

2005

Vibrace - Vyvažovací stroje - Kryty a jiná
ochranná opatření pro měřicí stanoviště

ČSN
ISO 7475

01 1448

Mechanical vibration - Balancing machines - Enclosures and other protective measures for the measuring station

Vibrations mécaniques - Machines à équilibrer - Enceintes et autres mesures de protection pour le poste de mesurage

Mechanische Schwingungen - Auswuchtmaschinen - Verkleidungen und andere Schutzmaßnahmen für die Messanlage

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 7475:2002. Mezinárodní norma ISO 7475:2002 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 7475:2002. The International Standard ISO 7475:2002 has the status of a Czech Standard.



© Český normalizační institut, 2005

74139

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

Při překladu ISO 7475:2002 byla v plném rozsahu respektována česká odborná terminologie uplatněná v ČSN EN ISO 12100:2004, ČSN ISO 1925:2003, ČSN ISO 2041:1997 a v ČSN EN ISO 2806:1998.

Anglické slovo impulse je v celé normě překládáno důsledně jako impulz (síly), což je veličina z oboru mechaniky a její fyzikální jednotkou 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, vztah (A.10)) uvádí pouze kg·m/s, což odpovídá primárně hybnosti; jednotky N·s a kg·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.

Citované normy

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

ISO 2041 zavedena v ČSN ISO 2041 (01 1400) Vibrace a rázy - Slovník

ISO 2806 zavedena v ČSN EN ISO 2806 (18 4313) Systémy průmyslové automatizace - Číslicové řízení strojů - Slovník

ISO 4849 dosud nezavedena

Souvisící normy

ISO 7000 zavedena v ČSN ISO 7000 (01 8024) Značky pro použití na zařízeních. Rejstřík a přehled

CR 13464 zavedena v ČSN CR 13464 (83 2402) Směrnice pro výběr, používání a údržbu pracovních prostředků k ochraně očí a obličeje

EN 954-1 zavedena v ČSN EN 954-1 (83 3205) Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnost částí řídicích systémů - Všeobecné zásady pro konstrukci

EN 349 zavedena v ČSN EN 349 (83 3211) Bezpečnost strojních zařízení - Nejmenší mezery k zamezení stlačení částí lidského těla

EN 294 zavedena v ČSN EN 294 (83 3212) Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečné vzdálenosti k zabránění dosahu k nebezpečným místům horními končetinami

Vypracování normy

Zpracovatel: SVUSS Praha, spol. s r.o., IČ 25652494, Ing. Vladimír Borůvka, CSc., Ing. František Loula

Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace a rázy

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jaromír Čížek

MEZINÁRODNÍ NORMA
Vibrace - Vyvažovací stroje -
Kryty a jiná ochranná opatření pro měřicí stanoviště

ISO 7475
Druhé vydání
2002-03-01

ICS 21.120.40

Obsah

Strana

Úvod

.....	5
1 Předmět normy	6
2 Normativní odkazy	6
3 Termíny a definice	6
4 Seznam významných nebezpečí	6
4.1 Obecně	6
4.2 Posouzení rizika	6
4.3 Přístup k vyvažovacímu stroji	6
5 Bezpečnostní požadavky a/nebo ochranná opatření.....	7

5.1	Obecné požadavky	 7
5.2	Specifické požadavky	 10
6	Kontrola dodržení bezpečnostních požadavků a/nebo ochranných opatření.....	10
7	Informace pro uživatele	 13
7.1	Všeobecné požadavky	 13
7.2	Instrukční příručka	 13
7.3	Značení	 14
Příloha A	(normativní) Výběr krytu třídy C.....	15
Příloha B	(informativní) Zařízení pro zkoušky nárazem.....	22
Příloha C	(informativní) Příklady ochranných tříd.....	23
	Bibliografie	 26

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

Mezinárodní normy jsou navrhovány podle pravidel uvedených v Části 2 Směrnic ISO/IEC.

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.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou podléhat patentovým právům. ISO nesmí být činěna zodpovědnou za porušení některých nebo všech takových patentových práv.

Mezinárodní norma ISO 7475 byla připravena technickou komisí ISO/TC 108 *Vibrace a rázy*, subkomisí SC1 *Vyvažování včetně vyvažovacích strojů*.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání (ISO 7475:1984), které bylo technicky revidováno.

