

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 21.120.40 Únor 2013

Vibrace - Vyvažování rotorů - Část 23: Kryty a jiná ochranná opatření pro měřicí stanoviště vyvažovacích strojů

ČSN
ISO 21940-23
01 1449

Mechanical vibration – Rotor balancing –

Part 23: Enclosures and other protective measures for the measuring station of balancing machines

Vibrations mécaniques – Équilibrage des rotors –

Partie 23: Enceintes et autres mesures de protection pour le poste de mesurage des machines a équilibrer

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 21940-23:2012. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of International Standard ISO 21940-23:2012. It was translated by the 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 7475 (01 1448) z října 2005.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Hlavní změnou je zrušení ochranné třídy 0.

Vysvětlivky k textu převzaté normy

1. Anglické slovo „impulse“ je v celé normě překládáno důsledně jako impulz (síly), což je veličina z oboru mechaniky, a její fyzikální jednotka je (N×s) (viz ČSN ISO 31-3). Oprávněnost tohoto pojetí není však zcela nepochybná, a to ze dvou důvodů:
 - z definičního vztahu (A.10) vyplývá, že jde vlastně o hybnost ($m \cdot v$) částice o hmotnosti m a rychlosti v ;
 - jako fyzikální jednotka impulzu se v celé normě (tabulka 2, tabulka A.1, rovnice (A.10)) uvádí pouze $\text{kg}\cdot\text{m/s}$, což odpovídá primárně hybnosti; rozměry (N×s) a ($\text{kg}\cdot\text{m/s}$) jsou ovšem ekvivalentní.

Oprávněnost použití veličiny impulz podle vztahu (A.10) lze v daných souvislostech normy zdůvodnit platností impulzové věty v mechanice, z níž vyplývá, že hybnost částice před nárazem na překážku se rovná impulzu částice v případě jejího úplného zbrzdění při nárazu.

2. Revize původní normy ISO 7475 byla využita také ke korekci překladu názvů dvou veličin, a to „area-specific energy“ a „area-specific mass“ (viz např. obrázek A.1 v příloze A původní i revidované normy). Původně jsme tyto názvy přeložili volně, ale stručně jako „plošná energie“ a „plošná hmotnost“ (viz ČSN ISO 7475:2005). Druhý z uvedených termínů se však, jak jsme zjistili dodatečně, používá k vyjádření hmotnosti 1 m² plochých materiálů, např. archů papíru, tedy v odlišném významu než v těchto normách. Abychom vyloučili možný omyl, překládáme v revidované normě ČSN ISO 21940-23 „plošně specifická hmotnost“ a analogicky první z uvedených názvů „plošně specifická energie“, tedy přesně podle anglického originálu.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 1925 zavedena v ČSN ISO 1925 (01 1401) Vibrace – Vyvažování – Slovník

ISO 4849 nezavedena

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 12100 (83 3001) Bezpečnost strojních zařízení – Všeobecné zásady pro konstrukci – Posouzení rizika a snižování rizika

ČSN EN ISO 13849-1 (83 3205) Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečnostní části ovládacích systémů – Část 1: Všeobecné zásady pro konstrukci

ČSN EN ISO 13850 (83 3311) Bezpečnost strojních zařízení – Nouzové zastavení – Zásady pro konstrukci

ČSN EN ISO 13855 (83 3303) Bezpečnost strojních zařízení – Umístění ochranných zařízení s ohledem na rychlosti přiblížení částí lidského těla

ČSN EN ISO 13857 (83 3312) Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu do nebezpečných prostor horními a dolními končetinami

ČSN EN ISO 14122-1 (83 3280) Bezpečnost strojních zařízení – Trvalé prostředky přístupu ke strojním zařízením – Část 1: Volba pevných prostředků přístupu mezi dvěma úrovněmi

ČSN EN ISO 14122-2 (83 3280) Bezpečnost strojních zařízení – Trvalé prostředky přístupu ke strojním zařízením – Část 2: Pracovní plošiny a lávky

ČSN EN ISO 14122-3 (83 3280) Bezpečnost strojních zařízení – Trvalé prostředky přístupu ke strojním zařízením – Část 3: Schodiště, žebříková schodiště a ochranná zábradlí

ČSN EN ISO 14122-4 (83 3280) Bezpečnost strojních zařízení – Trvalé prostředky přístupu ke strojním zařízením – Část 4: Pevné žebříky

