистен синтетичен въздух: $1{,}00 \leq R_f \leq 1{,}15$

— пропилен и пречистен синтетичен въздух: $0{,}90 \leq R_f \leq 1{,}10$

— толуен и пречистен синтетичен въздух: $0{,}90 \leq R_f \leq 1{,}10$

спрямо коефициент на реагиране (R_f) от 1,00 за пропана и пречистения синтетичен въздух.

1.8.3. *Контрол на интерференцията с кислорода*

▼M3

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

▼M3

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 ppm C 75 ppm въглеводороден C. Стойността на концентрацията се определя за допуските на еталонните газове чрез хроматографски анализ на общите въглеводороди плюс примесите или чрез динамично смесване-дозиране. Основният разредител 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 въглеводородите (ppm C) на газът за регулиране на чувствителността, използван в буква б)

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

C = отклик на анализатора

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

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

ж) процентът на смущенията от кислород ($\%O_2I$) преди изпитването трябва да бъде по-малък от ± 3,0 % за всички газове, за които се изисква проверка за смущенията от кислород.

▼M3

з) ако смущенията от кислород са повече от ± 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 ± 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 ± 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.

▼B

1.9. **Ефекти от интерференция с анализаторите NDIR и CLD**

Газове, присъстващи в отработените газове и които са различни от анализирания газ, могат да повлияят на отчитаните стойности по няколко начина. В инструментите NDIR се наблюдава положителна интерференция, когато газът, който е причина за интерференцията, предизвиква същия ефект като измервания газ, но в по-ниска степен от него. Отрицателна интерференция се наблюдава в инструментите NDIR, когато газът, който е причина за интерференцията, разширява диапазона на абсорбция на измервания газ и в инструментите CLD, когато газът, който е причина за интерференцията, предизвиква затихване на излъчването. Контролът на интерференцията, указан в точки 1.9.1 и 1.9.2, трябва да се извършва преди пускането в експлоатация на анализатор и впоследствие след продължителни интервали на употреба.

1.9.1. *Контрол на интерференцията на анализатора на CO*

Водата и CO_2 могат да повлияят на работата на анализатора на CO. Поради това газ за еталониране, съдържащ CO_2 с концентрация от 80 % до 100 % от пълната скала на максималния измервателен диапазон, използван по време на изпитванията, се пречиства чрез преминаване през вода при температура, равна на температурата на околната среда, като показанието на анализатора се записва. Стойността на показанието не трябва да надвишава 1 % от пълната скала за диапазоните, които са равни или надвишават 300 ppm, или 3 ppm за диапазоните, по-ниски от 300 ppm.

1.9.2. *Контрол на редуциращия ефект в анализатора на NO_x*

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

1.9.2.1. Контрол на редуциращия ефект в анализатора на CO_2

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

Редуциращият ефект се изчислява както следва:

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

и той не трябва да надвишава 3 % от пълната скала

където:

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

▼B

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

C: концентрацията на разреден NO, която е измерена в ppm с помощта на CLD

D: концентрацията на неразреден NO, която е измерена в ppm с помощта на CLD

▼M1

1.9.2.2. Проверка чрез водно закаляване

▼M3

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:

▼M1

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

и се отчита като H. Очакваната концентрация на разредения калибровъчен газ NO (във водна пара) се изчислява, както следва:

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

▼M3

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, допускайки атомно съотношение H/C на горивото от 1,8 до 1, въз основа на максималната концентрация на CO_2 в отработените газове или въз основа на концентрацията на неразреден CO_2 в газа за регулиране на чувствителността (стойност A, измерена така както е посочено в точка 1.9.2.1) по следния начин:

▼M1

$$Hm = 0{,}9 \times A$$

и отчетена като Hm.

Водното закаляване се изчислява, както следва:

$$\%\, H_2O\ Quench = 100 \times \left(\frac{De - C}{De} \right) \times \left(\frac{Hm}{H} \right)$$

и не трябва да бъде по-голямо от 3 % от пълния обхват на скалата.

De: очаквана концентрация на разреден NO (ppm)

C: на разреден NO (ppm)

▼M1

Hm: максимална концентрация на водната пара (%)

H: действителна концентрация на водната пара (%)

Забележка: Важно е калибровъчният газ NO да съдържа минимална концентрация на NO_2 за тази проверка, тъй като абсорбцията на NO_2 във вода не е взета предвид в изчисленията за закаляване.

▼B

1.10. **Периодичност на еталонирането**

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

▼M3

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 случая 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_x, 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.

▼M3

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 поголяма от 80 % от пълния обхват на анализатора.

▼B

2. ЕТАЛОНИРАНЕ НА СИСТЕМАТА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ЧАСТИЦИТЕ

2.1. **Въведение**

Всеки компонент трябва да бъде еталониран толкова често, колкото е необходимо, за да отговаря на изискванията за точност, наложени от настоящия стандарт. Тази точка описва метода за еталониране, който трябва да се прилага спрямо компонентите, указани в приложение III, допълнение 1, точка 1.5, и в приложение V.

▼M3

2.2. **Газомерите или дебитомерите се калибрират в съответствие с националните и/или международни стандарти.**

Максималната грешка на измерваната стойност трябва да бъде ± 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 ± 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 ± 5 %, при степен на разреждане е по-малка от 15. Тя може да бъде изчислена, ако се вземе средната квадратична стойност на грешките от всеки апарат.

▼B

2.3. **Контрол на степента на разреждане**

При използване на системи за вземане на проби от частици без анализатор на отработените газове EGA (приложение V, точка 1.2.1.1) се проверява степента на разреждане при всяко монтиране на нов двигател, докато двигателят работи, използвайки концентрациите на CO_2 или NO_x в брутните и разредените отработени газове.

Измерената степен на разреждане трябва да бъде ± 10 % от степента на разреждане, изчислена въз основа на измерването на концентрацията на CO_2 или NO_x.

2.4. **Проверка на условията за отвеждане на газовете чрез дериватна система**

Диапазонът от скорости на отработените газове и колебанията на налягането се проверяват и регулират при необходимост съгласно изискванията на приложение V, точка 1.2.1.1, EP.

2.5. **Периодичност на еталонирането**

Инструментите за измерване на дебита се еталонират не по-рядко от веднъж на всеки 3 месеца или всеки път, когато е извършена промяна в системата, която е в състояние да повлияе на еталонирането.

▼M3

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.

▼M3

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 15 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 дебитометрите е стабилно за по-продължителен период от време.

▼M3

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.

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 (в m^3/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.

▼M3

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:

Δp_p = разликата в налягането между всмукателния и нагнетателния отвори на помпата, в kPa

p_A = абсолютното налягане на нагнетителния 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 ± 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).

▼M3

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 отпушва 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 ± 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:

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

▼**M3**

където:

A_0 = набор от константи и единици за превръщане

= 0,006111 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 придюзата (шийката) и на входа на SSV = $1 - \frac{\Delta P}{P_A}$

β = 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. Коефициентът 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 = $1 - \frac{\Delta P}{P_A}$

β = съотношение между диаметъра d на дюзата (на шийката) на SSV и вътрешния диаметър на 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:

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

▼M3

където:

A_1 = превръщаненабор 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)

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

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 калибриращата 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 ± 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 ± 3 % от известната маса на вкарания газ.

▼**M3**

3.5.2. *Измерване с помощта на гравиметрична техника*

Теглото на малка бутилка, пълна с пропан, се определя с точност от ± 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 ± 3 % от известната маса на вкарания газ.

▼B

Допълнение 3

▼M3

ОЦЕНКА И ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ДАННИТЕ

▼B

1. ►M3 ОЦЕНКА И ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ДАННИТЕ — ИЗПИТВАНЕ NRSC ◄

1.1. **Оценка на данните относно газовите емисии**

За да се оценят газовите емисии, се вземат средните стойности от диаграмата през последните 60 секунди на всеки режим и се определят средните концентрации (conc) на HC, на CO, на NO_x и на CO_2, ако се използва метода на въглеродния баланс, постигнати по време на всеки режим, въз основа на записаните средни стойности от диаграмите и съответните данни от еталонирането. Може да се използва друг тип записване, ако той гарантира получаването на еквивалентни данни.

Средните фонови концентрации ($conc_d$) могат да се определят въз основа на регистрираните стойности на първичния въздух, който се съдържа в торбичките, или въз основа на стойностите на фоновата концентрация, записани без прекъсване (без вземане на проба в торбички) и съответните данни от еталонирането.

▼M3

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 тегловната 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.

▼B

1.3. **Изчисляване на газовите емисии**

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

▼M3

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.

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:

$$conc\ (влажно) = k_w \times conc\ (сухо)$$

▼M3

За необработените отработени газове:

$$K_{W,r,1} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \times 0,005 \times (\%\ CO\ [dry] + \%\ CO_2\ [dry]) + K_{w2}} \right)$$

За разредените отработени газове:

$$K_{W,e,1} = \left(1 - \frac{1,88 \times CO_2\ \%\ (wet)}{200} \right) - K_{W1}$$

или

$$K_{W,e,1} = \left(\frac{1 - K_{W1}}{1 + \frac{1,88 \times CO_2\ \%\ (wet)}{200}} \right)$$

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 – наляганeто на наситената пара на разреждащия въздух,(в kPa)

p_a – наляганeто 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.

▼M3

1.3.3. *Корекция за влажност на емисиите от NO_X*

Тъй като емисиите на NO_X зависят от околните атмосферни условия, концентрацията на 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 ([1]):

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

където:

$conc_c$ е коригираната фонова концентрация

$conc_c = conc - conc_d$

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

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

([1]) В случай на NO_X, концентрацията на NO_X (NO_Xconc или $NO_X$$conc_c$) трябва да се умножи с K_{HNOX} (фактор за влажност за NO_X, посочен в раздел 1.3.3) както следва: $K_{HNOX} \times conc$ или $K_{HNOX} \times conc_c$

▼M3

или:

$DF = 13,4/ concCO_2$

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_X	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO_2	15,19	%

Плътността 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:

$$k_P = 1/(1 + 0,0133(H_a - 10,71))$$

където:

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

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

▼M3

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 емисията 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_2 и метод на въглеродния баланс

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

където:

CO_2D = концентрацията на CO_2 в разредените отработени газове

CO_2A = концентрацията на CO_2 в разреждащия въздух

▼**M3**

(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_2) 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*

Тегловният дебит на частиците се изчислява както следва.

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:

$(G_{EDFW})_{aver}$ 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.

▼M3

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

При еднофилтърния метод:

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

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

$$DF = 13,4/(concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4})$$

или:

$DF = 13,4 / concCO_2$

При многофилтърния метод:

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

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

$$DF = 13,4/(concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4})$$

или:

$DF = 13,4 / concCO_2$

1.4.5. *Пресмятане на специфичните емисии*

Емисията на частици PT (g/kWh) се изчислява по следния начин ([1])

При еднофилтърния метод:

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

При многофилтърния метод:

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

([1]) Масовият дебит на частиците PT_{mass} трябва да бъде умножен с K_p (коригиращ коефициент за влажност за частиците съгласно точка 1.4.1)

▼M3

1.4.6. *Ефективен тегловен коефициент*

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

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

където i = 1,…n

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

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 отрботените 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_{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.

▼M3

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

Газ	u	Conc
NO_X	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO_2	15,19	%

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

Прилага се следната формула:

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

където:

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

$conc_i$ = моментна концентрация на компонента в необработените отработените газове, (в ppm)

$G_{EXHW,I}$ = 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_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:

$$conc_{umed} = k_w \times conc_{uscat}$$

където:

$$K_{W,r,1} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \times 0,005 \times (conc_{CO} + conc_{CO_2}) + K_{W2}} \right)$$

със

$$k_{W2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

▼M3

където:

$conc_{CO2}$ = концентрация на CO_2 при сухи условия (в %)

$conc_{CO}$ = 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_X

Тъй като емисиите на NO_X зависят от околните атмосферни условия, концентрацията на NO_X 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_a = температурата на всмуквания въздух, (в K)

H_a = 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.

▼M6

2.1.2.4. Изчисляване на специфичните емисии

Емисиите (g/kWh) се изчисляват за всички отделни съставки по следния начин:

$$\text{Индивидуален газ} = \frac{(1/10)M_{gas,cold} + (9/10)M_{gas,hot}}{(1/10)W_{act,cold} + (9/10)W_{act,hot}}$$

▼M6

където:

$M_{gas,cold}$ = сумарната маса на газообразните замърсители по време на цикъла на пускане при студен двигател (g/изпитване)

$M_{gas,hot}$ = сумарната маса на газообразните замърсители по време на цикъла на пускане при загрял двигател (g)

$W_{act,cold}$ = действителната работа по време на цикъла на пускане при студен двигател, както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (kWh)

$W_{act,hot}$ = действителната работа по време на цикъла на пускане при загрял двигател, както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (kWh)

▼M3

2.1.3. *Определяне на частици*

▼M6

2.1.3.1. Изчисляване на масовите емисии

Масата на частиците $M_{PT,cold}$ и $M_{PT,hot}$ (g/изпитване) се изчислява по един от следните методи:

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

където:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ за цикъла на пускане при студен двигател

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ за цикъла на пускане при загрял двигател

M_f = маса на частиците, събрани като проба по време на цикъла (mg)

M_{EDFW} = масата на еквивалентните разредени отработили газове по време на цикъла (kg)

M_{SAM} = масата на разредените отработили газове, преминаващи през филтрите за прахови частици (kg)

Сумарната маса на еквивалентните разредени отработили газове по време на цикъла се определя, както следва:

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

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

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

където:

$G_{EDFW,i}$ = моментен еквивалентен дебит на разредени отработили газове (kg/s)

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

q_i = моментен коефициент на разреждане

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

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

f = честота на взимане на проби (Hz)

n = брой измервания.

▼**M6**

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

където:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ за цикъла на пускане при студен двигател

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ за цикъла на пускане при загрял двигател

M_f = маса на частиците, събрани като проба по време на цикъла (mg)

r_s = средно съотношение на пробите по време на цикъла

където:

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

M_{SE} = маса на отработилите газове, събрани като проба по време на цикъла (kg)

M_{EXHW} = общ масов дебит на отработилите газове по време на цикъла (kg)

M_{SAM} = маса на разредените отработили газове, преминаващи през филтрите за прахови частици (kg)

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

Забележка: В случай на система за взимане на проби от целия поток M_{SAM} и M_{TOTW} са еднакви.

▼**M3**

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.

▼M6

2.1.3.3. Изчисляване на специфичните емисии

Специфичните емисии (g/kWh) се изчисляват по следния начин:

$$PT = \frac{(1/10)K_{p,\,cold} \times M_{PT,cold} + (9/10)K_{p,\,hot} \times M_{PT,hot}}{(1/10)W_{act,\,cold} + (9/10)W_{act,\,hot}}$$

където:

$M_{PT,cold}$ = масата на праховите частици по време на цикъла на пускане при студен двигател (g/изпитване)

$M_{PT,hot}$ = масата на частиците по време на цикъла на пускане при загрял двигател (g/изпитване)

$K_{p,\,cold}$ = корекционен коефициент за влажност за прахови частици по време на цикъла на пускане при студен двигател

$K_{p,\,hot}$ = корекционен коефициент за влажност за прахови частици по време на цикъла на пускане при загрял двигател

$W_{act,\,cold}$ = работа на действителния цикъл на пускане при студен двигател, както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (kWh)

$W_{act,\,hot}$ = работа на действителния цикъла на пускане при загрял двигател, както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (kWh)

▼M3

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 ± 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)

▼**M3**

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 ± 11 K по време на целия цикъл с помощта на топлообменник, масовият дебит по време на цикъла се изчислява по следния начин:

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

където:

M_{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 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:

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

където:

Δt_i = времеви интервал, (в s)

Система SSV-CVS

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

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

където:

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d P_A \sqrt{\left[\frac{1}{T}(r^{1.4286} - r^{1.7143})\left(\frac{1}{1 - \beta^4 r^{1.4286}}\right)\right]}$$

A_0 = набор от константи и единици за превръщане

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

▼**M3**

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

β = 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:

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

където:

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

Δt_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_{SSV}. Ако изчислението започва с Q_{SSV}, началната стойност на Q_{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_X*

Тъй като емисиите на NO_X зависят от околните атмосферни условия, концентрацията на NO_X трябва да бъде коригира 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)

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

▼**M3**

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_{gas} (g/изпитване) се определя от следното уравнение:

$$M_{gas} = u \times conc \times M_{TOTW}$$

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

▼M3

Коефициентът на разреждане се изчислява както следва:

$$DF = \frac{13,4}{conc_{eCO2} + (conc_{eHC} + conc_{eCO}) \times 10^{-4}}$$

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:

$conc_{e,i}$ = моментна концентрация на съответния замърсител, измерена в разредените отработени газове, (в ppm)

$conc_d$ = 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.

▼M6

2.2.4. *Изчисляване на специфичните емисии*

Емисиите (g/kWh) се изчисляват за всички отделни съставки по следния начин:

$$\text{Индивидуален газ} = \frac{(1/10)M_{gas,\,cold} + (9/10)M_{gas,\,hot}}{(1/10)W_{act,\,cold} + (9/10)W_{act,\,hot}}$$

където:

$M_{gas,cold}$ = сумарната маса на газообразните замърсители по време на цикъла на пускане при студен двигател (g)

$M_{gas,hot}$ = сумарната маса на газообразните замърсители по време на цикъла на пускане при загрял двигател (g)

$W_{act,cold}$ = действителна работа по време на цикъла на пускане при студен двигател, както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (kWh)

$W_{act,hot}$ = действителна работа по време на цикъла на пускане при загрял двигател, както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (kWh)

▼M3

2.2.5. *Изчисление на емисиите на частици*

▼M6

2.2.5.1. Изчисляване на масовия дебит

Масата на частиците $M_{PT,cold}$ и $M_{PT,hot}$ (g/изпитване) се изчислява, както следва:

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

където:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ за цикъла на пускане при студен двигател

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ за цикъла на пускане при загрял двигател

M_f = масата на частиците, събрани като проба по време цикъла (mg)

M_{TOTW} = сумарната маса на разредения отработил газ по време на цикъла, съгласно точка 2.2.1 (kg)

M_{SAM} = масата на разредените отработили газове, преминали през тунела за разреждане за събиране на прахови частици (kg)

и

M_f = $M_{f,p}$ + $M_{f,b}$, ако се измерват поотделно (mg)

$M_{f,p}$ = масата на частиците, събрани върху основния филтър (mg)

$M_{f,b}$ = масата на частиците, събрани върху вторичния филтър (mg)

Ако се използва система за двойно разреждане, масата на вторичния въздух за разреждане се изважда от общата маса на двойно разредените отработили газове, взети като проба през филтрите за прахови частици.

$$M_{SAM} = M_{TOT} - M_{SEC}$$

където:

M_{TOT} = масата на двойно разредените отработили газове, преминаващи през филтъра за частици (kg)

M_{SEC} = масата на въздуха за вторично разреждане (kg)

Ако средното ниво на праховите частици от разредения въздух е определено в съответствие с приложение III, точка 4.4.4, масата на частиците може да бъде съответно коригирана. В такъв случай масата на частиците $M_{PT,cold}$ и $M_{PT,hot}$ (g/изпитване) 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_{PT} = $M_{PT,cold}$ за цикъла на пускане при студен двигател

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ за цикъла на пускане при загрял двигател

M_f, M_{SAM}, M_{TOTW} = вж. по-горе

M_{DIL} = масата на пробата на въздуха за разреждане, преминал през използваните за вземане на проби филтри за частици (kg)

M_d = масата на пробата от частици, събрана от въздуха за разреждане (mg)

DF = коефициент на разреждане съгласно точка 2.2.3.1.1.

▼**M3**

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.

▼**M6**

2.2.5.3. Изчисляване на специфичните емисии

Специфичните емисиите (g/kWh) се изчисляват по следния начин:

$$PT = \frac{(1/10)K_{p,\,cold} \times M_{PT,cold} + (9/10)K_{p,\,hot} \times M_{PT,hot}}{(1/10)W_{act,\,cold} + (9/10)W_{act,\,hot}}$$

където:

$M_{PT,cold}$ = масата на частиците за цикъла на пускане при студен двигател при NRTC (g/изпитване)

$M_{PT,hot}$ = масата на частиците за цикъла на пускане при загрял двигател при NRTC (g/изпитване)

$K_{p,\,cold}$ = корекционен коефициент за влажност за частиците по време на цикъла на пускане при студен двигател

$K_{p,\,hot}$ = корекционен коефициент за влажност за частиците по време на цикъла на пускане при загрял двигател

$W_{act,\,cold}$ = работа на действителния цикъла на пускане при студен двигател, както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (kWh)

$W_{act,\,hot}$ = действителна работа по време на цикъла на пускане при загрял двигател, както е определена в приложение III, точка 4.6.2 (kWh)

▼**M3**

Допълнение 4

ПРОГРАМИРАНЕ НА ДИНАМОМЕТЪРА ЗА ИЗПИТВАНЕ NRTC

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	1	3
25	1	3
26	1	3
27	1	3
28	1	3
29	1	3
30	1	6
31	1	6
32	2	1
33	4	13
34	7	18
35	9	21
36	17	20
37	33	42
38	57	46
39	44	33

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
40	31	0
41	22	27
42	33	43
43	80	49
44	105	47
45	98	70
46	104	36
47	104	65
48	96	71
49	101	62
50	102	51
51	102	50
52	102	46
53	102	41
54	102	31
55	89	2
56	82	0
57	47	1
58	23	1
59	1	3
60	1	8
61	1	3
62	1	5
63	1	6
64	1	4
65	1	4
66	0	6
67	1	4
68	9	21
69	25	56
70	64	26
71	60	31
72	63	20
73	62	24
74	64	8
75	58	44
76	65	10
77	65	12
78	68	23
79	69	30
80	71	30
81	74	15

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
82	71	23
83	73	20
84	73	21
85	73	19
86	70	33
87	70	34
88	65	47
89	66	47
90	64	53
91	65	45
92	66	38
93	67	49
94	69	39
95	69	39
96	66	42
97	71	29
98	75	29
99	72	23
100	74	22
101	75	24
102	73	30
103	74	24
104	77	6
105	76	12
106	74	39
107	72	30
108	75	22
109	78	64
110	102	34
111	103	28
112	103	28
113	103	19
114	103	32
115	104	25
116	103	38
117	103	39
118	103	34
119	102	44
120	103	38
121	102	43
122	103	34
123	102	41

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
124	103	44
125	103	37
126	103	27
127	104	13
128	104	30
129	104	19
130	103	28
131	104	40
132	104	32
133	101	63
134	102	54
135	102	52
136	102	51
137	103	40
138	104	34
139	102	36
140	104	44
141	103	44
142	104	33
143	102	27
144	103	26
145	79	53
146	51	37
147	24	23
148	13	33
149	19	55
150	45	30
151	34	7
152	14	4
153	8	16
154	15	6
155	39	47
156	39	4
157	35	26
158	27	38
159	43	40
160	14	23
161	10	10
162	15	33
163	35	72
164	60	39
165	55	31

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
166	47	30
167	16	7
168	0	6
169	0	8
170	0	8
171	0	2
172	2	17
173	10	28
174	28	31
175	33	30
176	36	0
177	19	10
178	1	18
179	0	16
180	1	3
181	1	4
182	1	5
183	1	6
184	1	5
185	1	3
186	1	4
187	1	4
188	1	6
189	8	18
190	20	51
191	49	19
192	41	13
193	31	16
194	28	21
195	21	17
196	31	21
197	21	8
198	0	14
199	0	12
200	3	8
201	3	22
202	12	20
203	14	20
204	16	17
205	20	18
206	27	34
207	32	33

