

## **Tuhá paliva - Stanovení spalného tepla kalorimetrickou metodou v tlakové nádobě a výpočet výhřevnosti**

**ČSN**  
**ISO 1928**  
44 1352

Solid mineral fuels – Determination of gross calorific value by the bomb calorimetric method, and calculation of net calorific value

Combustibles minéraux solides – Détermination du pouvoir calorifique supérieur par la méthode de la bombe calorimétrique et calcul du pouvoir calorifique inférieur

Feste mineralische Brennstoffe – Bestimmung des Brennwertes mit dem Bombenkalorimeter und Berechnung des Heizwertes

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 1928:2009. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 1928:2009. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN ISO 1928 (44 1352) z června 1999.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Text normy byl upraven technickou revizí předchozí verze normy. Rozsah platnosti byl rozšířen na všechny druhy uhlí.

Informace o citovaných normativních dokumentech

ISO 651 nezavedena

ISO 652 nezavedena

ISO 687 nezavedena

ISO 1770 nezavedena

ISO 1771 zavedena v ČSN ISO 1171 (44 1378) Tuhá paliva – Stanovení popela

ISO 5068-2 nezavedena

ISO 11722 zavedena v ČSN ISO 11722 (44 1360) Tuhá paliva – Černá uhlí – Stanovení vody v analytickém vzorku sušením v dusíku

ISO 17247 nezavedena

Vypracování normy

Zpracovatel: Centrum technické normalizace TEKO, Praha 4, Výletní 353, IČ 16463358, Ing. Pavel Tyle, RNDr. Vladimír Kozlík

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Jitka Bílá

MEZINÁRODNÍ NORMA

Tuhá paliva – Stanovení spalného tepla kalorimetrickou metodou ISO 1928 v tlakové nádobě a výpočet výhřevnosti Třetí vydání  
2009-06-01

Obsah

Strana

Předmluva 6

**1** Předmět normy 7

**2** Citované normativní dokumenty 7

**3** Termíny, definice a značky 7

**3.1** Termíny a definice 7

**3.2** Značky 9

**4** Podstata metody 10

**4.1** Spalné teplo 10

**4.2** Výhřevnost 10

**5** Chemikálie a pomůcky 10

**6** Přístroje 12

**7** Příprava vzorku 14

**8** Kalorimetrický postup 15

**8.1** Obecně 15

- 8.2** Příprava tlakové nádoby pro měření 16
- 8.3** Sestavení kalorimetru 17
- 8.4** Reakce spalování a měření teploty 17
- 8.5** Analýza zplodin hoření 17
- 8.6** Opravený teplotní vzestup  $q$  18
- 8.7** Referenční teplota 19
- 9** Kalibrace 19
  - 9.1** Podstata 19
  - 9.2** Kalibrační látka 19
  - 9.3** Platný pracovní rozsah efektivní tepelné kapacity 20
  - 9.4** Dodatkové podíly 20
  - 9.5** Postup kalibrace 21
  - 9.6** Výpočet efektivní tepelné kapacity pro jednotlivou zkoušku 21
  - 9.7** Shodnost průměrné hodnoty efektivní tepelné kapacity  $e$  22
  - 9.8** Opětné stanovení efektivní tepelné kapacity 22
- 10** Spalné teplo 23
  - 10.1** Obecně 23
  - 10.2** Spalování uhlí 23
  - 10.3** Spalování koksu 23
  - 10.4** Výpočet spalného tepla 23
  - 10.5** Vyjádření výsledků 25
  - 10.6** Výpočty na jiných základech 25
- 11** Shodnost 25
  - 11.1** Mez opakovatelnosti 25
  - 11.2** Mez reprodukovatelnosti 25
- 12** Výpočet výhřevnosti 26
  - 12.1** Obecně 26

