

32002L0088

L 35/28

EUROPOS SAJUNGOS OFICIALUSIS LEIDINYS

2003 2 11

EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA 2002/88/EB

2002 m. gruodžio 9 d.

iš dalies keičianti Direktyvą 97/68/EB dėl valstybių narių įstatymų, susijusių su priemonėmis, mažinančiomis vidaus degimo variklių, įrengiamų ne kelių mobiliosiose mašinos, dujinių ir kietųjų dalelių teršalų kiekį, suderinimo

EUROPOS PARLAMENTAS IR EUROPOS SAJUNGOS TARYBA,

variklių, įrengiamų ne kelių mobiliosiose mašinos, dujinių ir kietųjų dalelių teršalų kiekio ribinės vertės.

atsižvelgdami į Europos bendrijos steigimo sutartį, ypač į jos 95 straipsnį,

- (4) Nors iš pradžių Direktyva 97/68/EB buvo taikoma tik tam tikriems uždegimo nuo suspaudimo varikliams, šios direktyvos konstatuojamosios dalies 5 punkte numatytas vėlesnis taikymo srities išplėtimas, visų pirma benziniams varikliams įtraukti.

atsižvelgdami į Komisijos pasiūlymą ⁽¹⁾,atsižvelgdami į Ekonomikos ir socialinių reikalų komiteto nuomonę ⁽²⁾,

- (5) Skirtingų tipų mašinos įrengtų mažų kibirkštinio uždegimo variklių (benzinių variklių) išmetalai labai prisideda prie nustatytų oro kokybės problemų, dabartinių ir ateities, ypač prie ozono susidarymo problemos.

po konsultacijų su Regionų komitetu,

laikydami 251 straipsnyje nustatytos tvarkos ⁽³⁾,

- (6) JAV taikomi griežti aplinkos standartai mažų kibirkštinio uždegimo variklių išmetalams rodo, kad galima labai sumažinti išmetalų kiekį.

kadangi:

(1) *Auto oil II* programos tikslas buvo identifikuoti ekonomiškai efektyvias strategijas Bendrijos oro kokybės tikslams pasiekti. Komisijos pranešimo apie *Auto oil II* programą ekspertizė patvirtino, kad yra būtinos papildomos priemonės, ypač specifinėms ozono ir kietųjų dalelių išmetalų problemoms spręsti. Paskutiniai nacionalinių išmetalų ribinių verčių nustatymo darbai parodė, kad reikia imtis papildomų priemonių Bendrijos teisės aktais nustatytiems kokybės tikslams pasiekti.

- (7) Bendrijos teisės aktų nebuvimas reiškia, kad į rinką įmanoma pateikti variklius, pagamintus naudojant pasenusias aplinkos atžvilgiu technologijas, taigi kelti grėsmę Bendrijos oro kokybės tikslams, arba įgyvendinti šios srities nacionalinius įstatymus, galinčius sukurti prekybos kliūtis.

(2) Laipsniškai buvo priimti griežti greitkeliais judančių transporto priemonių išmetalų standartai. Jau yra nuspręsta, kad tie standartai turėtų būti dar griežtinami. Taigi ateityje svarbiausiu turėtų tapti ne kelių mobiliųjų mašinų teršalų santykinis įnašas.

- (8) Direktyva 97/68/EB yra glaudžiai suderinta su atitinkamais JAV teisės aktais ir tolesnis derinimas turės naudos pramonei ir aplinkai.

(3) Direktyvoje 97/68/EB ⁽⁴⁾ nustatytos vidaus degimo

- (9) Europos pramonei reikalingas tam tikras pasirengimo laikas, kad ji galėtų atitikti išmetalų standartus, ypač tiems gamintojams, kurių veikla vis dar nėra pasaulinio masto.

⁽¹⁾ OL C 180 E, 2001 6 26, p. 31.

⁽²⁾ OL C 260, 2001 9 17, p. 1.

⁽³⁾ 2001 m. spalio 2 d. Europos Parlamento nuomonė (OL C 87 E, 2002 4 11, p. 18), 2002 m. kovo 25 d. Tarybos bendroji pozicija (OL C 145 E, 2002 6 18, p. 17) ir 2002 m. liepos 2 d. Europos Parlamento sprendimas (dar nepaskelbtas Oficialiajame leidinyje).

⁽⁴⁾ OL L 59, 1998 2 27, p. 1. Direktyva su paskutiniais pakeitimais, padarytais Komisijos direktyva 2001/63/EB (OL L 227, 2001 8 23, p. 41).

- (10) Uždegimo nuo suspaudimo varikliams Direktyvoje 97/68/EB taikomas dviejų etapų metodas, kaip tai daroma JAV kibirkštinio uždegimo variklių reglamentuose. Nors Bendrijos teisės aktuose būtų buvę įmanoma taikyti vieno etapo metodą, ši sritis būtų neregamentuojama dar ketverių arba penkerių metus.

- (11) Siekiant pasiekti derinimui pasaulio mastu reikalingą lankstumą, įtraukiama galimybė numatyti leidžiančias nukrypti nuostatas, įgyvendinama komitete nustatyta tvarka.

(12) Priemonės, reikalingos šiai direktyvai įgyvendinti, turėtų būti priimtos pagal 1999 m. birželio 28 d. Tarybos sprendimą 1999/468/EB, nustatantį Komisijos naudojimosi jai suteiktais įgyvendinimo įgaliojimais tvarką ⁽¹⁾.

(13) Direktyva 97/68/EB turėtų būti iš dalies atitinkamai pakeista,

PRIĖMĖ ŠIĄ DIREKTYVĄ:

1 straipsnis

Direktyva 97/68/EB šiuo dokumentu iš dalies keičiama taip:

1) 2 straipsnio:

a) aštuntoji įtrauka keičiama taip:

„- „pateikimas į rinką“ – veiksmas, kai variklis pirmą kartą už mokesčių arba nemokamai patenka į Bendrijos rinką, ketinant platinti ir (arba) naudoti Bendrijoje“;

b) įrašomos šios įtraukos:

„- „pakaitinis variklis“ – mašinos varikliui pakeisti naujai įrengtas variklis, kuris yra pateiktas tik šiuo tikslu,

- „nešiojamasis variklis“ – variklis, atitinkantis bent vieną iš šių reikalavimų:

a) variklis turi būti naudojamas įrenginyje, kurį operatorius nešioja, kai įrenginys naudojamas numatytai (-oms) funkcijai (-oms) vykdyti;

b) variklis turi būti naudojamas įrenginyje, kuris numatyta funkcijai (-oms) vykdyti turi veikti keliose padėtyse, pvz., apverstas apačia aukštyn arba ant šonų;

c) variklis turi būti naudojamas įrenginyje, kurio suminė su varikliu masė, esant sausam įrenginiui, yra mažesnė kaip 20 kg ir yra bent vienas iš šių požymių:

i) operatorius turi laikyti arba nešioti įrenginį, kai vykdoma jam numatyta (-os) funkcija (-os);

ii) operatorius turi laikyti įrenginį arba valdyti jo padėtį, kai vykdoma jam numatyta (-os) funkcija (-os);

iii) variklis turi būti naudojamas generatoriuje arba siurblyje;

- „nešiojamasis variklis“ – variklis, kuriam netinka nešiojamojo variklio apibrėžimas,

- „kelių padėčių profesionalaus naudojimo nešiojamasis variklis“ – variklis, kuris atitinka nešiojamojo variklio apibrėžimo a ir b punktų reikalavimus ir kurio gamintojas pateikė patvirtinimo institucijai garantiją, kad varikliui taikytina išmetalų charakteristikų ilgaamžiškumo laikotarpio 3 kategorija (pagal IV priedo 4 priedėlio 2.1 skirsnį),

- „išmetalų charakteristikų ilgaamžiškumo laikotarpis“ – valandų skaičius, nurodytas IV priedo 4 priedėlyje, naudojamas nusidėvėjimo faktoriams nustatyti,

- „mažais kiekiais gaminamų variklių šeima“ – kibirkštinio uždegimo variklių šeima, kurių metinė gamyba yra mažesnė kaip 5 000 vienetų,

- „mažais kiekiais gaminamų kibirkštinio uždegimo variklių gamintojas“ – gamintojas, kurio suminė metinė gamyba yra mažesnė kaip 25 000 vienetų.“;

2) 4 straipsnis iš dalies keičiamas taip:

a) straipsnio 2 dalis iš dalies keičiama taip:

i) pirmajame sakinyje „VI priede“ keičiama „VII priede“;

ii) antrajame sakinyje „VII priede“ keičiama „VIII priede“;

b) straipsnio 4 dalis iš dalies keičiama taip:

i) a punkte „VIII priede“ keičiama „IX priede“;

ii) b punkte „IX priede“ keičiama „X priede“;

c) straipsnio 5 dalyje „X priede“ keičiama „XI priede“;

3) 7 straipsnio 2 dalis keičiama taip:

„2. Valstybės narės priima tipo patvirtinimus ir, jei tinka, atitinkamus patvirtinimo ženklus, pateiktus XII priede, kaip atitinkančius šią direktyvą.“;

4) 9 straipsnis iš dalies keičiamas taip:

a) antraštė „Kalendorinis grafikas“ keičiama antrašte „Kalendorinis grafikas. Uždegimo nuo suspaudimo varikliai“;

⁽¹⁾ OL L 184, 1999 7 17, p. 23.

- b) straipsnio 1 dalyje „VI priede“ keičiama „VII priede“;
- c) straipsnio 2 dalis iš dalies keičiama taip:
- i) „VI priede“ keičiama „VII priede“;
- ii) „I priedo 4.2.1 skirsnio“ keičiama „I priedo 4.1.2.1 skirsnio“;
- d) straipsnio 3 dalis iš dalies keičiama taip:
- i) „VI priede“ keičiama „VII priede“;
- ii) „I priedo 4.2.3 skirsnio“ keičiama „I priedo 4.1.2.3 skirsnio“;
- e) straipsnio 4 dalies pirmos pastraipos frazė „pateikti į rinką naujus variklius“ keičiama fraze „pateikti į rinką variklius“;
- 5) įterpiamas šis straipsnis:

„9a straipsnis

Kalendorinis grafikas. Kibirkštinio uždegimo varikliai

1. SKIRSTYMAS Į KLASES

Šioje direktyvoje kibirkštinio uždegimo varikliai skirstomi į šias klases.

Pagrindinė klasė S: mažieji varikliai, kurių naudingoji galia ≤ 19 kW

Pagrindinė klasė dalijama į dvi kategorijas:

H: nešiojamųjų mašinų varikliai

N : nenešiojamųjų mašinų varikliai

| Klasė, kategorija | Cilindro tūris (cm ³) |
|---|-----------------------------------|
| Nešiojamųjų mašinų varikliai: klasė SH:1 | < 20 |
| klasė SH:2 | ≥ 20 < 50 |
| klasė SH:3 | ≥ 50 |
| Nenešiojamųjų mašinų varikliai: klasė SN:1 | < 66 |
| klasė SN:2 | ≥ 66 < 100 |
| klasė SN:3 | ≥ 100 < 225 |
| klasė SN:4 | ≥ 225 |

2. TIPO PATVIRTINIMŲ IŠDAVIMAS

Nuo 2004 m. rugpjūčio 11 d. valstybės narės negali atsisakyti išduoti bet kurio KIBIRKŠTINIO UŽDEGIMO variklio arba variklių šeimos tipo patvirtinimą arba išduoti bet kurią VII priede nurodytą dokumentą, taip pat negali įvesti bet kokius kitus tipo patvirtinimo reikalavimus dėl orą teršiančių išmetamųjų teršalų ne kelių mobiliosioms mašinoms su įrengtu varikliu, jei variklis atitinka šioje direktyvoje apibrėžtus išmetamųjų dujinių teršalų reikalavimus.

3. I ETAPO TIPO PATVIRTINIMAI

Valstybės narės atsisako išduoti bet kokio variklio tipo arba variklių šeimos tipo patvirtinimą, išduoti VII priede nurodytus dokumentus ir bet kokią kitą tipo patvirtinimą ne kelių mobiliosioms mašinoms, kuriose variklis įrengtas po 2004 m. rugpjūčio 11 d., jei variklis neatitinka šioje direktyvoje apibrėžtų reikalavimų ir jei variklio išmetamųjų dujinių teršalų kiekis neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 4.2.2.1 skirsnyje.

4. II ETAPO TIPO PATVIRTINIMAI

Valstybės narės atsisako išduoti bet kokio tipo variklio arba variklių šeimos tipo patvirtinimą, VII priede nurodytus dokumentus ir bet kokią kitą tipo patvirtinimą ne kelių mobiliosioms mašinoms, kuriose variklis įrengtas:

po 2004 m. rugpjūčio 1 d., jei klasė SN:1 ir SN:2,

po 2006 m. rugpjūčio 1 d., jei klasė SN:4,

po 2007 m. rugpjūčio 1 d., jei klasė SH:1, SH:2 ir SN:3,

po 2008 m. rugpjūčio 1 d., jei klasė SH:3,

jei variklis neatitinka šioje direktyvoje apibrėžtų reikalavimų ir jei to variklio išmetamųjų dujinių teršalų kiekiai neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 4.2.2.2 skirsnio lentelėje.

5. PATEIKIMAS Į RINKĄ. VARIKLIO PAGAMINIMO DATA

Praėjus šešioms mėnesiams nuo straipsnio 3 ir 4 dalyje atitinkamai variklio kategorijai nurodytos datos, valstybės narės leidžia pateikti į rinką tiek jau įrengtus mašinose, tiek dar neįrengtus variklius, tik jei jie atitinka šios direktyvos reikalavimus, išskyrus mašinas ir variklius, skirtus eksportui į trečiąsias šalis.

6. II ETAPO PRIEŠLAIKINĖS ATITIKTIES ŽENKLINIMAS

Varikliams arba variklių šeimoms, kurios I priedo 4.2.2.2 skirsnyje nustatytas vertes atitinka anksčiau nei šio straipsnio 4 dalyje nurodyta data, valstybės narės leidžia naudoti specialų ženklimą ir žymėjimą, siekiant parodyti, kad konkreti įranga atitinka reikalaujamas ribines vertes anksčiau nustatytos datos.

7. IŠIMTYS

Šioms mašinoms II etapo išmetalų ribinių verčių reikalavimai netaikomi trejus metus nuo šių išmetalų ribinių verčių reikalavimų įsigaliojimo. Šiuos trejus metus toliau taikomi I etapo išmetalų ribinių verčių reikalavimai:

- nešiojamiesiems grandininiais pjūklams: rankomis laikomas įtaisas skirtas medienai pjauti grandininio pjūklų, laikomu abiem rankomis, kai variklio tūris didesnis kaip 45 cm³ (pagal EN ISO 11681-1),
- mašinoms su rankena viršuje (t. y. nešiojamiesiems grąžtams ir medžių apdorojimo grandininiais pjūklams): nešiojamasis įtaisas su rankena mašinos viršuje, skirtas kiaurymėms gręžti arba medienai pjauti grandininio pjūklų (pagal ISO 11681-2),
- nešiojamajai krūmapjovei su vidaus degimo varikliu: rankomis laikomas įtaisas, turintis sukamąjį peilį iš metalo arba plastiko, skirta žolei, krūmams, mažiems medžiams ir panašiai augmenijai pjauti. Jo konstrukcija turi atitikti EN ISO 11806 darbui įvairiose padėtyse, pvz., horizontalioje arba apverstoje, o variklio tūris didesnis kaip 40 cm³,
- nešiojamoms gyvatvorių žirkklėms: rankomis laikomas įtaisas, skirtas gyvatvorei ir krūmams karpyti viena arba daugiau slankiojamojo judesio peilių, pagal EN 774,
- nešiojamoms pjovimo mašinoms su vidaus degimo varikliu: rankomis laikomas įtaisas, skirtas kietoms medžiagoms, pvz., akmeniui, asfaltui, betonui arba plienui pjauti, naudojant sukamąjį metalinį peilį, kai variklio tūris didesnis kaip 50 cm³, pagal EN 1454, ir
- nenešiojamajam horizontaliojo veleno SN:3 klasės varikliui: tik tie SN:3 klasės nenešiojamieji varikliai su horizontaliuoju veleno, kurie sukuria 2,5 kW arba mažesnę galią, naudojami iš esmės specialioms pramoniniams tikslams, įskaitant kultivatorius, ritinių pjautuvus, gazonų aeratorius ir generatorius.

8. NEPRIVALOMASIS ĮGYVENDINIMO ATIDĖJIMAS

Nepaisant to, valstybės narės gali dviem metams atidėti kiekvienai kategorijai straipsnio 3, 4 ir 5 dalyse nustatytas datas

tiems varikliams, kurių gamybos data yra ankstesnė už tas datas.“;

6) 10 straipsnis iš dalies keičiamas taip:

a) straipsnio 1 dalis keičiama taip:

„1. 8 straipsnio 1 ir 2 dalies, 9a straipsnio 4 dalies ir 9 straipsnio 5 dalies reikalavimai netaikomi:

— varikliams, skirtiems naudoti ginkluotose pajėgose,

— varikliams, kuriems netaikomi reikalavimai pagal šio straipsnio 1a ir 2 dalį.“;

b) įterpiama ši straipsnio dalis:

„1a. Pakaitinis variklis turi atitikti ribines vertes, kurias turėjo atitikti keičiamas variklis, jį iš pradžių pateikiant į rinką. Tekstas „PAKAITINIS VARIKLIS“ tvirtinamas ant variklio etiketės arba įdedamas į naudojimo vadovą.“;

c) įrašoma ši straipsnio dalis:

„3. Mažais kiekiais gaminamų variklių gamintojams 9a straipsnio 4 ir 5 dalies reikalavimų taikymas atidedamas trejiems metams.

4. Ne didesnei kaip 25 000 vienetų mažais kiekiais gaminamų variklių šeimai vietoj 9a straipsnio 4 ir 5 dalies reikalavimų taikomi I etapo reikalavimai, jei visos įtrauktos įvairios variklių šeimos turi skirtingą variklio tūrį.“;

7) 14 ir 15 straipsniai keičiami šiais straipsniais:

„14 straipsnis

Derinimas su technikos pažanga

Visus pakeitimus, kurie yra būtini šios direktyvos priedus derinant su technikos pažanga, išskyrus reikalavimus, apibrėžtus I priedo 1, 2.1–2.8 ir 4 skirsnyje, priima Komisija 15 straipsnio 2 dalyje nustatyta tvarka.

14a straipsnis

Nukrypti leidžiančių nuostatų taikymo tvarka

Komisija tiria galinčius pasitaikyti techninius II etapo reikalavimų vykdymo sunkumus naudojant kai kuriuos variklius,

visų pirma, dėl mobiliųjų mašinų, kuriose įrengti SH:2 ir SH:3 klasių varikliai. Jei po Komisijos tyrimų padaroma išvada, kad dėl techninių priežasčių tam tikroms mobiliosioms mašinoms, visų pirma, kelių padėčių profesionalaus naudojimo nešiojamiesiems varikliams šie terminai negali būti įvykdomi, Komisija 15 straipsnio 2 dalyje nustatyta tvarka iki 2003 m. gruodžio 31 d. pateikia ataskaitą apie tokias mašinas ir atitinkamus pasiūlymus dėl 9a straipsnio 7 dalyje nurodyto laikotarpio pratęsimo ne ilgiau kaip penkeriems metams, išskyrus ypatingas aplinkybes, ir (arba) dėl kitų leidžiančių nukrypti nuostatų.