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
208	41	31
209	43	31
210	37	33
211	26	18
212	18	29
213	14	51
214	13	11
215	12	9
216	15	33
217	20	25
218	25	17
219	31	29
220	36	66
221	66	40
222	50	13
223	16	24
224	26	50
225	64	23
226	81	20
227	83	11
228	79	23
229	76	31
230	68	24
231	59	33
232	59	3
233	25	7
234	21	10
235	20	19
236	4	10
237	5	7
238	4	5
239	4	6
240	4	6
241	4	5
242	7	5
243	16	28
244	28	25
245	52	53
246	50	8
247	26	40
248	48	29
249	54	39

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
250	60	42
251	48	18
252	54	51
253	88	90
254	103	84
255	103	85
256	102	84
257	58	66
258	64	97
259	56	80
260	51	67
261	52	96
262	63	62
263	71	6
264	33	16
265	47	45
266	43	56
267	42	27
268	42	64
269	75	74
270	68	96
271	86	61
272	66	0
273	37	0
274	45	37
275	68	96
276	80	97
277	92	96
278	90	97
279	82	96
280	94	81
281	90	85
282	96	65
283	70	96
284	55	95
285	70	96
286	79	96
287	81	71
288	71	60
289	92	65
290	82	63
291	61	47

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
292	52	37
293	24	0
294	20	7
295	39	48
296	39	54
297	63	58
298	53	31
299	51	24
300	48	40
301	39	0
302	35	18
303	36	16
304	29	17
305	28	21
306	31	15
307	31	10
308	43	19
309	49	63
310	78	61
311	78	46
312	66	65
313	78	97
314	84	63
315	57	26
316	36	22
317	20	34
318	19	8
319	9	10
320	5	5
321	7	11
322	15	15
323	12	9
324	13	27
325	15	28
326	16	28
327	16	31
328	15	20
329	17	0
330	20	34
331	21	25
332	20	0
333	23	25

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
334	30	58
335	63	96
336	83	60
337	61	0
338	26	0
339	29	44
340	68	97
341	80	97
342	88	97
343	99	88
344	102	86
345	100	82
346	74	79
347	57	79
348	76	97
349	84	97
350	86	97
351	81	98
352	83	83
353	65	96
354	93	72
355	63	60
356	72	49
357	56	27
358	29	0
359	18	13
360	25	11
361	28	24
362	34	53
363	65	83
364	80	44
365	77	46
366	76	50
367	45	52
368	61	98
369	61	69
370	63	49
371	32	0
372	10	8
373	17	7
374	16	13
375	11	6

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
376	9	5
377	9	12
378	12	46
379	15	30
380	26	28
381	13	9
382	16	21
383	24	4
384	36	43
385	65	85
386	78	66
387	63	39
388	32	34
389	46	55
390	47	42
391	42	39
392	27	0
393	14	5
394	14	14
395	24	54
396	60	90
397	53	66
398	70	48
399	77	93
400	79	67
401	46	65
402	69	98
403	80	97
404	74	97
405	75	98
406	56	61
407	42	0
408	36	32
409	34	43
410	68	83
411	102	48
412	62	0
413	41	39
414	71	86
415	91	52
416	89	55
417	89	56

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
418	88	58
419	78	69
420	98	39
421	64	61
422	90	34
423	88	38
424	97	62
425	100	53
426	81	58
427	74	51
428	76	57
429	76	72
430	85	72
431	84	60
432	83	72
433	83	72
434	86	72
435	89	72
436	86	72
437	87	72
438	88	72
439	88	71
440	87	72
441	85	71
442	88	72
443	88	72
444	84	72
445	83	73
446	77	73
447	74	73
448	76	72
449	46	77
450	78	62
451	79	35
452	82	38
453	81	41
454	79	37
455	78	35
456	78	38
457	78	46
458	75	49
459	73	50

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
460	79	58
461	79	71
462	83	44
463	53	48
464	40	48
465	51	75
466	75	72
467	89	67
468	93	60
469	89	73
470	86	73
471	81	73
472	78	73
473	78	73
474	76	73
475	79	73
476	82	73
477	86	73
478	88	72
479	92	71
480	97	54
481	73	43
482	36	64
483	63	31
484	78	1
485	69	27
486	67	28
487	72	9
488	71	9
489	78	36
490	81	56
491	75	53
492	60	45
493	50	37
494	66	41
495	51	61
496	68	47
497	29	42
498	24	73
499	64	71
500	90	71
501	100	61

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
502	94	73
503	84	73
504	79	73
505	75	72
506	78	73
507	80	73
508	81	73
509	81	73
510	83	73
511	85	73
512	84	73
513	85	73
514	86	73
515	85	73
516	85	73
517	85	72
518	85	73
519	83	73
520	79	73
521	78	73
522	81	73
523	82	72
524	94	56
525	66	48
526	35	71
527	51	44
528	60	23
529	64	10
530	63	14
531	70	37
532	76	45
533	78	18
534	76	51
535	75	33
536	81	17
537	76	45
538	76	30
539	80	14
540	71	18
541	71	14
542	71	11
543	65	2

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
544	31	26
545	24	72
546	64	70
547	77	62
548	80	68
549	83	53
550	83	50
551	83	50
552	85	43
553	86	45
554	89	35
555	82	61
556	87	50
557	85	55
558	89	49
559	87	70
560	91	39
561	72	3
562	43	25
563	30	60
564	40	45
565	37	32
566	37	32
567	43	70
568	70	54
569	77	47
570	79	66
571	85	53
572	83	57
573	86	52
574	85	51
575	70	39
576	50	5
577	38	36
578	30	71
579	75	53
580	84	40
581	85	42
582	86	49
583	86	57
584	89	68
585	99	61

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
586	77	29
587	81	72
588	89	69
589	49	56
590	79	70
591	104	59
592	103	54
593	102	56
594	102	56
595	103	61
596	102	64
597	103	60
598	93	72
599	86	73
600	76	73
601	59	49
602	46	22
603	40	65
604	72	31
605	72	27
606	67	44
607	68	37
608	67	42
609	68	50
610	77	43
611	58	4
612	22	37
613	57	69
614	68	38
615	73	2
616	40	14
617	42	38
618	64	69
619	64	74
620	67	73
621	65	73
622	68	73
623	65	49
624	81	0
625	37	25
626	24	69
627	68	71

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
628	70	71
629	76	70
630	71	72
631	73	69
632	76	70
633	77	72
634	77	72
635	77	72
636	77	70
637	76	71
638	76	71
639	77	71
640	77	71
641	78	70
642	77	70
643	77	71
644	79	72
645	78	70
646	80	70
647	82	71
648	84	71
649	83	71
650	83	73
651	81	70
652	80	71
653	78	71
654	76	70
655	76	70
656	76	71
657	79	71
658	78	71
659	81	70
660	83	72
661	84	71
662	86	71
663	87	71
664	92	72
665	91	72
666	90	71
667	90	71
668	91	71
669	90	70

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
670	90	72
671	91	71
672	90	71
673	90	71
674	92	72
675	93	69
676	90	70
677	93	72
678	91	70
679	89	71
680	91	71
681	90	71
682	90	71
683	92	71
684	91	71
685	93	71
686	93	68
687	98	68
688	98	67
689	100	69
690	99	68
691	100	71
692	99	68
693	100	69
694	102	72
695	101	69
696	100	69
697	102	71
698	102	71
699	102	69
700	102	71
701	102	68
702	100	69
703	102	70
704	102	68
705	102	70
706	102	72
707	102	68
708	102	69
709	100	68
710	102	71
711	101	64

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
712	102	69
713	102	69
714	101	69
715	102	64
716	102	69
717	102	68
718	102	70
719	102	69
720	102	70
721	102	70
722	102	62
723	104	38
724	104	15
725	102	24
726	102	45
727	102	47
728	104	40
729	101	52
730	103	32
731	102	50
732	103	30
733	103	44
734	102	40
735	103	43
736	103	41
737	102	46
738	103	39
739	102	41
740	103	41
741	102	38
742	103	39
743	102	46
744	104	46
745	103	49
746	102	45
747	103	42
748	103	46
749	103	38
750	102	48
751	103	35
752	102	48
753	103	49

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
754	102	48
755	102	46
756	103	47
757	102	49
758	102	42
759	102	52
760	102	57
761	102	55
762	102	61
763	102	61
764	102	58
765	103	58
766	102	59
767	102	54
768	102	63
769	102	61
770	103	55
771	102	60
772	102	72
773	103	56
774	102	55
775	102	67
776	103	56
777	84	42
778	48	7
779	48	6
780	48	6
781	48	7
782	48	6
783	48	7
784	67	21
785	105	59
786	105	96
787	105	74
788	105	66
789	105	62
790	105	66
791	89	41
792	52	5
793	48	5
794	48	7
795	48	5

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
796	48	6
797	48	4
798	52	6
799	51	5
800	51	6
801	51	6
802	52	5
803	52	5
804	57	44
805	98	90
806	105	94
807	105	100
808	105	98
809	105	95
810	105	96
811	105	92
812	104	97
813	100	85
814	94	74
815	87	62
816	81	50
817	81	46
818	80	39
819	80	32
820	81	28
821	80	26
822	80	23
823	80	23
824	80	20
825	81	19
826	80	18
827	81	17
828	80	20
829	81	24
830	81	21
831	80	26
832	80	24
833	80	23
834	80	22
835	81	21
836	81	24
837	81	24

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
838	81	22
839	81	22
840	81	21
841	81	31
842	81	27
843	80	26
844	80	26
845	81	25
846	80	21
847	81	20
848	83	21
849	83	15
850	83	12
851	83	9
852	83	8
853	83	7
854	83	6
855	83	6
856	83	6
857	83	6
858	83	6
859	76	5
860	49	8
861	51	7
862	51	20
863	78	52
864	80	38
865	81	33
866	83	29
867	83	22
868	83	16
869	83	12
870	83	9
871	83	8
872	83	7
873	83	6
874	83	6
875	83	6
876	83	6
877	83	6
878	59	4
879	50	5

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
880	51	5
881	51	5
882	51	5
883	50	5
884	50	5
885	50	5
886	50	5
887	50	5
888	51	5
889	51	5
890	51	5
891	63	50
892	81	34
893	81	25
894	81	29
895	81	23
896	80	24
897	81	24
898	81	28
899	81	27
900	81	22
901	81	19
902	81	17
903	81	17
904	81	17
905	81	15
906	80	15
907	80	28
908	81	22
909	81	24
910	81	19
911	81	21
912	81	20
913	83	26
914	80	63
915	80	59
916	83	100
917	81	73
918	83	53
919	80	76
920	81	61
921	80	50

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
922	81	37
923	82	49
924	83	37
925	83	25
926	83	17
927	83	13
928	83	10
929	83	8
930	83	7
931	83	7
932	83	6
933	83	6
934	83	6
935	71	5
936	49	24
937	69	64
938	81	50
939	81	43
940	81	42
941	81	31
942	81	30
943	81	35
944	81	28
945	81	27
946	80	27
947	81	31
948	81	41
949	81	41
950	81	37
951	81	43
952	81	34
953	81	31
954	81	26
955	81	23
956	81	27
957	81	38
958	81	40
959	81	39
960	81	27
961	81	33
962	80	28
963	81	34

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
964	83	72
965	81	49
966	81	51
967	80	55
968	81	48
969	81	36
970	81	39
971	81	38
972	80	41
973	81	30
974	81	23
975	81	19
976	81	25
977	81	29
978	83	47
979	81	90
980	81	75
981	80	60
982	81	48
983	81	41
984	81	30
985	80	24
986	81	20
987	81	21
988	81	29
989	81	29
990	81	27
991	81	23
992	81	25
993	81	26
994	81	22
995	81	20
996	81	17
997	81	23
998	83	65
999	81	54
1 000	81	50
1 001	81	41
1 002	81	35
1 003	81	37
1 004	81	29
1 005	81	28

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
1 006	81	24
1 007	81	19
1 008	81	16
1 009	80	16
1 010	83	23
1 011	83	17
1 012	83	13
1 013	83	27
1 014	81	58
1 015	81	60
1 016	81	46
1 017	80	41
1 018	80	36
1 019	81	26
1 020	86	18
1 021	82	35
1 022	79	53
1 023	82	30
1 024	83	29
1 025	83	32
1 026	83	28
1 027	76	60
1 028	79	51
1 029	86	26
1 030	82	34
1 031	84	25
1 032	86	23
1 033	85	22
1 034	83	26
1 035	83	25
1 036	83	37
1 037	84	14
1 038	83	39
1 039	76	70
1 040	78	81
1 041	75	71
1 042	86	47
1 043	83	35
1 044	81	43
1 045	81	41
1 046	79	46
1 047	80	44

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
1 048	84	20
1 049	79	31
1 050	87	29
1 051	82	49
1 052	84	21
1 053	82	56
1 054	81	30
1 055	85	21
1 056	86	16
1 057	79	52
1 058	78	60
1 059	74	55
1 060	78	84
1 061	80	54
1 062	80	35
1 063	82	24
1 064	83	43
1 065	79	49
1 066	83	50
1 067	86	12
1 068	64	14
1 069	24	14
1 070	49	21
1 071	77	48
1 072	103	11
1 073	98	48
1 074	101	34
1 075	99	39
1 076	103	11
1 077	103	19
1 078	103	7
1 079	103	13
1 080	103	10
1 081	102	13
1 082	101	29
1 083	102	25
1 084	102	20
1 085	96	60
1 086	99	38
1 087	102	24
1 088	100	31
1 089	100	28

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
1 090	98	3
1 091	102	26
1 092	95	64
1 093	102	23
1 094	102	25
1 095	98	42
1 096	93	68
1 097	101	25
1 098	95	64
1 099	101	35
1 100	94	59
1 101	97	37
1 102	97	60
1 103	93	98
1 104	98	53
1 105	103	13
1 106	103	11
1 107	103	11
1 108	103	13
1 109	103	10
1 110	103	10
1 111	103	11
1 112	103	10
1 113	103	10
1 114	102	18
1 115	102	31
1 116	101	24
1 117	102	19
1 118	103	10
1 119	102	12
1 120	99	56
1 121	96	59
1 122	74	28
1 123	66	62
1 124	74	29
1 125	64	74
1 126	69	40
1 127	76	2
1 128	72	29
1 129	66	65
1 130	54	69
1 131	69	56

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
1 132	69	40
1 133	73	54
1 134	63	92
1 135	61	67
1 136	72	42
1 137	78	2
1 138	76	34
1 139	67	80
1 140	70	67
1 141	53	70
1 142	72	65
1 143	60	57
1 144	74	29
1 145	69	31
1 146	76	1
1 147	74	22
1 148	72	52
1 149	62	96
1 150	54	72
1 151	72	28
1 152	72	35
1 153	64	68
1 154	74	27
1 155	76	14
1 156	69	38
1 157	66	59
1 158	64	99
1 159	51	86
1 160	70	53
1 161	72	36
1 162	71	47
1 163	70	42
1 164	67	34
1 165	74	2
1 166	75	21
1 167	74	15
1 168	75	13
1 169	76	10
1 170	75	13
1 171	75	10
1 172	75	7
1 173	75	13

▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
1 174	76	8
1 175	76	7
1 176	67	45
1 177	75	13
1 178	75	12
1 179	73	21
1 180	68	46
1 181	74	8
1 182	76	11
1 183	76	14
1 184	74	11
1 185	74	18
1 186	73	22
1 187	74	20
1 188	74	19
1 189	70	22
1 190	71	23
1 191	73	19
1 192	73	19
1 193	72	20
1 194	64	60
1 195	70	39
1 196	66	56
1 197	68	64
1 198	30	68
1 199	70	38
1 200	66	47
1 201	76	14
1 202	74	18
1 203	69	46
1 204	68	62
1 205	68	62
1 206	68	62
1 207	68	62
1 208	68	62
1 209	68	62
1 210	54	50
1 211	41	37
1 212	27	25
1 213	14	12
1 214	0	0
1 215	0	0

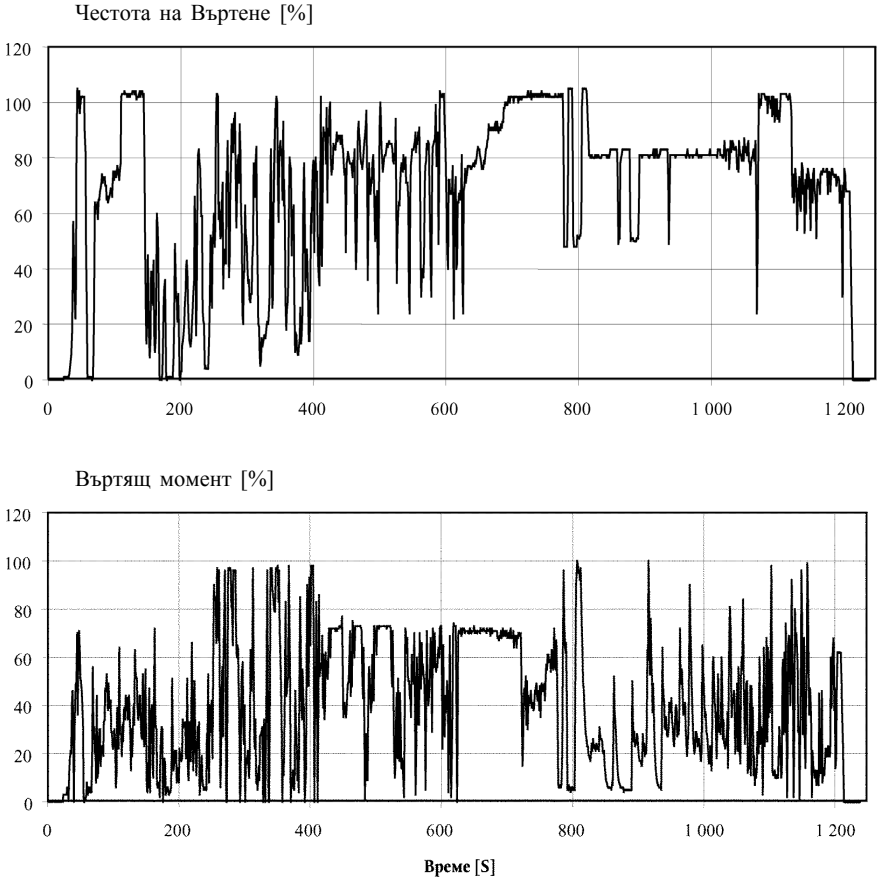
▼**M3**

Време (s)	Нормирана честота на въртене (%)	Нормиран въртящ момент (%)
1 216	0	0
1 217	0	0
1 218	0	0
1 219	0	0
1 220	0	0
1 221	0	0
1 222	0	0
1 223	0	0
1 224	0	0
1 225	0	0
1 226	0	0
1 227	0	0
1 228	0	0
1 229	0	0
1 230	0	0
1 231	0	0
1 232	0	0
1 233	0	0
1 234	0	0
1 235	0	0
1 236	0	0
1 237	0	0
1 238	0	0

▼**M3**

Долната фигура е графично представяне на програмирането на динамометъра за изпитване NRTC

Програмиране на динамометъра за изпитване NRTC



▼M8

Допълнение 5

Изисквания за устойчивост

1. ПРОВЕРКА НА УСТОЙЧИВОСТТА НА ДВИГАТЕЛИ С КОМПРЕСИОННО ЗАПАЛВАНЕ В ЕТАПИ IIIA И IIIB

Настоящото допълнение се прилага само за двигателите с компресионно запалване в етапи III A и III B.

1.1. За всеки регламентиран замърсител производителите определят коефициент на влошаване (КВ) за всички фамилии двигатели в етапи IIIA и IIIB. Тези коефициенти на влошаване се използват при изпитванията за одобрение на типа и при изпитванията на поточните производствени линии.

1.1.1. Изпитванията с цел определяне на КВ 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 графикът за пробег се изпълнява 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 двигателя, под-системите или компонентите, които ще бъдат използвани за определяне на КВ 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 КВ 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.

КВ 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 пробег и след завършване на изпитването за устойчивост. Анализите на емисиите могат също да бъдат извършвани на интервали през периода на изпитване на пробег и получените данни могат да бъдат използвани за определяне на тенденцията на влошаване на емисиите.

▼M8

1.1.1.2. Не е необходимо органа, издаващ одобрение, да присъства на изпитванията по графика за пробег или на анализите на емисиите, извършвани за определяне на влошаване на характеристиките на емисиите.

1.1.1.3. Определяне на стойности на КВ от изпитвания за устойчивост

Кумулативен КВ 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 КВ 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 КВ. Стойността на даден кумулативен КВ за стандарта NOx + 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 КВ за NOx + HC се определят отделни КВ за HC и NOx; 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 NOx и 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 кумулативен КВ, то КВ е съответно 1,0 или 0,00.

1.1.1.4. Със съгласието на органа, издаващ одобрение на типа, 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 компресионно запалване, 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, определени в точка 3.

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 органа, издаващ одобрение на типа.

1.2. **Информация относно КВ в заявленията за одобрение**

1.2.1. Кумулативните КВ се посочват за всеки замърсител в заявлението за одобрение на дадена фамилия двигатели с компресионно запалване, необорудвани с устройство за последваща обработка.

▼M8

1.2.2. Мултипликативните КВ се посочват за всеки замърсител в заявлението за одобрение на дадена фамилия двигатели с компресионно запалване, оборудвани с устройство за последваща обработка.

1.2.3. По искане на органа, издаващ одобрение на типа, производителят предоставя информация, подкрепяща установените стойности на КВ. По принцип тази информация съдържа резултатите от анализите на емисиите, графика за пробег, процедурите по поддръжка, както и, при необходимост, информация, подкрепяща техническите оценки относно технологичната еквивалентност.

2. ПРОВЕРКА НА УСТОЙЧИВОСТТА НА ДВИГАТЕЛИ С КОМПРЕСИОННО ЗАПАЛВАНЕ В ЕТАП IV

2.1. **Общи положения**

2.1.1. Настоящата точка се прилага за двигатели с компресионно запалване в етап IV. По искане на производителя тя може да се прилага също така и за двигателите с компресионно запалване в етапи IIIA и IIIB като алтернатива на изискванията в точка 1 от настоящото допълнение.

2.1.2. Настоящата точка 2 описва подробно процедурите за избор на двигатели, които да бъдат изпитвани по график за пробег с цел определяне коефициентите на влошаване за одобрението на типа на двигатели в етап IV и осигуряването на съответствие на производството. Коефициентите на влошаване трябва да се прилагат в съответствие с точка 2.4.7 за емисиите, измерени съгласно приложение III към настоящата директива.

2.1.3. Не е необходимо органът, издаващ одобрение, да присъства на изпитванията по графика за пробег или на анализите на емисиите, извършвани за определяне на влошаване на характеристиките на емисиите.

2.1.4. В настоящата точка 2 описва подробно и обслужването, свързано или не с емисии, което следва или може да се извършва на двигатели по график за пробег. Това техническо обслужване трябва да съответства на обслужването, което се прави на двигатели в експлоатация, и се съобщава на собствениците на нови двигатели.

2.1.5. По искане на производителя органа, издаващ одобрение на типа, може да разреши използването на коефициенти на влошаване, които са установени посредством процедури, които са алтернативни на посочените в точки 2.4.1.—2.4.5. В този случай производителят трябва да докаже по удовлетворителен за органа, издаващ одобрение, начин, че използваните алтернативни процедурите са не по-малко строги от тези, които се съдържат в точки 2.4.1—2.4.5.

2.2. **Определения**

Приложими за точка 2 от допълнение 5.

2.2.1. „Цикъл на стареене“ означава работата на машината или двигателя (скорост, натоварване, мощност), която се извършва по време на периода за пробег.

2.2.2. „Критични компоненти, свързани с емисиите“ означава компонентите, които са предназначени основно за контролиране на емисиите: всяка една система за последваща обработка на отработили газове, модула за електронно управление и свързаните с него датчици и задействащи механизми, както и системата за рециркулация на отработили газове, включително всички свързани с нея филтри, охлаждащи течности, регулиращи клапани и тръбопроводи.

