

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УПРУГИХ
ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ ПОДВЕСКИ СИДЕНЬЯ
ОПЕРАТОРА ПРОМЫШЛЕННОГО ТРАКТОРА**

**EXPERIMENTAL STUDY OF THE ELASTIC
CHARACTERISTICS OF THE SUSPENSION SYSTEM
OF THE SEAT OF THE INDUSTRIAL TRACTOR OPERATOR**

Мухиддинзода К. Дж., асп.,

Южно-Уральский государственного университет,
г. Челябинск, Россия

**K. Muhiddinzoda, Postgraduate student,
South Ural State University, Chelyabinsk, Russia**

В целях улучшения условий труда водителя, а также соблюдения санитарных норм по уровню вибрации современные сельскохозяйственные и промышленные тракторы оснащаются виброзащитными сиденьями различной конструкции. Для наиболее эффективного снижения уровня вибрации динамические характеристики кресла должны быть согласованы с характеристиками подвесной системы трактора и его кабины. Для выбора и построения математических моделей необходимо использовать реальные упругие и инерционные характеристики элементов виброзащитного кресла, а также характеристики рассеяния энергии.

In order to improve the working conditions of the driver, as well as to comply with sanitary standards for the level of vibration, modern agricultural and industrial tractors are equipped with vibration-proof seats of various designs. For the most effective vibration reduction, the dynamic characteristics of the seat must be matched to the characteristics of the suspension system of the tractor and its cab. To select and build mathematical models, it is necessary to use the real elastic and inertial characteristics of the elements of the vibration protection chair, as well as the characteristics of energy dissipation.

Ключевые слова: *Виброизолирующее кресло; вибрационное воздействие, математическая модель, упругий элемент.*

Keywords: *Vibration isolation chair; vibration impact, mathematical model, elastic element.*

ВВЕДЕНИЕ

При движении сельскохозяйственные и промышленные тракторы подвергаются интенсивному динамическому воздействию со стороны неровностей почвы. Это приводит к возникновению вибраций на месте водителя, ухудшающих условия работы. Вибрационное воздействие, превышающее уровни, установленные санитарными нормами, может вызвать ухудшение состояния здоровья водителя. Анализ нормативной литературы показывает, что человеческое тело наиболее чувствительно к низкочастотной вибрации [3]. Для выполнения санитарных норм на месте водителя характеристики кресла, системы поддрессоривания кабины и ходовой системы должны быть согласованы. Оптимальные значения характеристик могут быть получены по результатам экспериментальных исследований с помощью специально разработанных математических моделей [2]. При этом необходимо располагать характеристиками упругих и демпфирующих элементов кресла. В работах [1; 2] представлены результаты исследования системы виброзащиты оператора перспективного промышленного трактора Т-11, выпускаемого Челябинским тракторным заводом. Трактор оснащен виброзащитным креслом фирмы Sibeco. Для уменьшения уровня вибраций используются упругие и демпфирующие элементы в ходовой системе трактора, поддрессоривание кабины и специальные виброзащитные кресла (рис. 1).

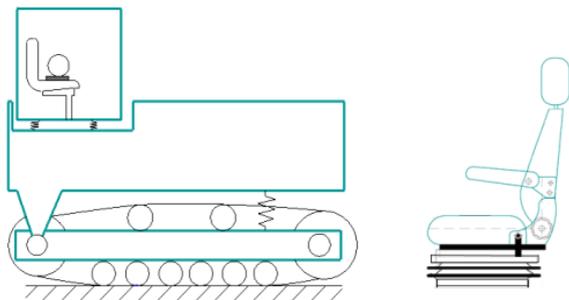


Рисунок 1 – Промышленный трактор с полужесткой подвеской и кресло водителя

Использование кресла с оптимальными виброизолирующим характеристиками является наиболее эффективным способом сниже-

ния вредного вибрационного воздействия на организм водителя. Конструкции современных виброзащитных кресел можно разделить на две большие группы: кресла с пассивной системой виброизоляции, включающие упругие и демпфирующие элементы различной конструкции, и кресла с активной системой, создающей вибрации, противофазные внешнему воздействию. Системы с активной виброизоляцией наиболее эффективны. В массовых моделях тракторов обычно используются виброзащитные кресла пассивного типа.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Характеристики кресла могут изменяться в зависимости от роста и массы водителя путем изменения давления воздуха в пневматической рессоре. Модель, описывающая динамику системы «виброзащитное кресло – водитель», представлена на рис. 2. Обозначения на рисунке: $h(t)$ – кинематическое воздействие со стороны пола кабины; c_1 и μ_1 – жесткость и коэффициент эквивалентного вязкого трения системы подрессоривания коресла, c и μ – аналогичные характеристики подушки; m_1 – масса подвижных частей кресла, m – масса водителя.