15 straipsnis

Komitetas

1. Komisijai padeda Direktyvų dėl techninių kliūčių panaikinimo motorinių transporto priemonių prekybos srityje derinimo su technikos pažanga komitetas (toliau – Komitetas).

2. Darant nuorodą į šį straipsnį, taikomi Sprendimo 1999/468/EB (*) 5 ir 7 straipsniai, atsižvelgiant į jo 8 straipsnio nuostatas.

Sprendimo 1999/468/EB 5 straipsnio 6 dalyje nustatytas laikotarpis – trys mėnesiai.

3. Komitetas patvirtina darbo tvarkos taisykles.

(*) OL L 184, 1999 7 17, p.23.“;

8) prieš priedus įterpiamas šis priedų sąrašas:

„Priedų sąrašas

| | |
|-------------|--|
| I PRIEDAS | Taikymo sritis, apibrėžimai, simboliai ir santrumpos, variklių ženklavimas, specifikacijos ir bandymai, produkcijos atestavimo atitikties specifikacija, variklių šeimą apibūdinantys parametrai, pirminio variklio parinkimas |
| II PRIEDAS | Informaciniai dokumentai |
| 1 priedėlis | Pagrindinės (pirminio) variklio charakteristikos |
| 2 priedėlis | Pagrindinės variklių šeimos charakteristikos |
| 3 priedėlis | Pagrindinės šeimai priklausančio variklio tipo charakteristikos |

| | |
|--------------|---|
| III PRIEDAS | Uždegimo nuo suspaudimo variklių bandymų eiga |
| 1 priedėlis | Matavimo ir ėminių ėmimo metodikos |
| 2 priedėlis | Analizės prietaisų kalibravimas |
| 3 priedėlis | Duomenų įvertinimas ir apskaičiavimas |
| IV PRIEDAS | Kibirkštinio uždegimo variklių bandymų eiga |
| 1 priedėlis | Matavimo ir ėminių ėmimo metodikos |
| 2 priedėlis | Analizės prietaisų kalibravimas |
| 3 priedėlis | Duomenų įvertinimas ir apskaičiavimas |
| 4 priedėlis | Nusidėvėjimo faktoriai |
| V PRIEDAS | Etaloninių degalų, skirtų patvirtinimo bandymams ir gaminių atitikties tikrinimui, techninės charakteristikos. Ne kelių mobiliųjų mašinų uždegimo nuo suspaudimo variklių etaloninis kuras |
| VI PRIEDAS | Analizės ir ėminių ėmimo sistema |
| VII PRIEDAS | Tipo patvirtinimo liudijimas |
| 1 priedėlis | Uždegimo nuo suspaudimo variklių bandymų rezultatai |
| 2 priedėlis | Kibirkštinio uždegimo variklių bandymų rezultatai |
| 3 priedėlis | Įranga ir priedai, įrengiami variklio galios nustatymo bandymui |
| VIII PRIEDAS | Patvirtinimo liudijimų numeravimo sistema |
| IX PRIEDAS | Varikliams (variklių šeimos) išduotų tipo patvirtinimų sąrašas |
| X PRIEDAS | Pagamintų variklių sąrašas |
| XI PRIEDAS | Patvirtinto tipo variklių duomenų lapas |
| XII PRIEDAS | Kitų tipų patvirtinimų pripažinimas;“ |

9) priedai iš dalies keičiami pagal šios direktyvos priedą.

2 straipsnis

1. Valstybės narės įstatymais ir kitais teisės aktais įtvirtina nuostatas, kurios, įsigaliojusios iki 2004 m. rugpjūčio 11 d., įgyvendina šią direktyvą. Apie tai jos nedelsdamos praneša Komisijai.

Valstybės narės, priimdamos šias priemones, daro jose nuorodą į šią direktyvą arba tokia nuoroda daroma jas skelbiant. Nuorodos tvarką nustato valstybės narės.

2. Valstybės narės pateikia Komisijai šios direktyvos taikymo srityje priimtų pagrindinių nacionalinių įstatymų nuostatų tekstus.

3 straipsnis

Ne vėliau kaip iki 2004 m. rugpjūčio 11 d. Komisija pateikia Europos Parlamentui ir Tarybai ataskaitą ir prireikus pasiūlymą dėl galimų išlaidų, privalumų ir galimybių:

- a) sumažinti mažųjų kibirkštinio uždegimo variklių kietųjų dalelių išmetalų kiekį, ypatingą dėmesį kreipiant į dviejų taktų variklius. Ataskaitoje atsižvelgiama į:
 - i) tokių variklių įnašo į kietųjų dalelių išmetimą įverčius ir būdą, koku pasiūlytos išmetimo mažinimo priemonės galėtų prisidėti prie oro kokybės gerinimo ir poveikių sveikatai mažinimo;
 - ii) tipo patvirtinimo bandymus, matavimo metodikas ir įrangą, kuri galėtų būti naudojama mažųjų kibirkštinio uždegimo variklių kietųjų dalelių išmetalams įvertinti;
 - iii) darbus ir išvadas pagal kietųjų dalelių kiekio matavimo programą;

iv) bandymų metodikų, variklių technologijos, išmetamųjų dujų gryninimo metodikų tobulinimą ir į degalų ir variklinių alyvų patobulintus standartus; ir

v) mažųjų kibirkštinio uždegimo variklių kietųjų dalelių išmetimo mažinimo išlaidas ir visų pasiūlytų priemonių ekonominę efektyvumą;

b) sumažinti pramoginių transporto priemonių, įskaitant sniegaigius ir kartingus, kuriems šiuo metu direktyva netaikoma, išmetalų kiekį;

c) sumažinti mažųjų variklių su uždegimu nuo suspaudimo, kurių galia mažesnė kaip 18 kW, išmetamųjų dujų ir kietųjų dalelių kiekį;

d) sumažinti lokomotyvų variklių su uždegimu nuo suspaudimo išmetamųjų dujų ir kietųjų dalelių kiekį. Tokiems išmetalams matuoti turėtų būti sudarytas bandymų ciklas.

4 straipsnis

Ši direktyva įsigalioja jos paskelbimo *Europos Bendrijų oficialiajame leidinyje* dieną.

5 straipsnis

Ši direktyva skiriama valstybėms narėms.

Priimta Briuselyje, 2002 m. gruodžio 9 d.

Europos Parlamento vardu

Pirmininkas

P. COX

Tarybos vardu

Pirmininkas

H. C. SCHMIDT

PRIEDAS

1. I priedas iš dalies keičiamas taip:

a) pirmasis 1 skirsnio „TAKYMO SRITIS“ sakiny s keičiamas taip:

„Ši direktyva taikoma visiems varikliams, skirtiems įrengti ne kelių mobiliosiose mašinos, ir antriniams varikliams, įrengtiems transporto priemonėse, skirtose keleiviams arba kroviniams vežti keliais.“;

b) 1 skirsnio A, B, C, D ir E pastraipos iš dalies keičiamos taip:

„A. skirtose ir pritaikytose judėti arba būti varomoms žeme, keliais arba be jų, turinčios:

i) uždegimo nuo suspaudimo variklį, kurio naudingoji galia pagal 2.4 skirsnį yra didesnė kaip 18 kW, bet ne didesnė kaip 560 kW ⁽¹²⁾ ir yra dažniau eksploatuojamos kintamu apsisukimų dažniu, o ne vienu pastoviu apsisukimų dažniu.

Mašinos, kurių varikliams

(likusi dalis nepakitusi iki

„— savaeigiai kranai;“);

arba

ii) uždegimo nuo suspaudimo variklį, kurio naudingoji galia pagal 2.4 skirsnį yra didesnė kaip 18 kW, bet ne didesnė kaip 560 kW, ir yra eksploatuojamos vienu pastoviu apsisukimų dažniu. Ribinės vertės taikomos tik nuo 2006 m. gruodžio 31 d.

Mašinos, kurių varikliams taikomas šis apibrėžimas, yra šios mašinos, bet ne tik jos:

— dujų kompresoriai,

— kintamos apkrovos elektros generatorių blokai, įskaitant šaldytuvų įrenginius ir suvirinimo aparatus,

— vandens siurbliai,

— velėnuoti skirta įranga, trupintuvai, sniego valymo įranga, šluojamosios mašinos;

arba

iii) benzininį kibirkštinio uždegimo variklį, kurio naudingoji galia pagal 2.4 skirsnį yra ne didesnė kaip 19 kW.

Mašinos, kurių varikliams taikomas šis apibrėžimas, yra šios mašinos, bet ne tik jos:

— vejapjovės,

— grandininiai pjūklai,

— generatoriai,

— vandens siurbliai,

— krūmapjovės.

Direktyva netaikoma:

B. laivams;

C. geležinkelio lokomotyvams;

D. lėktuvams;

E. pramoginėms transporto priemonėms, pvz.:

— sniegaigiams,

— krosiniams motociklams,

— visureigėms transporto priemonėms;“;

c) 2 skirsnis iš dalies keičiamas taip:

— į 2.4 skirsnio 2 išnašą įrašomi šie žodžiai:

„... išskyrus oru aušinamų variklių aušinamuosius ventiliatorius, tiesiogiai įrengtus ant alkūninio veleno (žr. VII priedo 3 priedėlį).“,

— į 2.8 skirsnį įrašoma ši įtrauka:

„— varikliams, kurie turi būti bandomi pagal G1 ciklą, tarpinis apsisukimų dažnis lygus 85 % didžiausio vardinio apsisukimų dažnio (žr. IV priedo 3.5.1.2 skirsnį).“,

— įrašomi šie skirsniai:

„2.9. reguliuojamasis parametras – fiziškai reguliuojamas įtaisas, sistema arba konstrukcinis elementas, kuris gali daryti įtaką išmetimui arba variklio darbui darant išmetimo bandymus arba varikliui dirbant įprastu režimu;

2.10. papildomas apdorojimas – išmetamųjų dujų praleidimas per įtaisą arba sistemą, kuris paskirtis būtų cheminiu arba fizikiniu būdu pakeisti dujas prieš jas išleidžiant į atmosferą;

2.11. kibirkštinio uždegimo variklis – variklis, kuris dirba uždegimo nuo žvakės principu;

2.12. pagalbinis išmetimo reguliavimo įtaisas – bet koks įtaisas, kuris registruoja variklio darbinis parametrus, turint tikslą reguliuoti bet kurios išmetimo kontrolės sistemos dalies veikimą;

2.13. išmetimo kontrolės sistema – bet koks įtaisas, sistema arba konstrukcinis elementas, kuris reguliuoja arba mažina išmetalų kiekį;

2.14. degalų tiekimo sistema – visi komponentai, kurie naudojami degalams dozuoti ir maišyti;

2.15. antrinis variklis – variklis, įrengtas motorinėje transporto priemonėje arba ant jos, bet nesuteikiantis transporto priemonei varomosios galios;

2.16. režimo trukmė – laikas nuo ankstesnio režimo apsisukimų dažnio ir (arba) sukimo momento arba pradinio kondicionavimo tarpsnio pabaigos iki kito režimo pradžios. Tai yra laikas, per kurį pasikeičia ir kiekvieno naujo režimo pradžioje nusistovi apsisukimų dažnis ir (arba) sukimo momentas.“ ,

— 2.9 skirsnis tampa 2.17 skirsniu, o dabartiniai 2.9.1–2.9.3 skirsniai tampa 2.17.1–2.17.3 skirsniais;

d) 3 skirsnis iš dalies keičiamas taip:

— 3.1 skirsnis keičiamas taip:

„3.1. Ant uždegimo nuo suspaudimo variklio, patvirtinto pagal šią direktyvą, turi būti:“ ,

— 3.1.3 skirsnis iš dalies keičiamas taip: „VII priede“ keičiama „VIII priede“ ,

— įterpiamas šis skirsnis:

„3.2. Ant kibirkštinio uždegimo variklio, patvirtinto pagal šią direktyvą, turi būti:

3.2.1. variklio gamintojo prekinis ženklas arba prekės pavadinimas;

3.2.2. EB tipo patvirtinimo numeris, kaip apibūdinta VIII priede.“ ,

— 3.2–3.6 skirsniai tampa 3.3–3.7 skirsniais,

— 3.7 skirsnis iš dalies keičiamas taip: „VI priedo“ keičiama „VII priedo“;

e) 4 skirsnis iš dalies keičiamas taip:

- įterpiama ši antraštė: „4.1.Uždegimo nuo suspaudimo varikliai“ ,
- dabartinis 4.1 skirsnis tampa 4.1.1 skirsniu, o nuoroda į 4.2.1 ir 4.2.3. skirsnius keičiama nuoroda į 4.1.2.1 ir 4.1.2.3 skirsnius,
- dabartinis 4.2 skirsnis tampa 4.1.2 skirsniu ir iš dalies keičiamas taip: „V priede (-o)“ visur keičiama „VI priede (-o)“,
- dabartinis 4.2.1 skirsnis tampa 4.1.2.1 skirsniu; dabartinis 4.2.2 skirsnis tampa 4.1.2.2 skirsniu, o nuoroda į 4.2.1 skirsnį keičiama nuoroda į 4.1.2.1 skirsnį; dabartiniai skirsniai 4.2.3 ir 4.2.4 tampa 4.1.2.3 ir 4.1.2.4 skirsniais;

f) papildoma šiuo skirsniu:

„4.2. **Kibirkštinio uždegimo varikliai**

4.2.1. *Bendroji dalis*

Sudedamosios dalys, galinčios turėti įtakos dujinių ir kietųjų dalelių teršalų išmetimui, turi būti projektuojamos, konstruojamos ir surenkamos taip, kad normaliomis sąlygomis eksploatuojamas variklis, nepaisant galinčios jį veikti vibracijos, atitiktų šios direktyvos nuostatas.

Gamintojo taikomos techninės priemonės turi garantuoti, jog minėtų išmetalų kiekis pagal šią direktyvą yra veiksmingai ribojamas per visą normalaus variklio eksploatavimo laiką esant normalioms naudojimo sąlygoms pagal IV priedo 4 priedėlį.

4.2.2. *Išmetamųjų teršalų specifikacijos*

Bandymui pateikiamo variklio išmetamos dujinės sudedamosios dalys yra matuojamos VI priede aprašytais metodais (esant kokiam nors papildomo apdorojimo įtaisui).

Gali būti naudojamos kitos sistemos arba analizatoriai, jei gaunami rezultatai būtų lygiaverčiai rezultatams, gaunamiems naudojant šias etalonines sistemas:

- dujiniams išmetalams, matuojamiems natūraliose išmetamosiose dujose – sistemą, parodytą VI priedo 2 paveiksle,
- dujiniams išmetalams, matuojamiems atskiestose viso srauto praskiedimo sistemos išmetamosiose dujose – sistemą, parodytą VI priedo 3 paveiksle.

4.2.2.1. Gautas anglies monoksido, angliavandenilių, azoto oksidų išmetalų ir suminis angliavandenilių bei azoto oksidų kiekis I etape turi neviršyti lentelėje nurodytų kiekių:

I etapas

| Klasė | Anglies monoksidas (CO) (g/kWh) | Angliavandeniliai (HC) (g/kWh) | Azoto oksidai (NO _x) (g/kWh) | Angliavandenilių ir azoto oksidų suminis kiekis (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. Gautas anglies monoksido ir suminis angliavandenilių bei azoto oksidų kiekis II etape turi neviršyti lentelėje nurodytų kiekių:

| II etapas (*) | | |
|---------------|------------------------------------|--|
| Klasė | Anglies monoksidas (CO) (g/kWh) | Angliavandenilių ir azoto oksidų suminis kiekis (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 |

NO_x išmetalai visoms variklių klasėms turi neviršyti 10 g/kWh.

- 4.2.2.3. Neatsižvelgiant į šios direktyvos 2 straipsnyje pateiktą „nešiojamojo variklio“ apibrėžimą, dviejų taktų varikliai, naudojami sniego valytuvuose, turi atitikti tik SH:1, SH:2 arba SH:3 standartus.

(*) Žr. 4 priedo 4 priedėlį: įskaitant nusidėvėjimo faktorius.;

- g) 6.3–6.9 skirsniai keičiami šiais skirsniais:

„6.3. Vieno cilindro tūris, 85–100 % didžiausio variklių šeimos variklio cilindro tūrio

6.4. Oro įsiurbimo metodas

6.5. Degalų tipas

— Dyzelinas

— Benzinas.

6.6. Degimo kameros tipas (konstrukcija)

6.7. Vožtuvų ir angų forma, dydis ir skaičius

6.8. Degalų tiekimo sistema

Dyzelino:

— siurblinis purkštuvus

— siurblys linijoje

— paskirstomasis siurblys

— atskiras elementas

— siurblys-purkštuvus

Benzino:

— karbiuratorius

— netiesioginis įpurškimas

— tiesioginis įpurškimas.

- 6.9. Įvairios savybės
- Išmetamųjų dujų recirkuliacija
 - Vandens įpurškimas/emulsija
 - Oro įpūtimas
 - Pripūtimo aušinimo sistema
 - Uždegimo tipas (suspaudimas, kibirkštinis).
- 6.10. Išmetamųjų dujų papildomas apdorojimas
- Oksidavimo katalizatorius
 - Redukavimo katalizatorius
 - 3 procesų katalizatorius
 - Terminis degintuvas
 - Kietųjų dalelių gaudyklė

2. II priedas iš dalies keičiamas taip:

- a) 2 priedėlio lentelės tekstas iš dalies keičiamas taip: 3 ir 6 eilutėje „Degalų

tiekimas vienai stūmoklio eigai (mm³)“ keičiama „Degalų tiekimas vienai stūmoklio eigai (mm³) dyzeliniams varikliams, degalų srautas (g/h) benzininiams varikliams“;

- b) 3 priedėlis iš dalies keičiamas taip:

— 3 skirsnio antraštė keičiama antrašte „DEGALŲ TIEKIMAS DYZELINIAMS VARIKLIAMS“

— įterpiami šie skirsniai:

„4. DEGALŲ TIEKIMAS BENZININIAMS VARIKLIAMS

4.1. Karbiuratorius:

4.1.1. Modelis (-iai):

4.1.2. Tipas (-ai):

4.2. Netiesioginis įpurškimas: vienas arba keli purkštukai:

4.2.1. Modelis (-iai):

4.2.2. Tipas (-ai):

4.3. Tiesioginis įpurškimas: vienas arba keli purkštukai:

4.3.1. Modelis (-iai):

4.3.2. Tipas (-ai):

4.4. Degalų srautas [g/h] ir oro/degalų santykis esant vardiniam apsisukimų dažniui ir plačiai atidarytai sklendei“ ;

— dabartinis 4 skirsnis tampa 5 skirsniu ir įrašomi šie punktai:

„5.3. Kintamojo vožtuvų reguliavimo sistema (jei taikoma, ir įleidimo ir (arba) išleidimo)

5.3.1. Tipas: pastoviojo veikimo ar įjungiamo/išjungiamo

5.3.2. Kumštelių fazės poslinkio kampas“ ;

— įrašomi šie skirsniai:

„6. ANGŲ KONFIGŪRACIJA

6.1. Padėtis, dydis ir kaičius“

| | | |
|--------|--|---|
| „7. | UŽDEGIMO SISTEMA | |
| 7.1. | Uždegimo ritė | |
| 7.1.1. | Modelis (-iai): | |
| 7.1.2. | Tipas (-ai): | |
| 7.1.3. | Skaičius: | |
| 7.2. | Žvakė (-ės): | |
| 7.2.1. | Modelis (-iai): | |
| 7.2.2. | Tipas (-ai): | |
| 7.3. | Magneta: | |
| 7.3.1. | Modelis (-iai): | |
| 7.3.2. | Tipas (-ai): | |
| 7.4. | Uždegimo paskuba: | |
| 7.4.1. | Statinė paskuba pagal viršutinį mirties tašką [veleno kampiniai laipsniai] | |
| 7.4.2. | Paskubos kreivė, jei taikoma: | “ |

3. III priedas iš dalies keičiamas taip:

a) antraštė keičiama šia antrašte:

„UŽDEGIMO NUO SUSPAUDIMO VARIKLIŲ BANDYMŲ EIGA“;

b) 2.7 skirsnis iš dalies keičiamas taip:

„VI priedo“ keičiama „VII priedo“ ir „IV priede“ keičiama „V priede“;

c) 3.6 skirsnis iš dalies keičiamas taip:

— 3.6.1 ir 3.6.1.1 skirsniai iš dalies keičiami taip:

„3.6.1. Įrangos specifikacijos pagal I priedo 1 skirsnio A punktą:

3.6.1.1. Specifikacija A. Varikliai, atitinkantys I priedo 1 skirsnio A punkto i papunktį, bandomi pagal šį bandomojo variklio dinamometro aštuonių režimų ciklą (*): (lentelė nepakeista).