## 12.2 Výpočty 26

## 13 Protokol o zkoušce 28

## Příloha A (normativní) Adiabatické kalorimetry s tlakovou nádobou 29

## Příloha B (normativní) Kalorimetry s tlakovou nádobou isoperibolické a se statickým pláštěm 32

## Příloha C (normativní) Automatizované kalorimetry s tlakovou nádobou 37

## Příloha D (informativní) Návody na přípravu a postupy zkoušek při spalování 39

## Příloha E (informativní) Příklady pro ilustraci některých výpočtů, použitých v této normě 43

## Příloha F (informativní) Bezpečné používání, údržba a testování kalorimetrických tlakových nádob 47

## Index klíčových slov (řazení podle českých termínů) 52

## Index klíčových slov (řazení podle anglických termínů) 54

## Bibliografie 56

### Odmítnutí odpovědnosti za manipulaci s PDF souborem

Tento soubor PDF může obsahovat vložené typy písma. V souladu s licenční politikou Adobe lze tento soubor tisknout nebo prohlížet, ale nesmí být editován, pokud nejsou typy písma, které jsou vloženy, používány na základě licence a instalovány v počítači, na němž se editace provádí. Při stažení tohoto souboru přejímají jeho uživatelé odpovědnost za to, že nebude porušena licenční politika Adobe. Ústřední sekretariát ISO nepřijímá za její porušení žádnou odpovědnost.

Adobe je obchodní značka „Adobe Systems Incorporated“.

Podrobnosti o softwarových produktech použitých k vytvoření tohoto souboru PDF lze najít ve Všeobecných informacích, které se vztahují k souboru; parametry, na jejichž základě byl PDF soubor vytvořen, byly optimalizovány pro tisk. Soubor byl zpracován s maximální péčí tak, aby ho členská organizace ISO mohly používat. V málo pravděpodobném případě, že vznikne problém, který se týká souboru,

informujte o tom Ústřední sekretariát ISO na níže uvedené adrese.



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2009

Veškerá práva vyhrazena. Pokud není specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakémkoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně fotokopíí a mikrofilmů, bez písemného svolení buď od organizace ISO na níže uvedené adrese, nebo od členské organizace ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

Case postale 56 · CH-1211 Geneva 20

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)

Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Published in Switzerland

## 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.

Předlohy mezinárodních norem jsou zpracovány v souladu s pravidly danými směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Hlavním úkolem technických komisí je příprava mezinárodních norem. Návrhy mezinárodních norem, přijaté technickými komisemi se rozesílají členům ISO k hlasování. Vydání mezinárodní normy vyžaduje souhlas alespoň 75 % hlasujících členů.

Existuje možnost, že některé z prvků této mezinárodní normy jsou předmětem patentových práv. ISO nesmí být činěna odpovědnou za identifikování některých nebo veškerých takových patentových práv.

Mezinárodní norma ISO 1928 byla připravena technickou komisí ISO/TC 27, *Tuhá paliva*, Podkomisí SC 5, *Metody analýzy*

Toto třetí vydání ruší a nahrazuje druhé vydání (ISO 1928:1995), které bylo technicky revidováno.

**VÝSTRAHA - Přísné dodržování všech ustanovení, předepsaných v této normě, by mělo zamezit vzniku trhlin v tlakové nádobě nebo jejímu roztržení, za předpokladu, že bude správně sestavena, konstruována a bude ve vyhovujícím mechanickém stavu.**

## 1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma specifikuje metodu pro stanovení spalného tepla tuhých paliv při konstantním objemu a referenční teplotě 25 °C v kalorimetru s tlakovou nádobou, kalibrovanou spálením certifikované kyseliny benzoové.

Výsledek, získaný touto metodou, je spalné teplo analytického vzorku při konstantním objemu s celkovou vodou ze zplodin hoření v kapalném stavu. V praxi se palivo spaluje za konstantního (atmosférického) tlaku a voda nekondenzuje, ale odchází jako pára ve spalinách. Za těchto podmínek je účinným teplem výhřevnost paliva při konstantním tlaku. Lze také používat výhřevnost při konstantním objemu, vzorce pro výpočet obou hodnot jsou uvedeny.

Obecné zásady a postupy pro kalibraci a testování paliva jsou uvedeny v hlavním textu, zatímco ty, které se vztahují na použití specifického typu kalorimetrického přístroje, jsou popsány v přílohách A až C. Příloha D obsahuje seznam a návody na provádění kalibrace a zkoušek s palivem při použití specifických typů kalorimetrů. Příloha E udává příklady pro ilustraci některých výpočtů.

POZNÁMKA Deskriptory: tuhá paliva, uhlí, koks, zkoušky, určení, spalné teplo, pravidla pro výpočty, kalorimetrie.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.