



Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
НДІ техніки і технологій

Представництво Польської академії наук в Києві
Відділення в Любліні Польської академії наук
Академія інженерних наук України
Українська асоціація аграрних інженерів



***ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XIX МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ
СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ***

***«Проблеми та перспективи розвитку технічних та
біоенергетичних систем природокористування»***

(25–29 березня 2019 року)

***присвячену 205-річчю з дня народження Т.Г. Шевченка
під гаслом «І чужому навчайтесь, й свого не цурайтесь...»***



Київ – 2019

УДК 629.3.027

ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВІБРОНАВАНТАЖЕНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ТА ВАНТАЖУ, ЩО ВІН ПЕРЕВОЗИТЬ

Медуниця І. М., студент магістратури

Тітова Л. Л., кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Керованість і стійкість руху є складовими активної безпеки автотранспортного засобу, в той час як плавність ходу часто асоціюють з комфортністю. Однак, плавність ходу також досить сильно впливає на безпеку ТЗ, так як від неї значною мірою залежить ступінь стомлюваності водія і цілісність агрегатів, елементів конструкції автомобіля.

Під плавністю ходу ТЗ слід розуміти його властивість забезпечувати віброзахист водія, пасажирів, вантажів, що перевозяться і власних агрегатів від впливу вібрацій, що виникають під час руху. Система підресорювання (або підвіски) разом із пневматичними шинами визначає відповідну характеристику, яка є віброзахисною ланкою між збудником коливань з боку дороги і підресореною масою. Тому безперервно ведуться роботи, спрямовані на вивчення процесів в елементах системи підресорювання, дослідження методів і засобів поліпшення її характеристик, які відображені в численних публікаціях вітчизняних і закордонних дослідників.

На практиці використовуються ще й суб'єктивні критерії, відповідно до яких водій та пасажир ТЗ оцінюють плавність ходу за власними відчуттями. У цьому випадку основними факторами, що фіксуються, є:

- перевищення допустимого значення кута поперечного крену;
- пробій підвіски;
- відрив колії від опорної поверхні;
- перевищення допустимого значення вертикального прискорення;
- перевищення допустимого значення енергії коливань.

Підходи до оцінок та норми, що висуваються до рівня плавності ходу сучасних транспортних засобів спеціалізованого призначення, визначені в наступних стандартах [44] – [48]:

СанПіН 1102-73 «Санітарні норми і правила по обмеженню вібрації і шуму на робочих місцях тракторів, сільськогосподарських меліоративних, будівельно-дорожніх машин і вантажного автотранспорту»;

❖ ГОСТ 12.1.012-2004 «Система стандартів безпеки праці. Вібраційна безпека. Загальні вимоги»;

❖ ISO 2631 – «Вібрація, що передається людському тілу»;

❖ BS 6841 – стандарт, що використовується у Великій Британії;

❖ VDI 2057 – «Дослідження сприйняття механічних коливань організмом людини» – стандарт, що використовується в Німеччині та Австрії;

Вібрація спричиняє розлад центральної нервової системи, вібраційну хворобу, вібраційний поліартрит нижніх і верхніх кінцівок людини [1, 3]. Під

дією вібрації виникають функціональні зміни в організмі людини: погіршення зору; порушення вестибулярного апарату; галюцинації; швидка втомлюваність. Негативні відчуття внаслідок вібрації виникають при віброприскореннях, що становлять 5% від прискорення вільного падіння, тобто $0,5 \text{ м/с}^2$. Особливо шкідлива вібрація з частотами, близькими до частот власних коливань тіла людини, більшість з яких знаходиться у межах від 1 Гц до 30 Гц. Резонансні частоти окремих частин тіла [1] знаходяться у таких межах: очі – (22–27) Гц; горло – (6–12) Гц; грудна клітина – (2–12) Гц; ноги й руки – (2–8) Гц; голова – (8–27) Гц; обличчя та щелепа – (4–27) Гц; поперекова частина хребта – (4–14) Гц; живіт – (4–12) Гц.