Vypracování normy

Zpracovatel: JANDÁK Praha, IČ 12494372, SVUSS Praha, spol. s r.o., Ing. Vladimír Borůvka, CSc., Ing. František Loula

Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace a rázy

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

MEZINÁRODNÍ NORMA

ICS 21.120.40

Obsah

Strana

Předmluva 5

Úvod 6

1 Předmět normy 7

2 Citované dokumenty 7

3 Termíny a definice 7

4 Seznam významných nebezpečí 7

4.1 Obecně 7

4.2 Posouzení rizika 7

4.3 Přístup k vyvažovacímu stroji 7

5 Bezpečnostní požadavky a ochranná opatření 9

5.1 Obecné požadavky 9

5.2 Specifické požadavky 10

6 Kontrola dodržení bezpečnostních požadavků a ochranných opatření 11

7 Informace pro používání 14

7.1 Obecné požadavky 14

7.2 Instrukční příručka 14

7.3 Označení 14

Příloha A (normativní) Výběr krytu třídy C 16

Příloha B (informativní) Zařízení pro zkoušky nárazem 23

Příloha C (informativní) Příklady ochranných zařízení 24

Bibliografie 27



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2012

Veškerá práva vyhrazena. Pokud není specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv 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

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který je vytvořena technická komise, má právo být zastoupen v této technické komisi. Práce se zúčastňují i mezinárodní organizace, vládní i nevládní, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Mezinárodní normy se navrhují v souladu s pravidly, která jsou uvedena ve směrnících ISO/IEC, část 2.

Hlavním úkolem technických komisí je vypracovávat mezinárodní normy. 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 zodpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

ISO 21940-23 vypracovala technická komise ISO/TC 108, *Vibrace, rázy a monitorování stavu, subkomise SC 2, Měření a hodnocení vibrací a rázů používané u strojů, vozidel a konstrukcí.*

Toto první vydání zrušuje a nahrazuje normu ISO 7475:2002, která byla technicky revidována. Hlavní změnou je zrušení ochranné třídy 0.

ISO 21940 sestává z následujících částí se společným názvem *Vibrace – Vyvažování rotorů*:

- Část 1: Úvod¹⁾
- Část 2: Slovník²⁾

- Část 11: Postupy a tolerance pro rotory v tuhém stavu³⁾
- Část 12: Postupy a tolerance pro rotory v pružném stavu⁴⁾
- Část 13: Kritéria a bezpečnostní opatření pro vyvažování středních a velkých rotorů in situ⁵⁾
- Část 14: Chyby vyvážení⁶⁾
- Část 21: Popis a hodnocení vyvažovacích strojů⁷⁾
- Část 23: Kryty a jiná ochranná opatření pro vyvažovací stroje⁸⁾
- Část 31: Náchylnost a citlivost strojů na nevyváženost⁹⁾
- Část 32: Zohlednění per u hřídelů a kol¹⁰⁾

Úvod

Už při návrhu a provozu vyvažovacích strojů se věnuje úsilí minimalizaci nebezpečí vznikajících provozem strojů jako takových. Rostoucí nároky na stále větší bezpečnost pracovního prostředí však vyžadují další ochranná opatření, zvláště s ohledem na rotor, který se má vyvažovat. Mohou existovat potenciální nebezpečí pro obsluhu vyvažovacího stroje nebo pro okolní pracovní prostor, například taková, že osoby přicházejí do styku s částmi stroje nebo s rotorem, dále při uvolnění a odletění částí rotoru nebo korekčních vyvažovacích hmot nebo při nadzdvížení rotoru z podpor nebo při jeho roztržení.

Speciální vyvažovací stroje, užívané například v automobilovém průmyslu s hromadnou výrobou, jsou obvykle vybaveny všemi potřebnými ochrannými opatřeními, protože pracovní předmět stejně jako provozní podmínky jsou známé a mohou být zohledněny výrobcem stroje. Avšak u univerzálních vyvažovacích strojů, kde předměty, které se mají vyvažovat, jsou výrobci stroje obecně neznámé, a tedy mimo jeho kontrolu, jsou základní ochranná opatření omezena na zřejmá nebezpečí, například od systému koncového náhonu nebo hnacího řemene.

