

ВПЛИВ НИЗЬКОЧАСТОТНИХ КОЛИВАНЬ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Колеснік Ю. І. аспірант

Державний біотехнологічний університет

Метою дослідження є порівняння відомих критеріїв оцінки плавності ходу між собою, які виявляють суперечливий характер даних та складнощі у виробленні єдиних рекомендацій.

Проведений огляд літератури показує складність вибору факторів, які визначають здатність людини переносити вібрації. Тому очевидна важливість вироблення універсальної методики оцінки тяжкості впливу та визначення меж впливу вібрації на людину. Єдині вимоги до конструкцій тракторів та сільськогосподарських машин з безпеки та системи праці обмежують рівень вертикальних коливань на місці оператора не більше 0.1 g під час руху агрегату в поперечному напрямку щодо попередньої оранки зі швидкістю 9-10 км/год. Санітарні правила регламентують середні прискорення, що допускаються, лише в смугах частот 2-3 і 4-6 Гц [1].

Кордон зниження продуктивності праці від втоми визначає межу, перевищення якої може спричинити значне зниження продуктивності праці при виконанні більшості робіт і особливо таких, які не допускають появи сильної втоми, наприклад, при керуванні транспортним засобом.

Закордонні дослідники та дослідники нашої країни понад 50 років намагаються знайти об'єктивні критерії оцінки плавності ходу за впливу низькочастотних коливань на сидіння транспортних машин.

Існують прості та складні вимірювачі плавності ходу, проте до сьогодні питання про критерії остаточно не вирішено.

До простих вимірювачів плавності ходу відносяться: частота, амплітуда, швидкість, прискорення та швидкість зміни прискорень при коливаннях. При гармонійних впливах тіло здійснює коливання згідно із законом

$$a_z = a_{z_0} \sin \omega \cdot t \quad (1)$$

де ω – кругова частота;
 a_{z_0} - амплітуда.

Тоді швидкість, прискорення та зміна прискорень визначається за формулами:

$$\begin{cases} |a_{z_{\max}}| = a_{z_0} \cdot 2\pi f = 6,28 \cdot a_{z_0} \cdot f \\ |a_{z_{\max}}| = a_{z_0} \cdot (2\pi f)^2 = 39,6 \cdot a_{z_0} \cdot f^2 \\ |a_{z_{\max}}| = a_{z_0} \cdot (2\pi f)^3 = 242 \cdot a_{z_0} \cdot f^3 \end{cases} \quad (2)$$

Дослідження Дикмана [2], що проводилися на вібраційному столі, дозволили встановити ступінь впливу різної частоти на організм людини. Так,

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024
наприклад, відчуття людини при частотах коливань до 5 Гц пропорційно до прискорень, при частотах 5-40 Гц пропорційні швидкості, а при частотах вище 40 Гц - переміщенням. Звідси випливає, що відчуття людини при коливаннях можуть характеризуватись такою величиною, як «Фактором відчуття людини», що дорівнює:

$$\begin{aligned} J &= a_{z_0} f^2 \quad (\text{при } f < 5 \text{ Гц}) \\ J &= a_{z_0} f \quad (\text{при } 5 < f < 40 \text{ Гц}) \\ J &= a_{z_0} \quad (\text{при } f > 40 \text{ Гц}) \end{aligned} \quad (3)$$

При випробуванні не враховувалася диференційованість записаних прискорень із їх частотою. Тому без цього не можна пояснити, чому при однаковій величині прискорень із високочастотної та низькочастотної складових коливань більш неприємною є низькочастотна складова. У роботі [3] пропонується оцінка відчуттів оператора складнішими вимірювачами плавності ходу, такими як швидкість зміни прискорень, питома енергія коливань.

Для оцінки відчуттів тракториста по питомій енергії коливань використовується основний психологічний закон, згідно з яким відчуття людини від впливу різних подразників зростають пропорційно до логарифму інтенсивності подразнення.

Основним і істотним недоліком вимірювачів плавності ходу є припущення про вплив на тракториста гармонійного впливу. У реальних умовах на тракториста впливають коливання, що відбуваються нерегулярно, з різними частотами і амплітудами. Виходячи з цього, при випробуванні тракторів на значних дорожніх ділянках оцінюють плавність ходу по кривим розподілу прискорень та їх повторюваності. У своїх роботах автори вказують, що прискорення при низькочастотних коливаннях відіграють велику роль, порівняно з прискореннями високочастотних коливань.

Спроби порівняння відомих критеріїв оцінки плавності ходу між собою виявляють суперечливий характер даних та складнощі у виробленні єдиних рекомендацій.

Проблема полягає в кількісній оцінці плавності ходу трактора. Для цього має бути розроблена єдина система показників. Однак до цього часу такої загальноприйнятої системи показників немає.

Список використаних джерел

1. Антощенко В. М. Трактори і автомобілі. Основи теорії і розрахунку двигунів внутрішнього згорання та тракторів і автомобілів: навч. посіб. Харків: ХНТУСГ, 2020. - 220 с.
2. Брусенцов В.Г., Брусенцов О.В., Бугайченко І.І., Кисельова С.О. Основи ергономіки: Навч. посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. — 141 с.
3. Колеснік І.В., Пачин С.В. Основні методи віброзахисту. Принципи динамічного гасіння механічних коливань / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація» – ДБТУ. Харків, 2021, С.134.