

31997L0068

27.2.1998

DZIENNIK URZĘDOWY WSPÓLNOT EUROPEJSKICH

L 59/1

DYREKTYWA 97/68/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY**z dnia 16 grudnia 1997 r.****w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do środków dotyczących ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z silników spalinowych montowanych w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach**

PARLAMENT EUROPEJSKI I RADA UNII EUROPEJSKIEJ,

uwzględniając Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską, w szczególności jego art. 100,

uwzględniając wniosek Komisji ⁽¹⁾,uwzględniając opinię Komitetu Ekonomiczno-Społecznego ⁽²⁾,działając zgodnie z procedurą określoną w art. 189b tego Traktatu ⁽³⁾, w świetle jednolitego tekstu zatwierdzonego przez Komitet Pojedynczy z dnia 11 listopada 1997 r.,

a także mając na uwadze, co następuje:

(1) Wspólnotowy program polityki i działań w dziedzinie środowiska przyrodniczego i trwałego rozwoju ⁽⁴⁾ uznaje za podstawową zasadę, że wszyscy ludzie powinni być skutecznie chronieni przed rozpoznanymi zagrożeniami zdrowia powodowanymi przez zanieczyszczenia powietrza i że wymaga to w szczególności kontroli emisji ditlenku azotu (NO₂), cząstek stałych zawieszonych w gazie (PT) – czarny dym i innych zanieczyszczeń, takich jak tlenek węgla (CO); biorąc pod uwagę ochronę tworzenia się ozonu (O₃) w troposferze i skojarzony jego wpływ na zdrowie ludzi oraz na środowisko, emisja pierwotnych tlenków azotu (NO_x) i węglowodorów (HC) musi być zmniejszona; transgraniczne zanieczyszczanie powietrza na dalekie odległości powodowane przez zakwaszanie będą także wymagały zmniejszenia emisji między innymi NO_x i HC.

(2) Wspólnota podpisała w kwietniu 1992 r. Protokół EKG NZ w sprawie zmniejszenia emisji lotnych związków

organicznych (VOC), zaś w grudniu 1993 r. Protokół uzupełniający w sprawie zmniejszenia emisji NO_x, oba związane z Konwencją w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości, która została przyjęta w lipcu 1982 r.

(3) Celem zmniejszenia poziomu emisji zanieczyszczeń z silników spalinowych montowanych w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach oraz ustanowienia i działania wewnętrznego rynku silników i maszyn nie mogą być w sposób zadowalający osiągnięte samodzielnie przez Państwa Członkowskie, natomiast mogą być łatwiej osiągnięte przez zbliżenie ustawodawstw Państw Członkowskich dotyczących środków podejmowanych przeciw zanieczyszczaniu powietrza przez silniki spalinowe montowane w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach.

(4) Ostatnie badania przedsięwzięte przez Komisję wskazują, iż emisja z silników spalinowych montowanych w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach stanowi znaczący udział w całkowitej emisji szkodliwych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego powodowanej przez urządzenia mechaniczne; zważywszy, że kategoria kompresyjnych silników zapłonowych objętych niniejszą dyrektywą przyczynia się w znaczącym stopniu do zanieczyszczenia powietrza przez NO_x i PT, w szczególności w porównaniu z zanieczyszczeniami pochodzącymi z sektora transportu drogowego.

(5) Emisja z maszyn samojezdnych nieporuszających się po drogach pracujących w terenie i wyposażonych w kompresyjne silniki zapłonowe, w szczególności emisja NO_x i PT stanowi podstawowy przedmiot rozważań w tym obszarze; te źródła emisji powinny być objęte przepisami w pierwszej kolejności; jednakże będzie to później dotyczyło rozszerzenia zakresu niniejszej dyrektywy o kontrolę emisji z innych silników spalinowych montowanych w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach, w tym przewoźnych agregatów prądowców, na podstawie odpowiednich cykli badań, w szczególności z silników benzynowych; można uzyskać znaczne ograniczenie emisji CO i HC poprzez przewidziane rozszerzenie zakresu obowiązywania niniejszej dyrektywy na silniki benzynowe.

⁽¹⁾ Dz.U. C 328 z 7.12.1995, str. 1.

⁽²⁾ Dz.U. C 153 z 28.3.1996, str. 2.

⁽³⁾ Opinia Parlamentu Europejskiego z dnia 25 października 1995 r. (Dz.U. C 308 z 10.11.1995, str. 29), wspólne stanowisko Rady z dnia 20 stycznia 1997 r. (Dz.U. C 123 z 21.4.1997, str. 1) oraz decyzja Parlamentu Europejskiego z dnia 15 maja 1997 r. (Dz.U. C 167 z 2.7.1997, str. 22). Decyzja Rady z dnia 4 grudnia 1997 r. oraz decyzja Parlamentu Europejskiego z dnia 16 grudnia 1997 r.

⁽⁴⁾ Rezolucja Rady i przedstawicieli rządów Państw Członkowskich, spotkanie w ramach Rady z dnia 1 lutego 1993 r. (Dz.U. C 138 z 17.5.1993, str. 1).

- (6) Prawodawstwo w zakresie kontroli emisji z silników ciągników rolniczych i leśnych, zapewniające poziom ochrony środowiska naturalnego równoważny poziomowi przewidzianemu w niniejszej dyrektywie, wraz z normami i wymaganiami w pełni z nią zgodnymi, powinno być wprowadzone tak szybko, jak to jest możliwe.
- (7) W odniesieniu do procedur certyfikacyjnych, w których przyjęto podejście homologacji typu jako metodę europejską, zachowano badania okresowe dla homologacji pojazdów drogowych i ich elementów konstrukcyjnych; jako nowy element wprowadzono zasadę homologacji silnika macierzystego jako przedstawiciela grupy silników (rodziny silników), wykonanego przy użyciu podobnych elementów konstrukcyjnych zgodnie z podobnymi zasadami konstrukcyjnymi.
- (8) Silniki produkowane zgodnie z wymaganiami niniejszej dyrektywy będą musiały być odpowiednio oznakowane i zgłoszone organom zatwierdzającym; aby utrzymać niskie koszty administracyjne nie przewidziano bezpośredniego nadzoru ze strony organów zatwierdzających nad danymi dotyczącymi produkcji silnika w związku z podwyższeniem wymagań; ta swoboda producentów wymaga od nich ułatwienia przygotowania dla przeprowadzenia przez organy kontroli na miejscu i udostępniania przejrzystych informacji planistycznych związanych z produkcją w regularnych odstępach czasu; absolutne podporządkowanie się obowiązkom powiadamiania związanego z tą procedurą nie jest obligatoryjne, jednak wysoki stopień zgodności ułatwiłby organom zatwierdzającym planowanie ocen i przyczyniłby się do ustanowienia relacji zwiększonego zaufania między producentami a organami dokonującymi homologacji typu.
- (9) Homologacje udzielone zgodnie z dyrektywą 88/77/EWG⁽¹⁾ i z rozporządzeniem EKG NZ nr 49, seria 02, jak wymieniono w załączniku IV, dodatek II do dyrektywy 92/53/EWG⁽²⁾, są uznawane za równoważne z wymaganym przez niniejszą dyrektywę w jej pierwotnej wersji.
- (10) Silniki, które spełniają wymagania niniejszej dyrektywy i mieszczą się w jej zakresie, muszą być dopuszczone na rynek Państw Członkowskich; silniki te nie muszą odpowiadać innym krajowym wymaganiom dotyczącym emisji; Państwa Członkowskie, udzielając homologacji, wykonają niezbędne pomiary kontrolne.
- (11) W ustanowieniu nowych procedur badawczych i wartości granicznych niezbędne jest wzięcie pod uwagę szczególnych rodzajów zastosowań tego typu silników.
- (12) Właściwe jest wprowadzanie tych nowych norm zgodnie z wypróbowaną zasadą dwustopniowego podejścia.
- (13) Dla silników o wyższych mocach wyjściowych osiągnięcie znacznego zmniejszenia emisji wydaje się być łatwiejsze, ponieważ można użyć istniejącej techniki, która została rozwinięta w silnikach trakcyjnych; biorąc to pod uwagę, przewidziane jest stopniowe wprowadzanie wymagań, począwszy od najwyższego z trzech przedziałów mocy dla etapu I; tę zasadę zachowywano dla etapu II, z wyjątkiem nowego czwartego przedziału mocy nieobjętego etapem I.
- (14) W omawianym sektorze zastosowań w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach, którego dotyczą obecne regulacje i który jest jednym z najważniejszych, poza ciągnikami rolniczymi, w porównaniu z emisją pochodzącą z transportu drogowego, można oczekiwać poprzez wprowadzenie niniejszej dyrektywy znacznej redukcji emisji; ogólnie rzecz biorąc, na skutek bardzo dobrych osiągnięć silników wysokoprężnych w zakresie emisji CO i HC możliwość poprawy ogólnej ilości emisji jest bardzo mała.
- (15) Aby zabezpieczyć się na wypadek szczególnych technicznych lub ekonomicznych okoliczności, zintegrowane zostały procedury, które mogłyby umożliwić zwolnienie producentów z zobowiązań wynikających z niniejszej dyrektywy.
- (16) Aby zapewnić „zgodność produkcji” (COP) silnika, któremu udzielono homologacji, producenci zobowiązani będą przedsięwziąć odpowiednie rozwiązania; przyjęto przepisy na wypadek wykrycia niezgodności w postaci ustanowienia procedur informacyjnych, działań korygujących i procedur współpracy, które pozwolą wyjaśnić możliwe różnice zdań między Państwami Członkowskimi w odniesieniu do zgodności produkcji silników certyfikowanych.

(1) Dyrektywa Rady 88/77/EWG z dnia 3 grudnia 1987 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich dotyczących środków zapobiegania emisji zanieczyszczeń gazowych z silników diesla w pojazdach (Dz.U. L 36 z 9.2.1988, str. 33). Dyrektywa ostatnio zmieniona dyrektywą 96/1/WE (Dz.U. L 40 z 17.2.1996, str. 1).

(2) Dyrektywa Rady 92/53/EWG z dnia 18 czerwca 1992 r. zmieniająca dyrektywę 70/156/EWG w sprawie zbliżenia przepisów prawa Państw Członkowskich dotyczących homologacji typu pojazdów mechanicznych i ich przyczep (Dz.U. L 225 z 10.8.1992, str. 1).

- (17) Uprawnienia Państw Członkowskich do określenia warunków zapewniających ochronę pracownikom podczas użytkowania maszyn samojezdnych nieporuszających się po drogach nie są objęte niniejszą dyrektywą.
- (18) Warunki techniczne podane w niektórych załącznikach do niniejszej dyrektywy powinny być uzupełniane i, gdy zachodzi potrzeba, dostosowane do postępu technicznego zgodnie z procedurą komitetu.
- (19) Warunki powinny być ustalone tak, aby zapewnić badania silników zgodnie z dobrą praktyką laboratoryjną.
- (20) Zachodzi potrzeba wparcia globalnego handlu w tym sektorze poprzez zbliżenie, tak dalece jak to możliwe, norm emisji we Wspólnocie z tymi, które są stosowane lub przewidziane do stosowania w państwach trzecich.
- (21) Należy zatem przewidzieć możliwość ponownego rozpatrzenia sytuacji na podstawie dostępności i ekonomicznej wykonalności nowych technik oraz biorąc pod uwagę postęp osiągnięty we wdrażaniu drugiego etapu.
- (22) Dnia 20 grudnia 1994 r. zawarta została między Parlamentem Europejskim, Radą i Komisją umowa⁽¹⁾ w sprawie *modus vivendi* dotycząca środków wykonawczych do aktów przyjętych w trybie określonym w art. 189b Traktatu WE,

- mysłowe lub pojazd z nadwoziem lub bez nadwozia, nieprzeznaczony do przewozu pasażerów lub towarów po drogach, w którym zainstalowany jest silnik spalinowy, jak to jest określone w załączniku I, sekcja 1,
- „*homologacja typu*” oznacza procedurę, na mocy której Państwa Członkowskie stwierdzają, że typ silnika lub rodzina silników spalinowych, w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych zawieszonych w gazie przez silnik(i), spełnia odpowiednie wymagania techniczne niniejszej dyrektywy,
- „*typ silnika*” oznacza kategorię silników, które nie różnią się pod względem podstawowych cech charakterystycznych, wyspecyfikowanych w załączniku II, dodatek 1,
- „*rodzina silników*” oznacza grupę silników wydzieloną przez producenta, ze względu na ich konstrukcję, w stosunku do których oczekuje się podobnych charakterystyk emisji gazów spalinowych i które spełniają wymagania niniejszej dyrektywy,
- „*silnik macierzysty*” oznacza silnik wybrany z rodziny silników w taki sposób, że spełnia on wymagania określone w ppkt 6 i 7 załącznika I,
- „*moc wyjściowa silnika*” oznacza moc netto, jak podano w ppkt 2.4 załącznika I,
- „*data produkcji silnika*” oznacza datę przejścia przez silnik kontroli ostatecznej po opuszczeniu linii produkcyjnej. Na tym etapie silnik jest gotowy do dostawy lub skierowania do składowania,
- „*wprowadzenie do obrotu*” oznacza działanie w celu udostępnienia na rynku Wspólnoty, odpłatnie lub bezpłatnie, produktu objętego niniejszą dyrektywą z zamiarem dystrybucji i/lub użytkowania we Wspólnocie,
- „*producent*” oznacza osobę lub organ odpowiedzialne przed organem zatwierdzającym za wszystkie aspekty procesu homologacji typu i za zapewnienie zgodności produkcji. Nie jest istotne, czy osoba lub organ są bezpośrednio wciągnięte we wszystkie etapy budowy silnika,
- „*organ zatwierdzający*” oznacza właściwy organ Państwa Członkowskiego lub organy odpowiedzialne za wszystkie aspekty homologacji typu silnika lub rodziny silników, za wydawanie i wycofanie świadectw homologacji, za służeń jako punkt kontaktowy z organami zatwierdzającymi innych Państw Członkowskich i za weryfikację zgodności producenta pod względem rozwiązań produkcyjnych,

PRZYJMUJĄ NINIEJSZĄ DYREKTYWĘ:

Artykuł 1

Cele

Niniejsza dyrektywa ma na celu zbliżenie ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do norm emisji i procedur homologacji typu silników spalinowych montowanych w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach. Przyczyni się to do sprawnego funkcjonowania rynku wewnętrznego, przy równoczesnej ochronie ludzkiego zdrowia i środowiska.

Artykuł 2

Definicje

Do celów niniejszej dyrektywy:

— „*maszyna jezdna nieporuszająca się po drogach*” oznacza dowolną samojezdną maszynę, przewoźne urządzenie prze-

⁽¹⁾ Dz.U. C 102 z 4.4.1996, str. 1.

- „*szkła techniczna*” oznacza organizację(-e) lub organ(y), który(-e) został(-y) wyznaczony(-e) jako laboratorium badawcze do przeprowadzenia badań lub inspekcji w imieniu organu zatwierdzającego Państwa Członkowskiego. Ta funkcja może być także spełniana bezpośrednio przez organ zatwierdzający,
- „*dokument informacyjny*” oznacza dokument przedstawiony w załączniku II, który określa, jakie informacje muszą być dostarczone przez wnioskodawcę,
- „*teczka informacyjna*” oznacza kompletną teczkę lub zbiór danych, rysunków, fotografii itd., dostarczonych przez wnioskodawcę służbie technicznej lub organowi zatwierdzającemu określonym w dokumencie informacyjnym,
- „*pakiet informacyjny*” oznacza teczkę informacyjną uzupełnioną sprawozdaniami z badań lub innymi dokumentami, które służba techniczna lub organ zatwierdzający dołączyły do teczki informacyjnej w czasie wykonywania swoich funkcji,
- „*skorowidz pakietu informacyjnego*” oznacza dokument, w którym jest wyszczególniona zawartość pakietu informacyjnego, odpowiednio ponumerowana lub oznaczona w inny sposób, aby wyraźnie zidentyfikować wszystkie strony.

Artykuł 3

Wniosek o homologację typu

1. Wniosek o homologację typu silnika lub rodziny silników powinien być przedłożony przez producenta organowi zatwierdzającemu Państwa Członkowskiego. Do wystąpienia powinna być dołączona tečka informacyjna, której zawartość jest wyszczególniona w dokumencie informacyjnym w załączniku II. Silnik posiadający cechy charakterystyczne typu silnika określonego w załączniku II, dodatek 1, powinien być dostarczony służbie technicznej odpowiadającej za przeprowadzenie badań homologacyjnych.
2. W przypadku wniosku o homologację typu rodziny silników, jeżeli organ zatwierdzający orzeknie w stosunku do wybranego silnika macierzystego, że przedłożony wniosek nie w pełni reprezentuje rodzinę silników określoną w załączniku II, dodatek 2, wówczas, zgodnie z ust. 1, powinien zostać dostarczony do homologacji inny lub jeśli jest to niezbędne, dodatkowy silnik macierzysty, wytypowany przez organ zatwierdzający.
3. Wniosek w odniesieniu do jednego typu silnika lub rodziny silników nie może być przedłożony więcej niż jednemu Państwu Członkowskiemu. Dla każdego typu silnika lub rodziny silników, które mają być zatwierdzone, powinien być przedłożony oddzielny wniosek.

Artykuł 4

Procedura homologacji typu

1. Państwo Członkowskie otrzymujące wniosek udziela homologacji typu wszystkim typom silników lub rodzin silników,

które odpowiadają danym z teczki informacyjnej i które spełniają wymagania niniejszej dyrektywy.

2. Państwo Członkowskie wypełnia wszystkie odpowiednie części świadectwa homologacji typu, którego wzór został podany w załączniku VI, dla każdego typu silnika lub rodziny silników, które zatwierdza i zestawia lub weryfikuje skorowidz pakietu informacyjnego. Świadectwa homologacji typu powinny być ponumerowane zgodnie z metodą opisaną w załączniku VII. Skompletowane świadectwo homologacji typu i jego dodatki powinny być dostarczone wnioskodawcy.

3. Jeżeli silnik, który ma być zatwierdzony, spełnia swoje funkcje lub oferuje szczególne właściwości tylko w połączeniu z innymi częściami maszyny samojezdnej nieporuszającymi się po drogach i z tego powodu spełnienie jednego lub więcej wymagań może być zweryfikowane tylko wtedy, gdy silnik, który ma być zatwierdzony, działa w połączeniu z innymi częściami maszyny, rzeczywistymi bądź symulowanymi, wówczas zakres homologacji typu silnika(-ów) musi być odpowiednio ograniczony. Świadectwo homologacji typu dla typu silnika lub rodziny silników zawiera wszystkie ograniczenia w jego stosowaniu i wskazuje wszystkie warunki jego spełnienia.

4. Organ zatwierdzający każdego Państwa Członkowskiego powinien:

a) wysłać comiesięcznie do organów zatwierdzających innych Państw Członkowskich wykaz (zawierający dane szczegółowe podane w załączniku VIII) silników lub rodzin silników, którym udzielono homologacji, odmówiono udzielenia homologacji lub cofnięto homologację w danym miesiącu;

b) po otrzymaniu wniosku organu zatwierdzającego innego Państwa Członkowskiego wysłać niezwłocznie:

— kopię świadectwa homologacji typu silnika lub rodziny silników, z pakietem informacyjnym lub bez dla każdego typu silnika lub rodziny silników, którym udzielono lub odmówiono udzielenia homologacji lub którym homologacja została cofnięta, i/lub

— wykaz silników produkowanych zgodnie z udzieloną homologacją typu, jak to jest opisane w art. 6 ust. 3, zawierającym szczegóły wymienione w załączniku IX, i/lub

— kopię deklaracji opisanej w art. 6 ust. 4.

5. Organ zatwierdzający każdego Państwa Członkowskiego powinien corocznie lub oprócz tego na otrzymane drogą korespondencyjną wystąpienie wysłać Komisji kopię arkusza danych, jak podano w załączniku X, odnośnie do silników zatwierdzonych od dokonania ostatniego zawiadomienia.

Artykuł 5

Zmiany w homologacji

1. Państwo Członkowskie, które udzieliło homologacji typu, powinno podjąć niezbędne środki dla zapewnienia, że jest ono informowane o wszelkich zmianach danych szczegółowych pojawiających się w pakiecie informacyjnym.

2. Wniosek o dokonanie zmiany lub o rozszerzenie homologacji typu jest przedłożony wyłącznie organowi zatwierdzającemu Państwa Członkowskiego, które udzieliło pierwotnej homologacji typu.

3. Jeżeli dane szczegółowe występujące w pakiecie informacyjnym uległy zmianie, organ zatwierdzający zainteresowanego Państwa Członkowskiego:

— wydaje zmienioną stronę (strony) pakietu informacyjnego, gdy jest to konieczne, oznaczając każdą zmienioną stronę dla jednoznacznego wskazania charakteru zmiany i daty ponownego wydania. Gdziekolwiek wydawane są zmienione strony, powinien być także poprawiony skorowidz pakietu informacyjnego (który jest dołączony do świadectwa homologacji), aby uwidocznic ostatnie daty uaktualnionych stron, i

— wydaje zmienione świadectwo homologacji typu (oznaczone numerem rozszerzenia), jeżeli jakkolwiek informacja na nim (wyłączając jego załączniki) została zmieniona lub jeśli normy niniejszej dyrektywy zostały zmienione po dacie podanej na homologacji; zmienione świadectwo jasno określa powód dokonania zmiany i datę ponownego wydania.

Jeżeli organ zatwierdzający zainteresowanego Państwa Członkowskiego uzna, że zmiana w pakiecie informacyjnym uzasadnia nowe badania lub kontrole, informuje ona o tym producenta i wydaje wyżej wymienione dokumenty, jedynie po przeprowadzeniu, z wynikiem pozytywnym, nowych badań lub sprawdzeń.

Artykuł 6

Zgodność

1. Producent załącza do każdego egzemplarza, wytworzonego zgodnie z zatwierdzonym typem, oznaczenia takie, jak określono w sekcji 3 załącznika I, zawierające numer homologacji typu.

2. Jeżeli świadectwo homologacji typu zawiera, zgodnie z art. 4 ust. 3, ograniczenia w użytkowaniu, producent powinien dostarczyć z każdym wytworzonym egzemplarzem szczegółowe informacje o tych ograniczeniach i powinien wskazać wszystkie warunki konieczne dla ich spełnienia. Jeżeli seria typów silnika jest dostarczana do pojedynczego producenta maszyn, wystarczy, że będzie mu przekazany tylko jeden dokument informacyjny, ostatni po dacie dostarczenia pierwszego silnika, który dodatkowo wyszczególnia odpowiednie numery identyfikacyjne silnika.

3. Na żądanie, do organu zatwierdzającego, który udzielił homologacji typu, producent powinien przesłać w ciągu 45 dni po zakończeniu każdego roku kalendarzowego i niezwłocznie

po każdej dacie wniosku, gdy wymagania niniejszej dyrektywy uległy zmianie, i niezwłocznie po każdym terminie, jaki organ zatwierdzający może ustalić, wykaz, który zawiera zakres numerów identyfikacyjnych dla każdego typu silnika produkowanego zgodnie z wymogami niniejszej dyrektywy, począwszy od daty ostatniego sprawozdania lub od daty, gdy wymagania niniejszej dyrektywy miały po raz pierwszy zastosowanie. Jeżeli nie jest wyjaśnione przez system kodowania silników, wykaz ten musi określać współzależność między numerami identyfikacyjnymi odpowiednich typów silników lub rodzin silników i numerami homologacji typu. Dodatkowo wykaz ten musi zawierać szczegółowe informacje, jeśli producent zaprzestaje produkcji zatwierdzonego typu silnika lub rodziny silników. Gdy nie jest wymagane regularne wysyłanie wykazu do organu zatwierdzającego, producent powinien przechowywać te zapisy przez okres minimum 20 lat.

4. Producent powinien wysłać do organu zatwierdzającego, który udzielił homologacji typu, w ciągu 45 dni po zakończeniu roku kalendarzowego i po każdej dacie wniosku zgodnie z art. 9, oświadczenie wyszczególniające typy silników i rodziny silników, wraz z odpowiednimi kodami identyfikacyjnymi tych silników, które zamierza on produkować, począwszy od tej daty.

Artykuł 7

Akceptacja równoważności homologacji

1. Parlament Europejski i Rada, działając na wniosek Komisji, może uznawać równoważność warunków i przepisów dla homologacji typu silników ustanowionych przez niniejszą dyrektywę oraz procedur ustanowionych przez przepisy międzynarodowe lub przepisy państw trzecich w ramach wielostronnych lub dwustronnych porozumień między Wspólnotą i państwami trzecimi.

2. Homologacja typu według dyrektywy 88/77/EWG, która jest zgodna z etapami A lub B przewidzianymi w art. 2 i ppkt 6.2.1 załącznika I do dyrektywy 91/542/EWG⁽¹⁾, i odnośne oznaczenia homologacyjne, gdzie stosowne, są akceptowane dla etapu I przewidzianego w art. 9 ust. 2 niniejszej dyrektywy. Ważność ta wygasa z chwilą obowiązkowego wprowadzenia w życie etapu II, przewidzianego w art. 9 ust. 3 niniejszej dyrektywy.

Artykuł 8

Rejestracja i wprowadzenie do obrotu

1. Państwo Członkowskie nie może odmówić rejestracji, w stosownych przypadkach, lub wprowadzenia do obrotu nowych silników zainstalowanych lub jeszcze niezainstalowanych w maszynach, które spełniają wymagania niniejszej dyrektywy.

⁽¹⁾ Dz.U. L 295 z 25.10.1991, str. 1.

2. Państwa Członkowskie zezwalają na rejestrację, w stosownych przypadkach, lub wprowadzenie do obrotu wyłącznie tych nowych silników zainstalowanych lub jeszcze niezainstalowanych w maszynach, które spełniają wymagania niniejszej dyrektywy.

3. Organ zatwierdzający Państwa Członkowskiego udzielający homologacji typu podejmuje niezbędne środki w odniesieniu do tej homologacji, aby rejestrować i sprawdzać, jeśli zachodzi potrzeba, we współpracy z organami zatwierdzającymi innych Państw Członkowskich, numery identyfikacyjne silników produkowanych zgodnie z wymogami niniejszej dyrektywy.

4. Dodatkowa kontrola numerów identyfikacyjnych może mieć miejsce w połączeniu z kontrolą zgodności produkcji, jak opisano w art. 11.

5. W odniesieniu do kontroli numerów identyfikacyjnych producent lub jego przedstawiciel posiadający swe siedziby we Wspólnocie niezwłocznie dostarczają, na żądanie, do odpowiedzialnego organu zatwierdzającego wszystkie potrzebne informacje związane z jego/ich nabywcami razem z numerami identyfikacyjnymi silników zgłoszonych jako produkowane w zgodności z art. 6 ust. 3. Jeżeli silniki są sprzedane producentowi maszyn, dalsze informacje nie są wymagane.

6. Jeżeli na życzenie organu zatwierdzającego producent jest w stanie spełnić wymagań wymienionych w art. 6, szczególnie w połączeniu z ust. 5 niniejszego artykułu, homologacja udzielona w odniesieniu do właściwego typu lub rodziny, stosownie do wymagań niniejszej dyrektywy, może zostać cofnięta. Procedura informacyjna powinna być wtedy przeprowadzana, jak jest to opisane w art. 12 ust. 4.

Artykuł 9

Harmonogram

1. UDZIELENIE HOMOLOGACJI TYPU

Po dniu 30 czerwca 1998 r. Państwa Członkowskie nie mogą odmówić udzielenia homologacji typu dla typu silnika lub rodziny silników lub wydania dokumentu opisanego w załączniku VI i nie mogą narzucać jakichkolwiek innych wymagań homologacji typu odnośnie do emisji zanieczyszczeń powietrza spozadrogowych maszyn samojezdnych, w których zainstalowany jest silnik, jeżeli silnik ten spełnia wymagania wyszczególnione w niniejszej dyrektywie, dotyczące emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych zawieszonych w gazie.

2. HOMOLOGACJA TYPU. ETAP I

(KATEGORIE SILNIKA A/B/C)

Państwa Członkowskie odmawiają udzielenia homologacji typu silnika lub rodziny silników i wydania dokumentu opisanego w załączniku VI oraz odmawiają udzielenia jakiegokolwiek homologacji typu dla maszyny jezdnej nieporuszającej się po drogach, w której zainstalowany jest silnik:

po dniu 30 czerwca 1998 r. dla silników o mocy wyjściowej:

— A: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$,

— B: $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$,

— C: $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$,

jeżeli silnik nie spełnia wymagań wymienionych w niniejszej dyrektywie i jeżeli emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych zawieszonych w gazie z silnika nie mieszczą się w granicznych wartościach podanych w tablicy w ppkt 4.2.1 załącznika I.

3. HOMOLOGACJA TYPU. ETAP II

(KATEGORIE SILNIKA: D, E, F, G)

Państwa Członkowskie odmawiają udzielenia homologacji typu dla typu silnika lub rodziny silników i wydania dokumentu opisanego w załączniku VI oraz odmawiają udzielenia jakiegokolwiek homologacji typu dla maszyny jezdnej nieporuszającej się po drogach, w której jest zainstalowany silnik:

— D: po dniu 31 grudnia 1999 r. dla silników o mocy wyjściowej: $18 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$,

— E: po dniu 31 grudnia 2000 r. dla silników o mocy wyjściowej: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$,

— F: po dniu 31 grudnia 2001 r. dla silników o mocy wyjściowej: $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$,

— G: po dniu 31 grudnia 2002 r. dla silników o mocy wyjściowej: $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$,

jeżeli silnik ten nie spełnia wymagań wymienionych w niniejszej dyrektywie i jeżeli emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych zawieszonych w gazie z silnika nie mieszczą się w granicznych wartościach podanych w tablicy w ppkt 4.2.3 załącznika I.

4. REJESTRACJA I WPROWADZENIE NA RYNEK: DATY PRODUKCJI SILNIKA

Po datach wymienionych poniżej, z wyjątkiem urządzeń i silników przeznaczonych na wywóz do państw trzecich, Państwa Członkowskie zezwalają na rejestrację, gdzie stosowne, i wprowadzenie na rynek nowych silników zainstalowanych lub jeszcze niezainstalowanych w maszynach, tylko wtedy gdy spełniają one wymagania niniejszej dyrektywy i tylko wtedy gdy silnik uzyskał homologację zgodnie z jedną z kategorii, jak określono w ust. 2-3.

Etap I

— kategoria A: 31 grudnia 1998 r.

— kategoria B: 31 grudnia 1998 r.

— kategoria C: 31 marca 1999 r.

Etap II

- kategoria D: 31 grudnia 2000 r.
- kategoria E: 31 grudnia 2001 r.
- kategoria F: 31 grudnia 2002 r.
- kategoria G: 31 grudnia 2003 r.

Tym niemniej dla każdej kategorii Państwa Członkowskie mogą odroczyć każdą datę wymienioną w powyższym wymaganiu na dwa lata w odniesieniu do silników z datą produkcji wcześniejszą od podanej daty.

Pozwolenie udzielone dla silników z etapu I traci ważność z chwilą obowiązkowego wprowadzenia w życie etapu II.

Artykuł 10**Zwolnienia i procedury alternatywne**

1. Wymagania art. 8 ust. 1—2 oraz art. 9 ust. 4 nie mają zastosowania do:

- silników do użytku w siłach zbrojnych,
- silników nieobjętych zgodnie z ust. 2.

2. Każde Państwo Członkowskie może, na wniosek producenta, zwolnić końcówkę serii silników, które pozostają na składzie lub na składzie w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach, ze względu na ich silniki, z limitu (limitów) czasu wprowadzania do obrotu ustanowionego(-ych) w art. 9 ust. 4, zgodnie z następującymi warunkami:

- producent musi przedłożyć wniosek do organu zatwierdzającego Państwa Członkowskiego, które zatwierdziło odnośny typ(-y) silnika(-ów) lub rodzinę(-y) silników przed wejściem w życie limitu(-ów) czasowego(-ych),
- wniosek producenta musi zawierać wykaz określony w art. 6 ust. 3 tych nowych silników, które nie są wprowadzone na rynek w limicie(-ach) czasowym(-ych); w przypadku silników objętych niniejszą dyrektywą po raz pierwszy musi on przedłożyć swoje zgłoszenie organowi zatwierdzającemu tego Państwa Członkowskiego, w którym silniki są zmagazynowane,
- wniosek musi zawierać techniczne i/lub ekonomiczne uzasadnienie, na którym jest oparty,
- silniki muszą odpowiadać typowi lub rodzinie, dla której homologacja typu nie jest dłużej ważna lub który(-a) nie wymagał(-a) homologacji typu poprzednio, lecz który(-a) był(-a) produkowany(-a) zgodnie z limitem(-ami) czasowym(-i),
- silniki muszą być fizycznie zmagazynowane we Wspólnocie w limicie(-ach) czasowym(-ych),
- maksymalna liczba nowych silników jednego typu lub więcej wprowadzonych na rynek w każdym Państwie

Członkowskim poprzez wnioskowanie omawianego zwolnienia nie może przekraczać 10 % nowych silników wszystkich typów, biorąc pod uwagę wprowadzone na rynek w tym Państwie Członkowskim w poprzednim roku,

- jeżeli wniosek jest przyjęty przez Państwo Członkowskie, to musi ono w ciągu jednego miesiąca powiadomić organy zatwierdzające innych Państw Członkowskich o szczegółach i powodach zwolnień udzielonych producentowi,
- Państwo Członkowskie udzielające zwolnień stosownie do niniejszego artykułu jest odpowiedzialne za zapewnienie, że wytwórca spełnia wszystkie właściwe zobowiązania,
- organ zatwierdzający wydaje dla każdego silnika, o którym mowa, świadectwo zgodności, na którym został dokonany specjalny wpis; w stosownych przypadkach może być użyty wspólny dokument, który zawiera wszystkie numery identyfikacyjne silników, o których mowa,
- Państwa Członkowskie każdego roku przesyłają Komisji wykaz udzielonych zwolnień, zawierający uzasadnienia.

Opcja ta jest ograniczona do okresu 12 miesięcy od daty, kiedy silniki po raz pierwszy podlegały limitowi czasowemu (limitom czasowym) wprowadzenia na rynek.

Artykuł 11**Ustalenie zgodności produkcji**

1. Państwo Członkowskie udzielające homologacji typu podejmuje niezbędne środki, aby zweryfikować, odnośnie do wymagań technicznych ustanowionych w sekcji 5 załącznika I, w razie potrzeby we współpracy z organami zatwierdzającymi innych Państw Członkowskich, czy dokonano odpowiednich przedsięwzięć w celu zapewnienia efektywnej kontroli zgodności produkcji przed udzieleniem homologacji typu.

2. Państwo Członkowskie, które udzieliło homologacji typu, podejmuje niezbędne środki, aby zweryfikować, odnośnie do wymagań technicznych ustanowionych w sekcji 5 załącznika I, w razie potrzeby we współpracy z organami zatwierdzającymi innych Państw Członkowskich, że przedsięwzięcia przytoczone w ust. 1 pozostają odpowiednie i że każdy produkowany silnik noszący numer homologacji typu stosownie do niniejszej dyrektywy jest nadal zgodny z opisem, który jest podany w świadectwie homologacji i jego załącznikach dla zatwierdzonego typu silnika lub rodziny.