Nejdůležitější změny proti předchozímu vydání jsou

- rozšíření přípustného rozsahu rychlosti částic,
- užití plošné energie částice jako kritéria pro schopnost materiálu krytu zachytit částici, která odletí od rotoru,
- přijetí absolutní energie částice jako kritéria pro kvalitu vyztužení celého krytu nebo jeho dílů,
- uvažování impulsu částice při zásahu volně stojícího krytu a
- přidání jiných bezpečnostních hledisek, která jsou vlastní vyvažovacím strojům a vztahují se k bezpečnosti operátora.

Tato mezinárodní norma se řídí pravidly pro navrhování a prezentaci strojírenských bezpečnostních norem závaznými pro evropské normy a uvádí postupy pro kontrolu dodržení bezpečnostních požadavků.

Příloha A je normativní. Přílohy B a C jsou pouze informativní.

Úvod

Při návrhu a používání vyvažovacích strojů se věnuje úsilí minimalizaci nebezpečí vznikajících provozem strojů jako takových. Rostoucí nároky na stále větší bezpečnost pracovního prostředí však vyžadují další ochranu, 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 nadzdvžení rotoru z podpor nebo při jeho

roztržení. Tato potenciální nebezpečí mohou teoreticky narůstat s rozměry rotoru a s vyvažovacími otáčkami, ale všeobecně jsou minimalizována vhodným návrhem rotoru a vhodnými instrukcemi pro vyvažování.

Speciální vyvažovací stroje, užívané například v automobilním průmyslu s hromadnou výrobou, jsou normálně vybaveny všemi potřebnými ochrannými opatřeními, protože pracovní předmět stejně jako provozní podmínky jsou známy 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; jde například o kryt spojky koncového náhonu a/nebo o kryt hnacího řemene. Uživatel vyvažovacího stroje proto musí určit možná nebezpečí spojená s jeho rotory, aby výrobce vyvažovacího stroje mohl provést odpovídající ochranná opatření, nebo si musí uživatel zajistit přiměřená ochranná opatření sám.

Jestliže tyto rotory nejsou předem známy - například při servisu a opravách - je potřebný nějaký dobrý odhad. V tabulce A.2 jsou uvedeny typické hodnoty pro různé velikosti vyvažovacího stroje. Pro každý jednotlivý rotor, který se má vyvažovat, musí ale uživatel 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 normě, zajistí obecně patřičnou míru ochrany obsluhy vyvažovacího stroje a personálu okolní dílny. Mohou se však vyskytnout případy, kdy doporučené kryty nebo jiné ochranné prostředky jsou tak nákladné nebo jejich použití je tak časově náročné, že je nutné uvážit jiná ochranná opatření, jako vyklizení okolního prostoru do určité dostatečné vzdálenosti, dálkové ovládání vyvažovacího zařízení nebo práci mimo normální pracovní dobu atd.

Je-li třeba rotor vyvažovat nebo odstředovat při provozních otáčkách nebo nad nimi, kdy nelze vyloučit závažnou poruchu rotoru s takovou jistotou jako během vyvažování při nízkých otáčkách, může být důležité uvážit pravděpodobnost havárie. Maximální provozní i odstředovací otáčky jsou obecně dostatečně nižší než otáčky, při kterých lze očekávat závažné porušení rotoru.

Na druhou stranu může být rotor vyvažovaný při nízkých otáčkách tvořen sestavou několika částí, jako například olopatkované turbinové kolo. V tom případě je důležité uvážit, zda kryt pro vyvažování při nízkých otáčkách by měl zabránit průniku turbinové lopatky nebo zda stačí ochrana proti korekčním hmotám, které by mohly odlétnout v průběhu vyvažování. Jestliže prakticky neexistuje pravděpodobnost oddělení lopatky, může stačit nějaký lehký kryt, který chrání jen proti korekčním hmotám.

Protože tato norma pojednává o vyvažovacích strojích a ochranných opatřeních obecně, nelze uvádět žádné podrobnosti o riziku u specifických typů rotorů a vyvažovacích zařízení. Každý specifický případ si pravděpodobně vyžádá individuální zkoumání založené na konkrétních parametrech rotoru. V této souvislosti musí 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 norma, jsou uvedena v kapitole 4. Bezpečnostní požadavky a/nebo ochranná opatření, která zabraňují nebezpečím uvedeným v tabulce 1 nebo je minimalizují, a postupy pro ověřování těchto požadavků nebo ochranných opatření lze nalézt v kapitole 5.

1 Předmět normy

Tato norma 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 norma 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 norma nezabývá, i když souvisejí s měřicím stanovištěm.

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

-- Vynechaný text --