

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 21.200 **Prosinec 2013**

Kuželová ozubená kola – Systém přesnosti ISO

ČSN
ISO 17485
01 4680

Bevel gears – ISO system of accuracy

Engrenages coniques – Systeme ISO d,exactitude

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 17485:2006. 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 17485:2006. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných dokumentech

ISO 1122-1:1998 zavedena v ČSN ISO 1122-1:2013 Slovník termínů ozubených kol – Část 1: Definice vztahující se ke geometrii

ISO 23509 dosud nezavedena

Vypracování normy

Zpracovatel: ČVUT FSTROJ Praha, IČ 68407700, Ing. Jaroslav Skopal, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 25 Ozubená kola, převodovky a drážkování

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Bc. Jan Klíma

MEZINÁRODNÍ NORMA

Kuželová ozubená kola – Systém přesnosti ISO ISO 17485

První vydání

2006-06-15

ICS 21.200

Obsah

Strana

Contents

Page

Předmluva	5
Úvod	6
1 Předmět normy	7
2 Citované dokumenty	8
3 Termíny, definice a značky	8
3.1 Termíny a definice	8
3.2 Základní pojmy a značky	12
4 Aplikace systému třídění	15
4.1 Obecně	15
4.2 Třídění stupňů přesnosti	15
4.3 Směr tolerance	15
4.4 Doplnkové charakteristiky	15
5 Tolerance	16
5.1 Hodnoty tolerance	16
5.2 Faktor kroku	16
5.3 Pravidla zaokrouhlování	16
5.4 Rovnice tolerancí	16
6 Aplikace metod měření	19
6.1 Metody měření	19
6.2 Doporučené metody řízení měření	19
6.3 Filtrace naměřených údajů	20
6.4 Přejímka pásma záběru zubu	20
Příloha A (informativní) Příklady tabulek tolerancí	22
Příloha B (informativní) Metoda kinematického měření jednoho boku	24
Příloha C (informativní) Přesnost kuželových ozubených kol malých modulů	30
Příloha D (informativní) Výklad kinematických údajů	33
Bibliografie	42

Foreword	5
Introduction	6
1 Scope	7
2 Normative references	8
3 Terms, definitions and symbols	8
3.1 Terms and definitions	8
3.2 Fundamental terms and symbols	12
4 Application of classification system	15
4.1 General	15
4.2 Accuracy grade classification	15
4.3 Tolerance direction	15
4.4 Additional characteristics	15
5 Tolerances	16
5.1 Tolerance values	16
5.2 Step factor	16
5.3 Rounding rules	16
5.4 Tolerance equations	16
6 Application of measuring methods	19
6.1 Methods of measurement	19
6.2 Recommended measurement control methods	19
6.3 Measurement data filtering	20
6.4 Tooth contact pattern inspections	20
Annex A (informative) Example tolerance tables	22
Annex B (informative) Single-flank composite measuring method	24
Annex C (informative) Accuracy of small module bevel gears	30
Annex D (informative) Interpretation of composite data	33
Bibliography	42

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 2006

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

Web www.iso.org

Published in Switzerland

Předmluva

Foreword

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají 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 Mezi-národní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

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

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

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

ISO 17485 vypracovala technická komise ISO/TC 60 *Ozubení*.

Úvod

Specifikace měření a tolerancí kuželových ozubených kol jsou velmi složitá témata, která si vyžadovala standardizaci na mezinárodní úrovni. Z těchto i dalších důvodů ISO/TC 60 odsouhlasila projekt založený na předložených dokumentech, ANSI/AGMA 200I-B01, *Třídění kuželových ozubených kol, tolerance a měřicí metody*.

Už v raných stádiích bylo rozhodnuto vypracovat dva dokumenty: tuto mezinárodní normu, se stupni přesnosti a definicemi; a Technickou zprávu ISO/TR 10064-6; obsahující kontrolní postupy a měřicí metody. Tyto postupy a měřicí metody zahrnují taková témata jako výrobní rozvahy, CMM měření, kontrola kontaktních struktur a pokročilá témata, jako je analýza bočních profilů kuželových ozubených kol.

Před vypracováním této mezinárodní normy byly pro kuželová ozubená kola často používány stupně přesnosti popisované v ISO 1327 pro válcová ozubená kola. Tato praxe však nebyla vždy konzistentní se specifickými požadavky a obecnými postupy v průmyslu kuželových ozubených kol. Tato mezinárodní norma obsahuje položky, které jsou výrazně odlišné od ISO 1328-1:1995:

- pro kuželová ozubená kola jsou stanoveny specifické definice, průměrové tolerance a směry měření;

tolerance stupňů přesnosti jsou založeny na vzorcích/rovnících, nikoliv na tabulkách;

existuje přibližně jednostupňový rozdíl v úrovních tolerance mezi kuželovými a válcovými ozubenými koly, podobně jako ten, který se používá v systému tolerancí DIN.

Použití definic a stupňů přesnosti obsažených v této mezinárodní normě by mělo zlepšit konzistentní používání geometrických tolerancí v oblasti kuželových ozubených kol ku prospěchu celého průmyslu.

1 Předmět normy

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO 17485 was prepared by Technical Committee ISO/TC 60, *Gears*.