Výrobce vyvažovacího stroje však musí poskytnout dostatečné informace tak, aby uživatel mohl vyhodnotit možná nebezpečí vyvolaná rotorem ve vyvažovacím stroji a zamýšleným používáním vyvažovacího stroje. Vedle těchto informací musí uživatel vyvažovacího stroje určit možná nebezpečí spojená s jeho rotory, aby výrobce vyvažovacího stroje mohl provést odpovídající ochranná opatření, nebo si musí uživatel zajistit přiměřená ochranná opatření na vlastní náklady.

Jestliže nejsou rotory předem známé, například při servisu a opravách, je potřebný nějaký dobrý orientační podklad. V tabulce A.2 jsou uvedeny typické hodnoty charakteristických veličin pro různé velikosti vyvažovacího stroje. Pro každý jednotlivý typ rotoru, který se má vyvažovat, potřebuje ale uživatel vyvažovacího stroje zkontrolovat, zda ochranná opatření zohledňují všechna nebezpečí.

Většina místních předpisů vyžaduje přijetí určitých minimálních ochranných opatření. Dodržení takových požadavků ve spojení s doporučeními, která jsou obsažena v této části ISO 21940, zajistí obecně patřičnou míru ochrany obsluhy vyvažovacího stroje a pracovníkům okolní dílny. Mohou se však vyskytnout případy, kdy doporučené kryty nebo jiné ochranné prostředky jsou tak nákladné, nebo jejich používání je tak časově náročné, že je nutné uvážit jiná ochranná opatření, jako vyklizení okolního prostoru do určité dostatečné vzdálenosti, dálkové ovládání vyvažovacího stroje nebo práci mimo běžnou pracovní dobu.

Je-li třeba rotor vyvažovat nebo odstředovat při provozních otáčkách nebo nad nimi, kdy nelze vyloučit závažnou poruchu rotoru s takovou jistotou jako u vyvažování při nízkých otáčkách, může být důležité uvážit pravděpodobnost havárie.

Na druhou stranu může rotor vyvažovaný při nízkých otáčkách sestávat z několika částí, jako je tomu u olopatkovaného turbinového kola. V tom případě je důležité uvážit, zda kryt pro vyvažování při nízkých otáčkách má zabránit průniku turbinové lopatky nebo zda stačí ochrana proti korekčním hmotám, které mohou

odlétnout v průběhu vyvažování. Jestliže prakticky neexistuje pravděpodobnost oddělení lopatky, může stačit nějaký lehký kryt, který chrání jen proti korekčním hmotám.

Protože tato část ISO 21940 pojednává o vyvažovacích strojích a ochranných opatřeních obecně, nelze uvádět žádné podrobnosti o riziku u specifických typů rotorů a vyvažovacích strojů. Každý specifický případ si pravděpodobně vyžádá individuální zkoumání založené na konkrétních parametrech rotoru. V této souvislosti má analýza rizika možných havárií zahrnovat charakteristiky samotného vyvažovacího stroje. Rozhodující důležitost pro stanovení rozsahu následných škod může mít znalost toho, jak velký nevyvážek vydrží podpory a ložiska při částečné poruše rotoru, například při oddělení jeho součástí.

Významná nebezpečí, kterými se zabývá tato část ISO 21940, jsou uvedena v kapitole 4. Bezpečnostní požadavky a ochranná opatření k zabránění těmto nebezpečím nebo k jejich minimalizaci jsou uvedeny v kapitole 5 a postupy pro ověřování těchto požadavků a ochranných opatření lze nalézt v kapitole 6.

1 Předmět normy

Tato část ISO 21940 specifikuje požadavky na kryty a na jiná ochranná opatření používaná k minimalizaci mechanických nebezpečí vyvolaných rotorem na měřicím stanovišti nevyváženosti u odstředivých (rotačních) vyvažovacích strojů. Tato nebezpečí jsou spojena s provozem vyvažovacích strojů v rozmanitých podmínkách týkajících se rotoru a vyvažování. Tato část ISO 21940 stanovuje různé třídy ochrany, kterou zajišťují kryty a jiná ochranná opatření, a popisuje meze použitelnosti pro každou třídu ochrany.

Zařízeními pro úpravu rozložení hmoty rotoru a zařízeními pro přenášení rotoru se tato část ISO 21940 nezabývá, i když souvisejí s měřicím stanovištěm.

Speciálními charakteristickými vlastnostmi krytů, jako je snižování hluku, snižování ventilace nebo vakuování (které může být požadováno pro roztočení olopatkovaných rotorů na vyvažovací otáčky), se tato část ISO 21940 nezabývá.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.