(*) Atitinka ISO 8178-4 standarto C1 ciklą.“;

— įrašomas šis skirsnis:

„3.6.1.2. Specifikacija B. Varikliai, atitinkantys I priedo 1 skirsnio A punkto ii papunktį, bandomi pagal šį bandomojo variklio dinamometro penkių režimų ciklą (1):

| Režimo numeris | Variklio apsisukimų dažnis | Apkrova (%) | Svorinis faktorius |
|----------------|----------------------------|-------------|--------------------|
| 1 | Vardinis | 100 | 0,05 |
| 2 | Vardinis | 75 | 0,25 |
| 3 | Vardinis | 50 | 0,3 |
| 4 | Vardinis | 25 | 0,3 |
| 5 | Vardinis | 10 | 0,1 |

Apkrovos skaičiai – procentinė dalis sukimo momento, atitinkančio eksploataavimo pirmąją galią, apibrėžiamą kaip didžiausią galią, gaunamą esant kintamai galios sekai, kurią nurodytomis aplinkos sąlygomis galima taikyti neribotą valandų skaičių metuose tarp nustatytų priežiūros intervalų, kai priežiūra daroma pagal gamintojo instrukcijas ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Atitinka ISO 8178-4: 1996(E) standarto D2 ciklą.

⁽²⁾ Pirminės galios apibrėžimas yra geriau paaiškintas ISO 8528-1: 1993(E) standarto 2 paveiksle.“

— 3.6.3 skirsnis iš dalies keičiamas taip:

„3.6.3. Bandymų seka

Pradedama vykdyti bandymų seka. Bandymas daromas pagal didėjančią bandymo ciklams pirmiau nustatytą režimų numerių seką.

Kiekvienam nurodytam bandymo ciklo režimui“ (likusi dalis nepakeista);

d) 1 priedėlio 1 skirsnis iš dalies keičiamas taip:

1 ir 1.4.3 skirsnyje „V priede“ visur keičiama „VI priede“.

4. Įrašomas šis priedas:

„IV PRIEDAS

KIBIRKŠTINIO UŽDEGIMO VARIKLIŲ BANDYMŲ EIGA

1. ĮVADAS

1.1. Šiame priede aprašomas dujinių teršalų, išmetamų iš bandomųjų variklių, nustatymo metodas.

1.2. Bandomas variklis, įrengtas ant bandymų stendo ir sujungtas su dinamometru.

2. BANDYMŲ SĄLYGOS

2.1. **Variklio bandymų sąlygos**

Matuojama variklio įsiurbiamo oro absoliučioji temperatūra (T_a), išreikšta Kelvinais, sauso oro atmosferos slėgis (p_s), išreikštas kPa, o parametras f_a nustatomas pagal šias nuostatas:

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

2.1.1. *Bandymo galiojimas*

Kad bandymas būtų laikomas galiojančiu, parametras f_a turi būti toks:

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

2.1.2. *Varikliai su pripučiamo oro aušinimu*

Turi būti registruojama aušinimo terpės temperatūra bei pripučiamo oro temperatūra.

2.2. **Variklio oro įsiurbimo sistema**

Siekiant gauti atitinkamam varikliui didžiausią oro srautą, bandomajame variklyje įrengiama oro įsiurbimo sistema, leidžianti riboti įsiurbiamo oro srautą $\pm 10\%$ viršutinės ribinės vertės, kurią variklio gamintojas nustato esant naujam oro filtrui ir esant gamintojo nurodytomis variklio darbinėms sąlygoms.

Mažiams kibirkštinio uždegimo varikliams (cilindro tūris $< 1\,000\text{ cm}^3$) naudojama sistema, atitinkanti įrengtą variklį.

2.3. Variklio dujų išmetimo sistema

Bandomajame variklyje įrengiama dujų išmetimo sistema, kurios išmetamųjų dujų priešslėgis 10 % tikslumu atitinka viršutinę gamintojo nustatytą ribinę vertę varikliui dirbant tokiomis sąlygomis, kuriomis atitinkamam varikliui gaunama didžiausia pareikštoji galia.

Mažiems kibirkštinio uždegimo varikliams (cilindro tūris < 1 000 cm³) naudojama sistema, atitinkanti įrengtą variklį.

2.4. Aušinimo sistema

Naudojama pakankamo pajėgumo variklio aušinimo sistema, užtikrinanti gamintojo nustatyta normalią variklio darbo temperatūrą. Ši nuostata taikoma įrenginiams, kurie galiai išmatuoti turi būti atjungti, pvz., su orpūte, jei orpūtės (aušinimo) ventilatorius turi būti nuimtas, kad būtų galima prieiti prie alkūninio veleno.

2.5. Tepimo alyva

Naudojama tepimo alyva, atitinkanti variklių gamintojo konkretaus variklio specifikacijas ir numatytą paskirtį. Gamintojai turi naudoti variklių tepimo priemones, atitinkančias prekyboje esančias variklio tepimo priemones.

Bandyme naudojamos tepimo alyvos specifikacijos įrašomos VII priedo 2 priedėlio 1.2 skirsnyje, kibirkštinio uždegimo varikliams, ir pateikiamos su bandymo rezultatu.

2.6. Reguliuojami karbiuratoriai

Varikliai, turintys ribinio reguliavimo karbiuratorius, bandomi abiejose reguliavimo ribinėse padėtyse.

2.7. Bandymo degalai

Naudojami V priede nurodyti etaloniniai degalai.

Bandyme naudojamų etalonių degalų oktaninis skaičius ir tankis įrašomas VII priedo 2 priedėlio 1.1.1 skirsnyje, kibirkštinio uždegimo varikliams.

Dviejų taktų varikliams kuro ir alyvos santykis turi būti santykis, kuri būtų rekomenduotas gamintojo. Alyvos dalis degalų ir tepimo priemonės mišinyje, kuris tiekiamas į dviejų taktų variklius, ir gautas kuro įrašomas VII priedo 2 priedėlio 1.1.4 skirsnyje, kibirkštinio uždegimo varikliams.

2.8. Dinamometro parametrų nustatymas

Išmetalų matavimai grindžiami nepataisyta efektyviaja galia. Pagalbiniai mechanizmai, kurie reikalingi tik mašinos darbui ir kurie gali būti sumontuoti ant variklio, durant bandymą nuimami. Jei pagalbiniai mechanizmai nenuimami, dinamometro parametrą apskaičiuoti, nustatoma mechanizmų sunaudota galia, išskyrus variklius, kuriuose tokie pagalbiniai mechanizmai yra variklio neatskiriama dalis (pvz., oru aušinamų variklių aušinamieji ventilatoriai).

Oro įsiurbimo ribojimo parametrai ir išmetimo vamzdžio priešslėgis turi būti reguliuojamas tiems varikliams, kuriuose tai galima daryti, ir reguliuojama pagal gamintojo nustatytas viršutines ribines vertes, kaip nurodyta 2.2 ir 2.3 skirsniuose. Didžiausios sukimo momento vertės, esant apibrėžtiems bandymo apsisukimų dažniams, nustatomos bandymų būdu, kad būtų galima apskaičiuoti apibrėžtų bandymo režimų sukimo momento vertes. Varikliams, kurių konstrukcija neleidžia dirbti visos apkrovos sukimo momento kreivės apsisukimų dažnių intervale, didžiausią sukimo momentą esant bandymo apsisukimų dažniams pateikia gamintojas. Variklio nustatomieji parametrai kiekvienam bandymo režimui apskaičiuojami pagal šią formulę:

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

čia:

S – dinamometro nustatytoji galia [kW],

P_M – didžiausia matuojama arba pareikštoji galia esant bandymo apsisukimų dažniui ir bandymo sąlygoms (žr. VII priedo 2 priedėlį) [kW],

P_{AE} – pareikštoji suminė galia, sunaudota bet kuriuo bandymui įrengtu pagalbinio mechanizmu [kW], kurio nereikalaujama pagal VII priedo 3 priedėlį,

L – režimui nurodyto sukimo momento procentinė dalis.

Jei santykis

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

P_{AE} vertę gali patikrinti tipo patvirtinimą išdavusi techninė institucija.

3. BANDYMO EIGA

3.1. Matavimo įrangos montavimas

Bandymų įranga ir ėminių ėmimo zondai turi būti įrengti kaip to reikalaujama. Jei išmetamosioms dujoms praskiesti naudojama viso srauto praskiedimo sistema, prie sistemos prijungiamas išmetimo vamzdis.

3.2. Praskiedimo sistemos ir variklio paleidimas

Praskiedimo sistema ir variklis paleidžiami ir šildomi tol, kol, esant visiškai apkrovai ir vardiniam apsisukimų dažniui, nusistovi visos temperatūros ir slėgio vertės (3.5.2 skirsnis).

3.3. Praskiedimo santykio nustatymas

Suminis praskiedimo santykis neturi būti mažesnis kaip keturi.

Sistemoms su kontroliuojama CO₂ arba NO_x koncentracija, CO₂ arba NO_x kiekis praskiedimo ore turi būti matuojamas kiekvieno bandymo pradžioje ir pabaigoje. Praskiedimo oro foninės CO₂ arba NO_x koncentracijos verčių skirtumas prieš bandymą ir po jo neturi viršyti atitinkamai 100 ppm arba 5 ppm.

Jei naudojama praskiestų išmetamųjų dujų analizės sistema, atitinkamos foninės koncentracijos yra nustatomos visą bandymo ciklą imant praskiedimo oro ėminius į ėminių maišą.

Nenutrūkstamos (be maišo) foninės koncentracijos vertės gali būti nustatomos ne mažiau kaip trijuose taškuose: pradžioje, pabaigoje ir kur nors ciklo viduryje, ir suvidurkinamos. Gamintojui paprašius, fono matavimus galima nedaryti.

3.4. Analizatorių tikrinimas

Nustatomas išmetamų teršalų analizatorių nulis ir analizatoriai kalibruojami.

3.5. Bandymo ciklas

3.5.1. Mašinos specifikacija c pagal I priedo 1 skirsnio A pastraipos iii punktą.

Bandomasis variklis atsižvelgiant į nurodytą mašinų tipą tikrinamas pagal tokius dinamometro ciklus:

D ciklas ⁽¹⁾: pastoviojo apsisukimų dažnio ir kintamos apkrovos varikliai, pvz., generatoriai;

G1 ciklas: nenešiojamosios tarpinio apsisukimų dažnio mašinos;

G2 ciklas: nenešiojamosios vardinio apsisukimų dažnio mašinos;

G3 ciklas: nešiojamosios mašinos.

⁽¹⁾ Atitinka ISO 8168-4: 1996(E) standarto D2 ciklą.

3.5.1.1. Bandymo režimai ir svoriniai faktoriai

| D ciklas | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------|-----|-----|-----|----------------------------|--|--|--|--|--|
| Režimo numeris | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | |
| Vardinis apsisukimų dažnis | Variklio apsisukimų dažnis | | | | | Tarpinis apsisukimų dažnis | | | | | Mažas tuščiosios eigos apsisukimų dažnis |
| Apkrova % (1) | 100 | 75 | 50 | 25 | 10 | | | | | | |
| Svorinis faktorius | 0,05 | 0,25 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | | | | | | |

| G1 ciklas | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|--|--|--|--|----------------------------|-----|------|-----|------|--|
| Režimo numeris | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Variklio apsisukimų dažnis | Vardinis apsisukimų dažnis | | | | | Tarpinis apsisukimų dažnis | | | | | Mažas tuščiosios eigos apsisukimų dažnis |
| Apkrova % | | | | | | 100 | 75 | 50 | 25 | 10 | 0 |
| Svorinis faktorius | | | | | | 0,09 | 0,2 | 0,29 | 0,3 | 0,07 | 0,05 |

| G2 ciklas | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-----|------|-----|------|----------------------------|--|--|--|------|--|
| Režimo numeris | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | |
| Vardinis apsisukimų dažnis | Vardinis apsisukimų dažnis | | | | | Tarpinis apsisukimų dažnis | | | | | Mažas tuščiosios eigos apsisukimų dažnis |
| Apkrova % | 100 | 75 | 50 | 25 | 10 | | | | | 0 | |
| Svorinis faktorius | 0,09 | 0,2 | 0,29 | 0,3 | 0,07 | | | | | 0,05 | |

| G3 ciklas | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|--|--|--|--|----------------------------|--|--|--|----------|--|
| Režimo numeris | 1 | | | | | | | | | 2 | |
| Vardinis apsisukimų dažnis | Vardinis apsisukimų dažnis | | | | | Tarpinis apsisukimų dažnis | | | | | Mažas tuščiosios eigos apsisukimų dažnis |
| Apkrova % | 100 | | | | | | | | | 0 | |
| Svorinis faktorius | 0,85 (*) | | | | | | | | | 0,15 (*) | |

(1) Apkrovos skaičiai – procentinė dalis sukimo momento, atitinkančio eksploataavimo pirmųjų galią, apibrėžiamą kaip didžiausią galią, gaunamą esant kintamai galios sekai, kurią nurodytomis aplinkos sąlygomis galima taikyti neribotą valandų skaičių metuose tarp nustatytų priežiūros intervalų, kai priežiūra daroma pagal gamintojo instrukcijas. Pirminės galios apibrėžimas yra geriau paašškintas ISO 8528-1: 1993(E) standarto 2 paveiksle.

(*) 1 etape galima naudoti 0,90 ir 0,10 vietoj 0,85 ir 0,15.

3.5.1.2. Atitinkamo bandymo ciklo pasirinkimas

Jei variklio modelio pagrindinė galutinė paskirtis yra žinoma, bandymo ciklas gali būti pasirinkamas pagal pavyzdžius, pateiktus 3.5.1.3 skirsnyje. Jei variklio pagrindinė galutinė paskirtis yra neapibrėžtas, atitinkamas bandymo ciklas turėtų būti pasirinktas pagal variklio specifikaciją.

3.5.1.3. Pavyzdžiai (sąrašas neišsamus)

Tipiniai pavyzdžiai:

D ciklo:

kintamos apkrovos elektros generatorių blokai, įskaitant generatorių blokus laivuose ir traukiniuose (ne varomuosius), šaldytuvų įrenginius ir suvirinimo aparatus;

dujų kompresoriai;

G1 ciklo:

vejapjovių su vairuotojo sėdyne priekiniai arba užpakaliniai varikliai;

golfo vežimėliai;

vejų šlavimo mašinos;

rankomis valdomos rotacinės arba cilindrinės vejapjovės;

sniego valymo įranga;

atliekų šalintuvai;

G2 ciklo:

nešiojamieji generatoriai, siurbiai, suvirinimo aparatai ir oro kompresoriai;

dar gali būti vejų ir sodų įranga, dirbanti vardiniu variklio dažniu;

G3 ciklo:

orpūtės;

grandininiai pjūklai;

krūmapjovės;

nešiojamieji pjūklai;

rotaciniai frezeriai;

purkštuvai;

žoliapjovės;

vakuuminė įranga.

3.5.2. *Variklio kondicionavimas*

Variklis ir sistema šildomi esant didžiausiam apsisukimų dažniui ir sukimo momentui, kad variklio parametrai nusistovėtų pagal gamintojo rekomendacijas.

Pastaba. Kondicionuojant dar turėtų būti pašalinta per ankstesnius bandymus išmetimo sistemoje susidariusių nuosėdų įtaka. Be to, siekiant sumažinti dviejų gretimų bandymo taškų tarpusavio įtaką, tarp jų yra nustatytas stabilizavimo periodas.

3.5.3. *Bandymų seka*

Bandymo ciklai G1, G2 arba G3 vykdomi didėjančia konkreto ciklo režimo numerio seka. Kiekvieno režimo ėminio ėmimo trukmė turi būti ne mažesnė kaip 180 s. Išmetalų koncentracijos vertės yra matuojamos ir užrašomos atitinkamo ėminių ėmimo laiko paskutiniąsias 120 s. Kiekvienam matavimo taškui režimo trukmė turi būti pakankamai didelė, kad prieš imant ėminį būtų pasiektas šiluminis variklio stabilumas. Režimo trukmė užrašoma ir pateikiama ataskaitoje.

- a) Varikliai, kurių bandymo konfigūracija – dinamometro apsisukimo dažnio reguliavimas: kiekvienu bandymo ciklo režimu po pradinio pereinamojo laikotarpio nustatytas apsisukimų dažnis išlaikomas $\pm 1\%$ vardinio apsisukimų dažnio arba $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ tikslumu, pasirenkant didesnę vertę, išskyrus mažą apsisukimų dažnį tuščiąja eiga, kuris turi atitikti gamintojo nurodytas tolerancijos vertes. Turi būti išlaikomas tokio dydžio nustatytas sukimo momentas, kad jo vidurkis per matavimų laikotarpį atitiktų didžiausią sukimo momentą $\pm 2\%$ tikslumu esant bandymų apsisukimų dažniui.
- b) Varikliai, kurių bandymo konfigūracija – dinamometro apkrovos reguliavimas: kiekvienu bandymo ciklo režimu po pradinio pereinamojo laikotarpio nustatytas apsisukimų dažnis turi atitikti vardinį dažnį $\pm 2\%$ arba $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ tikslumu, pasirenkant didesnę vertę, tačiau bet kuriuo atveju turi būti išlaikomas $\pm 5\%$ tikslumu, išskyrus mažą apsisukimų dažnį tuščiąja eiga, kuris turi atitikti gamintojo nurodytas tolerancijos vertes.

Kai dirbant kiekvienu bandymo ciklo režimu, bandymo apsisukimų dažniui nustatytas sukimo momentas yra lygus 50 % didžiausio sukimo momento vertės arba didesnis, apibrėžtas vidutinis sukimo momentas turi būti išlaikomas visą duomenų gavimo laikotarpį $\pm 5\%$ nustatyto sukimo momento tikslumu. Kai dirbant bandymo ciklo režimu, bandymo apsisukimų dažniui nustatytas sukimo momentas yra mažesnis kaip 50 % didžiausio sukimo momento vertės, apibrėžtas vidutinis sukimo momentas turi būti išlaikomas visą duomenų gavimo laikotarpį $\pm 10\%$ nustatyto sukimo momento arba $\pm 0,5 \text{ Nm}$ tikslumu, pasirenkant didesnę vertę.

