

2021

Vibrace a rázy - Rozsah idealizovaných hodnot k charakterizování biodynamické odezvy lidského těla při působení celkových vibrací

ČSN
ISO 5982

01 1421

Mechanical vibration and shock - Range of idealized values to characterize human biodynamic response under whole-body vibration

Vibrations et chocs mécaniques - Enveloppes de valeurs probables caractérisant la réponse biodynamique d'individus soumis à des vibrations globales du corps

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 5982:2019. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 5982:2019. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN ISO 5982 (01 1421) z dubna 2003.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Norma byla technicky revidována v návaznosti na nové výsledky měření vstupní mechanické impedance a efektivní hmotnosti lidského těla publikované od roku 2001. Třetí vydání normy obsahuje navíc data naměřená u sedících osob ve směrech působení vodorovných a svislých vibrací a u stojících osob při působení svislých vibrací. Byly přepracovány přílohy a byla aktualizována bibliografie.

Informace o citovaných normativních dokumentech

ISO 5805 zavedena v ČSN ISO 5805 (01 1401) Vibrace a rázy - Expozice člověka - Slovník

Upozornění na národní poznámku

Do normy byla k článku 3.2 doplněna národní poznámka.

Vypracování normy

Zpracovatel: JANDÁK Praha, IČO 12494372, Ing. Zdeněk Jandák, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace a rázy

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

ICS 13.160

Obsah

Strana

Předmluva.....	4
Úvod.....	5
1..... Předmět normy.....	7
2..... Citované dokumenty.....	7
3..... Termíny a definice.....	7
4..... Definice hodnot efektivní hmotnosti lidského těla při působení vibrací.....	8
4.1..... Efektivní hmotnost těla v poloze vsedě při působení vibrací ve směru x	8
4.2..... Možnost použití hodnot efektivní hmotnosti těla v poloze vsedě při působení vibrací ve směru x	9
4.3..... Efektivní hmotnost těla v poloze vsedě při působení vibrací ve směru y	12
4.4..... Možnost použití hodnot efektivní hmotnosti těla v poloze vsedě při působení vibrací ve směru y	12
4.5..... Efektivní hmotnost těla v poloze vsedě při působení vibrací ve směru z	16
4.6..... Možnost použití hodnot efektivní hmotnost těla v poloze vsedě při působení vibrací ve směru z	17

4.7..... Efektivní hmotnost těla v poloze vstoje při působení vibrací ve směru z.....	20
4.8..... Možnost použití hodnot efektivní hmotnosti těla v poloze vstoje při působení vibrací ve směru z.....	21
5..... Činitel přenosu ze sedadla na hlavu lidského těla v poloze vsedě při působení svislých vibrací.....	22
5.1..... Definice hodnot činitele přenosu ze sedadla na hlavu.....	22
5.2..... Možnost použití hodnot činitele přenosu ze sedadla na hlavu.....	23
Příloha A (informativní) Identifikace dat použitých ke stanovení rozsahu idealizované efektivní hmotnosti a činitele přenosu ze sedadla na hlavu.....	25
Příloha B (informativní) Model se soustředěnými hmotami.....	34
Příloha C (informativní) Matematické modely.....	37
Příloha D (informativní) Efektivní hmotnost lidského těla v poloze vsedě při působení svislých vibrací pro tři různé rozsahy tělesné hmotnosti (55 kg, 75 kg a 98 kg).....	46
Bibliografie	48



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2019

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 fotokopii a mikrofilmů, bez písemného svolení buď od organizace ISO na níže uvedené adrese nebo od členské organizace ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

CP 401 · Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Geneva

Tel.: + 41 22 749 01 11

Fax: + 41 22 749 09 47

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publikováno ve Švýcarsku

Předmluva

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 Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

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. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz www.iso.org/patents).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamena schválení.

Vysvětlení nezávazného charakteru technických norem, významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy Světové obchodní organizace (WTO) týkající se technických překážek obchodu (TBT) viz www.iso.org/iso/foreword.html.

Tento dokument vypracovala technická komise ISO/TC 108 *Vibrace, rázy a monitorování stavu*, subkomise SC 4
Expozice člověka vibracím a rázům.

Toto třetí vydání zrušuje a nahrazuje druhé vydání (ISO 5982:2001), které bylo technicky revidováno. V porovnání s předchozím vydáním jsou tyto hlavní změny:

- Byly aktualizovány dříve uvedené rozsahy idealizovaných hodnot efektivní hmotnosti sedícího člověka.
- Rozsah idealizovaných hodnot je nyní definován pro sedící osoby s podporou zad a bez ní, exponovaných sinusovým nebo širokopásmovým náhodným vibracím ve směrech x, y a z s neváženou efektivní hodnotou zrychlení nižší nebo rovnou 2 m/s^2 .
- Byly doplněny idealizované hodnoty efektivní hmotnosti stojících osob při expozici svislým vibracím (směr z).