Introduction

The measurement and tolerance specification of bevel gears are very complex subjects that were in need of international standardization. For these and other reasons, ISO/TC 60 approved the project based on a proposed document, ANSI/AGMA 2009-B01, *Bevel Gear Classification, Tolerances, and Measuring Methods*.

At an early stage it was decided to develop two documents: this International Standard, with accuracy grades and definitions, and a separate Technical Report, ISO/TR 10064-6, containing inspection practice and measuring methods. These practices and measuring methods include topics such as manufacturing considerations, CMM measurements, contact pattern checking, and advanced topics such as bevel gear flank form analysis.

Prior to the development of this International Standard, the accuracy grades described in ISO 1328, for cylindrical gears, were often used for bevel gears. However, this use was not always consistent with the specific requirements and general practices followed within the bevel gear industry. This International Standard contains items that are distinctly different from ISO 1328-1:1995:

the definitions, tolerance diameter and measuring directions are specifically for bevel gears;

accuracy grade tolerances are based on equations and not on tables;

there is approximately one grade difference in tolerance level between bevel and cylindrical gears, similar to that used by the DIN system of tolerances.

The use of the definitions and accuracy grades within this International Standard should improve the consistent application of bevel gear geometrical tolerances for the general benefit of industry.

1 Scope

Tato mezinárodní norma stanovuje klasifikační systém, který může být použit k výměně údajů o geometrické přesnosti nesestavených kuželových ozubených kol, hypoidních kol a soukolí. Definuje pojmy týkající se přesnosti zubů ozubených kol, určuje strukturu systému stupňů přesnosti ozubených kol a stanovuje povolené hodnoty.

Tato norma poskytuje výrobcům i odběratelům ozubených kol oboustranně výhodný systém jednotných tolerancí. Je definováno deset stupňů přesnosti, očíslovaných od 2 do 11 s klesající přesností. Vzorce/rovnice pro výpočet tolerancí a rozsahy jejich platnosti jsou dány v odstavci 5.4 pro definovanou přesnost ozubení. Tyto tolerance pokrývají následující rozsahy:

1,0 mm L m_{mn} L 50 mm

5 L z L 400

5 mm L d_T L 2 500 mm

kde je

d_T toleranční poloměr;

m_{mn} střední normální modul;

z počet zubů.

Požadované a možné měřicí metody viz kapitola 6. Protože tolerance jsou počítány ze skutečných rozměrů kuželových ozubených kol, nejsou zde k dispozici tabulky tolerancí. Aby bylo možné udělat si jistotu představu, v příloze A jsou podány příklady hodnot tolerancí a grafů.

Tato norma není určena pro uzavřené převodové soustavy, včetně redukčních převodů (v obou smyslech, motorů s ozubenými koly, hřídelových redukčních převodů, vysokorychlostních jednotek i dalších uzavřených ozubených jednotek, vyráběných pro určený výkon, rychlost, a nebo převodový poměr nebo pro konkrétní použití).

Tato mezinárodní norma nepokrývá návrh ozubených kol. Využití stupňů přesnosti k určení výkonu převodů vyžaduje rozsáhlé zkušenosti s konkrétními aplikacemi. Proto varujeme uživatele této mezinárodní normy před přímým použitím hodnot tolerance na plánovaný výkon nesestavených (volných) ozubených kol, pokud jsou použity v sestavě.

Hodnoty tolerance pro ozubená kola přesahující limity stanovené v této mezinárodní normě bude nutné stanovit určením specifických požadavků aplikace. To si může vyžádat nastavení tolerancí jiných, než těch, které byly vypočteny podle vzorců v této mezinárodní normě.

This International Standard establishes a classification system that can be used to communicate geometrical accuracy specifications of unassembled bevel gears, hypoid gears, and gear pairs. It defines gear tooth accuracy terms and specifies the structure of the gear accuracy grade system and allowable values.

This International Standard provides the gear manufacturer and the gear buyer with a mutually advantageous reference for uniform tolerances. Ten accuracy grades are defined, numbered 2 to 11 in order of decreasing precision. Equations for tolerances and their ranges of validity are provided in 5.4 for the defined accuracy of gearing. In general, these tolerances cover the following ranges:

where is

d_T the tolerance diameter;

m_{mn} the mean normal module;

z the number of teeth.

See Clause 6 for required and optional measuring methods. As tolerances are calculated from the actual dimensions of a bevel gear, tolerance tables are not provided. In order to provide an overview, example values of tolerances and graphs are given in Annex A.

This International Standard does not apply to enclosed gear unit assemblies, including speed reducers or increasers, gear motors, shaft mounted reducers, high speed units, or other enclosed gear units manufactured for a given power, speed, ratio or application.

Gear design is beyond the scope of this International Standard. The use of the accuracy grades for the determination of gear performance requires extensive experience with specific applications. Therefore, the users of this International Standard are cautioned against the direct application of tolerance values to a projected performance of unassembled (loose) gears when they are assembled.

Tolerance values for gears outside the limits stated in this International Standard will need to be established by determining the specific application requirements. This could require the setting of a tolerance other than that calculated by the formulas in this International Standard.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.