



**Stacionární zdroje emisí - Stanovení
hmotnostní koncentrace a hmotnostního
toku tuhých částic v potrubí - Manuální
gravimetrická metoda**

**ČSN
ISO 9096**

83 4615

Stationary source emissions - Determination of concentration and mass flow rate of particulate material in gas-carrying ducts - Manual gravimetric method

Emissions de sources fixes - Détermination de la concentration et du débit-masse de matières particulaires dans des veines gazeuses - Méthode gravimétrique manuelle

Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung der Konzentration und der Massenflußrate von Partikeln in geführten

Quellen - Manuelle gravimetrische Methode

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 9096:1992. Mezinárodní norma ISO 9096:1992 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 9096:1992. The International Standard ISO 9096:1992 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut, 1998

50413

Strana 2

Národní předmluva

Citované normy

ISO 3966:1977 zavedena v ČSN ISO 3966 Měření průtoku tekutin v uzavřených profilech. Metoda měření rychlostního pole pomocí Prandtlových trubic (25 7722)

Další souvisící normy

ČSN ISO 6879 Charakteristiky a návazné pojmy metod měření kvality ovzduší (83 5023)*)

Vypracování normy

Zpracovatel: Vysoká škola chemicko-technologická, Praha, IČO 6046 1373, Ing. František Skácel, CSc., Ing. Viktor Tekáč

Spolupráce: Ministerstvo životního prostředí ČR, IČO 164801, RNDr. Darina Vystrčilová

Technická normalizační komise: TNK 117 Kvalita ovzduší

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Oldřich Čermák

*1) NÁRODNÍ POZNÁMKA - V souvislosti se zavedením mezinárodní normy ISO 6879:1995 do soustavy českých)

technických norem je nutné upozornit na změny při používání termínů „přesnost“ a „správnost“ oproti dosud používaným termínům týkající se kvality ovzduší (odborná literatura, starší technické normy, vysokoškolská skripta, některé právní dokumenty apod.).

Při zavádění mezinárodních norem ISO z oblasti statistiky do soustavy českých norem (zejména ISO 3534-1, ISO

3534-2 a ISO 5725) byl použit pro překlad termínu „accuracy“ český ekvivalent „přesnost“ a pro „precision“ český ekvivalent „shodnost, příp. preciznost“.

Proto dříve používaným termínům v oblasti kvality ovzduší „správnost“ odpovídá v souladu s ČSN ISO 3534-1:1994 termín „přesnost“ a termínu „přesnost“ termín „shodnost, příp. preciznost“. Dříve používanému termínu „rozptyl“ odpovídá termín „strannost, příp. vychýlení“. Anglický ekvivalent pro „správnost“ je „trueness“. Dříve používané termíny jsou uvedeny v hranatých závorkách u příslušných termínů a jejich definicích. V nově schválených normách zavádějících překladem mezinárodní normy ISO, příp. CEN jsou tyto termíny již v souladu s ČSN ISO 3534-1 a dalších.

Strana 3

MEZINÁRODNÍ NORMA
Stacionární zdroje emisí - Stanovení hmotnostní koncentrace
a hmotnostního toku tuhých částic v potrubí -
Manuální gravimetrická metoda

ISO 9096
První vydání
1992-06-15

MDT 614.715:543.275.3

Deskriptory : air, quality, air pollution, exhaust emissions, chimneys, flues, flue ducts, tests, determination, particle density (concentration), gravimetric analysis