3.5.4. *Analizatoriaus rodmenys*

Analizatoriaus rodmenys registruojami savirašio juostoje arba matuojami naudojant lygiavertę duomenų gavimo sistemą, išmetamosioms dujoms tekant per analizatorių ne trumpiau kaip kiekvieno režimo paskutiniąsias 180 s. Jei praskiesto CO ir CO₂ koncentracijai matuoti naudojamas ėminių ėmimas į maišą (žr. 1 priedėlio 1.4.4 skirsnį), ėminys renkamas į maišą kiekvieno režimo paskutiniąsias 180 s, maiše esantis ėminys analizuojamas ir užrašomi duomenys.

3.5.5. *Variklio darbo sąlygos*

Variklio apsisukimų dažnis ir apkrova, išsiurbiamo oro temperatūra ir degalų srautas ir oro matuojamas kiekvienu režimu, kai tik stabilizuojasi variklio darbas. Visi apskaičiavimams reikalingi papildomi duomenys yra užrašomi (žr. 3 priedėlio 1.1 ir 1.2 skirsnius).

3.6. **Kartotinis analizatorių tikrinimas**

Padarius išmetamųjų teršalų bandymą, kartotiniam patikrinimui naudojamos tos pačios nulio nustatymo ir kalibravimo dujos. Bandymas laikomas priimtiniu, jei gautas dviejų matavimų rezultatų skirtumas yra mažesnis kaip 2 %.

1 priedėlis

1. MATAVIMO IR ĖMINIŲ ĖMIMO METODIKOS

Bandymui pateiktos variklio išmetamųjų dujų komponentai matuojami VI priede aprašytais metodais. VI priedo metuose aprašomos rekomenduojamos išmetamųjų dujų analizės sistemos (1.1 skirsnis).

1.1. **Techninės dinamometro charakteristikos**

Naudojamas variklio dinamometras, kurio charakteristikos tinka vykdyti bandymų ciklus, aprašytus IV priedo 3.5.1 skirsnyje. Sukimo momento ir apsisukimų dažnio matavimams turi būti naudojami prietaisai, kuriais būtų galima išmatuoti nurodytą ribų veleno galią. Gali būti reikalingi papildomi apskaičiavimai.

Matavimo įrangos tikslumas turi užtikrinti, kad nebūtų viršytos 1.3 skirsnyje nurodytų skaičių didžiausios leidžiamos tolerancijos vertės.

1.2. Degalų srautas ir visas praskiestų dujų srautas

Degalų srautas, naudojamas išmetams apskaičiuoti (3 priedėlis), matuojamas debitmačiais, kurių tikslumas apibrėžtas 1.3 skirsnyje. Kai naudojama viso srauto praskiedimo sistema, (G_{TOTW}) matuojamas PDP arba CFV sistema – VI priedas 1.2.1.2 skirsnis. Tikslumas turi atitikti III priedo 2 priedėlio 2.2 skirsnio nuostatas.

1.3. Tikslumas

Visų matavimo prietaisų kalibravimas turi būti susietas su nacionaliniais (tarptautiniais) etalonais ir atitikti 2 bei 3 lentelės reikalavimus.

2 lentelė. Leidžiami variklio parametrų matavimo prietaisų nuokrypiai

| Nr. | Parametras | Leidžiamas nuokrypis |
|-----|------------------------------------|---|
| 1 | Variklio apsisukimų dažnis | $\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė |
| 2 | Sukimo momentas | $\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė |
| 3 | Degalų suvartojimas ^(a) | $\pm 2\%$ variklio didžiausios vertės |
| 4 | Oro suvartojimas ^(a) | $\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė |

^(a) Išmetalų kiekio apskaičiavimas, aprašytas šioje direktyvoje, tam tikrais atvejais yra pagrįstas skirtingais matavimo ir (arba) apskaičiavimo metodais. Dėl apribotų suminių leidžiamų nuokrypių apskaičiuojant išmetalų kiekį, kai kuriems parametrams, naudojamiems atitinkamose lygtyse, leidžiamos vertės turi būti mažesnės už leidžiamas nuokrypio ribines vertes, nurodytas ISO 3046-3.

3 lentelė. Leidžiami kitų svarbių parametrų matavimo prietaisų nuokrypiai

| Nr. | Parametras | Leidžiamas nuokrypis |
|-----|--|--------------------------------------|
| 1 | Temperatūra ≤ 600 K | ± 2 K absoliučiosios vertės |
| 2 | Temperatūra ≥ 600 K | $\pm 1\%$ rodmens |
| 3 | Išmetamųjų dujų slėgis | $\pm 0,2$ kPa absoliučiosios vertės |
| 4 | Slėgio sumažėjimas išsiurbimo kolektoriuje | $\pm 0,05$ kPa absoliučiosios vertės |
| 5 | Atmosferos slėgis | $\pm 0,1$ kPa absoliučiosios vertės |
| 6 | Kitos slėgio vertės | $\pm 0,1$ kPa absoliučiosios vertės |
| 7 | Santykinis drėgnis | $\pm 3\%$ absoliučiosios vertės |
| 8 | Absoliučioji drėgmė | $\pm 5\%$ rodmens |
| 9 | Praskiedimo oro srautas | $\pm 2\%$ rodmens |
| 10 | Praskiestų išmetamųjų dujų srautas | $\pm 2\%$ rodmens |

1.4. Dujinių komponentų nustatymas

1.4.1. Bendrosios analizatoriaus specifikacijos

Analizatoriaus turimas matavimo diapazonas turi atitikti tikslumą, kurio reikia norint išmatuoti išmetamųjų dujų komponentų koncentracijas (1.4.1.1 skirsnis). Rekomenduojama analizatorius eksploatuoti taip, kad matuojamos koncentracijos rodmuo sudarytų 15–100 % visos skalės.

Jei visos skalės vertė lygi 155 ppm (arba ppm C) arba mažesnė, arba jei išvesties sistemos (kompiuteriai, duomenų registruotuvai) gali užtikrinti pakankamą tikslumą ir skiriamąją gebą diapazone iki 15 % visos skalės, yra priimtini mažesni kaip 15 % visos skalės koncentracijos rodmenys. Šiuo atveju reikia papildomai kalibruoti, kad būtų užtikrintas kalibravimo kreivių tikslumas – šio priedo 2 priedėlio 1.5.5.2 skirsnis.

Įrangos elektromagnetinis suderinamumas (EMS) turi būti tokio lygio, kad būtų kiek įmanoma sumažintos papildomos paklaidos.

1.4.1.1. Tikslumas

Visame matavimų intervale, išskyrus nulį, analizatorius neturi nukrypti nuo vardinės kalibravimo taško vertės daugiau kaip $\pm 2\%$ rodmenis, o nuo nulio – 0,3 % visos skalės vertės. Tikslumas nustatomas pagal kalibravimo reikalavimus, nurodytus 1.3 skirsnyje.

1.4.1.2. Pakartojamumas

Pakartojamumas turi būti toks, kad iš 2,5 padauginta standartinio nuokrypio vertė, gauta darant 10 kartotinių atsako į vartojamas kalibravimo arba patikros dujas matavimų, yra ne didesnė kaip $\pm 1\%$ visos skalės koncentracijos vertės kiekviename didesnės kaip 100 ppm (ar ppm C) koncentracijos diapazone arba $\pm 2\%$ kiekviename mažesniame kaip 100 ppm (ar ppm C) diapazone.

1.4.1.3. Triukšmas

Visuose taikomuose diapazonuose analizatoriaus dvigubos amplitudės atsakas į nulio nustatymo ir kalibravimo arba patikros dujų koncentraciją per bet kurią 10 s laikotarpį turi būti ne didesnis kaip 2 % visos skalės vertės.

1.4.1.4. Nulio dreifas

Nulio atsakas, apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į nulio nustatymo dujas per 30 s. Nulio atsako dreifas per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2 % visos skalės vertės mažiausiam taikomame diapazone.

1.4.1.5. Patikros vertės dreifas

Atsakas į patikros vertę apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į patikros dujų koncentraciją per 30 s. Patikros atsako dreifas per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2 % visos skalės vertės mažiausiam taikomame diapazone.

1.4.2. Dujų džiovinimas

Išmetamosios dujos gali būti matuojamos drėgnos arba sausos. Jei naudojamas koks nors dujų džiovinimo įtaisas, jis turi kiek įmanoma mažiau veikti matuojamų dujų koncentraciją. Cheminės džiovinimo priemonės nėra priimtinas metodas vandeniui iš ėminio šalinti.

1.4.3. Analizatoriai

1.4.3.1–1.4.3.5 skirsniuose yra aprašyti taikytini matavimo principai. Išsamus matavimo sistemų aprašymas pateiktas VI priede.

Dujos, kurių kiekį reikia nustatyti, turi būti analizuojamos šiais prietaisais. Netiesinio atsako analizatoriams leidžiama taikyti tiesinimo grandines.

1.4.3.1. Anglies monoksido (CO) analizė

Anglies monoksido analizatorius turi būti nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

1.4.3.2. Anglies dioksido (CO₂) analizė

Anglies dioksido analizatorius turi būti nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

1.4.3.3. Deguonies (O₂) analizė

Deguonies analizatoriai turi būti paramagnetinio detektoriaus (PMD), cirkonio dioksido (ZRDO) arba elektrocheminio jutiklio (EBS) tipo.

Pastaba. Kai HC ir CO koncentracija yra didelė, pvz., liesą mišinį naudojančiuose kibirkštinio uždegimo varikliuose, cirkonio dioksido jutiklius nerekomenduojama naudoti. Elektrocheminiams jutikliams turi būti daroma pataisa dėl CO₂ ir NO_x trukdžių.

1.4.3.4. Angliavandenilių (HC) analizė

Angliavandenilių analizatorius, skirtas tiesioginei imamų ėminių analizei, turi būti šildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (HFID) tipo su detektoriumi, vožtuvais, vamzdynu ir pan., kurie turi būti šildomi tiek, kad dujų temperatūra būtų 463 K ± 10 K (190 °C ± 10 °C).

Angliavandenilių analizatorius, skirtas praskiestų ėminių analizei, turi būti šildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (HFID) arba liepsnos jonizacinio detektoriaus (FID) tipo.

1.4.3.5. Azoto oksidų (NO_x) analizė

Azoto oksidų analizatorius turi būti chemiliuminescencinio detektoriaus (CLD) arba šildomo chemiliuminescencinio detektoriaus (HCLD) tipo su NO₂/NO konverteriu, jei matuojamos sausos dujos. Jei matuojamos drėgnos dujos, turi būti naudojamas HCLD su konverteriu, kurio temperatūra būtų didesnė kaip 328 K (55 °C), jei atitinka gesinimo vandens garais tikrinimo reikalavimus (III priedo 2 priedėlio 1.9.2.2 skirsnis). Naudojant CLD ir HCLD, sienelių temperatūra ėminio kelyje turi būti 328–473 K (55–200 °C) iki konverterio, jei matuojamos sausos dujos, ir iki analizatoriaus, jei matuojamos drėgnos dujos.

1.4.4. Dujinių išmetamųjų ėminių ėmimas

Jei išmetamųjų dujų sudėčiai įtakos turi bet kokia papildomo išmetamųjų dujų apdorojimo sistema, išmetamųjų dujų ėminys turi būti imamas už šio įtaiso.

Išmetamųjų dujų ėmimo zondas turėtų būti duslintuvo didelio slėgio pusėje, tačiau kiek įmanoma toliau nuo išmetimo angos. Siekiant užtikrinti visišką variklio išmetamųjų dujų sumaišymą prieš ėminio ėmimą, tarp duslintuvo išėjimo ir zondo pasirinktinai galima įtaisyti maišymo kamerą. Vidinis maišymo kameros tūris turi būti ne mažesnis kaip 10 kartų bandomojo variklio cilindro tūris, o aukščio, pločio ir gylio matmenys apytikriai turėtų atitikti kubo matmenis. Maišymo kameros dydis turėtų būti kiek įmanoma mažesnis ir ji turėtų būti jungiama kiek įmanoma arčiau variklio. Duslintuvo maišymo kameros išmetamojo kanalo ilgis aukščiau ėminio zondo turėtų būti bent 610 mm ir būti pakankamo skersmens priešslėgiui kiek įmanoma sumažinti. Maišymo kameros vidinio paviršiaus temperatūra turi būti didesnė kaip išmetamųjų dujų rasos taškas ir rekomenduojama ne mažesnė kaip 338 K (65 °C) temperatūra.

Visi komponentai pasirinktinai gali būti matuojami tiesiogiai praskiedimo tunelyje arba imant ėminusius į maišą ir vėliau matuoti jų koncentraciją ėminių maiše.

2 priedėlis

1. ANALIZĖS PRIETAISŲ KALIBRAVIMAS

1.1. Įvadas

Kiekvienas analizatorius yra kalibruojamas kiek įmanoma dažniau, kad jis atitiktų šio standarto tikslumo reikalavimus. Šioje dalyje aprašytas kalibravimo metodas, taikytinas analizatoriams, nurodytiems 1 priedėlio 1.4.3 skirsnyje.

1.2. Kalibravimo dujos

Būtina atsižvelgti į kalibravimo dujų laikymo trukmę.

Užrašoma gamintojo nurodyta kalibravimo dujų laikymo pabaigos data.

1.2.1. *Grynosios dujos*

Reikiamas dujų grynumas apibrėžiamas toliau pateiktomis ribinėmis priemaišų koncentracijos vertėmis. Darbui reikia turėti šias dujas:

- grynintas azotas (priemaišos: ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO),
- grynintas deguonis (grynumas: $> 99,5$ % tūrio O₂),
- vandenilio ir helio mišinys (40 ± 2 % vandenilio, visa kita – helis); priemaišos: ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂),
- grynintas sintetinis oras (priemaišos: ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO) (deguonies kiekis 18–21 % tūrio).

1.2.2. *Kalibravimo ir patikros dujos*

Reikia turėti tokios cheminės sudėties dujų mišinius:

- C₃H₈ ir grynintas sintetinis oras (žr. 1.2.1 skirsnį),
- CO ir grynintas azotas,
- NO_x ir grynintas azotas (šiose kalibravimo dujose esančio NO₂ kiekis turi neviršyti 5 % NO kiekio),
- CO₂ ir grynintas azotas,
- CH₄ ir grynintas sintetinis oras,
- C₂H₆ ir grynintas sintetinis oras.

Pastaba. Leidžiama naudoti kitus dujų mišinius, jei dujos tarpusavyje nereaguoja.

Tikroji kalibravimo ir patikros dujų koncentracija turi būti ± 2 % vardinės vertės. Visos kalibravimo dujų koncentracijos vertės turi būti pateiktos tūrio vienetais (% tūrio arba tūrio ppm).

Be to, kalibravimui ir patikrai naudojamos dujos gali būti gautos tikslaus maišymo įtaisais (dujų dozatoriais), skiedžiant jas gryntu N₂ arba gryntu sintetiniu oru. Maišymo įtaiso tikslumas turi būti toks, kad praskiestų kalibravimo dujų koncentracija galėtų būti nustatyta $\pm 1,5$ % tikslumu. Toks tikslumas reiškia, kad maišymui naudojamos pradinių dujų tūris turi būti žinomas bent ± 1 % tikslumu, susietu su nacionaliniais arba tarptautiniais dujų etalonais. Kiekvienas kalibravimas, kuriam naudojamas maišymo įtaisas, turi būti tikrinamas 15–50 % visos skalės.

Pasirinktinai maišymo įtaisas gali būti tikrinamas iš esmės tiesiniu prietaisu, pvz., CLD naudojant NO dujas. Prietaiso diapazonas reguliuojamas patikros dujomis, tiesiogiai prijungtomis prie prietaiso. Maišymo įtaisas turi būti tikrinamas esant naudojamiems nustatymams, o vardinė vertė turi būti lyginama su prietaisu išmatuota koncentracija. Šis skirtumas kiekviename taške turi būti ne didesnis kaip $\pm 0,5$ % vardinės vertės.

1.2.3. *Deguonies trukdžių patikra*

Deguonies trukdžių patikros dujose turi būti propano, esant 350 ppm C \pm 75 ppm angliavandenilio C. Koncentracijos vertė taikant kalibravimo dujų tolerancijas turi būti nustatyta darant suminio angliavandenilių kiekio ir priemaišų chromatografinę analizę arba dinaminį maišymą. Pagrindinės skiedimo dujos turi būti azotas, likutis – deguonis. Mišinio, kuris reikalingas benzininiam varikliui tikrinti, sudėtis:

| | |
|---------------------------------------|---------|
| O ₂ trukdžių koncentracija | Likutis |
| 10 (9–11) | Azotas |
| 5 (4–6) | Azotas |
| 0 (0–1) | Azotas. |

1.3. **Analizatorių ir ėminių ėmimo sistemos eksploatavimo metodika**

Analizatorių eksploatavimo metodika turi atitikti prietaiso gamintojo paleidimo ir naudojimo instrukcijas. Turi būti įtraukti bent tie reikalavimai, kurie pateikti 1.4–1.9 skirsniuose. Laboratoriniams prietaisams, pvz., dujų chromatografui ir efektyviosios skysčių chromatografijos (HPLC) įrenginiui, taikomas 1.5.4 skirsnis.

1.4. **Skverbties bandymas**

Daromas sistemos skverbties bandymas. Zondas atjungiamas nuo išmetimo sistemos ir jo galas užkemsamas. Įjungiamas analizatoriaus siurblys. Po pradinio stabilizavimo tarpsnio visi debitmačiai turėtų rodyti nulį. Jei taip nėra, tikrinamos ėminio ėmimo linijos, ir defektas pašalinamas.

Didžiausia leistina skverbties norma vakuumo pusėje turi būti 0,5 % srauto, naudojamo toje tikrinamos sistemos dalyje. Naudojamiems srautams įvertinti galima taikyti srautus per analizatorių ir per aplenkiamuosius kanalus.

Kitu būdu sistema gali būti vakuumuojama pasiekiant bent 20 kPa vakuumą (80 kPa absoliučiojo slėgio). Po pradinio stabilizavimo tarpsnio slėgio padidėjimas δp (kPa/min) sistemoje neturi viršyti:

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

čia:

V_{syst} – sistemos tūris [l],

fr – sistemos srautas [l/min].

Kitas metodas yra pakopinio koncentracijos kitimo ėminio ėmimo linijos pradžioje taikymas, perjungiant nuo nulio nustatymo dujų į patikros dujas. Jei po atitinkamo laikotarpio koncentracijos rodmuo yra mažesnis, palyginti su įleistų dujų koncentracija, tai yra kalibravimo arba skverbties problemų.

1.5. **Kalibravimo metodika**

1.5.1. *Prietaiso schema*

Prietaiso sąranka kalibruojama ir kalibravimo kreivės tikrinamos pagal etalonines dujas. Turi būti taikomi tokie pat dujų srautai, kokie yra imant išmetamųjų dujų ėminį.

1.5.2. *Pašildymo trukmė*

Reikėtų laikytis gamintojo rekomenduotos pašildymo trukmės. Jei ji nenurodyta, analizatorius pašildyti rekomenduojama ne trumpiau kaip dvi valandas.

1.5.3. *NDIR ir HFID analizatorius*

NDIR analizatorius reguliuojamas, jei reikia, ir optimizuojama HFID analizatoriaus degimo liepsna (1.9.1 skirsnis).

1.5.4. *Dujų chromatografas ir HPLC įrenginys*

Abu prietaisai turi būti kalibruojami taikant geros laboratorinės praktikos reikalavimus ir gamintojo rekomendacijas.

1.5.5. *Kalibravimo kreivių brėžimas*

1.5.5.1. Bendrosios rekomendacijos

- Turi būti kalibruojamas kiekvienas dažniausiai naudojamas darbinis intervalas.
- Naudojant grynintą sintetinį orą (arba azotą), nustatomas CO, CO₂, NO_x ir HC analizatorių nulis.