Artykuł 12**Niezgodność z zatwierdzonym typem lub rodziną**

1. Brak zgodności z zatwierdzonym typem lub rodziną wystąpi, jeżeli zostaną stwierdzone odstępstwa od opisu w świadectwie homologacji typu i/lub pakiecie informacyjnym i jeżeli odstępstwa te nie zostały dozwolone stosownie do art. 5 ust. 3 przez Państwo Członkowskie, które udzieliło homologacji typu.

2. Jeżeli Państwo Członkowskie, które udzieliło homologacji typu, stwierdza, że silniki z załączonym świadectwem zgodności lub mające oznakowanie homologacji nie są zgodne z typem lub rodziną, na które zostały zatwierdzone, powinno ono podjąć niezbędne środki, aby zapewnić ponowną zgodność produkcji silników z zatwierdzonym typem lub rodziną. Organ zatwierdzający tego Państwa Członkowskiego powinien powiadomić organy zatwierdzające innych Państw Członkowskich o podjętych środkach zaradczych, które mogą, w razie konieczności, skutkować wycofaniem homologacji typu.

3. Jeżeli Państwo Członkowskie udowodni, że silniki oznaczone numerem homologacji typu nie są zgodne z zatwierdzonym typem lub rodziną, może zażądać od Państwa Członkowskiego, które udzieliło homologacji typu, aby zbadało te silniki w produkcji pod kątem zgodności z typem lub rodziną, który(-a) uzyskał(-a) homologację. Takie działanie zostaje podjęte w ciągu sześciu miesięcy od daty złożenia wniosku.

4. Organy zatwierdzające Państw Członkowskich informują się wzajemnie w ciągu jednego miesiąca o każdym przypadku wycofania homologacji typu i o przyczynach podjęcia takiego środka.

5. Jeżeli Państwo Członkowskie, które udzieliło homologacji typu, kwestionuje uchybienia zgodności, o których zostało zawiadomione, zainteresowane Państwa Członkowskie powinny starać się rozstrzygnąć ten spór. Komisja powinna być informowana i powinna w razie konieczności odbyć stosowne konsultacje w celu osiągnięcia porozumienia.

Artykuł 13

Wymagania dotyczące ochrony pracownika

Przepisy niniejszej dyrektywy nie naruszają uprawnień Państw Członkowskich do ustanawiania, przy należytych przestrzeganiu Traktatu, takich wymagań, które mogą okazać się niezbędne do zapewnienia pracownikom bezpieczeństwa podczas używania maszyn objętych niniejszą dyrektywą, pod warunkiem że nie zakłóci to wprowadzenia na rynek danych silników.

Artykuł 14

Dostosowanie do postępu technicznego

Wszelkie zmiany, które są niezbędne, aby załączniki do niniejszej dyrektywy, z wyjątkiem wymagań wymienionych w sekcji 1, sekcjach 2.1-2.8 i sekcji 4 załącznika I, dostosować do wymagań postępu technicznego, zostają przyjęte przez Komisję wspieraną przez Komitet ustanowiony zgodnie z art. 13 dyrektywy 92/53/EWG i zgodnie z procedurą przewidzianą w art. 15 niniejszej dyrektywy.

Artykuł 15

Procedura Komitetu

1. Przedstawiciel Komisji przedkłada Komitetowi projekt środków, jakie powinny być podjęte. Komitet dostarcza swoją opinię o projekcie w określonym czasie, który może ustalić przewodniczący, stosownie do ważności sprawy. W przypadku decyzji, w których Rada jest zobowiązana podjąć decyzję na wniosek Komisji, opinia zostaje wydana większością określoną w art. 148 ust. 2 Traktatu. Głosy przedstawicieli Państw Członkowskich w Komitecie powinny być wazone w sposób ustalony w niniejszym artykule. Przewodniczący nie bierze udziału w głosowaniu.

2. a) Komisja przyjmuje środki, które stosuje się natychmiast.

b) Jednakże, jeśli rozważane przedsięwzięcia nie są zgodne z opinią Komitetu, są one natychmiast przekazywane przez Komisję Radzie. W takim przypadku:

— Komisja odracza stosowanie środków, o których zdecydowała, o okres nieprzekraczający trzech miesięcy od daty takiego zawiadomienia,

— Rada, stanowiąc kwalifikowaną większością, może podjąć inną decyzję w terminie określonym w tiret pierwszym.

Artykuł 16

Organy zatwierdzające i służby techniczne

Państwa Członkowskie notyfikują Komisji i innym Państwom Członkowskim nazwy i adresy organów zatwierdzających i służb technicznych, które są odpowiedzialne za osiągnięcie celów niniejszej dyrektywy. Zgłoszone służby muszą spełniać wymagania określone w art. 14 dyrektywy 92/53/EWG.

Artykuł 17

Przeniesienie do prawa krajowego

1. Państwa Członkowskie wprowadzają w życie przepisy ustawowe, wykonawcze i administracyjne, niezbędne do spełnienia wymagań niniejszej dyrektywy, nie później niż dnia 30 czerwca 1998 r. Niezwłocznie powiadamiają o tym Komisję.

Wymienione środki powinny zawierać odniesienie do niniejszej dyrektywy lub odniesienie to powinno towarzyszyć ich urzędowej publikacji. Sposoby dokonania takiego odniesienia są ustalane przez Państwa Członkowskie.

2. Państwa Członkowskie przekazują Komisji teksty przepisów prawa krajowego, przyjętych w dziedzinie, której dotyczy niniejsza dyrektywa.

Artykuł 18

Wejście w życie

Niniejsza dyrektywa wchodzi w życie dwudziestego dnia po jej opublikowaniu w *Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich*.

Artykuł 19

Dalsze zmniejszenie dopuszczalnych wielkości emisji

Parlament Europejski i Rada zdecydują do końca roku 2000 w sprawie wniosku, który Komisja przedłoży przed końcem roku 1999, w sprawie dalszej redukcji dopuszczalnych wielkości

emisji, biorąc pod uwagę ogólną zdolność techniki do kontrolowania emisji zanieczyszczeń powietrza z kompresyjnych silników zapłonowych i aktualnej jakości powietrza.

Artykuł 20

Adresaci

Niniejsza dyrektywa skierowana jest do Państw Członkowskich.

Sporządzono w Brukseli, dnia 16 grudnia 1997 r.

W imieniu Parlamentu Europejskiego

J.M. GIL-ROBLES

Przewodniczący

W imieniu Rady

J. LAHURE

Przewodniczący

ZAŁĄCZNIK I

ZAKRES, DEFINICJE, SYMBOLE I SKRÓTY, OZNAKOWANIA SILNIKÓW, WARUNKI I BADANIA, WARUNKI OCENY ZGODNOŚCI PRODUKCJI, PARAMETRY OKREŚLAJĄCE RODZINĘ SILNIKÓW, WYBÓR SILNIKA MACIERZYSTEGO

1. ZAKRES

Niniejsza dyrektywa obejmuje silniki, które mają być zainstalowane w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach.

Niniejsza dyrektywa nie ma zastosowania do silników napędzających:

- pojazdy określone w dyrektywie 70/156/EWG⁽¹⁾ i w dyrektywie 92/61/EWG⁽²⁾,
- ciągników rolniczych określonych w dyrektywie 74/150/EWG⁽³⁾.

Dodatkowo, w celu objęcia niniejszą dyrektywą silniki muszą być instalowane w maszynach, które odpowiadają następującym wymaganiom szczególnym:

- A. są przeznaczone i przystosowane do poruszania się lub do przemieszczania ich w terenie po drogach lub po bezdrożach i są wyposażone w kompresyjne silniki zapłonowe (C.I.) o mocy netto zgodnej z ppkt 2.4, większej niż 18 kW, jednak nie większej niż 560 kW⁽⁴⁾, i które raczej pracują przy zmiennej prędkości obrotowej niż przy jednej ustalonej prędkości obrotowej.

Maszyny, których silniki objęte są podaną definicją, obejmują (ale nie są ograniczone do nich):

- przemysłowe urządzenia wiertnicze, sprężarki itd.,
- urządzenia budowlane, w tym ładowarki kołowe, spycharki, ciągniki gąsienicowe, ładowarki gąsienicowe, ładowarki typu samochodowego, terenowe samochody ciężarowe, koparki hydrauliczne itd.,
- urządzenia rolnicze, wirujące maszyny do uprawy roli,
- urządzenia leśne,
- samojezdne pojazdy rolnicze (z wyjątkiem ciągników rolniczych, określonych powyżej),
- urządzenia do podawania materiału,
- wózki widłowe,
- urządzenia do naprawy dróg (równiarki silnikowe, walce drogowe, równiarki do asfaltu),
- urządzenia do odśnieżania,
- urządzenia do umacniania gruntu na lotniskach,
- podnośniki bramowe,
- dźwigi samojezdne.

Niniejsza dyrektywa nie obejmuje następujących zastosowań:

- B. statki
- C. lokomotywy kolejowe
- D. samoloty
- E. zespoły prądotwórcze.

⁽¹⁾ Dz.U. L 42 z 23.2.1970, str. 1. Dyrektywa ostatnio zmieniona dyrektywą 93/81/EWG (Dz.U. L 264 z 23.10.1993, str. 49).

⁽²⁾ Dz.U. L 225 z 10.8.1992, str. 72.

⁽³⁾ Dz.U. L 84 z 28.3.1974, str. 10. Dyrektywa ostatnio zmieniona dyrektywą 88/297/EWG (Dz.U. L 126 z 20.5.1988, str. 52)

⁽⁴⁾ Homologacja udzielona zgodnie z rozporządzeniem 49 Europejskiej Komisji Gospodarczej, seria zmian 02, sprostowanie 1/2, uznana jest za równoważną homologacji przyznanej zgodnie z dyrektywą 88/77/EWG (patrz dyrektywa 92/53/EWG, załącznik IV, sekcja II)

2. DEFINICJE, SYMBOLE I SKRÓTY

Do celów niniejszej dyrektywy:

- 2.1. „kompresyjny silnik zapłonowy (C.I.)” oznacza silnik, który pracuje na zasadzie samozapłonu (np. silnik wysokoprężny);
- 2.2. „zanieczyszczenia gazowe” oznaczają tlenek węgla, węglowodory (przy założeniu stosunku $C_1: H_{1,85}$) i tlenki azotu, ostatnio określane w wyrażeniu równowartości dwutlenku azotu (NO_2);
- 2.3. „cząstki stałe zawieszona w gazie” oznaczają każdy materiał osadzony na odpowiednim materiale filtracyjnym po rozcieńczeniu spalin kompresyjnego silnika zapłonowego C.I. czystym, przefiltrowanym powietrzem, tak aby temperatura nie przekraczała 325 K (52 °C);
- 2.4. „moc netto” oznacza moc silnika w „kW EWG” („EWG kW”), uzyskiwaną na stanowisku badawczym na końcówce wału korbowego lub jej odpowiedniku, zmierzoną zgodnie z metodą pomiaru EWG mocy silników spalinowych, przeznaczonych dla pojazdów drogowych, określonych w dyrektywie 80/1269/EWG⁽¹⁾ (z wyjątkiem przypadku, gdy moc 2.2. wentylatora chłodzącego silnik nie jest uwzględniana⁽²⁾), a warunki badań oraz paliwo wzorcowe podane w tej dyrektywie są z nią zgodne;
- 2.5. „znamionowa prędkość obrotowa” oznacza maksymalną prędkość obrotową pod pełnym obciążeniem, ograniczoną przez regulator, zgodnie z danymi producenta;
- 2.6. „obciążenie częściowe” oznacza część maksymalnego momentu obrotowego przy danej prędkości obrotowej;
- 2.7. „prędkość obrotowa momentu maksymalnego” oznacza prędkość obrotową silnika, przy której osiąga on maksymalny moment obrotowy, zgodnie z danymi producenta;
- 2.8. „prędkość obrotowa pośrednia” oznacza prędkość obrotową silnika, która spełnia jeden z następujących warunków:
- dla silników przeznaczonych do pracy w zakresie prędkości obrotowej na krzywej momentu pod pełnym obciążeniem, jako prędkość obrotowa pośrednia powinna być deklarowana prędkość obrotowa maksymalnego momentu obrotowego, jeżeli występuje on między 60 % a 75 % prędkości obrotowej znamionowej,
 - jeżeli deklarowana prędkość obrotowa momentu maksymalnego jest mniejsza niż 60 % prędkości obrotowej znamionowej, wówczas prędkość obrotowa pośrednia powinna wynosić 60 % prędkości obrotowej znamionowej,
 - jeżeli deklarowana prędkość obrotowa momentu maksymalnego jest większa niż 75 % prędkości obrotowej znamionowej, wówczas prędkość obrotowa pośrednia powinna wynosić 75 % prędkości obrotowej znamionowej.

2.9. Symbole i skróty

2.9.1. Symbole dotyczące parametrów badań

Symbol	Jednostka	Określenie
A_p	m ²	Powierzchnia przekroju poprzecznego sondy do izokinetycznego pobierania próbek
A_r	m ²	Powierzchnia przekroju poprzecznego rury wydechowej
aver		Wartości średnie ważone dla:
	m ³ /h	— objętości przepływu
	kg/h	— masy przepływu
Cl	—	Węglowy C 1 równoważnik węglowodoru
conc _c	ppm Vol %	Stężenie (z przyrostkiem oznaczającym składnik)
conc _c	ppm Vol %	Skorygowane stężenie względem tła
conc _d	Ppm Vol %	Stężenie powietrza rozcieńczającego

⁽¹⁾ Dz.U. L 375 z 31.12.1980, str. 46. Dyrektywa ostatnio zmieniona dyrektywą 89/491/EWG (Dz.U. L 238 z 15.8.1989, str. 43).

⁽²⁾ Oznacza, że w przeciwieństwie do pkt 5.1.1.1 załącznika I do dyrektywy 80/1269/EWG wentylator chłodzący silnik nie musi być zainstalowany podczas badań mocy netto silnika; jeżeli jednak producent przeprowadza badania z wentylatorem zainstalowanym na silniku, to moc napędu wentylatora powinna być dodana do mocy zmierzonej.

Symbol	Jednostka	Określenie
DF	—	Współczynnik rozcieńczenia
f_a	—	Współczynnik atmosferyczny laboratorium
F_{FH}	—	Współczynnik klasyfikacyjny paliwa używany do obliczeń stężenia wilgotności ze stosunku suchych stężeń wodoru do węgla
G_{AIRW}	kg/h	Natężenie przepływu masy powietrza dolotowego mokrego
G_{AIRD}	kg/h	Natężenie przepływu masy powietrza dolotowego suchego
G_{DILW}	kg/h	Natężenie przepływu masy powietrza rozcieńzonego mokrego
G_{EDFW}	kg/h	Równoważne natężenie przepływu masy rozcieńczonych gazów spalinowych mokrych
G_{EXHW}	kg/h	Natężenie przepływu masy gazów spalinowych mokrych
G_{FUEL}	kg/h	Natężenie przepływu masy paliwa
G_{TOTW}	kg/h	Natężenie przepływu masy rozcieńczonych gazów spalinowych mokrych
H_{REF}	g/kg	Wartość odniesienia wilgotności bezwzględnej, 10,71 g/kg dla obliczeń współczynników korekcyjnych dla NO_x i dla cząstek stałych zawieszonych w gazie
H_a	g/kg	Wilgotność bezwzględna powietrza zasysanego
H_d	g/kg	Wilgotność bezwzględna powietrza rozcieńczającego
i	—	Wskaźnik oznaczający fazę cyklu badawczego
K_H	—	Współczynnik korekcyjny wilgotności dla NO_x
K_p	—	Współczynnik korekcyjny wilgotności dla cząstek stałych zawieszonych w gazie
$K_{W,a}$	—	Współczynnik korekcyjny dla powietrza zasysanego suchego do mokrego
$K_{W,d}$	—	Współczynnik korekcyjny dla powietrza rozcieńczającego suchego do mokrego
$K_{W,e}$	—	Współczynnik korekcyjny dla gazów spalinowych rozcieńczonych suchych do mokrych
$K_{W,r}$	—	Współczynnik korekcyjny dla gazów spalinowych nierozcieńczonych suchych do mokrych
L	%	Wartość momentu obrotowego wyrażona w procentach momentu maksymalnego przy prędkości obrotowej silnika w trakcie badania
mass	g/h	Wskaźnik oznaczający natężenie przepływu masy składników emisji
M_{DIL}	kg	Masa próbki powietrza rozcieńczającego przechodzącego przez filtry pomiarowe cząstek stałych zawieszonych w gazie
M_{SAM}	kg	Masa próbki rozcieńczonych gazów spalinowych przechodzących przez filtry pomiarowe cząstek stałych zawieszonych w gazie
M_d	mg	Masa cząstek stałych zawieszonych w gazie zebranych z próbki powietrza rozcieńczającego
M_f	mg	Masa cząstek stałych zawieszonych w gazie zebrana z próbki
P_a	kPa	Ciśnienie nasycenia pary wodnej w powietrzu zasysanym silnika (ISO: 3046 p_{sy} = PSY ciśnienie otoczenia w trakcie badania)
P_B	kPa	Całkowite ciśnienie barometryczne (ISO 3046: P_x = P_X Całkowite ciśnienie zewnętrzne otoczenia P_y = P_Y Całkowite ciśnienie otoczenia w miejscu wykonywania badania)
P_d	kPa	Ciśnienie nasycenia pary wodnej w powietrzu rozcieńczającym
P_s	kPa	Ciśnienie atmosferyczne powietrza suchego
P	kW	Moc niekorygowana zmierzona na hamulcu
P_{AE}	kW	Deklarowana moc całkowita pochłaniana przez urządzenia pomocnicze użyte do badań, które nie są wymagane według punktu 2.4 niniejszego załącznika

Symbol	Jednostka	Określenie
P_M	kW	Maksymalna moc zmierzona przy zadanej prędkości obrotowej w warunkach wykonywania badania (patrz załącznik VI, dodatek 1)
P_m	kW	Moc zmierzona w różnych fazach badania
q	—	Stopień rozcieńczenia
r	—	Stosunek powierzchni przekrojów poprzecznych sondy do izokinetycznego pobierania próbek i powierzchni rury wydechowej
R_a	%	Względna wilgotność powietrza zasysanego
R_d	%	Względna wilgotność powietrza rozcieńczającego
R_f	—	Współczynnik reakcji FID
S	kW	Moc zadana na hamulcu
T_a	K	Temperatura bezwzględna powietrza zasysanego
T_D	K	Temperatura bezwzględna punktu rosy
T_{ref}	K	Temperatura odniesienia (powietrza do spalania 298 K)
V_{AIRD}	m ³ /h	Objętościowe natężenie przepływu powietrza zasysanego sprowadzonego do suchego
V_{AIRW}	m ³ /h	Objętościowe natężenie przepływu powietrza zasysanego sprowadzonego do mokrego
V_{DIL}	m ³	Objętość próbki powietrza rozcieńczającego, przechodzącej przez filtry pomiarowe cząstek stałych zawieszonych w gazie
V_{DILW}	m ³ /h	Objętościowe natężenie przepływu powietrza rozcieńczającego mokrego
V_{EDFW}	m ³ /h	Równoważne objętościowe natężenia przepływu rozcieńczonych gazów spalinowych mokrych
V_{EXHD}	m ³ /h	Objętościowe natężenie przepływu gazów spalinowych suchych
V_{EXHW}	m ³ /h	Objętościowe natężenie przepływu gazów spalinowych mokrych
V_{SAM}	m ³	Objętość próbki przechodzącej przez filtry pomiarowe cząstek stałych zawieszonych w gazie
V_{TOTW}	m ³ /h	Objętościowe natężenie przepływu rozcieńczonych gazów spalinowych mokrych
WF	—	Współczynnik ważący
WF _E	—	Efektywny współczynnik ważący

2.9.2. Symbole składników chemicznych

CO	Tlenek węgla
CO ₂	Dwutlenek węgla
HC	Węglowodory
NO _x	Tlenki azotu
NO	Tlenek azotu
NO ₂	Dwutlenek azotu
O ₂	Tlen
C ₂ H ₆	Etan
PT	Cząstki stałe zawieszone w gazie
DOP	Diftalan oktylu
CH ₄	Metan
C ₃ H ₈	Propan
H ₂ O	Woda
PTFE	Policzterofluoroetylen

2.9.3. Skróty

FID	Detektor płomieniowo-jonizacyjny
HFID	Podgrzewany detektor płomieniowo-jonizacyjny
NDIR	Niedyspersyjny analizator w podczerwieni

CLD	Detektor chemoluminescencyjny
HCLD	Podgrzewany detektor chemoluminescencyjny
PDP	Pompa waporowa
CFV	Zwężka Venturiego o przepływie krytycznym

3. OZNAKOWANIA SILNIKA

3.1. Zatwierdzony silnik jako zespół techniczny musi być oznaczony:

3.1.1. oznakowaniem towarowym lub nazwą handlową producenta silników,

3.1.2. typem silnika, rodziny silników (w stosownym przypadku) i numerem identyfikacyjnym egzemplarza silnika,

3.1.3. numerem homologacji typu WE opisanym w załączniku VII.

3.2. Oznakowania te muszą być trwałe przez cały okres eksploatacji silnika i muszą być wyraźnie czytelne oraz niedające się usunąć. Jeżeli użyto nalepek lub tabliczek, muszą one być przymocowane w taki sposób, aby mocowanie to było ponadto trwałe przez cały okres eksploatacji silnika, a nalepki/tabliczki nie mogły być usunięte bez ich zniszczenia lub uszkodzenia.

3.3. Oznakowania te muszą być bezpiecznie umieszczone na części silnika niezbędnej do jego normalnego działania i z reguły niepodlegającej wymianie w okresie eksploatacji silnika.

3.3.1. Oznaczenia te muszą być usytuowane tak, aby były łatwo widoczne dla przeciętnego człowieka po skompletowaniu na silniku wszelkich urządzeń pomocniczych, niezbędnych do jego działania.

3.3.2. Każdy silnik musi być zaopatrzony w dodatkową, dającą się przemieszczać tabliczkę z trwałego materiału, na której muszą być naniesione wszystkie dane przedstawione w ppkt 3.1, usytuowaną, jeżeli zachodzi potrzeba, tak, aby oznakowania wymienione w ppkt 3.1 były łatwo widoczne dla przeciętnego człowieka i łatwo dostępne, gdy silnik jest zainstalowany w maszynie.

3.4. Oznaczanie kodowe silników w zestawieniu z numerami identyfikacyjnymi musi być takie, aby pozwalało na jednoznaczne określenie kolejności produkcji.

3.5. Silniki przed opuszczeniem linii produkcyjnej muszą być zaopatrzone we wszystkie oznakowania.

3.6. Dokładne usytuowanie oznakowań silników jest podane w załączniku VI, sekcja 1.

4. WYMAGANIA I BADANIA

4.1. **Ogólne**

Elementy konstrukcyjne narażone na oddziaływanie emitowanych zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych zawieszonych w gazie są zaprojektowane, wykonane i zamontowane tak, aby umożliwić normalną pracę silnika, w warunkach narażenia na wibracje, jakim silnik może być poddany, aby spełniały wymagania niniejszej dyrektywy.

Środki techniczne przyjęte przez producenta powinny być takie, aby zapewniały skuteczne ograniczenie wymienionych emisji, stosownie do wymagań niniejszej dyrektywy, podczas całego okresu eksploatacji silnika, w warunkach prawidłowego użytkowania. Wymagania te uważa się za spełnione, jeżeli są spełnione odpowiednio wymagania ppkt 4.2.1, 4.2.3 i 5.3.2.1.

Jeżeli zastosowano katalizator i/lub wychwytywacz cząstek stałych zawieszonych w gazie, producent musi wykazać poprzez badania trwałości, które może przeprowadzić samodzielnie zgodnie z dobrą praktyką inżynierską, z dokonaniem odpowiednich zapisów, że można oczekiwać poprawnego działania tych urządzeń dodatkowego oczyszczania przez cały okres użytkowania silnika. Zapisy muszą być dokonywane zgodnie z wymaganiami ppkt 5.2, w szczególności ppkt 5.2.3. Klientowi należy zapewnić odpowiednią gwarancję. Dopuszcza się systematyczną wymianę urządzenia po określonym okresie pracy silnika. Każda regulacja, naprawa, demontaż, czyszczenie lub wymiana elementów lub podzespołów silnika wykonywana okresowo w celu zabezpieczenia silnika przed nieprawidłowym działaniem, w odniesieniu do urządzenia dodatkowego oczyszczania, może być wykonana jedynie w zakresie, jaki jest technicznie konieczny do zapewnienia prawidłowego działania układu ograniczenia emisji. Odpowiednio zaplanowane obowiązki konserwacyjne muszą być zawarte w instrukcji obsługi dla klienta i muszą pokrywać się z wyżej wymienionymi gwarantowanymi środkami bezpieczeństwa oraz zostać zatwierdzone przed udzieleniem homologacji. Dokument informacyjny, określony w załączniku II do niniejszej dyrektywy, musi zawierać odpowiedni wyciąg z instrukcji obsługi odnoszący się do konserwacji/wymiany urządzeń oczyszczających oraz warunki gwarancji.

4.2. Wymagania dotyczące emisji zanieczyszczeń

Zanieczyszczenia gazowe i cząstki stałe zawieszane w gazie, emitowane przez silnik poddany badaniom powinny być mierzone przy pomocy metod opisanych w załączniku V.

Mogą być akceptowane inne układy pomiarowe lub analizatory, jeśli uzyskują one wyniki równoważne uzyskiwanym przez następujące układy pomiarowe odniesienia:

- dla emisji zanieczyszczeń gazowych mierzonych w gazach spalinowych nierozcieńczonych – układ przedstawiony na rysunku 2 załącznika V,
- dla emisji zanieczyszczeń gazowych mierzonych w rozcieńczonych gazach spalinowych w układzie przepływu całkowitego rozcieńczonej mieszaniny – układ przedstawiony na rysunku 3 załącznika V,
- dla emisji cząstek stałych zawieszonych w gazie w układzie przepływu całkowitego rozcieńczonych gazów spalinowych działającym bądź z odrębnym filtrem dla każdej fazy, bądź przy użyciu metody jednego filtra – układ przedstawiony na rysunku 13 załącznika V.

Określenie równoważności układu powinno być oparte na zbadaniu korelacji cyklu siedmiu badań (lub więcej) między rozpatrywanym układem a jednym lub więcej z przedstawionych powyżej układów odniesienia.

Kryterium równoważności jest zdefiniowane jako $\pm 5\%$ zgodności ważonych wartości emisji cyklu. Należy stosować cykl podany w załączniku III, sekcja 3.6.1.

Dla wprowadzenia nowego układu do dyrektywy określenie równoważności powinno być oparte na obliczeniu powtarzalności i stałości, jak podano w normie ISO 5725.

4.2.1. Emisja tlenku węgla, emisja węglowodorów, emisja tlenków azotu i emisja cząstek stałych zawieszonych w gazie otrzymana w I etapie nie powinna przekraczać wartości podanych w tabeli poniżej:

Moc netto (P) (kW)	Tlenek węgla (CO) (g/kWh)	Węglowodory (HC) (g/kWh)	Tlenki azotu (NO _x) (g/kWh)	Cząstki stałe zawieszane w gazie (PT) (g/kWh)
130 ≤ P ≤ 560	5,0	1,3	9,2	0,54
75 ≤ P < 130	5,0	1,3	9,2	0,70
37 ≤ P < 75	6,5	1,3	9,2	0,85

4.2.2. Wartości graniczne emisji podane w ppkt 4.2.1 są granicznymi wartościami wydechowymi silnika i powinny być osiągnięte przed dowolnym urządzeniem dodatkowego oczyszczania gazów spalinowych.

4.2.3. Otrzymane wartości emisji tlenku węgla, emisji węglowodorów, emisji tlenków azotu i emisji cząstek stałych zawieszonych w gazie nie powinny w etapie II przekraczać wartości podanych w poniższej tabeli:

Moc netto (P) (kW)	Tlenek węgla (CO) (g/kWh)	Węglowodory (HC) (g/kWh)	Tlenki azotu (NO _x) (g/kWh)	Cząstki stałe zawieszane w gazie (PT) (g/kWh)
130 ≤ P ≤ 560	3,5	1,0	6,0	0,2
75 ≤ P < 130	5,0	1,0	6,0	0,3
37 ≤ P < 75	5,0	1,3	7,0	0,4
18 ≤ P < 37	5,5	1,5	8,0	0,8

4.2.4. Jeżeli zgodnie z pkt 6 w połączeniu z załącznikiem II, dodatek 2, rodzina jednego silnika pokrywa więcej niż jeden zakres mocy, wartości emisji silnika macierzystego (homologacja typu) i wszystkich typów silników wchodzących w skład tej samej rodziny (COP) muszą spełniać surowsze wymagania dla wyższego zakresu mocy. Wnioskodawca ma wolny wybór – może ograniczyć rodzinę silników do pojedynczego zakresu mocy i odpowiednio zgłosić ją do certyfikacji.

4.3. Zabudowa w maszynie jezdnej nieporuszającej się po drogach

Zabudowa silnika w maszynie jezdnej nieporuszającej się po drogach powinna spełniać wymagania postawione w zakresie homologacji typu. Dodatkowo zawsze muszą być spełnione następujące wymagania techniczne w odniesieniu do homologacji silnika:

4.3.1. podciśnienie ssania nie powinno przekraczać wartości, jaka została podana dla silnika zatwierdzonego w załączniku II, dodatek 1 lub odpowiednio dodatek 3;

4.3.2. nadciśnienie wydechu nie powinno przekraczać wartości, która została podana dla silnika zatwierdzonego w załączniku II, dodatek 1 lub odpowiednio dodatek 3.

5. WYMAGANIA DLA OCENY ZGODNOŚCI PRODUKCJI

5.1. W odniesieniu do weryfikacji istnienia zadowalającego systemu i procedur, które zapewniają skuteczne sterowanie zgodnością produkcji przed udzieleniem homologacji typu, organ zatwierdzający musi również zaakceptować rejestrację producenta w zakresie zharmonizowanej normy EN 29002 (której zakres pokrywa wymagania dotyczące silników) lub równoważnej normy dotyczącej akredytacji jako spełniającej wymagania. Producent musi podać szczegóły rejestracji i wziąć na siebie informowanie organu zatwierdzającego o każdej zmianie ważności lub zakresu. Aby sprawdzić, czy wymagania sekcji 4.2 są w sposób ciągły zachowywane, powinny być dokonywane odpowiednie kontrole produkcji.

5.2. Posiadacz homologacji powinien w szczególności:

5.2.1. zapewnić istnienie procedur skutecznego sterowania jakością produkcji;

5.2.2. mieć dostęp do niezbędnych przyrządów kontrolnych dla sprawdzenia zgodności każdego zatwierdzonego typu;

5.2.3. zapewnić, aby dane z wyników badań były zapisywane i aby te związane dokumenty były dostępne przez okres określony zgodnie z wymaganiami organu zatwierdzającego;

5.2.4. analizować wyniki badań każdego typu, aby weryfikować i zapewnić stabilność charakterystyk silnika, biorąc pod uwagę rozrzut przemysłowego procesu produkcyjnego;

5.2.5. zapewnić, aby każda pobrana próbka silników lub części wykazująca niezgodność z typem w rozważanym badaniu, powodowała pobranie następnej próbki i wykonanie powtórnego badania. Podejmowane są wszelkie niezbędne kroki, aby odpowiednio przywrócić zgodność produkcji.

5.3. Właściwy organ, który udzielił homologacji, może w dowolnym czasie zweryfikować metody sterowania zgodnością produkcji stosowane w każdej jednostce produkcyjnej.

5.3.1. Podczas każdej inspekcji inspektorowi wizytującemu powinny być przedstawione książki badań i zapisy z przeglądów produkcji.

5.3.2. W przypadku gdy okazuje się, że poziom jakości jest niewystarczający lub koniecznością wydaje się weryfikacja ważności danych podanych w zgłoszeniu, w odniesieniu do sekcji 4.2, stosowana jest następująca procedura:

5.3.2.1. pobierany jest jeden silnik z serii i poddawany badaniom opisanym w załączniku III. Emisja tlenu węgla, emisja węglowodorów, emisja tlenków azotu i emisja cząstek stałych zawieszonych w gazie nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli przedstawionej w ppkt 4.2.1, z uwzględnieniem wymagań podanych w ppkt 4.2.2 lub odpowiednio tych wymagań, które zawarte są w tabeli ppkt 4.2.3;

5.3.2.2. jeżeli silnik pobrany z serii nie spełnia wymagań sekcji 5.3.2.1, producent może wnioskować o dokonanie pomiarów na próbce silników podlegających tym samym wymaganiom, pobranej z produkcji seryjnej i zawierającej silnik pobrany pierwotnie do badań. Producent powinien określić wielkość próbki n w porozumieniu ze służbą techniczną. Inne silniki niż silnik pierwotnie pobrany zostają poddane badaniom. Dla każdego rodzaju zanieczyszczenia należy wyznaczyć średnią arytmetyczną \bar{x} z wyników uzyskanych dla całej próby silników. Zgodność produkcji zostanie uznana, gdy będzie spełniony następujący warunek:

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

gdzie:

L jest wartością graniczną podaną w ppkt 4.2.1/4.2.3 w odniesieniu do każdego składnika zanieczyszczeń,

k jest współczynnikiem statystycznym zależnym od n i podanym w poniższej tabeli:

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
N	11	12	13	14	15	16	17	18	19
K	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

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

- 5.3.3. Organ zatwierdzający lub służba techniczna odpowiedzialna za weryfikację zgodności produkcji przeprowadza badania silników, które są częściowo dotarte lub w pełni dotarte zgodnie z wymaganiami producenta.
- 5.3.4. Inspekcje autoryzowane przez właściwy organ są, w normalnych warunkach, przeprowadzane z częstotliwością jeden raz w roku. W przypadku gdy wymagania sekcji 5.3.2 nie są spełnione, właściwy organ upewnia się, czy zostały podjęte wszystkie niezbędne kroki dla powtórzonego uzyskania zgodności produkcji, tak szybko, jak to jest możliwe.

6. PARAMETRY OKREŚLAJĄCE RODZINĘ SILNIKÓW

Rodzina silników może być określona przez podstawowe parametry konstrukcyjne, które muszą być wspólne dla silników w obrębie rodziny. W niektórych przypadkach może występować wzajemne oddziaływanie parametrów. Te skutki muszą być także brane pod uwagę dla zapewnienia, że tylko silniki o podobnych charakterystykach emisji gazów spalinowych są włączone do rodziny silników.

Aby silniki mogły być uznane za należące do tej samej rodziny silników, muszą mieć wspólne podstawowe parametry, według wykazu:

- 6.1. Cykl spalania:
- 2-suwowy,
 - 4-suwowy.
- 6.2. Czynnik chłodzący:
- powietrze,
 - woda,
 - olej.
- 6.3. Indywidualne wydalanie każdego cylindra:
- całkowity rozrzut powinien zawierać się w 15 %,
 - liczba cylindrów dla silników z dodatkowym urządzeniem oczyszczającym na wylocie.
- 6.4. Sposób zasilania powietrzem:
- wolnossący,
 - doładowany.