2.2.3. „Критично обслужване, свързано с емисиите“ означава обслужването, което се извършва на критичните компоненти, свързани с емисиите.

▼M8

2.2.4. „Обслужване, свързано с емисиите“ означава обслужването, което влияе съществено на емисиите или което има вероятност да влияе на влошаването на емисиите на превозното средство или на двигателя по време на нормална работа в работен режим.

2.2.5. „Фамилия двигатели със система за последваща обработка“ означава групиране на двигатели от производителя, което съответства на определението за фамилия двигатели, но с допълнително групиране във фамилия от фамилии двигатели, които използват подобна система за последваща обработка на отработилите газове.

2.2.6. „Обслужване, несвързано с емисиите“ означава обслужването, което не се отразява съществено на емисиите и което не оказва дълготрайно влияние върху влошаването на емисиите на машината или на двигателя по време на нормална работа в работен режим след извършване на обслужването.

2.2.7. „График за пробег“ означава цикълът на стареене и периодът за пробег, използвани за определяне на коефициентите на влошаване за фамилията двигатели със система за последваща обработка.

2.3. **Избор на двигатели за установяване на коефициентите на влошаване за периода на устойчивост на характеристиките на емисиите**

2.3.1. Двигателите се избират от фамилията двигатели, определена в точка 6 от приложение I към настоящата директива, за изпитване на емисии с цел установяване на коефициентите на влошаване за периода на устойчивост на характеристиките на емисиите.

2.3.2. Двигатели от различни фамилии двигатели може допълнително да се комбинират в фамилии на основа типа на използваната система за последваща обработка на отработили газове. За да може двигатели с различна конфигурация на цилиндрите, но със сходни технически спецификации и монтаж на системи за последваща обработка на отработили газове, да бъдат обединени в една и съща фамилия двигатели със система за последваща обработка, производителят предоставя на органа, издаващ одобрение, данни, доказващи, че ефективността на намаляване на емисиите на тези системи на двигателя е аналогична.

2.3.3. Един двигател, представляващ фамилията двигатели със система за последваща обработка, определена в съответствие с точка 2.3.2, се избира от производителя на двигателя за изпитване по графика за пробег, определен в точка 2.4.2, и за това се докладва на органа, издаващ одобрение на типа, преди започване на изпитванията.

2.3.3.1. Ако органа, издаващ одобрение на типа, реши, че най-неблагоприятните емисии от фамилията двигатели със система за последваща обработка може да се характеризират по-добре от друг двигател, тогава изпитвателният двигател се избира съвместно от органа, издаващ одобрение на типа. и производителя на двигателя.

2.4. **Установяване на коефициентите на влошаване за периода на устойчивост на характеристиките на емисиите**

2.4.1. *Общи положения*

Коефициентите на влошаване, приложими към фамилия двигатели със система за последваща обработка на отработили газове, се получават от избраните двигатели на основа на графика за пробег, който включва периодично изпитване на емисии на газове и прахови частици по време на NRSC и NRTC изпитвания.

▼**M8**

2.4.2. *График за пробег*

По избор на производителя графиците за пробег може да се изпълняват чрез действителен пробег на машина (в движение), оборудвана с избрания двигател, или чрез пробег на избрания двигател на динамометричен стенд.

2.4.2.1. Пробег в експлоатация и на динамометричния стенд

2.4.2.1.1. Производителят определя геометрията на трасето, пробега и цикъла на стареене за двигателите в съответствие с добрата инженерна практика.

2.4.2.1.2. Производителят определя точките на изпитване, в които се измерват емисиите на газове и прахови частици по време на NRTC и NRSC изпитвания на пускане при загрял двигател. Минималният брой на точките на изпитване е три — една в началото, една приблизително в средата и една в края на графика за пробег.

2.4.2.1.3. Стойностите на емисиите в началната точка и в крайната точка на периода на устойчивост на характеристиките на емисиите, изчислени в съответствие с точка 2.4.5.2, трябва да бъдат в обхвата на граничните стойности, приложими за фамилията двигатели, но резултатите за отделните емисии в контролните точки могат да надвишават посочените гранични стойности.

2.4.2.1.4. По искане на производителя и със съгласието на органа, издаващ одобрение на типа, може да се направи само един изпитвателен цикъл (NRTC или NRSC цикъл на пускане при загрял двигател) във всяка една точка на изпитване, докато другият изпитвателен цикъл може да се направи само в началото и в края на графика за пробег.

2.4.2.1.5. В случай на двигатели с постоянна честота на въртене, двигатели с мощност под 19 kW, двигатели с мощност над 560 kW, двигателите, предназначени да се използват в плавателни съдове по вътрешни водни пътища, и двигателите, предназначени за задвижването на мотриси и локомотиви, само цикълът NRSC се провежда във всяка точка на изпитване.

2.4.2.1.6. Графиците за пробег могат да бъдат различни за различните фамилии двигатели със система за последваща обработка на отработили газове.

2.4.2.1.7. Графиците за пробег могат да бъдат по-кратки от периода на устойчивост на характеристиките на емисиите, но не трябва да са по-кратки от еквивалента на най-малко една четвърт от съответния период на устойчивост на характеристиките на емисиите, посочен в точка 3 от настоящото допълнение.

2.4.2.1.8. Допуска се ускорено стареене посредством коригиране на графика за пробег според разхода на гориво. Корекцията се основава на отношението между типичния разход на гориво в работен режим и разхода на гориво през цикъла на стареене, но разходът на гориво през цикъла на стареене не трябва да надвишава типичния разход на гориво при работен режим с повече от 30 %.

2.4.2.1.9. По искане на производителя и със съгласието на органа, издаващ одобрение на типа, се допуска използването на алтернативни методи за ускорено стареене.

2.4.2.1.10. Графикът за пробег трябва да бъде описан изцяло в заявлението за одобрение на типа и докладван на органа, издаващ одобрение на типа, преди началото на изпитванията.

▼**M8**

2.4.2.2. Ако органът, издаващ одобрение на типа, реши, че трябва да се извършат допълнителни измервания между точките, избрани от производителя, то той уведомява производителя за това. Ревизираните графици за пробег се изготвят от производителя и съгласуват с органа, издаващ одобрение на типа.

2.4.3. *Изпитване на двигател*

2.4.3.1. Стабилизиране на системата на двигателя

2.4.3.1.1. За всяка фамилия двигатели със система за последваща обработка производителят определя броя на часовете на работа на двигателя, след които работата на системата за последваща обработка се стабилизира. По искане на органа, издаващ одобрение, производителят предоставя на разположение данните и анализа за неговото решение. Като алтернатива, за стабилизирането на системата за последваща обработка на отработили газове производителят може да избере двигателят да работи между 60 и 125 часа или еквивалентен период по време на цикъла на стареене.

2.4.3.1.2. Краят на периода на стабилизиране, определен в точка 2.4.3.1.1, се счита за начало на графика за пробег.

2.4.3.2. Изпитване по графика за пробег

2.4.3.2.1. След стабилизиране двигателят се пуска по графика за пробег, избран от производителя, както е указано в точка 2.3.2. На периодични интервали в графика за пробег, определени от производителя, а когато е необходимо, предвидени също така от органа, издаващ одобрение на типа, в съответствие с точка 2.4.2.2, двигателят се изпитва за емисии на газове и частици чрез NRTC и NRSC цикли на изпитвания на пускане при загрял двигател.

Производителят може да избере измерване на емисиите на замърсители преди всяка система за последваща обработка на отработили газове, отделно от емисиите на замърсители след всяка система за последваща обработка на отработили газове.

В съответствие с точка 2.4.2.1.4, ако е било договорено, че само един изпитвателен цикъл (NRTC или NRSC изпитвания на пускане при загрял двигател) ще бъде направен във всяка точка на изпитване, другият изпитвателен цикъл (NRTC или NRSC изпитвания на пускане при загрял двигател) трябва да се извърши в началото и края на графика за пробег.

В съответствие с точка 2.4.2.1.5, в случай на двигатели с постоянна честота на въртене, двигатели с мощност под 19 kW, двигатели с мощност над 560 kW, двигателите, предназначени да се използват в плавателни съдове по вътрешни водни пътища и двигателите, предназначени за задвижването на мотриси и локомотиви, само цикълът NRSC се провежда във всяка точка на изпитване.

2.4.3.2.2. По време на графика за пробег обслужването на двигателя се извършва съгласно точка 2.5.

2.4.3.2.3. По време на графика за пробег може да бъде направено извънпланово техническо обслужване на двигателя или машината, например ако обичайната диагностична система на производителя е открила проблем, който би указал на оператора на машината, че е възникнала повреда.

▼M8

2.4.4. *Докладване*

2.4.4.1. Резултатите от всички изпитвания на емисии (NRTC или NRSC изпитвания на пускане при загрял двигател), проведени по време на графика за пробег, се предоставят на разположение на органа, издаващ одобрение на типа. Ако някое изпитване на емисии е обявено за невалидно, производителят осигурява обяснение, защо изпитването е обявено за невалидно. В този случай друга серия изпитвания на емисии се извършва в рамките на следващите 100 часа от пробега.

2.4.4.2. Производителят съхранява в своите документи всякаква информация, засягаща всички изпитвания на емисии, както и техническото обслужване, извършени върху двигателя по време на графика за пробег. Тази информация се предоставя на органа, издаващ одобрение, заедно с резултатите от изпитванията на емисии, проведени по време на графика за пробег.

2.4.5. *Определяне на коефициентите на влошаване*

2.4.5.1. За всеки замърсител, измерен по време на NRTC или NRSC цикли на изпитвания на пускане при загрял двигател във всяка точка на изпитване по време на графика за пробег, се прави „най-подходящият“ линеен регресионен анализ на базата на всички резултати от изпитванията. Резултатите от всяко изпитване за всеки замърсител се изразяват с толкова десетични знака след запетаята, колкото са в граничната стойност за това замърсяващо вещество, приложима за фамилията двигатели, плюс един допълнителен знак.

В съответствие с точка 2.4.2.1.4 или точка 2.4.2.1.5, ако само един изпитвателен цикъл (NRTC или NRSC изпитвания на пускане при загрял двигател) е бил направен във всяка точка на изпитване, регресионният анализ се прави само на базата на резултатите от изпитвателния цикъл, извършен във всяка точка на изпитване.

По искане на производителя и с предварителното одобрение на органа, издаващ одобрение на типа, се допуска нелинейна регресия.

2.4.5.2. Стойностите на емисиите за всеки замърсител в началото на графика за пробег и в крайната точка на периода на устойчивост на характеристиките на емисиите, приложим за двигателя, подложен на изпитване, се изчисляват от регресионното уравнение. Ако графикът за пробег е по-кратък от периода на устойчивост на характеристиките на газовите емисии, стойностите на емисиите в крайната точка на периода на устойчивост на емисиите се определят чрез екстраполация на регресионното уравнение, както е определено в точка 2.4.5.1.

В случай че стойностите за емисиите се използват за фамилии двигатели от същата фамилия двигатели с последваща обработка, но с различен период на устойчивост на характеристиките на емисиите, стойностите на емисиите в крайната точка на периода на устойчивост на характеристиките на емисиите се преизчисляват за всеки период на устойчивост на характеристиките на емисиите чрез екстраполация или интерполация на регресионното уравнение, както е определено в точка 2.4.5.1.

2.4.5.3. Коефициентът на влошаване (КВ) за всеки замърсител се определя като отношението на приложимите стойности на емисиите в крайната точка на периода на устойчивост на характеристиките на емисиите към стойностите на емисиите в началото на графика за пробег (мултипликативен коефициент на влошаване).

По искане на производителя и с предварителното съгласие на органа, издаващ одобрение на типа, може да се приложи кумулативен коефициент на влошаване за всеки замърсител. За кумулативен коефициент на влошаване се счита разликата между изчислените стойности на емисиите в крайната точка на периода на устойчивост на характеристиките на емисиите и стойностите на емисиите в началото на графика за пробег.

▼M8

На фиг. 1 е показан пример за определяне на коефициенти на влошаване за емисиите на NO_x, като се използва линейна регресия.

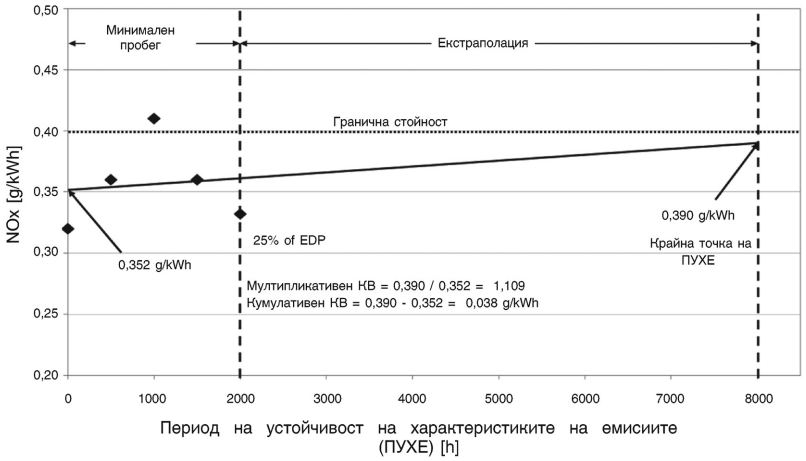
Не се допуска комбинирането на мултипликативни и кумулативни коефициенти на влошаване в рамките на една съвкупност от замърсители.

Ако при изчислението се получава стойност, по-малка от 1,00, за мултипликативен коефициент на влошаване или, по-малка от 0,00, за кумулативен коефициент на влошаване, тогава коефициентът на влошаване трябва да е съответно 1,0 или 0,00.

В съответствие с точка 2.4.2.1.4, ако е било договорено, че само един изпитвателен цикъл (NRTC или NRSC изпитвания на пускане при загрял двигател) ще бъде направен във всяка точка на изпитване, а другият изпитвателен цикъл (NRTC или NRSC изпитвания на пускане при загрял двигател) ще се извърши само в началото и края на графика за пробег, коефициентът на влошаване, изчислен за изпитвателния цикъл, направен във всяка точка на изпитване, е приложим също и за другия изпитвателен цикъл.

Фигура 1

Пример за определяне на коефициент на влошаване



2.4.6. *Определени коефициенти на влошаване*

2.4.6.1. Като алтернатива на използването на график за пробег за определяне на коефициенти на влошаване, производителите на двигатели могат да изберат да използват следните определени мултипликативни коефициенти на влошаване:

Изпитвателен цикъл	CO	HC	NO_x	PM
NRTC	1,3	1,3	1,15	1,05
NRSC	1,3	1,3	1,15	1,05

Не са дадени определени кумулативни коефициенти на влошаване. Не се допуска преобразуването на определените мултипликативни коефициенти на влошаване в кумулативни коефициенти на влошаване.

Когато се използват определени коефициенти на влошаване, производителят представя на органа, издаващ одобрение на типа, солидно доказателство, че може основателно да се очаква компонентите за контрол на емисиите да имат устойчивост на характеристиките на емисиите, отговаряща на тези определени коефициенти. Това доказателство може да се основава на анализ на проектните показатели или на изпитвания, или на комбинация от двете.

▼**M8**

2.4.7. *Прилагане на коефициентите на влошаване*

2.4.7.1. След прилагането на коефициентите на влошаване към резултата от изпитването, измерен в съответствие с приложение III (претеглени специфични емисии на прахови частици за цикъл и всеки отделен газ), двигателите трябва да отговарят на съответните гранични стойности на емисиите за всеки замърсител, приложими за фамилията двигатели. В зависимост от вида на КВ се прилагат следните разпоредби:

— мултипликативен: (претеглени специфични емисии за цикъл) * КВ ≤ гранични стойности на емисиите;

— кумулативен: (претеглени специфични емисии за цикъл) + КВ ≤ гранични стойности на емисиите.

Ако производителят, въз основа на варианта, посочен в точка 1.2.1 от настоящото приложение, избере да използва процедурата от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, претеглените специфични емисии за цикъл могат да включват корекция за регенериране с малка честота, когато това е приложимо.

2.4.7.2. В случай на мултипликативен КВ за NO_x + НС, се определят отделни КВ за НС и NOx; 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 NO_x и НС с цел да се определи дали са спазени граничните стойности за емисиите.

2.4.7.3. Производителят може да избере да пренесе стойностите за КВ, определени за фамилията двигатели със система за последваща обработка, към система на двигателя, която не спада към същата фамилия двигатели със система за последваща обработка. В тези случаи производителят трябва да докаже на органа, издаващ одобрение, че системата на двигателя, за която фамилията системи за последваща обработка е първоначално изпитвана, и системата на двигателя, към която са пренесени стойностите на КВ, имат еднакви технически спецификации и изисквания по отношение на монтажа на машината и че емисиите на този двигател или система на двигателя са аналогични.

В случай че стойностите на КВ са пренесени за система на двигателя с различен период на устойчивост на характеристиките на емисиите, стойностите на КВ се преизчисляват за приложимия период на устойчивост на характеристиките на газовите емисии чрез екстраполация или интерполация на регресионното уравнение, както е определено в точка 2.4.5.1.

2.4.7.4. КВ за всеки замърсител за всеки приложим изпитвателен цикъл се записва в документа за резултатите от изпитването, посочен в допълнение 1 към приложение VII.

2.4.8. *Проверка на съответствието на производството*

2.4.8.1. Съответствието на производството по отношение на емисиите се проверява на основата на изискванията на точка 5 от приложение I.

2.4.8.2. Производителят може да избере да измери емисиите от замърсители преди всяка система за последваща обработка на отработили газове едновременно с провеждането на изпитването за одобрение на типа. Извършвайки това, производителят може да разработи неофициални коефициенти на влошаване отделно за двигателя и за системата за последваща обработка на отработили газове, които да използва като помощ при проверката на края на поточната линия.

2.4.8.3. За целите на одобрението на типа само коефициентите на влошаване, определени в съответствие с точка 2.4.5 или 2.4.6 се записват в документа за резултатите от изпитването, посочен в допълнение 1 към приложение VII.

▼**M8**

2.5. **Техническо обслужване**

За целите на графика на пробега се извършва техническото обслужване в съответствие с ръководството на производителя за експлоатация и техническо обслужване.

2.5.1. *Планово техническо обслужване, свързано с емисии*

2.5.1.1. Плановото техническо обслужване, свързано с емисии, по време на работа на двигателя, с цел изпълнение на график за пробег, трябва да се прави на интервали, еквивалентни с тези, които са определени от производителя в указанията за техническо обслужване, предоставяни на собственика на машината или двигателя. Графикът за планово техническо обслужване може да се актуализира, когато е необходимо по време на графика за пробег, при условие че нито една дейност по обслужването не е изтрита от графика за обслужване, след като операцията е изпълнена върху изпитвателния двигател.

2.5.1.2. Производителят на двигателя определя за графика за пробег регулирането, почистването и техническото обслужване (когато е необходимо), както и планираната замяна на следните елементи:

— филтри и охлаждащи течности в системата за рециркулация на отработили газове;

— вентилационен клапан на картера, ако е приложимо;

— накрайници на дюзи за гориво (само почистване);

— дюзи за гориво;

— турбокомпресор;

— модул за електронно управление на двигателя и свързаните с него датчици и задействащи механизми;

— система за последваща обработка на праховите частици (включително свързаните компоненти);

— система за последваща обработка на NO_x (включително свързаните компоненти);

— система за рециркулация на отработили газове, включително всички свързани с нея регулиращи клапани и тръбопроводи;

— всяка друга система за последваща обработка на отработилите газове.

2.5.1.3. Видовете дейности по критично планово техническо обслужване, свързано с емисиите, се извършват само ако съответната дейност се извършва в работен режим и необходимостта от извършване на такова обслужване се съобщава на собственика на машината.

2.5.2. *Промени в плановото обслужване*

2.5.2.1. Производителят предоставя заявление до органа, издаващ одобрение на типа, за одобряване на нови обслужващи дейности, които желае да изпълни по време на графика за пробег и впоследствие да ги препоръча на собствениците на машини и двигатели. Заявлението трябва да е придружено с данни, обосноваващи потребността от новите обслужващи дейности и интервала на обслужване.

2.5.3. *Планово техническо обслужване, несвързано с емисиите*

2.5.3.1. Плановото техническо обслужване, несвързано с емисиите, което е уместно и технически необходимо (напр. смяна на масло, смяна на маслен филтър, смяна на филтър за горивото, смяна на филтър за въздух, обслужване на охлаждаща система, настройка на обороти на празен ход, регулатор, въртящ момент на затягане на болтовете на двигателя, хлабина на клапаните, междина на дюзите, регулиране натягането на всеки от задвижващите ремъци и т.н.), може да се извършва върху двигатели или машини, избрани за графика за пробег в най-малко повтарящите се интервали, препоръчани от производителя на собственика (напр. не в интервалите, препоръчани за основно обслужване).

▼**M8**

2.5.4. *Ремонт*

2.5.4.1. Ремонтите на компонентите на система на двигателя, избрана за изпитване по графика за пробег, се изпълняват само при авария на компонента или неизправност на системата на двигателя. Ремонт на самия двигателя, системата за контрол на емисиите или горивната система не се допуска освен в степента, определена в точка 2.5.4.2.

2.5.4.2. Ако самият двигател, системата за контрол на емисиите или горивната система се повредят по време на графика за пробег, графикът за пробег се счита за невалиден и трябва да се започне нов график за пробег с нова система на двигателя, освен ако авариралите компоненти не се заменят с еквивалентни компоненти, които са били подложени на аналогичен брой часове пробег.

3. ПЕРИОД НА УСТОЙЧИВОСТ НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ЕМИСИИТЕ ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ В ЕТАПИ III A, III Б И IV

3.1. Производителите трябва да използват периода на устойчивост на характеристиките на емисиите в таблица 1 от настоящата точка.

Таблица 1

Периоди на устойчивост на характеристиките на емисиите за двигатели с компресионно запалване в етапи IIIA, IIIБ и IV (в часове)

Категория (обхват от мощности)	Период на устойчивост на характеристиките на емисиите (в часове)
≤ 37 kW (двигатели с постоянна честота на въртене)	3 000
≤ 37 kW (двигатели с променлива честота на въртене)	5 000
> 37 kW	8 000
Двигатели, предназначени за задвижване на кораби от вътрешното корабоплаване	10 000
Двигатели за мотриси и локомотиви	10 000

▼M8

Допълнение 6

Определяне на емисиите на CO_2 за двигатели в етапи I, II, IIIA, IIIБ и IV

1. **Въведение**

1.1. В настоящото допълнение се определят разпоредбите и процедурите на изпитване за докладване на емисиите на CO_2 за етапите I—IV. Ако производителят, въз основа на варианта, посочен в точка 1.2.1 от настоящото приложение, избере да използва процедурата от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, се прилага допълнение 7 от настоящото приложение.

2. **Общи изисквания**

2.1. Емисиите на CO_2 се определят по време на приложимия изпитвателен цикъл, посочен в точка 1.1 от приложение III, в съответствие с точка 3 (NRSC) или съответно точка 4 (изпитване NRTC на пускане при загрял двигател) от приложение III. Емисиите на CO_2 за етап IIIБ се определят по време на цикъл NRTC изпитвания на пускане при загрял двигател.

2.2. Резултатите от изпитването се докладват като усреднени стойности за цикъл на специфичните емисии, получени при изпитване на стенд, и се изразяват в мерната единица g/kWh.

2.3. Ако по избор на производителя NRSC се провежда като цикъл със стабилни състояния и линейни преходи между тях, се прилагат позоваванията на NRTC, посочени в настоящото допълнение, или изискванията от допълнение 7 към приложение III.