- c) Per analizatorius leidžiamos atitinkamos kalibravimo dujos, rodmenų vertės užrašomos ir brėžiamos kalibravimo kreivės.
- d) Visiems prietaiso diapazonams, išskyrus apatinį diapazoną, kalibravimo kreivė gaunama bent pagal 10 vienodai išdėstytų kalibravimo taškų (išskyrus nulį). Prietaiso apatinio diapazono kalibravimo kreivė gaunama bent pagal 10 kalibravimo taškų (išskyrus nulį), išdėstytų taip, kad pusės kalibravimo taškų vertės yra mažesnės kaip 15 % visos analizatoriaus skalės vertės, o likusiųjų vertė yra didesnė kaip 15 % visos skalės vertės. Visų diapazonų didžiausia vardinė koncentracijos vertė turi būti lygi arba didesnė kaip 90 % visos skalės vertės.
- e) Kalibravimo kreivė apskaičiuojama taikant mažiausių kvadratų metodą. Galima taikyti geriausios atitikties tiesinę arba netiesinę lygtį.
- f) Kalibravimo taškai ir mažiausių kvadratų geriausios atitikties kreivė neturi skirtis daugiau kaip $\pm 2\%$ rodmenis arba $\pm 0,3\%$ visos skalės vertės, pasirenkant didesnę vertę.
- g) Daroma pakartotinė nulio patikra ir prireikus kalibravimas daromas iš naujo.

1.5.5.2. Pakaitiniai metodai

Jei įmanoma įrodyti, kad pakaitiniai metodai (pvz., kompiuteris, elektroninis diapazono keitimas ir t. t.) užtikrina tokį pat tikslumą, gali būti taikomi tokie pakaitiniai metodai.

1.6. Kalibravimo patikra

Kiekvienas dažniausiai naudojamas matavimų diapazonas prieš kiekvieną analizę turi būti patikrintas pagal šią metodiką.

Kalibravimas turi būti tikrinamas naudojant nulio nustatymo dujas ir patikros dujas, kurių vardinė koncentracijos vertė yra didesnė kaip 80 % visos skalės matavimo diapazono.

Jei dviejuose nagrinėjamuose taškuose nustatytoji vertė ir pareikštoji etaloninė vertė skiriasi ne daugiau kaip $\pm 4\%$ visos skalės vertės, reguliavimo parametrai gali būti pakeisti. Jei taip nėra, pagal 1.5.5.1 skirsnį turi būti daroma nauja kalibravimo kreivė.

1.7. Nustatomųjų dujų, naudojamų išmetimo srautui matuoti, analizatoriaus kalibravimas

Analizatorius, skirtas matuoti nustatomųjų dujų koncentraciją, kalibruojamas naudojant etalonines dujas.

Kalibravimo kreivė gaunama bent pagal 10 kalibravimo taškų (išskyrus nulį), išdėstytų taip, kad pusės kalibravimo taškų vertės būtų 4–20 % visos analizatoriaus skalės vertės, o likusiųjų vertė būtų 20–100 % visos skalės vertės. Kalibravimo kreivė apskaičiuojama taikant mažiausių kvadratų metodą.

Skalės 20–100 % intervale kalibravimo kreivės ir kiekvieno kalibravimo taško vardinė vertė turi nesiskirti daugiau kaip $\pm 1\%$ visos skalės vertės. Be to, visos skalės 4–20 % intervale kalibravimo kreivė turi nesiskirti daugiau kaip $\pm 2\%$ rodmenis vardinės vertės. Prieš bandymą turi būti tikrinamas analizatoriaus nulis ir diapazonas, naudojant nulio nustatymo dujas ir patikros dujas, kurių vardinė koncentracijos vertė yra didesnė kaip 80 % visos analizatoriaus skalės vertės.

1.8. NO_x konverterio veiksmingumo bandymas

Konverterio, naudojamo NO₂ paversti į NO, veiksmingumas tikrinamas taip, kaip nurodyta 1.8.1–1.8.8 skirsniuose (III priedo 2 priedėlio 1 paveikslas).

1.8.1. Bandymo įranga

Taikant III priedo 1 paveiksle parodytą bandymo įrangos schemą ir toliau aprašytą metodiką, konverterių veiksmingumas gali būti patikrintas naudojant ozonatorių.

1.8.2. *Kalibravimas*

CLD ir HCLD kalibruojami pagal gamintojo specifikacijas dažniausiai taikomame darbo diapazone, naudojant nulio nustatymo ir patikros dujas (kurių NO kiekis turi būti apie 80 % darbinio diapazono ir NO₂ koncentracija dujų mišinyje turi sudaryti mažiau kaip 5 % NO koncentracijos). NO_x analizatorius turi būti nustatytas matuoti NO režimu, kad patikros dujos netekėtų per konverterį. Rodoma koncentracija turi būti užrašoma.

1.8.3. *Apskaičiavimas*

NO_x konverterio veiksmingumas apskaičiuojamas pagal formulę:

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

kurioje:

a – NO_x koncentracija pagal 1.8.6 skirsnį,

b – NO, koncentracija pagal 1.8.7 skirsnį,

c – NO koncentracija pagal 1.8.4 skirsnį,

d – NO koncentracija pagal 1.8.5 skirsnį.

1.8.4. *Deguonies tiekimas*

Į dujų srautą per trišakį deguonis arba nulio patikros oras nepertraukiamai leidžiamos tol, kol rodoma koncentracija tampa maždaug 20 % mažesnė už 1.8.2 skirsnyje nurodytą kalibravimo koncentraciją (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).

Užrašoma rodoma koncentracija c. Ozonatorius šio proceso metu yra išjungtas.

1.8.5. *Ozonatorius įjungtas*

Įjungiamas ozonatorius, duodantis pakankamai ozono NO koncentracijai sumažinti iki maždaug 20 % (mažiausiai 10 %) 1.8.2 skirsnyje nurodytos kalibravimo koncentracijos. Užrašoma rodoma koncentracija d (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).

1.8.6. *NO_x režimas*

Tuomet NO analizatorius jungiamas matuoti NO_x režimu, taigi dujų mišinys (sudarytas iš NO, NO₂, O₂ ir N₂) dabar teka per konverterį. Užrašoma rodoma koncentracija a (analizatorius nustatytas matuoti NO_x režimu).

1.8.7. *Ozonatorius išjungtas*

Ozonatorius išjungiamas. Dujų mišinys, aprašytas 1.8.6 skirsnyje, per konverterį leidžiamas į detektorių. Užrašoma rodoma koncentracija b (analizatorius nustatytas matuoti NO_x režimu).

1.8.8. *NO režimas*

Jungiamas NO režimas esant išjungtam ozonatoriui, deguonies arba sintetinio oro srautas taip pat išjungiamas. Analizatoriaus NO_x rodmuo ir pagal 1.8.2 skirsnį gautas rodmuo turi nesiskirti daugiau kaip ± 5 % (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).

1.8.9. *Bandymo intervalas*

Konverterio veiksmingumas turi būti tikrinamas kas mėnesį.

1.8.10. *Veiksmingumo reikalavimas*

Konverterio veiksmingumas turi būti ne mažesnis kaip 90 %, tačiau labai patartina, kad veiksmingumas būtų didesnis kaip 95 %.

Pastaba. Jei ozonatorius negali pagal 1.8.5 skirsnį užtikrinti koncentracijos sumažėjimo nuo 80 % iki 20 %, kai analizatorius yra nustatytas dažniausiai taikomam diapazonui, tuomet turi būti naudojamas didžiausias diapazonas, kuriam esant atsirastų šis sumažėjimas.

1.9. **FID reguliavimas**1.9.1. *Detektoriaus atsako trukmės optimizavimas*

FID turi būti reguliuojamas taip, kaip nurodė prietaiso gamintojas. Norint optimizuoti atsaką dažniausiai taikomame diapazone, kaip patikros dujas reikėtų naudoti propaną.

Kuro ir oro srautus nustačius pagal gamintojo rekomendaciją, į analizatorių tiekiamos patikros dujos, turinčios 350 ± 75 ppm C. Atsakas esant šiam kuro srautui nustatomas iš skirtumo tarp atsako į patikros dujas ir atsako į nulio nustatymo dujas. Kuro srautas pakopomis didinamas ir mažinamas palyginti su gamintojo specifikacija. Užrašomas patikros ir nulio nustatymo dujų atsakas esant šioms kuro srautams. Skirtumas tarp atsako į patikros ir nulio nustatymo dujas brėžiamas grafike, ir kuro srautas nustatomas pagal kreivės tašką su didesniu kuro srautu. Tai yra pradinis kuro srauto nustatymas, kuri gali tekti toliau optimizuoti, atsižvelgiant į angliavandenilių atsako faktorius ir deguonies trukdžių patikros pagal 1.9.2 ir 1.9.3 skirsnius rezultatus.

Jei deguonies trukdžių patikra arba angliavandenilių atsako faktoriai neatitinka toliau pateiktų specifikacijų, oro srautas turi būti pakopomis didinamas ir mažinamas palyginti su gamintojo specifikacija, ir kiekvienam srautui turėtų būti kartojami 1.9.2 ir 1.9.3 veiksmai.

1.9.2. *Angliavandenilių atsako faktoriai*

Analizatorius kalibruojamas naudojant propaną su oru ir grynintą sintetinį orą pagal 1.5 skirsnį.

Atsako faktoriai nustatomi pradėdant analizatorių naudoti ir po ilgesnių laiko tarpų. Atsako faktorius (R_f) konkrečiam angliavandeniliui yra FID C1 rodmens santykis su dujų koncentracija balione, išreikšta C1, ppm.

Bandymo dujų koncentracija turi būti tokio lygio, kad atsakas sudarytų maždaug 80 % visos skalės. Koncentracija turi būti žinoma ± 2 % tikslumu pagal gravimetrinį etaloną, išreikštą tūrio vienetais. Be to, dujų balionas turi būti prieš tai kondicionuojamas 24 h esant 298 K (25 °C) ± 5 K temperatūrai.

Naudojamos bandymo dujos ir rekomenduojami santykinų atsako faktorių intervalai yra šie:

— metanas ir grynintas sintetinis oras: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$,

— propenas ir grynintas sintetinis oras: $0,90 \leq R_f \leq 1,1$,

— toluenas ir grynintas sintetinis oras: $0,90 \leq R_f \leq 1,10$.

Šios vertės rodo santykį su propano ir gryninto sintetinio oro atsako faktoriumi (R_f), kuris prilyginamas 1,00.

1.9.3. *Deguonies trukdžių patikra*

Deguonies trukdžiai turi būti nustatyti pradėdant analizatorių naudoti ir po ilgesnių pertraukų dėl priežiūros. Pasirenkamas diapazonas, kuriame deguonies trukdžiams pasirinktų dujų koncentracija patenka į viršutinę 50 % dalį. Bandymas daromas esant reikiamai krosnies temperatūrai. Deguonies trukdžių patikros dujos apibrėžtos 1.2.3 skirsnyje.

a) Nustatomas analizatoriaus nulis.

b) Benzininiams varikliams analizatoriaus patikra daroma 0 % deguonies turinčiu mišiniu.

- c) Nulis tikrinamas dar kartą. Jei jis pasikeitė daugiau kaip 0,5 % visos skalės, turi būti pakartoti šio skirsnio a ir b punktų veiksmai.
- d) Įleidžiamos deguonies trukdžių patikros dujos, turinčios 5 % ir 10 % deguonies.
- e) Nulis tikrinamas dar kartą. Jei jis pasikeitė daugiau kaip ± 1 % visos skalės, bandymas kartojamas.
- f) Kiekvieno d punkto mišinio deguonies trukdžiai (% O₂I) apskaičiuojami taip:

$$O_2I = \frac{(B - C)}{B} \times 100 \quad \text{ppm C} = \frac{A}{D}$$

čia:

A = angliavandenilio koncentracija (ppm C) patikros dujose, naudojamose b punkte,

B = angliavandenilio koncentracija (ppm C) deguonies trukdžių patikros dujose, naudojamose d punkte,

C = analizatoriaus atsakas,

D = analizatoriaus atsako į A visos skalės procentinė dalis.

- g) Prieš bandymą deguonies trukdžių % (% O₂I) visoms reikalingoms trukdžių patikros dujoms turi būti mažesnis kaip ± 3 %.
- h) Jei deguonies trukdžiai didesni kaip ± 3 %, gamintojo specifikacijoje nurodytas oro srautas pakopomis didinamas ir mažinamas, kiekvienam srautui kartojant 1.9.1 skirsnio veiksmus.
- i) Jei po oro srauto reguliavimo deguonies trukdžiai yra didesni kaip ± 3 %, keičiamas kuro srautas ir vėliau ėminio srautas, kiekvienam naujam nustatymui kartojant 1.9.1 skirsnio veiksmus.
- j) Jei deguonies trukdžiai vis dar didesni kaip ± 3 %, prieš darant bandymą remontuojamas arba keičiamas analizatorius, keičiamas FID kuras arba degiklio oras. Tuomet šio skirsnio veiksmai kartojami, naudojant suremontuotą arba pakeistą įrangą arba pakeistas dujas.

1.10. Trukdžiai naudojant CO, CO₂, NO_x ir O₂ analizatorius

Išmetamosiose dujose esančios kitos, ne analizuojamosios, dujos prietaiso rodmenis gali veikti keliais būdais. NDIR ir PMD prietaisai rodo daugiau nei yra iš tikrųjų, jei į trukdančias dujas prietaisais reaguoja kaip ir į nustatomąsias dujas, tačiau mažesniu laipsniu. Rodmenys gaunami mažesni, kai naudojant NDIR prietaisus trukdančios dujos platina nustatomų dujų absorbcijos juostą, o naudojant CLD prietaisus trukdančios dujos gesina spinduliavimą. Trukdžių tikrinimo bandymai, aprašyti 1.10.1 ir 1.10.2 skirsniuose, turi būti padaryti prieš pradėdant naudoti analizatorių ir po ilgiau trunkančių priežiūros darbų, tačiau ne mažiau kaip kartą per metus.

1.10.1. CO analizatoriaus trukdžių tikrinimas

Vanduo ir CO₂ gali trukdyti CO analizatoriaus darbui. Todėl CO₂ patikros dujos, kurių koncentracija yra 80–100 % viso bandymo metu naudojamo didžiausio darbinio diapazono skalės, barbotuojamos per vandenį esant kambario temperatūrai, ir registruojamas analizatoriaus atsakas. Analizatoriaus atsakas 300 ppm ar didesnių koncentracijų verčių diapazonuose turi būti ne didesnis kaip 1 % visos skalės arba ne didesnis kaip 3 ppm mažesnių kaip 300 ppm koncentracijų verčių diapazonuose.

1.10.2. Gesinimo įtakos NO_x analizatoriui tikrinimas

Dvejos dujos, turinčios įtakos CLD (ir HCLD) analizatoriams, yra CO₂ ir vandens garai. Atsakas į šiomis dujomis sukiamą gesinimą yra proporcingas jų koncentracijai, todėl reikalingi bandymo metodai, kurie leistų nustatyti gesinimą esant didžiausioms numatomoms koncentracijoms, pasitaikančioms darant bandymą.

1.10.2.1. CO₂ keliamo gesinimo tikrinimas

CO₂ patikros dujos, kurių koncentracija yra nuo 80 iki 100 % visos didžiausio darbinio diapazono skalės, leidžiamos per NDIR analizatorių, ir CO₂ koncentracijos vertė užrašoma kaip A. Toliau jos maždaug 50 % skiedžiamos NO patikros dujomis, leidžiamos per NDIR bei (H)CLD, ir CO₂ bei NO koncentracijos vertės užrašomos atitinkamai kaip B ir C. Tuomet CO₂ tiekimas nutraukiamas, per (H)CLD leidžiamos tik NO patikros dujos ir NO vertė užrašoma kaip D.

Gesinimas, kuris turi būti ne didesnis kaip 3 % visos skalės, skaičiuojamas pagal šią formulę:

$$\text{gesinimo \% CO}_2 = \left[1 - \frac{(C \times A)}{(D \times A) - (D \times B)} \right] \times 100$$

čia:

A: neskiesto CO₂ koncentracija, išmatuota NDIR, %,

B: praskiesto CO₂ koncentracija, išmatuota NDIR, %,

C: praskiesto NO koncentracija, išmatuota CLD, ppm,

D: neskiesto NO koncentracija, išmatuota CLD, ppm.

Galima taikyti pakaitinius CO₂ ir NO patikros dujų skiedimo ir kiekio nustatymo metodus, pvz., dinaminį maišymą.

1.10.2.2. Gesinimo vandeniu tikrinimas

Šis tikrinimas taikomas matuojant tik drėgnų dujų koncentraciją. Skaičiuojant gesinimą vandens garais būtina atsižvelgti į NO patikros dujų skiedimą vandens garais ir į vandens garų koncentracijos mišinyje perskaičiavimą pagal bandymo metu laukiamą koncentraciją.

NO patikros dujos, kurių koncentracija yra nuo 80 % iki 100 % visos normalaus darbinio diapazono skalės, leidžiamos per (H)CLD, ir NO koncentracijos vertė užrašoma kaip D. Po to NO patikros dujos kambario temperatūroje barbotuojamos į vandenį, leidžiamos per (H)CLD, ir gauta NO koncentracijos vertė užrašoma kaip C. Nustatoma vandens temperatūra ir užrašoma kaip F. Nustatomas mišinio sočiųjų garų slėgis, kuris atitinka barboterio vandens temperatūrą F, ir jis užrašomas kaip G. Vandens garų koncentracija mišinyje (%) apskaičiuojama pagal formulę:

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

ir užrašoma kaip H. Tikėtina praskiestų NO patikros dujų (vandens garuose) koncentracija (D_e) apskaičiuojama pagal šią formulę:

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

ir užrašoma kaip D_e.

Gesinimas vandeniu, kuris turi būti ne didesnis kaip 3 %, apskaičiuojamas taip:

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

čia:

D_e: laukiama praskiesto NO koncentracija, ppm,

C: praskiesto NO koncentracija, ppm,

H_m: didžiausia vandens garų koncentracija, %,

H: tikroji vandens garų koncentracija, %.

Pastaba. Svarbu, kad darant šį tikrinimą NO₂ koncentracija NO patikros dujose būtų kiek įmanoma mažesnė, kadangi darant gesinimo apskaičiavimus nebuvo atsižvelgta į NO₂ sugėrimą vandeniu.

1.10.3. *Trukdžiai O₂ analizatoriui*

PMD analizatoriaus atsakas į kitas nei deguonis dujas yra palyginti mažas. Įprastų išmetamųjų dujų sudedamųjų dalių deguonies ekvivalentai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Deguonies ekvivalentai

| Dujos | O ₂ ekvivalentas % |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Anglies dioksidas (CO ₂) | - 0,623 |
| Anglies monoksidas (CO) | - 0,354 |
| Azoto monoksidas (NO) | + 44,4 |
| Azoto dioksidas (NO ₂) | + 28,7 |
| Vanduo (H ₂ O) | - 0,381 |

Jei turi būti daromi didelio preciziškumo matavimai, stebimai deguonies koncentracijai daroma pataisa pagal šią formulę:

$$\text{trukdžiai} = \frac{(\% \text{ O}_2\text{ekvivalentas} \times \text{stebim. konc.})}{100}$$

1.11. **Kalibravimo dažnis**

Analizatoriai pagal 1.5 skirsnį kalibruojami bent kas tris mėnesius arba po sistemos remonto ar pakeitimo, galėjusio turėti įtakos kalibravimui.