⁽¹⁾ $S_t^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$ gdzie x jest jakimś pojedynczym wynikiem uzyskanym na próbie n.

- 6.5. Typ/konstrukcja komory spalania:
 - komora wstępna,
 - komora wirowa,
 - komora otwarta.
 - 6.6. Zawory i otwory przelotowe – konfiguracja, wymiary i liczba:
 - głowica cylindra,
 - blok cylindra,
 - skrzynia korbowa.
 - 6.7. Układ paliwowy:
 - pompa – linia – wtryskiwacz,
 - rzędowa,
 - pompa rozdzielająca,
 - pojedynczy element,
 - wtryskiwacz jednostkowy.
 - 6.8. Cechy szczególne:
 - recyrkulacja gazów spalinowych,
 - wtrysk wody/emulsji,
 - wtrysk powietrza,
 - układ chłodzenia doładowania.
 - 6.9. Dodatkowe urządzenia oczyszczania gazów spalinowych:
 - katalizator utleniający,
 - katalizator redukujący,
 - dopalacz,
 - wychwytywacz cząstek stałych zawieszonych w gazie.
 7. WYBÓR SILNIKA MACIERZYSTEGO
 - 7.1. Silnik macierzysty rodziny jest wybierany według podstawowej zasady największej dawki paliwa na skok pracy przy deklarowanej prędkości obrotowej momentu maksymalnego. W przypadku gdy dwa lub więcej silniki spełniają to podstawowe kryterium, silnik macierzysty powinien być wybrany przy użyciu wtórnego kryterium dawki paliwa na skok przy znamionowej prędkości obrotowej. W szczególnych okolicznościach organ zatwierdzający może stwierdzić, że najgorszy przypadek poziomu emisji rodziny może być najlepiej scharakteryzowany przez badanie drugiego silnika. Wówczas organ zatwierdzający może wybrać dodatkowy silnik do badań opartych na cechach charakterystycznych, które wskazują, że może on mieć najwyższe poziomy emisji z silników w obrębie tej rodziny.
 - 7.2. Jeżeli silniki w obrębie rodziny posiadają inne zmienne cechy charakterystyczne, które mogą być uznane za wpływające na poziom emisji gazów spalinowych, to cechy te muszą być także zidentyfikowane i brane pod uwagę przy wyborze silnika macierzystego.
-

ZAŁĄCZNIK II

DOKUMENT INFORMACYJNY NR.....

dotyczący homologacji typu i podający środki zapobiegające emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych zawieszonych w gazie z silników spalinowych, przeznaczonych do instalowania w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach

(Dyrektywa 97/68/WE, ostatnio zmieniona dyrektywą .../.../WE)

Silnik macierzysty/ typ silnika ⁽¹⁾.....

0. Ogólne

0.1. Wytwórca (nazwa przedsiębiorstwa):

0.2. Typ i opis handlowy silnika macierzystego i (jeśli dotyczy) rodziny silnika(-ów) ⁽¹⁾:

0.3. Symbol kodu producenta, jak oznakowany na silniku(-ach) ⁽¹⁾:

0.4. Wykaz maszyn przewidzianych do napędu przez silnik ⁽²⁾:

0.5. Nazwa i adres producenta:

Nazwa i adres upoważnionego przedstawiciela producenta (jeśli występuje):

0.6. Usytuowanie, kodowanie i sposób przymocowania numeru identyfikacyjnego silnika:

0.7. Usytuowanie i sposób przymocowania oznakowania homologacji WE:

0.8. Adres(y) zakładu(-ów) montującego(-ych):

Załączniki

1.1. Podstawowe cechy charakterystyczne silnika(-ów) macierzystego(-ych) (patrz załącznik 1)

1.2. Podstawowe cechy charakterystyczne rodziny silników (patrz załącznik 2)

1.3. Podstawowe cechy charakterystyczne typów silników w rodzinie (patrz załącznik 3)

2. Cechy charakterystyczne związanych z silnikiem części w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach (jeśli dotyczy)

3. Fotografie silnika macierzystego

4. Wykaz dodatkowych załączników, jeśli występują

Data, dokument

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.

⁽²⁾ Jak określono w załączniku I pkt 1 (np. „A”).

Dodatek 1

PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA SILNIKA (MACIERZYSTEGO) ⁽¹⁾

1. OPIS SILNIKA
 - 1.1. Producent
 - 1.2. Kod producenta silnika:
 - 1.3. Cykl: czterosuwowy/dwusuwowy ⁽²⁾
 - 1.4. Średnica cylindra: mm
 - 1.5. Skok tłoka: mm
 - 1.6. Liczba i układ cylindrów:
 - 1.7. Pojemność skokowa silnika: cm³
 - 1.8. Znamionowa prędkość obrotowa:
 - 1.9. Prędkość obrotowa maksymalnego momentu:
 - 1.10. Objętościowy stopień sprężenia ⁽³⁾:
 - 1.11. Opis układu spalania:
 - 1.12. Rysunek(i) komory spalania i korony tłoka:
 - 1.13. Minimalne pole poprzecznego przekroju powierzchni otworów ssących i wydechowych:
 - 1.14. **Układ chłodzenia**
 - 1.14.1. *Cieczą*
 - 1.14.1.1. Rodzaj cieczy:
 - 1.14.1.2. Pompa(-y) cyrkulacyjna(-e): tak/nie⁽²⁾
 - 1.14.1.3. Cechy charakterystyczne i wytwórca(-y) oraz typ(y) (jeśli dotyczy):
 - 1.14.1.4. Przełożenie(-a) napędu(-ów) (jeśli dotyczy):
 - 1.14.2. *Powietrzem*
 - 1.14.2.1. Dmuchała: tak/nie⁽²⁾
 - 1.14.2.2. Cechy charakterystyczne i wytwórca(-y) oraz typ(y) (jeśli dotyczy):
 - 1.14.2.3. Przełożenie(-a) napędu(-ów) (jeśli dotyczy):
 - 1.15. **Temperatura dopuszczana przez producenta**
 - 1.15.1. Chłodzenie cieczą: maksymalna temperatura na wylocie: K
 - 1.15.2. Chłodzenie powietrzem: zalecany punkt pomiarowy:
Maksymalna temperatura w zalecany punkt pomiarowy: K
 - 1.15.3. Maksymalna temperatura powietrza doładowania na wlocie do chłodnicy powietrza doładowującego (jeśli dotyczy): K
 - 1.15.4. Maksymalna temperatura gazów spalinowych w punkcie rury(rur) wydechowej(-ych) przylegającej(-ych) do zewnętrznego(-ych) kołnierza(-y) kolektora(-ów) wydechowego(-ych): K
 - 1.15.5. Temperatura oleju smarującego: minimalna: K
maksymalna: K

⁽¹⁾ W przypadku kilku silników macierzystych należy podać dla każdego z nich.⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.⁽³⁾ Podać tolerancje.

- 1.16. Sprężarka doładowująca: tak/nie⁽¹⁾
- 1.16.1. Producent:
- 1.16.2. Typ:
- 1.16.3. Opis układu (np. maksymalne ciśnienie doładowania, upust gazów spalinowych, jeśli dotyczy):
- 1.16.4. Chłodnica powietrza doładowującego: tak/nie⁽¹⁾
- 1.17. Układ ssania: maksymalne dopuszczalne podciśnienie ssania przy znamionowej prędkości obrotowej silnika i obciążeniu 100 %: kPa
- 1.18. Układ wydechowy: maksymalne dopuszczalne nadciśnienie gazów spalinowych przy znamionowej prędkości obrotowej silnika i obciążeniu 100 %: kPa
2. DODATKOWE URZĄDZENIA OGRANICZAJĄCE ZANIECZYSZCZENIE (jeżeli występują i jeżeli nie są wymienione w innych pozycjach)
- Opis i/lub schemat(y):
3. ZASILANIE PALIWEM
- 3.1. **Pompa zasilająca**
- Ciśnienie podawania⁽²⁾ lub wykres charakterystyki: kPa
- 3.2. **Układ wtryskowy**
- 3.2.1. *Pompa*
- 3.2.1.1. Wytwórca(-y):
- 3.2.1.2. Typ(y):
- 3.2.1.3. Wydajność: ... i ... mm³ ⁽²⁾ na skok lub cykl przy pełnym wtrysku i prędkości obrotowej pompy ... obr/min (przy mocy znamionowej) i odpowiednio ... obr/min (przy momencie maksymalnym) lub wykres charakterystyki.
- Podać metodę pomiaru: Na silniku/na stanowisku probierczym⁽¹⁾.
- 3.2.1.4. Wyprzedzenie wtrysku
- 3.2.1.4.1. Krzywa wyprzedzenia wtrysku⁽²⁾:
- 3.2.1.4.2. Ustawienie początku wtrysku⁽²⁾:
- 3.2.2. Przewody wtryskowe:
- 3.2.2.1. Długość: mm
- 3.2.2.2. Średnica wewnętrzna: mm
- 3.2.3. *Wtryskiwacz(e)*
- 3.2.3.1. Wytwórca(-y):
- 3.2.3.2. Typ(y):
- 3.2.3.3. Ciśnienie otwarcia wtryskiwacza⁽²⁾ lub wykres charakterystyki: kPa
- 3.2.4. *Regulator*
- 3.2.4.1. Wytwórca(-y):
- 3.2.4.2. Typ(y):
- 3.2.4.3. Prędkość obrotowa początku odcinania przy pełnym obciążeniu⁽²⁾: obr/min
- 3.2.4.4. Maksymalna prędkość obrotowa bez obciążenia⁽²⁾ obr/min
- 3.2.4.5. Prędkość obrotowa biegu jałowego⁽²⁾: obr/min
- 3.3. **Układ zimnego rozruchu**
- 3.3.1. Wytwórca(-y):
- 3.3.2. Typ(y):
- 3.3.3. Opis:

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.

⁽²⁾ Podać tolerancje.

4. UKŁAD ROZRZĄDU
- 4.1. Maksymalny wznios oraz kąt otwarcia i zamknięcia w stosunku do położenia zwrotnego lub dane równoważne:
-
- 4.2. Wytyczne i/lub zakresy regulacji ⁽¹⁾.

—

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.

Dodatek 2

PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA RODZINY SILNIKA

1. WSPÓLNE PARAMETRY ⁽¹⁾:
 - 1.1. Cykl spalania:
 - 1.2. Czynniki chłodzący:
 - 1.3. Sposób zasilania powietrzem:
 - 1.4. Typ komory spalania/konstrukcja:
 - 1.5. Zawory i otwory przelotowe – konfiguracja, wymiary i liczba:
 - 1.6. Układ paliwowy:
 - 1.7. Układy „zarządzania” silnikiem:
Sprawdzić zgodność z numerem(-ami) rysunku(-ów):
 - układ chłodzenia powietrza doładowującego:
 - recyrkulacja gazów spalinowych ⁽²⁾:
 - wtrysk wody/emulsji ⁽²⁾:
 - wtrysk powietrza ⁽²⁾:
 - 1.8. Układ dodatkowego oczyszczania gazów spalinowych ⁽²⁾:
Sprawdzić zgodność stosunku: pojemność układu/dawka paliwa na skok (lub najniższej wartości dla silnika macierzystego, stosownie do numeru(-ów) schematu(-ów).
2. WYKAZ RODZINY SILNIKÓW
 - 2.1. Nazwa rodziny silników:
 - 2.2. Dane techniczne silników wchodzących w skład tej rodziny:

					Silnik macierzysty ⁽¹⁾
Typ silnika					
Liczba cylindrów					
Znamionowa prędkość obrotowa (obr/min)					
Dawka paliwa na skok (mm ³)					
Znamionowa moc netto (kW)					
Prędkość obrotowa momentu maksymalnego (obr/min)					
Dawka paliwa na skok (mm ³)					
Maksymalny moment obrotowy (Nm)					
Prędkość obrotowa biegu jałowego (obr/min)					
Wydalenie cylindra (w % objętości silnika macierzystego)					100 %

⁽¹⁾ Dokładniejsze dane podano w dodatku 1.

⁽¹⁾ Wypełnić w powiązaniu z danymi podanymi w pkt 6 i 7 załącznika I.
⁽²⁾ Jeżeli nie dotyczy, oznaczyć nd.

Dodatek 3

PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA TYPU SILNIKA W OBRĘBIE RODZINY ⁽¹⁾

1. OPIS SILNIKA
 - 1.1. Producent:
 - 1.2. Kod producenta silnika:
 - 1.3. Cykl: czterosuwowy/dwusuwowy ⁽²⁾:
 - 1.4. Średnica cylindra: mm
 - 1.5. Skok tłoka: mm
 - 1.6. Liczba i układ cylindrów:
 - 1.7. Pojemność skokowa silnika: cm³
 - 1.8. Znamionowa prędkość obrotowa:
 - 1.9. Prędkość obrotowa momentu maksymalnego:
 - 1.10. Objętościowy stopień sprężenia ⁽³⁾:
 - 1.11. Opis układu spalania:
 - 1.12. Rysunek(-ki) komory spalania i korony tłoka:
 - 1.13. Minimalne pole przekroju poprzecznego powierzchni otworów ssących i wydechowych:
 - 1.14. **Układ chłodzenia**
 - 1.14.1. *Cieczą*
 - 1.14.1.1. Rodzaj cieczy:
 - 1.14.1.2. Pompa(-y) cyrkulacyjna: tak/nie⁽²⁾:
 - 1.14.1.3. Charakterystyka i wytwórca(-y) oraz typ(y) (jeśli dotyczy):
 - 1.14.1.4. Przełożenie(-a) napędu(-ów) (jeśli dotyczy):
 - 1.14.2. *Powietrzem*
 - 1.14.2.1. Dmuchała: tak/nie⁽²⁾
 - 1.14.2.2. Cechy charakterystyczne, wytwórca(-y) oraz typ(y) (jeśli dotyczy):
 - 1.14.2.3. Przełożenie(-a) napędu(-ów) (jeśli dotyczy):
 - 1.15. **Temperatura dopuszczana przez producenta**
 - 1.15.1. Chłodzenie cieczą: maksymalna temperatura na wylocie: K
 - 1.15.2. Chłodzenie powietrzem: punkt pomiarowy odniesienia:
Maksymalna temperatura w punkcie pomiarowym odniesienia: K
 - 1.15.3. Maksymalna temperatura powietrza doładowującego na wlocie do chłodnicy powietrza doładowującego (jeśli dotyczy): K
 - 1.15.4. Maksymalna temperatura gazów spalinowych w punkcie rury(rur) wydechowej(-ych) przylegającej(-ych) do zewnętrznego(-ych) kołnierza(-y) kolektora(-ów) wydechowego(-ych): K

⁽¹⁾ Należy podać dla każdego silnika z rodziny.⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.⁽³⁾ Podać tolerancję.

- 1.15.5. Temperatura oleju smarującego: minimalna K
maksymalna K
- 1.16. Sprężarka doładowująca: tak/nie⁽¹⁾
- 1.16.1. Wytwórca:
- 1.16.2. Typ:
- 1.16.3. Opis układu (np. maksymalne ciśnienie doładowania, upust gazów spalinowych, jeśli dotyczy):
- 1.16.4. Chłodnica powietrza doładowującego: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.17. Układ ssania: maksymalne dopuszczalne podciśnienie powietrza – zasysanego przy znamionowej prędkości obrotowej silnika i obciążeniu 100 %: kPa
- 1.18. Układ wydechowy: maksymalne dopuszczalne nadciśnienie gazów spalinowych przy znamionowej prędkości obrotowej silnika i obciążeniu 100 %: kPa
2. DODATKOWE URZĄDZENIA OGRANICZAJĄCE ZANIECZYSZCZENIE (jeżeli występują i jeżeli nie są wymienione w innych pozycjach)
— Opis i/lub schemat(y):
3. ZASILANIE paliwem
- 3.1. **Pompa podająca**
Ciśnienie podawania ⁽²⁾ lub wykres charakterystyki: kPa
- 3.2. **Układ wtryskowy**
- 3.2.1. *Pompa*
- 3.2.1.1. Wytwórca(-y):
- 3.2.1.2. Typ(y):
- 3.2.1.3. Wydajność: ... i ... mm³ ⁽²⁾ na skok lub cykl przy pełnym wtrysku i prędkości obrotowej pompy ... obr/min (przy mocy znamionowej) i odpowiednio ... obr/min (przy momencie maksymalnym) lub wykres charakterystyki.
Podać metodę pomiaru: Na silniku/na stanowisku probierczym⁽¹⁾:
- 3.2.1.4. Wyprzedzenie wtrysku
- 3.2.1.4.1. Krzywa wyprzedzenia wtrysku⁽²⁾:
- 3.2.1.4.2. Ustawienie początku wtrysku⁽²⁾:
- 3.2.2. Przewody wtryskowe:
- 3.2.2.1. Długość: mm
- 3.2.2.2. Średnica wewnętrzna: mm
- 3.2.3. *Wtryskiwacz(e)*
- 3.2.3.1. Wytwórca(-y):
- 3.2.3.2. Typ(y):
- 3.2.3.3. Ciśnienie otwarcia wtryskiwacza⁽²⁾ lub wykres charakterystyki: kPa
- 3.2.4. *Regulator*
- 3.2.4.1. Wytwórca(-y):
- 3.2.4.2. Typ(y):
- 3.2.4.3. Prędkość obrotowa początku odcinania przy pełnym obciążeniu⁽²⁾: obr/min
- 3.2.4.4. Maksymalna prędkość obrotowa bez obciążenia⁽²⁾: obr/min
- 3.2.4.5. Prędkość obrotowa biegu jałowego⁽²⁾: obr/min

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.⁽²⁾ Podać tolerancję.

- 3.3. **Układ zimnego rozruchu**
- 3.3.1. Wytwórca(-y):
- 3.3.2. Typ(y):
- 3.3.3. Opis:
4. UKŁAD ROZRZĄDU
- 4.1. Maksymalny wznios oraz kąt otwarcia i zamknięcia w stosunku do położenia zwrotnego lub dane równoważne:
- 4.2. Wytyczne i/lub zakresy ustawienia ⁽¹⁾:
-

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.

ZAŁĄCZNIK III

PROCEDURA BADANIA

1. WPROWADZENIE
- 1.1. Niniejszy załącznik opisuje metodę wyznaczania emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych zawieszonych w gazie z badanych silników.
- 1.2. Badanie powinno być wykonywane na silniku zamontowanym na stanowisku badawczym i połączonym z hamulcem.

2. WARUNKI BADANIA

- 2.1. **Wymagania ogólne**

Wszystkie objętości i objętościowe natężenia przepływu powinny być odnoszone do 273 K (0 °C) i 101,3 kPa.

- 2.2. **Warunki badania silnika**

- 2.2.1. Należy mierzyć temperaturę bezwzględną powietrza zasysanego do silnika T_a w stopniach Kelvina i ciśnienie atmosferyczne powietrza suchego p_s w kPa, natomiast współczynnik f_a powinien być określony zgodnie z poniższymi wzorami:

Silniki wolnossące i doładowane mechanicznie:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

Silniki doładowane turbosprężarką z chłodzeniem lub bez chłodzenia powietrza zasysanego:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

- 2.2.2. *Ważność badania*

Dla uznania ważności testu parametr f_a powinien spełniać warunek:

$$0,98 \leq f_a \leq 1,02$$

- 2.2.3. *Silniki z chłodzeniem powietrza doładowującego*

Należy odnotować temperaturę czynnika chłodzącego i temperaturę powietrza doładowującego.

- 2.3. **Układ ssania powietrza silnika**

Badany silnik powinien być wyposażony w układ ssania powietrza charakteryzujący się oporami przepływu na poziomie górnej wartości, podanej przez producenta, przy czystym filtrze powietrza, w warunkach pracy silnika podanych przez producenta zapewniających największe natężenie przepływu powietrza.

Można użyć układu stanowiskowego pod warunkiem, że odwzorowuje on aktualne warunki działania silnika.

- 2.4. **Układ wydechowy silnika**

Badany silnik powinien być wyposażony w układ wydechowy, stwarzający nadciśnienie na poziomie górnej wartości granicznej podanej przez producenta dla określonych warunków pracy silnika, które skutkują maksymalną zadeklarowaną mocą.

- 2.5. **Układ chłodzenia**

Układ chłodzenia silnika powinien posiadać dostateczną pojemność, aby utrzymać normalne wartości temperatury pracy silnika podane przez producenta.

- 2.6. **Olej smarowy**

Właściwości oleju smarowego stosowanego podczas badania powinny być odnotowane i przedstawione w sprawozdaniu z badań.

2.7. Paliwo użyte do badania

Stosuje się paliwo wzorcowe o właściwościach określonych w załączniku IV.

Liczbę cetaanową oraz zawartość siarki paliwa wzorcowego użytego w badaniu należy zapisać w ppkt 1.1.1. i 1.1.2. załącznika VI, dodatek 1.

Temperatura paliwa na wlocie do pompy wtryskowej powinna wynosić 306–316 K (33–43 °C).

2.8. Określenie ustawień dynamometru

Wartości podciśnienia ssania i nadciśnienia w rurze wydechowej gazów spalinowych należy ustawić na górne graniczne wartości podane przez producenta zgodnie z ppkt 2.3. i 2.4.

Maksymalne wartości momentu obrotowego przy podanych dla badania prędkościach obrotowych określa się eksperymentalnie w celu obliczenia wartości momentu dla określonych faz testu. Dla silników, które nie są przeznaczone, w swoim zakresie prędkości obrotowej, do pracy na krzywej maksymalnego momentu obrotowego, maksymalny moment przy prędkościach obrotowych badania jest podany przez producenta.

Ustawienie silnika dla każdej fazy badania oblicza się według wzoru:

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

Jeżeli stosunek:

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

to wartość P_{AE} może zostać zweryfikowana przez organ techniczny udzielający homologacji typu.

3. PRZEBIEG BADANIA

3.1. Przygotowanie filtrów pobierania próbek

Każdy filtr (para filtrów) jest umieszczony na co najmniej jedną godzinę przed badaniem w zamkniętym, ale nie uszczelnionym naczyniu Petriego i umieszczony w komorze wagowej w celu stabilizacji. Na zakończenie okresu stabilizacji każdy filtr (para filtrów) jest (są) ważony(-e) i odnotowuje się tarę. Następnie filtr (para filtrów) powinien być przechowywany w zamkniętym naczyniu Petriego lub w obudowie filtra, aż do użycia go w badaniu. Jeżeli filtr (para filtrów) nie został użyty w ciągu ośmiu godzin od jego wyjęcia z komory wagowej, należy go najpierw ponownie zważyć.

3.2. Instalowanie wyposażenia pomiarowego

Przyrządy i sondy do pobierania próbek powinny być zainstalowane zgodnie z wymaganiami. W przypadku zastosowania układu rozcieńczania gazów spalinowych przepływu całkowitego do układu powinien być podłączony przewód odlotowy.

3.3. Uruchomienie silnika i układu rozcieńczania gazów spalinowych

Układ rozcieńczania i silnik należy uruchomić i podgrzewać, aż do stabilizacji wszystkich temperatur i ciśnień przy pełnej mocy i znamionowej prędkości obrotowej (ppkt 3.6.2.).

3.4. Regulacja stopnia rozcieńczenia

Układ pobierania próbek zostaje uruchomiony, a następnie pracuje w trybie bocznikowym przy metodzie jednofiltrowej (nieobowiązkowo przy metodzie wielofiltrowej). Poziom tła cząstek stałych zawieszonych w gazie w powietrzu rozcieńczającym można określić, przepuszczając powietrze rozcieńczające przez filtry cząstek stałych zawieszonych w gazie. Jeżeli stosowane jest filtrowanie powietrza rozcieńczającego, wtedy wystarczy jeden pomiar w dowolnym czasie przed, podczas i po badaniu. Jeżeli powietrze rozcieńczające nie jest filtrowane, wymagane są co najmniej trzy pomiary: na początku, na końcu i w pobliżu połowy cyklu, zaś zmierzone wartości należy uśrednić.

Ilość powietrza rozcieńczającego jest wyregulowana tak, aby uzyskać temperaturę powierzchni filtra 325 K (52 °C). Całkowity stopień rozcieńczenia jest nie mniejszy od czterech.

W metodzie jednofiltrowej, w układach całkowitego przepływu natężenie przepływu masy próbki przez filtr powinno być utrzymywane w stałym stosunku do natężenia przepływu masy rozcieńczonych gazów spalinowych we wszystkich fazach. Ten stosunek masy jest, w układach bez możliwości pracy bocznikowej, stały z dokładnością $\pm 5\%$, z wyjątkiem pierwszych 10 sekund każdej fazy. W przypadku układów rozcieńczania przepływu częściowego natężenie przepływu masy przez filtr powinno być, w układach bez możliwości pracy bocznikowej, utrzymywane na stałym poziomie, z dokładnością $\pm 5\%$, podczas każdej fazy, z wyjątkiem pierwszych 10 sekund każdej fazy.

Dla układów z regulowanym stężeniem CO₂ lub NO_x należy na początku lub na końcu każdego testu zmierzyć stężenie CO₂ lub NO_x w powietrzu rozcieńczającym. Wartości tła, przed i po badaniu, stężenia CO₂ lub NO_x w powietrzu rozcieńczającym nie powinny przekraczać odpowiednio 100 ppm lub 5 ppm.

Gdy stosowany jest układ analizy gazów spalinowych rozcieńczonych, odpowiednie stężenia tła są określane, zbierając powietrze rozcieńczające do odpowiedniego worka na próbki w ciągu całego cyklu badania.

Ciągły pomiar stężenia tła (bez użycia worka pomiarowego) można wykonać co najmniej trzykrotnie: na początku, na końcu i w pobliżu połowy cyklu, po czym należy określić wartość średnią. Na życzenie wytwórcy pomiaru tła można pominąć.

3.5. Sprawdzenie analizatorów

Analizatory do pomiaru emisji wyskalowane na wartość zerową i na cały zakres.

3.6. Cykl badania

3.6.1. Wykaz A maszyn zgodnie z sekcją 1 załącznika I.

3.6.1.1. Próbę silnika na stanowisku dynamometrycznym należy przeprowadzić według następującego cyklu 8-fazowego⁽¹⁾:

Numer fazy	Prędkość obrotowa silnika	Obciążenie (%)	Współczynnik wagowy
1	Znamionowa	100	0,15
2	Znamionowa	75	0,15
3	Znamionowa	50	0,15
4	Znamionowa	10	0,1
5	Pośrednia	100	0,1
6	Pośrednia	75	0,1
7	Pośrednia	50	0,1
8	Biegu jałowego	—	0,15

3.6.2. Kondycjonowanie parametrów silnika.

W celu stabilizacji parametrów pracy silnika, zgodnie z zaleceniami producenta, należy przeprowadzić rozgrzewanie silnika i układu pomiarowego przy maksymalnej prędkości obrotowej i momencie.

Uwaga: Okres stabilizacji powinien także zapobiegać wpływowi na wyniki badań osadów zgromadzonych podczas poprzedniego testu w układzie wydechowym. Wymagany jest również okres stabilizacji między punktami badania, wprowadzony, aby zminimalizować oddziaływania przy przechodzeniu od punktu do punktu.

3.6.3. Przebieg badania

Rozpoczęcie cyklu badawczego. Badanie należy wykonać zgodnie z numeracją faz według ustanowionego powyżej cyklu badania.

Podczas każdej fazy cyklu badania, po początkowym okresie przejściowym, wymagana prędkość obrotowa powinna być utrzymywana w granicach $\pm 1\%$ prędkości znamionowej lub $\pm 3 \text{ min}^{-1}$, przy czym miarodajna jest większa wartość, z wyjątkiem prędkości biegu jałowego, która powinna być utrzymywana w granicach określonych przez producenta. Podany moment obrotowy powinien być utrzymywany tak, aby średnia wartość momentu z okresu, w którym przeprowadzono pomiary, zawierała się w granicach $\pm 2\%$ wartości momentu maksymalnego przy prędkości obrotowej badania.

⁽¹⁾ Identyczny z cyklem C1 projektu normy ISO 8178-4.

Dla każdego punktu pomiarowego konieczny jest czas minimum 10 minut. Jeżeli dla zbadania silnika są wymagane dłuższe czasy pobierania próbek ze względu na zebranie dostatecznej masy cząstek stałych zawieszonych w gazie na filtrze pomiarowym, okres fazy badania może być wydłużony na tyle, na ile jest to konieczne.

Długość fazy powinna zostać odnotowana i podana w sprawozdaniu z badań.

Wartości stężenia zanieczyszczeń gazowych w gazach spalinowych są mierzone i odnotowywane podczas trzech ostatnich minut fazy.

Pobieranie próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie oraz pomiar emisji zanieczyszczeń gazowych nie powinny rozpoczynać się przed uzyskaniem stabilnych parametrów silnika, zgodnie z danymi producenta, zaś zakończenie pomiaru powinno być zbieżne w czasie.

Temperaturę paliwa mierzy się na wlocie do pompy wtryskowej lub w punkcie określonym przez producenta, zaś miejsce pomiaru należy odnotować.

3.6.4. *Reakcja analizatora*

Sygnał wyjściowy analizatorów powinien być rejestrowany na taśmie rejestratora lub mierzony przez równoważny system zbierania danych, podczas przepływu gazów spalinowych przez analizatory przez co najmniej ostatnie 3 min każdej fazy. Jeżeli do pomiarów rozcieńczonego CO₂ i CO stosowany jest worek do pobierania próbek (patrz dodatek 1, ppkt 1.4.4.), to próbka jest pobierana do worka przez ostatnie 3 min każdej fazy, następnie poddana analizie, a wynik odnotowany.

3.6.5. *Pobieranie próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie*

Pobieranie próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie może odbywać się albo metodą jednofiltrową, albo metodą wielofiltrową (dodatek 1, ppkt 1.5). Ponieważ uzyskane wyniki mogą, w zależności od metody, nieznacznie się różnić, dlatego wraz z wynikami należy podać zastosowaną metodę.

Przy metodzie jednofiltrowej współczynniki wagowe każdej fazy określone w procedurze cyklu badania zostają odpowiednio uwzględnione poprzez dobór natężenia przepływu próbki i/lub czasu pobierania próbki.

Pobieranie próbki w każdej fazie musi zostać dokonane tak późno, jak to możliwe. Czas pobierania próbki w fazie musi trwać co najmniej 20 sekund przy metodzie jednofiltrowej i co najmniej 60 sekund przy metodzie wielofiltrowej. W układach bez obiegu bocznikowego czas pobierania próbki w fazie musi wynosić co najmniej 60 sekund przy metodach jedno i wielofiltrowej.

3.6.6. *Warunki pracy silnika*

W każdej fazie zaraz po uzyskaniu stabilizacji silnika mierzy się prędkość obrotową i obciążenie silnika, temperaturę powietrza zasysanego, natężenie przepływu paliwa i natężenie przepływu powietrza lub gazów spalinowych.

Jeżeli nie ma możliwości pomiaru natężenia przepływu gazów spalinowych lub pomiaru zużycia powietrza, parametry te można obliczyć, stosując zasadę bilansu węgla i tlenu (patrz dodatek 1, ppkt 1.2.3).

Wszystkie dodatkowe dane potrzebne do obliczeń są odnotowywane (patrz dodatek 3, ppkt 1.1 i 1.2).

3.7. **Powtórne sprawdzenie analizatorów**

Po próbie emisji do powtórnego sprawdzenia należy zastosować ten sam gaz zerowy i ten sam gaz kalibracyjny. Badanie zostanie uznane za ważne, jeżeli różnica między obydwoimi wynikami pomiarów jest mniejsza od 2 %.

Dodatek 1

1. PROCEDURY POMIAROWE I POBIERANIE PRÓBEK

Składniki gazowe i cząstek stałych zawieszonych w gazie emitowane przez silnik poddany badaniu są mierzone metodami opisanymi w załączniku V. Metody załącznika V opisują zalecane układy analizy zanieczyszczeń gazowych (pkt 1.1) i zalecane układy rozcieńczania i pobierania próbek dla cząstek stałych zawieszonych w gazie (ppkt 1.2).

1.1. Specyfikacja dynamometru

Używa się dynamometru o charakterystyce właściwej dla przeprowadzenia cyklu badania opisanego w załączniku III, ppkt 3.6.1. Oprzyrządowanie dla pomiarów momentu obrotowego i prędkości obrotowej pozwala na określenie mocy na wale silnika w danych granicach. Mogą być potrzebne dodatkowe przeliczenia.

Dokładność wyposażenia pomiarowego musi być taka, aby nie zostały przekroczone maksymalne tolerancje podane w tabeli w ppkt 1.3.

1.2. Przepływ gazów spalinowych

Przepływ gazów spalinowych jest określony za pomocą jednej z metod wymienionych w ppkt 1.2.1-1.2.4.

1.2.1. Metoda pomiaru bezpośredniego

Pomiar bezpośredni natężenia przepływu gazów spalinowych, za pomocą dyszy pomiarowej lub równoważnego układu pomiarowego (szczegóły w normie ISO 5167).

Uwaga: Bezpośredni pomiar przepływu gazów spalinowych jest trudnym zadaniem. Należy zastosować środki ostrożności, aby uniknąć błędów pomiaru, które będą wpływały na błędy wielkości emisji.

1.2.2. Metoda pomiaru przepływu powietrza i paliwa

Pomiar przepływu powietrza i przepływu paliwa.

Używa się przepływomierzy powietrza i przepływomierzy paliwa o dokładności określonej w sekcji 1.3.

Obliczenie przepływu gazów spalinowych przeprowadza się w następujący sposób:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}} \text{ (dla masy gazów spalinowych mokrych)}$$

lub

$$V_{\text{EXHD}} = V_{\text{AIRD}} - 0,766 \times G_{\text{FUEL}} \text{ (dla objętości gazów spalinowych suchych)}$$

lub

$$V_{\text{EXHW}} = V_{\text{AIRW}} + 0,746 \times G_{\text{FUEL}} \text{ (dla objętości gazów spalinowych mokrych)}$$

1.2.3. Metoda balansu węgla

Obliczanie masy gazów spalinowych z zużycia paliwa i stężenia gazowych składników gazów spalinowych za pomocą metody balansu węgla (patrz załącznik III, dodatek 3).

1.2.4. Rozcieńczanie całkowitego przepływu gazów spalinowych

Kiedy używa się układu rozcieńczania całkowitego przepływu, całkowity przepływ rozcieńczonych gazów spalinowych (G_{TOTW} , V_{TOTW}) jest mierzony za pomocą PDP lub CFV – załącznik V, ppkt 1.2.1.2. Dokładność jest zgodna z przepisami załącznika III, dodatek 2, ppkt 2.2.

