

2006

Zemní plyn - Výpočet spalného tepla, výhřevnosti, hustoty, relativní hustoty a Wobbeho čísla	ČSN EN ISO 6976 38 5572
--	-----------------------------------

idt ISO 6976:1995 + ISO 6976:1995/Cor.1:1997-05
+ ISO 6976:1995/Cor.2:1997-12
+ ISO 6976:1995/Cor.3:1999-08

Natural gas - Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe index from composition

Gaz naturel - Calcul du pouvoir calorifique, de la masse volumique, de la densité relative et de l'indice de Wobbe à partir de la composition

Erdgas - Berechnung von Brenn- und Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex aus der Zusammensetzung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 6976:2005. Evropská norma EN ISO 6976:2005 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 6976:2005. The European Standard EN ISO 6976:2005 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN 38 5572 z 1988-12-21.

	© Český normalizační institut, 2006 75215 Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.
--	--

Národní předmluva

Souvisící ČSN

ČSN 38 5510 Plyná paliva. Vyjadřování objemu.

ČSN 38 5562 Zemní plyn. Stanovení složení plynovou chromatografií.

ČSN 38 5571 Zemní plyn. Stanovení obsahu vyšších uhlovodíků.

Vypracování normy

Zpracovatel: GAS s.r.o., IČ 61506192, Ing. Petr Čtefl, Ing. Čárka Myšková

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Marcela Fuchsová

Strana 3

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN ISO 6976 Květen 2005
---	----------------------------

ICS 75.060

Zemní plyn - Výpočet spalného tepla, výhřevnosti, hustoty,
relativní hustoty a Wobbeho čísla
(ISO 6976:1995 + oprava 1:1997 + oprava 2:1997 + oprava 3:1999)

Natural gas - Calculation of calorific values, density,
relative density and Wobbe index from composition
(ISO 6976:1995 + Corrigendum 1:1997 + Corrigendum 2:1997 + Corrigendum 3:1999)

Gaz naturel - Calcul du pouvoir calorifique,
de la masse volumique, de la densité relative
et de l'indice de Wobbe à partir de la
composition
(ISO 6976:1995 + Corrigendum 1:1997
+ Corrigendum 2:1997 + Corrigendum
3:1999)

Erdgas - Berechnung von Brenn - und
Heizwert, Dichte, relativer Dichte und
Wobbeindex
aus der Zusammensetzung
(ISO 6976:1995 + Corrigendum 1:1997
+ Corrigendum 2:1997 + Corrigendum
3:1999)

Tato evropská norma byla schválena CEN 2005-04-17.

Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko a Švýcarska.

CEN

Evropský výbor pro normalizaci

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Europäisches Komitee für Normung

Řídící centrum: rue de Stassart 36, B-1050 Brusel

© 2005 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref.

č. EN ISO 6976:2005E E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Strana 4

Předmluva

Dokument ISO 6976:1995 byl připraven technickou komisí ISO/TC 193, Zemní plyn, mezinárodní organizace pro normalizaci a převzat CMC (CEN Management Centrum) jako EN ISO 6976:2005.

Této evropské normě je nutno nejpozději do listopadu 2005 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do listopadu 2005.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace těchto zemí: Belgie, Dánska, České republiky, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Lotyšska, Litvy, Lucemburska, Malty, Maďarska, Německo, Nizozemí, Norska, Polska, Portugalska, Rakousko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy ISO 6976:1995 byl schválen CEN jako EN ISO 6976:2005 bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 5

Obsah

Strana

Předmluva

.....
..... 4

1	Předmět normy	
	
	.. 7	
2	Definice	
	
	..... 7	
3	Princip	
	
	..... 9	
4	Chování ideálního a reálného plynu.....	10
4.1	Entalpie spalování	
	.....	10
4.2	Výpočet kompresibilitního faktoru.....	10
5	Výpočet spalného tepla a výhřevnosti na molárním základě.....	10
5.1	Ideální plyn	
	
	..... 10	
5.2	Reálný plyn	
	
	..... 11	
6	Výpočet spalného tepla a výhřevnosti na hmotnostním základě.....	11
6.1	Ideální plyn	
	
	..... 11	
6.2	Reálný plyn	
	
	..... 12	
7	Výpočet spalného tepla a výhřevnosti na objemovém základě.....	12

7.1	Ideální plyn	..... 12
7.2	Reálný plyn	..... 12
8	Výpočet relativní hustoty, hustoty a Wobbeho čísla	..... 13
8.1	Ideální plyn	..... 13
8.2	Reálný plyn	..... 13
9	Přesnost	..... 14
9.1	Shodnost	..... 14
9.2	Správnost	..... 16
9.3	Vyjádření výsledků	..... 17
10	Tabulky doporučených hodnot	..... 18
Příloha A	(normativní) Značky a jednotky	..... 23
Příloha B	(normativní) Hodnoty vedlejších konstant, atd.	..... 25
B.1	Molární plynová konstanta	.....

