

Аннотация

Оценка электромагнитной обстановки на рабочем месте с ПЭВМ

В докладе изложены результаты экспериментальных исследований по оценке влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на характеристики электромагнитного излучения на рабочем месте с ПЭВМ. Даны рекомендации по совершенствованию организации рабочих мест и их аттестации по электромагнитному фактору.

Abstract

An estimation of electromagnetic conditions on a workplace with PECM

The paper provides the results of experimental researches regarding the estimation of influence of constructive and operational assessments on characteristics of electromagnetic radiation at work place equipped with PC. Recommendations regarding the improvement of work places and its certification by electromagnetic factors are given.

УДК 331.4

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВИБРОЗАЩИТЫ ВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Гончаров В.А., доцент

*Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В последние годы сельскохозяйственные предприятия вынуждены, в ряде случаев, решать производственно – экономические задачи без обеспечения на должном уровне условий труда работающих. Снижение объема и качества периодических медосмотров, рост цен на медикаменты и стоимость лечения, обострение экологической обстановки в ряде регионов, изношенность основных средств существенно сказывается на здоровье работающих, ведет к возрастанию численности пострадавших от профзаболеваний. Особенно быстрыми темпами увеличивается заболевание вибрационной болезнью, уровень которой в последние годы, по данным Всероссийского научно исследовательского института охраны труда Минсельхозпрода, превысил показатели второй половины 80-х годов более чем в 3 раза. Наиболее подвержены риску данного профзаболевания, преимущественно в работоспособном возрасте, механизаторы, работающие на тракторах, и водители грузовых автомобилей.

Проблема борьбы с вибрациями машин, используемых в сельскохозяйственном производстве, является комплексной и сложной, связана с решением многих задач и, в частности, с разработкой эффективных методов и средств виброзащиты водителей,

Опыт создания самоходной сельскохозяйственной техники за последние десятилетия показал, что из всех возможных способов введения в конструкцию машин виброизолирующих систем наиболее экономичным и эффективным, с точки зрения виброзащиты водителя, является подрессоривание сиденья.

Виброизолирующей системой сиденья водителя является подвеска. В теории подвески автомобиля выдвигается ряд требований к системам поддрессоривания. Некоторые из них с успехом распространены и на подвески сидений: малые собственные частоты, достаточное затухание колебаний, наименьшая амплитуда колебаний виброизолирующего объекта, независимость характеристик подвески от веса водителя. Обычные, так называемые подвески состоят из упругих элементов (цилиндрические или конические пружины, стальные либо резиновые торсионы, пластинчатые пружины и т.д.), направляющих элементов и демпферов.

Трудности, связанные с прекращением в странах СНГ централизованного финансирования и с нарушением отраслевых научно-технических связей, не могли не повлиять на существенное замедление, а в ряде случаев прекращение НИР и ОКР, связанных с обеспечением вибробезопасности труда и, в частности, созданием более совершенных конструкций сидений, как основных средств виброзащиты водителей. Поэтому, несмотря отдельные успешные разработки (в качестве примера можно назвать внедрение на тракторах МТЗ сиденья В-6800000), положение в целом остается крайне неблагоприятным: применяемые на многих выпускаемых в СНГ машинах сиденья, разработанные несколько десятилетий назад, по своим эргономическим и эстетическим параметрам уступают сиденьям – аналогам зарубежных специализированных фирм «Востром» (Англия), «Грамммер» (ФРГ), «Сабле» (Франция), «Дебру» (Швейцария) и др.; что вынуждает многие заводы нести дополнительные затраты по оснащению экспортных образцов машин дорогостоящими сиденьями зарубежных моделей.

В связи с осложнением ситуации на рынках сбыта машин, производимых в странах СНГ, введением системы сертификации продукции по параметрам, связанным с обеспечением безопасности труда, потребности сидений, в сиденьях общемашиностроительного назначения необходимо применить новые средства их создания. Прежде всего, это относится к использованию в качестве подвески сиденья современных виброзащитных систем, автоматически регулируемых по весу водителя и в зависимости от дорожных условий более полному использованию достижений эргономики и дизайна. Сиденье независимо от типа машины, должно проектироваться с учетом анатомических и физиологических особенностей человека - оператора, а проблемы, возникающие при установке сиденья на различные типы машин, должны решаться за счет необходимого диапазона регулировок установочного и эксплуатационного характера.

Наряду с повышением виброзащитных свойств сидений важнейшим направлением работ по обеспечению их конкурентоспособности является улучшение эргономических характеристик, снижение материальных, энергетических и трудовых затрат в сфере производства, а также обеспечение надежности и долговечности в эксплуатации. Именно эти обстоятельства являлись определяющими при разработке экспериментальной конструкции подвески сиденья водителя для транспортных средств. При этом основными задачами разработки были следующие:

- реализация нелинейной (прогрессивной) характеристики подвески сиденья, позволяющей сочетать повышенные виброзащитные свойства (соответствующие требованиям директивы Совета ЕЭС №78/764) с уменьшением вероятности жестких ударов сиденья об ограничители;

- расширение возможности применения базовой модели сиденья для тракторов различного назначения;

- обеспечение более высокой долговечности подвески сиденья, которая при металлических упругих элементах может быть достигнута лишь при значительном увеличении веса и размеров;

- повышение удобства регулирования сиденья в соответствии с условиями нагружения.