1.3. Precyzja

Kalibracja całego oprzyrządowania pomiarowego jest zgodna z normami krajowymi (międzynarodowymi) i spełnia następujące wymagania:

Lp.	Pozycja	Dozwolone odchylenie (± wartości odniesionych do maksymalnych wartości silnika)	Dozwolone odchylenie (± wartości zgodnie z ISO 3046)	Okresy między kalibracjami (miesiące)
1	Prędkość obrotowa silnika	2 %	2 %	3
2	Moment obrotowy	2 %	2 %	3
3	Moc	2 % ⁽¹⁾	3 %	nie dotyczy
4	Zużycie paliwa	2 % ⁽¹⁾	3 %	6
5	Jednostkowe zużycie paliwa	nie dotyczy	3 %	nie dotyczy
6	Zużycie powietrza	2 % ⁽¹⁾	5 %	6
7	Przepływ gazów spalinowych	4 % ⁽¹⁾	nie dotyczy	6
8	Temperatura czynnika chłodzącego	2 K	2 K	3
9	Temperatura oleju smarowego	2 K	2 K	3
10	Ciśnienie gazów spalinowych	5 % maksymalnego	5 %	3
11	Podciśnienie w kolektorze ssącym	5 % maksymalnego	5 %	3
12	Temperatura gazów spalinowych	15 K	15 K	3
13	Temperatura zasysanego powietrza (powietrza do spalania)	2 K	2 K	3
14	Ciśnienie atmosferyczne	0,5 % odczytanego	0,5 %	3
15	Wilgotność względna powietrza zasysanego	3 %	nie dotyczy	1
16	Temperatura paliwa	2 K	5 K	3
17	Temperatura tunelu rozcieńczania	1,5 K	nie dotyczy	3
18	Wilgotność powietrza rozcieńczającego	3 %	nie dotyczy	1
19	Przepływ rozcieńczonego strumienia gazów spalinowych	2 % odczytanego	nie dotyczy	24 (przepływ częściowy)(przepływ pełny) ⁽²⁾

⁽¹⁾ Metody obliczania emisji spalin, określone w niniejszej dyrektywie, w niektórych przypadkach są oparte na innych metodach pomiaru i/lub obliczeń. Z powodu ograniczenia całkowitych wartości tolerancji obliczania emisji spalin, dopuszczalne wartości dla niektórych pozycji, używanych w odpowiednich równaniach muszą być mniejsze niż dopuszczalne wartości tolerancji podane w normie ISO 3046-3.

⁽²⁾ Układy całkowitego przepływu – w metodzie CVS pompa waporowa lub zwężka Venturiego o przepływie krytycznym, powinny być kalibrowane po pierwszym zainstalowaniu, poważnej konserwacji lub w razie konieczności, według wytycznych sprawdzania układu CVS opisanego w załączniku V.

1.4. Określanie składników gazowych

1.4.1. Ogólne wymagania w stosunku do analizatorów

Zakres pomiarowy analizatorów jest właściwy dla dokładności wymaganej przy pomiarach stężenia składników gazów spalinowych (ppkt 1.4.1.1). Zaleca się, aby analizatory pracowały tak, aby mierzone stężenie zawierało się w przedziale 15-100 % pełnej skali.

Jeżeli wartość pełnej skali wynosi 155 ppm (lub ppm C) lub mniej, lub jeżeli używane są układy odczytu (komputery, rejestratory danych), które zapewniają wystarczającą dokładność i wynik poniżej 15 % pełnej skali, stężenia poniżej 15 % pełnej skali są również dopuszczalne. W takim przypadku powinny być wykonane dodatkowe kalibracje dla potwierdzenia dokładności krzywych kalibracji – załącznik III, dodatek 2, ppkt 1.5.5.2.

Elektromagnetyczna kompatybilność (EMC) wyposażenia powinna być na takim poziomie, aby zminimalizować dodatkowe błędy.

1.4.1.1. Błąd pomiaru

Całkowity błąd pomiaru z uwzględnieniem wrażliwości na zakłócenia przez inne gazy – patrz załącznik III, dodatek 2 ppkt 1.9, nie przekracza mniejszej z dwóch wartości: $\pm 5\%$ odczytu lub $3,5\%$ pełnej skali. Dla stężeń mniejszych niż 100 ppm błąd pomiaru nie przekracza ± 4 ppm.

1.4.1.2. Powtarzalność

Powtarzalność zdefiniowana jako 2,5-krotne standardowe odchylenie 10 kolejnych reakcji na gaz kalibracyjny lub kalibracyjny dla danego zakresu pomiarowego nie może być większa niż $\pm 1\%$ pełnej skali stężenia dla każdego zakresu używanego powyżej 155 ppm (lub ppm C) lub $\pm 2\%$ dla każdego zakresu używanego poniżej 155 ppm (lub ppm C).

1.4.1.3. Hałas

Różnica wartości szczytowych reakcji analizatora na gaz zerowy i na gaz kalibracyjny lub kalibracyjny dla danego zakresu pomiarowego w ponad 10-sekundowym okresie nie może przekraczać 2% pełnej skali we wszystkich używanych zakresach.

1.4.1.4. Odchylenie punktu zero

Odchylenie punktu zero w okresie jednej godziny jest mniejsze niż 2% pełnej skali w najniższym używanym zakresie. Reakcja zerowa jest definiowana jako reakcja przeciętna, wraz z hałasem, na gaz zerowy podczas 30-sekundowych odstępów czasu.

1.4.1.5. Odchylenie zakresu pomiarowego

Odchylenie zakresu pomiarowego w okresie jednej godziny powinno być mniejsze niż 2% pełnej skali na najniższym używanym zakresie. Zakres pomiarowy jest definiowany jako różnica między reakcją na gaz kalibracyjny i reakcją na gaz zerowy. Reakcja na gaz kalibracyjny jest definiowana jako średnie reakcja, wraz z hałasem, na gaz kalibracyjny zakresu pomiarowego w 30-sekundowych odstępach czasu.

1.4.2. Osuszanie gazu

Opcjonalne urządzenie do osuszania gazu musi mieć minimalny wpływ na stężenie mierzonych gazów. Stosowanie chemicznych suszarek nie jest akceptowanym sposobem usuwania wody z próbki.

1.4.3. Analizatory

Podpunkty 1.4.3.1.-1.4.3.5. niniejszego załącznika opisują zasady pomiarowe, jakie powinny być stosowane. Szczegółowy opis układów pomiarowych jest podany w załączniku V.

Badane gazy są analizowane niżej podanymi przyrządami. Dla analizatorów nieliniowych jest dozwolone użycie układów linearyzujących.

1.4.3.1. Oznaczanie tlenku węgla (CO)

Analizator tlenku węgla jest typu niedyspersyjnego w podczerwieni (NDIR).

1.4.3.2. Oznaczanie dwutlenku węgla (CO₂)

Analizator dwutlenku węgla powinien być typu niedyspersyjnego w podczerwieni (NDIR)

1.4.3.3. Oznaczanie węglowodorów (HC)

Analizator węglowodorów jest typu podgrzewanego detektora jonizacji w płomieniu (HFID z detektorem, zaworami, przewodami rurowymi itd., podgrzewanymi tak, aby utrzymać temperaturę gazu na poziomie 463 K (190 °C) ± 10 K.

1.4.3.4. Oznaczanie tlenków azotu (NO_x)

Analizator tlenków azotu jest typu detektora chemiluminescencyjnego (CLD) lub podgrzewanego detektora chemiluminescencyjnego (HCLD) z konwerterem NO_2/NO , jeżeli pomiar sprowadza się do gazów spalinowych suchych. Jeżeli pomiar sprowadza się do gazów spalinowych mokrych, powinien być używany HCLD z konwerterem utrzymywanym powyżej 333 K (60 °C), pod warunkiem że sprawdzenie chłodzącego wpływu wody wypadło pozytywnie (załącznik III, dodatek 2 ppkt 1.9.2.2).

1.4.4. Pobieranie próbek gazowych składników emisji

Sondy pobierania próbek zanieczyszczeń gazowych muszą być zamocowane w odległości co najmniej 0,5 m lub równej trzykrotnej średnicy rury wydechowej – zależnie od tego, która z nich jest większa – tak daleko jak to możliwe od końca układu w kierunku przeciwnym do przepływu gazów spalinowych i wystarczająco blisko silnika, aby zapewnić temperaturę gazów spalinowych, co najmniej 343 K (70 °C) przy sondzie.

W przypadku silnika wielocylindrowego, z rozgałęzionym kolektorem wydechowym, wlot sondy jest umieszczony dostatecznie daleko z kierunkiem przepływu gazów spalinowych, aby zapewnić, że próbka reprezentuje średnią emisję gazów spalinowych ze wszystkich cylindrów. W wielocylindrowych silnikach posiadających oddzielne grupy kolektorów, tak jak dla konfiguracji silnika „V”, dopuszcza się pobieranie próbki z każdej grupy indywidualnie i obliczanie średniej emisji gazów spalinowych. Mogą być używane inne metody, dla których wykazano korelację z wymienionymi wyżej metodami. Dla obliczeń emisji gazów spalinowych musi być użyty całkowity przepływ masy gazów spalinowych silnika.

Jeżeli na skład gazów spalinowych ma wpływ jakiegokolwiek układ dodatkowego oczyszczania gazów spalinowych, próbka gazów spalinowych musi być pobrana przed tym układem, w kierunku przeciwnym do przepływu gazów spalinowych, w badaniu etapu I oraz za tym urządzeniem, zgodnie z kierunkiem przepływu gazów spalinowych, w badaniu etapu II. Kiedy jest używany układ rozcieńczania przepływu całkowitego w pomiarze emisji cząstek stałych zawieszonych w gazie, emisje składników gazowych mogą także być oznaczane w gazach spalinowych rozcieńczonych. Sondy pobierające próbki powinny być blisko sondy pobierającej próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie w tunelu rozcieńczania (załącznik V ppkt 1.2.1.2, DT i ppkt 1.2.2, PSP). CO i CO_2 mogą być oznaczane nieobowiązkowo poprzez pobieranie próbek do worka, a następnie mierzenie stężenia w worku pomiarowym.

1.5. Oznaczanie cząstek stałych zawieszonych w gazie

Oznaczanie cząstek stałych zawieszonych w gazie wymaga stosowania układu rozcieńczania. Rozcieńczanie może być zrealizowane przez układ rozcieńczania przepływu częściowego lub układ rozcieńczania przepływu całkowitego. Objętość przepływu w układzie rozcieńczającym jest na tyle duża, aby całkowicie wyeliminować kondensację wody w układach rozcieńczania i pobierania próbek oraz utrzymywać temperaturę rozcieńczonych gazów spalinowych bezpośrednio przed obudową filtrów, w kierunku przeciwnym do przepływu gazów spalinowych, na poziomie 325 K (52 °C) lub niższym. Dozwolone jest zmniejszenie wilgotności powietrza rozcieńczającego przed wpuszczeniem do układu rozcieńczającego, jeżeli wilgotność powietrza jest wysoka. Zaleca się wstępne podgrzewanie powietrza rozcieńczającego do poziomu temperatury powyżej 303 K (30 °C), jeżeli temperatura otoczenia jest niższa niż 293 K (20 °C). Jednak temperatura powietrza rozcieńczającego nie może przekroczyć 352 K (52 °C) przed wprowadzeniem do gazów spalinowych w tunelu rozcieńczania.

Dla układu rozcieńczania przepływu częściowego sonda pobierająca próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie musi być zamocowana blisko sondy gazowej i w kierunku przeciwnym do przepływu spalin, jak zdefiniowano to w ppkt 4.4 i zgodnie z załącznikiem V sekcja 1.2.1.1, rysunki 4-12 EP i SP.

Układ rozcieńczania przepływu częściowego musi być tak zaprojektowany, aby rozdzielać strumień gazów spalinowych na dwie części, z których mniejsza jest rozcieńczana powietrzem, a następnie używana do pomiaru cząstek stałych zawieszonych w gazie. Z tego powodu jest istotne, aby stopień rozcieńczania był określony bardzo dokładnie. Można stosować różne sposoby rozdzielania, jednak typ użytego rozdzielania narzuca, w znacznym stopniu, oprogramowanie do pobierania próbek i procedury, które mają być użyte (załącznik V, sekcja 1.2.1.1).

Do oznaczania masy cząstek stałych zawieszonych w gazie wymagane są: układ pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie, filtry pomiarowe cząstek stałych zawieszonych w gazie, waga analityczna i komora wagowa o kontrolowanej temperaturze i wilgotności.

Do pobierania cząstek stałych zawieszonych w gazie mogą być stosowane dwie metody:

- *metoda jednofiltrowa* – stosuje się jedną parę filtrów (patrz ppkt 1.5.1.3 niniejszego załącznika) dla wszystkich faz cyklu badawczego; szczególną uwagę należy zwrócić na czas pobierania próbek i przepływy w fazie pobierania próbek w trakcie badania; jednakże wymagana będzie tylko jedna para filtrów dla cyklu badawczego.
- *metoda wielofiltrowa* – zaleca się, aby jedna para filtrów (patrz sekcja 1.5.1.3 niniejszego załącznika) była użyta dla każdej pojedynczej fazy cyklu badania; ta metoda zezwala na łagodniejsze procedury pobierania próbek, lecz używa się więcej filtrów.

1.5.1. Filtry do pobierania cząstek stałych zawieszonych w gazie

1.5.1.1. Wymagania dla filtra

Do badań homologacyjnych wymagane są filtry z włókna szklanego pokryte fluoropochodnymi węglowodorów lub filtry membranowe na bazie fluoropochodnych węglowodorów. Dla specjalnych zastosowań mogą być użyte różne materiały filtracyjne. Wszystkie typy filtrów powinny mieć zdolność zatrzymywania co najmniej 95 % cząstek DOP (ftalanu (di)oktylu) o wymiarach 0,3 μm , przy prędkości gazu od 35 do 80 cm/s. Kiedy przeprowadzane są badania porównawcze między laboratoriami lub między producentem i organem zatwierdzającym, muszą być używane sączi o identycznej jakości.

1.5.1.2. Rozmiar filtra

Filtry cząstek stałych zawieszonych w gazie powinny mieć minimalną średnicę 47 mm (średnica czynna 37 mm). Dopuszczalne są filtry o większej średnicy (ppkt 1.5.1.5).

1.5.1.3. Filtr pierwotny i wtórny

Próbki z rozcieńczanych gazów spalinowych powinny być pobierane za pomocą pary filtrów umieszczonych szeregowo (jeden pierwotny i jeden wtórny) podczas sekwencji badania. Filtr wtórny powinien być umieszczony nie dalej niż 100 mm, zgodnie z kierunkiem przepływu, od filtra pierwotnego i nie powinien mieć z nim kontaktu. Filtry można ważyć oddzielnie lub jako parę filtrów złożonych stronami zaplamionymi do siebie.

1.5.1.4. Prędkość przepływu przez filtr

Uzyskuje się prędkość czoła gazu przepływającego przez filtr od 35 do 80 cm/s. Przyrost spadku ciśnienia między początkiem i końcem badania powinien być nie większy niż 25 kPa.

1.5.1.5. Obciążenie filtra

Minimalne zalecane obciążenie filtra powinno wynosić 0,5 mg/1075 mm² obszaru zaplamionego dla metody jednofiltrowej. Dla najczęściej stosowanych rozmiarów filtrów zalecane są następujące wartości:

Średnica filtra mm	Zalecana czynna średnica mm	Zalecana minimalna masa osadu mg
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

Dla metody wielofiltrowej zalecane minimalne obciążenie filtra dla sumy wszystkich filtrów powinno być iloczynem odpowiedniej wartości podanej powyżej i pierwiastka kwadratowego z liczby wszystkich badań.

1.5.2. Wymagania dla komory wagowej i wagi analitycznej

1.5.2.1. Warunki dla komory wagowej

Temperatura komory (lub pokoju), w której filtry cząstek stałych zawieszonych w gazie są kondycjonowane i ważone, jest utrzymywana w zakresie 295 K (22 °C) \pm 3 K podczas całego okresu kondycjonowania i ważenia filtrów. Wilgotność jest utrzymywana w punkcie rosy 282,5 K (9,5 °C) \pm 3 K przy wilgotności względnej 45 % \pm 8 %.

1.5.2.2. Ważenie filtrów odniesienia

Środowisko komory (lub pokoju) jest wolne od otaczających zanieczyszczeń (takich jak pył), które mogłyby się osadzać na filtrach cząstek stałych zawieszonych w gazie podczas ich stabilizacji. Zakłócenia warunków w komorze wagowej wymienionych w ppkt 1.5.2.1 są dopuszczalne, jeżeli czas zakłóceń nie przekracza 30 minut. Pokój wagowy powinien spełnić żądane wymagania przed wejściem do środka personelu. Co najmniej dwa nieużywane filtry odniesienia lub dwie pary filtrów odniesienia powinny być ważone w ciągu czterech godzin, lecz najlepiej w tym samym czasie co ważenie filtra (pary) do pobierania próbek. Powinny one mieć ten sam rozmiar i być z tego samego materiału co filtry do pobierania próbek.

Jeżeli średni ciężar filtrów odniesienia (par filtrów odniesienia) zmienia się między ważeniami filtrów zbierających próbki o więcej niż \pm 5 % (\pm 7,5 % dla pary filtrów) zalecanego minimum obciążenia filtra (ppkt 1.5.1.5), wtedy wszystkie filtry do pobierania próbek powinny być odrzucone, a badanie emisji powtórzone.

Jeżeli kryteria stabilności pokoju wagowego, podane w ppkt 1.5.2.1 nie są spełnione, lecz ważenie filtra odniesienia (pary) spełnia wyżej podane kryteria, producent silnika ma do wyboru: zaakceptować ciężary filtrów do pobierania próbek albo unieważnić badanie i po ustabilizowaniu układu regulacji pokoju wagowego powtórzyć badanie.

1.5.2.3. Waga analityczna

Waga analityczna użyta do określania masy wszystkich filtrów powinna mieć dokładność wskazań (odchylenie standardowe) 20 µg i rozdzielczość 10 µg (1 działka = 10 µg). Dla filtrów o średnicy mniejszej niż 70 mm dokładność wskazań i rozdzielczość wynoszą odpowiednio 2 µg i 1 µg.

1.5.2.4. Eliminacja wpływu elektryczności statycznej

Aby wyeliminować oddziaływania elektryczności statycznej, filtry są przed ważeniem zneutralizowane, na przykład za pomocą neutralizatora polonowego lub urządzenia dającego podobny efekt.

1.5.3. *Dodatkowe warunki pomiaru cząstek stałych zawieszonych w gazie*

Wszystkie części układu rozcieńczającego i układu pobierania próbek od rury wydechowej aż do obudowy filtrów, które są w kontakcie z nierozcieńczonymi i rozcieńczonymi spalinami, muszą być zaprojektowane tak, aby zminimalizować osadzanie się lub przemianę cząstek stałych zawieszonych w gazie. Wszystkie części muszą być wykonane z materiałów przewodzących elektryczność, takich, które nie reagują ze składnikami gazów spalinowych i muszą być elektrycznie uziemione, aby zapobiec oddziaływaniom elektryczności statycznej.

Dodatek 2

1. KALIBRACJA APARATURY ANALITYCZNEJ

1.1. **Wprowadzenie**

Każdy analizator jest kalibrowany, tak często jak to jest konieczne, do spełnienia wymagań dokładności niniejszej normy. Metoda kalibracji, jaka została użyta, jest opisana w niniejszym punkcie dla analizatorów wskazanych w dodatku 1 ppkt 1.4.3.

1.2. **Gazy kalibracyjne**

Dopuszczalny okres przechowywania wszystkich gazów kalibracyjnych musi być przestrzegany.

Data upływu ważności gazów kalibracyjnych ustalona przez producenta powinna być odnotowana.

1.2.1. *Czyste gazy*

Wymagana czystość gazów jest określona poprzez graniczne zanieczyszczenia podane poniżej. Należy dysponować następującymi gazami do kalibracji:

— oczyszczony azot

(zanieczyszczenie ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)

— oczyszczony tlen

(czystość $> 99,5$ % obj. O₂)

— mieszanina wódór-hel

(40 \pm 2 % wodoru, reszta hel)

(zanieczyszczenie ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO)

— oczyszczone syntetyczne powietrze

(zanieczyszczenie ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)

(zawartość tlenu 18-21 % obj.)

1.2.2. *Gazy kalibracyjne i wzorcowe do ustawiania zakresu pomiarowego*

Powinny być dostępne mieszaniny gazów posiadające następujący skład chemiczny:

— C₃H₈ i oczyszczone syntetyczne powietrze (patrz sekcja 1.2.1),

— CO i oczyszczony azot,

— NO i oczyszczony azot (ilość NO₂ zawarta w tym gazie kalibracyjnym nie może przekraczać 5 % zawartości NO),

— O₂ i oczyszczony azot,

— CO₂ i oczyszczony azot,

— CH₄ i oczyszczone syntetyczne powietrze,

— C₂H₆ i oczyszczone syntetyczne powietrze.

Uwaga: dopuszczalne są kombinacje innych gazów, pod warunkiem że gazy nie reagują między sobą.

Rzeczywiste stężenie gazu kalibracyjnego i gazu do ustalenia zakresu pomiarowego musi zawierać się w granicach ± 2 % wartości nominalnej. Wszystkie stężenia gazu kalibracyjnego powinny być podawane objętościowo (procent objętości lub ppm objętości).

Gazy użyte do kalibracji i ustawiania zakresu pomiarowego można także otrzymać za pomocą mieszalnika gazu, rozcieńczając je oczyszczonym N₂ lub oczyszczonym syntetycznym powietrzem. Dokładność urządzenia mieszającego musi być taka, aby stężenie rozcieńczonych gazów kalibracyjnych mogło być określone w granicach ± 2 %.

1.3. **Procedura działania analizatorów i układu pobierania próbek**

Procedura działania analizatorów spełnia instrukcje producenta dotyczące uruchomienia i działania przyrządu. Są ponadto uwzględnione minimalne wymagania podane w sekcjach od 1.4 do 1.9.

1.4. **Badanie szczelności**

Zostaje wykonana próba szczelności. Odłącza się sondę od układu wydechowego i zaślepia końcówkę. Wyłącza się pompę analizatora. Po początkowym okresie stabilizacji wszystkie przepływomierze powinny wskazywać zero. Jeżeli nie - linie pobierania próbek zostają sprawdzone, a nieszczelności usunięte. Maksymalna dopuszczalna intensywność przecieku po stronie podciśnienia wynosi 0,5 % wielkości natężenia przepływu wykorzystywanego w części układu, która jest sprawdzana. Do oceny natężenia wykorzystywanych przepływów można użyć przepływów analizatora i przepływów kanału bocznikowego.

Inną metodą jest wprowadzenie skokowej zmiany stężenia na początku linii pobierania próbek przez przełączanie z gazu zerowego na gaz kalibracyjny danego zakresu pomiarowego.

Jeżeli po odpowiednim okresie odczyt pokazuje niższe stężenie w porównaniu ze stężeniem wprowadzonym, wskazuje to na problemy związane z kalibracją lub przeciekami.

1.5. Procedura kalibracji

1.5.1. Zestaw aparatury

Zestaw aparatury jest kalibrowany, zaś krzywe kalibracji sprawdzone gazami standardowymi. Stosuje się takie same natężenia przepływu gazów jak podczas pobierania próbek spalin.

1.5.2. Czas wygrzewania

Czas wygrzewania powinien odpowiadać zaleceniom producenta. Jeżeli nie został on określony, zalecane jest minimum dwugodzinne wygrzewanie analizatorów.

1.5.3. Analizator NDIR i HFID

Analizator NDIR jest dostrojony, jeśli jest to konieczne, a płomień spalania analizatora HFID jest zoptymalizowany (ppkt 1.8.1).

1.5.4. Kalibracja

Każdy normalnie używany zakres pomiarowy jest kalibrowany.

Analizatory CO, CO₂ i NO_x, HC i O₂ są ustawione na zero, przy użyciu oczyszczonego syntetycznego powietrza (lub azotu).

Do analizatorów wprowadzane są odpowiednie gazy kalibracyjne (wzorcowe), wartości odnotowane, a krzywe kalibracji wyznaczone zgodnie z ppkt 1.5.6.

Jeżeli jest to konieczne, ustawienie zera jest sprawdzone ponownie, a procedura kalibracji powtórzona.

1.5.5. Wyznaczanie krzywej kalibracji

1.5.5.1. Ogólne wytyczne

Krzywa kalibracji analizatora jest wyznaczona przez co najmniej pięć punktów kalibracji (wyłączając zero) rozmieszczonych tak równomiernie, jak to możliwe.

Najwyższe nominalne stężenie powinno być równe 90 % pełnej skali lub wyższe. Krzywa kalibracji jest obliczana metodą najmniejszych kwadratów. Jeżeli otrzymany stopień wielomianu jest większy niż trzy, liczba punktów kalibracji (włączając zero) musi być co najmniej równa stopniowi wielomianu plus dwa.

Krzywa kalibracji nie może się różnić więcej niż o ± 2 % nominalnej wartości każdego punktu kalibracji i o więcej niż ± 1 % pełnej skali przy wartości zerowej.

Na podstawie krzywej kalibracji i punktów kalibracji można sprawdzić, czy kalibrację przeprowadzono poprawnie. Należy podać rozmaite parametry charakterystyczne analizatora, w szczególności:

- zakres pomiarowy,
- czułość,
- datę przeprowadzenia kalibracji.

1.5.5.2. Kalibracja poniżej 15 % pełnej skali.

Krzywa kalibracji analizatora jest wyznaczona przez co najmniej dziesięć punktów kalibracji (wyłączając zero) rozmieszczonych tak, że 50 % punktów kalibracji znajduje się poniżej 10 % pełnej skali.

Krzywa kalibracji jest obliczana metodą najmniejszych kwadratów.

Krzywa kalibracji nie może się różnić o więcej niż ± 4 % od nominalnej wartości każdego punktu kalibracji i o więcej niż ± 1 % pełnej skali przy wartości zerowej.

1.5.5.3. Metody alternatywne

Jeżeli można wykazać, że techniki alternatywne (np. komputer, elektronicznie sterowany przełącznik zakresu itd.) mogą dać równoważną dokładność, wtedy można zastosować te alternatywne techniki.

1.6. Weryfikacja kalibracji

Każdy normalnie używany zakres pracy jest sprawdzony przed każdą analizą, zgodnie z następującą procedurą.

Kalibracja jest weryfikowana przy użyciu gazu zerowego i gazu kalibracyjnego danego zakresu pomiarowego o nominalnej wartości przekraczającej 80 % pełnej skali.

Jeżeli dla dwóch rozważanych punktów uzyskana wartość nie różni się od deklarowanej wartości odniesienia więcej niż o ± 4 % pełnej skali, mogą być zmienione parametry regulacyjne. Jeżeli ten warunek nie jest spełniony, zostaje wyznaczona nowa krzywa kalibracji, zgodnie z sekcją 1.5.4.

1.7. Badanie sprawności konwertora NO_x

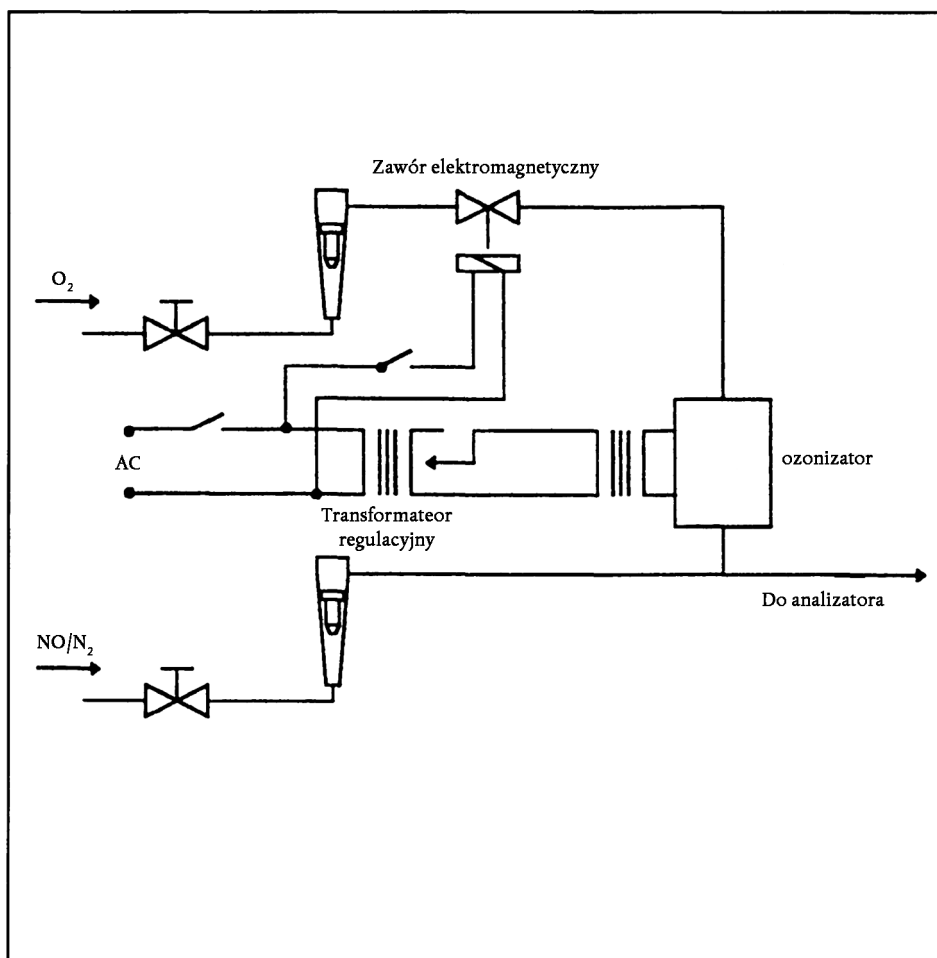
Sprawność konwertora użytego do przemiany NO_2 w NO jest badana zgodnie z ppkt 1.7.1-1.7.8 (rysunek 1).

1.7.1. Układ pomiarowy

Sprawność konwertora może być zbadana za pomocą ozonatora przy zastosowaniu układu pomiarowego przedstawionego na rysunku 1 (patrz także dodatek 1, sekcja 1.4.3.5) i poniższej procedury.

Rysunek 1

Schemat urządzenia do badania sprawności konwertora NO_2



1.7.2. Kalibracja

CLD i HCLD powinny być kalibrowane w najczęściej stosowanym zakresie działania zgodnie z wymaganiami wytwórcy przy użyciu gazu zerowego i gazu wzorcowego danego zakresu pomiarowego (w którym zawartość NO musi wynosić około 80 % zakresu roboczego, a stężenie NO_2 w mieszaninie gazów do mniej niż 5 % stężenia NO). Analizator NO_x musi działać w trybie pracy NO tak, aby gaz kalibracyjny nie przechodził przez konwertor. Wskazaną wartość stężenia należy odnotować.

1.7.3. Obliczanie

Sprawność konwertora NO_x oblicza się w następujący sposób:

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

- a) stężenie NO_x zgodnie z ppkt 1.7.6;
- b) stężenie NO_x zgodnie z ppkt 1.7.7;
- c) stężenie NO zgodnie z ppkt 1.7.4;
- d) stężenie NO zgodnie z ppkt 1.7.5.

1.7.4. Dodawanie tlenu

Tlen lub gaz zerowy jest dodawany w sposób ciągły przez trójnik do strumienia gazu, aż wskazywane stężenie wyniesie w przybliżeniu o 20 % mniej niż wskazywane stężenie kalibracji podane w ppkt 1.7.2. (Analizator jest w trybie pracy NO.)

Wskazywane stężenie (c) należy odnotować. Ozonator utrzymywany jest w stanie nieaktywnym w czasie tego procesu.

1.7.5. Aktywacja ozonatora

Ozonator należy uaktywnić, aby wytworzyć ilość ozonu wystarczającą do obniżenia stężenia NO do około 20 % (minimum 10 %) stężenia kalibracji podanego w ppkt 1.7.2. Wskazywane stężenie (d) należy odnotować. (Analizator jest w trybie pracy NO.)

1.7.6. Tryb NO_x

Analizator NO jest następnie przełączony na tryb pracy NO_x tak, że mieszanina gazów (składająca się z NO, NO₂, O₂ i N₂) przechodzi teraz przez konwertor. Wskazywane stężenie (a) należy odnotować. (Analizator jest w trybie pracy NO_x.)

1.7.7. Dezaktywacja ozonatora

Ozonator jest teraz nieaktywny. Mieszanina gazów opisana w sekcji 1.7.6 przepływa przez konwertor do detektora. Wskazywane stężenie (b) należy odnotować. (Analizator jest w trybie pracy NO_x.)

1.7.8. Tryb NO

Należy przełączyć na tryb NO z ozonatorem nieaktywnym, przepływ tlenu lub syntetycznego powietrza jest także odcięty. Odczyt NO_x z analizatora nie powinien różnić się więcej niż o ± 5 % od wartości zmierzonej zgodnie z ppkt 1.7.2. (Analizator jest w trybie pracy NO.)

1.7.9. Częstotliwość badania

Sprawność konwertora należy badać przy każdej kalibracji analizatora NO_x.

1.7.10. Wymagana sprawność

Sprawność konwertora nie powinna być mniejsza niż 90 %, lecz sprawność wyższa niż 95 % jest bardzo zalecana.

Uwaga: Jeżeli z analizatorem w najczęściej stosowanym zakresie pomiarowym ozonator nie może uzyskać redukcji z 80 do 20 % zgodnie z ppkt 1.7.5, wtedy należy zastosować najwyższy zakres, który będzie umożliwiał taką redukcję.

1.8. Regulacja FID

1.8.1. Optymalizacja reakcji detektora

HFID musi być wyregulowany według wymagań producenta przyrządu. Jako gaz kalibracyjny zakresu pomiarowego do optymalizacji odpowiedzi w najczęściej używanym zakresie roboczym należy zastosować propan w powietrzu.

Przy natężeniu przepływu paliwa i przepływu powietrza ustawionych według zaleceń producenta do analizatora powinien być wprowadzony gaz kalibracyjny zakresu pomiarowego 350 ± 75 ppm C. Reakcja, przy danym natężeniu przepływu paliwa, powinna być określona z różnicy między reakcją na gaz kalibracyjny zakresu pomiarowego i reakcją na gaz zerowy. Natężenie przepływu paliwa powinno być ponadto nastawiane powyżej i poniżej wymaganych przez producenta wartości. Odpowiedzi na gaz kalibracyjny i gaz zerowy przy tych natężeniach przepływu paliwa powinny zostać odnotowane. Różnica między reakcją na gaz kalibracyjny zakresu pomiarowego i gaz zerowy powinna być przedstawiona na wykresie, a natężenie przepływu paliwa ustawione w zakresie wyższych wartości krzywej.

1.8.2. Współczynniki reakcji dla węglowodorów

Analizator powinien być kalibrowany przy użyciu propanu w powietrzu i oczyszczonego syntetycznego powietrza, zgodnie z ppkt 1.5.

Współczynniki reakcji powinny być określone, kiedy rozpoczyna się użytkowanie analizatora oraz po głównych okresach obsługowych. Współczynnikiem reakcji (R_f) na poszczególne rodzaje węglowodorów jest stosunek odczytu FID C1 do stężenia gazu w butli wyrażonego w ppm C1.

Stężenie stosowanego w badaniu gazu musi być na poziomie, który daje reakcję w pobliżu 80 % pełnej skali. Stężenie musi być określone z dokładnością ± 2 % objętościowo w odniesieniu do normalnych wartości grawimetrycznych. Ponadto butla z gazem musi być wstępnie kondycjonowana przez 24 godziny w temperaturze 298 K (25 °C) ± 5 K.