3. **Определяне на емисиите на CO_2**

3.1. *Измерване в неразредени отработили газове*

Настоящата точка се прилага, ако CO_2 се измерва в неразредени отработили газове.

3.1.1. Измерване

CO_2 в неразредените отработили газове, изпускани от двигателя, предоставен за изпитване, се измерва с недисперсен инфрачервен анализатор (NDIR) в съответствие с точка 1.4.3.2 (NRSC) или съответно точка 2.3.3.2 (NRTC) от допълнение 1 към приложение III.

Системата за измерване трябва да отговаря на изискванията за линейност от точка 1.5 от допълнение 2 към приложение III.

Системата за измерване трябва да отговаря на изискванията от точка 1.4.1 (NRSC) или съответно точка 2.3.1 (NRTC) от допълнение 1 към приложение III.

3.1.2. Оценка на данните

Съответните данни се записват и съхраняват в съответствие с точка 3.7.4 (NRSC) или съответно точка 4.5.7.2 (NRTC) от приложение III.

3.1.3. Изчисляване на усреднените емисии за цикъл

Ако са измерени на суха база, се прилага корекционният коефициент за преминаване от сухо към влажно състояние в съответствие с точка 1.3.2 (NRSC) или съответно точка 2.1.2.2 (NRTC) от допълнение 3 към приложение III.

При NRSC масата на CO_2 (g/h) се изчислява за всеки индивидуален режим в съответствие с точка 1.3.4. от допълнение 3 към приложение III. Потокът отработили газове се определя в съответствие с точки 1.2.1—1.2.5 от допълнение 1 към приложение III.

При NRTC масата на CO_2 (g/изпитване) се изчислява в съответствие с точка 2.1.2.1 от допълнение 3 към приложение III. Потокът отработили газове се определя в съответствие с точка 2.2.3 от допълнение 1 към приложение III.

▼M8

3.2. *Измерване в разредени отработили газове*

Настоящата точка се прилага, ако CO_2 се измерва в разредени отработили газове.

3.2.1. Измерване

CO_2 в разредените отработили газове, изпускани от двигателя, предоставен за изпитване, се измерва с недисперсен инфрачервен анализатор (NDIR) в съответствие с точка 1.4.3.2 (NRSC) или съответно точка 2.3.3.2 (NRTC) от допълнение 1 към приложение III. Разреждането на отработилите газове се прави с филтриран околен въздух, синтетичен въздух или азот. Дебитът на системата за разреждане на целия поток трябва да бъде достатъчно голям, за да елиминира кондензацията на вода в системите за разреждане и вземане на проби.

Системата за измерване трябва да отговаря на изискванията за линейност от точка 1.5 от допълнение 2 към приложение III.

Системата за измерване трябва да отговаря на изискванията от точка 1.4.1 (NRSC) или съответно точка 2.3.1 (NRTC) от допълнение 1 към приложение III.

3.2.2. Оценка на данните

Съответните данни се записват и съхраняват в съответствие с точка 3.7.4 (NRSC) или съответно точка 4.5.7.2 (NRTC) от приложение III.

3.2.3. Изчисляване на усреднените емисии за цикъл

Ако са измерени на суха база, се прилага корекционният коефициент за преминаване от сухо към влажно състояние в съответствие с точка 1.3.2 (NRSC) или съответно точка 2.1.2.2 (NRTC) от допълнение 3 към приложение III.

При NRSC масата на CO_2 (g/h) се изчислява за всеки индивидуален режим в съответствие с точка 1.3.4 от допълнение 3 към приложение III. Потокът разредени отработили газове се определя в съответствие с точка 1.2.6 от допълнение 1 към приложение III.

При NRTC масата на CO_2 (g/изпитване) се изчислява в съответствие с точка 2.2.3 от допълнение 3 към приложение III. Потокът разредени отработили газове се определя в съответствие с точка 2.2.1 от допълнение 3 към приложение III.

Фонова корекция се прилага в съответствие с точка 2.2.3.1.1 от допълнение 3 към приложение III.

3.3. *Изчисляване на специфичните емисии, получени при изпитване на стенд*

3.3.1. NRSC

Специфичните емисии на e_{CO2} (g/kWh), получени при изпитване на стенд, се изчисляват, както следва:

$$e_{CO2} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n}(CO2_{mass,i} \times W_{F,i})}{\sum_{i=1}^{i=n}(P_i \times W_{F,i})}$$

където:

$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$

и

$CO_{2\ mass,i}$ е масата на CO_2 при индивидуалния режим (g/h);

$P_{m,i}$ е измерената мощност при индивидуалния режим (kW);

▼**M8**

$P_{AE,i}$ е мощността на допълнителните устройства при индивидуалния режим (kW);

$W_{F,i}$ е тегловният коефициент при индивидуалния режим.

3.3.2. NRTC

Работата в цикъла, необходима за изчисляване на специфичните емисии на CO_2, получени при изпитване на стенд, се определя в съответствие с точка 4.6.2 от приложение III.

Специфичните емисии на e_{CO2} (g/kWh), получени при изпитване на стенд, се изчисляват, както следва:

$$e_{CO2} = \frac{m_{CO2,hot}}{W_{act,hot}}$$

където:

$m_{CO2,\ hot}$ е масовите емисии на CO_2 при NRTC на пускане при загрял двигател (g);

$W_{act,\ hot}$ е действителната работа в цикъла на изпитване NRTC на пускане при загрял двигател (kWh).

▼**M8**

Допълнение 7

Алтернативно определяне на емисиите на CO_2

1. **Въведение**

Ако производителят, въз основа на варианта, посочен в точка 1.2.1 от настоящото приложение, избере да използва процедурата от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, се прилагат разпоредбите и процедурите на изпитване за докладване на емисиите на CO_2, определени в настоящото допълнение.

2. **Общи изисквания**

2.1. Емисиите на CO_2 се определят по време на изпитвателния цикъл на NRTC на пускане при загрял двигател в съответствие с точка 7.8.3 от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

2.2. Резултатите от изпитването се докладват като усреднени стойности за цикъл на специфичните емисии, получени при изпитване на стенд, и се изразяват в мерната единица g/kWh.

3. **Определяне на емисиите на CO_2**

3.1. *Измерване в неразредени отработили газове*

Настоящата точка се прилага, ако CO_2 се измерва в неразредени отработили газове.

3.1.1. Измерване

CO_2 в неразредените отработили газове, изпускани от двигателя, предоставен за изпитване, се измерва с недисперсен инфрачервен анализатор (NDIR) в съответствие с точка 9.4.6 от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

Системата за измерване трябва да отговаря на изискванията за линейност от точка 8.1.4. от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

Системата за измерване трябва да отговаря на изискванията за линейност от точка 8.1.9 от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

3.1.2. Оценка на данните

Съответните данни се записват и съхраняват в съответствие с точка 7.8.3.2 от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

3.1.3. Изчисляване на усреднените емисии за цикъл

Ако са измерени на суха база, корекционният коефициент за преминаване от сухо към влажно състояние в съответствие с точка A.8.2.2 от допълнение 8 или точка A.7.3.2. от допълнение 7 към приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, се прилага към стойностите на моментната концентрация, преди да се правят допълнителни изчисления.

Масата на CO_2 (g/изпитване) се определя, като се умножат синхронизираните стойности на моментната концентрация на CO_2 и на потоците отработили газове и като се интегрират моментните стойности от цикъла на изпитване в съответствие със следното:

а) точка A.8.2.1.2 и точка A.8.2.5 от допълнение 8 към приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, чрез използване на стойностите на u за CO_2 от таблица A.8.1 или чрез изчисляване на стойностите на u в съответствие с точка A.8.2.4.2 от допълнение 8 към приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03; или

б) точка A.7.3.1 и точка A.7.3.3 от допълнение 7 към приложение към 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

▼**M8**

3.2. *Измерване в разредени отработили газове*

Настоящата точка се прилага, ако CO_2 се измерва в разредени отработили газове.

3.2.1. Измерване

CO_2 в разредените отработили газове, изпускани от двигателя, предоставен за изпитване, се измерва с недисперсен инфрачервен анализатор (NDIR) в съответствие с точка 9.4.6 от приложение 4Б към Правило № 49 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03. Разреждането на отработилите газове се прави с филтриран околен въздух, синтетичен въздух или азот. Дебитът на системата за разреждане на целия поток трябва да бъде достатъчно голям, за да елиминира кондензацията на вода в системите за разреждане и вземане на проби.

Системата за измерване трябва да отговаря на изискванията за линейност от точка 8.1.4 от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

Системата за измерване трябва да отговаря на изискванията за линейност от точка 8.1.9 от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

3.2.2. Оценка на данните

Съответните данни се записват и съхраняват в съответствие с точка 7.8.3.2 от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

3.2.3. Изчисляване на усреднените емисии за цикъл

Ако са измерени на суха база, корекционният коефициент за преминаване от сухо към влажно състояние в съответствие с точка А.8.3.2 от допълнение 8 или точка А.7.4.2 от допълнение 7 към приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, се прилага към стойностите на моментната концентрация, преди да се правят допълнителни изчисления.

Масата на CO_2 (g/изпитване) се изчислява чрез умножаване на концентрациите на CO_2 и потоците разредени отработили газове в съответствие със следното:

а) точка А.8.3.1 и точка А.8.3.4 от допълнение 8 към приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, чрез използване на стойностите на u за CO_2 от таблица А.8.2 или чрез изчисляване на стойностите на u в съответствие с точка А.8.3.3 от допълнение 8 към приложение 4Б Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03; или

б) точка А.7.4.1 и точка А.7.4.3 от допълнение 7 към приложение към 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

Фонова корекция се прилага в съответствие с точка А.8.3.2.4 или точка А.7.4.1 от допълнение 8 към приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

3.3. *Изчисляване на специфичните емисии, получени при изпитване на стенд*

Работата в цикъла, необходима за изчисляване на специфичните емисии на CO_2, получени при изпитване на стенд, се определя в съответствие с точка 7.8.3.4 от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

▼**M8**

Специфичните емисии на e_{CO2} (g/kWh), получени при изпитване на стенд, се изчисляват, както следва:

$$e_{CO2} = \frac{m_{CO2,hot}}{W_{act,hot}}$$

където:

$m_{CO2, hot}$ е масовите емисии на CO_2 при NRTC на пускане при загрял двигател (g);

$W_{act, hot}$ е действителната работа в цикъла на изпитване NRTC на пускане при загрял двигател (kWh).

▼M2

ПРИЛОЖЕНИЕ IV

ПРОЦЕДУРА НА ИЗПИТВАНЕ ЗА ДВИГАТЕЛИ С ПРИНУДИТЕЛНО ЗАПАЛВАНЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

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

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

2. УСЛОВИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗПИТВАНЕТО

2.1. **Условия за тестово изпитване на двигателя**

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

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

2.1.1. *Валидност на изпитването*

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

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

2.1.2. *Двигатели с охлаждане на въздуха на турбозахранването*

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

2.2. **Система за всмукване на въздух в двигателя**

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

За малолитражните двигатели с принудително запалване (с работен обем на цилиндъра < 1 000 cm^3), трябва да се използва система, която е представителна за инсталирания двигател.

2.3. **Система за отвеждане на отработените газове на двигателя**

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

За малолитражните двигатели с принудително запалване (с работен обем на цилиндъра < 1 000 cm^3), трябва да се използва система, която е представителна за инсталирания двигател.

2.4. **Система на охлаждане**

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

▼M2

2.5. **Смазочно масло**

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

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

2.6. **Регулируеми карбуратори**

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

2.7. **Гориво за тестовото изпитване**

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

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

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

2.8. **Определяне на регулировките на динамометъра**

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

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

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

където:

S регулировка на динамометъра [kW]

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

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

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

▼M2

При съотношение:

$$\frac{P_{AE}}{P_{м}} \geq 0,03$$

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

3. ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗПИТВАНЕТО

3.1. **Монтиране на измервателното оборудване**

Апаратурата и сондите за вземане на проби трябва да се инсталират в съответствие с предписанията. Когато се използва система за разреждане на отработените газове към главния кръг, системата трябва да бъде свързана към края на тръбата за отвеждане на отработените газове.

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

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

3.3. **Регулиране на коефициента на разреждане**

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

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

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

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

3.4. **Проверка на анализаторите**

Анализаторите на емисиите се нулират и еталонират.

3.5. **Изпитвателен цикъл**

3.5.1. Спецификация c) на оборудването, посочено в приложение I, точка 1 a) iii).

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

цикъл D ([1]): двигатели с постоянна скорост и с непостоянно натоварване, като електрогенераторни агрегати;

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

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

цикъл G3: преносими устройства

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

▼**M2**

3.5.1.1. Режими на изпитване и тегловни коефициенти

Цикъл D

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

Цикъл G1

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

Цикъл G2

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

Цикъл G3

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

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

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

3.5.1.2. Избор на подходящия изпитвателен цикъл

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

▼**M2**

3.5.1.3. Примери (неизчерпателен списък)

Типични примери в зависимост от циклите:

Цикъл D:

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

газови компресори.

Цикъл G1:

самоходни косачки за трева с предно или задно разположен двигател;

колички за голф;

метачни машини за тревни площи;

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

машини за снегопочистване;

машини за смилане на отпадъци.

Цикъл G2:

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

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

Цикъл G3:

машини за издухване на листа и отпадъци;

моторни триони

машини за подрязване на жив плет;

портативни дъскорезни машини;

мотокултиватори;

пулверизаторни машини;

машини за подрязване на трева около бордюри чрез корда;

машини за аспириране.

3.5.2. *Привеждане на двигателя до работна температура*

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

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

3.5.3. *Протичане на изпитванията*

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

▼M2

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

б) При двигателите, които преминават изпитване по конфигурацията „регулиране на натоварването на динамометъра“: по време на всеки режим от изпитвателния цикъл, след началната преходна фаза предписаният изпитвателен режим се поддържа в границите от ± 2 % от номиналния режим или = 3 min^{-1}, като се записва най-голямото от тези отклонения, но при всички случаи той трябва да е в границите от ± 5 %, освен когато двигателят работи на свободен ход, като в този случай трябва да се спазват предписаните от производителя допустими стойности.

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

3.5.4. *Реагиране на анализаторите*

Данните, които постъпват от анализаторите, се регистрират с помощта на записващо лентово устройство или се измерват с помощта на еквивалентна система за обработване на данни, а отработените газове трябва да преминават през анализаторите най-малко през последните 180 секунди на всеки цикъл. Ако торбичките за вземане на проби са използвани за измерване на разтворените CO и CO_2 (виж допълнение 1, точка 1.4.4), е необходимо да се вземе мостра през последните 180 секунди на всеки изпитвателен режим, след това тя да се анализира, а резултатите от анализа да се регистрират.

3.5.5. *Параметри на двигателя*

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

3.6. **Повторна проверка на анализаторите**

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

▼M2

Допълнение 1

1. МЕТОДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ И ЗА ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ

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

1.1. **Спецификация на динамометъра**

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

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

1.2. **Разход на гориво и общо количество на разредения дебит**

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

1.3. **Прецизност на измерване**

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

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

№	Параметър	Допустима неточност
1	Режим на двигателя	± 2 % от отчетената стойност или ± 1 % от максималната стойност на двигателя, като се записва най-високата стойност
2	Въртящ момент	± 2 % от отчетената стойност или ± 1 % от максималната стойност на двигателя, като се записва най-високата стойност
3	Разход на гориво ([a])	± 2 % от максималната стойност на двигателя
4	Разход на въздух ([a])	± 2 % от отчетената стойност или ± 1 % от максималната стойност на двигателя, като се записва най-високата стойност

([a]) Изчисленията на емисиите на отработените газове, които са описани в настоящата директива, в някои случай се основават на различни методи на измерване и/или изчисление. Поради малкия марж на стойностите на допустимия толеранс при изчисляване на емисиите на отработени газове, стойностите, които се приемат за някои параметри, използвани в съответните уравнения, трябва да бъдат по-ниски от допустимия толеранс, посочен в стандарт ISO 3046-3.

▼M2

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

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

1.4. **Определяне на газовите компоненти**

1.4.1. *Общи изисквания относно анализаторите*

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

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

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

1.4.1.1. Точност на измерване

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

1.4.1.2. Повторяемост

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

1.4.1.3. Фонов шум

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

▼M2

1.4.1.4. Отклонение от нулата

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

1.4.1.5. Отклонение от скалата

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

1.4.2. *Изсушаване на газовете*

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

1.4.3. *Анализатори*

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

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

1.4.3.1. Анализ на въглеродния оксид (CO)

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

1.4.3.2. Анализ на въглеродния диоксид (CO_2)

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

1.4.3.3. Анализ на кислорода (O_2)

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

Забележка: Анализаторите със сонда с циркониев диоксид не се препоръчват, когато концентрациите на въглеводороди (HC) и на въглероден оксид (CO) са високи, както е в случая с двигателите с принудително запалване, които работят с бедна горивна смес. Уредите с електрохимическа клетка трябва да имат компенсатор на интерференцията на въглеродния диоксид (CO_2) и на азотните оксиди (NO_x).

1.4.3.4. Анализ на въглеводородите (HC)

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

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

▼**M2**

1.4.3.5. Анализ на азотните оксиди (NO_x)

Анализаторът на азотните оксиди трябва да бъде от вида детектор с химическа луминесценция (ChemiLuminescent Detector или CLD) или загрят детектор с химическа луминесценция (Heated ChemiLuminescent Detector или HCLD), оборудван с NO_2/NO конвертор, ако измерването се извършва при условия на отсъствие на кондензируеми фракции. Ако измерването се извършва при условия на наличие на кондензируеми фракции, трябва да се използва устройство HCLD, оборудван с конвертор, който се поддържа при температура, надвишаваща 328 K (55 °C), при положение че резултатът от проверката за редуциращото въздействие на водата е задоволителен (виж приложение III, допълнение 2, точка 1.9.2.2). При детекторите с химическа луминесценция CLD и загрятите детектори с химическа луминесценция HCLD стената на участъка, през който преминават пробите, трябва да се поддържа при температура от 328 K до 473 K (55 °C до 200 °C) до конвертора за измерване при отсъствие на кондензируеми фракции и до анализатора за измерване при наличие на кондензируеми фракции.

1.4.4. *Вземане на проби от газовите емисии*

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

Сондата за вземане на проби от отработените газове трябва да се постави в точка, намираща се откъм страната на високото налягане на изпускателното гърне, но същевременно колкото се може по-далече от изпускателния отвор. За да осигури пълно смесване на отработените газове на двигателя преди вземането на пробата, може, без да бъде задължително, да се постави смесителна камера между изхода на гърнето за отработените газове и сондата за вземане на проби. Смесителната камера трябва да притежава вътрешен обем, който да не бъде по-малък от десетократния работен обем на двигателя, преминаващ изпитванията, и размерите ѝ трябва да бъдат приблизително едни и същи на височина, ширина и дълбочина, подобно на куб. Размерът на смесителната камера трябва да бъде колкото е възможно най-малък, и тя трябва да бъде свързана в точка, разположена възможно най-близко до двигателя. Линията на излизане на отработените газове от смесителната камера на гърнето за отработените газове трябва да продължава най-малко 610 мм след местоположението на сондата за вземане на проби и трябва да бъде с достатъчен диаметър, за да се намали максимално противоналягането. Температурата на вътрешната стена на смесителната камера трябва да се поддържа над точката на образуване на роса от отработените газове; препоръчва се минимална температура от 338 K (65 °C).

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

▼M2

Допълнение 2

1. ЕТАЛОНИРАНЕ НА ИНСТРУМЕНТИТЕ ЗА АНАЛИЗ

1.1. **Въведение**

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

1.2. **Газ за еталониране**

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

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

1.2.1. *Чисти газове*

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

— пречистен азот (примеси ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO),

— пречистен кислород (чистота > 99,5 % vol.-%O_2),

— смес водород–хелий (40 ± 2 % водород, добавката е от хелий); примеси ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO_2,

— пречистен синтетичен въздух (примеси ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO (съдържание на кислород между 18 % и 21 % vol.).

1.2.2. *Газ за еталониране и за регулиране на чувствителността*

Използват се газови смеси със следния химически състав:

— C_3H_8 и синтетичен пречистен въздух (виж точка 1.2.1),

— CO и пречистен азот,

— NO_x и пречистен азот (количеството на NO_2, съдържащо се в този еталониращ газ, не трябва да надвишава 5 % от съдържанието на NO),

— CO_2 и пречистен азот,

— CH_4 и пречистен синтетичен въздух,

— C_2H_6 и пречистен синтетичен въздух.

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

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

Газовете, използвани за еталониране и за регулиране на чувствителността, могат също така да се получат с помощта на точен смесител-дозатор (газов сепаратор) чрез разреждане с пречистен N_2 или с пречистен синтетичен въздух. Точността на смесителя трябва да позволява определянето на концентрацията на разтворените еталониращи газове в рамките на ± 1,5 %. Тази точност налага да се познават първичните газове, използвани за смесването, с точност най-малко от ± 1 %, което позволява сравняване с националните или международни еталонни газове. Контролирането трябва да се извършва между 15 и 50 % от пълната скала за всяко еталониране, при което се използва смесител-дозатор.

▼M2

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

1.2.3. *Контрол на интерференцията с кислорода*

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

Концентрация — интерференция с O_2	Добавка
10 (от 9 до 11)	азот
5 (от 4 до 6)	азот
0 (от 0 до 1)	азот

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

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

1.4. **Изпитване за херметичност**

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

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

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

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

където:

V_{syst} = обем на системата [l]

fr = дебит на системата [l/min]

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

▼M2

1.5. **Процедура по еталониране**

1.5.1. *Еталониране на цялото устройство*

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

1.5.2. *Време за привеждане до работна температура*

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

1.5.3. *Анализатори NDIR и HFID*

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

1.5.4. *Хроматографи GC и HPCL*

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

1.5.5. *Изработване на кривите за еталониране*

1.5.5.1. Общи положения

а) Всеки нормално използван диапазон трябва да бъде еталониран.

б) Анализаторите на CO, на CO_2, на NO_x и на HC трябва да бъдат нулирани с помощта на пречистен синтетичен въздух (или азот).

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

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

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

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

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

1.5.5.2. Други методи

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

▼M2

1.6. **Проверка на еталонирането**

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

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

Ако за разглежданите две точки отчетената стойност не се отклонява от обявената референтна стойност с повече от ± 4 % от пълната скала, регулировъчните параметри могат да бъдат променени. В противен случай газът за регулиране на чувствителността се проверява или се начертава нова крива на еталониране съгласно точка 1.5.5.1.

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

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

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

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

1.8. **Изпитване за ефективността на конвертора за NO_x**

Ефективността на конвертора, използван за превръщане на NO_2 в NO, се тества по начина, указан в точки от 1.8.1 до 1.8.8 (фигура 1 от приложение III, допълнение 2).

1.8.1. *Изпитвателна инсталация*

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

1.8.2. *Еталониране*

Детекторите CLD и HCLD се еталонират съгласно спецификациите на производителя в най-често използвания диапазон с помощта на газ за нулиране и на газ за регулиране на чувствителността (последният трябва да има съдържание на NO, което отговаря на около 80 % от измервателния диапазон и концентрацията на NO_2 на газовата смес трябва да бъде по-ниска от 5 % от концентрацията на NO). Анализаторът на NO_x трябва да бъде поставен в режим NO, така че газът за регулиране на чувствителността да не преминава през конвертора. Отчетената концентрация трябва да се запише.

1.8.3. *Изчисления*

Ефективността на конвертора за NO_x се изчислява както следва:

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

▼**M2**

където:

a = концентрация на NO_x съгласно точка 1.8.6

b = концентрация на NO_x съгласно точка 1.8.7

c = концентрация на NO съгласно точка 1.8.4

d = концентрация на NO съгласно точка 1.8.5.