Принципиальная схема подвески сиденья основана на использовании:

- гидравлического цилиндра, выполняющего функцию направляющего устройства подвески и гидравлического гасителя колебаний;
- двух двухсекционных пневматических баллонов, один из которых используется в качестве упругого элемента, а второй - в качестве пневматического гасителя колебаний;
- двухклапанного управляемого регулятора, предназначенного для подачи сжатого воздуха от пневмосистемы машины в пневмобаллон подвески, когда статическая нагрузка на сиденье увеличивается, и выпуска части сжатого воздуха, когда нагрузка на сиденье уменьшается.

В качестве исходных данных для определения важнейших параметров подвески сиденья использована рекомендация директивы Совета ЕЭС № 76/764 [1]:

- зависимость оценки спектральной плотности виброускорений основания сиденья $\hat{S}_y(\omega)$ от частот возмущающего воздействия;
- допустимое частотно-взвешенное среднеквадратическое значение ускорений сиденья;
- максимальное значение коэффициента передачи при виброизоляции на резонансной частоте.

Выбор упомянутого выше нормативного документа для определения исходных данных обусловлен тем, что требования его являются более жесткими, т.е. обеспечивают более эффективную виброзащиту водителя, по сравнению с соответствующими стандартами СНГ [2, 3].

Расчет параметров системы виброизоляции сиденья производили по стандартизированной методике [4] с учетом динамических свойств тела человека. В качестве критериев эффективности виброзащиты водителя были приняты среднеквадратические значения ускорения сиденья в частных полосах σ_i , частотно-взвешенное среднеквадратическое значение ускорений σ_k , коэффициент передачи при виброизоляции $T_z(\omega)$, определяемые по формуле:

$$\sigma_i = \sqrt{\int_{\omega H}^{\omega \beta} S_z(\omega) d\omega} \quad (1)$$

$$\sigma_k = \sqrt{\sum_{i=1}^n K_i^2 \sigma_i^2} \quad (2)$$

$$T_z(\omega) = \frac{z_0}{y_0} \quad (3)$$

где ω_n , ω_β - нижняя и верхняя граница частоты, Гц;

$\hat{S}_z(\omega)$ - оценка спектральной плотности ускорения сиденья, $\text{м}^2/\text{с}^3$;

K_i - весовой коэффициент для i -й полосы;

z_0 - амплитуда абсолютного виброперемещения сиденья, м;

y_0 - виброперемещение основания сиденья относительно земли, м.

Определение параметров эффективности виброзащиты водителя производители при следующих данных:

- возмущающем воздействии установленным Директивой ЕЭС [1] для тракторов класса 1 (более легкий) и класса 2 (более тяжелый);
- при частоте собственных колебаний сиденья 1,5 Гц (верхнее предельное значение по ГОСТ 20062-96) и 1,35 Гц (для оценки возможностей повышения виброзащитных свойств сиденья);
- при относительном демпфировании в подвеске сиденья $D = 0,5$ (среднее значение для системы виброизоляции).

Выполненный расчет позволил сделать следующие выводы:

- для тракторов класса I (более легких), где максимум спектральной плотности ускорения рамы смещен в стороны более высоких частот, регламентированный Директивой ЕЭС [1] уровень виброзащиты водителя (частотно-взвешенное среднеквадратическое значение ускорений сиденья $\sigma_k \leq 1,25 \text{ м/с}^2$) обеспечивается как при частоте собственных колебаний сиденья $f_0 = 1,35 \text{ Гц}$, так и при $f_0 = 1,5 \text{ Гц}$;

- для тракторов класса II, отличающихся смещением максимума спектра возмущающего воздействия, в сторону более низких частот, указанный выше регламентированный уровень виброзащиты водителя при частоте собственных колебаний $f_0 = 1,5 \text{ Гц}$ не обеспечивается (превышает в 1,24 раза), что требует применения подвески сиденья с более низкой собственной частотой, чем это предусмотрено ГОСТ 20062-96 [2];

- при использовании на тракторах класса II подвески сиденья с частотой собственных колебаний 1,35 Гц частотно-взвешенное среднеквадратичное значение ускорений сиденья ниже регламентированного уровня в 1,12 раз;

- при обоих вариантах подвески сиденья ($f_0 = 1,35 \text{ Гц}$ и $f_0 = 1,5 \text{ Гц}$) обеспечивается соответствие системы виброзащиты водителя требованиям Директивы Совета ЕЭС [1] и МС ИСО 7096-82 [5] по максимальной величине коэффициенты передачи при виброизоляции ($T_{z(w)} \leq 2$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Директива Совета ЕЭС. О системе рулевого управления. Конструкции сидений водителя и пассажира для трактора. Рег. № 78/764, 1978.
2. ГОСТ 20062-96. Сиденье тракторное. Общие технические условия.
3. ГОСТ 12.2.019.86. Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности.
4. ГОСТ 12.4.025-76. Вибрация. Методы расчета виброизоляции рабочего места операторов самоходных машин. Основные положения.
5. Международный стандарт ИСО 7096-82. Машины землеройные. Сиденья оператора. Передаваемая вибрация.

Аннотация

Повышение эффективности виброзащиты водителя транспортного средства

В докладе представлено обоснование принципиальной схемы и параметров подвески сиденья с повышенными виброзащитными свойствами.

Abstract

Efficiency increase vibroprotection of the driver of a vehicle

The paper provides the ground of principal scheme and operation factors of seat suspension with heightened vibroprotective characteristics.