Gazy stosowane w badaniu i zalecane odpowiadające im zakresy współczynnika reakcji są następujące:

- metan i oczyszczone syntetyczne powietrze: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$
- propylen i oczyszczone syntetyczne powietrze: $0,90 \leq R_f \leq 1,1$
- toluen i oczyszczone syntetyczne powietrze: $0,90 \leq R_f \leq 1,10$

Podane wartości odnoszą się do współczynnika reakcji (R_f) wynoszącego 1,00 dla propanu i oczyszczonego syntetycznego powietrza.

1.8.3. Sprawdzenie zakłócenia tlenowego

Sprawdzenie zakłócenia tlenowego powinno być wykonane przy wprowadzaniu analizatora do eksploatacji i po głównych okresach obsługowych.

Współczynnik reakcji jest określany, jak opisano w ppkt 1.8.2. Stosowany gaz i zalecany zakres odpowiadającego mu współczynnika reakcji są następujące:

- propan i azot: $0,95 \leq R_f \leq 1,05$

Wartości te odnoszą się do współczynnika reakcji (R_f) wynoszącego 1,00 dla propanu i oczyszczonego syntetycznego powietrza.

Stężenie tlenu w powietrzu palnika FID musi się mieścić w granicach ± 1 mol % stężenia tlenu w powietrzu palnika użytego w ostatnim sprawdzeniu zakłócenia tlenowego. Jeżeli różnica jest większa, zakłócenie tlenowe musi być sprawdzone, a analizator wyregulowany, o ile jest to konieczne.

1.9. Efekty zakłócenia w analizatorach NDIR i CLD

Gazy obecne w spalinach, inne niż dany gaz poddawany analizie, mogą zakłócać odczyt na kilka sposobów. Zakłócenie pozytywne pojawia się w urządzeniach NDIR, gdy gaz zakłócający wywołuje ten sam efekt jak gaz podlegający pomiarowi, lecz w mniejszym stopniu. Zakłócenie negatywne pojawia się w urządzeniach NDIR, gdy gaz zakłócający rozszerza pasmo absorpcji mierzonego gazu oraz w urządzeniach CLD, gdy gaz zakłócający tłumy promieniowanie. Sprawdzanie zakłóceń wymienionych w sekcjach 1.9.1 i 1.9.2 jest wykonywane przed pierwszym użyciem analizatorów oraz po głównych okresach obsługowych.

1.9.1. Sprawdzanie zakłóceń w analizatorze CO.

Woda i CO₂ mogą zakłócać wskazania analizatora CO. Dlatego gaz kalibracyjny CO₂ o stężeniu od 80 do 100 % pełnej skali maksymalnego zakresu roboczego użytego podczas sprawdzania jest przepuszczony w formie pęcherzyków przez wodę o pokojowej temperaturze, a reakcja analizatora odnotowana. Reakcja analizatora nie może być większa niż 1 % pełnej skali dla zakresów równych lub powyżej 300 ppm i większa od 3 ppm dla zakresów poniżej 300 ppm.

1.9.2. Sprawdzanie tłumienia w analizatorze NO_x

Dwoma gazami brany pod uwagę dla analizatorów CLD (i HCLD) są CO₂ i para wodna. Reakcje chłodzenia tłumienia tych gazów są proporcjonalne do ich stężenia i dlatego wymagają technik badawczych pozwalających wyznaczyć tłumienie przy najwyższych spodziewanych stężeniach spotykanych podczas badań.

1.9.2.1. Sprawdzanie tłumienia wywołanego przez CO₂

Gaz kalibracyjny zakresu pomiarowego CO₂ o stężeniu 80-100 % pełnej skali maksymalnego zakresu roboczego jest przepuszczony przez analizator NDIR, a wartość CO₂ odnotowana jako A. Następnie jest on rozcieńczony o około 50 % gazem kalibracyjnym NO zakresu pomiarowego i przepuszczony przez NDIR i (H)CLD z odnotowaniem wartości CO₂ i NO odpowiednio jako B i C. Należy odciąć CO₂ i przepuścić sam gaz zakresu pomiarowego NO przez (H)CLD, a wartość NO odnotować jako D.

Tłumienie powinno być obliczone w następujący sposób:

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

i nie może być większe niż 3 % pełnej skali,

gdzie:

- A: stężenie nierozcieńczonego CO₂, zmierzone za pomocą NDIR %,
- B: stężenie rozcieńczonego CO₂, zmierzone za pomocą NDIR %,
- C: stężenie rozcieńczonego NO, zmierzone za pomocą CLD ppm,
- D: stężenie nierozcieńczonego NO, zmierzone za pomocą CLD ppm.

1.9.2.2. Sprawdzenie tłumienia przez wodę

Sprawdzenie to ma zastosowanie jedynie przy pomiarach stężenia gazu mokrego. Obliczenie tłumienia przez wodę musi uwzględniać rozcieńczenie gazu wzorcowego NO zakresu pomiarowego parą wodną i dostosowanie stężenia pary wodnej w mieszaninie do spodziewanego podczas badań. Gaz kalibracyjny NO zakresu pomiarowego o stężeniu 80-100 % pełnej skali normalnego zakresu roboczego jest przepuszczony przez (H)CLD, a wartość NO odnotowana jako D. Następnie gaz kalibracyjny NO jest przepuszczony w formie pęcherzyków przez wodę o pokojowej temperaturze oraz przechodzi przez (H)CLD, a wartość NO należy odnotować jako C. Bezwzględne ciśnienie robocze analizatora i temperaturę wody określa się i odnotowuje odpowiednio jako E i F. Ciśnienie nasycenia mieszaniny, które odpowiada temperaturze (F) wody płuczki, jest określone i odnotowane jako G. Stężenie pary wodnej (w %) w mieszaninie oblicza się w następujący sposób:

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

i odnotowuje jako H. Spodziewane stężenie rozcieńczonego gazu kalibracyjnego zakresu pomiarowego NO (w parze wodnej) oblicza się w następujący sposób:

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

i odnotowuje jako De. Dla gazów spalinowych kompresyjnych silników zapłonowych maksymalne stężenie pary wodnej w gazach spalinowych (w %) spodziewane podczas badań zostaje oszacowane ze stężenia nierozcieńczonego gazu wzorcowego zakresu pomiarowego CO₂, (A, zmierzonego zgodnie z ppkt 1.9.2.1), przy założeniu, że stosunek atomów H/C paliwa wynosi 1,8-1,0, w następujący sposób:

$$Hm = 0,9 \times A$$

i zapisane jako Hm.

Tłumienie wywołane przez wodę jest obliczane w następujący sposób:

$$\% \text{ H}_2\text{O tłumienia} = 100 \times \left(\frac{De - C}{De} \right) \times \left(\frac{Hm}{H} \right)$$

i nie może być większe niż 3 % pełnej skali.

- De: spodziewane stężenie rozcieńczonego NO (ppm),
- C: stężenie rozcieńczonego NO (ppm),
- Hm: maksymalne stężenie pary wodnej (%),
- H: rzeczywiste stężenie pary wodnej (%).

Uwaga: Jest istotne, aby w gazie kalibracyjnym zakresu pomiarowego NO, stosowanym w tym sprawdzaniu, stężenie NO₂ było minimalne, ponieważ absorpcja NO₂ przez wodę nie została uwzględniona w obliczeniach tłumienia.

1.10. Okresy między kalibracjami

Analizatory powinny być kalibrowane zgodnie z sekcją 1.5, przynajmniej co każde trzy miesiące lub kiedy tylko układ był naprawiany lub zmieniany tak, że mogło to wpłynąć na kalibrację.

2. KALIBROWANIE UKŁADU POMIAROWEGO CZĄSTEK STAŁYCH ZAWIESZONYCH W GAZIE
 - 2.1. **Wprowadzenie**

Każdy element składowy jest kalibrowany tak często, jak to jest niezbędne do spełnienia wymagań dokładności niniejszej normy. Metoda kalibracji, której należy użyć, jest opisana w niniejszej sekcji dla elementów wskazanych w załączniku III dodatek 1 ppkt 1.5 i w załączniku V.
 - 2.2. **Pomiar przepływu**

Kalibracja przepływomierzy gazu lub oprzyrządowania do pomiaru przepływu spełnia normy krajowe i/lub międzynarodowe.

Maksymalny błąd wartości mierzonej zawiera się w granicach $\pm 2\%$ odczytu.

Jeżeli natężenie przepływu gazu jest określone przez pomiary różnicowe, maksymalny błąd różnicy jest taki, aby dokładność G_{EP} zawierała się w granicach $\pm 4\%$. (patrz także załącznik V, sekcja 1.2.1.1 EGA). Można to obliczyć, stosując średnią geometryczną błędów każdego przyrządu.
 - 2.3. **Sprawdzenie stopnia rozcieńczenia**

Kiedy stosuje się układy pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie bez EGA (załącznik V ppkt 1.2.1.1), stopień rozcieńczenia jest sprawdzony przy instalacji każdego nowego silnika podczas pracy silnika i przy zastosowaniu pomiarów stężenia bądź CO_2 , bądź NO_x w surowych i rozcieńczonych spalinach.

Zmierzony stopień rozcieńczenia zawiera się w granicach $\pm 10\%$ stopnia rozcieńczenia obliczonego z pomiaru stężenia CO_2 lub NO_x .
 - 2.4. **Sprawdzenie warunków częściowego przepływu**

Zakres prędkości gazów spalinowych i wahania ciśnienia, jeśli to właściwe, są sprawdzone i wyregulowane stosownie do wymagań załącznika V ppkt 1.2.1.1, EP.
 - 2.5. **Okresy między kalibracjami**

Oprzyrządowanie do pomiarów przepływu jest kalibrowane przynajmniej co każde trzy miesiące lub kiedy tylko dokonano w układzie zmiany, która mogłaby wpływać na kalibrację.
-

Dodatek 3

1. OCENA DANYCH POMIAROWYCH I OBLICZENIA

1.1. Ocena danych emisji gazowych

W celu oceny emisji gazowych uśrednia się mapę odczytów z ostatnich 60 sekund każdej fazy i podczas każdej fazy wyznacza się średnie stężenia (conc) HC, CO, NO_x i CO₂ z uśrednionej mapy odczytów i stosownych wyników kalibracji, jeśli zastosowano metodę bilansu węgla. Można zastosować zapisy innego typu, jeśli zapewnią one równoważne zbieranie danych.

Średnie stężenia w tle (conc_d) mogą być określone z odczytów powietrza rozcieńczającego w worku pomiarowym lub z ciągle dokonywanych odczytów tła (nie z worka pomiarowego) i właściwych danych kalibracji.

1.2. Emisje cząstek stałych zawieszonych w gazie

Dla oceny cząstek stałych zawieszonych w gazie dla każdej fazy odnotowuje się całkowite masy (M_{SAMj}) lub objętości (V_{SAMj}) próbek przechodzące przez filtry.

Filtry powracają do komory wagowej i są kondycjonowane przez co najmniej jedną godzinę, lecz nie dłużej niż 80 godzin, a następnie zważone. Masa brutto filtrów jest odnotowana, a tara (patrz ppkt 3.1 załącznika III) odjęta. Masa cząstek stałych zawieszonych w gazie (M_f dla metody jednofiltrowej, M_{fi} dla metody wielofiltrowej) jest sumą cząstek stałych zawieszonych w gazie, zebranych na filtrach pierwotnym i wtórnym.

Jeżeli ma być zastosowana korekcja tła, odnotowuje się masę (M_{DIL}) lub objętość (V_{DIL}) powietrza rozcieńczającego przepuszczonego przez filtry i masę cząstek stałych zawieszonych w gazie (M_d). Jeżeli został wykonany więcej niż jeden pomiar, należy obliczyć iloraz M_d/M_{DIL} lub M_d/V_{DIL} dla każdego pojedynczego pomiaru i wartości uśrednić.

1.3. Obliczenie emisji składników gazowych

Końcowe, podane w sprawozdaniu wyniki testu są określone w następujących krokach:

1.3.1. Określenie przepływu spalin

Wyznacza się natężenie przepływu gazów spalinowych (G_{EXHW}, V_{EXHW} lub V_{EXHD}) dla każdej fazy zgodnie z załącznikiem III dodatek 1 ppkt 1.2.1-1.2.3.

Kiedy używa się metody rozcieńczenia pełnego przepływu, określa się całkowite natężenie przepływu rozcieńczonych gazów spalinowych (G_{TOTW}, V_{TOTW}) dla każdej fazy zgodnie z załącznikiem III dodatek 1 ppkt 1.2.4.

1.3.2. Korekcja suche/mokre

Przy określaniu G_{EXHW}, V_{EXHW}, G_{TOTW} lub V_{TOTW} zmierzone stężenie sprowadza się do bazy mokrej według następującej zależności, jeżeli uprzednio nie wykonano pomiarów gazów spalinowych mokrych:

$$\text{conc (mokre)} = k_w \times \text{conc (suche)}$$

Dla gazów spalinowych nierozcieńczonych:

$$k_{w,r,1} = \left(1 - F_{FH} \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} \right) - k_{w2}$$

lub:

$$k_{w,r,2} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \times 0,005 \times (\% \text{ CO [suchy] } + \% \text{ CO}_2 \text{ [suchy]})} \right) - k_{w2}$$

Dla gazów spalinowych rozcieńczonych:

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

lub:

$$k_{w,e,2} = \left(\frac{1 - k_{w1}}{1 + \frac{1,88 \times \text{CO}_2 \% (\text{suchy})}{200}} \right)$$

F_{FH} można obliczyć według:

$$F_{FH} = \frac{1,969}{\left(1 + \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}} \right)}$$

Dla powietrza rozcieńczającego:

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

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\,000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

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

Dla powietrza zasysanego (jeżeli różni się od powietrza rozcieńczającego):

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

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)}$$

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

gdzie:

- H_a :: absolutna wilgotność powietrza zasysanego, g wody na kg powietrza suchego,
- H_d :: absolutna wilgotność powietrza rozcieńczającego, g wody na kg powietrza suchego,
- R_d :: wilgotność względna powietrza rozcieńczającego, %,
- R_a :: wilgotność względna powietrza zasysanego, %,
- p_d :: ciśnienie nasycenia pary wodnej powietrza rozcieńczającego, kPa,
- p_a :: ciśnienie nasycenia pary wodnej powietrza zasysanego, kPa,
- p_b :: bezwzględne ciśnienie barometryczne, kPa.

1.3.3. Korekcja wilgotności dla NO_x

Ponieważ emisja NO_x zależy od warunków powietrza otaczającego, stężenie NO_x koryguje się ze względu na temperaturę i wilgotność powietrza otaczającego, poprzez współczynniki K_H według następującego wzoru:

$$K_H = \frac{1}{1 + A \times (H_a - 10,71) + B \times (T_a - 298)}$$

gdzie:

- A: $0,309 \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} - 0,0266$,
- B: $-0,209 \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} + 0,00954$,
- T: temperatura powietrza w K,

$$\frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} = (\text{Stosunek paliwa do powietrza (powietrze sprowadzone do bazy suchej).})$$

H_a : wilgotność powietrza zasysanego, g wody na kg suchego powietrza

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

R_a : wilgotność względna powietrza zasysanego, %,

p_a : ciśnienie nasycenia pary wodnej powietrza zasysanego, kPa,

p_b : bezwzględne ciśnienie barometryczne, kPa.

1.3.4. Obliczenie natężenia przepływu masy składników gazowych

Natężenie masy emisji dla każdej fazy jest obliczane w następujący sposób:

a) Dla gazów spalinowych nierozcieńczonych (!):

$$Gas_{\text{mas}} = u \times \text{conc} \times G_{\text{EXHW}}$$

lub:

$$Gas_{\text{mas}} = v \times \text{conc} \times V_{\text{EXHD}}$$

lub:

$$Gas_{\text{mas}} = w \times \text{conc} \times V_{\text{EXHW}}$$

b) Dla gazów spalinowych rozcieńczonych (!)

$$Gas_{\text{mas}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

lub:

$$Gas_{\text{mas}} = w \times \text{conc}_c \times V_{\text{TOTW}}$$

gdzie:

conc_c jest skorygowanym stężeniem w tle

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

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

lub:

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

Współczynniki: u – mokre, v – suche, w – mokre są stosowane zgodnie z danymi w poniższej tabeli:

Gaz	u	v	w	conc (stężenie)
NO _x	0,001587	0,002053	0,002053	ppm
CO	0,000966	0,00125	0,00125	ppm
HC	0,000479	—	0,000619	ppm
CO ₂	15,19	19,64	19,64	%

Zawartość HC jest oparta na średnim stosunku węgla do wodoru 1:1,85.

(!) W przypadku NO_x stężenie (NO_x conc lub NO_xconc) powinno być pomnożone przez KMNO_x (współczynnik korekcji wilgotności dla NO_x przytoczony w poprzednim ppkt 1.3.3), jak następuje

$$K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc} \text{ lub } K_{\text{HNO}_x} \times \text{conc}_c$$

1.3.5. *Obliczenie emisji jednostkowych*

Emisja jednostkowa (g/kWh) jest obliczana dla wszystkich poszczególnych składników w następujący sposób:

$$\text{Poszczególny składnik gazowy} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times \text{WF}_i}$$

gdzie: $P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$

Współczynniki wagowe i liczba faz (n) użyta w powyższym obliczeniu są zgodne z ppkt 3.6.1 załącznika III.

1.4. **Obliczanie emisji cząstek stałych zawieszonych w gazie**

Emisja cząstek stałych zawieszonych w gazie jest obliczana w następujący sposób:

1.4.1. *Współczynnik korekcyjny wilgotności dla cząstek stałych zawieszonych w gazie*

Ponieważ emisja cząstek stałych zawieszonych w gazie z kompresyjnych silników zapłonowych zależy od warunków otaczającego powietrza, natężenie przepływu masy cząstek stałych zawieszonych w gazie jest korygowane ze względu na wilgotność otaczającego powietrza poprzez współczynnik K_p obliczony według następującego wzoru:

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

H_a : wilgotność powietrza zasysanego, gramy na kg suchego powietrza

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

R_a : wilgotność względna powietrza zasysanego, %

p_a : ciśnienie nasycenia pary wodnej powietrza zasysanego, kPa,

p_B : bezwzględne ciśnienie barometryczne, kPa.

1.4.2. *Układ rozcieńczania przepływu częściowego*

Końcowe wykazane w sprawozdaniu wyniki badania w zakresie emisji cząstek stałych zawieszonych w gazie są uzyskane w następujących krokach. Ponieważ mogą być używane różne typy regulacji stopnia rozcieńczenia, stosuje się różne sposoby obliczania dla równoważnego przepływu masy rozcieńczonych gazów spalinowych G_{EDF} lub równoważnego objętościowego przepływu rozcieńczonych gazów spalinowych V_{EDF} . Wszystkie obliczenia powinny być oparte na średnich wielkościach poszczególnych faz (i) podczas okresu pobierania próbek.

1.4.2.1. Układy izokinetyczne

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

lub:

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

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

lub:

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

gdzie r odpowiada stosunkowi powierzchni przekroju poprzecznego A_p sondy izokinetycznej i rury wydechowej A_r :

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

1.4.2.2. Układy z pomiarem stężenia CO₂ lub NO_x

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

lub:

$$q_i = \frac{V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i}{\text{Conc}_{E,i} - \text{Conc}_{A,i}} \\ \text{Conc}_{D,i} - \text{Conc}_{A,i}$$

gdzie:

Conc_E = stężenie gazu wskaźnikowego w gazach spalinowych nierozcieńczonych mokrych,Conc_D = stężenie gazu wskaźnikowego w gazach spalinowych rozcieńczonych mokrych,Conc_A = stężenie gazu wskaźnikowego w powietrzu rozcieńczającym mokrym.

Stężenia zmierzone na bazie suchej należy sprowadzić do bazy mokrej zgodnie z ppkt 1.3.2 niniejszego dodatku.

1.4.2.3. Układy z pomiarem CO₂ i metodą bilansu węgla

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

gdzie:

CO_{2D} = stężenie CO₂ w gazach spalinowych rozcieńczonych,CO_{2A} = stężenie CO₂ w powietrzu rozcieńczającym

(stężenie w % objętości na bazie mokrej).

Powyższe równanie oparte jest na zasadzie bilansu węgla (atomy węgla dostarczane do silnika są emitowane jako CO₂) i wyprowadzone przez poniższe obliczenia:

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

i:

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

1.4.2.4. Układy z pomiarem natężenia przepływu

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

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

1.4.3. Układ rozcieńczania przepływu całkowitego

Końcowe wyniki badania wykazane w sprawozdaniu w zakresie emisji cząstek stałych zawieszonych w gazie są wyprowadzone poprzez poniższe kroki.

Wszystkie obliczenia są oparte na wartościach średnich z poszczególnych faz (i) podczas okresu pobierania próbek.

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

lub:

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

1.4.4. Obliczanie natężenia przepływu masy cząstek stałych zawieszonych w gazie

Natężenie przepływu masy cząstek stałych zawieszonych w gazie jest obliczane w następujący sposób:

Dla metody jednofiltrowej:

$$PT_{\text{mass}} = \frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} \times \frac{(G_{EDFW})_{\text{aver}}}{1\,000}$$

lub:

$$PT_{\text{mass}} = \frac{M_f}{V_{\text{SAM}}} \times \frac{(V_{EDFW})_{\text{aver}}}{1\,000}$$

gdzie:

$(G_{EDFW})_{aver}$, $(V_{EDFW})_{aver}$, $(M_{SAM})_{aver}$, $(V_{SAM})_{aver}$ w ciągu cyklu badania są określane przez zsumowanie średnich wartości z poszczególnych faz podczas okresu pobierania próbek:

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

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

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

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

gdzie $i = 1, \dots, n$

Dla metody wielofiltrowej:

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} \times \frac{(G_{EDFW,i})}{1\,000}$$

lub:

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i}}{V_{SAM,i}} \times \frac{(V_{EDFW,i})}{1\,000}$$

gdzie $i = 1, \dots, n$

Natężenie przepływu masy cząstek stałych zawieszonych w gazie może być korygowane do tła w następujący sposób:

Dla metody jednofiltrowej:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1\,000} \right]$$

lub:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{V_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{V_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{(V_{EDFW})_{aver}}{1\,000} \right]$$

Jeżeli wykonuje się więcej niż jeden pomiar to (M_d/M_{DIL}) lub (M_d/V_{DIL}) odpowiednio zastępuje się przez $(M_d/M_{DIL})_{aver}$ lub $(M_d/V_{DIL})_{aver}$:

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

lub:

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

Dla metody wielofiltrowej:

$$PT_{mass,i} = \left[\frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{G_{EDFW,i}}{1\,000} \right]$$

lub:

$$PT_{mass,i} = \left[\frac{M_{f,i}}{V_{SAM,i}} - \left(\frac{M_d}{V_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{V_{EDFW,i}}{1\,000} \right]$$

Jeżeli wykonuje się więcej niż jeden pomiar to (M_d/M_{DIL}) lub (M_d/V_{DIL}) odpowiednio zastępuje się przez $(M_d/M_{DIL})_{aver}$ lub $(M_d/V_{DIL})_{aver}$:

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

lub:

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

1.4.5. Obliczenie emisji jednostkowej

Emisja jednostkowa cząstek stałych zawieszonych w gazie PT (g/kWh) jest obliczana w następujący sposób ⁽¹⁾:

Dla metody jednofiltrowej:

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

Dla metody wielofiltrowej:

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

$$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

1.4.6. Rzeczywisty współczynnik wagowy

Dla metody jednofiltrowej rzeczywisty współczynnik wagowy $WF_{E,i}$ dla każdej fazy jest obliczany w następujący sposób:

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

lub:

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

gdzie $i = 1, \dots, n$.

Wartość rzeczywistego współczynnika wagowego powinna zawierać się w granicach $\pm 0,005$ (bezwzględnej wartości) współczynników wagowych podanych w załączniku III, sekcja 3.6.1.

⁽¹⁾ Wielkość natężenia przepływu masy cząstek stałych zawieszonych w gazie PT_{mass} musi być pomnożona przez K_p (współczynnik korekcji wilgotności dla cząstek stałych zawieszonych w gazie podany w pkt 1.4.1).

ZAŁĄCZNIK IV

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA PALIWA WZORCOWEGO DO BADAŃ HOMOLOGACYJNYCH I DO BADAŃ POTWIERDZAJĄCYCH ZGODNOŚĆ PRODUKCJI

PALIWO WZORCOWE W MASZYNACH SAMOJEZDNYCH NIEPORUSZAJĄCYCH SIĘ PO DROGACH (1)

Uwaga: Podano kluczowe własności dla osiągow silnika/emisji spalin.

	Granice i jednostki ²	Metoda badania
Liczba cetanowa ⁴	minimum 45 ⁷ maksimum 50	ISO 5165
Gęstość przy 15 °C	minimum 835 kg/m ³ maksimum 845 kg/m ³ ¹⁰	ISO 3 675, ASTM D 4 052
Destylacja ³ - punkt 95 %	maksimum 370 °C	ISO 3405
Lepkość przy 40 °C	minimum 2,5 mm ² /s maksimum 3,5 mm ² /s	ISO 3104
Zawartość siarki	minimum 0,1 % masy ⁹ maksimum 0,2 % masy ⁸	ISO 8754, EN 24260
Temperatura zapłonu	minimum 55 °C	ISO 2719
CFPP	minimum - maksimum + 5 °C	EN 116
Korozyjność miedzi	maksimum 1	ISO 2160
Pozostałość po koksowaniu (10 % DR)	maksimum 0,3 % masy	ISO 10370
Zawartość popiołu	maksimum 0,01 % masy	ASTM D 482 ¹²
Zawartość wody	maksimum 0,05 % masy	ASTM D 95, D 1744
Liczba kwasowa (mocny kwas)	maksimum 0,20 mg KOH/g	
Stabilność utleniania ⁵	maksimum 2,5 mg/100 ml	ASTM D 2274
Dodatki ⁶		

Uwaga 1: Jeżeli jest wymagane obliczenie sprawności cieplnej silnika lub pojazdu, to wartość opałową paliwa można obliczyć z:

$$\text{Ciepło (spalania)} / (\text{wartość opałowa (netto)}) \text{ MJ/kg} = (46,423 - 8,792 \cdot d^2 + 3,17 \cdot d) \times (1 - (x + y + s)) + 9,42 \cdot s - 2,499 \cdot x$$

gdzie:

d = jest gęstością przy 288 K (15 °C),

x = jest udziałem wody w masie (%/100),

y = jest udziałem popiołu w masie (%/100),

s = jest udziałem siarki w masie (%/100).

Uwaga 2: Przedstawione w opisie technicznym wartości są „wartościami rzeczywistymi”. W ustalaniu ich wartości granicznych posłużono się terminami z normy ASTM D 3244 „Określenie podstaw do rozstrzygnięcia sporów o jakości produkcji ropy naftowej”, a w ustalaniu wartości minimalnej wzięto pod uwagę minimalną różnicę 2R powyżej zera; w ustalaniu wartości maksymalnej i minimalnej – minimalna różnica jest 4R (R = powtarzalność).

Mimo wszystko tę miarę, która jest konieczna ze względów statystycznych, producent paliwa powinien jednak starać się doprowadzić do wartości zerowej, przy czym wymagana wartość maksymalna wynosi 2R i tyle samo wynosi wartość średnia w przypadku podawania ograniczeń maksymalnego i minimalnego. Konieczne jest wyjaśnienie, czy paliwo spełnia wymagania dotyczące charakterystyki przy zastosowaniu warunków normy ASTM D 3244.

- Uwaga 3:* Podane cyfry pokazują odparowane ilości (procent pozyskany + procent stracony).
- Uwaga 4:* Zakres liczby cetanowej nie jest zgodny z wymaganiami minimalnego zakresu 4R. Tym niemniej, w przypadku sporu między dostawcą a użytkownikiem paliwa można stosować warunki z normy ASTM D 3244 w celu rozstrzygnięcia kwestii spornych zakończonych przepisem o dokonaniu powtórnych pomiarów w liczbie dostatecznej do uzyskania niezbędnej precyzji, zamiast pojedynczego oznaczania.
- Uwaga 5:* Chociaż stabilność utleniania jest kontrolowana, to należy się spodziewać, że dopuszczalny okres magazynowania będzie ograniczony. Radą byłoby zwrócić się do dostawcy o warunki magazynowania i podanie czasu użytkowania paliwa.
- Uwaga 6:* Paliwo to powinno być oparte tylko na węglowodorach składowych bezpośredniej lub krakingowej destylacji; dopuszczalne jest odsiarczanie. Paliwo nie powinno zawierać żadnych dodatków metalicznych lub dodatków podwyższających liczbę cetanową.
- Uwaga 7:* Dopuszczalne są niższe wartości, w tym przypadku liczbę cetanową zastosowanego paliwa wzorcowego należy podać w sprawozdaniu.
- Uwaga 8:* Dopuszczalne są wyższe wartości, w tym przypadku należy podać w sprawozdaniu zawartość siarki w paliwie kalibracyjnym.
- Uwaga 9:* Należy nieustannie śledzić tendencje rynków. Na użytek wstępnej homologacji silnika bez dodatkowego oczyszczania spalin na wniosek zgłaszającego dopuszcza się minimalną zawartość siarki w masie 0,050 %. W tym przypadku zmierzony poziom emisji cząstek stałych zawieszonych w gazie musi być korygowany, zgodnie z poniższym równaniem, w górę w stosunku do wartości średniej, która jest podana jako nominalna dla paliwa o zawartości siarki (0,150 % w masie):

$$PT_{adj} = PT + [SFC \times 0,0917 \times (NSLF - FSF)]$$

gdzie:

PT_{adj} = wartość skorygowana PT (g/kWh),

PT = zmierzona wagowa wartość emisji jednostkowej cząstek stałych zawieszonych w gazie (g/kWh),

SFC = wagowe jednostkowe zużycie paliwa (g/kWh) obliczone zgodnie z wyrażeniem podanym poniżej,

NSLF = średni, podany jako nominalny, udział zawartości siarki w masie (np. 0,15 %/100),

FSF = udział zawartości w masie siarki w paliwie (%/100).

Równanie służące dla obliczenia wagowego jednostkowego zużycia paliwa:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^n G_{fuel,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

gdzie:

$$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

Wymagania odnośnie do oceny zgodności produkcji według ppkt 5.3.2 załącznika I muszą być spełnione przy użyciu paliwa wzorcowego o zawartości siarki, która odpowiada poziomowi minimum/maksimum: 0,1/0,2 % w masie.

- Uwaga 10:* Wyższe wartości, do 855 kg/m³, są dopuszczalne, jednak w tym przypadku powinna być podana gęstość zastosowanego paliwa wzorcowego. Wymagania odnośnie do oceny zgodności produkcji według ppkt 5.3.2 załącznika I muszą być spełnione przy użyciu paliwa wzorcowego, które odpowiada poziomowi minimum/maksimum – 835/845 kg/m³.
- Uwaga 11:* Wszystkie własności paliwa i wartości graniczne są przedmiotem zainteresowania w świetle tendencji na rynkach.
- Uwaga 12:* Ma być zamienione przez normę EN/ISO 6245 z dniem wprowadzenia w życie niniejszej normy.

ZAŁĄCZNIK V

1. UKŁAD ANALIZY I POBIERANIA PRÓBEK

UKŁADY POBIERANIA PRÓBEK GAZOWYCH I CZĄSTEK STAŁYCH ZAWIESZONYCH W GAZIE

Numer rysunku	Wyszczególnienie
2	Schemat układu analizy gazów spalinowych nierozcieńczonych
3	Schemat układu analizy gazów spalinowych rozcieńczonych
4	Przepływ częściowy, przepływ izokinetyczny, sterowanie dmuchawą zasysającą, pobieranie próbki z części przepływu
5	Przepływ częściowy, przepływ izokinetyczny, sterowanie ciśnieniem dmuchawy, pobieranie próbek z części przepływu
6	Przepływ częściowy, regulacja CO ₂ lub NO _x , pobieranie próbki z części przepływu
7	Przepływ częściowy, bilans CO ₂ i węgla, pobieranie próbki całego przepływu
8	Przepływ częściowy, z pojedynczą zwężką Venturiego i pomiarem stężenia, pobieranie próbki z części przepływu
9	Przepływ częściowy z dwiema zwężkami Venturiego lub kryzami i pomiarem stężenia, pobieranie próbki z części przepływu
10	Przepływ częściowy, z wiązką rurek rozdzielających i pomiarem stężenia, pobieranie próbki z części przepływu
11	Przepływ częściowy, regulacja przepływu, pobieranie próbki całego przepływu
12	Przepływ częściowy, regulacja przepływu, pobieranie próbki z części przepływu
13	Przepływ całkowity, pompa waporowa lub zwężka Venturiego o przepływie krytycznym, pobieranie próbki z części przepływu
14	Układ pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie
15	Układ rozcieńczania przepływu całkowitego

1.1. Oznaczanie emisji zanieczyszczeń gazowych

Ppkt 1.1.1 oraz rysunki 2 i 3 zawierają szczegółowe opisy zalecanych układów pobierania próbek i analizy. Ponieważ różne konfiguracje mogą dawać równoważne rezultaty, ścisła zgodność z przedstawionymi schematami nie jest wymagana. W celu uzyskania dodatkowych informacji i skoordynowania działania układów składowych, mogą być użyte dodatkowe komponenty, takie jak: przyrządy, zawory, zawory elektromagnetyczne, pompy i przełączniki. Inne części składowe, które nie są potrzebne do utrzymania dokładności niektórych układów, mogą być wykluczone, o ile ich wykluczenie jest oparte na dobrej praktyce inżynierskiej.