25	
B.2	Kritické konstanty a acentrické faktory..... 25
B.3	Vlastnosti suchého vzduchu..... 25
B.4	Výparná entalpie vody..... 25
Příloha C	(informativní) Převod objemových zlomků na zlomky molární..... 28
Příloha D	(informativní) Příklady výpočtů..... 29
D.1	Spalné teplo na molárním základě..... 29
D.2	Spalné teplo na hmotnostním základě..... 29
D.3	Spalné teplo na objemovém základě..... 30
D.4	Relativní hustota, hustota a Wobbeho číslo..... 31
D.5	Shodnost..... 32
Příloha E	(informativní) Chování ideálního a reálného plynu..... 35
E.1	Závislost entalpie spalování ideálního plynu na teplotě..... 35
E.2	Korekce na neidealitu: vliv objemu..... 36
E.3	Korekce na neidealitu: vliv entalpie..... 39

výchřevnost.....	40
F.1 Všeobecně	40
F.2 Vyloučení vlivu odečtení objemu.....	40
F.3 Vliv latentního tepla (entalpie).....	41
F.4 Vliv kompresibilitního (kompersního) faktoru „Z“.....	42
Příloha G (informativní) Shrnutí, diskuse a volba spalného tepla a výchřevnosti pro methan.....	43
Příloha H (informativní) Odvození rovnic pro výpočet přesnosti.....	46
H.1 Koncentrace methanu vypočtená ze známé koncentrace ostatních složek.....	46
H.2 Koncentrace methanu zjištěná analýzou.....	47
Příloha J (informativní) Přibližné přepočítávací součinitele mezi referenčními podmínkami.....	49
Příloha K (informativní) Počítačové zpracování doporučených metod.....	50
Příloha L (informativní) Hodnoty spalného tepla a výchřevnosti na molárním základě pro referenční teplotu 60 °F.....	52
Příloha M (informativní) Použitá literatura.....	54

Strana 7

1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma stanovuje metody pro výpočet spalného tepla, výchřevnosti, hustoty, relativní hustoty a Wobbeho čísla suchého zemního plynu, náhradního zemního plynu a ostatních plyných paliv, u nichž je známo molární složení. Metody výpočtu vlastností plyných směsí vycházejí z běžně používaných metrických referenčních podmínek.

Metody výpočtu vyžadují znalost hodnot různých fyzikálních vlastností čistých složek; tyto hodnoty

jsou k dispozici v tabulkách, včetně uvedení pramene.

V normě jsou též uvedeny metody pro odhad shodnosti vypočtených vlastností.

Metody výpočtu hodnot vlastností na molárním nebo hmotnostním základě je možno aplikovat na jakýkoli suchý zemní plyn, náhradní zemní plyn nebo další palivo, které je za normálních podmínek v plynném stavu. U výpočtu hodnot vlastností na objemovém základě je možno uvedené metody použít pouze pro plyny složené převážně z methanu (molární zlomek alespoň 0,5).

Příklady výpočtů podle doporučených výpočtových metod jsou uvedeny v příloze D.

POZNÁMKY

- 1 Značky použité v této normě s popisem jejich významu jsou uvedeny v příloze A.
- 2 Pro účely této normy jsou označení vyšší, horní nebo celková tepelná hodnota synonyma pro spalné teplo, podobně jako označení spodní a čistá tepelná hodnota jsou synonyma pro výhřevnost. Výraz tepelná hodnota je synonymum pro spalné teplo a výhřevnost; specifická hmotnost je synonymum pro relativní hustotu; Wobbeho číslo je synonymum pro Wobbeho index; kompresibilitní faktor je synonymum pro kompresní faktor.
- 3 Pokud je složení plynu uvedeno v objemových zlomcích, je nutno jej přepočítat na molární zlomky (viz přílohu C). Na paměti je však třeba mít skutečnost, že odvozené molární zlomky mají míru nejistoty větší než původní objemové zlomky.
- 4 Pro účely této normy se součet molárních zlomků zaokrouhluje na 0,0001. Do součtu se zahrnují všechny složky s molárním zlomkem větším než 0,00005.
- 5 Pro spalné teplo a výhřevnost stanovené výpočtem z objemového složení platí hranice týkající se množství složek ve směsi jiných než methan. Tyto hranice nelze stanovit jednoznačně, je však možno využít následujících obecných pravidel:
 - koncentrace N_2 , vyjádřená molárním zlomkem, by neměla být větší než 0,3;
 - koncentrace CO_2 a C_2H_6 , vyjádřené molárními zlomky, by neměly být větší než 0,15;
 - koncentrace ostatních složek, vyjádřená molárním zlomkem, by neměla být větší než 0,05.

Při dodržení uvedených hranic lze očekávat správnost výpočtu do 0,1 %.

- 6 Vlivem vodní páry na spalné teplo a výhřevnost, stanovenými jak přímým měřením, tak i výpočtem, se zabývá příloha F.
- 7 Podmínkou pro uznání všech uvedených výpočtových metod je, že plyn je při předepsaných referenčních podmínkách nad svým rosným bodem uhlovodíků v něm obsažených.
- 8 Hodnoty údajů o základních fyzikálních vlastnostech podléhají novelizaci, pokud oficiální zdroje poskytnou jejich upřesnění.

-- Vynechaný text --