Так само зазначено, що організм людини найбільш чутливий до впливу вертикальних коливань в діапазоні від 4 Гц до 8 Гц і горизонтальних – від 1 Гц до 2 Гц. У нормах ISO 2631 оцінювання здійснюється по середньо квадратичним прискоренням. Коливання розглядають в діапазоні частот від 1 Гц до 90 Гц, який розбитий на двадцять три – октавних смуги. Кожній смузі присвоюється ваговий коефіцієнт для зведення середньо квадратичних прискорень до смуги частот, найбільш чутливої для людини. Значення середніх частот і вагових коефіцієнтів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Вагові коефіцієнти і частотні характеристики по ISO 2631

Середнє геометричні частоти, Гц	Ваговий коефіцієнт		Середнє геометричні частоти, Гц	Ваговий коефіцієнт	
	Вертикальні коливання	Горизонтальні коливання		Вертикальні коливання	Горизонтальні коливання
1,0	0,50 ~	1,00	10,0	0,80	0,20
1,25	0,56	1,00	12,5	0,63	0,16
1,60	0,63	1,00	16,0	0,50	0,125
2,0	0,71	1,00	20,0	0,40	0,10
2,5	0,80	0,80	25,0	0,315	0,08
3,15	0,90	0,63	31,5	0,25	0,063
4,0	1,00	0,50	40,0	0,20	0,06
5,0	1,00	0,40	50,0	0,16	0,04
6,3	1,00	0,315	63,0	0,125	0,0315
8,0	1,00	0,25	80,0	0,10	0,25

У СанПіН 1102-73 відчуття людини при коливаннях оцінюють за середньоквадратичним значенням швидкості коливань розділених по октавним частотним смугам. Допустимі значення віброшвидкості наведені в таблиці 2.

Таким чином, в широкому діапазоні частот допустимі значення середньоквадратичних прискорень мають різний рівень, що представлене на рис. 1 для коливань різної тривалості.

Таблиця 2. Допустимі значення віброшвидкостей по СанПіН 1102-73.

Середні геометричні частоти октавних смуг,	Граничні частоти октавних смуг, Гц	Допустимі середньоквадратичні швидкості коливань, м/с	
		вертикальна вібрація	горизонтальна вібрація
1	0,7 - 1,4	0,126	0,050
2	1,4 - 2,8	0,071	0,035
4	2,8 - 5,6	0,025	0,032
8	5,6 - 11,2	0,013	0,032
16	11,2 - 22,4	0,011	0,032
31,5	22,4 - 45,0	0,011	0,032
63	45,0 - 90,0	0,011	0,032
125	90,0 - 180,0	0,011	0,032

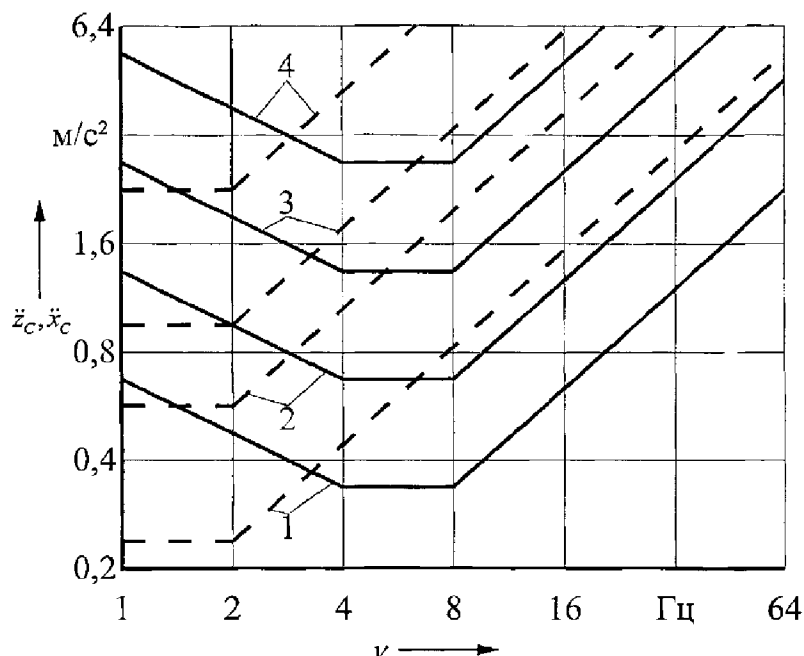


Рис. 1. Середньоквадратичне значення прискорень, відповідні межі «продуктивності праці» при вертикальних (—), і горизонтальних (- - -) коливаннях різної тривалості: 1 – 8 год., 2 – 2,5 год., 3 – 1 год., 4 – 1 хв.

Література

1. Апостолук С. О., Апостолук А. С., Джигирей В.С. Санітарно-технічне та екологічне забезпечення безпеки праці в деревообробці. Київ. Основа. 2013. 189 с.
2. Белов С. В., Барбинов Д. А. Охрана окружающей среды. Москва. Высшая школа. 2011. 319 с.
3. Batou A., Soize C., Choi C. K., Yoo H. H. Robust design in multibody dynamics – application to vehicle ride- comfort optimization. Procedia IUTAM. 2015. Vol. 13. P. 90–97.