3 priedėlis

1. DUOMENŲ ĮVERTINIMAS IR APSKAIČIAVIMAS

1.1. **Dujinių išmetalų įvertinimas**

Dujiniams išmetalams įvertinti suvidurkinami savirašio rodmenys, gauti kiekvienam režimui per paskutiniąsias 120 sekundžių, ir kiekvieno režimo vidutinės HC, CO, NO_x bei CO₂ koncentracijos (conc.) apskaičiuojamos pagal diagramos rodmenų vidurkį bei atitinkamus kalibravimo duomenis. Gali būti naudojamas kitoks duomenų užrašymo būdas, jei jis užtikrina lygiaverčių duomenų gavimą.

Vidutinės fono koncentracijos (conc_d) gali būti gaunamos pagal praskiedimo oro ėminių maišo duomenis arba pagal nepertraukiamo (be maišo) fono matavimo duomenis ir atitinkamus kalibravimo duomenis.

1.2. **Dujinių išmetalų kiekio apskaičiavimas**

Galutiniai ataskaitoje pateikiami bandymo rezultatai turi būti gaunami tokia seka.

1.2.1. Pataiša sausoms/drėgnoms dujoms

Matuojama koncentracija perskaičiuojama drėgnoms dujoms, jei nėra iš karto matuota drėgnoms dujoms:

$$\text{conc (drėgnų)} = k_w \times \text{conc(sausų)}.$$

Natūralioms išmetamosioms dujoms:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO[sausų]} + \% \text{ CO}_2[\text{sausų}]) - 0,01 \times \% \text{ H}_2[\text{sausų}] + k_{w2}},$$

čia α degalų vandenilio ir anglies santykis.

H₂ koncentracija išmetamosiose dujose apskaičiuojama:

$$\text{H}_2[\text{sausų}] = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO[sausų]} \times (\% \text{ CO[sausų]} + \% \text{ CO}_2[\text{sausų}])}{\% \text{ CO[sausų]} + (3 \times \% \text{ CO}_2[\text{sausų}])}.$$

Faktorius k_{w2} apskaičiuojamas:

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

čia:

H_a – įleidžiamojo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro.

Praskiestoms išmetamosioms dujoms:

matuojant drėgnas CO₂ dujas:

$$k_w = k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \% \text{ CO}_2[\text{drėgnų}]}{200}\right) - k_{w1};$$

arba matuojant sausas CO₂ dujas:

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

čia α degalų vandenilio ir anglies santykis.

Faktorius k_{w1} apskaičiuojamas pagal šias lygtis:

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

čia:

H_d – praskiedimo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro,

H_a – įsiurbiamo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro.

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

Praskiedimo orui:

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

Faktorius k_{w1} apskaičiuojamas pagal šias lygtis:

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

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

čia:

H_d – praskiedimo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro,

H_a – išsiurbiamo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro.

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

išsiurbiamam orui (jei skiriasi nuo praskiedimo oro):

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

Faktorius k_{w2} apskaičiuojamas pagal šias lygtis:

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

čia H_a – išsiurbiamo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro.

1.2.2. NO_x drėgnio pataisa

Kadangi NO_x išmetimas priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracija atsižvelgiant į drėgmę dauginama iš faktoriaus K_H :

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \text{ (4 taktų varikliams)}$$

$$K_H = 1 \text{ (2 taktų varikliams)}$$

čia H_a – išsiurbiamo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro.

1.2.3. Išmetamųjų dujų masės srauto apskaičiavimas

Išmetamųjų dujų masės srautai Gas_{mass} [g/h] kiekvienam režimui apskaičiuojami taip:

a) natūralioms išmetamosioms dujoms (1):

$$\text{Gas}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{Gas}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2[\text{drėgnu}] - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO}[\text{drėgnu}] + \% \text{ HC}[\text{drėgnu}]\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

čia:

G_{FUEL} [kg/h] – degalų masės srautas;

MW_{Gas} [kg/kmol] – atskirų dujų molio masė, pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė. Molio masė

| Dujos | MW_{Gas} [kg/kmol] |
|---------------|---|
| NO_x | 46,01 |
| CO | 28,01 |
| HC | $\text{MW}_{\text{HC}} = \text{MW}_{\text{FUEL}}$ |
| CO_2 | 44,01 |

- $MW_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 + \beta \times 15,9994$ [kg/kmol] – kuro molio masė, kai degalų vandenilio ir anglies santykis lygus α , o deguonies ir anglies santykis – β (2);
- $\text{CO}_{2\text{AIR}}$ – CO_2 koncentracija išsiurbiamame ore (laikoma lygi 0,04 %, jei nematuojama).

b) Praskiestoms išmetamosioms dujoms (3):

$$\text{Gas}_{\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

čia:

- G_{TOTW} [kg/h] – drėgnų praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, kuris naudojant viso srauto praskiedimo sistemą nustatomas pagal III priedo 1 priedėlio 1.2.4 skirsnį;
- conc_c – fono pataisyta koncentracija:

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

čia:

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

Koeficientas u pateiktas 2 lentelėje.

2 lentelė. u koeficiento vertės

| Dujos | u | conc |
|---------------|----------|------|
| NO_x | 0,001587 | ppm |
| CO | 0,000966 | ppm |
| HC | 0,000479 | ppm |
| CO_2 | 15,19 | % |

Koeficiento u vertės yra pagrįstos praskiestų išmetamųjų dujų molio mase, kuri yra lygi 29 [kg/kmol]; HC u vertė pagrįsta vidutiniu anglies ir vandenilio santykiu 1:1,85.

1.2.4. Savitojo išmetalų kiekio apskaičiavimas

Savitasis išmetalų kiekis (g/kWh) apskaičiuojamas visiems atskiriems komponentams taip:

$$\text{atskiros dujos} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times \text{WF}_i)}$$

čia $P_i = P_{M,i} + P_{AE,i}$.

Kai darant bandymą prijungiami pagalbiniai mechanizmai, pvz., aušinamasis ventilatorius arba orpūtė, jų sunaudota galia pridedama prie rezultatų, išskyrus variklius, kuriuose tokie pagalbiniai mechanizmai yra neatskiriama variklio dalis. Ventilatoriaus arba orpūtės galia nustatoma esant bandymuose naudojamiems apsisukimų dažniams, apskaičiuojant pagal tipines charakteristikas arba darant bandymus (VII priedo 3 priedėlis).

Šiuose apskaičiavimuose naudoti svoriniai faktoriai ir režimo numeris n yra pateikti IV priedo 3.5.1.1 skirsnyje.

2. PAVYZDŽIAI

2.1. Keturių taktų kibirkštinio uždegimo variklio natūralių išmetamųjų dujų duomenys

Atsižvelgiant į eksperimentinius duomenis (3 lentelė), iš pradžių daromi 1 režimo apskaičiavimai, kurie taikant tą pačią metodiką išplečiami kitiems bandymo režimams.

3 lentelė. Keturių taktų kibirkštinio uždegimo variklio eksperimentiniai duomenys

| Režimas | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------------------|-------------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Variklio apsisukimų dažnis | min ⁻¹ | 2 550 | 2 550 | 2 550 | 2 550 | 2 550 | 1 480 |
| Galia | kW | 9,96 | 7,5 | 4,88 | 2,36 | 0,94 | 0 |
| Apkrovos procentinė dalis | % | 100 | 75 | 50 | 25 | 10 | 0 |
| Svoriniai faktoriai | – | 0,090 | 0,200 | 0,290 | 0,300 | 0,070 | 0,050 |
| Atmosferos slėgis | kPa | 101,0 | 101,0 | 101,0 | 101,0 | 101,0 | 101,0 |
| Oro temperatūra | °C | 20,5 | 21,3 | 22,4 | 22,4 | 20,7 | 21,7 |
| Oro santykinis drėgnis | % | 38,0 | 38,0 | 38,0 | 37,0 | 37,0 | 38,0 |
| Oro absoliučioji drėgmė | g _{H2O} /kg _{oro} | 5,696 | 5,986 | 6,406 | 6,236 | 5,614 | 6,136 |
| CO sausas | ppm | 60 995 | 40 725 | 34 646 | 41 976 | 68 207 | 37 439 |
| NO _x drėgnas | ppm | 726 | 1 541 | 1 328 | 377 | 127 | 85 |
| HC drėgnas | ppm Cl | 1 461 | 1 308 | 1 401 | 2 073 | 3 024 | 9 390 |
| CO ₂ sausas | % tūrio | 11,4098 | 12,691 | 13,058 | 12,566 | 10,822 | 9,516 |
| Degalų masės srautas | kg/h | 2,985 | 2,047 | 1,654 | 1,183 | 1,056 | 0,429 |
| Degalų H/C santykis α | – | 1,85 | 1,85 | 1,85 | 1,85 | 1,85 | 1,85 |
| Degalų O/C santykis β | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

2.1.1. Pataisos faktorius sausoms/drėgnoms dujoms k_w

Apskaičiuojama pataisa sausoms/drėgnoms dujoms k_w , norint sausų CO ir CO₂ dujų matavimus perskaičiuoti drėgnoms dujoms:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO}[\text{sausų}] + \% \text{ CO}_2[\text{sausų}]) - 0,01 \times \% \text{ H}_2[\text{sausų}] + k_{w2}}$$

čia:

$$\text{H}_2[\text{sausų}] = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO}[\text{sausų}] \times (\% \text{ CO}[\text{sausų}] + \% \text{ CO}_2[\text{sausų}])}{\% \text{ CO}[\text{sausų}] + (3 \times \% \text{ CO}_2[\text{sausų}])}$$

ir

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

$$H_2[\text{sausų}] = \frac{0,5 \times 1,85 \times 6,0995 \times (6,0995 + 11,4098)}{6,0995 + (3 \times 11,4098)} = 2,450 \%$$

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

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

$$\text{CO} [\text{dr è gnu}] = \text{CO}[\text{sausų}] \times k_w = 60995 \times 0,872 = 53198 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 [\text{dr è gnu}] = \text{CO}_2[\text{sausų}] \times k_w = 11,410 \times 0,872 = 9,951 \%$$

4 lentelė. Drėgnų CO ir CO₂ vertės skirtingiems bandymo režimams

| Režimas | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| H ₂ sausas | % | 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 drėgnas | ppm | 53 198 | 35 424 | 30 111 | 36 518 | 59 631 | 33 481 |
| CO ₂ drėgnas | % | 9,951 | 11,039 | 11,348 | 10,932 | 9,461 | 8,510 |

2.1.2. HC išmetalai

$$HC_{\text{mass}} = \frac{MW_{\text{HC}}}{MW_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{CO}_2[\text{dr è gnu}] - \% \text{CO}_{2,\text{AIR}}) + \% \text{CO}[\text{dr è gnu}] + \% \text{HC}[\text{dr è gnu}]\}} \times \% \text{conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

čia:

$$MW_{\text{HC}} = MW_{\text{FUEL}}$$

$$MW_{\text{FUEL}} = 12,011 + a \times 1,00794 = 13,876$$

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

5 lentelė. HC išmetalai [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

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

2.1.3. NO_x išmetalaiIš pradžių apskaičiuojamas NO_x išmetų drėgnio pataisos faktorius K_H:

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

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

6 lentelė. NO_x išmetalų drėgno pataisos faktorius K_H pagal skirtingus bandymo režimus

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

Toliau apskaičiuojamas NO_{xmass} [g/h]:

$$\text{NO}_{x\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{NO}_x}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{CO}_2[\text{dr \acute{e} gny}] - \% \text{CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{CO}[\text{dr \acute{e} gny}] + \% \text{HC}[\text{dr \acute{e} gny}]\}} \times \% \text{conc} \times K_H \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

$$\text{NO}_{x\text{mass}} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,073 \times 0,85 \times 2,985 \times 1000 = 39,717 \text{ g/h}$$

7 lentelė. NO_x išmetalų kiekis [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

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

2.1.4. CO išmetalai

$$\text{CO}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{CO}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{CO}_2[\text{dr \acute{e} gny}] - \% \text{CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{CO}[\text{dr \acute{e} gny}] + \% \text{HC}[\text{dr \acute{e} gny}]\}} \times \% \text{conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

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

8 lentelė. CO išmetalų kiekis [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

| Režimas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CO _{mass} | 2 084,588 | 997,638 | 695,278 | 591,183 | 810,334 | 227,285 |

2.1.5. CO₂ išmetalai

$$\text{CO}_{2\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{CO}_2}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{CO}_2[\text{dr \acute{e} gny}] - \% \text{CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{CO}[\text{dr \acute{e} gny}] + \% \text{HC}[\text{dr \acute{e} gny}]\}} \times \% \text{conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

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

9 lentelė. CO₂ išmetalų kiekis [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

| Režimas | 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. Savitasis išmetalų kiekis

Apskaičiuojamas visų atskirų komponentų savitasis išmetalų kiekis (g/kWh):

$$\text{atskiros dujos} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times \text{WF}_i)}$$

10 lentelė. Išmetalai [g/h] ir svoriniai faktoriai pagal bandymo režimus

| Režimas | | 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 |
| Galia P _i | kW | 9,96 | 7,50 | 4,88 | 2,36 | 0,94 | 0 |
| Svorinis faktorius, 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. Dviejų taktų kibirkštinio uždegimo variklio natūralių išmetimųjų dujų duomenys

Atsižvelgiant į eksperimentinius duomenis (11 lentelė), iš pradžių daromi 1 režimo apskaičiavimai, kurie taikant tą pačią metodiką išplečiami kitiems bandymo režimams.

11 lentelė. Dviejų taktų kibirkštinio uždegimo variklio eksperimentiniai duomenys

| Režimas | | 1 | 2 |
|----------------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| Variklio apsisukimų dažnis | min ⁻¹ | 9 500 | 2 800 |
| Galia | kW | 2,31 | 0 |
| Apkrovos procentinė dalis | % | 100 | 0 |
| Svoriniai faktoriai | – | 0,9 | 0,1 |
| Atmosferos slėgis | kPa | 100,3 | 100,3 |
| Oro temperatūra | °C | 25,4 | 25 |
| Oro santykinis drėgnis | % | 38,0 | 38,0 |
| Oro absoliučioji drėgmė | g _{H2O} /kg _{oro} | 7,742 | 7,558 |
| CO sausas | ppm | 37 086 | 16 150 |
| NO _x drėgnas | ppm | 183 | 15 |
| HC drėgnas | ppm Cl | 14 220 | 13 179 |
| CO ₂ sausas | % tūrio | 11,986 | 11,446 |
| Degalų masės srautas | kg/h | 1,195 | 0,089 |
| Degalų H/C santykis α | – | 1,85 | 1,85 |
| Degalų O/C santykis β | | 0 | 0 |

2.2.1 Pataisos faktorius sausoms/drėgnoms dujoms k_w

Apskaičiuojama pataisa sausoms/drėgnoms dujoms k_w , norint sausų CO ir CO₂ dujų matavimus perskaičiuoti drėgnoms dujoms:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO[sausų]} + \% \text{ CO}_2[\text{sausų}]) - 0,01 \times \% \text{ H}_2[\text{sausų}] + k_{w2}}$$

čia:

$$\text{H}_2[\text{sausų}] = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO[sausų]} \times (\% \text{ CO[sausų]} + \% \text{ CO}_2[\text{sausų}])}{\% \text{ CO[sausų]} + (3 \times \% \text{ CO}_2[\text{sausų}])}$$

$$\text{H}_2[\text{sausų}] = \frac{0,5 \times 1,85 \times 3,7086 \times (3,7086 + 11,986)}{3,7086 + (3 \times 11,986)} = 1,357 \%$$

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

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

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

$$\text{CO [drėgnų]} = \text{CO[sausų]} \times k_w = 37086 \times 0,874 = 32420 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2[\text{drėgnų}] = \text{CO}_2[\text{sausų}] \times k_w = 11,986 \times 0,874 = 10,478 \%$$

12 lentelė. Drėgnų CO ir CO₂ vertės pagal skirtingus bandymo režimus

| Režimas | | 1 | 2 |
|-------------------------|-----|--------|--------|
| H ₂ sausas | % | 1,357 | 0,543 |
| k _{w2} | – | 0,012 | 0,012 |
| k _w | – | 0,874 | 0,887 |
| CO drėgnas | ppm | 32 420 | 14 325 |
| CO ₂ drėgnas | % | 10,478 | 10,153 |

2.2.2. HC išmetalai

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{HC}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2[\text{drėgnų}] - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO}[\text{drėgnų}] + \% \text{ HC}[\text{drėgnų}]\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

čia:

$$\text{MW}_{\text{HC}} = \text{MW}_{\text{FUEL}}$$

$$\text{MW}_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

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

13 lentelė. HC išmetalai [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

| Režimas | 1 | 2 |
|--------------------|---------|-------|
| HC _{mass} | 112,520 | 9,119 |

2.2.3. NO_x išmetalai

Dviejų taktų varikliams NO_x išmetalų pataisos faktorius K_H lygus 1:

$$NO_{xmass} = \frac{MW_{NO_x}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2[dr \acute{e} gnu\check{s}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO[dr \acute{e} gnu\check{s}] + \% HC[dr \acute{e} gnu\check{s}]\}} \times \% conc \times K_H \times G_{FUEL} \times 1000$$

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

14 lentelė. NO_x išmetalai [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

| Režimas | 1 | 2 |
|---------------------|-------|-------|
| NO _{xmass} | 4,800 | 0,034 |

2.2.4. CO išmetalai

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2[dr \acute{e} gnu\check{s}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO[dr \acute{e} gnu\check{s}] + \% HC[dr \acute{e} gnu\check{s}]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

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

15 lentelė. CO išmetalai [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

| Režimas | 1 | 2 |
|--------------------|---------|--------|
| CO _{mass} | 517,851 | 20,007 |

2.2.5. CO₂ išmetalai

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2[dr \acute{e} gnu\check{s}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO[dr \acute{e} gnu\check{s}] + \% HC[dr \acute{e} gnu\check{s}]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

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

16 lentelė. CO₂ išmetalai [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

| Režimas | 1 | 2 |
|---------------------|-----------|---------|
| CO _{2mass} | 2 629,658 | 222,799 |

2.2.6. Savitasis išmetalų kiekis

Apskaičiuojamas visų atskirų komponentų savitasis išmetalų kiekis (g/kWh):

$$\text{atskiros dujos} = \frac{\sum_{i=1}^n (Gas_{mass_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

17 lentelė. Išmetalai [g/h] ir svoriniai faktoriai pagal bandymo režimus

| Režimas | | 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 |
| Galia P _{II} | kW | 2,31 | 0 |
| Svorinis faktorius, WF _i | – | 0,85 | 0,15 |

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

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

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

$$CO_2 = \frac{2629,658 \times 0,85 + 222,799 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 1155,4 \text{ g/kWh}$$

2.3. Keturių taktų kibirkštinio uždegimo variklio praskiestų išmetamųjų dujų duomenys

Atsižvelgiant į eksperimentinius duomenis (18 lentelė), iš pradžių daromi 1 režimo apskaičiavimai, kurie taikant tą pačią metodiką išplečiami kitiems bandymo režimams.