1.8.4. *Добавяне на кислород*

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

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

1.8.5. *Активиране на озонатора*

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

1.8.6. *Режим на анализиране на NO_x*

След това анализаторът на NO се превключва в режим NO_x, така че газовата смес (съставена от NO, от NO_2, от O_2 и от N_2) да преминава през конвертора. Отчетената стойност на концентрацията (а) трябва да бъде записана (анализаторът е регулиран в режим NO_x).

1.8.7. *Дезактивиране на озонатора*

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

1.8.8. *Режим на анализиране на NO*

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

1.8.9. *Интервал на провеждане на изпитванията*

Ефективността на конвертора трябва да се проверява ежемесечно.

1.8.10. *Изисквана ефективност*

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

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

▼M2

1.9. **Регулировка на FID**

1.9.1. *Оптимизиране на реагирането на детектора*

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

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

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

1.9.2. *Коефициенти на реагиране към въглеводородите*

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

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

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

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

— метан и пречистен синтетичен въздух: $1{,}00 \leq R_f \leq 1{,}15$

— пропилен и пречистен синтетичен въздух: $0{,}90 \leq R_f \leq 1{,}1$

— толуен и пречистен синтетичен въздух: $0{,}90 \leq R_f \leq 1{,}10$

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

1.9.3. *Контрол на интерференцията с кислорода*

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

а) Извършва се регулиране на нулевото показание на анализатора.

▼M2

б) Регулира се скалата на анализатора със смес от 0 % кислород за бензиновите двигатели.

в) Проверява се отново реакцията при нулево показание на анализатора. Ако тя се е променила с повече от 0,5 % от пълната скала, се повтарят операциите от точки а) и б).

г) Въвеждат се 5 и 10 процентните газове за контрол на интерференцията с кислорода.

д) Проверява се отново реакцията при нулево показание на анализатора. Ако тя се е променила с повече от ± 1 % от пълната скала, изпитването трябва да започне отначало.

е) Интерференцията с кислорода (% O_2I) се изчислява за всяка смес от точка г) по следната формула:

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

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

където:

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

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

C = реагиране на анализатора

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

ж) Процентът на интерференция с кислорода (% O_2I) преди изпитването трябва да бъде по-нисък от ± 3 % за всички газове, предписани за контрол на интерференцията с кислорода.

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

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

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

1.10. **Ефекти на интерференция с анализаторите на CO, на CO_2, на NO_x, и на O_2**

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

▼M2

1.10.1. *Контрол на интерференцията на анализатора на CO*

Водата и CO_2 могат да повлияят на работата на анализатора на CO. Поради това газ за регулиране на чувствителността към CO_2, с концентрация от 80 % до 100 % от пълната скала на максималния диапазон, използван по време на изпитванията, се пречиства чрез преминаване през вода при температура, равна на температурата на околната среда, като показанията на анализатора се записват. Стойността на тези показания не трябва да надвишава 1 % от пълната скала за диапазоните, които са равни или надвишават 300 ppm, нито да надвишава 3 ppm за диапазоните, които са по-ниски от 300 ppm.

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

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

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

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

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

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

където:

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

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

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

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

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

1.10.2.2. Контрол на редуциращия ефект при интерференция с водата

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

▼**M2**

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

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

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

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

и се записва като D_e.

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

$$\%\ H_2O \text{ на редуциращия ефект } = 100 \times \left(\frac{D_e - C}{D_e} \right) \times \left(\frac{H_m}{H} \right)$$

където:

D_e = разредената предвидена концентрация на NO в ppm

C = разредената концентрация на NO в ppm

H_m = максимална концентрация на водната пара в %

H = реалната концентрация на водната пара в %

Забележка: Необходимо е газът за регулиране на чувствителността към NO да съдържа минимална концентрация на NO_2 за целите на този контрол, тъй като не е взета под внимание абсорбцията на NO_2 във водата при изчисляването на редуциращия ефект от интерференцията.

1.10.3. *Интерференция на анализатора на O_2*

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

Таблица1 – Еквивалентно съдържание в кислород

Газ	*Еквивалент O_2 %*
Въглероден диоксид (CO_2)	- 0,623
Въглероден оксид (CO)	- 0,354
Азотен оксид (NO)	+ 44,4
Азотен диоксид (NO_2)	+ 28,7
Вода (H_2O)	- 0,381

▼**M2**

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

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

1.11. **Периодичност на еталонирането**

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

▼M2

Допълнение 3

1. ОЦЕНКА И ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ДАННИТЕ

1.1. **Оценка на газовите емисии**

За да се оценят газовите емисии, се вземат средните стойности, отчетени от графичното регистриращо устройство през най-малко последните 120 секунди на всеки режим и се определят средните концентрации (conc) на HC, на CO, на NO_x и на CO_2, постигнати по време на всеки режим въз основа на записаните средни стойности от диаграмите и съответните данни от еталонирането. Може да се използва друг тип записване, ако той гарантира получаването на еквивалентни данни.

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

1.2. **Изчисляване на газовите емисии**

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

1.2.1. *Коригиране за преминаване от сухо към влажно състояние*

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

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

За брутните отработени газове:

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

където α представлява съотношението водород/въглерод на горивото.

Концентрацията на H_2 в отработените газове се изчислява по формулата:

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

Коефициентът K_{w2} се изчислява както следва:

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

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

За разредените отработени газове:

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

$$k_w = k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \%\,CO2[\text{влажен}]}{200}\right) - k_{w1}$$

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

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

▼M2

където α представлява съотношението водород/въглерод на горивото.

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

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

където:

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

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

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

За първичния въздух:

$$k_{w.d} = 1 – k_{w1}$$

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

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

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

където:

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

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

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

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

$$k_{w.a} = 1 – k_{w2}$$

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

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

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

▼M2

1.2.2. *Корекция в зависимост от влажността при NO_x*

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

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

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

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

1.2.3. *Изчисляване на тегловните дебити на емисиите*

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

а) За брутните отработени газове ([1]):

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

където:

G_{CARB} [kg/h] е тегловният дебит на горивото;

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

Таблица 1 — Молекулярни маси

Газ	MW_{Gas}[kg/kmole]
NO_x	46,01
CO	28,01
HC	$MW_{HC} = MW_{CARB}$
CO_2	44,01

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

— CO_{2AIR} представлява концентрацията на CO_2 във входящия въздух (приема се, че е равна на 0,04 %, ако не е извършено измерването ѝ).

б) За разредените отработени газове ([1]):

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

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

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

▼**M2**

където:

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

— $conc_c$ коригирана фонова концентрация:

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

като

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

Коефициентът U е даден в таблица 2.

Таблица 2 — Стойности на коефициента U

Газ	Коефициент U	Концентрация (conc)
NO_x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO_2	15,19	%

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

1.2.4. *Изчисление на специфичните емисии*

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

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

където $P_i = P_{M,\,i} + P_{AE,\,i}$

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

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

▼**M2**

2. ПРИМЕРИ

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

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

Таблица 3 — Експериментални данни за четиритактов двигател с принудително запалване

Режим		1	2	3	4	5	6
Режим на двигателя	min^{-1}	2 550	2 550	2 550	2 550	2 550	1 480
Мощност	kW	9,96	7,5	4,88	2,36	0,94	0
% на натоварване	%	100	75	50	25	10	0
Тегловни коефициенти	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Барометрично налягане	kPa	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Температура на въздуха	°C	20,5	21,3	22,4	22,4	20,7	21,7
Относителна влажност на въздуха	%	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	38,0
Абсолютна влажност на въздуха	g_{H20}/kg_{air}	5,696	5,986	6,406	6,236	5,614	6,136
CO при сухи условия	ppm	60 995	40 725	34 646	41 976	68 207	37 439
NO_x при влажни условия	ppm	726	1 541	1 328	377	127	85
HC при влажни условия	ppm C1	1 461	1 308	1 401	2 073	3 024	9 390
CO_2 при сухи условия	% vol.	11,4098	12,691	13,058	12,566	10,822	9,516
Тегловен дебит на горивото	kg/h	2,985	2,047	1,654	1,183	1,056	0,429
Съотношение водород/въглерод (H/C) на горивото, α	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Съотношение кислород/ въглерод (O/C) на горивото, β		0	0	0	0	0	0

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

За да се конвертират измерванията на CO при сухи условия и на CO_2 при влажни условия, трябва да се изчисли коефициентът на конвертиране на стойността при сухи условия/стойността при влажни условия k_w:

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

където:

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

и

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

▼**M2**

$$H_2(\text{сух}) = \frac{0,5 \times 1,85 \times 6,0995 \times (6,0995 + 11,4098)}{6,0995 + (3 \times 11,4098)} = 2,450\ \%$$

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

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

$$\text{CO [влажен]} = \text{CO[сух]} \times k_w = 60995 \times 0,872 = 53198\ \text{ppm}$$

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

Таблица 4 — Стойности при влажни условия на CO и на CO_2, в зависимост от режимите на изпитване

Режими на изпитване		1	2	3	4	5	6
H_2 (сух)	%	2,450	1,499	1,242	1,554	2,834	1,422
k_{w2}	-	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010
k_w	-	0,872	0,870	0,869	0,870	0,874	0,894
CO (влажен)	ppm	53 198	35 424	30 111	36 518	59 631	33 481
CO_2(влажен)	%	9,951	11,039	11,348	10,932	9,461	8,510

2.1.2. *Емисии на HC*

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

където:

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

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

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

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

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

▼**M2**

2.1.3. *Емисии на NO_x*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Режим	1	2	3	4	5	6
NO_{xmass}	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820

2.1.4. *Емисии на CO*

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

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

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

Режим	1	2	3	4	5	6
CO_{mass}	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285

2.1.5. *Емисии на CO_2*

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

▼**M2**

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

Таблица 9 — Газови емисии на CO_2 [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2	3	4	5	6
CO_{2mass}	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648

2.1.6. *Специфични емисии*

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

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

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

Режим		1	2	3	4	5	6
HC_{mass}	g/h	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578
NO_{xmass}	g/h	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820
CO_{mass}	g/h	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285
CO_{2mass}	g/h	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648
Мощност P_I	kW	9,96	7,50	4,88	2,36	0,94	0
Теглови коефициент WF_I	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{28,361 \times 0,090 + 18,248 \times 0,200 + 16,026 \times 0,290 + 16,625 \times 0,300 + 20,357 \times 0,070 + 31,578 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,11 \text{ g/kWh}$$

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

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

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

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

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

▼**M2**

Таблица 11 — Експериментални данни за двутактов двигател с принудително запалване

Режим на изпитване		1	2
Режим на двигателя	min^{-1}	9 500	2 800
Мощност	kW	2,31	0
% на натоварване	%	100	0
Тегловни коефициенти	—	0,9	0,1
Барометрично налягане	kPa	100,3	100,3
Температура на въздуха	°C	25,4	25
Относителна влажност на въздуха	%	38,0	38,0
Абсолютна влажност на въздуха	g_{H20}/kg_{air}	7,742	7,558
CO сух	ppm	37 086	16 150
NO_x влажен	ppm	183	15
HC влажен	ppmC1	14 220	13 179
CO_2 сух	% Vol.	11,986	11,446
Тегловен дебит на горивото	kg/h	1,195	0,089
Съотношение H/C на горивото, α	—	1,85	1,85
Съотношение O/C на горивото, β		0	0

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

За да се конвертират измерванията на CO при сухи условия и на CO_2 при влажни условия, трябва да се изчисли коефициентът на корекция на стойност при сухи условия/стойност при влажни условия k_w:

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

където:

$$H_2[сух] = \frac{0.5 \times \alpha \times \%\ CO\ [сух] \times (\%\ CO[сух] + \%\ CO_2[сух])}{\%\ CO[сух] + (3 \times \%\ CO_2[сух])}$$

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

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

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

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

$$CO[влажен] = CO[сух] \times k_w = 37086 \times 0,874 = 32420\ ppm$$

$$CO_2[влажен] = CO_2[сух] \times k_w = 11,986 \times 0,874 = 10,478\ \%\ vol.$$

▼**M2**

Таблица 12 — Стойности на CO и на CO_2 при влажни условия, в зависимост от режимите на изпитване

Режим		1	2
H_2 сух	%	1,357	0,543
k_{w2}	-	0,012	0,012
k_w	-	0,874	0,887
CO влажен	ppm	32 420	14 325
CO_2 влажен	%	10,478	10,153

2.2.2. *Емисии на HC*

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

където:

$$MW_{HC} = MW_{FUEL}$$

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

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

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

Режим	1	2
HC_{mass}	112,520	9,119

2.2.3. *Емисии на NO_x*

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

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

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

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

Режим	1	2
NO_{xmass}	4,800	0,034

2.2.4. *Емисии на CO*

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

▼**M2**

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

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

Режим	1	2
CO_{xmass}	517,851	20,007

2.2.5. *Емисии на CO_2*

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

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

Таблица 16 — Газови емисии на CO_2 [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

Режим	1	2
CO_{2mass}	2 629,658	222,799

2.2.6. *Специфични емисии*

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

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

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

Режим		1	2
HC_{mass}	g/h	112,520	9,119
NO_{xmass}	g/h	4,800	0,034
CO_{mass}	g/h	517,851	20,007
CO_{2mass}	g/h	2 629,658	222,799
Мощност P_{II}	kW	2,31	0
Тегловен коефициент WF_i	—	0,85	0,15

▼**M2**

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

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

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

$$CO_2 = \frac{2629,658 \times 0,85 + 222,799 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 1155,4 \text{ g/kWh}$$

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

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

Таблица 18 — Експериментални данни за четиритактов двигател с принудително запалване

Режим		1	2	3	4	5	6
Режим на двигателя	min^{-1}	3 060	3 060	3 060	3 060	3 060	2 100
Мощност	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
% на натоварване	%	100	75	50	25	10	0
Тегловни коефициенти	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Барометрично налягане	kPa	980	980	980	980	980	980
Температура на входящия въздух ([1])	°C	25,3	25,1	24,5	23,7	23,5	22,6
Относителна влажност на входящия въздух ([1])	%	19,8	19,8	20,6	21,5	21,9	23,2
Абсолютна влажност на входящия въздух ([1])	g_{H20}/kg_{air}	4,08	4,03	4,05	4,03	4,05	4,06
CO (сух)	ppm	3 681	3 465	2 541	2 365	3 086	1 817
NO_x влажен	ppm	85,4	49,2	24,3	5,8	2,9	1,2
HC влажен	Ppm C_1	91	92	77	78	119	186
CO_2 сух	% vol.	1,038	0,814	0,649	0,457	0,330	0,208
CO сух (фонова концентрация)	ppm	3	3	3	2	2	3

▼M2

Режим		1	2	3	4	5	6
NO_x влажен (фонова концентрация)	ppm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
HC влажен (фонова концентрация)	ppm C_1	6	6	5	6	6	4
CO_2 сух (фонова концентрация)	% vol.	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040
Тегловен дебит на разтворените обработени газове G_{TOTW}	kg/h	625,722	627,171	623,549	630,792	627,895	561,267
Съотношение H/C на горивото, α	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Съотношение O/C на горивото, β		0	0	0	0	0	0

([1]) Условията за първичния въздух са същите както за входящия въздух.

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

За да се конвертират измерванията на CO при сухи условия и на CO_2 при влажни условия, трябва да се изчисли коефициентът на корекция на стойността при сухи условия/стойността при влажни условия k_w.

За разредените отработени газове:

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

където:

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

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

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

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

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

$$CO\ [\text{влажен}] = CO\ [\text{сух}] \times k_w = 3681 \times 0,984 = 3623 \text{ ppm}$$

▼**M2**

$$CO_2[\text{влажен}] = CO_2[\text{сух}] \times k_w = 1,038 \times 0,984 = 1,0219\ \%$$

Таблица 19 — Стойности на CO и на CO_2 при влажни условия за разредените отработени газове в зависимост от режимите на изпитване

Режим		1	2	3	4	5	6
DF	—	9,465	11,454	14,707	19,100	20,612	32,788
kw_1	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
k_w	—	0,984	0,986	0,988	0,989	0,991	0,992
CO влажен	ppm	3 623	3 417	2 510	2 340	3 057	1 802
CO_2 влажен	%	1,0219	0,8028	0,6412	0,4524	0,3264	0,2066

За първичния въздух:

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

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

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

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

$$CO_2[\text{влажен}] = CO_2\ [\text{сух}] \times k_w = 0,042 \times 0,993 = 0,0421\ \%\ \text{Vol}$$

Таблица 20 — Стойности на CO и на CO_2 за влажни условия за първичния въздух в зависимост от режимите на изпитване

Режим		1	2	3	4	5	6
K_{w1}	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
K_w	—	0,993	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
CO влажен	ppm	3	3	3	2	2	3
CO_2 влажен	%	0,0421	0,0405	0,0403	0,0398	0,0394	0,0401

2.3.2. *Емисии на HC*

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

където:

U = 0,000478 според стойността, посочена в таблица 2

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

$conc_c = 91 - 6 \times (1-1/9,465) = 86$ ppm

$HC_{mass} = 0,000478 \times 86 \times 625,722 = 25,666$ g/h

Таблица 21 — Газови емисии на HC [g/h] в зависимост от режимите на изпитване

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

▼**M2**

2.3.3. *Емисии на NO_x*

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

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

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

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

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

$$NO_{x_{mass}} = u \times conc_c \times K_H \times G_{TOTW}$$

където:

U = 0,001587 според стойността, посочена в таблица 2

$conc_c$ = conc - $conc_d$ × (1-1/DF)

$conc_c$ = 85 - 0 × (1-1/9,465) = 85 ppm

NO_{xmass} = 0,001587 × 85 × 0,79 × 625,722 = 67,168 g/h

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

Режим	1	2	3	4	5	6
NO_{xmass}	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811

2.3.4. *Емисии на CO*

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

където:

U = 0,000966 според стойността, посочена в таблица 2

$conc_c$ = conc - $conc_d$ × (1-1/DF)

$conc_c$ = 3 622 – 3 × (1–1/9,465) = 3 620 ppm

CO_{mass} = 0,000966 × 3 620 × 625,722 = 2 188,001 g/h

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

Режим	1	2	3	4	5	6
CO_{mass}	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435

2.3.5. *Емисии на CO_2*

$$CO_{2mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

където:

U = 15,19 според стойността, посочена в таблица 2

$conc_c$ = conc - $conc_d$ × (1-1/DF)

▼**M2**

$conc_c$ = 1,0219 -0,0421 × (1-1/9,465) = = 0,9842 % vol
CO_{2mass} = 15,19 × 0,9842 × 625,722 = 9354,488 g/h

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

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

2.3.6. *Специфични емисии*

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

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

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

Режим		1	2	3	4	5	6
HC_{mass}	g/h	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963
NO_{xmass}	g/h	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811
CO_{mass}	g/h	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435
CO_{2mass}	g/h	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229
Мощност P_i	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Тегловни коефициенти WF_I	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

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

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

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

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

▼**M2**

Допълнение 4

1. СПАЗВАНЕ НА НОРМИТЕ, ОПРЕДЕЛЕНИ ЗА ЕМИСИИТЕ

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

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

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

1.3. Производителят на малки серии двигатели може да приеме опционално коефициентите на влошаване, фигуриращи в таблици 1 или 2 на настоящата точка за HC + NO_x и CO, или да изчисли коефициентите на влошаване за тези две категории замърсители, като следва процедурата, описана в точка 1.3.1. За технологиите, които не са взети под внимание в таблици 1 и 2 на настоящата точка, производителят трябва да използва процедурата, описана в точка 1.4 на настоящото допълнение.

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

Клас на двигателите	Двутактови		Четиритактови		Двигатели с устройство за вторична преработка на газовете
	HC + NO_x	CO	HC + NO_x	CO	
SH:1	1,1	1,1	1,5	1,1	коефициентът на влошаване (DF) (КВ) трябва да се изчисли с помощта на формулата, посочена в точка 1.3.1
SH:2	1,1	1,1	1,5	1,1	
SH:3	1,1	1,1	1,5	1,1	

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

Клас на двигателите	Двигатели със странично разположени клапани		Двигатели с горни клапани		Двигатели с устройство за вторична преработка на газовете
	HC + NO_x	CO	HC + NO_x	CO	
SH:1	2,1	1,1	1,5	1,1	коефициентът на влошаване (DF) (КВ) трябва да се изчисли с помощта на формулата, посочена в точка 1.3.1
SH:2	2,1	1,1	1,5	1,1	
SH:3	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:4	1,6	1,1	1,4	1,1	

▼M2

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

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

където:

DF = коефициент на влошаване

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

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

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

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

F = 0,8 за CO за всички класове двигатели

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

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

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

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

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

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

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

▼**M2**

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

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

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

— класически двутактови двигатели без система за вторична обработка на отработените газове,

— класически двутактови двигатели с керамичен катализатор от един и същ активен материал и един и същ пълнител, и с един и същ брой клетки на $см^2$,

— класически двутактови двигатели с метален катализатор от един и същ активен материал и един и същ пълнител, и с един и същ брой клетки на $см^2$,

— двутактови двигатели, оборудвани със система за слоесто прочистване,

— четиритактови двигатели с катализатор (като определения по-горе), които използват една и съща технология на разположение на клапаните и идентична смазочна система,

— четиритактови двигатели без катализатор, които използват една и съща технология на разположение на клапаните и идентична смазочна система.

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

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

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

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

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

▼**M2**

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

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

Категория	1	2	3
Клас SN:1	50	125	300
Клас SN:2	125	250	500
Клас SN:3	125	250	500
Клас SN:4	250	500	1 000

2.1.3. Производителят трябва да докаже убедително пред компетентния техническия орган, отговарящ за типовото одобрение, че обявената продължителност на полезен живот е реална. Данните, които служат за обосноваване от страна на производителя на избора на категория на устойчивост на характеристиките на емисиите (ПУХЕ) (PDCE) за дадена фамилия двигатели, може да включва следното (без този списък да се смята за изчерпателен):

— проучвания за продължителността на живот на оборудването, върху което се монтират въпросните двигатели,

— технически оценки на двигатели, остарели при нормална експлоатация, с цел установяване на момента, когато техническите показатели на двигателите се влошават до положение, при което тяхната полезност и/или надеждност е нарушена дотолкова, че се налага извършване на основен преглед или подмяна,

— гаранционни карти и гаранционни периоди,

— документи с търговски характер, които се отнасят до продължителността на живот на двигателите,

— доклади за повредите, настъпили при потребителите,

— технически оценки на устойчивостта, в часове, на специфични технологии на двигателите, на материали за двигатели или на модели на двигатели.

▼B

ПРИЛОЖЕНИЕ ►M2 *V* ◄

▼M3

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.

▼B

Забележка: сновните характеристики относно функционирането на двигателя и относно емисиите от отработени газове са в получер шрифт.

	Пределни стойности и единици ([2])	Метод на изпитване
Цетаново число ([4])	минимум 45 ([7]) максимум 50	ISO 5165
Плътност при 15 °C	минимум 835 kg/m^3 максимум 845 kg/m^3 ([10])	ISO 3675, ASTM D 4052
Дестилация ([3]) на 95 % от обема	максимум 370 °C	ISO 3405
Вискозитет при 40 °C	минимум 2,5 mm^2/s максимум 3,5 mm^2/s	ISO 3104
Съдържание на сяра	минимум 0,1 тегловни % ([9]) максимум 0,2 тегловни % ([8])	ISO 8754, EN 24260
Пламна температура	минимум 55 °C	ISO 2719
Гранична температура на филтруемост през студен филтър	минимум — максимум + 5 °C	EN 116
Корозия на медна пластина	максимум 1	ISO 2160
Коксов остатък Conradson (на 10 % остатък от дестилация)	максимум 0,3 тегловни %	ISO 10370
Съдържание на пепел	максимум 0,01 тегловни %	ASTM D 482 ([12])
Съдържание на вода	максимум 0,05 тегловни %	ASTM D *95,* D 1744
Индекс на неутрализиране (силна киселина)	►M1 ►M2 максимум ◄ 0,20 mg KOH/g ◄	
Стабилност на окисление ([5])	максимум 2,5 mg/100 ml	ASTM D 2274
Добавки ([6])		

Бележка 1: Ако е необходимо да се изчисли топлинният коефициент на полезно действие на двигател или превозно средство, топлопроизводителната способност на горивото може да бъде получена чрез следната формула.