1.1.1. Gazowe składniki spalin: CO, CO₂, HC, NO_x

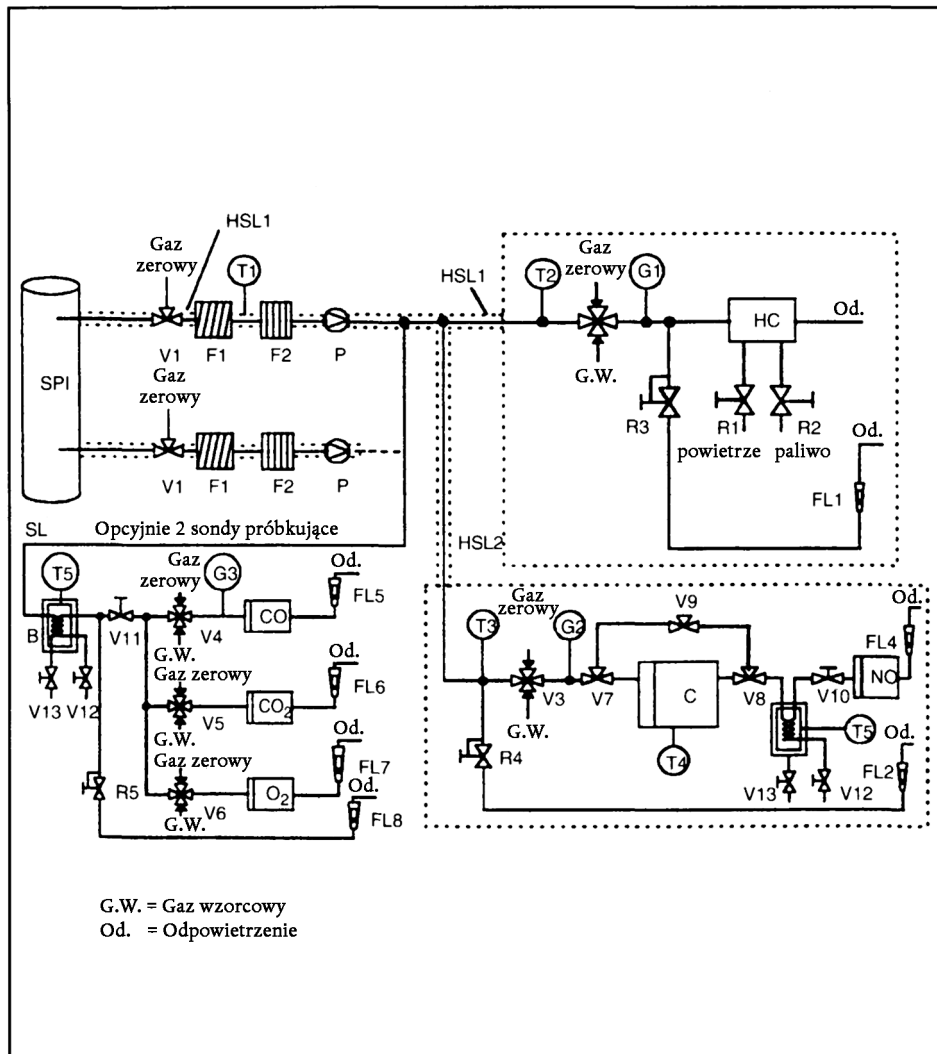
Układ analityczny do oznaczania emisji składników gazowych w nierozcieńczonych lub rozcieńczonych gazach spalinowych opisano na podstawie zastosowania:

- analizatora HFID do oznaczania węglowodorów,
- analizatora NDIR do oznaczania tlenu węgla i ditlenku węgla,
- analizatora HCLD lub analizatora równoważnego do oznaczania tlenków azotu.

W przypadku gazów spalinowych nierozcieńczonych (patrz rysunek 2) próbka dla wszystkich składników może być pobrana jedną sondą i rozdzielona wewnątrz do różnych analizatorów lub dwiema sondami umieszczonymi blisko siebie. Należy zwrócić uwagę, aby w żadnym punkcie układu analizującego nie występowała kondensacja składników gazów spalinowych (zawierających wodę i kwas siarkowy).

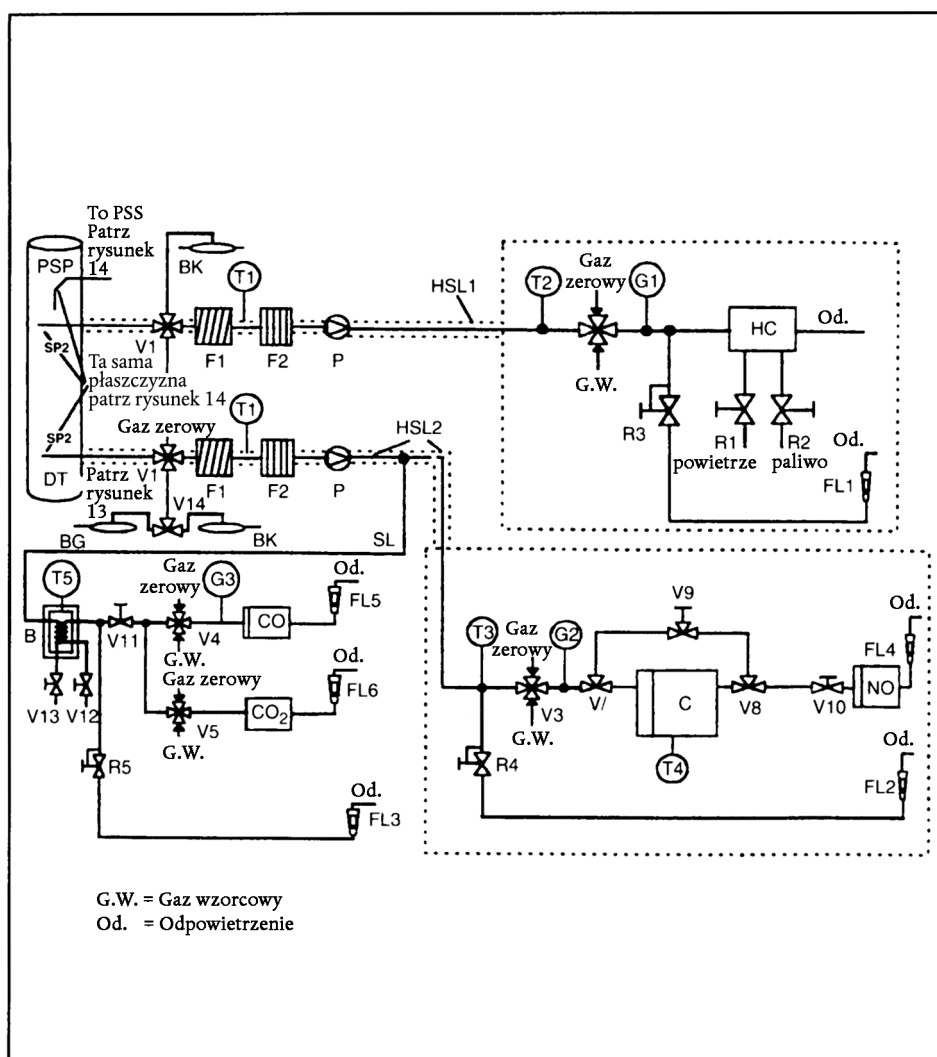
W przypadku rozcieńczonych gazów spalinowych (patrz rysunek 3) próbka dla węglowodorów powinna być pobrana inną sondą niż sonda dla innych składników. Należy zwrócić uwagę, by w żadnym punkcie układu analizującego nie występowała kondensacja składników gazów spalinowych (zawierających wodę i kwas siarkowy).

Rysunek 2

Schemat przepływowy układu analizy gazów spalinowych dla CO, NO_x i HC

Rysunek 3

Schemat przepływowy układu analizy rozcieńczonych gazów spalinowych dla CO, CO₂, NO_x i HC



Opisy – rysunków 2 i 3

Uwaga ogólna:

Wszystkie elementy drogi przepływu pobranej próbki gazu muszą być utrzymywane w temperaturze wymaganej dla poszczególnych układów.

- SP1 sonda do pobierania próbek gazów spalinowych nierozcieńczonych (tylko rysunek 2)

Zalecana jest wielootworowa, prosta sonda ze stali nierdzewnej, o zaślepionym końcu. Wewnętrzna średnica nie powinna być większa niż średnica wewnętrzna linii pobierania próbek. Grubość ścianki sondy nie może być większa niż 1 mm. Sonda powinna posiadać minimum trzy otwory w trzech różnych płaszczyznach promieniowych tak rozmieszczone, aby pobierać w przybliżeniu jednakowy przepływ. Sondę należy wsunąć w poprzek rury wydechowej na głębokość co najmniej 80 % jego średnicy.

- SP2 sonda do pobierania próbek HC z rozcieńczonych gazów spalinowych (tylko rysunek 3).

Sonda powinna:

- stanowić pierwszy odcinek od 254 do 762 mm linii do pobierania próbek węglowodorów (HSL3),
- mieć wewnętrzną średnicę minimum 5 mm,
- być zainstalowana w tunelu rozcieńczania DT (punkt 1.2.1.2), w punkcie, w którym powietrze rozcieńczające i gazy spalinowe są dobrze wymieszane (to jest w przybliżeniu w odległości około 10 średnic tunelu od punktu wlotu spalin do tunelu rozcieńczania, współprądowo),

- być położona w wystarczającej odległości (promieniowo) od innych sond i ścianki tunelu tak, aby była wolna od wpływu obszarów martwych lub zawirowań,
 - być ogrzewana tak, aby zapewnić wzrost temperatury strumienia gazu na wylocie z sondy do 463 K (190 °C) \pm 10 K.
- SP3 sonda do pobierania próbek CO, CO₂ i NO_x z rozcieńczonych gazów spalinowych (tylko rysunek 3).

Sonda jest:

- w tej samej płaszczyźnie co sonda SP2,
 - w wystarczającej odległości (promieniowo) od innych sond i ścianki tunelu tak, aby była wolna od wpływu obszarów martwych lub zawirowań,
 - izolowana i ogrzewana na całej długości do minimalnej temperatury 328 K (55 °C), w celu zabezpieczenia przed kondensacją wody.
- HSL1 podgrzewana linia pobierania próbek

Linia pobierania próbek dostarcza próbkę gazu z pojedynczej sondy do punktu (punktów) rozgałęzienia i do analizatora HC.

Linia pobierania próbek:

- ma średnicę wewnętrzną minimum 5 mm i maksimum 13,5 mm,
- jest wykonana ze stali nierdzewnej lub z PTFE,
- utrzymuje temperaturę ścianki mierzoną w każdej sekcji z oddzielnym regulowanym podgrzewaniem na poziomie 463 (190 °C) \pm 10 K, jeśli temperatura gazów spalinowych w pobliżu sondy do pobierania próbek jest równa lub niższa od 463 K (190 °C),
- utrzymuje temperaturę ścianki większą niż 453 K (180 °C), jeśli temperatura gazów spalinowych w pobliżu sondy do pobierania próbek jest większa od 463 K (190 °C),
- utrzymuje temperaturę gazu na poziomie 463 K (190 °C) \pm 10 K bezpośrednio przed podgrzewanym filtrem (F2) i analizatorem HFID.

- HSL2 – podgrzewana linia pobierania próbek NO_x

Linia pobierania próbek:

- utrzymuje temperaturę ścianki 328-473 K (55-200 °C) aż do konwertora, w przypadku zastosowania kąpeli chłodzącej i aż do analizatora, gdy kąpiel chłodząca nie jest stosowana,
- jest wykonana ze stali nierdzewnej lub z PTFE.

Ponieważ ogrzewanie linii do pobierania próbek gazów spalinowych jest potrzebne wyłącznie w celu zapobieżenia kondensacji wody i kwasu siarkowego, temperatura linii pobierania próbek powinna zależeć od zawartości siarki w paliwie.

- SL – linia pobierania próbek dla CO (CO₂)

Linia jest wykonana z PTFE lub stali nierdzewnej. Może ona być ogrzewana lub nieogrzewana.

- BK – worek do tła (opcja; tylko rysunek 3)

Do oznaczania stężeń w tle:

- BG – worek do próbek (nieobowiązkowo; rysunek 3 – wyłącznie dla CO i CO₂)

Do oznaczania stężeń w próbce.

- F1 - podgrzewany filtr wstępny (nieobowiązkowo)

Temperatura filtra jest taka sama jak temperatura HSL1.

- F2 - filtr podgrzewany

Filtr ten zatrzymuje wszystkie stałe zanieczyszczenia z próbki gazu przed analizatorem. Temperatura filtra powinna być taka sama jak temperatura HSL1. W razie potrzeby filtr należy wymienić.

- P – podgrzewana pompa do pobierania próbek

Pompa jest podgrzewana do takiej temperatury jak HSL1.

- HC
Podgrzewany detektor płomieniowo-jonizacyjny (HFID) do oznaczania węglowodorów. Temperatura jest utrzymywana w zakresie 453-473 K (180-200 °C).
- CO, CO₂
Analizatory NDIR do oznaczania tlenku węgla i dwutlenku węgla.
- NO₂
Analizator (H)CLD do oznaczania tlenków azotu. W przypadku użycia HCLD jego temperatura jest utrzymywana w zakresie 328-473 K (55-200 °C).
- C- konwertor
Konwertor jest stosowany do katalitycznej redukcji NO₂ do NO przed dokonaniem analizy w CLD lub HCLD.
- B – kąpiel chłodząca
Do chłodzenia i kondensacji wody z próbki spalin. Temperatura kąpeli jest utrzymywana w zakresie 273—277 K (0-4 °C) za pomocą lodu lub urządzenia chłodzącego. Jest to nieobowiązkowe, jeśli analizator nie wykazuje zakłóceń spowodowanych parą wodną, jak opisano w załączniku III dodatek 3 ppkt 1.9.1 i 1.9.2.

Stosowanie chemicznych środków usuwających wodę z pobranych próbek jest niedozwolone.
- T1, T2, T3 – czujniki temperatury
Do kontroli temperatury strumienia gazu.
- T4 – czujnik pomiaru temperatury
Temperatura konwertora NO₂-NO.
- T5 – czujnik pomiaru temperatury
Do pomiaru temperatury kąpeli chłodzącej.
- G1, G2, G3 – ciśnieniomierze
Do pomiaru ciśnienia w liniach pobierania próbek.
- R1, R2 – regulatory ciśnienia
Do kontroli ciśnienia odpowiednio powietrza i paliwa, dla HFID.
- R3, R4, R5 – regulatory ciśnienia
Do kontroli ciśnienia w liniach pobierania próbek i przepływu zasilającego analizatory.
- FL1, FL2, FL3 – przepływomierze
Do pomiaru przepływu bocznikowego próbki.
- FL4 do FL7 – przepływomierze (nieobowiązkowo)
Do kontroli natężenia przepływu masy przez analizatory.
- V1 do V6 – zawory rozdzielcze
Stosowny układ zaworów kierujący próbkę spalin, gaz kalibracyjny lub gaz zerowy do analizatorów.
- V7, V8 – zawory elektromagnetyczne
Do linii bocznikowej konwertora NO₂-NO.
- V9 – zawór iglicowy
Do zrównoważenia przepływu przez konwertor NO₂-NO i linię bocznikową.
- V10, V11 – zawory iglicowe
Do regulacji przepływu przez analizatory.

— V12, V13 – zawory spustowe

Do spuszczenia kondensatu z kąpeli chłodzącej B.

— V14 – zawór rozdzielczy

Zawór wybierający worek z próbką gazów spalinowych lub worek z tłem.

1.2. Oznaczanie cząstek stałych zawieszonych w gazie

Podpunkty 1.2.1 i 1.2.2 oraz rysunki 4-15 zawierają szczegółowe opisy zalecanych układów rozcieńczania i pobierania próbek. Ponieważ różne konfiguracje mogą doprowadzać do równoważnych wyników, ścisła zgodność z przedstawionymi schematami nie jest wymagana. W celu uzyskania dodatkowych informacji i koordynowania działania elementów składowych mogą być użyte dodatkowe komponenty, takie jak: przyrządy, zawory, zawory elektromagnetyczne, pompy i przełączniki. Inne elementy składowe, które nie są konieczne do utrzymania dokładności niektórych układów, mogą być wykluczone, jeśli ich wykluczenie opiera się na dobrej praktyce inżynierskiej.

1.2.1. Układ rozcieńczania

1.2.1.1. Układ rozcieńczania przepływu częściowego (rysunki 4-12)

Opisany układ rozcieńczania jest oparty na rozcieńczaniu części strumienia spalin. Rozdzielenie strumienia gazów spalinowych i następnie proces rozcieńczania może być dokonany za pomocą układów rozcieńczania różnych typów. W celu późniejszego zbierania cząstek stałych zawieszonych w gazie przez układ pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie (ppkt 1.2.2, rysunek 14) może być przepuszczana całość lub tylko część rozcieńczonych spalin. Pierwsza metoda określona jest jako typ pobierania próbki całkowitej, druga metoda jako typ pobierania próbki z części przepływu.

Obliczenie stopnia rozcieńczania zależy od rodzaju zastosowanego układu.

Zalecane są następujące układy:

— układy izokinetyczne (rysunki 4 i 5)

W układach tych przepływ do wnętrza rurki przesyłającej jest dopasowany pod względem prędkości i/lub ciśnienia do całkowitego przepływu spalin, co wymaga niezakłóconego i równomiernego przepływu gazów spalinowych przy sondzie pobierającej próbkę. Jest to zwykle uzyskiwane poprzez użycie rezonatora i prostoliniowość przewodu przed punktem pobierania próbek (przeciwpładowo). Proporcja rozdziału jest wówczas obliczana z łatwo mierzalnych wartości, jak średnice przewodów. Należy zaznaczyć, że warunki izokinetyczne wykorzystywane są tylko do ustawienia warunków przepływu, a nie w celu ustawienia rozdziału wielkości cząstek stałych zawieszonych w gazie. To ostatnie nie jest z reguły konieczne, ponieważ cząstki stałe zawieszone w gazie są dostatecznie małe, by podążać wzdłuż linii prądu.

— układy z regulacją przepływu i z pomiarem stężenia (rysunki 6-10)

W układach tych pobór próbek z całego strumienia gazów spalinowych dokonywany jest poprzez regulację przepływu powietrza rozcieńczającego i całkowitego przepływu rozcieńczonych spalin. Stosunek rozcieńczenia wyznaczany jest ze stężeń naturalnie występujących w gazach spalinowych gazów kalibracyjnych, takich jak CO₂ lub NO_x. Stężenia w rozcieńczonych gazach spalinowych i w powietrzu rozcieńczającym są mierzone, podczas gdy stężenie w gazach spalinowych nierozcieńczonych może być albo zmierzone bezpośrednio, albo wyznaczone na podstawie zużycia paliwa i równania bilansu węgla, jeżeli znany jest skład paliwa. Układy mogą być regulowane poprzez obliczony stosunek rozcieńczenia (rysunki 6-7) lub poprzez przepływy w rurce przesyłającej (rysunki 8-10).

— układy z regulacją przepływu i z jego pomiarem (rysunki 11-12)

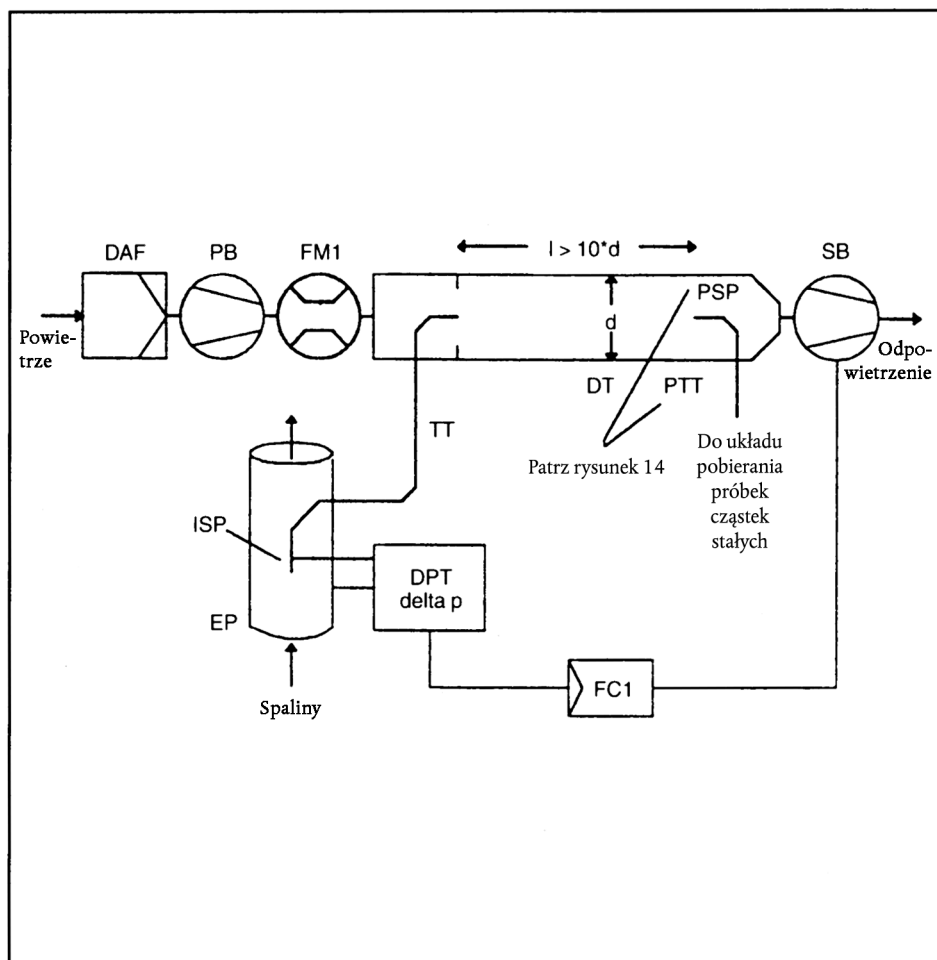
W układach tych próbka jest pobierana z całego strumienia gazów spalinowych poprzez ustawienie przepływu powietrza rozcieńczającego oraz całkowitego przepływu rozcieńczonych spalin. Stosunek rozcieńczenia wyznaczany jest z różnicy natężenia obu przepływów. Z uwagi na to, że wzajemne wartości bezwzględne natężenia obu przepływów przy wyższych stosunkach rozcieńczenia mogą prowadzić do znaczących błędów, wymagana jest wzajemna dokładna kalibracja przepływomierzy (rysunek 9 i następne). Regulacja przepływu jest bardzo uproszczona poprzez utrzymywanie natężenia przepływu rozcieńczonych gazów spalinowych na stałym poziomie i zmianę natężenia przepływu powietrza rozcieńczającego, jeśli jest to konieczne.

Aby wykorzystać wszystkie zalety układów rozcieńczania przepływu częściowego, należy zwrócić uwagę na wyeliminowanie potencjalnych problemów związanych ze stratą cząstek stałych zawieszonych w gazie w rurce przesyłającej, zapewnienie reprezentatywności próbki pobranej z układu wylotowego silnika i prawidłowe określenie stosunku rozdziału.

W opisanych układach zwrócono uwagę na te krytyczne problemy.

Rysunek 4

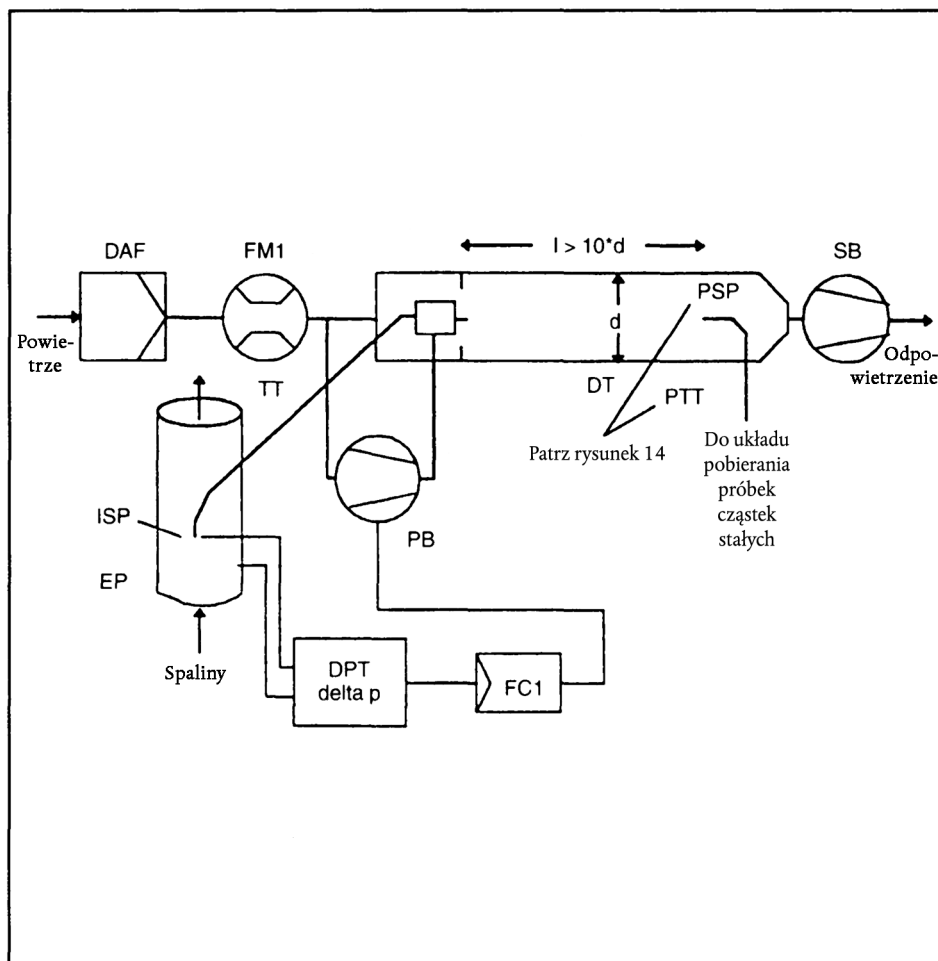
Układ rozcieńczania przepływu częściowego z sondą izokinetyczną i pobieraniem próbek z części przepływu (regulacja SB)



Nierozcieńczone gazy spalinowe są przesyłane z rury wydechowej EP do tunelu rozcieńczania DT przez rurkę przesyłającą TT i sondę do izokinetycznego pobierania próbek ISP. Różnica ciśnienia gazów spalinowych w rurze wydechowej i na wlocie do sondy jest mierzona przetwornikiem ciśnienia DPT. Sygnał z DPT przekazywany jest do regulatora przepływu FC1, który steruje dmuchawą ssącą SB tak, aby utrzymać zerową różnicę ciśnień na końcówce sondy. W tych warunkach prędkości gazów spalinowych w EP i ISP są jednakowe, a przepływ przez ISP i TT jest stałą częścią (rozdziałem) przepływu spalin. Stosunek rozdziału jest wyznaczany z pól przekrojów poprzecznych EP i ISP. Natężenie przepływu powietrza rozcieńczającego jest mierzone przepływomierzem FM1. Stosunek rozcieńczenia obliczany jest z natężenia przepływu powietrza rozcieńczającego i stosunku rozdziału.

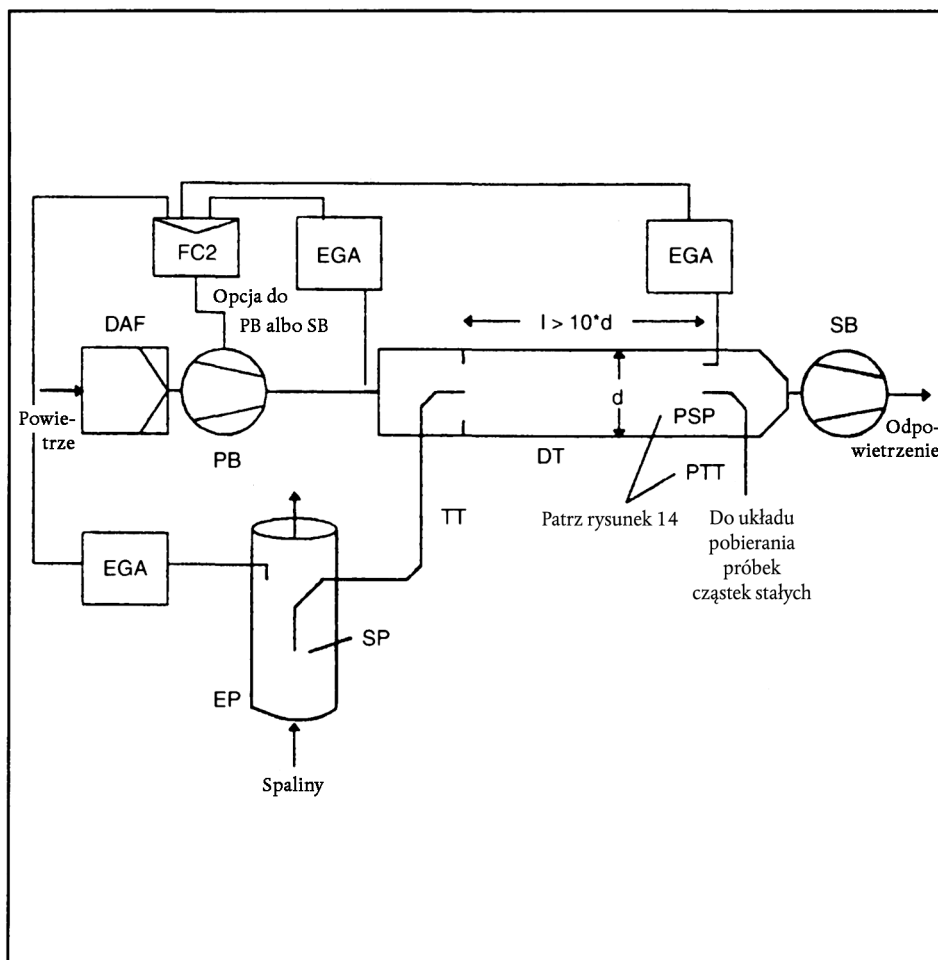
Rysunek 5

Układ rozcieńczania przepływu częściowego z sondą izokinetyczną i pobieraniem próbki z części przepływu (regulacja PB).



Nierozcieńczone gazy spalinowe przepływają z rury wydechowej EP do tunelu rozcieńczania DT przez rurkę przesyłającą TT i sondę izokinetyczną ISP. Różnica ciśnienia gazów spalinowych między rurą wydechową i wlotem do sondy jest mierzona przez przetwornik ciśnienia DPT. Sygnał z tego przetwornika przekazywany jest do regulatora przepływu FC1, który steruje dmuchawą tłoczącą PB, tak, aby utrzymać zerową różnicę ciśnień na końcówce sondy. Uzyskuje się to przez pobieranie niewielkiej części powietrza rozcieńczającego, którego natężenie przepływu zostało uprzednio zmierzone przepływomierzem FM1 i wprowadzenie go do TT poprzez kryzę pneumatyczną. W tych warunkach prędkości gazów spalinowych w EP i ISP są jednakowe, a przepływ przez ISP i TT jest stałą częścią (rozdziałem) przepływu spalin. Stosunek rozdziału jest wyznaczany z pól przekrojów poprzecznych EP i ISP. Powietrze rozcieńczające, zasysane jest poprzez DT przez dmuchawę ssącą SB, zaś natężenie przepływu mierzone jest przez FM1 na wlocie do DT. Stosunek rozcieńczenia obliczany jest z natężenia przepływu powietrza rozcieńczającego i stosunku rozdziału.

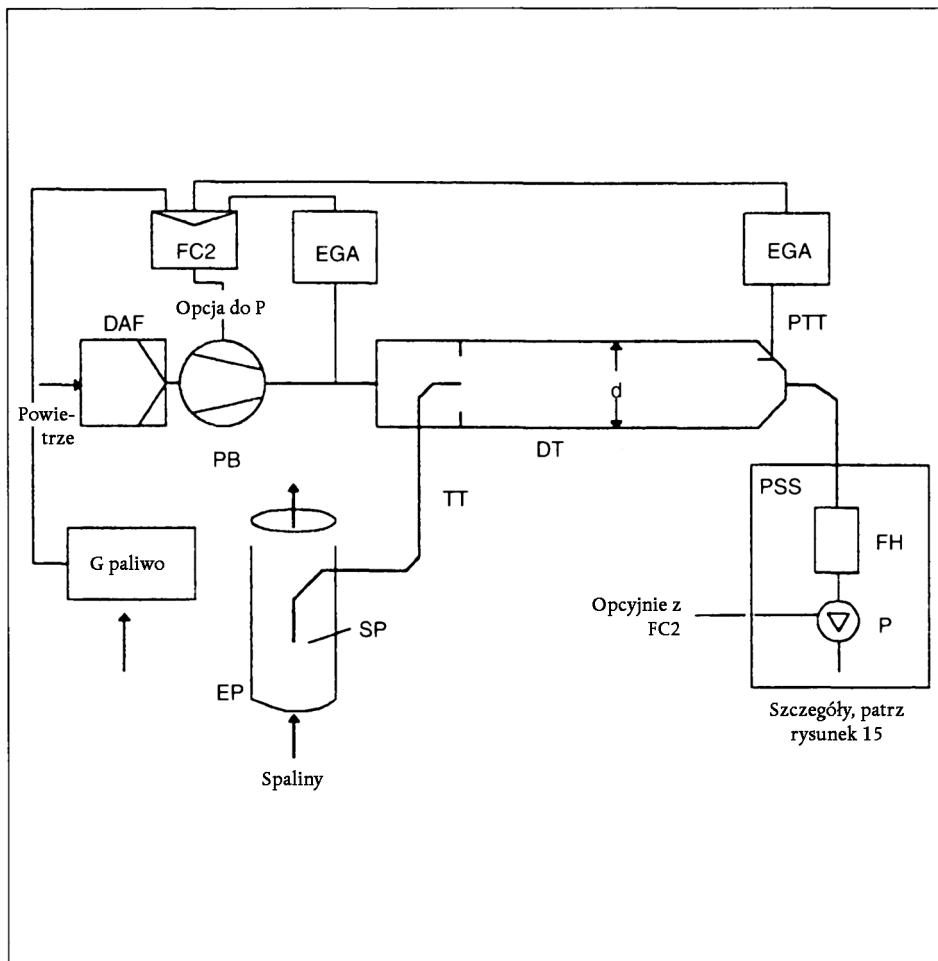
Rysunek 6

Układ rozcieńczania przepływu częściowego z pomiarem stężenia CO₂ lub NO_x i pobieraniem próbki z części przepływu

Nierozcieńczone gazy spalinowe są przesyłane z rury wydechowej EP do tunelu rozcieńczania DT poprzez sondę do pobierania próbek SP i rurkę przesyłającą TT. Stężenia gazu wskaźnikowego (CO₂ lub NO_x) mierzone są w nierozcieńczonych i rozcieńczonych spalinach, a także w powietrzu rozcieńczającym za pomocą analizatora(ów) gazów spalinowych EGA. Sygnały te przekazywane są do regulatora przepływu FC2, który steruje albo dmuchawą tłoczącą PB, albo dmuchawą ssącą SB tak, aby utrzymać żądany rozdział gazów spalinowych i odpowiedni stosunek rozcieńczenia w DT. Stosunek rozcieńczenia obliczany jest ze stężeń gazu wskaźnikowego w gazach spalinowych nierozcieńczonych, w gazach spalinowych rozcieńczonych i w powietrzu rozcieńczającym.