Obsah	strana
0 Upozornění - Bezpečnostní opatření	5
1 Předmět normy	6
2 Normativní odkazy	6
3 Termíny a definice	6
4 Značky veličin s odpovídajícími jednotkami a indexy	8
4.1 Značky veličin a odpovídající jednotky	8
4.2 Indexy	8
5 Podstata metody	10
6 Stručný obsah	10
7 Postup při měření a výpočtech	12
8 Zařízení	16
8.1 Všeobecné pokyny	16
8.2 Seznam přístrojů a zařízení určených pro měření hmotnostní koncentrace tuhých částic	16
8.3 Hubice vzorkovací sondy	18
8.4 Vzorkovací sonda	19
8.5 Odlučovač částic	19
9 Postup přípravy	20
9.1 Všeobecné pokyny	20
9.2 Volba měřicího profilu	20
9.3 Minimální počet a umístění vzorkovacích (měřicích) bodů	21
9.4 Velikost a umístění vstupních otvorů	21
9.5 Pracovní plošina	21
9.6 Volba přístrojového vybavení	22
9.7 Ověření správnosti volby umístění vzorkovacích (měřicích) profilů	22
10 Přípravné práce před začátkem vzorkování (měření)	22
10.1 Příprava zařízení	22
10.2 Sestavení vzorkovací tratě	23

Strana 4

10.3 Plocha měřicího profilu	23
10.4 Předběžné měření rychlosti a teploty plynu	23
11 Postup při vzorkování	24
11.1 Měření rychlosti a teploty plynu	24
11.2 Počet a rozmístění měřicích bodů	24
11.3 Doba vzorkování	24
11.4 Vzorkování	25
11.4.1 Všeobecně	25
11.4.2 Kumulativní vzorkování (3.3)	25
11.4.3 Přírůstkové vzorkování (3.8)	25
11.4.4 Opakované měření rychlosti plynu a teploty	26
11.5 Opakování odběru vzorku	26

12	Vážení	26
13	Výpočet	27
13.1	Všeobecně	27
13.2	Průtok plynu v potrubí	27
13.3	Vzorkovací průtok	28
13.4	Vzorkovaný objem plynu	29
13.5	Hmotnostní koncentrace částic	29
13.6	Hmotnostní tok částic	30
14	Přesnost	30
15	Protokol o měření	31
	Přílohy	
A	Faktory ovlivňující přesnost použité metody	32
A.1	Umístění vzorkovacího (měřicího) profilu	32
A.2	Počet vzorkovacích (měřicích) bodů	32
A.3	Doba vzorkování	32
A.4	Tvar hubice sondy	32
A.5	Vychýlení osy hubice sondy	32
A.6	Odchytky od zásad izokinetického vzorkování	32
B	Metody a pravidla pro umístění vzorkovacích (měřicích) bodů v potrubí kruhového a čtyřhranného průřezu	33
B.1	Základní rozdělení pro potrubí kruhového průřezu	33
B.2	Tangenciální rozdělení pro potrubí kruhového průřezu	34
B.3	Rozdělení pro potrubí čtyřhranného průřezu	34
C	Použití Prandtlovy trubice	36
C.1	Všeobecně	36
C.2	Běžná prohlídka a údržba	36
C.3	Význam správné polohy hlavy Prandtlovy trubice vzhledem ke směru proudění plynu v potrubí	36

Strana 5

D	Kalibrace Prandtlovy trubice	37
E	Doporučené rozložení vzorkovacích (měřicích) bodů v měřicím profilu, jehož umístění neodpovídá požadavkům délky přímého úseku potrubí rovné sedminásobku jeho průměru	38
F	Alternativní metoda stanovení hmotnostního toku tuhých částic v potrubí	39
G	Literatura	40

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle připravují technické komise ISO.

Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Návrhy mezinárodních norem přijaté technickými komisemi se rozesílají členům ISO k hlasování. Vydání mezinárodní normy vyžaduje souhlas alespoň 75 % z hlasujících členů.

Mezinárodní norma ISO 9096 byla připravena technickou komisí ISO/TC 146 Kvalita ovzduší v subkomisi SC 1 Stacionární zdroje emisí.

Přílohy A, B, C, D, E a F tvoří nedílnou součást této mezinárodní normy. Příloha G je pouze informativní.

UPOZORNĚNÍ - BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

VŠEOBECNĚ

Při vzorkování mohou nastat podle okolností různá nebezpečí. Všichni, kterých se to týká, např. vedení podniku, pracovníci provádějící vzorkování a kontrolní orgány, jsou povinni počítat předem s pravděpodobným nebezpečím.

Není-li nebezpečí eliminováno, je nutné vytvořit vhodná bezpečnostní opatření před započatím vzorkování podle specifických místních, národních a mezinárodních předpisů.