18 lentelė. Keturių taktų kibirkštinio uždegimo variklio eksperimentiniai duomenys

| Režimas | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Variklio apsisukimų dažnis | min ⁻¹ | 3 060 | 3 060 | 3 060 | 3 060 | 3 060 | 2 100 |
| Galia | kW | 13,15 | 9,81 | 6,52 | 3,25 | 1,28 | 0 |
| Apkrovos procentinė dalis | % | 100 | 75 | 50 | 25 | 10 | 0 |
| Svoriniai faktoriai | – | 0,090 | 0,200 | 0,290 | 0,300 | 0,070 | 0,050 |
| Atmosferos slėgis | kPa | 980 | 980 | 980 | 980 | 980 | 980 |
| Oro temperatūra (†) | °C | 25,3 | 25,1 | 24,5 | 23,7 | 23,5 | 22,6 |
| Oro santykinis drėgnis (†) | % | 19,8 | 19,8 | 20,6 | 21,5 | 21,9 | 23,2 |
| Oro absoliučioji drėgmė (†) | g _{H2O} /kg _{oro} | 4,08 | 4,03 | 4,05 | 4,03 | 4,05 | 4,06 |
| CO sausas | ppm | 3 681 | 3 465 | 2 541 | 2 365 | 3 086 | 1 817 |
| NO _x drėgnas | ppm | 85,4 | 49,2 | 24,3 | 5,8 | 2,9 | 1,2 |
| HC drėgnas | ppm Cl | 91 | 92 | 77 | 78 | 119 | 186 |
| CO ₂ sausas | % tūrio | 1,038 | 0,814 | 0,649 | 0,457 | 0,330 | 0,208 |

(†) Praskiedimo oro sąlygos atitinka įsiurbiamojo oro sąlygas.

| Režimas | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CO sausas (fonas) | ppm | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| NO _x drėgnas (fonas) | ppm | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| HC drėgnas (fonas) | ppm Cl | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 |
| CO ₂ sausas (fonas) | % tūrio | 0,042 | 0,041 | 0,041 | 0,040 | 0,040 | 0,040 |
| Prask. išl. dujų masės srautas G _{TOTW} | kg/h | 625,722 | 627,171 | 623,549 | 630,792 | 627,895 | 561,267 |
| Kuro H/C santykis α | – | 1,85 | 1,85 | 1,85 | 1,85 | 1,85 | 1,85 |
| Kuro O/C santykis β | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

2.3.1. Pataisos faktorius sausoms/drėgnoms dujoms k_w

Apskaičiuojama pataisa sausoms/drėgnoms dujoms k_w , norint sausų CO ir CO₂ dujų matavimus perskaičiuoti drėgnoms dujoms:

Praskiestoms išmetamosioms dujoms:

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

čia:

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

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

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

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

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

$$\text{CO} [\text{dr ė gnų}] = \text{CO}[\text{sausų}] \times k_w = 3681 \times 0,984 = 3623 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 [\text{dr ė gnų}] = \text{CO}_2[\text{sausų}] \times k_w = 1,038 \times 0,984 = 1,0219 \%$$

19 lentelė. Drėgnų CO ir CO₂ vertės praskiestoms išmetamosioms dujoms pagal bandymo režimus

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

Praskiedimo orui:

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

Čia faktorius k_{w1} yra toks pat, kaip jau apskaičiuotas praskiestoms išmetamosioms dujoms.

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

$$\text{CO [drėgnų]} = \text{CO[sausų]} \times k_w = 3 \times 0,993 = 3 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2[\text{drėgnų}] = \text{CO}_2[\text{sausų}] \times k_w = 0,042 \times 0,993 = 0,0421 \text{ \% tūrio.}$$

20 lentelė. Drėgnų CO ir CO₂ vertės praskiedimo orui pagal bandymo režimus

| Režimas | | 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 drėgnas | ppm | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| CO ₂ drėgnas | % | 0,0421 | 0,0405 | 0,0403 | 0,0398 | 0,0394 | 0,0401 |

2.3.2. HC išmetalai

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

čia:

$$u = 0,000478 \text{ iš 2 lentelės}$$

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

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

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

21 lentelė. HC išmetalai [g/h] pagal bandymo režimus

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

2.3.3. NO_x išmetalai

NO_x išmetalų pataisos faktorius K_H apskaičiuojamas taip:

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

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times 4,08 - 0,862 \times 10^{-3} \times (4,08)^2 = 0,850$$

22 lentelė. NO_x išmetalų drėgnio pataisos faktorius K_H pagal bandymo režimus

| Režimas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| K_H | 0,793 | 0,791 | 0,791 | 0,790 | 0,791 | 0,792 |

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

čia:

$$u = 0,001587 \text{ iš 2 lentelės}$$

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

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

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

23 lentelė. NO_x išmetalai [g/h] pagal bandymo režimus

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

2.3.4. CO išmetalai

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

čia:

$$u = 0,000966 \text{ iš 2 lentelės}$$

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

$$\text{conc}_c = 3\,622 - 3 \times (1 - 1/9,465) = 3\,620 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 \times 3\,620 \times 625,722 = 2\,188,001 \text{ g/h}$$

24 lentelė. CO išmetalai [g/h] pagal bandymo režimus

| Režimas | 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. CO₂ išmetalai

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

čia:

$$u = 15,19 \text{ iš 2 lentelės}$$

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

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

$$\text{CO}_{2\text{mass}} = 15,19 \times 0,9842 \times 625,722 = 9\,354,488 \text{ g/h}$$

25 lentelė. CO₂ išmetalai [g/h] pagal bandymo režimus

| Režimas | 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. Savitasis išmetimų kiekis

Apskaičiuojamas visų atskirų komponentų savitasis išmetimų kiekis (g/kWh):

$$\text{atskiros dujos} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times \text{WF}_i)}$$

26 lentelė. Išmetalai [g/h] ir svoriniai faktoriai pagal bandymo režimus

| Režimas | | 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 |
| Galia P _i | kW | 13,15 | 9,81 | 6,52 | 3,25 | 1,28 | 0 |
| Svorinis faktorius, WF _i | – | 0,090 | 0,200 | 0,290 | 0,300 | 0,070 | 0,050 |

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

$$\text{NO}_x = \frac{67,168 \times 0,090 + 38,721 \times 0,200 + 19,012 \times 0,290 + 4,621 \times 0,300 + 2,319 \times 0,070 + 0,811 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 3,42 \text{ g/kWh}$$

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

$$\text{CO}_2 = \frac{9354,488 \times 0,09 + 7295,794 \times 0,2 + 5717,531 \times 0,29 + 3973,503 \times 0,3 + 2756,113 \times 0,07 + 1430,229 \times 0,05}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 887,53 \text{ g/kWh}$$

4 priedėlis

1. IŠMETALŲ STANDARTŲ ATITIKTIS

Šis priedėlis taikomas tik 2 etapo kibirkštinio uždegimo varikliams.

- 1.1. Išmetalų standartai, nurodyti 2 etapo varikliams I priedo 4.2 punkte, taikomi variklių išmetalams išmetalų charakteristikų ilgaamžiškumo laikotarpiui (EDP), kaip nustatyta pagal šį priedėlį.
- 1.2. Jei visų 2 etapo šeimos tipinių variklių, tinkamai bandomų pagal šios direktyvos metodikas, išmetalų kiekis su pataisa, gauta padauginus iš šiame priedėlyje nurodyto nusidėvėjimo faktoriaus (DF), yra mažesnis arba lygus kurios nors atskiros konkrečios variklių klasės 2 etapo išmetalų standartui (šeimos ribinei išmetalų vertei, jei taikoma) (*family emission limit* – FEL), laikoma, kad ta šeima atitinka tos variklių klasės išmetalų standartus. Jei kurio nors šeimos tipinio bandomojo variklio išmetalų kiekis su pataisa, gauta padauginus iš šiame priedėlyje nurodyto nusidėvėjimo faktoriaus, yra didesnis kaip kuris nors atskiras konkrečios variklių klasės išmetalų standartas (FEL, jei taikoma), laikoma, kad ta šeima neatitinka tos variklių klasės išmetalų standartų.
- 1.3. Mažais kiekiais gaminamų variklių gamintojai gali pasirinktinai pasinaudoti nusidėvėjimo faktoriais dėl HC + NO_x ir CO, nurodytais šio skirsnio 1 arba 2 lentelėje, arba jie gali apskaičiuoti nusidėvėjimo faktorius dėl HC + NO_x ir CO pagal 1.3.1 skirsnyje aprašytą metodiką. Technologijoms, kurios neįtrauktos į šio skirsnio 1 ir 2 lentelę, gamintojas turi taikyti procesą, aprašytą šio priedėlio 1.4 skirsnyje.

1 lentelė. Mažais kiekiais gaminamų variklių gamintojams priskirtieji nešiojamųjų variklių nusidėvėjimo faktoriai dėl HC + NO_x ir CO

| Variklio klasė | Dviejų taktų varikliai | | Keturių taktų variklis | | Varikliai su papildomu apdorojimu |
|----------------|------------------------|-----|------------------------|-----|--|
| | HC + NO _x | CO | HC + NO _x | CO | |
| SH:1 | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | DF turi būti apskaičiuojami pagal 1.3.1 skirsnio formulę |
| SH:2 | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | |
| SH:3 | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | |

2 lentelė. Mažais kiekiais gaminamų variklių gamintojams priskirtieji nenešiojamųjų variklių nusidėvėjimo faktoriai dėl HC + NO_x ir CO

| Variklio klasė | Varikliai su šoniniais vožtuvais | | Varikliai su viršutiniais vožtuvais | | Varikliai su papildomu apdorojimu |
|----------------|----------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|--|
| | HC + NO _x | CO | HC + NO _x | CO | |
| SN:1 | 2,1 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | DF turi būti apskaičiuojami pagal 1.3.1 skirsnio formulę |
| SN:2 | 2,1 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | |
| SN:3 | 2,1 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | |
| SN:4 | 1,6 | 1,1 | 1,4 | 1,1 | |

1.3.1. Nusidėvėjimo faktoriaus apskaičiavimo formulė, skirta varikliams su papildomu apdorojimu

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

čia:

DF = nusidėvėjimo faktorius,

NE = – naujo variklio išmetalų lygiai prieš katalizatorių (g/kWh),

EDF = – variklių be katalizatoriaus nusidėvėjimo faktorius, kaip parodyta 1 lentelėje,

CC = – kiekis, konvertuotas po 0 valandų, g/kWh,

F = 0,8 dėl HC ir 0,0 dėl NO_x visų klasių varikliams,

F = 0,8 dėl CO visų klasių varikliams.

1.4. Visoms 2 etapo variklių šeimoms gamintojai gauna kiekvieno reglamentuojamo teršalo priskirtąjį DF arba apskaičiuoja DF, kaip tinka. Tokie DF naudojami tipo patvirtinimo ir gamybos linijų bandymams.

1.4.1. Varikliams, kuriems netaikomos priskirtosios DF vertės, nurodytos šio skirsnio 1 arba 2 lentelėje, DF nustatomas taip:

1.4.1.1. Bent vienam bandomajam varikliui, kurio pasirenkama konfigūraciją turi didžiausią tikimybę viršyti HC + NO_x išmetalų standartus (FEL, jei taikoma) ir kurio konstrukcija atitinka tipinę gaminamų variklių konstrukciją, daromas (visas) šioje direktyvoje aprašytas išmetalų kiekio nustatymo bandymas, praėjus valandų skaičiui, kuris atitiktų nusistovėjusį išmetalų kiekį.

1.4.1.2. Jei bandomas daugiau kaip vienas variklis, rezultatai suvidurkinami ir suapvalinami iki to paties ženklų po kablelio skaičiaus, koks yra nurodytas taikomame standarte, ir dar vieno reikšminio skaitmens.

1.4.1.3. Dar kartą daromas toks išmetalų bandymas varikliui senstant. Turėtų būti parengta sendinimo metodika, kuri leistų gamintojui tinkamai prognozuoti dirbančio variklio charakteristikų blogėjimą, kurio galima tikėtis variklio naudojimo laikotarpiu, atsižvelgiant į susidėvėjimo pobūdį ir kitus išmetalų charakteristikų blogėjimo mechanizmus, kurių galima laukti esant tipiškomis naudojimo sąlygoms. Jei bandomas daugiau kaip vienas variklis, rezultatai suvidurkinami ir suapvalinami iki to paties ženklų po kablelio skaičiaus, koks yra nurodytas taikomame standarte, ir dar vieno reikšminio skaitmens.

1.4.1.4. Išmetalų kiekis, gautas kiekvienam reglamentuotam teršalui ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigoje (vidutinis išmetalų kiekis, jei tinka), dalinamas iš nusistovėjusio išmetalų kiekio (vidutinio išmetalų kiekio, jei tinka) ir suapvalinamas iki dviejų reikšminių skaitmenų. Gautas skaičius yra DF, išskyrus kai jis yra mažesnis už 1,00, šiuo atveju DF lygus 1,0.

1.4.1.5. Gamintojas gali pasirinkti papildomus išmetalų bandymo taškus, planuojamus tarp nusistovėjusių išmetalų bandymo taško ir išmetalų ilgaamžiškumo laikotarpio. Jei planuojami trapiniai bandymai, bandymo taškai turi būti tolygiai išdėstyti per EDP (± 2 h) ir vienas toks taškas turi būti per viso EDP vidurį (± 2 h).

Kiekvienam teršalui HC + NO_x ir CO pagal duomenų taškus turi būti gauta tiesė, laikant, kad pradinio bandymo laikas buvo nulis valandų, ir taikant mažiausių kvadratų metodą. Susidėvėjimo faktorius yra ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigai apskaičiuoto teršalų kiekio ir nulinei valandai apskaičiuoto teršalų kiekio dalmuo.

1.4.1.6. Be variklių šeimoms, kuriai jie buvo apskaičiuoti, gauti susidėvėjimo faktoriai gali būti taikomi kitoms variklių šeimoms, jei prieš tipo patvirtinimą gamintojas pateikia nacionalinei tipo patvirtinimo institucijai priimtina pagrindimą, kad nagrinėjamos šeimos gali turėti panašias išmetalų blogėjimo charakteristikas, pagrįstas naudojama konstrukcija ir technologija.

Toliau pateiktas neišsamus klasifikavimas pagal konstrukciją ir technologijas:

- tipiniai dviejų taktų varikliai be papildomo apdorojimo sistemos,
- tipiniai dviejų taktų varikliai su keraminiu katalizatoriumi iš tos pačios veikliosios medžiagos ir įkrovos, ir su tuo pačiu celių skaičiumi vienam cm²,
- tipiniai dviejų taktų varikliai su metaliniu katalizatoriumi iš tos pačios veikliosios medžiagos, įkrovos ir substrato ir su tuo pačiu celių skaičiumi vienam cm²,
- dviejų taktų varikliai su sluoksniuota prapūtimo sistema,
- keturių taktų varikliai su katalizatoriumi (apibrėžtu aukščiau), naudojančių tą pačią vožtuvų technologiją ir vienodą tepimo sistemą,
- keturių taktų varikliai be katalizatoriaus, naudojančių tą pačią vožtuvų technologiją ir vienodą tepimo sistemą.

2. IŠMETALŲ CHARAKTERISTIKŲ ILGAGAMŽIŠKUMO LAIKOTARPIAI, TAIKOMI 2 ETAPO VARIKLIAMS

2.1. Gamintojai praneša kiekvienai variklių šeimai taikomą EDP kategoriją, kai vykdomas tipo patvirtinimas. Tai yra kategorija, labiausiai atitinkanti laukiamą įrangos, kurioje varikliai įrengiami, eksploataavimo trukmę, nustatytą variklio gamintojo. Gamintojai turi saugoti duomenis, kurie pagrįstų jų EDP kategorijos pasirinkimą kiekvienai variklių šeimai. Tokie duomenys turi būti pateikti paprašius patvirtinimą išduodančiai institucijai.

2.1.1. Nešiojamųjų variklių EDP kategoriją gamintojai pasirenka iš 1 lentelės.

1 lentelė. Nešiojamųjų variklių EDP kategorijos (valandos)

| Kategorija | 1 | 2 | 3 |
|------------|----|-----|-----|
| Klasė SH:1 | 50 | 125 | 300 |
| Klasė SH:2 | 50 | 125 | 300 |
| Klasė SH:3 | 50 | 125 | 300 |

2.1.2. Nenešiojamųjų variklių EDP kategoriją gamintojai pasirenka iš 2 lentelės

2 lentelė. Nenešiojamųjų variklių EDP kategorijos (valandos)

| Kategorija | 1 | 2 | 3 |
|------------|-----|-----|-------|
| Klasė SN:1 | 50 | 125 | 300 |
| Klasė SN:2 | 125 | 250 | 500 |
| Klasė SN:3 | 125 | 250 | 500 |
| Klasė SN:4 | 250 | 500 | 1 000 |

2.1.3. Gamintojas turi įrodyti patvirtinimą išduodančiai institucijai, kad pranešta tinkama eksploataavimo trukmė. Duomenys, kurie pagrįstų jų EDP kategorijos pasirinkimą konkrečiai variklių šeimai, gali būti šie duomenys, bet ne tik jie:

- įrangos, kurioje įtaisyti nagrinėjami varikliai, eksploataavimo trukmės anketos,
- naudojant pasenusių variklių techninis įvertinimas, norint išsiaiškinti, kada variklio eksploatacinės charakteristikos pablogėja tiek, kad naudingumas ir (arba) patikimumas yra paveiktas tokiu laipsniu, kuris reikalauja kapitalinio remonto arba pakeitimo,

- garantijos pareiškimai ir garantijos laikotarpiai,
- komercinės paskirties dokumentai apie variklio eksploatavimo trukmę,
- variklių naudotojų pranešimai apie gedimus ir
- techninis specifinių variklio technologijų, gamybai naudotų medžiagų arba variklio modelių ilgaamžiškumo, nurodomo valandomis, įvertinimas.

- (¹) NO_x atveju koncentracija turi būti padauginta iš drėgnio pataiso faktoriaus K_H (NO_x drėgnio pataiso faktoriaus).
- (²) ISO 8178-1 pateikta sudėtingesnė formulė degalų molio masei apskaičiuoti (13.5.1 skyriaus b punkto 50 formulė). Formulėje atsižvelgiama ne tik į vandenilio ir anglies bei deguonies ir anglies santykį, bet ir į kitus galimus degalų komponentus, pvz., sierą ir azotą. Tačiau dėl tos priežasties, kad pagal direktyvą uždegimo nuo suspaudimo varikliai bandomi naudojant benzina (V priede nurodomą kaip etaloninis kuras), paprastai turintį tik anglį ir vandenilį, nagrinėjama supaprastinta formulė.
- (³) NO_x atveju koncentracija turi būti padauginta iš drėgnio pataiso faktoriaus K_H (NO_x drėgnio pataiso faktoriaus).“

5. IV priedas tampa V priedu ir iš dalies keičiamas taip:

Dabartinės antraštės keičiamos taip:

„ETALONINIŲ DEGALŲ, SKIRTŲ PATVIRTINIMO BANDYMAMS IR GAMINIŲ ATITIKTIES TIKRINIMUI, TECHNINĖS CHARAKTERISTIKOS

NE KELIŲ MOBILIŲJŲ MAŠINŲ ETALONINIAI DEGALAI UŽDEGIMO NUO SUSPAUDIMO VARIKLIAMS (¹)“

Lentelės eilutėje „Neutralizavimas“ žodis „mažiausias“ 2 skiltyje keičiamas žodžiu „didžiausias“.