Jakékoliv podněty nebo dotazy k tomuto dokumentu je třeba předkládat národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Kompletní seznam těchto orgánů lze nalézt na www.iso.org/members.html.

Úvod

Biodynamická odezva lidského těla podrobeného vibracím v poloze vsedě se ve velkém rozsahu posuzuje ve tvaru vstupní mechanické impedance nebo efektivní hmotnosti a činitele přenosu ze sedadla na hlavu. Zatímco první dvě funkce se vztahují k síle a pohybu v bodě, kterým vibrace vstupují do těla (funkce přenosu pohybu „do těla“), poslední funkce se specificky týká přenosu pohybu tělem (funkce přenosu pohybu „tělem“). Poněvadž biodynamické odezvy jsou s ohledem na velikost vibrací nelineární, jsou tyto funkce definovány pro specifický rozsah velikostí vibrací. Znalost těchto funkcí za podmínek reprezentativních pro podmínky, jaké se vyskytují při řízení specifických druhů vozidel, může nalézt uplatnění v současných laboratorních postupech stanovených pro posouzení činnosti vozidlového sedadla a při predikci hladin expozice celkovým vibracím na plošinách mobilních strojních zařízení. Přestože takové postupy v současnosti vyžadují, aby se specifické zkoušky prováděly s osobami, které představují zkušební zátěže, mohou tyto funkce tvořit základ při vývoji mechanických soustav schopných simulovat lidské tělo nebo při odvozování funkcí, které by mohly popisovat styčný povrch člověka při zkouškách prováděných s tuhými hmotami. Takové funkce mohou dále tvořit základ pro vývoj analytických modelů reprezentujících lidské tělo, které v kombinaci s vhodnými modely odpružení sedadla mohou poskytnout numerické prostředky k odhadu činnosti sedadla a k dosažení optimálního odpružení sedadla a návrhu polstrování. Navzdory výše uvedeným aplikacím poskytuje tento dokument sjednocení dostupných dat publikovaných o funkcích odezvy, jako jsou vstupní mechanická impedance, efektivní hmotnost nebo činitel přenosu ze sedadla na hlavu, které vyhovují specifickému souboru podmínek. Z důvodů omezení, týkajících se polohy a úrovně buzení vibrací, mohou být hodnoty stanovené pro každou z těchto funkcí lépe aplikovatelné na řidiče terénních vozidel, vozidel určených pro jízdu po nezpevněných cestách a manipulačních vozidel.

Odezva lidského těla podrobeného celkovým vibracím je závislá na několika faktorech včetně:

- a) hmotnosti osoby,
- b) polohy a podpory zad,
- c) podpory nohou a
- d) amplitudy buzení.

Vstupní mechanická impedance, efektivní hmotnost a činitel přenosu ze sedadla na hlavu se v tomto dokumentu využívají k popisu charakteristik biodynamické odezvy lidského těla na vynucený translační pohyb zadku nebo nohou jako funkce frekvence.

Neobjasněné rozdíly mezi průměrnými hodnotami modulu a fáze efektivní hmotnosti a činitele přenosu ze sedadla na hlavu popsané ve studiích uskutečněných nezávisle v podobném rozsahu experimentálních podmínek si vynutily způsob, jakým jsou prezentovány normované hodnoty těchto funkcí. Syntéza naměřených hodnot byla provedena s využitím dat publikovaných v literatuře. Nejpravděpodobnější rozsahy hodnot modulu a fáze efektivní hmotnosti a činitele přenosu ze sedadla na hlavu jsou stanoveny jako funkce frekvence pomocí křivek obálky horní a dolní meze, které na každé frekvenci obklopují průměrné hodnoty ze všech souborů dat. Vyhlazené obálky byly zkonstruovány postupnými dílčími aproximacemi s pevným počtem bodů při vytváření překrytí. Průměrné hodnoty z uznaných souborů dat, vážených podle počtu pokusných osob a směrodatné odchylky vypočítané s ohledem na vážený průměr jsou stanoveny jako funkce frekvence a reprezentují cílové hodnoty pro všechna použití tohoto dokumentu. Jakákoliv data, která spadají do rozsahu idealizovaných hodnot stanovených křivkami obálky horní a dolní meze, lze za stanovených

specifických podmínek považovat za přijatelná k reprezentování funkcí biodynamické odezvy lidského těla.

Při jednotlivém zkoumání s pokusnými osobami nebude žádný z modulů nebo fází uvedených jako funkce frekvence v tomto dokumentu odpovídat přesně průměrné hodnotě naměřené na všech frekvencích. Kromě toho data naměřená s jednou osobou se mohou objevit vně křivek obálky horní a dolní meze.