Специфична енергия (топлопроизводителна способност)(нетно) MJ/kg =
$(46,423–8,792 \times d^2 + 3,17 \cdot d) \times (1–(x + y + s)) + 9,420 \times s–2,499 \times x$

където:

d = е плътността, измерена при 288 K (15 °C)
x = е тегловното съотношение на водата (%/100)
y = е тегловното съотношение на пепелта (%/100)
s = е тегловното съотношение на сярата (%/100).

▼B

Бележка 2: Посочените в спецификациите стойности са „реални стойности“. При установяването на пределните стойности се прилагаха изискванията на стандарта ASTM D 3244 „Defining a basis for petroleum produce quality disputes“, и при определянето на максимална стойност бе взета под внимание минимална разлика от 2R по отношение на нулевата стойност; при определянето на максимална и на минимална стойност минималната разлика между тези стойности е 4R (R = възпроизводимост).

Въпреки това измерване, което е необходимо за статистически нужди, производителят на определено гориво трябва да се стреми към нулева стойност, когато максималната изисквана стойност е 2R, и да се стреми към средната стойност, когато са посочени максимални и минимални граници. При необходимост от проверка на спазването на спецификациите, трябва да се прилагат изискванията на стандарт ASTM D 3244.

Бележка 3: Указаните стойности съответстват на общите количества на изпаренията (% възстановени и % загуби).

Бележка 4: Указаният интервал за цетановото число не отговаря на минимума от 4 R. Въпреки това в случай на спор между доставчика и потребителя могат да се прилагат изискванията на стандарт ASTM D 3244, при положение че бъде извършен достатъчен брой измервания, за да се получи необходимата точност, като за предпочитане е извършването на еднократно определяне.

Бележка 5: Въпреки че стабилността на окисление се контролира, е вероятно продължителността на живот на продукта да бъде ограничена. Препоръчва се да се поиска съвет от доставчика по отношение на условията за съхраняване и продължителността на живот на продукта.

Бележка 6: Това гориво може да бъде произвеждано само от преки или крекирани дестилати; позволява се извършването на десулфуризация. То не трябва да съдържа метални присадки или подобрители на цетановото число.

Бележка 7: Приемат се и по-ниски стойности, като в този случай трябва да бъде указано цетановото число на използваното референтно гориво.

Бележка 8: Приемат се и по-високи стойности, като в този случай трябва да бъде указано цетановото число на използваното референтно гориво.

Бележка 9: Тези стойности трябва да бъдат постоянно преразглеждани в зависимост от тенденциите на пазара. ►M1 **За целите на първоначалното одобрение на двигател без отработени газове, след обработка по искане на заявителя, се допуска 0,05 % номинално масово ниво на сяра (минимум 0,03 % маса), като в такъв случай измереното ниво на механични частици следва да се коригира нагоре до средната номинално определена стойност за съдържание на сяра в горивото (0,15 % маса) съгласно посоченото по-долу уравнение:** ◄

$$PT_{adj} = PT + [SFC \times 0,0917 \times (NSLF–FSF)]$$

където:

PT_{adj} = коригираната стойност PT (g/kWh)
PT = усреднената специфична емисионна стойност, измерена за емисията от частици (g/kWh)
SFC = усреднения специфичен разход на гориво (g/kWh), изчислен по долната формула
NSLF = средната стойност на номиналната спецификация за тегловното съдържание на сяра (тоест 0,15 %/100)
FSF = тегловно съдържание на сяра в горивото (%/100)

Уравнение за изчисляване на усреднения специфичен разход на гориво:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^{n} G_{fuel,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times WF_i}$$

където:

$P_i = P_{m,i} + P_{ae,i}$

За целите на съответствието на производството съгласно точка 5.3.2 на приложение I условията трябва да бъдат изпълнени с еталонно гориво със съдържание на сяра, съответстващо на минималното/максималното ниво от 0,1/0,2 тегловни %.

Бележка 10: Приемат се и по-високи стойности до 855 kg/m; в този случай трябва да бъде указана плътността на използваното референтно гориво. **За целите на съответствието на производството съгласно точка 5.3.2 на приложение I условията трябва да бъдат изпълнени с еталонно гориво със съдържание на сяра, съответстващо на минималното/максималното ниво от 835/845 kg/m^3**.

Бележка 11: Всички свойства на горивото и пределните стойности ще трябва да бъдат преразглеждани в зависимост от тенденциите на пазара.

Бележка 12: Ще се замени от стандарт EN/ISO 6245 след влизането му в сила.

▼**M3**

ЕТАЛОННО ГОРИВО ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ С КОМПРЕСИОННО ЗАПАЛВАНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ В ПОДВИЖНИ ИЗВЪНПЪТНИ МАШИНИ, ОДОБРЕНИ ЗА ЕТАП III A

Параметър	Мерна единица	Гранични стойности ([1])		Метод на изпитване
		Минимум	Максимум	
Цетаново число ([2])		52	54,0	EN-ISO 5165
Плътност при 15°C	kg/m^3	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^2/s	2,5	3,5	EN-ISO 3104
Полициклични ароматни въглеводороди	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Съдържание на сяра ([3])	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 ([4])	Mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205

([1]) 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.

([2]) 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.

([3]) Докладва се действителното съдържание на сяра в използваното за изпитвания от тип I гориво.

([4]) 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.

▼M3

ЕТАЛОННО ГОРИВО ЗА ДВИГАТЕЛИТЕ С КОМПРЕСИОННО ЗАПАЛВАНЕ, ИЗПОЛЗВАНИ В ПОДВИЖНИ ИЗВЪНПЪТНИ МАШИНИ, ОДОБРЕНИ ЗА ЕТАПИ III B И IV

Параметър	Мерна единица	Гранични стойности ([1])		Метод на изпитване
		Минимум	Максимум	
Цетаново число ([2])			54	EN-ISO 5165
▼M6 Плътност при 15 °C	kg/m^3	833	865	EN-ISO 3675
▼M3 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^2/s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Полициклични ароматни въглеводороди	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Съдържание на сяра ([3])	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 ([4])	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			

([1]) 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.

([2]) 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.

([3]) Докладва се действителното съдържание на сяра в използваното за изпитвания от тип I гориво.

([4]) 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.

▼**M2**

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

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

Параметър	Единица мярка	Гранични стойности ([1])		Метод на изпитване	Обнародване
		Минимум	Максимум		
Октаново число по изследователски метод, (RON)		95,0	—	EN 25164	1993
Октаново число, по моторен метод, (MON)		85,0	—	EN 25163	1993
Обемна маса при 15 °C	kg/m^3	748	762	ISO 3675	1995
Налягане на парата по метода на Reid (налягане на наситените пари)	kPa	56,0	60,0	EN 12	1993
Дестилация			—		
Начална точка на кипене	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988
— Изпарение при 100 °C	vol. %	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
— Изпарение при 150 °C	vol. %	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
— Крайна точка на кипене	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Отпадни продукти	%	—	2	EN-ISO 3405	1988
Състав на въглеводороди:	—				—
— Олефини	vol. %	—	10	ASTM D 1319	1995
— Ароматни съединения	vol. %	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
— Бензен	vol. %	—	1,0	EN 12177	1998
— Наситени съединения	vol. %	—	Допълнително	ASTM D 1319	1995
Съотношение въглерод/водород		Съотношение	Съотношение		
Устойчивост на окисляване ([2])	min	480	—	EN-ISO 7536	1996
Съдържание на кислород	маса %	—	2,3	EN 1601	1997
Фактически смоли	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246	1997
Съдържание на сяра	mg/kg	—	100	EN-ISO 14596	1998
Корозия на медна пластина при 50 °C		—	1	EN-ISO 2160	1995
Съдържание на олово	g/l	—	0,005	EN 237	1996
Съдържание на фосфор	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231	1994

Бележка 1: Посочените в спецификацията стойности са „фактически стойности“. За установяване на техните пределни стойности, са приложени условията на стандарт ISO 4259, „Петролни продукти — Определяне и приложение на достоверни стойности, свързани с изпитвателните методи“. За фиксирането на минимална стойност, се взема под внимание минималната разлика от 2R над нулата; за фиксирането на минимална и минимална стойност, минималната разлика е от 4R (R = възпроизводимост на измерванията). Въпреки тези определения, които са необходими за статистически нужди, доставчикът на горива трябва да се стреми към нулева стойност, когато максималната изисквана стойност е 2R, и да се стреми към средната стойност, когато са посочени максималните и минималните граници. В случай, когато трябва да се изясни въпросът за съответствието на определено гориво спрямо изискванията на спецификациите, се прилагат условията на стандарта ISO 4259.

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

▼M3

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_2 или на NO_X, вземане на проба от част от потока
7.	Частичен поток, измерване на CO_2 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 препоръчваните 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_2, HC, NO_X- компоненти на отработените газове*

Системата за анализ, използвана за определяне на газовите компоненти на брутните или разредените отработени газове включва следните елементи:

Системата за анализ, използвана за определянето на газообразните компоненти в необработени или в разредени отработени газове, съдържа следните елементи:

— HFID анализатор за измерване на въглеводородите;

— NDIR анализатори за измерването на въглероден оксид и въглероден диоксид;

— HCLD или еквивалентен детектор за измерване на азотните оксиди.

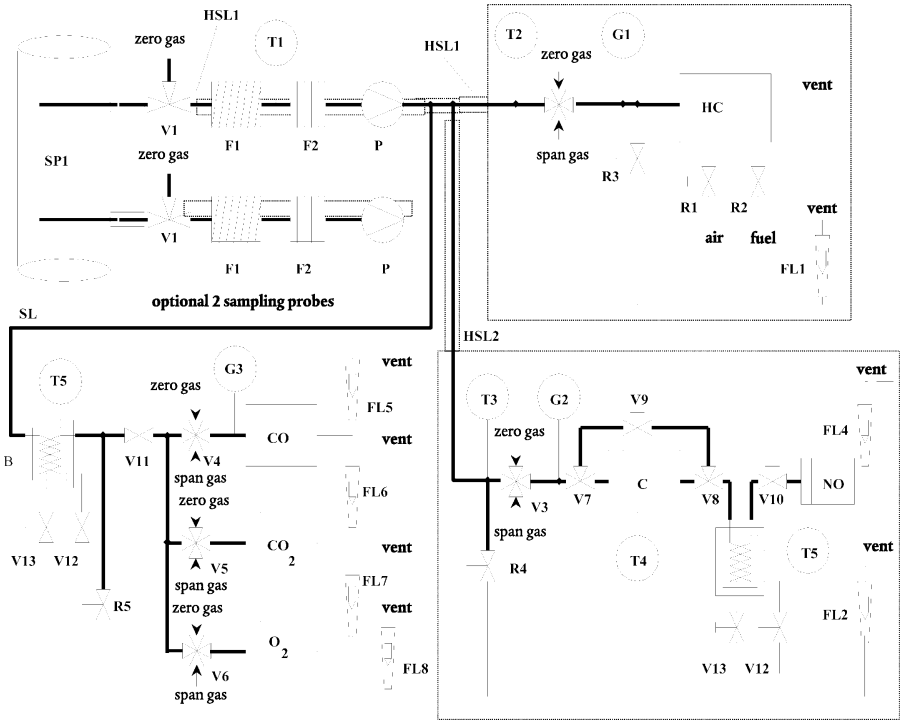
При необработените отработени газове (виж фигура 2) пробата за определяне на всички компоненти може да бъде взета с една сонда за вземане на проби или с две намиращи се близо една до друга сонди за вземане на проби и вътрешно да се раздели към различните анализатори. Трябва да се внимава нито една от компонентите на отработените газове (включително вода и сярна киселина) да не кондензира в аналитичната система.

▼M3

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.

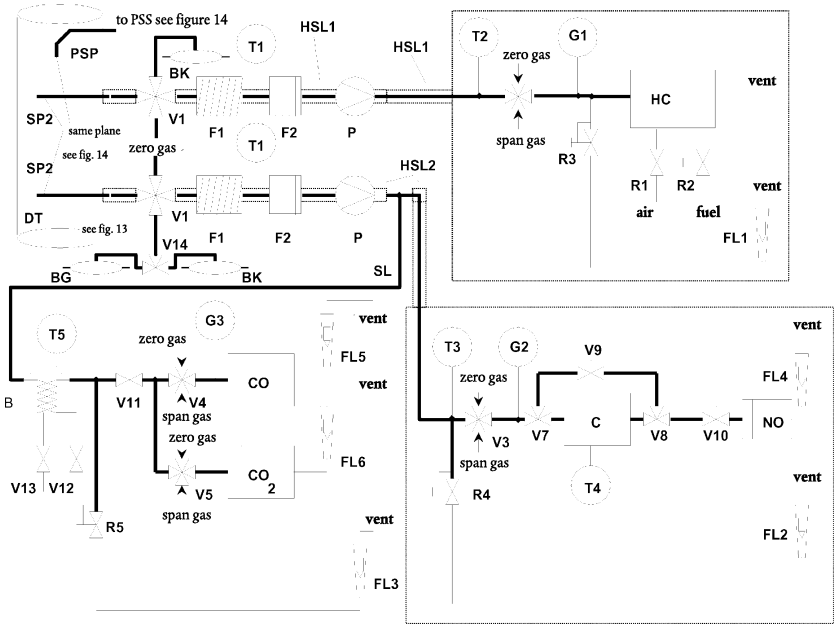
Фигура 2

Схема на системата за анализ на необработени отработени газове за определяне на CO, NO_x и HC



Фигура 3

Схема на системата за анализ на разредени отработени газове за определяне на CO, NO_x и HC



▼M3

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 въглеводороди (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 въглеводороди (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_2 и NO_X 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 въглеводороди.

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 нагряване,

▼M3

— 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_x

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_2)

Тръбопроводът трябва да бъде от неръждаема стомана или PTFE. Той може да бъде или да не бъде загряван.

— BK: торбичка за вземане на проби за определяне на фоновата концентрация (незадължителна, само фигура 3)

За измерване на фоновите концентрации.

— BG: торбичка за вземане на проби (незадължителна, само фигура 3, за CO и CO_2)

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.

— HC

Нагреваем пламъчно-йонизационен детектор (HFID) за определяне на въглеводороди. Температурата му трябва да бъде поддържана в границите от 453 до 473 K (180 до 200 °C).

— CO, CO_2

NDIR-анализатори за определяне на въглероден оксид и въглероден диоксид.

— NO_2

(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_2 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.

▼M3

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_2 - 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 пробата, на газа за регулиране на чувствителността или на нулиращия газ, по избор, в анализатора.

— Магнитни вентили V7, V8

За обхождане (байпас) на NO_2 - NO конвертора.

— Иглен вентил V9

За изравняване на дебита на NO_2 - 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 B.

— Превключващ кран вентил V14

За избор на торбичка BK или торбичка BG.

1.2. **Определяне на частиците**

Точки 1.2.1 и 1.2.2 и фигури от 4 до 15 съдържат подробни описания на препоръчваните 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.

▼M3

1.2.1. *Система за разреждане*

1.2.1.1. Система с разреждане на част от потока (фигури от 4 до 12) ([1])

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_2 или NO_x, 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.

([1]) Фигурите от 4 до 12 показват различни типове системи с разреждане на част от потока, които по принцип могат да бъдат използване 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).

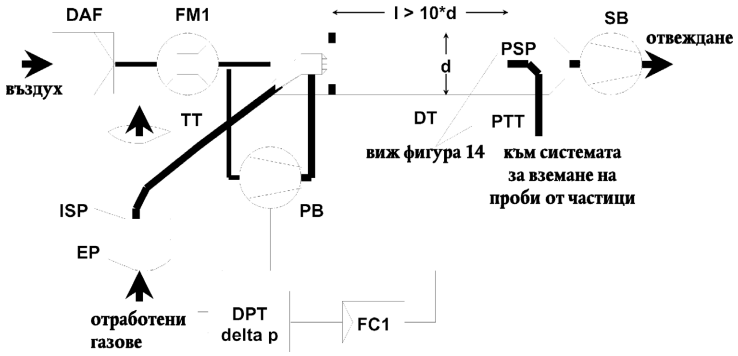
▼M3

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

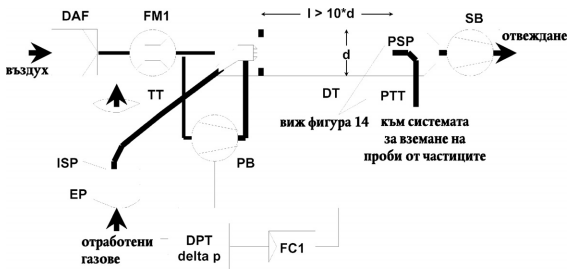
Система с разреждане на част от потока с изокинетична сонда и вземане на проба от част от потока(регулиране с всмукващ вентилатор SB)



С помощта на изокинетичната 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 сеченията на EP и ISP. Дебитът на разреждащия въздух се измерва с дебитомера FM1. Степента на разреждане се пресмята на базата на дебита на разреждащия въздух и коефициента на разделяне.

Фигура 5

Система с разреждане на част от потока с изокинетична сонда и вземане на проба от част от потока (регулиране с нагнетателен вентилатор PB)

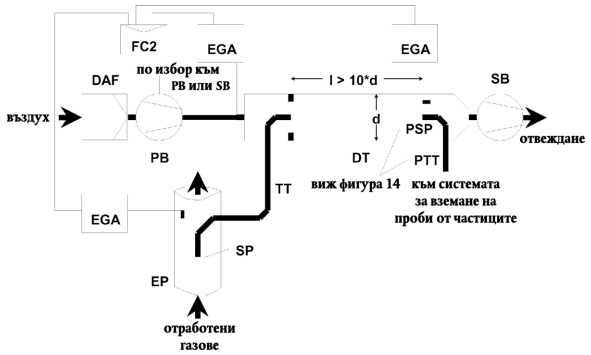


▼M3

С помощта на изокинетичната сонда за взимане 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. Коефициента 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 дебита на разреждащия въздух и коефициента на разделяне.

Фигура 6

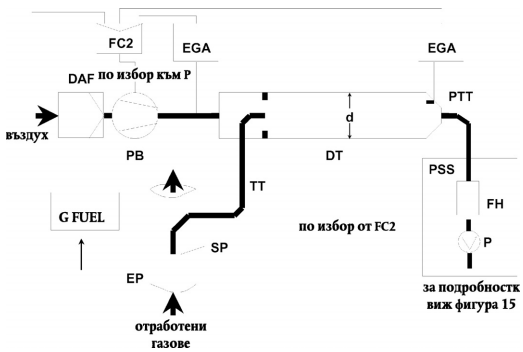
Система с разреждане на част от потока с измерване на концентрациите на CO_2 или NO_X и вземане на проба от част от потока



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_2 или NO_X) се измерват в необработените и разредени 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_2, баланс по въглерода и вземане на проба от целия поток

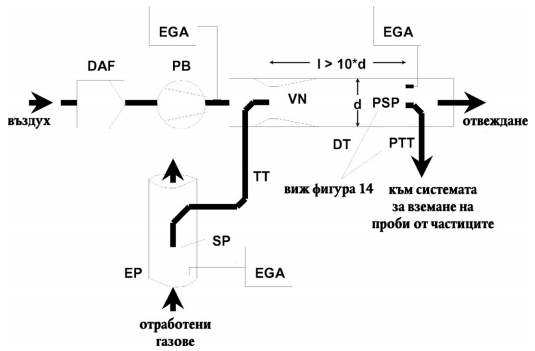


▼M3

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_2 се измерват в разредените отработени газове и в разреждащия въздух с помощта на един или повече анализатори EGA. Сигналите за CO_2 и G_{FUEL} (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_2-концентрациите и на G_{FUEL}.

Фигура 8

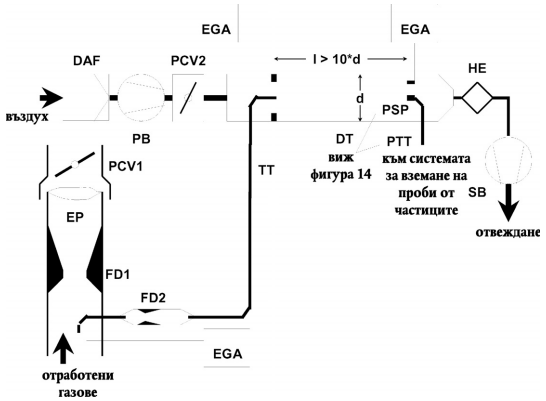
Система с разреждане на част от потока с единична тръба на Вентури, измерване на концентрациите и вземане на проба от част от потока



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 (CO_2 или 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

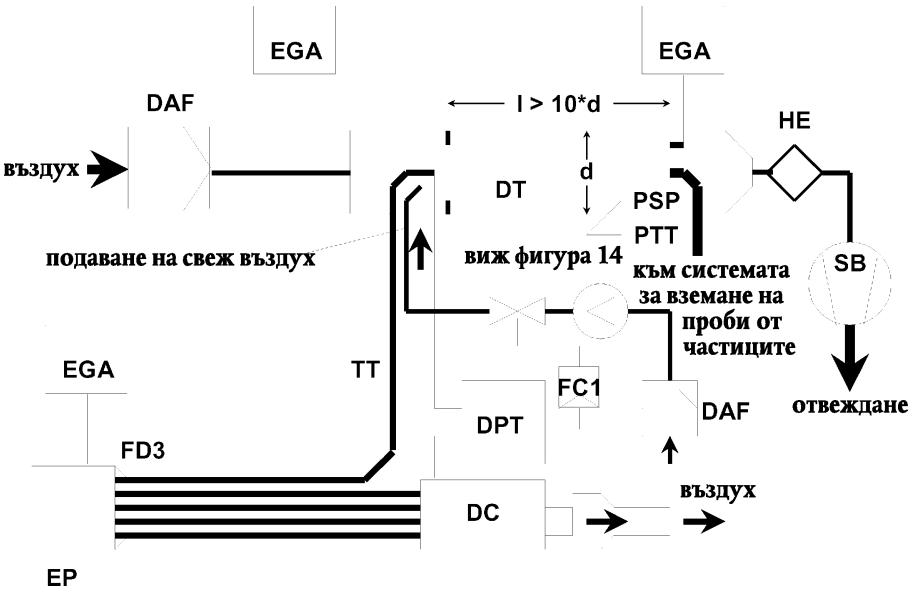


▼M3

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 (CO_2 или 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

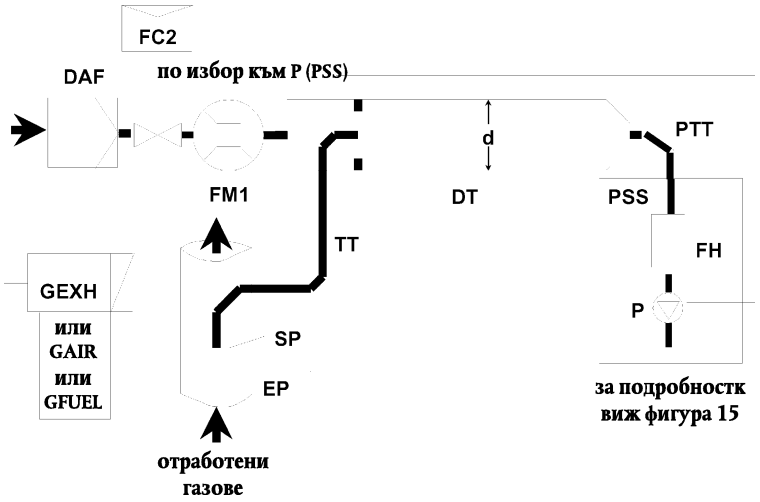


Необработените отработени газове се подвеждат от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT чрез свързващия преносен тръбопровод TT и делителя на потока FD3, който се състои от набор от тръби с еднакви размери (еднакъв диаметър, дължина и радиус на огъване), монтирани в EP. Отработените газове, 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_2 или 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 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.