Rysunek 7

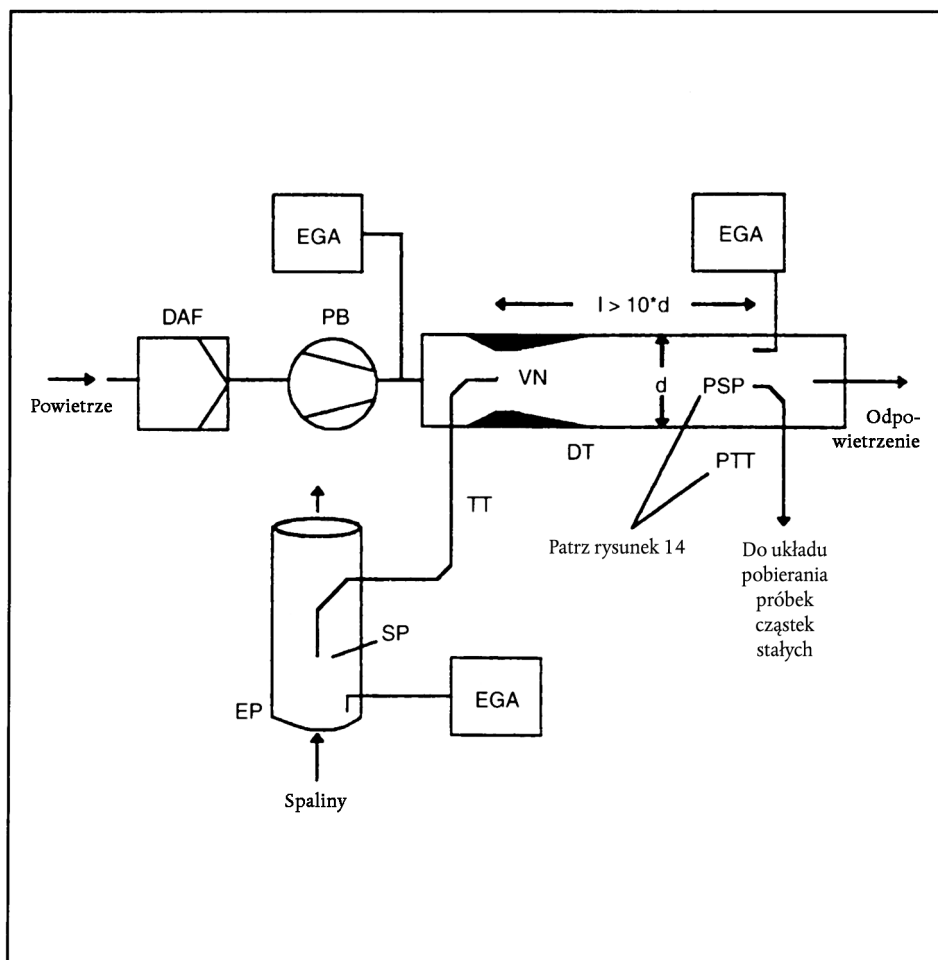
Układ rozcieńczania przepływu częściowego z pomiarem stężenia CO₂, bilansem węgla i pobieraniem próbki pełnego przepływu



Gazy spalinowe nierozcieńczone są przesyłane z rury wydechowej EP do tunelu rozcieńczania DT przez sondę do pobierania próbek SP i rurkę przesyłającą TT. Stężenia CO₂ w rozcieńczonych gazach spalinowych i w powietrzu rozcieńczającym są mierzone za pomocą analizatora(ów) gazów spalinowych EGA. Sygnały CO₂ i przepływu paliwa G_{FUEL} przesyłane są albo do regulatora przepływu FC2, albo do regulatora przepływu FC3 układu pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie (patrz rysunek 14). FC2 steruje dmuchawą tłoczącą PB, podczas gdy FC3 steruje układem pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie (patrz rysunek 14), tak ustawiając przepływy do i z układu, aby otrzymać żądany rozdział gazów spalinowych i stosunek rozcieńczania w DT. Stosunek rozcieńczania obliczany jest ze stężenia CO₂ i G_{FUEL} , przy zastosowaniu zasady bilansu węgla.

Rysunek 8

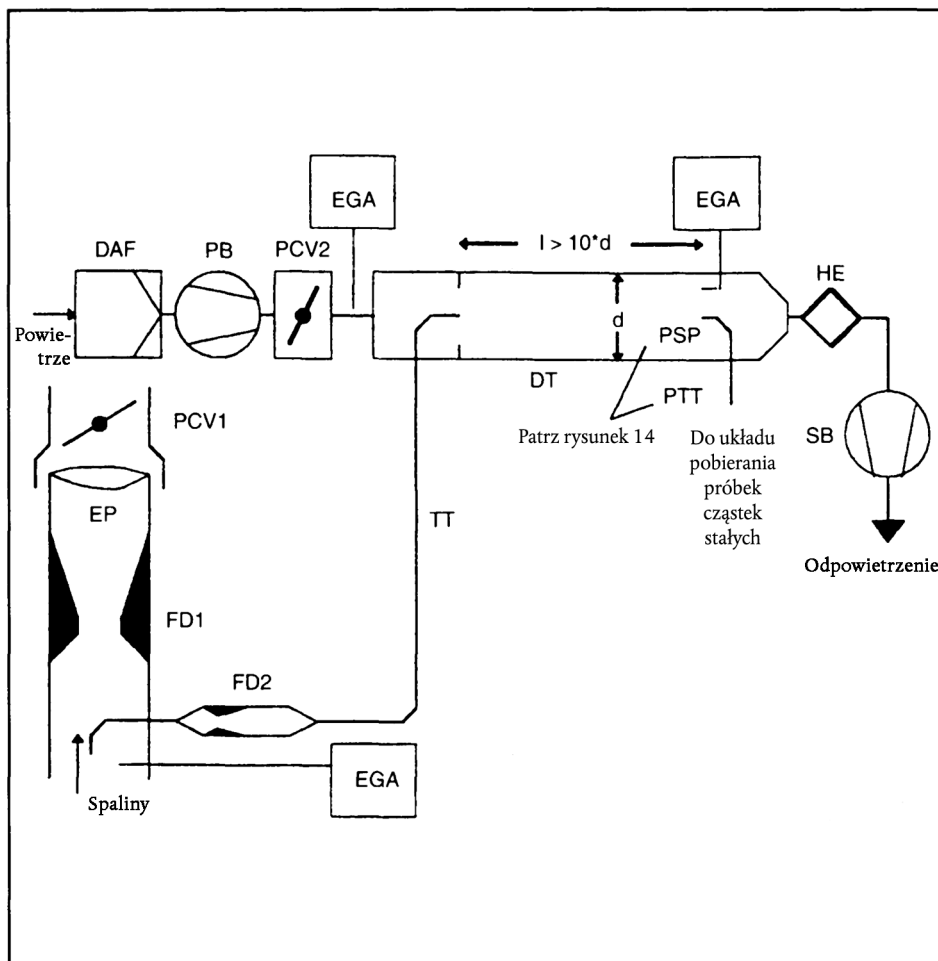
Układ rozcieńczania przepływu częściowego z pojedynczą zwężką Venturiego, pomiarem stężenia i pobieraniem próbki z części przepływu



Nierozcieńczone gazy spalinowe są przesyłane z rury wydechowej EP do tunelu rozcieńczania DT poprzez sondę do pobierania próbek SP i rurkę przesyłającą TT w wyniku podciśnienia wytworzonego w DT przez zwężkę Venturiego VN. Natężenie przepływu gazów przez TT zależy od chwilowej wymiany w strefie zwężki Venturiego i dlatego jest uzależnione od temperatury bezwzględnej gazu na wylocie z TT. W konsekwencji rozdział gazów spalinowych dla danego natężenia przepływu przez tunel nie jest stały i stosunek rozcieńczania przy niskim obciążeniu jest nieco mniejszy niż przy obciążeniu wyższym. Stężenie gazów kalibracyjnych (CO_2 lub NO_x) jest mierzone w nierozcieńczonych spalinach, w rozcieńczonych gazach spalinowych i w powietrzu rozcieńczającym za pomocą analizatora(ów) gazów spalinowych EGA, a stosunek rozcieńczenia obliczany jest z wartości tak zmierzonych.

Rysunek 9

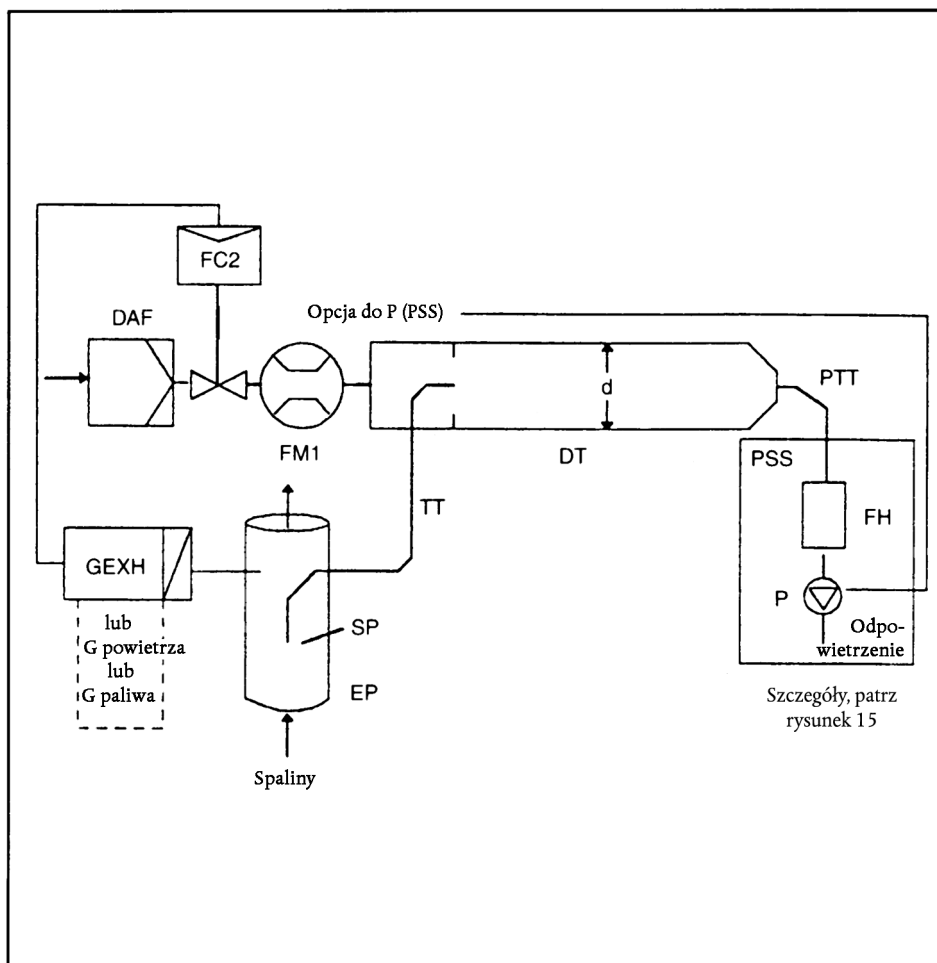
Układ rozcieńczania przepływu częściowego z dwiema zwężkami Venturiego lub z dwiema kryzami, z pomiarem stężenia i pobieraniem próbki z części przepływu



Nierozcieńczone gazy spalinowe są przesyłane z rury wydechowej EP do tunelu rozcieńczania DT poprzez sondę do pobierania próbek SP i rurkę przesyłającą TT oraz przez rozdzielacz przepływu, który zawiera zestaw kryz lub zwężek Venturiego. Pierwsza z nich (FD1) umieszczona jest w EP, zaś druga (FD2) w TT. W celu utrzymania stałego rozdziału gazów spalinowych przez regulację nadciśnienia w EP i ciśnienia w DT, dodatkowo konieczne są dwa zawory regulacji ciśnienia (PCV1 i PCV2). PCV1 umieszczony jest zgodnie z kierunkiem strumienia SP w EP, PCV2 – między dmuchawą tłoczącą PB i DT. Stężenie gazów wskaźnikowych (CO_2 lub NO_x) jest mierzone w nierozcieńczonych spalinach, w rozcieńczonych gazach spalinowych i w powietrzu rozcieńczającym za pomocą analizatora(ów) gazów spalinowych EGA. Pomiary te są konieczne do sprawdzenia rozdziału gazów spalinowych i mogą być także wykorzystane do regulacji PCV1 i PCV2 w celu precyzyjnego sterowania rozdziałem. Stosunek rozcieńczenia jest obliczany z koncentracji gazów kalibracyjnych.

Rysunek 11

Układ rozcieńczania przepływu częściowego z regulacją przepływu i pobieraniem próbki pełnego przepływu

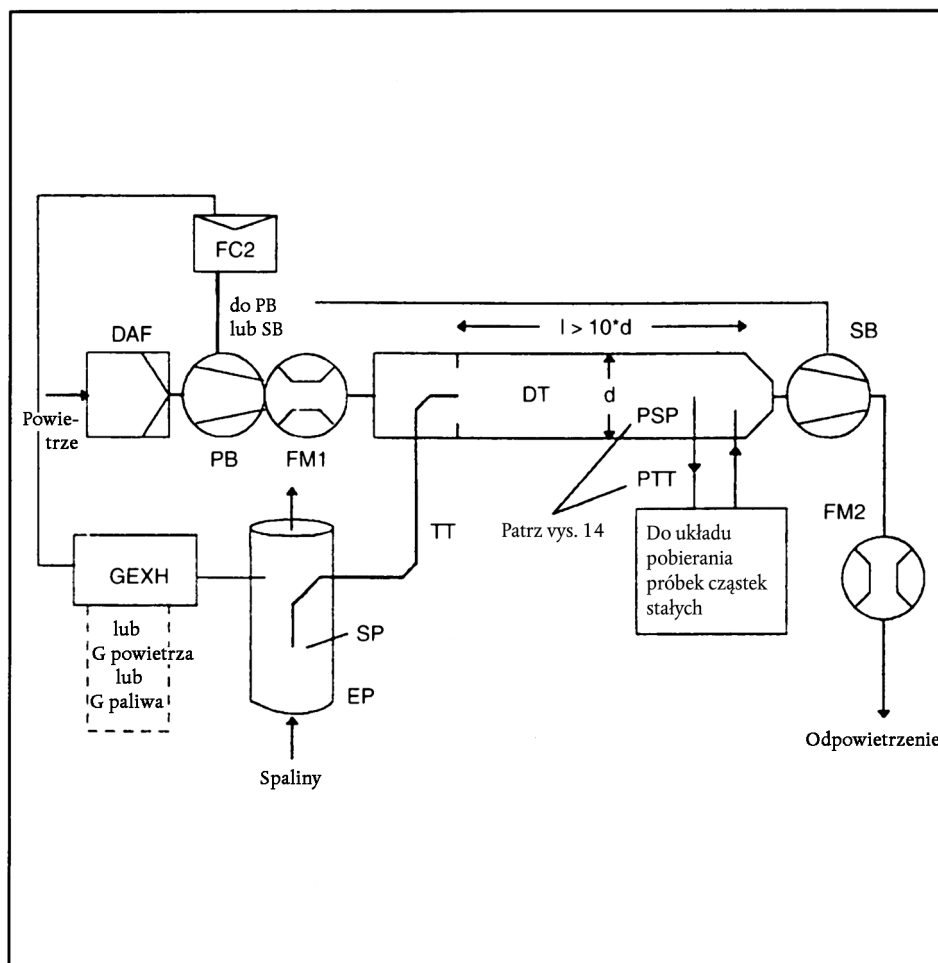


Szczegóły, patrz
rysunek 15

Nierozcieńczone gazy spalinowe są przesyłane z rury wydechowej EP do tunelu rozcieńczania DT poprzez sondę do pobierania próbek i rurkę przesyłającą TT. Całkowity przepływ przez tunel ustawiany jest przez regulator przepływu FC3 i pompę pobierania próbek P układu pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie (patrz rysunek 16). Przepływ powietrza rozcieńczającego jest sterowany przez regulator przepływu FC2, który może użyć: G_{EXH} , G_{AIR} lub G_{FUEL} jako sygnałów sterujących dla uzyskania wymaganego rozdziału spalin. Przepływ próbki do DT jest różnicą między wielkością całkowitego przepływu i przepływem powietrza rozcieńczającego. Natężenie przepływu powietrza rozcieńczającego jest mierzone przez urządzenie pomiaru przepływu FM1, a całkowite natężenie przepływu – przez urządzenie pomiaru przepływu FM3 układu pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie (patrz rysunek 14). Stosunek rozcieńczenia obliczany jest z tych dwóch natężeń przepływu.

Rysunek 12

Układ rozcieńczania przepływu częściowego z regulacją przepływu i pobieraniem próbki z części przepływu



Nierozcieńczone gazy spalinowe są przesyłane z rury wydechowej EP do tunelu rozcieńczania DT poprzez sondę do pobierania próbek i rurkę przesyłającą TT. Rozdział gazów spalinowych i przepływ do DT jest sterowany przez regulator przepływu FC2, który ustawia przepływy (lub prędkości) odpowiednio: dmuchawy tłoczącej PB i dmuchawy ssącej SB. Jest to możliwe, ponieważ próbka pobrana przez układ pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie powraca do DT. G_{EXH} , G_{AIR} lub G_{FUEL} mogą być wykorzystane przez FC2 jako sygnały sterujące. Natężenie przepływu powietrza rozcieńczającego mierzone jest przez urządzenie pomiaru przepływu FM1, a całkowite natężenie przepływu przez urządzenie pomiaru przepływu FM2. Stosunek rozcieńczenia obliczany jest z natężeń tych dwóch przepływów.

Opis – rysunki 4–12— *EP rura wydechowa*

Rura wydechowa może być izolowana. W celu redukcji bezwładności cieplnej rury wydechowej zaleca się, aby stosunek grubości ścianki do średnicy nie przekraczał 0,015. Użycie giętkich odcinków należy ograniczyć tak, aby stosunek ich długości do średnicy nie przekraczał 12. Krzywizny powinny być zminimalizowane, aby zmniejszyć inercyjne osadzanie się. Jeżeli w skład układu wchodzi tłumik stanowiskowy, zaizolować można również tłumik.

W przypadku układu izokinetycznego rura wydechowa nie może zawierać kolanek, krzywizn i nagłych zmian średnicy na długości równej sześciu średnicom przed (przeciwprądowo) i trzem średnicom za (współprądowo) końcówką sondy do pobierania próbek. Prędkość gazu w strefie pobierania próbek musi być większa niż 10 m/s, z wyjątkiem fazy biegu jałowego. Oscylacje ciśnienia gazów spalinowych w stosunku do wartości średniej nie mogą przekraczać ± 500 Pa. Wszelkie kroki podejmowane w celu obniżenia oscylacji ciśnienia, oprócz zastosowania układu wydechowego typu podwoziowego (włącznie z tłumikiem i urządzeniem dodatkowego oczyszczania spalin) nie mogą zmieniać osiągow silnika ani powodować osadzania się cząstek stałych zawieszonych w gazie.

W układach bez sond izokinetycznych zaleca się stosowanie prostej rury na długości równej sześciu średnicom przed (przeciwprądowo) i trzem średnicom za (współprądowo) końcówką sondy.

— *SP sonda do pobierania próbek (rysunki 6-12)*

Minimalna średnica wewnętrzna powinna wynosić 4 mm. Minimalny stosunek średnicy rury wydechowej i sondy wynosi cztery. Sonda jest otwartą rurką skierowaną powierzchnią czołową przeciwprądowo w osi przewodu wylotowego, lub wielootworową sondą, jak opisano pod symbolem SP1 w ppkt 1.1.1.

— *ISP sonda izokinetyczna do pobierania próbek (rysunki 4-5)*

Sonda izokinetyczna do pobierania próbek musi być zainstalowana powierzchnią czołową przeciwprądowo w osi rury wydechowej w miejscu, gdzie spełnione są warunki przepływu spalin określone w sekcji EP i tak zaprojektowana, aby zapewniać proporcjonalny pobór próbek gazów spalinowych nierozcieńczonych. Minimalna wewnętrzna średnica powinna wynosić 12 mm

Do izokinetycznego rozdziału spalin przez utrzymywanie zerowej różnicy ciśnień między EP i ISP niezbędny jest układ regulacji. W takich warunkach prędkość gazów spalinowych w EP i w ISP jest taka sama, a przepływ masy przez ISP jest stałą częścią przepływu spalin. ISP musi być podłączona do różnicowego przetwornika ciśnienia. Regulacja w celu utrzymywania zerowej różnicy ciśnienia między EP i ISP dokonywana jest za pomocą sterowników prędkości dmuchawy lub przepływu.

— *FD1, FD2 – rozdzielacz przepływu (rysunek 9)*

Zestaw kryz lub zwężek Venturiego zainstalowany jest odpowiednio w rurze wydechowej EP i w rurze przesyłającej TT, aby dostarczyć proporcjonalną próbkę nierozcieńczonych spalin. Układ sterujący składający się z dwóch zaworów regulacji ciśnienia PCV1 i PCV2, jest niezbędny do proporcjonalnego rozdziału przez regulację ciśnień w EP i DT.

— *FD3 – rozdzielacz przepływu (rysunek 10)*

W rurze wydechowej EP jest zainstalowany zestaw rurek (pakiet rurek), aby dostarczyć proporcjonalną próbkę nierozcieńczonych spalin. Jedna z rurek doprowadza gazy spalinowe do tunelu rozcieńczania DT, podczas gdy pozostałymi rurkami gazy spalinowe przepływają do komory tłumiącej DC. Rurki muszą posiadać te same wymiary (tę samą średnicę, długość, promień krzywizny), przy czym rozdział gazów spalinowych zależy od całkowitej liczby rurek. Dla proporcjonalnego rozdziału potrzebny jest układ regulacyjny, utrzymujący zerową różnicę ciśnień między wylotem zestawu rurek do DC i wylotem z TT. W tych warunkach prędkości gazu w EP i FD3 są proporcjonalne i przepływ przez TT jest stałą częścią przepływu spalin. Te dwa punkty muszą być podłączone do różnicowego przetwornika ciśnienia DPT. Sterowanie utrzymywaniem zerowej różnicy ciśnienia jest realizowane przez regulator przepływu FC1.

— EGA analizator gazów spalinowych (rysunki 6-10)

Mogą być zastosowane analizatory CO₂ lub NO_x (w przypadku metody bilansu węgla – tylko CO₂). Analizatory są kalibrowane tak jak analizatory do pomiaru emisji składników gazowych. W celu określenia różnic stężenia może być użyty jeden lub kilka analizatorów.

Dokładność układów pomiarowych musi zapewniać dokładność pomiaru $G_{EDFW,i}$ lub $V_{EDFW,i} \pm 4\%$.

— TT – rurka przesyłająca (rysunki 4-12)

Rurka przesyłająca:

- jest możliwie krótka, ale nie dłuższa niż 5 m,
- posiada średnicę równą lub większą od średnicy sondy, nie większą jednak niż 25 mm,
- posiada wylot w osi tunelu rozcieńczania, skierowany w kierunku ruchu strumienia gazów.

Jeżeli długość rurki wynosi 1 m lub mniej, powinna być ona izolowana materiałem o maksymalnej przewodności cieplnej 0,05 W/(m·K), o grubości promieniowej warstwy izolacyjnej odpowiadającej średnicy sondy. Jeżeli rurka jest dłuższa niż 1 m, musi być ona izolowana i podgrzewana do minimalnej temperatury ścianki 523 K (250 °C).

Alternatywnie, wymagana temperatura ścianki rurki przesyłającej może być określona z wykorzystaniem standardowych obliczeń przenikania ciepła.

— DPT – różnicowy przetwornik ciśnienia (rysunki 4-5 i 10)

Różnicowy przetwornik ciśnienia posiada zakres ± 500 Pa lub mniej.

— FC1- regulator przepływu (rysunki 4, 5 i 10)

W układach izokinetycznych (rysunki 4-5) niezbędny jest regulator przepływu utrzymujący zerową różnicę ciśnień między EP i ISP. Regulacja może być wykonana przez:

- a) regulację prędkości obrotowej lub przepływu dmuchawy ssącej (SB) i utrzymywanie stałej prędkości obrotowej dmuchawy tłoczącej (PB) podczas każdej fazy (rysunek 4);

lub

- b) ustawienie dmuchawy ssącej (SB) na ustalony przepływ masy rozcieńczonych gazów spalinowych i regulację przepływu dmuchawy tłoczącej PB, a przez to przepływu próbki gazów spalinowych w obszarze przy zakończeniu rurki przesyłającej (TT) (rysunek 5).

W przypadku układu z regulacją ciśnienia błąd resztkowy w pętli sterującej nie może przekraczać ± 3 Pa. Oscylacje ciśnienia w tunelu rozcieńczającym nie mogą przekraczać wartości średniej o więcej niż ± 250 Pa.

W układzie z wiązką rurek (rysunek 10) do proporcjonalnego rozdziału gazów spalinowych niezbędny jest regulator przepływu utrzymujący zerową różnicę ciśnień między wylotem z zespołu rurek i wylotem z TT. Regulacji można dokonać poprzez sterowanie natężeniem przepływu powietrza wtryskiwanego do DT przy wylocie z TT.

— PCV1, PCV2 – zawór regulacji ciśnienia (rysunek 9)

W układzie z dwiema zwężkami Venturiego/dwiema kryzami niezbędne są dwa zawory regulujące ciśnienie w celu proporcjonalnego rozdziału przepływu poprzez sterowanie nadciśnieniem w EP i ciśnieniem w DT. Zawory są umieszczone współprądowo za SP w EP oraz między PB i DT.

— DC – komora tłumiąca (rysunek 10)

W celu zminimalizowania oscylacji ciśnienia w rurze wydechowej EP komora tłumiąca powinna być zainstalowana na wylocie z zespołu rurek.

— VN – zwięzka Venturiego (rysunek 8)

Zwięzka Venturiego zainstalowana jest w tunelu rozcieńczania DT w celu wytwarzania podciśnienia w obszarze wylotu z rurki przesyłającej TT. Natężenie przepływu gazu przez TT jest zdeterminowane przez chwilową wymianę w strefie zwięzki Venturiego i jest zasadniczo proporcjonalne do natężenia przepływu dmuchawy tłoczącej PB, co prowadzi do stałego stosunku rozcieńczania. Ze względu na wpływ temperatury u wylotu z TT i różnicę ciśnień między EP i DT na chwilową wymianę, aktualny stosunek rozcieńczenia jest nieznacznie niższy przy małym obciążeniu niż przy wysokim obciążeniu.

— FC2 – regulator przepływu (rysunki 6, 7, 11 i 12; nieobowiązkowy)

Regulator przepływu może być użyty w celu regulacji przepływu dmuchawy tłoczącej PB i/lub dmuchawy ssącej SB. Może on być sprzężony z sygnałem przepływu gazów spalinowych lub sygnałem przepływu paliwa i/lub sygnałami różnicowymi CO₂ lub NO_x.

W przypadku zastosowania ciśnieniowego zasilania powietrzem (rysunek 11) FC2 reguluje bezpośrednio przepływ powietrza.

— FM1 – urządzenie do pomiaru przepływu (rysunki 6-7, 11-12)

Gazomierz lub inne przepływowe oprzyrządowanie do pomiaru przepływu powietrza rozcieńczającego. FM1 jest nieobowiązkowe, jeżeli PB jest skalibrowana do pomiaru przepływu.

— FM2 – urządzenie do pomiaru przepływu (rysunek 12)

Gazomierz lub inne przepływowe oprzyrządowanie do pomiaru przepływu rozcieńczonych spalin. FM2 jest nieobowiązkowe, jeśli SB jest kalibrowana do pomiaru przepływu.

— PB – dmuchawa tłocząca (rysunki 4, 5, 6, 7, 8, 9 i 12)

PB można podłączyć do regulatorów przepływu FC1 lub FC2 w celu regulacji natężenia przepływu powietrza rozcieńczającego. PB nie jest wymagana w przypadku użycia przepustnicy. PB może być stosowana do pomiaru przepływu powietrza rozcieńczającego, jeżeli jest wzorcowana.

— SB – dmuchawa ssąca (rysunki 4, 5, 6, 9-10 i 12)

Tylko w układach częściowego pobierania próbek. SB może być użyta do pomiaru przepływu rozcieńczonych spalin, jeżeli jest kalibrowana.

— DAF – filtr powietrza rozcieńczającego (rysunki 4-12)

Zaleca się, aby powietrze rozcieńczające było filtrowane oraz przepuszczane przez węgiel aktywowany w celu wyeliminowania węglowodorów tła. Powietrze rozcieńczające ma temperaturę 298 K (25 °C) ± 5 K.

Na życzenie producenta należy pobrać próbkę powietrza rozcieńczającego zgodnie z dobrą inżynierską praktyką w celu określenia poziomu cząstek stałych zawieszonych w gazie w tle, następnie poziom ten można odejmować od wartości zmierzonych w rozcieńczonych spalinach.

— PSP – sonda do pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie (rysunki 4, 5, 6, 8, 9, 10 i 12)

Sonda jest najważniejszą częścią PTT i:

— jest zainstalowana powierzchnią czołową przeciwpądowo w punkcie, w którym powietrze rozcieńczające i gazów spalinowych jest dobrze wymieszane, tj. w osi tunelu rozcieńczania DT, w odległości około 10 średnic tunelu (współpądowo) od punktu wlotu gazów spalinowych do tunelu rozcieńczania,

— posiada średnicę wewnętrzną minimum 12 mm,

— może być podgrzewana do temperatury ścianek nie wyższej niż 325 K (52 °C) przez bezpośrednie ogrzewanie lub przez wstępne podgrzewanie powietrza rozcieńczającego, pod warunkiem że temperatura powietrza przed wprowadzeniem gazów spalinowych do tunelu rozcieńczania nie przekroczy 325 K (52 °C),

— może być izolowana.

— *DT* – tunel rozcieńczania (rysunki 4-12)

Tunel rozcieńczania:

- jest dostatecznie długi, aby zapewnić całkowite wymieszanie spalin i powietrza rozcieńczającego w warunkach przepływu turbulentnego,
- jest wykonany ze stali nierdzewnej oraz:
 - w przypadku tuneli o średnicy wewnętrznej większej niż 75 mm stosunek grubości ścianki do średnicy nie powinien przekraczać 0,025,
 - w przypadku tuneli o średnicy wewnętrznej równej 75 mm lub mniejszej nominalna grubość ścianek nie powinna być mniejsza niż 1,5 mm,
- posiada średnicę co najmniej 75 mm w przypadku pobierania próbek z części przepływu,
- dla układów z pobieraniem próbek pełnego przepływu zaleca się średnicę co najmniej 25 mm.

Może być podgrzewany do temperatury ścianki nieprzekraczającej 325 K (52 °C) przez ogrzewanie bezpośrednie lub przez wstępne podgrzewanie powietrza rozcieńczającego, pod warunkiem że temperatura powietrza przed wprowadzeniem gazów spalinowych do tunelu rozcieńczania nie przekroczy 325 K (52 °C).

Może być izolowany.

Gazy spalinowe silnika powinny zostać dokładnie wymieszane z powietrzem rozcieńczającym. Dla układów z pobieraniem próbek z części przepływu jakość wymieszania jest sprawdzana po oddaniu do użytkowania, mierząc rozkład CO₂ w tunelu rozcieńczającym (co najmniej cztery równo rozmieszczone punkty pomiarowe). W razie konieczności można zastosować kryzę mieszającą.

Uwaga: Jeżeli temperatura otoczenia w bezpośredniej bliskości tunelu rozcieńczania *DT* jest niższa od 293 K (20 °C), należy przedsięwziąć środki zapobiegawcze w celu uniknięcia strat cząstek stałych zawieszonych w gazie osadzających się na zimnych ściankach tunelu rozcieńczania. Dlatego zaleca się ogrzewanie i/lub izolację tunelu dla uzyskania temperatury w podanych wyżej granicach.

Przy wysokich obciążeniach silnika tunel może być chłodzony z wykorzystaniem nieagresywnych środków, takich jak wirujący wentylator dopóty, dopóki temperatura czynnika chłodzącego nie będzie niższa niż 293 K (20 °C).

— *HE* – wymiennik ciepła (rysunki 9 i 10)

Wymiennik ciepła powinien posiadać dostateczną pojemność, aby utrzymać temperaturę na wlocie do dmuchawy ssącej *SB* w zakresie ± 11 K od średniej temperatury roboczej występującej podczas badania.

1.2.1.2. Układ rozcieńczania przepływu całkowitego (rysunek 13)

Opisano układ rozcieńczania oparty na rozcieńczaniu całkowitej ilości gazów spalinowych, przyjmując zasadę stałej objętości pobierania próbek (CVS). Należy zmierzyć całkowitą objętość mieszaniny gazów spalinowych i powietrza rozcieńczającego. Można użyć układu PDP lub CFV.

Następnie dla wychwycenia cząstek stałych zawieszonych w gazie próbka gazów spalinowych jest przepuszczana do układu pobierającego próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie (ppkt 1.2.2, rysunki 14-15). Jeżeli to wykonane jest bezpośrednio, określane jest to jako pojedyncze rozcieńczanie. Jeżeli jednak próbka jest rozcieńczana jeszcze raz w tunelu powtórnego rozcieńczania, to określane jest to jako podwójne rozcieńczanie. Jest to przydatne, jeżeli wymagana temperatura na powierzchni filtra nie może być osiągnięta przy pojedynczym rozcieńczaniu. Układ podwójnego rozcieńczania jest opisany w ppkt 1.2.2, rysunek 15, jako modyfikacja układu pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie, chociaż częściowo, ponieważ ma on większość wspólnych części z typowym układem pobierającym próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie.

Emisje składników gazowych mogą być również oznaczane w tunelu rozcieńczającym układu do rozcieńczania przepływu całkowitego. Dlatego sondy pobierające próbki składników gazowych są pokazane na rysunku 13, lecz nie znajduje się w wykazie wyszczególniającym. Odpowiednie wymagania przedstawione są w ppkt 1.1.1.1.

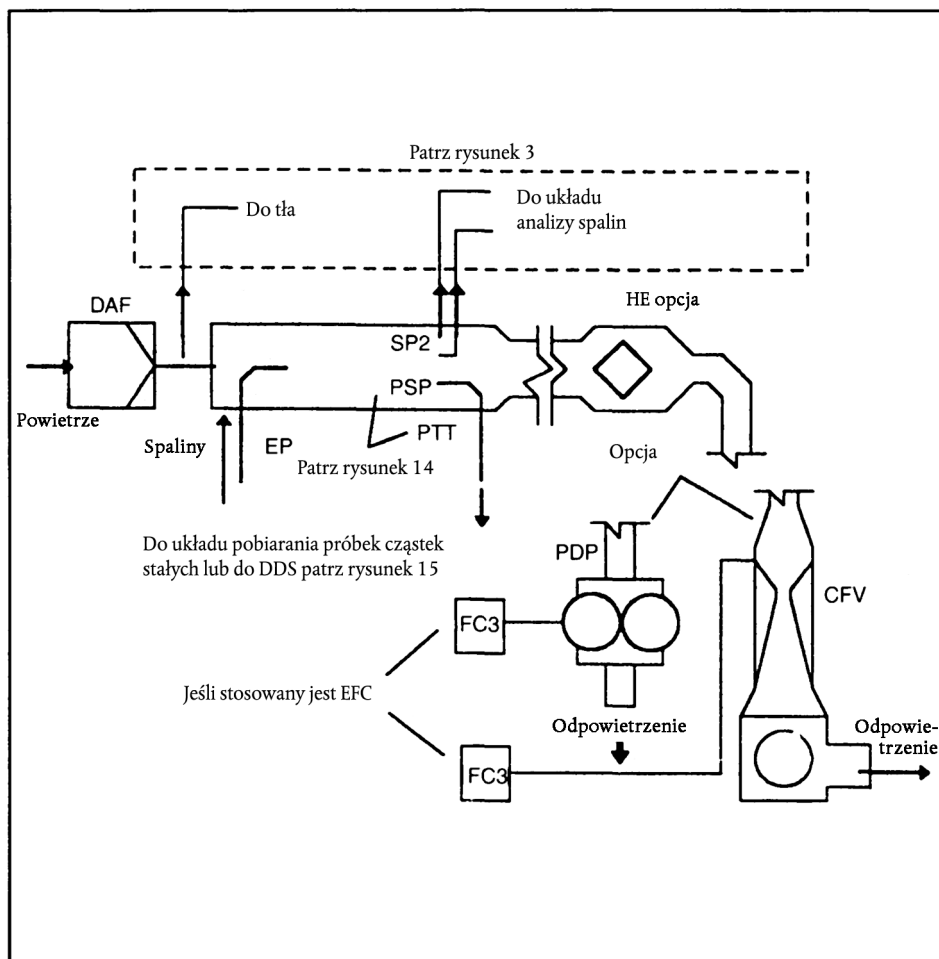
Opis rysunku 13

— EP rura wydechowa

Długość rury wydechowej od wylotu kolektora wydechowego silnika, wylotu z turbosprężarki lub układu dodatkowego oczyszczania gazów spalinowych do tunelu rozcieńczającego nie powinna być większa niż 10 m. Jeżeli długość układu przekracza 4 m, wówczas wszystkie przewody rurowe o długości powyżej 4 m powinny być izolowane, z wyjątkiem włączonego szeregowo dymomierza, o ile jest zastosowany. Promieniowa grubość izolacji musi wynosić co najmniej 25 mm. Wartość przewodności cieplnej materiału izolacyjnego, mierzona w temperaturze 673 K (400 °C), nie powinna być większa niż 0,1 W/(m•K). W celu zmniejszenia bezwładności cieplnej rury wydechowej zaleca się, aby stosunek grubości do średnicy wynosił 0,015 lub mniej. Zastosowanie odcinków elastycznych powinno być ograniczone tak, aby stosunek ich długości do średnicy wynosił 12 lub mniej.