Įrašoma nauja lentelė ir naujos išnašos:

„NE KELIŲ MOBILIŲJŲ MAŠINŲ ETALONINIAI DEGALAI KIBIRKŠTINIO UŽDEGIMO VARIKLIAMS

Pastaba. Dviejų taktų variklių degalai yra toliau apibrėžtas tepamosios alyvos ir benzino mišinys. Degalų ir alyvos mišinio santykis turi būti gamintojo rekomenduojamas santykis, kaip apibrėžta IV priedo 2.7 skirsnyje.

| Parametras | Vienetas | Ribinės vertės (¹) | | Bandymo metodas | Leidimas |
|---|-------------------|---------------------------------|------------|-----------------|----------|
| | | mažiausia | didžiausia | | |
| Tyrimo oktaninis skaičius, RON | | 95,0 | – | EN 25164 | 1993 |
| Variklinis oktaninis skaičius, MON | | 85,0 | – | EN 25163 | 1993 |
| Tankis esant 15 °C temperatūrai | kg/m ³ | 748 | 762 | ISO 3675 | 1995 |
| Garų slėgis pagal Reidą | kPa | 56,0 | 60,0 | EN 12 | 1993 |
| Distiliavimas | | | – | | |
| Pradinė virimo temperatūra | °C | 24 | 40 | EN-ISO 3405 | 1988 |
| — išgaruoja esant 100 °C | % v/v | 49,0 | 57,0 | EN-ISO 3405 | 1988 |
| — išgaruoja esant 150 °C | % v/v | 81,0 | 87,0 | EN-ISO 3405 | 1988 |
| — galutinė virimo temperatūra | °C | 190 | 215 | EN-ISO 3405 | 1988 |
| Likutis | % | – | 2 | EN-ISO 3405 | 1988 |
| Angliavandenilių analizė | – | | | | – |
| — alkenai | % v/v | – | 10 | ASTM D 1319 | 1995 |
| — aromatiniai | % v/v | 28,0 | 40,0 | ASTM D 1319 | 1995 |
| — benzenas | % v/v | – | 1,0 | EN 12177 | 1998 |
| — sotieji | % v/v | – | likutis | ASTM D 1319 | 1995 |
| Anglies/vandenilio santykis | | ataskaita | ataskaita | | |
| Atsparumas oksidavimui (²) | min. | 480 | – | EN-ISO 7536 | 1996 |
| Deguonies kiekis | % m/m | – | 2,3 | EN 1601 | 1997 |

| Parametras | Vienetas | Ribinės vertės (*) | | Bandymo metodas | Leidimas |
|----------------------------|----------|--------------------|------------|-----------------|----------|
| | | mažiausia | didžiausia | | |
| Esančios dervos | mg/ml | – | 0,04 | EN-ISO 6246 | 1997 |
| Sieros kiekis | mg/kg | – | 100 | EN-ISO 14596 | 1998 |
| Vario korozija esant 50 °C | | – | 1 | EN-ISO 2160 | 1995 |
| Švino kiekis | g/l | – | 0,005 | EN 237 | 1996 |
| Fosforo kiekis | g/l | – | 0,0013 | ASTM D 3231 | 1994 |

1 pastaba. Specifikacijoje nurodytos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribines vertes buvo taikomos ISO 4259 „Naftos produktai. Preciziškumo duomenų nustatymas ir vartojimas taikomuose bandymų metoduose“ sąlygos, o nustatant mažiausią vertę buvo skaičiuojama pagal mažiausią teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausią ir mažiausią vertę, mažiausias skirtumas buvo lygus 4R (R – atkuriamumas). Nepaisant šio mato, reikalingo statistiniais sumetimais, degalų gamintojas turėtų vis dėlto siekti nulinės vertės, jei nustatyta didžiausia vertė yra lygi 2R, ir vidutinės vertės, jei nurodomos didžiausių ir mažiausių verčių ribos. Jei reikia išsiaiškinti, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti naudojamos ISO 4259 sąlygos.

2 pastaba. Degalai gali turėti oksidavimo ir metalų katalizės inhibitorių, kurie paprastai naudojami stabilizuoti naftos perdirbimo gamyklos benzino srautus, tačiau ploviklių (dispergentų) priedų ir tirpiklių alvų neturi būti pridedama.“

6. V priedas tampa VI priedu.

7. VI priedas tampa VII priedu ir iš dalies keičiamas taip:

a) 1 priedėlis iš dalies keičiamas taip:

— antraštė keičiama taip:

„1 priedėlis

SUSPAUDIMO NUO UŽDEGIMO VARIKLIŲ BANDYMŲ REZULTATAI,“

— 1.3.2 skirsnis keičiamas taip:

„1.3.2. Sunaudota galia esant nurodytiems apsisukimų dažniams (kaip apibrėžta gamintojo):

| Įranga | Galios P_{AE} (kW), sunaudota esant įvairiems variklio apsisukimų dažniams (*), atsižvelgiant į šio priedo 3 priedėlį | |
|---------|---|----------|
| | Tarpinis (jei taikomas) | Vardinis |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Iš viso | | |

(*) Turi būti ne didesnė kaip 10 % galios, išmatuotos bandant.“

— 1.4.2 skirsnis keičiamas taip:

„1.4.2. **Variklio galia** (*)

| Sąlygos | Galios (kW) esant įvairiems variklio apsisukimų dažniams | |
|--|--|----------|
| | Tarpinis (jei taikomas) | Vardinis |
| Didžiausia galia, išmatuota bandant (P_M) (kW) (a) | | |
| Suminė varikliu varomos įrangos sunaudota galia, kaip nurodyta šio priedėlio 1.3.2 skirsnyje arba III priedo 2.8 skirsnyje (P_{AE}) (kW) (b) | | |
| Variklio naudingoji galia, kaip apibrėžta I priedo 2.4 skirsnyje (kW) (c) | | |
| $c = a + b$ | | |

(*) Nepataisytoji galia, matuojama pagal I priedo 2.4 skirsnio nuostatas.“

— 1.5 skirsnis keičiamas taip:

„1.5. **Išmetalų koncentracijos vertės**

1.5.1. *Dinamometro nustatomieji parametrai (kW)*

| Apkrova proc. | Dinamometro nustatomieji parametrai (kW) esant įvairiems variklio apsisukimų dažniams | |
|------------------|---|----------|
| | Tarpinis (jei taikomas) | Vardinis |
| 10 (jei taikoma) | | |
| 25 (jei taikoma) | | |
| 50 | | |
| 75 | | |
| 100 | | |

1.5.2. Bandymo ciklo išmetalų tyrimo rezultatai:“ ;

b) įrašomas šis priedėlis:

„2 priedėlis

KIBIRKŠTINIO UŽDEGIMO VARIKLIŲ BANDYMŲ REZULTATAI

1. INFORMACIJA APIE DARYTĄ (-US) BANDYMĄ (-US) (*):

1.1. **Oktaninis skaičius**

1.1.1. Oktaninis skaičius:

1.1.2. Nurodykite alyvos procentinę dalį mišinyje, kai dviejų taktų varikliams tepimo priemonė ir benzinas yra maišomi

1.1.3. Keturių taktų varikliams naudojamo benzino ir dviejų taktų varikliams naudojamo tepalo ir benzino mišinio tankis

1.2. **Tepalas**

1.2.1. Rūšis (-ys)

1.2.2. Tipas (-ai)

1.3. **Varikliu varoma įranga (jei naudojama)**

1.3.1. Sąrašas ir identifikavimo detales

1.3.2. Sunaudota galia, esant nurodytiems apsisukimų dažniams (kaip apibrėžta gamintojo)

| Įranga | Galios P_{AE} (kW), sunaudota esant įvairiems variklio apsisukimų dažniams (*), atsižvelgiant į šio priedo 3 priedėlį | |
|---------|---|----------|
| | Tarpinis (jei taikomas) | Vardinis |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Iš viso | | |

(*) Turi būti ne didesnė kaip 10 % galios, išmatuotos bandant.

1.4. **Variklio darbas**

1.4.1. Variklio apsisukimų dažnis:

Tuščiąja eiga: min^{-1} Tarpinis: min^{-1} Vardinis: min^{-1}

1.4.2. Variklio galia (**)

| Sąlygos | Galios (kW) esant įvairiems variklio apsisukimų dažniams | |
|--|--|----------|
| | Tarpinis (jei taikomas) | Vardinis |
| Didžiausia galia, išmatuota bandant (P_M) (kW) (a) | | |
| Suminė varikliu varomos įrangos sunaudota galia, kaip nurodyta šio priedėlio 1.3.2 skirsnyje arba III priedo 2.8 skirsnyje (P_{AE}) (kW) (b) | | |
| Variklio naudingoji galia, kaip apibrėžta I priedo 2.4 skirsnyje (kW) (c) | | |
| $c = a + b$ | | |

1.5. Išmetalų koncentracijos vertės

1.5.1. Dinamometro nustatomi parametrai (kW)

| Apkrova proc. | Dinamometro nustatomi parametrai (kW) esant įvairiems variklio apsisukimų dažniams | |
|------------------|--|----------|
| | Tarpinis (jei taikomas) | Vardinis |
| 10 (jei taikoma) | | |
| 25 (jei taikoma) | | |
| 50 | | |
| 75 | | |
| 100 | | |

1.5.2. Bandymo ciklo išmetalų tyrimo rezultatai:

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh;

(*) Jei yra keli pirminiai varikliai, nurodoma kiekvienam iš jų.

(**) Nepataisytoji galia, matuojama pagal I priedo 2.4 skirsnio nuostatas.“

c) įrašomas šis 3 priedėlis:

„3 priedėlis

ĮRANGA IR PAGALBINIAI MECHANIZMAI, KURIE TURI BŪTI ĮRENGTI DARANT BANDYMĄ VARIKLIO GALIAI NUSTATYTI

| Numeris | Įranga ir pagalbiniai mechanizmai | Įrengti darant išmetalų nustatymo bandymą |
|---------|--|--|
| 1 | Įsiurbimo sistema Įsiurbimo kolektorius Karterio išmetamųjų dujų recirkuliacijos sistema Dvigubo įsiurbimo kolektoriaus reguliavimo įtaisai Oro debitmatis Oro tiekimo linija Oro filtras Įsiurbimo triukšmo slopintuvas Apsisukimų dažnio ribotuvai | Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip (*) Taip (*) Taip (*) Taip (*) |
| 2 | Įsiurbimo kolektoriaus indukcinio kaitinimo įtaisai | Taip, serijinės gamybos įranga. Jei įmanoma, nustatomas palankiausioms sąlygoms |
| 3 | Išmetimo sistema Išmetamųjų dujų valytuvas Išmetimo kolektorius Jungimo vamzdžiai Slopintuvas Išmetamasis vamzdis Kalnų stabdys Pripūtimo įtaisas | Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip (*) Taip (*) Taip (*) Ne (*) Taip, serijinės gamybos įranga |

(*) Sukomplektuota įsiurbimo sistema įrengiama, kaip numatyta pagal paskirtį:

jei yra žymaus poveikio variklio galiai rizika;

natūralaus įsiurbimo kibirkštinio uždegimo variklių atveju;

kai gamintojas reikalauja, kad tai turėtų būti padaryta.

Kitais atvejais galima naudoti lygiavertę sistemą ir turėtų būti daromas tikrinimas, siekiant įsitikinti, ar įsiurbimo slėgis ir viršutinė ribinė vertė, kurią gamintojas nustatė švariam oro filteriui, nesiskiria daugiau kaip 100 Pa.

(*) Sukomplektuota išmetimo sistema įrengiama, kaip numatyta pagal paskirtį:

jei yra žymaus poveikio variklio galiai rizika;

natūralaus įsiurbimo kibirkštinio uždegimo variklių atveju;

kai gamintojas reikalauja, kad tai turėtų būti padaryta.

Kitais atvejais galima naudoti lygiavertę sistemą, jei išmatuotas slėgis ir viršutinė ribinė vertė, kurią nustatė gamintojas, nesiskiria daugiau kaip 1 000 Pa.

(*) Jei variklis turi kalnų stabdį, droselis turi būti fiksuotas visiškai atidarytoje padėtyje.

| Numeris | Įranga ir pagalbiniai mechanizmai | Įrengti darant išmetalų nustatymo bandymą |
|---------|---|---|
| 4 | Kuro siurblys | Taip, serijinės gamybos įranga ^(a) |
| 5 | Degimo įranga Karbiuratorius Elektroninio reguliavimo sistema, oro debitmatis ir t. t. Dujų variklių įranga Slėgio reduktorius Garintuvas Maišiklis | Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga |
| 6 | Kuro įpurškimo įranga (benzino ir dyzelino) Priešfiltris Filtrai Siurblys Didelio slėgio vamzdis Injektorius Oro įsiurbimo vožtuvas Elektroninio reguliavimo sistema, oro debitmatis ir t. t. Regulatorius/reguliavimo sistema Kuro siurblio krumpliaštiebio visos apkrovos automatinis ribotuvas atsižvelgiant į atmosferos sąlygas | Taip, serijinės gamybos arba bandymų stendo įranga Taip, serijinės gamybos arba bandymų stendo įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga ^(b) Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga |
| 7 | Aušinimo skysčiu įranga Radiatorius Ventiliatorius Ventiliatoriaus gaubtas Vandens siurblys Termostatas | Ne Ne Ne Taip, serijinės gamybos įranga ^(c) Taip, serijinės gamybos įranga ^(d) |
| 8 | Aušinimas oru Gaubtas Ventiliatorius arba orpūtė Temperatūros reguliavimo įtaisas | Ne ^(e) Ne ^(e) Ne |
| 9 | Elektros įranga Generatorius Skirstytuvo sistema Ritė arba ritės Laidai Uždegimo žvakės Elektroninio reguliavimo sistema, įskaitant detonacijos jutiklį/kibirkšties vėlinimo sistemą | Taip, serijinės gamybos įranga ^(f) Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga Taip, serijinės gamybos įranga |

^(a) Prireikus galima reguliuoti kuro tiekimo slėgį, norint atkurti slėgio vertes, taikomas konkrečioje variklio naudojimo vietoje (ypač kai naudojama „kuro grąžinimo“ sistema).

^(b) Oro įsiurbimo vožtuvas yra įpurškimo siurblio pneumatinio regulatoriaus reguliavimo vožtuvas. Reguliatorių arba kuro įpurškimo įrangą gali sudaryti kiti įtaisai, kurie gali veikti įpurškto kuro kiekį.

^(c) Aušinimo skysčio cirkuliaciją užtikrina tik variklio vandens siurblys. Skystis gali būti aušinamas išorinėje grandinėje, taip kad šios grandinės slėgio kritimas ir slėgis siurblio įėjimo angoje lieka iš esmės toks pat, kaip ir variklio aušinimo sistemos.

^(d) Termostatas gali būti nustatytas visiškai atidarytoje padėtyje.

^(e) Kai bandymui įtaisomas aušinamasis ventiliatorius arba orpūtė, sunaudota galia sudedama su rezultatais, išskyrus oru aušinamų variklių aušinamuosius ventiliatorius, įrengiamus tiesiogiai ant alkūninio veleno. Ventiliatoriaus arba orpūtės galia nustatoma esant bandymuose naudojamiems apsisukimų dažniams, apskaičiuojant pagal tipines charakteristikas arba darant bandymus.

^(f) Mažiausia generatoriaus galia: generatoriaus galia turi būti ribojama galia, kurios reikia, kad galėtų veikti priedai, be kurių variklis negali dirbti. Jei reikia prijungti bateriją, turi būti naudojama visiškai įkrauta ir tvarkinga baterija.

| Numeris | Įranga ir pagalbiniai mechanizmai | Įrengti darant išmetalų nustatymo bandymą |
|---------|--|--|
| 10 | <p>Pripūtimo įranga</p> <p>Kompresorius, varomas tiesiogiai varikliu ir (arba) išmetamosiomis dujomis</p> <p>Pripūtimo oro aušintuvas</p> <p>Aušinimo priemonės siurblys arba ventiliatorius (varomas varikliu)</p> <p>Aušinimo priemonės srauto reguliavimo įtaisas</p> | <p>Taip, serijinės gamybos įranga</p> <p>Taip, serijinės gamybos arba bandymų stendo įranga ^(b) ^(c)</p> <p>Ne ^(a)</p> <p>Taip, serijinės gamybos įranga</p> |
| 11 | Pagalbinis bandymų stendo ventiliatorius | Taip, jei būtinas |
| 12 | Aplinkos apsaugos nuo užteršimo įtaisas | Bandymų stendo įranga ^(d) |
| 13 | Paleidimo įranga | Bandymų stendo įranga |
| 14 | Tepalo siurblys | Taip, serijinės gamybos įranga |

^(a) Kai bandymui įtaisomas aušinamasis ventiliatorius arba orpūtė, sunaudota galia sudedama su rezultatais, išskyrus oru aušinamų variklių aušinamuosius ventiliatorius, įrengiamus tiesiogiai ant alkūninio veleno. Ventiliatoriaus arba orpūtės galia nustatoma esant bandymuose naudojamiems apsisukimų dažniams, apskaičiuojant pagal tipines charakteristikas arba darant bandymus.

^(b) Varikliai su pripučiamo oro aušinimu bandomi, pripūtimo orą aušinant skysčių arba oru, tačiau jei gamintojas pageidauja, oro aušintuvą gali pakeisti bandymų stendo sistema. Bet kuriuo atveju galia kiekvienam apsisukimų dažniui matuojama esant didžiausiam gamintojo nurodytam variklio oro slėgio kritimui ir mažiausiam temperatūros kritimui bandymo stendo sistemos pripūtimo oro aušintuve.

^(c) Įrangą gali sudaryti, pvz., išmetamųjų dujų recirkuliacijos (EGR) sistema, katalizinis konverteris, terminis degintuvas, antrinė oro tiekimo sistema ir degalų garavimo apsaugos sistema.

^(d) Elektrinė arba kito tipo paleidimo sistema maitinama iš bandymų stendo.“

8. VII–X priedai tampa VIII–XI priedais.

9. Įrašomas šis priedas:

„XII PRIEDAS

PAKAITINIŲ TIPO PATVIRTINIMŲ PRIPAŽINIMAS

1. Šie tipo patvirtinimai ir, jei tinka, atitinkami patvirtinimo ženklai yra pripažįstami lygiaverčiais šios direktyvos patvirtinimams, išduotiems A, B ir C kategorijų varikliams, apibrėžtiems 9 straipsnio 2 dalyje:
 - 1.1. pagal Direktyva 2000/25/EB;
 - 1.2. tipo patvirtinimai pagal Direktyvą 88/77/EEB, atitinkantys A arba B etapų reikalavimus pagal Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais Direktyva 91/542/EEB, 2 straipsnį ir I priedo 6.2.1 skirsnį arba pagal UN ECE (Jungtinių Tautų ekonomikos komisijos Europai) Reglamento 49.02 pakeitimų serijos I/2 pataisą;
 - 1.3. tipo patvirtinimo liudijimai pagal UN ECE Reglamentą 96.
2. Šie tipo patvirtinimai ir, jei tinka, atitinkami patvirtinimo ženklai yra pripažįstami lygiaverčiais šios direktyvos patvirtinimams, išduotiems D, E, F ir G kategorijų varikliams (II etapas), apibrėžtiems 9 straipsnio 3 dalyje:
 - 2.1. Direktyvos 2000/25/EB II etapo patvirtinimai;
 - 2.2. tipo patvirtinimai pagal Direktyvą 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais Direktyva 99/96/EB, kurie atitinka A, B1, B2 arba C etapus, numatytus 2 straipsnyje ir I priedo 6.2.1 skirsnyje;
 - 2.3. pagal UN ECE Reglamento 49.03 pakeitimų serija;
 - 2.4. UN ECE Reglamento 96 B etapo patvirtinimai pagal Reglamento 96 01 serijos 5.2.1 punktą.“