▼M3

Фигура 11

Система с разреждане на част от потока с регулиране на дебита и вземане на проба от целия поток

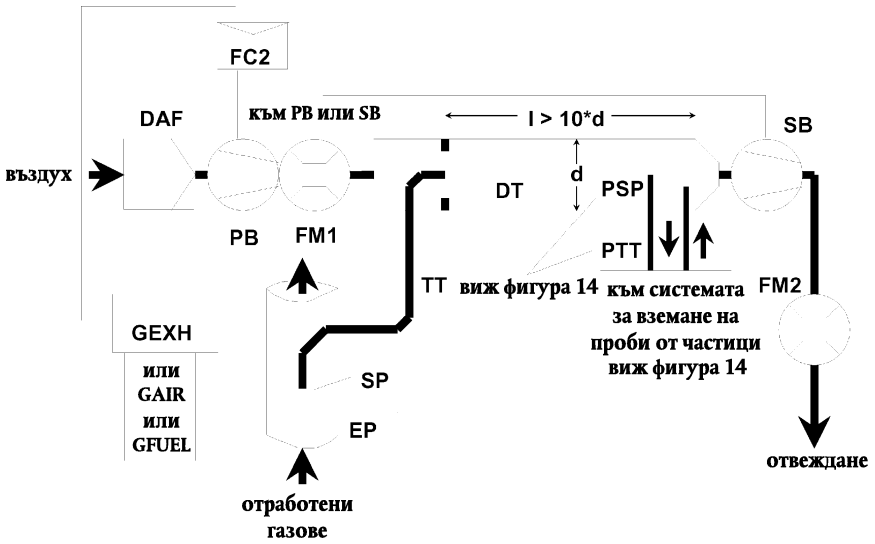


От изпускателната тръба EP през сондата за вземане на проби SP и свързващия преносен тръбопровод TT необработените отработени газове се подвеждат към тунела за разреждане DT. Общият дебит през тунела се регулира с регулатора на дебит FC3 и помпата за вземане на проби на системата за вземане на проби 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_{EXH}, G_{AIR} или G_{FUEL}. Дебитът на взетата проба в DT е разликата от пълния дебит и дебита на разреждащия въздух. Дебитът на разреждащия въздух се измерва с дебитомера FM1, 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



▼M3

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 трябва да бъдат ограничени до минимум, за да се намалят натрупванията от инертност. Ако системата включва стендов шумозаглушител, той също може да бъде изолиран.

При изокинетична 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 ± 500 Pa. Всеки опит за намаляване на колебанията на налягането, освен използването на ходова изпускателна система (включваща шумозаглушител и устройство за добълнително обработване на отработените газове), не трябва да променя работата на двигателя и да води до отлагане на частици.

При системи без изокинетична сонда се препоръчва използването на права тръба, която трябва 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.

— Изокинетична сонда за вземане на проби ISP (фигури 4 и 5)

Изокинетичната 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.

▼M3

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 разликата 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 наляганията 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_2 или NO_X (при метода на баланс по въглерода само CO_2-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.

Точноста на измерващите системи трябва да бъде такава, че точността на $G_{EDFW,i}$ или $V_{EDFW,i}$ да е в интервала ± 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.

Тръбопроводи 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.

▼M3

— Диференциален датчик за налягане DPT (фигури 4, 5 и 10)

Диференциалният датчик за налягане трябва да бъде с максимален обхват ±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:

а) регулиране на скоростта или дебита на всмукващия вентилатор (SB) и поддържане постоянна скоростта на нагнетателния вентилатор (PB) при всеки един от етапите (фигура 4) или

б) чрез настройване на всмукващия вентилатор (SB) на постоянен масов дебит на разредените отработени газове и регулиране на дебита на нагнетателния 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 ± 3 Pa. Средноаритметичните колебания на налягането в тунела за разреждане не трябва да превишават ± 250 Pa.

При многотръбни системи (фигура 10) регулаторът на дебита е необходим, за да се раздели пропорционално потокът от отработили газове и за да се поддържа нулева разлика в налягането между изпускателния отвор на многотръбната група и изхода на TT. Настройването може да се осъществи, чрез регулиране на дебита на нагнетявания въздух в DT, на изхода на TT.

— 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 EP и на налягането на DT да се осъществи пропорционално разделяне на потока. Вентилите трябва да се намират в EP след SP и между PB и DT.

— 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 EP.

— Тръба на Вентури VN (фигура 8)

В тунела за разреждане DT се монтира тръба на Вентури, за да създава отрицателно налягане (подналягане) в областта на изхода на свързващия преносен тръбопровод TT. Дебитът на газовете в TT се определя от обмена на сили (импулси) в тръбата на Вентури и по принцип е пропорционален на дебита на нагнетателния вентилатор PB, така че се постига постоянна степен на разреждане. Тъй като обмена на сили (импулси) се влияе от температурата на изхода на TT и от разликата в налягането между EP и DT, 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; незадължителен)

За регулиране на дебита на нагнетателния вентилатор PB 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_2 или NO_X.

FC2 регулира директно въздушния поток, ако се ползва подаване на сгъстен въздух (фигура 11).

▼M3

— 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 PB е калибриран за измерване на дебита.

— Дебитомер FM2 (фигура 12)

Газомер или уред за измерване дебита на разредени отработени газове. FM2 не е задължителен, ако всмукващият вентилатор SB е калибриран за измерване на дебита.

— Нагнетателен вентилатор PB (фигури 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 12)

За регулиране на дебита на разреждащия въздух PB може да се свърже към дебитните регулатори FC1 и FC2. PB не е необходим, когато се използва дроселен вентил. Ако PB 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 въглеводороди. Разреждащият въздух трябва да има температура от 298 K (25 °C) ± 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 PTT 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 DT 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 загрявана до максимална температура на стената 325 K (52 °C) чрез директно загряване или предварително загряване 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;

▼M3

— 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 загряван до максимална температура на стената 325 K (52 °C) чрез директно загряване или предварително загряване 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_2 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 температурата 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 загряване 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).

— Топлообменник HE (фигури 9 и 10)

Топлообменникът трябва да бъде с достатъчен капацитет за поддържане на температурата на вход на всмукващия вентилатор SB в рамките на ± 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 подвежда 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.

▼M3

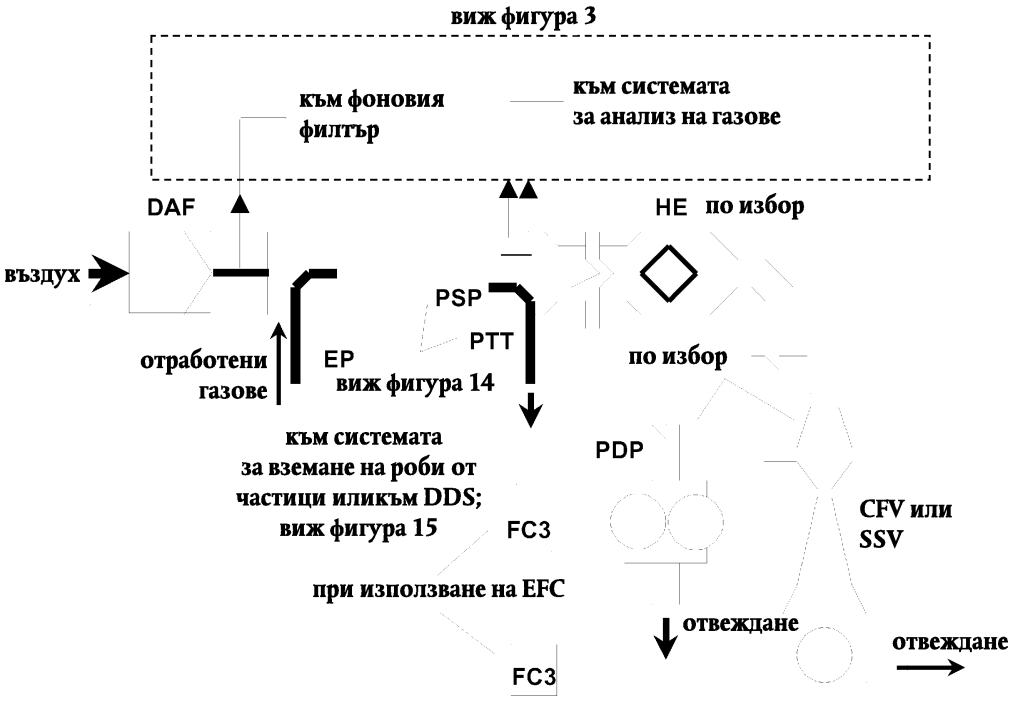
Описание (фигура 13)

— 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 димомер, 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 й 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 дозвукова 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 й. 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 ± 1,5 кРа 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 ± 6 K от средната стойност на наблюдаваната по време на изпитването работна температура, когато не се използва изравняване на дебита.

▼M3

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 ± 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 ±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 ± 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 ±11 K от средната стойност на наблюдаваната по време на изпитването работна температура, когато не се използва изравняване на дебита.

— Топлообменник HE (не е задължителен, ако се използва система EFC)

Капацитета на топлообменника трябва да бъде достатъчен, за да се поддържа температурата в диапазона на гореспоменатите 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 4 000), 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 до 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.

▼M3

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 въглеводороди. 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 PTT 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.

▼M3

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 PTT.

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;

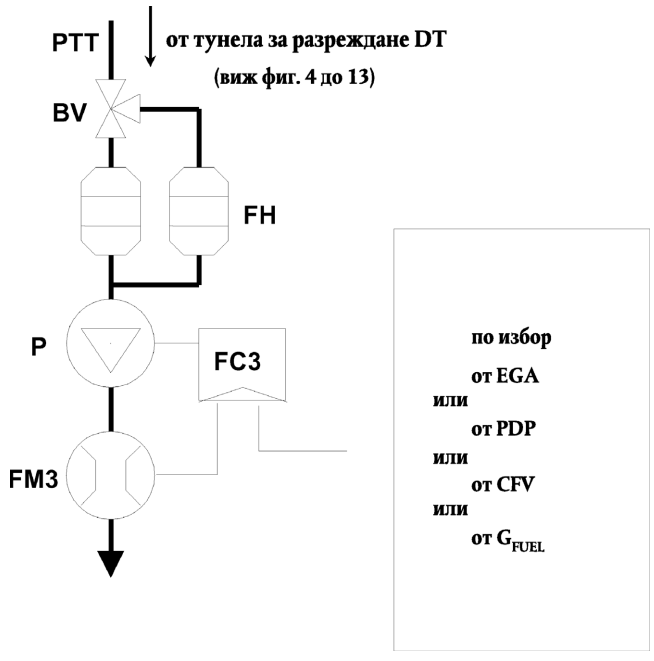
— трябва да има минимален вътрешен диаметър 12 mm;

— 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

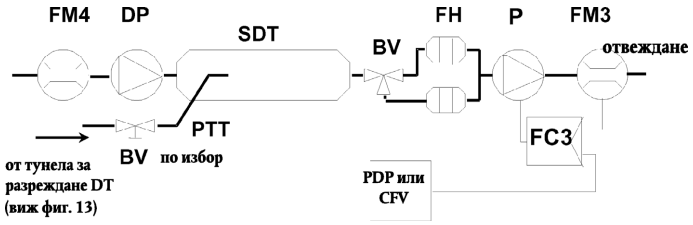


Проба от разредените отработени газове се взема от тунела за разреждане DT на система с разреждане на част или на целия поток; след това тя преминава през сондата за вземане на проби от частици PST и свързващия тръбопровод за пренос на пробата от частици PTT с помощта на помпата за вземане на проба частици. 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 система за електронно изравняване на дебита EFC (фигура 13), дебитът на разредените отработени газове служи за управляващ сигнал за FC3.

▼M3

Фигура 15

Система за разреждане (само за система 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 PTT (фигури 14 и 15)

Свързващият тръбопровод за пренос на частици трябва да не е по-дълъг от 1 020 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.

▼**M3**

— 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 (± 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) ± 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 (±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 K (25 °C) ± 5 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: ко околната температура в близост до PSP, PTT, SDT и FH е по-ниска от 293 K (20 °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 K (20 °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 K (20 °C).

▼**M8**

1.а Настоящото приложение се прилага, както следва:

а) за етапи I, II, IIIA, IIIB и IV се прилагат изискванията на точка 1 от настоящото приложение VI;

б) ако производителят, въз основа на варианта, посочен в точка 1.2.1 от настоящото приложение, избере да използва процедурата от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, се прилага точка 9 от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

▼B

ПРИЛОЖЕНИЕ ►M2 *VII* ◄

(Модел)

СЕРТИФИКАТ ЗА ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ

Печат на административния орган

Съобщение относно:

— издаване/продължаване на срока на/отказ да бъде издадено/оттегляне (1) на типово одобрение

на двигател/фамилия от двигатели, по отношение на замърсяващите емисии, по силата на Директива 97/68/ЕО, последно изменена с Директива .../.../ЕО.

Типово одобрение №: ..... Продължаване на срока на одобрението №: .....

Причини за продължаване на срока на одобрението (при необходимост): .....

ЧАСТ I

0. **Обща информация**

0.1. Фабрична марка (име на предприятието): .....

0.2. Наименование на производителя на типа представителен образец на двигателя и (при необходимост) на типовете двигатели от фамилията (1): .....

0.3. Типов код на производителя, поставен на двигателя(ите): .....

Местоположение: .....

Начин на поставяне: .....

0.4. Спецификация на оборудването, задвижвано от двигателя (2): .....

0.5. Име и адрес на производителя: .....

Ако е необходимо, име и адрес на неговия представител: .....

.....

0.6. Местоположение, кодиране и начин на поставяне на идентификационния номер на двигателя: .....

.....

0.7. Местоположение и начин на поставяне на маркировката за одобрение ЕО: .....

0.8. Адрес на монтажните заводи: .....

ЧАСТ II

1. Ограничения при използване на двигателя (ако има такива): .....

1.1. Специални условия, които трябва да се спазват по време на монтирането на двигателя(ите) върху изпитателното оборудване

1.1.1. Допустимо максимално разреждане на входа: ..... kPa

1.1.2. Допустимо максимално противоналягане: ..... kPa

2. Техническа служба, отговаряща за провеждането на изпитванията по типовото одобрение (3): .....

.....

3. Дата на протокола от изпитването: .....

(1) Ненужното се зачерква.
(2) Както е определено в част 1 на приложение I на към астоящата директива (например: „A“).
(3) Отбелязва се „не се прилага“ ако изпитванията се извършват от самия орган, натоварен с одобрението.

▼B

4. Номер на протокола от изпитването: .....

5. Аз, долуподписаният, с настоящото удостоверявам, че описанието на представените по-горе двигатели, което се съдържа в приложения информационен документ, е точно, и че приложените резултати от изпитванията се отнасят към този тип двигатели. Пробите бяха взети от компетентния орган, отговарящ за типовото одобрение на представените от производителя представителни образци на типовете двигатели (1).

Типовото одобрение се издава/разширява/отказва/оттегля (1)

Място: .....

Дата: .....

Подпис: .....

Приложения: Досие за типовото одобрение.

Резултати от тестовите изпитвания (виж допълнение 1)

Проучване за съответствие на използваните системи за вземане на проби, ако те се различават от еталонните системи (2) (при необходимост).

(1) Ненужното се зачертава.
(2) Указани в приложение I, точка 4.2.

▼**M8**

Допълнение 1

Протокол за изпитване за двигатели с компресионно запалване
Резултати от изпитването ([1])

Информация относно изпитвания двигател

Тип двигател: .....

Идентификационен номер на двигателя: .....

1. Информация относно провеждането на изпитването: .....

1.1. Еталонно гориво, използвано при изпитванията

1.1.1. Цетаново число: .....

1.1.2. Съдържание на сяра: .....

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. Оборудване, задвижвано от двигателя (когато е приложимо)

1.3.1. Изброяване и идентификация на елементите: .....

1.3.2. Консумирана мощност при посочените честоти на въртене на двигателя (в съответствие с указанията на производителя):

	Консумирана мощност P_{AE} (kW) при различни честоти на въртене на двигателя ([1]), ([2])), като се взема под внимание допълнение 3 към настоящото приложение		
Оборудване	Междинен режим (ако се прилага такъв)	Честота на въртене при максимална мощност (ако е различна от номиналната)	Номинален режим ([3])
Общо:			

([1]) Ненужното се зачерква.
([2]) Не трябва да надвишава 10 % от измерената мощност по време на изпитванията.
([3]) Въведете стойности за честота на въртене на двигателя, съответстваща на 100 % от нормираната честота на въртене, ако при изпитването NRSC се използва тази честота на въртене.

1.4. Параметри на двигателя

1.4.1. Режими на работа на двигателя:

Работа на празен ход: ..... min^{-1}

Междинен режим: ..... min^{-1}

Максимална мощност: ..... min^{-1}

Номинален режим ([2]): ..... min^{-1}

([1]) При наличие на няколко представителни образци от двигатели трябва да се попълнени за всеки един от тях.
([2]) Въведете стойности за честота на въртене на двигателя, съответстваща на 100 % от нормираната честота на въртене, ако при изпитването NRSC се използва тази честота на въртене.

▼**M8**

1.4.2. Мощност на двигателя ([1])

Условие	Регулиране на мощността (kW) при различните режими на работа на двигателя		
	Междинен режим (ако се прилага такъв)	Честота на въртене при максимална мощност (ако е различна от номиналната)	Номинален режим ([1])
Максимална мощност, измерена при указаните изпитвателни честоти на въртене (P_M) (kW) (*a*)			
Обща поглъщана мощност от устройствата, задвижвани от двигателя, съгласно точка 1.3.2 от настоящото допълнение, като се взема под внимание допълнение 3 (kW) (*b*)			
Полезна мощност на двигателя, както е указано в точка 2.4 от приложение I, (kW) (*c*)			
$c = a + b$			

([1]) Въведете стойности за честота на въртене на двигателя, съответстваща на 100 % от нормираната честота на въртене, ако при изпитването NRSC се използва тази честота на въртене.

2. Информация относно провеждането на изпитването NRSC:

2.1. Регулиране на динамометъра (kW)

Процент натоварване	Регулиране на динамометъра (kW) при различните режими на двигателя				
	Междинен режим (ако се прилага такъв)	63 % (ако се прилага)	80 % (ако се прилага)	91 % (ако се прилага)	Номинален режим ([1])
10 (ако се прилага)					
25 (ако се прилага)					
50					
75 (ако е приложимо)					
100					

([1]) Въведете стойности за честота на въртене на двигателя, съответстваща на 100 % от нормираната честота на въртене, ако при изпитването NRSC се използва тази честота на въртене.

2.2. Нива на емисиите на двигателя/базовия двигател ([2])**:**

Коефициент на влошаване (КВ): изчислен/фиксиран ([2])

В таблицата по-долу се указват стойностите на КВ и резултатите от емисиите ([2]):

Изпитване NRSC						
КВ мулт./кум.[3]	CO	**HC**	**NO_x**	**HC + NO_x**	**PM**	
Емисии	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/kWh)	HC + NOx (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO_2 (g/kWh)
Резултат от изпитването						
Краен резултат от изпитването с КВ						

([1]) Некоригирана мощност, измерена съгласно разпоредбите в приложение I, точка 2.4.
([2]) Ненужното се зачерква.

▼**M8**

Допълнителни точки на изпитване в контролната област (ако е приложимо)

Емисии в точка на изпитване	Честота на въртене на двигателя	Натоварване (%)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/kWh)	PM (g/kWh)
Резултат от изпитването 1						
Резултат от изпитването 2						
Резултат от изпитването 3						

2.3. Система за вземане на проби, използвана при изпитването NRSC:

2.3.1. Газообразни емисии ([1]): .....

2.3.2. Прахови частици ([1]) .....

2.3.2.1. Метод ([2]): еднофилтърен/многофилтърен

3. Информация относно провеждането на изпитването NRTC (ако е приложимо):

3.1. Резултати за емисиите на двигателя/базовия двигател ([2])**:**

Коефициент на влошаване (КВ): изчислен/фиксиран ([2])

В таблицата по-долу се указват стойностите на КВ и резултатите от емисиите ([2]):

За двигатели в етап IV могат да бъдат докладвани данни, свързани с регенерирането.

Изпитване NRTC

КВ мулт./кум. ([2])	CO	HC	NOx	HC + NOx	PM	
Емисии	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/kWh)	HC + NOx (g/kWh)	PM (g/kWh)	
Пускане на студен двигател						
Емисии	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/kWh)	HC + NOx (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO_2 (g/kWh)
Пускане при загрял двигател без регенериране						
Пускане при загрял двигател с регенериране ([2])						
kr,u (мулт./кум.) ([2]) kr,d (мулт./кум.) ([2])						
Претеглен резултат от изпитването						
Краен резултат от изпитването с КВ						

Работа в цикъла на пускане при загрял двигател без регенериране kWh

([1]) Посочете цифровия номер на използваната система, определена в приложение VI, точка 1 или точка 9 от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, според случая

([2]) Ненужното се зачерква.

▼**M8**

3.2. Система за вземане на проби, използвана при изпитването NRTC:

Газообразни емисии ([1]): .....

Прахови частици ([1]): .....

Метод ([2]): еднофилтърен/многофилтърен

([1]) Посочете цифровия номер на използваната система, определена в приложение VI, точка 1 или точка 9 от приложение 4Б към Правило № 96 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03, според случая

([2]) Ненужното се зачерква.

▼M2

Допълнение 2

РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНЯТА ЗА ДВИГАТЕЛИ С ПРИНУДИТЕЛНО ЗАПАЛВАНЕ

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

1.1. **Еталонно гориво, използвано при изпитванията**

1.1.1. Октаново число

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

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

1.2. **Смазочен продукт**

1.2.1. Марка(и)

1.2.2. Тип(ове)

1.3. **Оборудване, задвижвано от двигателя (при необходимост)**

1.3.1. Изброяване и отличителни символи

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

Оборудване	Поглъщана мощност P_{AE} (kW) при различните изпитвателни режими на двигателя (*) като се взема под внимание допълнение 3 на настоящото приложение	
	Междинен режим (ако се прилага такъв)	Номинален режим
Total		

(*) Не трябва да надвишава 10 % от измерената мощност по време на изпитванията.

1.4. **Параметри на двигателя**

1.4.1. Режими на работа на двигателя

Работа на свободен ход: min^{-1}

Междинен режим: min^{-1}

Номинален режим: min^{-1}

1.4.2. Мощност на двигателя ([2])

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

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

([2]) Некоригирана мощност на двигателя, измерена съгласно разпоредбите в приложение I, точка 2.4.

▼**M2**

Условие	Регулиране на мощността (kW) при различните режими на двигателя	
	Междинен режим (ако се прилага такъв)	Номинален режим
Обща поглъщана мощност от устройствата, задвижвани от двигателя, съгласно точка 1.3.2 на настоящото допълнение или съгласно точка 2.8 на приложение III (P_{AE}) (kW) (б)		
Нетна мощност на двигателя, съгласно точка 2.4 на приложение I, (kW) (в)		
в = а + б		

точка 1.5 се изменя, както следва:

1.5. **Нива на емисиите**

1.5.1. Регулировки на динамометъра в [kW]

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

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

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh.