Rysunek 13

Układ rozcieńczania przepływu całkowitego



Całkowita ilość gazów spalinowych nierozcieńczonych jest mieszana z powietrzem rozcieńczającym w tunelu rozcieńczania DT.

Natężenie przepływu gazów spalinowych rozcieńczonych mierzone jest albo za pomocą pompy wyporowej PDP, albo za pomocą zweźki Venturiego CFV o przepływie krytycznym. Dla proporcjonalnego pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie i dla określenia przepływu może być użyty wymiennik ciepła HE lub elektroniczna kompensacja przepływu EFC. Ponieważ wyznaczanie masy cząstek stałych zawieszonych w gazie jest oparte na całkowitym przepływie gazów spalinowych rozcieńczonych, nie jest wymagane obliczanie stopnia rozcieńczania.

— PDP – pompa wporowa

PDP mierzy całkowity przepływ rozcieńczonych gazów spalinowych z ilości obrotów pompy i objętości wporowej pompy. Nadciśnienie w układzie wydechowym nie powinno być sztucznie obniżane przez PDP lub układ ssania powietrza rozcieńczającego. Statyczne nadciśnienie wydechu mierzone przy działającym układzie CVS zawiera się w granicach $\pm 1,5$ kPa statycznego ciśnienia mierzonego bez podłączenia do CVS przy jednakowych: prędkości obrotowej i obciążeniu silnika.

Temperatura mieszaniny gazów bezpośrednio przed PDP zawiera się w granicach ± 6 K od średniej temperatury roboczej stwierdzonej podczas badania, gdy nie zastosowano kompensacji przepływu.

Kompensację przepływu można stosować, tylko w przypadku gdy temperatura na wlocie do PDP nie przekracza 50 °C (323 K).

— CFV – zwężka Venturiego o przepływie krytycznym

CFV mierzy całkowity przepływ rozcieńczonych gazów spalinowych przez utrzymywanie przepływu w warunkach zdławionych (przepływ krytyczny). Statyczne nadciśnienie wydechu mierzone przy działającym układzie CFV zawiera się w granicach $\pm 1,5$ kPa od statycznego ciśnienia mierzonego bez połączenia z CFV przy jednakowych: prędkości obrotowej i obciążeniu silnika. Temperatura mieszaniny gazów bezpośrednio przed CFV zawiera się w granicach ± 11 K od średniej temperatury roboczej stwierdzonej podczas badania, gdy nie była używana kompensacja przepływu.

— HE – wymiennik ciepła (opcjonalnie, jeżeli stosowany jest EFC)

Pojemność wymiennika ciepła jest wystarczająca do utrzymania temperatury w żądanych granicach, podanych powyżej.

— EFC – elektroniczna kompensacja przepływu (nieobowiązuje, jeśli zastosowano HE)

Jeżeli temperatura na wlocie do PDP lub CFV nie jest utrzymywana w granicach podanych powyżej, wymagane jest zastosowanie układu kompensacji przepływu do ciągłego pomiaru natężenia przepływu i utrzymywania proporcjonalnego pobierania próbek w układzie cząstek stałych.

W tym celu używa się sygnałów ciągłego pomiaru natężenia przepływu, aby korygować odpowiednio natężenie przepływu próbki przez filtry cząstek stałych zawieszonych w gazie w układzie pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie (patrz rysunki 14 i 15).

— DT tunel rozcieńczania

Tunel rozcieńczania:

— ma średnicę wystarczającą do wywołania przepływu turbulentnego (liczba Reynoldsa większa niż 4000) i wystarczającą długość, aby spowodować całkowite wymieszanie gazów spalinowych i powietrza rozcieńczającego. Dopuszcza się użycie kryzy mieszającej,

— ma średnicę nie mniejszą niż 75 mm,

— może być izolowany.

Gazy spalinowe z silnika są skierowane współprądowo w punkcie wlotu do tunelu rozcieńczania i dokładnie wymieszane.

Jeżeli zastosowano pojedyncze rozcieńczanie, próbka z tunelu rozcieńczania jest doprowadzana do układu pobierającego próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie (ppkt 1.2.2, rysunek 14). Przepustowość PDP lub CFV musi być wystarczająca, aby utrzymać rozcieńczone gazy spalinowe w temperaturze 325 K (52 °C) lub niższej bezpośrednio przed pierwszym filtrem cząstek stałych zawieszonych w gazie.

Jeżeli zastosowano podwójne rozcieńczanie, próbka z tunelu rozcieńczania jest doprowadzana do drugiego tunelu rozcieńczania, gdzie jest jeszcze raz rozcieńczana, a następnie przepływa przez filtry zbierające próbki (ppkt 1.2.2, rysunek 15).

Przepustowość PDP lub CFV musi być wystarczająca, aby utrzymać strumień rozcieńczonych spalin w DT w temperaturze 464 K (191 °C) lub niższej, w strefie poboru próbki. Wtórny układ rozcieńczający musi zapewnić wystarczającą ilość powietrza do drugiego rozcieńczania tak, aby podwójnie rozcieńczony strumień gazów spalinowych utrzymać w temperaturze 325 K (52 °C) lub niższej, bezpośrednio przed pierwszym filtrem cząstek stałych zawieszonych w gazie.

— DAF – filtr powietrza rozcieńczającego

Zaleca się, aby powietrze rozcieńczające było przefiltrowane i przepuszczone przez węgiel aktywowany celem wyeliminowania węglowodorów tła. Powietrze rozcieńczające ma temperaturę $298\text{ K } (25\text{ °C}) \pm 5\text{ K}$. Na życzenie producenta próbka powietrza rozcieńczającego może być pobrana zgodnie z dobrą praktyką inżynierską, aby wyznaczyć wartości poziomu cząstek stałych zawieszonych w gazie tła, które można następnie odjąć od wartości zmierzonych w rozcieńczonych spalinach.

— PSP – sonda do pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie

Sonda jest podstawową częścią PTT i:

- jest zainstalowana powierzchnią czołową przeciwpądowo w punkcie, gdzie rozcieńczające powietrze i gazy spalinowe są dobrze wymieszane, to jest w osi tunelu rozcieńczającego DT, w odległości około 10 średnic tunelu od punktu (współpądowo), gdzie gazy spalinowe wprowadzane są do tunelu rozcieńczającego,
- ma średnicę wewnętrzną minimum 12 mm,
- może być podgrzewana do temperatury ścianki nie większej niż do $325\text{ K } (52\text{ °C})$ przez podgrzewanie bezpośrednie lub przez wstępne podgrzanie powietrza rozcieńczającego, pod warunkiem że temperatura powietrza przed wprowadzeniem gazów spalinowych do tunelu rozcieńczania nie przekroczy $325\text{ K } (52\text{ °C})$,
- może być izolowana.

1.2.2. Układ do pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie (rysunki 14-15)

Układ do pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie potrzebny jest do zbierania cząstek stałych zawieszonych w gazie na filtrach cząstek stałych zawieszonych w gazie. W przypadku pobierania próbek całkowitych rozcieńczonego przepływu częściowego, który polega na przepuszczeniu przez filtry całej próbki rozcieńczonych spalin, układ rozcieńczania (ppkt 1.2.1.1, rysunki 7 i 11) i pobierania próbek zazwyczaj stanowi oddzielny zespół. W przypadku pobierania próbek z części rozcieńczonego przepływu częściowego lub rozcieńczonego przepływu całkowitego, który polega na przepuszczeniu przez filtry tylko części rozcieńczonych spalin, układ rozcieńczający (ppkt 1.2.1.1, rysunki 4, 5, 6, 8, 9, 10 i 12 oraz ppkt 1.2.1.2, rysunek 13) i układ pobierania próbek zazwyczaj stanowią oddzielne zespoły.

W niniejszej dyrektywie uznano układ podwójnego rozcieńczania DDS (rysunek 15) w układzie rozcieńczania przepływu całkowitego za szczególną modyfikację typowego układu pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie przedstawionego na rysunku 14. Układ podwójnego rozcieńczania zawiera wszystkie ważne elementy układu pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie, takie jak obudowy filtrów i pompa do pobierania próbek i dodatkowo również kilka elementów do rozcieńczania, jak zasilanie powietrzem rozcieńczającym i drugi tunel rozcieńczający.

Aby uniknąć jakiegokolwiek oddziaływania na pętle sprzężenia zwrotnego sterowania zaleca się, aby pompa do pobierania próbek pracowała podczas realizacji całej procedury badania. W metodzie jednofiltrowej stosuje się obejście dla przepuszczenia próbki przez filtry pomiarowe przez wymagane okresy czasu. Należy zminimalizować wpływ procedury przełączania na pętle sprzężenia zwrotnego sterowania.

Opis rysunków 14-15

— PSP – sonda do pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie (rysunki 14-15)

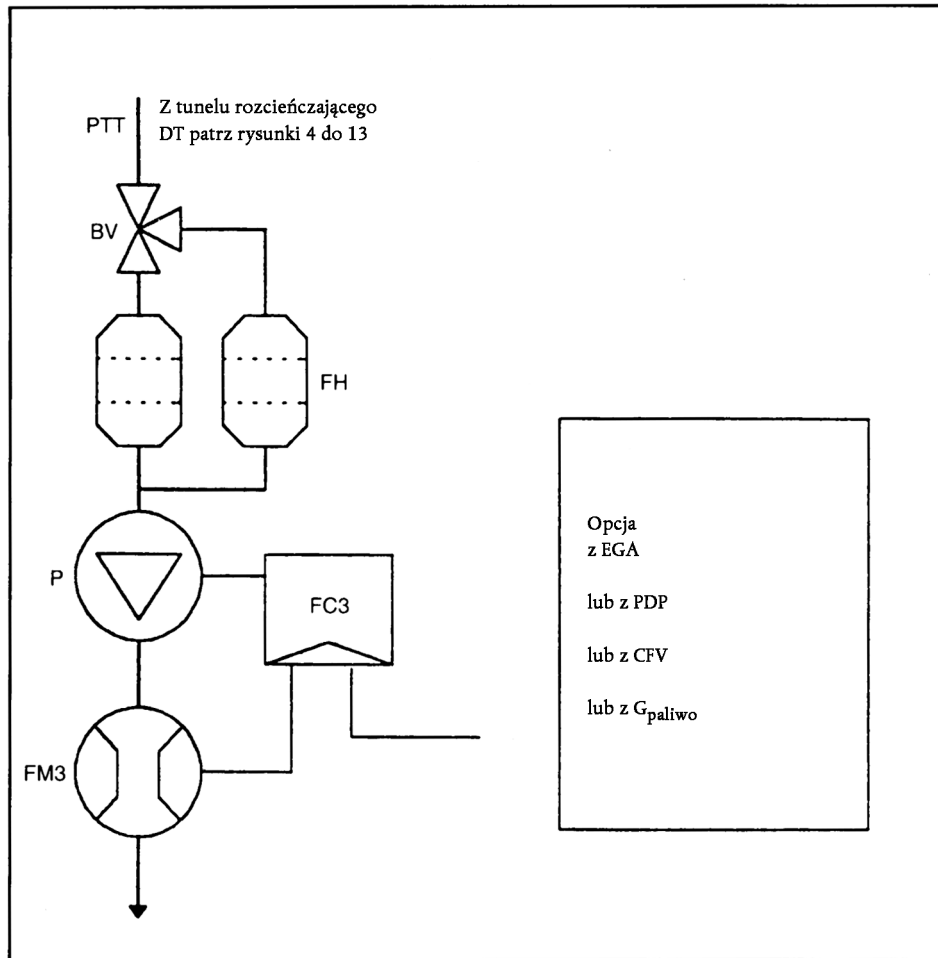
Sonda pobierająca próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie pokazana na rysunkach jest najważniejszym elementem rurki przesyłającej cząstki stałe zawieszone w gazie PTT.

Sonda:

- jest zainstalowana powierzchnią czołową przeciwpądowo w punkcie, gdzie powietrze rozcieńczające i gazy spalinowe są dobrze wymieszane, to jest w osi tunelu rozcieńczania DT (ppkt 1.2.1), w odległości około 10 średnic tunelu (współpądowo) za punktem, gdzie gazy spalinowe są doprowadzane do tunelu rozcieńczającego,
- ma średnicę wewnętrzną minimum 12 mm,
- może być podgrzewana do temperatury ścianki nie wyższej niż $325\text{ K } (52\text{ °C})$ poprzez podgrzewanie bezpośrednie lub poprzez wstępne podgrzanie powietrza rozcieńczającego, pod warunkiem że temperatura powietrza przed wprowadzeniem gazów spalinowych do tunelu rozcieńczania nie przekracza $325\text{ K } (52\text{ °C})$,
- może być izolowana.

Rysunek 14

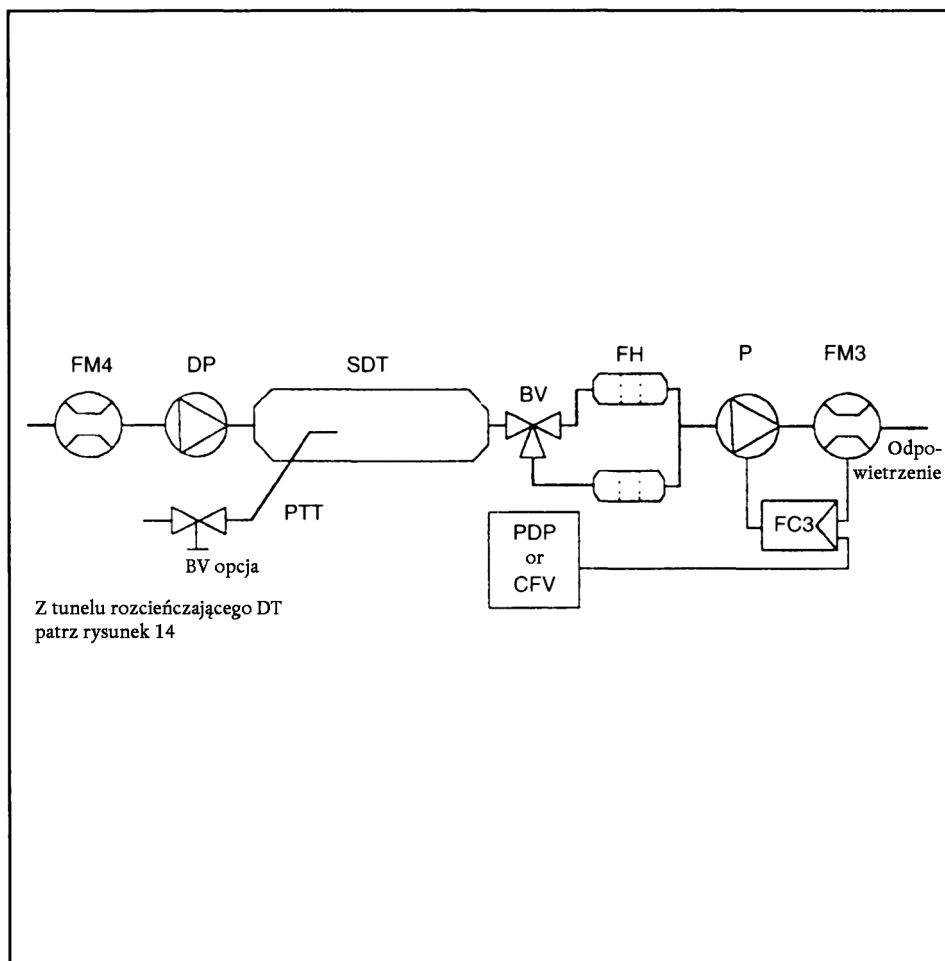
Układ pobierania próbek cząstek stałych zawieszonych w gazie



Próbka rozcieńczonych gazów spalinowych jest pobierana, za pomocą pompy pobierania próbek P, z tunelu rozcieńczania DT przepływu częściowego lub przepływu całkowitego przez sondę pobierającą próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie PSP i rurkę PTT przesyłającą cząstki stałe zawieszono w gazie. Próbka jest przepuszczana przez obudowę(-y) filtru FH, która zawiera filtry pomiarowe cząstek stałych zawieszonych w gazie. Natężenie przepływu próbki jest regulowane przez sterownik przepływu FC3. Jeżeli użyto elektronicznego układu kompensującego EFC (patrz rysunek 13) – przepływ rozcieńczonych gazów spalinowych jest wykorzystywany jako sygnał sterujący dla FC3.

Rysunek 15

Układ rozcieńczania (tylko układ całkowitego przepływu)



Próbka rozcieńczonych gazów spalinowych z tunelu DT układu rozcieńczania przepływu całkowitego przesyłana jest przez sondę pobierającą próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie PSP i rurkę PTT przesyłającą cząstki stałe zawieszone w gazie, do drugiego tunelu rozcieńczającego SDT, gdzie jest ponownie rozcieńczana. Następnie próbka przepływa przez obudowę(-y) filtrów FH zawierającą filtry zbierające cząstki stałe zawieszone w gazie. Natężenie przepływu powietrza rozcieńczającego jest zazwyczaj stałe, podczas gdy natężenie przepływu próbki jest regulowane przez sterownik przepływu FC3. Jeżeli zastosowano elektroniczną kompensację przepływu EFC (patrz rysunek 13), jako sygnał sterujący dla FC3 wykorzystywany jest przepływ całkowity rozcieńczonych spalin.

— PTT rurka przesyłająca cząstki stałe zawieszone w gazie (rysunek 14 i 15)

Długość rurki przesyłającej cząstki stałe zawieszone w gazie nie może przekraczać 1020 mm i powinna być zminimalizowana, jeżeli to jest tylko możliwe.

Wymiary obowiązują dla:

- układu rozcieńczania przepływu częściowego z pobieraniem próbek z części przepływu i dla układu rozcieńczania przepływu całkowitego – od czoła sondy do obudowy filtra,
- układu rozcieńczania przepływu częściowego z pobieraniem próbek pełnego przepływu – od końca tunelu rozcieńczającego do obudowy filtra,
- dla układu podwójnego rozcieńczania przepływu całkowitego – od czoła sondy do drugiego tunelu rozcieńczania.

Rurka przesyłająca:

- może być podgrzewana do temperatury ścianki nie wyższej niż 325 K (52 °C) przez podgrzewanie bezpośrednie lub przez wstępne podgrzanie powietrza rozcieńczającego, pod warunkiem że temperatura powietrza przed wprowadzeniem gazów spalinowych do tunelu rozcieńczającego nie przekracza 325 K (52 °C),

- może być izolowana.
- *SDT – tunel wtórnego rozcieńczania* (rysunek 15)

Tunel wtórnego rozcieńczania powinien posiadać średnicę wewnętrzną minimum 75 mm i długość wystarczającą dla zapewnienia czasu przebywania próbki podwójnie rozcieńczonej co najmniej 0,25 sekundy. Obudowa filtra pierwotnego FH jest usytuowana w odległości nie większej niż 300 mm od wylotu z SDT.

Tunel wtórnego rozcieńczania:

 - może być podgrzewany do temperatury ścianki nie wyższej niż 325 K (52 °C) przez podgrzewanie bezpośrednie lub poprzez wstępne podgrzanie powietrza rozcieńczającego, pod warunkiem że temperatura powietrza przed wprowadzeniem gazów spalinowych do tunelu rozcieńczania nie przekroczy 325 K (52 °C),
 - może być izolowany.
- *FH – obudowa(-y) filtra* (rysunki 14-15)

Dla filtrów pierwotnego i wtórnego może być stosowana wspólna obudowa lub oddzielne obudowy. Powinny być spełnione wymagania załącznika III dodatek 1 pkt 1.5.1.3.

Obudowa(-y) filtra:

 - może być podgrzewana do temperatury ścianki nie wyższej niż 325 K (52 °C) przez podgrzewanie bezpośrednie lub poprzez wstępne podgrzanie powietrza rozcieńczającego, pod warunkiem że temperatura powietrza przed wprowadzeniem gazów spalinowych do tunelu rozcieńczania nie przekroczy 325 K (52 °C),
 - może być izolowana.
- *P – pompa pobierania próbek* (rysunki 14-15)

Pompa do pobierania próbek gazów spalinowych powinna być umieszczona w dostatecznej odległości od tunelu tak, aby utrzymać stałą temperaturę gazów spalinowych na wlocie (± 3 K), jeżeli korekcja przepływu przez FC3 nie jest stosowana.
- *DP – pompa powietrza rozcieńczającego* (rysunek 15) (tylko dla podwójnego rozcieńczania przepływu całkowitego)

Pompa powietrza rozcieńczającego jest tak umieszczona, aby temperatura wlotowa powietrza do rozcieńczania wtórnego wynosiła 298 K (25 °C) ± 5 K.
- *FC3 – regulator przepływu* (rysunki 14-15)

Regulator przepływu jest stosowany do skompensowania wpływu wahań temperatury i nadciśnienia na drodze przesyłania próbki na natężenie przepływu próbki, jeżeli inne środki są niedostępne. Wymagane jest zastosowanie regulatora przepływu w przypadku użycia elektronicznej kompensacji EFC (patrz rysunek 13).
- *FM3 – urządzenie do pomiaru przepływu* (rysunki 14 i 15) (przepływ próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie)

Gazomierz lub oprzyrządowanie do pomiaru przepływu próbki cząstek stałych zawieszonych w gazie jest usytuowany w odpowiedniej odległości od pompy do pobierania próbek tak, aby utrzymywała się stała temperatura wlotowa gazu (± 3 K), jeżeli korekcja przepływu przez FC3 nie jest stosowana.
- *FM4 – urządzenie do pomiaru przepływu* (rysunek 15) (powietrze rozcieńczające, tylko podwójne rozcieńczenie strumienia pełnego)

Gazomierz lub oprzyrządowanie do pomiaru przepływu powietrza rozcieńczającego jest tak usytuowane, aby temperatura wlotowa gazu wynosiła 298 K (25 °C) ± 5 K.
- *BV – zawór kulowy* (opcja)

Zawór kulowy ma średnicę wewnętrzną nie mniejszą niż wewnętrzna średnica rurki przesyłającej cząstki stałe zawieszony w gazie, a czas przełączania powinien być krótszy niż 0,5 sekundy.

Uwaga: Jeżeli temperatura otoczenia w pobliżu PSP, PTT, SDT i FH jest poniżej 293 K (20 °C), powinny być podjęte środki ostrożności, aby uniknąć strat cząstek stałych zawieszonych w gazie na chłodnych ściankach tych części. Dlatego zaleca się podgrzewanie i/lub izolowanie tych części w granicach podanych w odpowiednich opisach. Zaleca się także, aby temperatura czoła filtra podczas pobierania próbki nie była niższa od 293 K (20 °C).

Przy dużych obciążeniach silnika podane powyżej części mogą być chłodzone przy użyciu nieagresywnych środków, takich jak wymuszony obieg wentylatorem, dopóki temperatura czynnika chłodzącego nie spadnie poniżej 293 K (20 °C).

ZAŁĄCZNIK VI

(Wzór)

ŚWIADECTWO HOMOLOGACJI TYPU



Komunikat dotyczy:

— homologacji typu/rozszerzenia/odmowy/cofnięcia ⁽¹⁾

typu silnika lub rodziny typów silnika w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń stosownie do dyrektywy 97/68/WE, ostatnio zmienionej dyrektywą ... /... /WE

Homologacja typu nr: Rozszerzenie nr:

Powód rozszerzenia (gdzie właściwe):

SEKCJA I

0. Dane ogólne

0.1. Wytwórca (nazwa przedsiębiorstwa):

0.2. Deklarowane przez producenta przeznaczenie silnika(-ów) macierzystego(-ych) i (jeżeli dotyczy) typu(-ów) rodziny silnika(-ów)⁽¹⁾:
.....

0.3. Oznakowanie kodowe typu przez producenta, umieszczone na silniku(-ach):

Usytuowanie:

Sposób przymocowania:

0.4. Wykaz maszyn, które mają być napędzane przez silnik ⁽²⁾:

0.5. Nazwa i adres producenta:

Nazwa i adres upoważnionego przedstawiciela producenta (jeżeli dotyczy):

0.6. Usytuowanie, kodowanie i sposoby przymocowania numeru identyfikacyjnego silnika:

0.7. Usytuowanie i sposób przymocowania oznakowania homologacji WE:

0.8. Adres(y) zakładu(-ów) montażowego(-ych):

SEKCJA II

1. Ograniczenia stosowania (jeżeli są):

1.1. Warunki szczególne (jeżeli dotyczy), których należy przestrzegać przy zabudowie silnika(-ów) w maszynie

1.1.1. Maksymalne dopuszczalne podciśnienie ssania: kPa

1.1.2. Maksymalne dopuszczalne nadciśnienie: kPa

2. Służba techniczna odpowiedzialna za przeprowadzenie badań ⁽³⁾:

3. Data sprawozdania z badania:

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.⁽²⁾ Jak zdefiniowano w załączniku I, sekcja 1 niniejszej dyrektywy (np. „A”).⁽³⁾ Wypełniane przez organ zatwierdzający w miejscu wykonywania badań.

4. Numer sprawozdania z badania:
5. Niżej podpisany poświadcza niniejszym zgodność opisu producenta w przedstawionym powyżej załączonym dokumencie informacyjnym silnika(-ów) i że załączone wyniki badania odnoszą się do danego typu. Próbka(-i) została(-y) wybrana(-e) przez organ zatwierdzający i przedłożona(-e) przez producenta jako przedstawiciel typu(-ów) silnika (macierzystego) ⁽¹⁾.
Homologacja typu została udzielona/odmówiono udzielenia homologacji/cofnięto homologację⁽¹⁾
Miejscowość:
Data:
Podpis:

Załączniki: Pakiet informacyjny

Wyniki badania (patrz załącznik I)

Studium korelacji zastosowanych układów pobierania próbek z układami odniesienia ⁽²⁾ (jeśli właściwe).

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.

⁽²⁾ Jak zdefiniowano w załączniku I, sekcja 1 niniejszej dyrektywy (np. „A”).

Dodatek 1

WYNIKI BADANIA

1. Informacja dotycząca przeprowadzenia badania ⁽¹⁾:

1.1. Paliwo kalibracyjne użyte w badaniu

1.1.1. Liczba cetanowa:

1.1.2. Zawartość siarki:

1.1.3. Gęstość:

1.2. Smary

1.2.1. Marka(-i):

1.2.2. Typ(y):

(podać procentową zawartość oleju w mieszaninie, jeżeli mieszane są smar i paliwo)

1.3. Urządzenie napędzane przez silnik (jeśli dotyczy)

1.3.1. Wykaz i dane identyfikacyjne:

1.3.2. Moc pochłaniana przy określonych prędkościach obrotowych (zgodnie z danymi wytwórcy):

Wyposażenie	Moc PAE pochłaniana przy różnych prędkościach obrotowych ⁽¹⁾	
	Pośrednich	Znamionowej
Całkowita:		

⁽¹⁾ Nie powinna być większa niż 10 % mocy zmierzonej podczas badania.

1.4. Osiągi silnika

1.4.1. Prędkość obrotowa silnika:

Bieg jałowy: obr/min

Pośrednia: obr/min

Znamionowa: obr/min

1.4.2. Moc silnika ⁽²⁾

Warunki	Moc ustawiona (kW) przy różnych prędkościach obrotowych silnika	
	Prędkość obrotowa pośrednia	Prędkość obrotowa znamionowa
Maksymalna moc zmierzona podczas badań (PM) (kW) (a)		
Całkowita moc pochłaniana przez urządzenie napędzane silnikiem zgodnie z ppkt 1.3.2 niniejszego dodatku lub ppkt 2.8 załącznika III (PAE) (kW) (b)		
Moc netto silnika, jak podano w ppkt 2.4 załącznika I (kW) (c)		

c = a + b

⁽¹⁾ W przypadku kilku silników macierzystych należy podać dla każdego z nich.⁽²⁾ Moc nieskorygowana zmierzona zgodnie z przepisami ppkt 2.4 załącznika I.

- 1.5. Poziomy emisji
 1.5.1. Ustawienia dynamometru (kW)

Ustawienia dynamometru (kW) przy różnych prędkościach obrotowych silnika		
Procent obciążenia	Prędkość obrotowa pośrednia	Prędkość obrotowa znamionowa
10		
50		
75		
100		

- 1.5.2. Wyniki badań emisji w badaniu 8-fazowym:
 CO: g/kWh
 HC: g/kWh
 NOx: g/kWh
 Cząstki stałe zawieszane w gazie: g/kWh
- 1.5.3. Układ pobierania próbek zastosowany w badaniu:
 1.5.3.1. Emisji gazowych ⁽¹⁾:
 1.5.3.2. Cząstek stałych zawieszonych w gazie ⁽¹⁾:
 1.5.3.2.1. Metoda ⁽²⁾: jednofiltrowa/wielofiltrowa

⁽¹⁾ Zaznaczyć numery rysunków podanych w załączniku V sekcja 1.
⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.

ZAŁĄCZNIK VII

SYSTEM NUMEROWANIA ŚWIADECTW HOMOLOGACJI

(patrz art. 4 ust. 2)

1. Numer składa się z pięciu części oddzielonych znakiem „.”.

Punkt 1: mała litera „e” poprzedza wyróżniającą literę(-y) lub numer Państwa Członkowskiego udzielającego homologacji:

1	dla Niemiec	13	dla Luksemburga
2	dla Francji	17	dla Finlandii
3	dla Włoch	18	dla Danii
4	dla Niderlandów	21	dla Portugalii
5	dla Szwecji	23	dla Grecji
6	dla Belgii	IRL	dla Irlandii
9	dla Hiszpanii		
11	dla Zjednoczonego Królestwa		
12	dla Austrii		

Punkt 2: numer niniejszej dyrektywy. Ponieważ zawiera on różne daty wprowadzenia i różne normy techniczne, dodane są dwa znaki alfabetu. Znaki te odnoszą się do różnych dat obowiązywania ze względu na etapy zaostreżeń oraz do zakwalifikowania silnika do odpowiedniej grupy ze względu na różne wykazy maszyn samochodowych, w odniesieniu do których przyznano homologację. Pierwszy znak jest zdefiniowany w art. 9. Drugi znak zdefiniowany jest w załączniku I sekcja 1, jeśli chodzi o fazy badania określone w załączniku III ppkt 3.6.

Punkt 3: numer ostatniej zmieniającej dyrektywy stosującej się do homologacji. W zależności od warunków opisanych w sekcji 2, jeżeli zachodzi potrzeba, dodaje się dwa dalsze znaki alfabetu, nawet jeżeli w wyniku wprowadzenia nowych parametrów należało zmienić tylko jeden znak. Jeżeli nie występuje zmiana, która dotyczy tych znaków, omija się je.

Punkt 4: kolejny czterocyfrowy numer (z poprzedzającymi zerami, jeżeli właściwe) do oznaczenia podstawowego numeru homologacji. Sekwencja ta zaczyna się od 0001.

Punkt 5: kolejny dwucyfrowy numer (z poprzedzającym zerem, jeżeli zachodzi potrzeba) do oznaczenia rozszerzenia. Sekwencja ta zaczyna się od 01 dla każdego podstawowego numeru homologacji.

2. Przykład dla trzeciej homologacji (do tej pory, bez rozszerzenia) odpowiadającego dacie zgłoszenia A (etap I, wyższy zakres mocy) i do stosowania silnika według wykazu A w maszynach samochodowych, udzielonego przez Zjednoczone Królestwo.

e 11' 98/...AA'00/000XX'0003'00

3. Przykład drugiego rozszerzenia dla czwartej homologacji udzielonej przez Niemcy, mającej zastosowanie do daty E (etap II, średni zakres mocy) do tego samego wykazu maszyn (A):

e 1'01/...FA'00/000XX'0004'02

ZAŁĄCZNIK VIII

WYKAZ HOMOLOGACJI TYPU SILNIKA/ RODZINY SILNIKÓW



Numer wykazu:

Obejmuje okres do

Należy podać następujące informacje dotyczące każdej udzielonej homologacji, odmowy udzielenia homologacji lub cofnięcia homologacji na powyżej podany okres:

Producent:

Numer homologacji:

Powód rozszerzenia homologacji (jeżeli dotyczy):

Marka:

Typ silnika/rodziny silników ⁽¹⁾:

Data udzielenia:

Data pierwszego udzielenia (w przypadku rozszerzenia):

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.

ZAŁĄCZNIK X

ARKUSZ DANYCH SILNIKÓW POSIADAJĄCYCH HOMOLOGACJĘ TYPU



Nr	Data certyfikacji	Producent	Typ/rodzina	Czynnik chłodzący ⁽¹⁾	Liczba cylindrów	Pojemność skokowa (cm ³)	Moc (kW)	Znamionowa prędkość obrotowa (min ⁻¹)	System spalania ⁽²⁾	Dodatkowe urządzenie oczyszczania gazów spalinyowych ⁽³⁾	Emisja (g/kWh)					
											PT	NO _x	CO	HC		

⁽¹⁾ Ciecz lub powietrze.

⁽²⁾ Skrót: DI = wtrysk bezpośredni, PC = komora wstępna/witrowa, NA = wolnossący, TC = turbodoładowany, TCA = turbodoładowany z chłodzeniem powietrza doładowującego. Przykłady: DI NA, DI TC, DI TCA, PC NA, PC TC, PC TCA.

⁽³⁾ Skrót: CAT = katalizator, PT = wychwytywacz cząstek stałych zawieszonych w gazie, EGR = recykulacja gazów wylotowych.

Deklaracja Komisji dotycząca art. 15

Komisja przyznaje, że zgodnie z listem i z duchem modus vivendi w sprawie procedury komitetu będzie w pełni informować Parlament Europejski o środkach wykonawczych wynikających z niniejszej dyrektywy, którą proponuje przyjąć.
