

2000

	Vibrate - Metody a kritéria vyvažování pružných rotorů	ČSN ISO 11342 01 1409
---	--	---------------------------------

Mechanical vibration - Methods and criteria for mechanical balancing of flexible rotors

Vibrations mécaniques - Méthodes et critères pour l'équilibrage mécanique des rotors flexibles

Mechanische Schwingungen - Methoden und Kriterien für mechanisches Auswuchten der elastischen Rotoren

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 11342:1998. Mezinárodní norma ISO 11342:1998 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of International Standard ISO 11342:1998. The International Standard ISO 11342:1998 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Tato norma nahrazuje ČSN ISO 11342 z ledna 1997.

© Český normalizační institut,
2000
Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány
a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

58056

Citované normy

ISO 1925:1990 zavedena v ČSN ISO 1925 Vibrace - Vyvažování - Názvosloví (01 1401)

ISO 1940-1:1986 zavedena v ČSN ISO 1940-1 Vibrace - Požadavky na jakost vyvážení tuhých rotorů - Část 1: Stanovení přípustných zbytkových nevývažků (01 1410)

ISO 1940-2:1997 zavedena v ČSN ISO 1940-2 Vibrace - Požadavky na jakost vyvážení tuhých rotorů - Část 2: Chyby při vyvažování (01 1410)

ISO 2041:1990 zavedena v ČSN ISO 2041 Vibrace a rázy - Slovník (01 1400)

ISO 8821:1989 zavedena v ČSN 8821 Mechanické kmitání - Dohoda o rotorech a strojních součástech spojených pery (01 1408)

Vypracování normy:

Zpracovatel: SVUSS Praha spol. s r.o. IČO 25652494, Ing. Vladimír Borůvka, CSc.

Technická normalizační komise: TNK č. 11 Vibrace a rázy

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jarmila Millerová

Strana 3

Vibrace - Metody a kritéria vyvažování
pružných rotorů

ISO 11342
První vydání
1998-04-15

ICS 21.120.40

Deskriptory: vibration, rotors, flexible rotors, balancing, procedure.

Obsah

Stránka

1 Předmět normy

..... 6

2 Normativní odkazy

... 6

3 Definice

.....	6
4 Základy dynamiky a vyvažování pružných rotorů.....	6
5 Tvary rotorů.....	11
6 Vyvažovací postupy pružných rotorů při nízkých otáčkách.....	13
7 Vyvažovací postupy pružných rotorů při vysokých otáčkách.....	15
8 Hodnoticí kritéria.....	19
9 Hodnoticí postupy.....	23
Přílohy	
A (informativní) Upozornění týkající se rotorů za provozních podmínek.....	27
B (informativní) Optimální vyvažovací roviny - Vyvažování ve třech rovinách při nízkých otáčkách.....	28
C (informativní) Převodní činitelé.....	30
D (informativní) Příklad - Výpočet ekvivalentního zbytkového modálního nevyvážku.....	31
E (informativní) Postup, jak určit, zda je rotor tuhý nebo pružný.....	34
F (informativní) Příklad - Výpočty přípustných ekvivalentních modálních nevyvážků.....	36
G (informativní) Metoda výpočtu korekčních nevyvážků.....	37
H (informativní) Definice z ISO 1925:1990 a ISO 1925:1990/Amd 1:1995 vztahující se na pružné rotory.....	38

Tabulky

1 Pružné rotory

..... 11

2 Vyvažovací postupy

..... 13

C.1 Navrhované rozsahy převodních činitelů..... 30

Obrázky

1 Zjednodušené tvary módů pružných rotorů na pružných podporách..... 8

2 Příklady možných tlumených tvarů módů..... 9

B.1 Grafické určení H

..... 29

D.1 Turbinový rotor

..... 31

D.2 Rozběhová frekvenční charakteristika - Před vyvažováním..... 32

G.1 Vektorové zobrazení účinku skupiny zkušebních hmot..... 37

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních organizací (členů ISO). Na mezinárodních normách obvykle pracují technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být zastoupen v této technické 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.

Návrhy mezinárodních norem přijaté technickými komisemi se rozesílají členům ISO k hlasování. Vydaní mezinárodní normy vyžaduje souhlas alespoň 75 % hlasujících členů.