Nejpravděpodobnější nebezpečí a způsoby snížení nebezpečí jsou popsány níže.

Pracovníci i vedení podniků by měli v každém případě vědět o přítomnosti pracovníků provádějících odběr vzorků. Vedení podniku by mělo vzít v úvahu, která vhodná bezpečnostní opatření, např. pracovní povolení, by měla být použita, a ověřit si, zda jsou pracovníci provádějící měření obeznámeni se všemi riziky, s nimiž pravděpodobně přijdou do styku.

RIZIKA HROZÍCÍ PRACOVNÍKŮM PROVÁDĚJÍCÍM VZORKOVÁNÍ

a) Práce ve výškách nebo v těžko přístupných podmínkách.

Je třeba zajistit prostředky k záchraně, ochranné zábradlí, pracovní plošiny (viz 9.5), výstražné systémy, atd. Pro vzdálená pracoviště je vhodná možnost telekomunikačního kontaktu. Pracovníkům se doporučuje, aby nepracovali osamoceni.

b) Vystavení účinkům toxických, korozivních nebo horkých plynů nebo prachu ze vstupního otvoru nebo z jiného místa v provozu. Podle okolností je třeba zajistit monitorovací a bezpečnostní systémy, osobní ochranné prostředky, atd.

c) Nebezpečí zasažení elektrickým proudem z elektrického zařízení nebo elektrostatického náboje.

Je třeba zajistit ochranné pracovní prostředky, ochranu zemněním, atd. (viz 9.5).

d) Hluk a teplo z provozu nebo zařízení.

Je třeba zajistit ochranné pomůcky.

e) Manipulace s těžkým nebo velkým zařízením.

Je třeba zajistit prostředky pro zvedání a přístupnost místa vzorkování.

RIZIKA HROZÍCÍ OSTATNÍMU PERSONÁLU

a) Předměty padající z vyvýšených plošin.

Je třeba zajistit výstražné tabulky, ochranné bariéry, atd.

b) Přítomnost měřicího zařízení, např. nebezpečí zakopnutí způsobené kabelem.

Je třeba zajistit výstražné tabulky, atd.

RIZIKA HROZÍCÍ PODNIKU

a) Vznícení hořlavých plynů.

Je třeba zvážit použití zařízení v nevýbušném provedení, atd.

b) Vniknutí předmětů do potrubního systému.

Je třeba věnovat zvláštní pozornost tomu, aby se nemohla uvolnit hubice vzorkovací sondy, apod.

1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma stanoví manuální gravimetrickou metodu pro měření hmotnostní koncentrace a hmotnostního toku látek tuhého skupenství v proudu plynu v uzavřených profilech jako jsou potrubí, komíny a větrací šachty. Této metody může být použito k určení hmotnostních koncentrací v rozsahu od

$0,005 \text{ g} \times \text{m}^{-3}$ do $10 \text{ g} \times \text{m}^{-3}$. Pro koncentrace pod $0,050 \text{ g} \times \text{m}^{-3}$ je chyba této metody větší než $\pm 10 \%$ (viz kapitoly 12 a 14).

Metoda je v první řadě referenční metodou pro stanovení částic tuhého skupenství emitovaných ze stacionárních zdrojů. Může být také použita pro kalibraci automatizovaných systémů monitoringu tuhých částic. Metoda by měla být použita pokud možno při konstantních hodnotách stavových veličin plynu proudícího potrubím. Není vhodná pro účely měření ventilačních nebo klimatizačních systémů, vnitřního ovzduší nebo plynů nesoucích kapičky.

Tato mezinárodní norma také uvádí požadavky na konstrukční provedení přístroje, který může být použit pro stanovení, pokud jsou splněny základní požadavky na umístění vhodného vzorkovacího systému.

Nejsou-li splněny některé z požadavků této normy, je možné ve speciálních případech popsanou metodu použít, ale s větší nejistotou při stanovení hmotnostní koncentrace tuhých látek nebo hmotnostního toku (viz kapitola 14).

-- Vynechaný text --