▼M2

Допълнение 3

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

Номер	Оборудване и допълнителни устройства	Да се инсталира при изпитването за определяне на емисиите
1	Система за всмукване	
	Всмукателни колектори	Да, серийно оборудване
	Извод за рециклиране на газовете от картера	Да, серийно оборудване
	Устройства за управление на системите с двоен всмукателен колектор	Да, серийно оборудване
	Разходомер за въздух	Да, серийно оборудване
	Тръби за подаване на въздух	Да ([a])
	Въздушен филтър	Да ([a])
	Шумозаглушител за всмукателната система	Да ([a])
	Ограничител на скорост	Да ([a])
2	Устройство за подгряване на всмукателния колектор чрез индукция	Да, серийно оборудване. Да се постави по възможност при най-благоприятните условия
3	Система за отвеждане на отработените газове	
	Филтър на отработените газове	Да, серийно оборудване
	Изпускателен колектор	Да, серийно оборудване
	Тръбопроводи	Да ([b])
	Шумозаглушител	Да ([b])
	Тръбопровод за отвеждане на отработените газове	Да ([b])
	Устройство за забавяне на отработените газове	Не ([c])
	Устройство за турбозахранване	Да, серийно оборудване
4	Горивоподаваща помпа	Да, серийно оборудване ([d])
5	Оборудване за карбурация	
	Карбуратор	Да, серийно оборудване
	Система за електронно регулиране, разходомер на въздух, и т.н.	Да, серийно оборудване
	Спомагателни устройства за газови двигатели	
	Редукционен клапан (детандер)	Да, серийно оборудване
	Изпарител	Да, серийно оборудване
	Смесител	Да, серийно оборудване

▼**M2**

Номер	Оборудване и допълнителни устройства	Да се инсталира при изпитването за определяне на емисиите
6	Оборудване за впръскване на гориво (бензин и дизел)	
	Филтър за предварително пречистване	Да, серийно оборудване или оборудване на стенда
	Филтър	Да, серийно оборудване или оборудване на стенда
	Помпа	Да, серийно оборудване
	Тръбопровод високо налягане	Да, серийно оборудване
	Инжектор	Да, серийно оборудване
	Въздушна клапа	Да, серийно оборудване ([e])
	Система за електронно регулиране, разходомер на въздух, и т.н.	Да, серийно оборудване
	Регулатор/система за управление	Да, серийно оборудване
	Автоматичен ограничител при пълно натоварване на зъбно-гребенната предавка в зависимост от атмосферните условия	Да, серийно оборудване
7	Оборудване за охлаждане чрез течност	
	Радиатор	Не
	Вентилатор	Не
	Обтекател на вентилатора	Не
	Водна помпа	Да, серийно оборудване ([f])
	Термостат	Да, серийно оборудване ([g])
8	Въздушно охлаждане	
	Обтекател	Не ([h])
	Вентилатор или нагнетател	Не ([h])
	Устройство за регулиране на температурата	Не
9	Електрическо оборудване	
	Генератор	Да, серийно оборудване ([i])
	Електрозапалителна дистрибуторна система	Да, серийно оборудване
	Бобина или бобини	Да, серийно оборудване
	Окабеляване	Да, серийно оборудване
	Свещи	Да, серийно оборудване
	Система за електронно регулиране, включително система за детектиране на чукане/закъснение в запалването	Да, серийно оборудване

▼M2

Номер	Оборудване и допълнителни устройства	Да се инсталира при изпитването за определяне на емисиите
10	Устройство за турбозахранване	
	Компресор, задвижван директно от двигателя и/или от отработените газове	Да, серийно оборудване
	Междинен охладител	Да, серийно оборудване или оборудване на стенда ([j]) ([k])
	Помпа за охладителната течност или вентилатор (задвижвани от двигателя)	Не ([h])
	Устройство за регулиране на дебита на охладителна течност	Да, серийно оборудване
11	Спомагателен вентилатор на изпитвателния стенд	Да, при необходимост
12	Устройство против замърсяване	Да, серийно оборудване ([l])
13	Оборудване за потегляне	Оборудване на стенда
14	Маслена помпа за смазване	Да, серийно оборудване

([a]) Пълната всмукателна система, предвидена за разглежданото приложение, трябва да се използва:
ако има опасност от значително влияние върху мощността на двигателя,
при двигатели с принудително запалване с атмосферно засмукване,
ако производителят го поиска.
В останалите случаи може да се използва еквивалентна система, и трябва да се провери, че входящото налягане не се различава с повече от 100 Pa от най-високата пределна стойност, определена от производителя при работа с чист въздушен филтър.

([b]) Пълната система за отвеждане на отработените газове трябва да се инсталира както е предвидено за разглежданото приложение:
ако има опасност от значително влияние върху мощността на двигателя,
при двигатели с принудително запалване с атмосферно засмукване,
ако производителят го поиска.
В останалите случаи може да се монтира еквивалентна система, при условие че измереното атмосферно налягане не се отклонява с повече от 1 000 Pa от най-високата пределна стойност, определена от производителя.

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

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

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

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

([g]) Термостатът може да бъде фиксиран в напълно отворено положение.

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

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

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

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

([l]) Енергията, която е необходима за електрическо стартиране или друга система за стартиране, трябва да бъде доставена от стенда.

▼B

ПРИЛОЖЕНИЕ ►M2 *VIII* ◄

СИСТЕМА ЗА НОМЕРИРАНЕ НА СЕРТИФИКАТИТЕ ЗА ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ

(виж член 4, параграф 2)

1. Номерът на одобрението трябва да се състои от пет части, разделени от символа „*“.

Част 1: от малка буква „e“, след която се изписва кодовата(ите) буква(и) или номерът на държавата-членка, която издава одобрението:

▼M4

1 за Германия

2 за Франция

3 за Италия

4 за Нидерландия

5 за Швеция

6 за Белгия

7 за Унгария

8 за Чешката република

9 за Испания

11 за Обединеното кралство

12 за Австрия

13 за Люксембург

17 за Финландия

18 за Дания

19 за Румъния

20 за Полша

21 за Португалия

23 за Гърция

24 за Ирландия

26 за Словения

27 за Словакия

29 за Естония

32 за Латвия

34 за България

36 за Литва

CY за Кипър

MT за Малта

▼B

Част 2: от номера на настоящата директива. В случай, когато настоящата директива съдържа различни дати за влизане в сила и различни технически стандарти, е необходимо прибавяне на две букви от азбуката. Тези букви указват различните дати на влизане в сила на етапите и приложенията на двигателя на различни типове мобилни устройства, въз основа на които е издадено одобрението. Първата буква е определена в член 9. Втората е определена в първата част на приложение I и се отнася до режима на изпитване, определен в приложение III, точка 3.6.

▼B

Част 3: от номера на последната директива, внасяща изменения и допълнения в директивата относно одобрението. При необходимост се прибавят две допълнителни букви от азбуката, в зависимост от условията, описани в точка 2, дори ако поради новите параметри трябва да бъде променена само една от буквите. Ако не се налага никаква промяна на тези букви, те се изпускат.

Част 4: от четирицифрения пореден номер (който при необходимост започва с нули), който идентифицира номера на базовото одобрение. Последователността започва от 0001.

Част 5: от пореден номер от две цифри (който при необходимост започва с нули), който идентифицира разширението на одобрението. Последователността започва от 01 за всеки номер на базово одобрение.

2. Пример за трето одобрение (понастоящем без разширение), което съответства на дата на влизане в сила А (първи етап, най-висок диапазон от мощност) и на приложението на двигателя при мобилни устройства тип А, издадено от Великобритания:

e 11*98/…AA*00/000XX*0003*00

3. Пример за второ разширение на четвърто одобрение, което съответства на дата на влизане в сила Е (втори етап, среден диапазон от мощност) за същия тип устройства (А), издадено от Германия:

e 1*01/…EA*00/000XX*0004*02

▼B

ПРИЛОЖЕНИЕ ►M2 *IX* ◄

СПИСЪК НА ИЗДАДЕНИТЕ ТИПОВИ ОДОБРЕНИЯ НА ДВИГАТЕЛЯ/ФАМИЛИЯТА ДВИГАТЕЛИ

Печат на административния орган

Списък №: .....

Покриващ периода от: ..... по .....

За всяко издадено, отказано или оттеглено одобрение по време на горепосочения период трябва да бъдат посочвани следните данни:

Производител: .....

Номер на одобрението: .....

Причини за продължаване срока на одобрението (при необходимост): .....

Марка: .....

Тип на двигателя/фамилията двигатели ([1]): .....

Дата на издаване: .....

Дата на първоначалното издаване (в случай на разширяване на одобрението): .....

([1]) Ненужното се зачерква.

▼B

ПРИЛОЖЕНИЕ ►M2 *X* ◄

СПИСЪК НА ПРОИЗВЕДЕНИТЕ ДВИГАТЕЛИ

Печат на административния орган

Списък №: .....

Покриващ периода от: ..... до .....

Следващите данни трябва да указват идентификационните номера, типовете, фамилиите и номерата за типово одобрение на двигателите, произведени по време на горепосочения период съгласно предписанията на настоящата директива:

Производител: .....

Марка: .....

Номер на одобрението: .....

Наименование на фамилията двигатели (1): .....

Тип на двигателя:	1:	2:	n: . . . . .
Идентификационни номера на двигателите:	. . . 001	. . . 001	. . . 001
	. . . 002	. . . 002	. . . 002
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	. . . . . m	. . . . . p	. . . . . q

Дата на издаване: .....

Дата на първоначалното издаване (в случай на допълнения): .....

———

(1) При необходимост се изпуска; примерът показва фамилия от двигатели, включваща n различни типа двигатели, от които са произведени бройки със следните идентификационни номера:
... 001 до..... m от тип 1
... 001 до..... p от тип 2
... 001 до..... q от тип n

▼**M8**

ПРИЛОЖЕНИЕ XI

ТЕХНИЧЕСКИ ДОКУМЕНТ НА ОДОБРЕНИТЕ ДВИГАТЕЛИ

1. **Двигатели с искрово запалване**

Печат на административния орган

Одобрение на типа на докладвания двигател		1	2	3	4
Номер на одобрението на типа					
Дата на одобрението					
Наименование на производителя					
Тип/фамилия двигатели					
Описание на двигателя	Обща информация ([1])				
	Начин на охлаждане ([1])				
	Брой на цилиндрите				
	Работен обем (cm^3)				
	Тип устройство за последваща обработка ([2])				
	Номинална честота на въртене (min^{-1})				
	Номинална ефективна мощност (kW)				
Емисии (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	PM				

([1]) Течност или въздух.
([2]) Съкращения: CAT = катализатор, PT = филтър за прахови частици, SCR = селективна каталитична редукция.

▼**M8**

2. **Двигатели с компресионно запалване** ([1]), ([2])

Печат на административния орган

2.1. *Обща информация за двигателя*

Одобрение на типа на докладвания двигател		1	2	3	4
Номер на одобрението на типа					
Дата на одобрението					
Наименование на производителя					
Тип/фамилия двигатели					
Описание на двигателя	Обща информация ([1])				
	Начин на охлаждане ([2])				
	Брой на цилиндрите				
	Работен обем (cm^3)				
	Тип устройство за последваща обработка ([3])				
	Номинална честота на въртене (min^{-1})				
	Честота на въртене при максимална мощност (min^{-1})				
	Номинална ефективна мощност (kW)				
	Максимална ефективна мощност (kW)				

([1]) Съкращения: DI = директно впръскване, PC = камера за завихряне, NA = за двигател с атмосферно пълнене (атмосферен двигател), TC = двигател с принудително пълнене, TCA = двигател с принудително пълнене с охлаждане на въздуха на турбозахранването, EGR = рециркулация на отработилите газове. Примери: PC NA, DI TCA EGR.

([2]) Течност или въздух.

([3]) Съкращения: DOC = каталитичен преобразувател с окисление за дизелови двигатели, PT = филтър за прахови частици, SCR = селективна каталитична редукция.

2.2. *Краен резултат за емисиите*

Одобрение на типа на докладвания двигател		1	2	3	4
Краен резултат от изпитване NRSC с отчитане на КВ (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

([1]) Попълнете всички позиции, които са приложими за типа/фамилията двигатели.

([2]) В случай на фамилия двигатели посочете подробности за базовия двигател.

▼**M8**

Одобрение на типа на докладвания двигател		1	2	3	4
NRSC CO_2 (g/kWh)					
Краен резултат от изпитване NRTC с отчитане на КВ (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
CO_2 при изпитване NRTC на пускане при загрял двигател (g/kWh)					
Работа в цикъл NRTC на пускане при загрял двигател (kWh)					

2.3. *Коефициенти на влошаване за изпитване NRSC и резултати от изпитването на емисии*

Одобрение на типа на докладвания двигател		1	2	3	4
КВ мулт./кум. ([1])	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
Резултат от изпитването NRSC без отчитане на КВ (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

([1]) Ненужното се зачерква.

2.4. *Коефициенти на влошаване за изпитване NRTC и резултати от изпитването на емисии*

Одобрение на типа на докладвания двигател		1	2	3	4
КВ мулт./кум. ([1])	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
Резултат при изпитване NRTC на пускане на студен двигател без отчитане на КВ (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

▼**M8**

Одобрение на типа на докладвания двигател		1	2	3	4
Резултат при изпитване NRTC на пускане при загрял двигател без отчитане на КВ (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

([1]) Ненужното се зачерква.

2.5. *Резултати от изпитване NRTC за емисии на пускане при загрял двигател*

За двигатели в етап IV могат да бъдат докладвани данни, свързани с регенерирането.

Одобрение на типа на докладвания двигател		1	2	3	4
Изпитване NRTC на пускане при загрял двигател без регенериране (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
Изпитване NRTC на пускане при загрял двигател с регенериране (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

▼**M8**

ПРИЛОЖЕНИЕ XII

ПРИЗНАВАНЕ НА ДРУГИ ОДОБРЕНИЯ НА ТИПА

1. Одобренията на типа, описани по-долу, и при необходимост съответните маркировки за одобрение, се признават за еквивалентни на извършено одобрение по смисъла на настоящата директива за двигателите от категории A, B и C, така, както те са определени в член 9, точка 2:

1.1. Одобренията на типа, издадени съгласно Директива 2000/25/ЕО.

1.2. Одобренията на типа, издадени съгласно Директива 88/77/ЕИО, които отговарят на предписанията, предвидени за етапи A или B по смисъла на член 2 и приложение I, точка 6.2.1 от Директива 88/77/ЕИО или от Правило № 49 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 02, поправки I/2.

1.3. Одобрения на типа съгласно Правило № 96 на ИКЕ на ООН.

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

2.1. Одобрения (етап II), издадени съгласно Директива 2000/25/ЕО.

2.2. Одобренията на типа, издадени съгласно Директива 88/77/ЕИО, изменена с Директива 99/96/ЕО, които съответстват на един от етапите A, B1, B2 или C, предвидени в член 2 и в точка 6.2.1 от приложение I към посочената директива.

2.3. Одобренията на типа, издадени съгласно Правило № 49 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 03.

2.4. Одобрения, които съответстват на етапи D, E, F и G от Правило № 96 на ИКЕ на ООН съгласно точка 5.2.1 от серия от изменения 01 на Правило № 96.

3. За двигателите от категории H, I, J и K (етап IIIA), така, както те са определени в член 9, параграф 3а и параграф 3б, описаните по-долу одобрения на типа и при необходимост съответните маркировки за одобрение се признават за еквивалентни на извършено одобрение по смисъла на настоящата директива.

3.1. Одобренията на типа, издадени съгласно Директива 2005/55/ЕО, изменена с Директиви 2005/78/ЕО и 2006/51/ЕО, които съответстват на един от етапите B1, B2 или C, предвидени в член 2 и точка 6.2.1 от приложение I към посочената директива.

3.2. Одобренията на типа, издадени съгласно Правило № 49 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 05, които са в съответствие с етапи B1, B2 и C, предвидени в точка 5.2 от посоченото правило.

3.3. Одобрения, които съответстват на етапи H, I, J, K от Правило № 96 на ИКЕ на ООН съгласно точка 5.2.1 от серия от изменения 02 на Правило № 96.

4. За двигателите от категории L, M, N и P (етап IIIB), така, както те са определени в член 9, параграф 3в, описаните по-долу одобрения на типа и при необходимост съответните маркировки за одобрение се признават за еквивалентни на извършено одобрение по смисъла на настоящата директива.

4.1. Одобренията на типа, издадени съгласно Директива 2005/55/ЕО, изменена с Директиви 2005/78/ЕО и 2006/51/ЕО, които съответстват на един от етапите B2 или C, предвидени в член 2 и точка 6.2.1 от приложение I към посочената директива.

4.2. Одобренията на типа, издадени съгласно Правило № 49 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 05, които са в съответствие с етапи B2 и C, предвидени в точка 5.2 от посоченото правило.

4.3. Одобрения, които съответстват на етапи L, M, N и P от Правило № 96 на ИКЕ на ООН съгласно точка 5.2.1 от серия от изменения 03 на Правило № 96.

▼**M8**

5. За двигателите от категории Q и R (етап IV), посочени в член 9, параграф 3г, описаните по-долу одобрения на типа и при необходимост съответните маркировки за одобрение се признават за еквивалентни на извършено одобрение по смисъла на настоящата директива.

5.1. Одобренията на типа, издадени съгласно Регламент (ЕО) № 595/2009 и неговите мерки за прилагане, ако бъде потвърдено от техническа служба, че двигателят отговаря на изискванията на приложение I, точка 8.5 от настоящата директива.

5.2. Одобренията на типа, издадени съгласно Правило № 49 на ИКЕ на ООН, изменено със серия от изменения 06, ако бъде потвърдено от техническа служба, че двигателят отговаря на изискванията на приложение I, точка 8.5 от настоящата директива.

▼M3

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.

▼M7

1. ДЕЙСТВИЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ НА ОРИГИНАЛНО ОБОРУДВАНЕ (ПОО)

1.1. Освен по време на етап III B, даден ПОО, желаещ да използва гъвкавия механизъм, освен за двигателите за задвижване на мотриси и локомотиви, отправя към издаващ одобрение орган искане за разрешение неговите производители на двигатели да пускат на пазара двигатели, предназначени за използване само от ПОО. Броят на двигателите, които не отговарят на приложимите за периода гранични стойности на емисиите, но са одобрени по граничните стойности на емисиите за непосредствено предходния етап, не надхвърля горните граници, предвидени в точки 1.1.1 и 1.1.2.

1.1.1. Броят на двигателите, пуснати на пазара в рамките на даден гъвкав механизъм, не надхвърля, за всяка категория двигатели, 20 % от годишното количество на оборудване с двигатели от тази категория, пуснато на пазара от ПОО (изчислено като средна стойност на продажбите на пазара на Съюза през последните пет години). Ако ПОО е пускал на пазара на Съюза оборудване през по-малко от пет години, средната стойност се изчислява въз основа на периода, през който ПОО е пускал оборудване на пазара на Съюза.

1.1.2. Като алтернативна възможност по отношение на предвиденото в точка 1.1.1. и освен за двигателите за задвижване на мотриси и локомотиви, ПОО може да поиска разрешение неговите производители на двигатели да пуснат на пазара определен брой двигатели за използване само от ПОО. Броят на двигателите във всяка категория двигатели не може да надхвърля следните горни граници:

Категория двигатели P (kW)	Брой двигатели
$19 \leq P < 37$	200
$37 \leq P < 75$	150
$75 \leq P < 130$	100
$130 \leq P \leq 560$	50

1.2. По време на етап III B, но за срок, не по-дълъг от три години от началото на този етап, освен за двигателите за използване за задвижването на мотриси и локомотиви, даден ПОО, желаещ да използва гъвкавия механизъм, отправя към издаващ одобрение орган искане за разрешение неговите производители на двигатели да пускат на пазара двигатели, предназначени за използване само от ПОО. Количествата двигатели, каоито не отговарят на приложимите за периода гранични стойности на емисиите, но са одобрени по граничните стойности на емисиите за непосредствено предходния етап, не надхвърлят горните граници, предвидени в точки 1.2.1 и 1.2.2.

1.2.1. Броят на двигателите, пуснати на пазара в рамките на гъвкавия механизъм, не надхвърля, за всяка категория двигатели, 37,5 % от годишното количество на оборудване с двигатели от тази категория, пуснато на пазара от ПОО (изчислено като средна стойност на продажбите на пазара на Съюза през последните пет години). Ако ПОО е пускал на пазара на Съюза оборудване през по-малко от пет години, средната стойност се изчислява въз основа на периода, през който ПОО е пускал оборудване на пазара на Съюза.

▼M7

1.2.2. Като алтернативна възможност по отношение на предвиденото в точка 1.2.1, ПОО може да поиска разрешение неговите производители на двигатели да пуснат на пазара определен брой двигатели за използване само от ПОО. Броят на двигателите във всяка категория двигатели не може да надхвърля следните горни граници:

Категория двигатели P (kW)	Брой двигатели
$37 \leq P < 56$	200
$56 \leq P < 75$	175
$75 \leq P < 130$	250
$130 \leq P \leq 560$	125

1.3. По отношение на двигателите за използване за задвижване на локомотиви по време на етап III B, но за срок, не по-дълъг от три години от началото на този етап, ПОО може да поиска разрешение неговите производители на двигатели да пуснат на пазара най-много 16 двигателя за използване само от ПОО. ПОО може освен това да поиска разрешение неговите производители на двигатели да пуснат на пазара най-много 10 допълнителни двигателя с номинални мощности над 1 800 kW за монтиране в локомотиви, проектирани изключително за използване в мрежата на Обединеното кралство. Това изискване се счита за изпълнено само ако локомотивите имат или може да им бъде издадено удостоверение за безопасност при експлоатация в мрежата на Обединеното кралство.

Това разрешение се издава само когато има технически основания за невъзможността да бъдат спазени граничните стойности на емисиите за етап III B.

1.4. В заявлението до издаващия одобрение орган ПОО включва следната информация:

а) образец на етикетите, които се нанасят върху всяка извънпътна подвижна техника, в която ще бъде монтиран двигател, пуснат на пазара в рамките на гъвкавия механизъм. Етикетите съдържат следния текст: „МАШИНА № … (пореден номер) ОТ … (общ брой машини в съответния диапазон на мощност) С ДВИГАТЕЛ № … С ОДОБРЕНИЕ НА ТИПА (Директива 97/68/ЕО) № …“;

б) образец на допълнителния етикет, който се нанася върху двигателя и съдържа текста, посочен в точка 2.2.

1.5. ПОО предоставя на издаващия одобрение орган всяка свързана с прилагането на гъвкавия механизъм информация, която издаващият одобрение орган може да поиска с цел вземане на решение.

1.6. ПОО предоставя на всеки отправил искане издаващ одобрение орган в държавите-членки всяка информация, която издаващият одобрение орган изисква, за да потвърди това, че даден двигател, за който се твърди, че е пуснат на пазара по гъвкавия механизъм, или който е етикетиран като такъв, действително съответства на твърденията или на етикета.

▼**M3**

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.

▼**M3**

ПРИЛОЖЕНИЕ XIV

ЦКРР фаза I ([1])

P_N (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (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
$P \geq 130$	5,0	1,3	$n \geq 2\,800$ tr/min = 9,2 $500 \leq n < 2\,800$ tr/min = $45 \times n^{(-0,2)}$	0,54

([1]) Протокол 19 CCNR, Резолюция на централната комисия за корабоплаване по Рейн от 11 май 2000 г.

▼**M3**

ПРИЛОЖЕНИЕ XV

ЦКРР фаза II ([1])

P_N (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (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	$n \geq 3\,150$ min^{-1} = 6,0 $343 \leq n < 3\,150$ min^{-1} = 45 $n^{(-0,2)}$-3 $n < 343$ min^{-1} = 11,0	0,2

([1]) Протокол 19 CCNR, Резолюция на централната комисия за корабоплаване по Рейн от 31 май 2001г.