Mezinárodní norma ISO 11342 byla připravena technickou komisí ISO/TC 108, *Mechanické vibrace a rázy*, subkomisí SC 1, *Vyvažování, včetně vyvažovacích strojů*.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání (ISO 11342:1994), jehož je technickou revizí.

Přílohy A až I v této mezinárodní normě jsou pouze pro informaci.

Strana 5

Úvod

Cílem vyvážení jakéhokoli rotoru je dosažení uspokojivého chodu po jeho montáži na místě provozu. „Uspokojivý chod“ v tomto případě znamená, že zbytkový nevyvážek nesmí vybudit větší velikost vibrací, než jsou přípustné hodnoty. V případě pružného rotoru to také znamená, že při jakýchkoli otáčkách až do maximálních provozních otáček nesmí průhyb rotoru přesáhnout přípustnou hodnotu.

Většina rotorů je svými výrobci vyvažována před montáží do stroje, protože v některých případech může být po montáži pouze omezený přístup k rotoru. Navíc vyvažování rotoru často probíhá v období, kdy je rotor schvalován zákazníkem. Je-li proto uspokojivý běh rotoru na místě provozu cílem, je počáteční jakost vyvážení obvykle stanovována na vyvažovacím zařízení. Ve většině případů je uspokojivý chod rotoru na místě provozu posuzován z hlediska vibrací vyvolaných různými příčinami, zatímco u vyvažovacího zařízení jsou brány v úvahu především účinky odpovídající frekvenci otáčení.

Tato mezinárodní norma klasifikuje rotory podle potřeby jejich vyvažování a stanoví metody pro určení zbytkových nevyvážků.

Tato Mezinárodní norma také ukazuje, jak mohou být kritéria pro použití na vyvažovacích zařízeních odvozena buď z vibračních mezí stanovených pro smontované a instalované stroje, nebo z mezí nevyváženosti rotoru. Jestliže tyto meze nejsou k dispozici, je v této Mezinárodní normě ukázáno, jak je lze odvodit z ISO 10816 a ISO 7919, jestliže je požadováno jejich vyjádření vibracemi, nebo z ISO 1940-1 je-li požadováno jejich vyjádření veličinami dovolených zbytkových nevyvážků. ISO 1940 věnuje pozornost jakosti vyvážení tuhých rotorů a není proto přímo použitelná pro rotory pružné, u kterých může dojít k výrazným průhybům. Přesto v kapitole 8.3 této mezinárodní normy jsou uvedeny metody umožňující přizpůsobit kritéria ISO 1940-1 pro potřeby pružných rotorů.

Vzhledem k tomu, že tato mezinárodní norma doplňuje v mnoha detailech ISO 1940, doporučuje se tam, kde je to vhodné, vzít v úvahu obě normy.

Jsou však případy, kdy u jinak přípustně vyváženého rotoru dochází v provozu na místě k nepřípustným vibracím způsobeným rezoncí nosné konstrukce. V podmínkách rezonance nebo blízko rezonance u málo tlumených nosných konstrukcí mohou být i malou nevyvážeností vybudeny nadměrné vibrace. V takových případech je praktičtější přeladění nebo změna tlumení základu, než vyvažování na neúměrně nízkou úroveň, která nemusí být vždy dosažitelná. (Viz též ISO 10814.)

1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma uvádí typické konfigurace pružných rotorů v souladu s jejich vlastnostmi a požadavky na vyvažování, popisuje vyvažovací postupy, určuje metody stanovení zbytkového nevyvážku a uvádí návod na kritéria jakosti vyvážení.

Tato mezinárodní norma může být také použitelná jako podklad pro složitější zkoumání, např. je-li nutné přesnější určení požadované jakosti vyvážení. Jestliže budou respektovány stanovené výrobní metody a meze nevyváženosti, lze očekávat uspokojivé provozní podmínky.

Tato mezinárodní norma není určena k tomu, aby sloužila jako přijímací podmínky pro jakýkoli rotor, ale spíše, aby dávala návod, jak se vyhnout hrubým omylům a/nebo zbytečně omezujícím požadavkům.

Případy rezonancí konstrukcí a jejich úprav nejsou obsahem této mezinárodní normy.

Uváděné metody a kritéria jsou výsledkem zkušeností získaných z provozu běžných průmyslových strojů. Nemusí být přímo použitelné u speciálních zařízení nebo za neobvyklých okolností. Proto se mohou vyskytnout případy, kdy může dojít k odchylkám od této mezinárodní normy¹).

-- Vynechaný text --