Hlavní změny oproti dříve uvedeným rozsahům idealizovaných hodnot efektivní hmotnosti lidského těla v poloze vsedě byly považovány za potřebné z pohledu nových dat dostupných od publikování druhého vydání (ISO 5982:2001). V druhém vydání byla uvažována pouze vstupní mechanická impedance/efektivní hmotnost sedících osob bez podpory zad při expozici svislým vibracím (směr z). Jako součást tohoto dokumentu je definován rozsah idealizovaných hodnot sedících osob s podporou zad a bez ní, exponovaných sinusovým nebo širokopásmovým náhodným vibracím ve směrech x, y a z s neváženou efektivní hodnotou zrychlení nižší nebo rovnou 2 m/s^2 . Byly doplněny také idealizované hodnoty efektivní hmotnosti pro stojící osoby při expozici svislým vibracím (směr z). Hodnoty činitele přenosu ze sedadla na hlavu zůstaly většinou nezměněné a jsou nadále poskytnuty pro sedící osoby bez podpory zad při expozici svislým vibracím ve směru z.

Tento dokument zahrnuje nejnovější data, která byla publikována o efektivní hmotnosti a činiteli přenosu ze sedadla na hlavu, při dodržení výše stanovených podmínek. V příloze A jsou poskytnuty informace k výběru publikovaných dat pro definování rozsahu idealizovaných hodnot efektivní hmotnosti a činitele přenosu ze sedadla na hlavu. Frekvenční rozsahy pro definování těchto hodnot jsou omezeny od 0,5 Hz do 20 Hz pro svislé vibrace (směr z) a od 0,5 Hz do 10 Hz pro stranové (směr y) a předozadní (směr x) vibrace, poněvadž je známo, že pro několik typů terénních vozidel, vozidel určených pro jízdu po nezpevněných cestách a manipulačních vozidel se dominantní vibrace vyskytují uvnitř těchto rozsahů. V příloze B je uveden analytický model lidského těla v poloze vsedě, který vyhovuje rozsahu idealizovaných hodnot definovaných pro funkce efektivní hmotnosti a činitele přenosu ze sedadla na hlavu. V příloze C jsou alternativně poskytnuty matematické výrazy ve tvaru přenosových funkcí pro aproximování průměrných (cílových) hodnot definovaných pro tyto funkce. Na základě studie zahrnující 27 pokusných osob mužského pohlaví jsou v příloze D nakonec poskytnuty hodnoty efektivní hmotnosti pro rozsahy tří specifických tělesných hmotností.

1 Předmět normy

Tento dokument popisuje rozsah idealizovaných hodnot modulu a fáze efektivní hmotnosti, které lze aplikovat na sedící osoby s podporou zad a bez ní, vystavené sinusovým nebo širokopásmovým náhodným vibracím ve směrech x , y a z , a na stojící osoby vystavené sinusovým nebo širokopásmovým náhodným vibracím ve směru z za specifických experimentálních podmínek. Příkladně je v tomto dokumentu popsán rozsah idealizovaných hodnot modulu a fáze činitele přenosu ze sedadla na hlavu, které lze aplikovat na sedící osoby bez podpory zad, vystavené sinusovým nebo širokopásmovým náhodným vibracím ve směru z .

Rozsahy idealizovaných hodnot stanovených v tomto dokumentu se považují za platné pro osoby sedící na tuhém sedadle (nebo stojící na tuhé plošině v případě směru z) s podporou nohou a podrobené vibracím. Rozsah idealizovaných hodnot činitele přenosu ze sedadla na hlavu lze považovat za použitelný také pro podmínku, kdy nohy volně visí. Pro sedící osoby podrobené sinusovým nebo širokopásmovým náhodným vibracím jsou hodnoty efektivní hmotnosti stanoveny ve frekvenčním rozsahu 0,5 Hz až 10 Hz pro směr x a směr y a ve frekvenčním rozsahu od 0,5 Hz do 20 Hz pro směr z . Frekvenční a amplitudové charakteristiky vibrací spadají do rozsahu, který pravděpodobně převládá při řízení vozidel, jako jsou zemědělské traktory, stroje pro zemní práce a manipulační vozíky. Tento dokument se nevztahuje na automobily z důvodu nedostatku spolehlivé databáze pro podmínky zahrnující polohu a úroveň buzení vibrací, které jsou nejpravděpodobněji spojené s řízením automobilu.

Horní a dolní mezní hodnoty modulu a fáze stanovené na každé frekvenci pro každou ze tří uvažovaných funkcí biodynamické odezvy reprezentují rozsah nejpravděpodobnějších nebo idealizovaných hodnot. Průměrné hodnoty reprezentují celkové vážené průměrné hodnoty z dat získaných na lidech a stanovují cílové hodnoty pro obecné aplikace. Takové aplikace mohou zahrnovat vývoj analogických mechanických modelů pro laboratorní zkoušení sedadel nebo funkcí na korigování rozhraní člověka, pokud se tělo reprezentuje jako tuhá hmota, nebo při vývoji analytických modelů lidského těla, používaných při odhadech expozice celkovým vibracím nebo při optimalizaci konstrukce sedadla nebo polstrování.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.