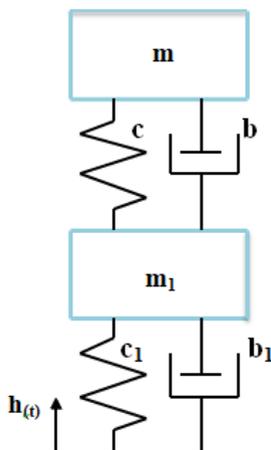


Рисунок 2 – Модель динамической системы «виброзащитное кресло – оператор трактора»

Определение упругой характеристики системы подрессоривания кресла проводилось при различных объемах воздуха в пневма-

тической рессоре, соответствующих водителям разной массы. В ходе эксперимента кресло последовательно нагружали грузами определенной массы и регистрировали перемещение металлического основания подушки относительно основания кресла. На рис. 3 представлены экспериментальные точки и полученные по ним квадратичные регрессионные зависимости, соответствующие различной степени наполнения воздушной пневматической рессоры (F – нагрузка на сиденье, Δ – перемещение основания подушки).

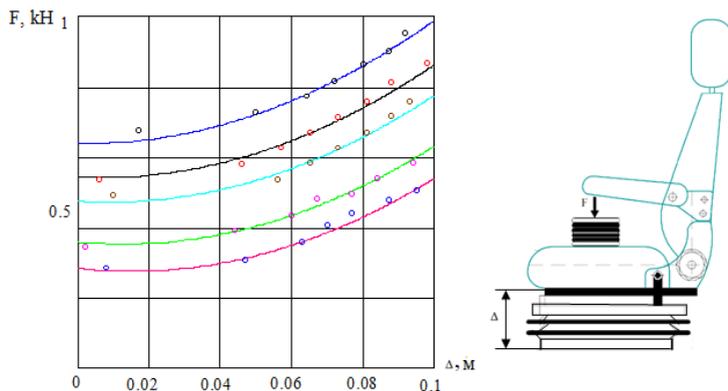


Рисунок 3 – Упругие характеристики системы поддрессоривания кресла

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате обработки данных экспериментального исследования получены упругие характеристики системы поддрессоривания кресла для различных степеней накачки пневматической рессоры, а также подушки кресла. По этим зависимостям могут быть определены жесткости, входящие в математическую модель кресла, соответствующие водителям различной массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березин, И. Я. Моделирование процесса формирования вибрационного нагружения рабочего места оператора промышленного трактора / И. Я. Березин [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. – 2016. – №. 8. – С. 14–18.

2. Пронина, Ю. О. Совершенствование системы виброзащиты операторов промышленных тракторов / Ю. О. Пронина [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение. – 2018. – Т. 18. – №. 3. – С. 13–20.

3. Шеховцов, К. В. Снижение уровня виброн нагруженности рабочего места трактора за счет применения динамических гасителей колебаний в системе под- рессоривания кабины: Автореф. дис. ... канд. техн. наук / К. В. Шеховцов. – Волгоград, 2014. – 17 с.

Представлено 16.04.2023

УДК 631.372

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ МОЩНОСТИ НА ВРАЩЕНИЕ ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ КАТКОВ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА

DETERMINATION OF THE POWER COSTS FOR THE ROTATION OF THE SUPPORT ROLLERS OF THE CRAWLER TRACTOR

Плищ В. Н., ст. преп.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
V. Plishch, Senior Lecturer,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Предложена методика, позволяющая на этапе проектирования определять затраты мощности на вращение поддерживающих катков гусеничного трактора с учетом их взаимодействия с резиноармированной гусеницей. Получены значения затрат мощности при различных скоростях движения трактора.

A technique is proposed that allows at the design stage to determine the power costs for the rotation of the support rollers of a caterpillar tractor, taking into account their interaction with a rubber-reinforced caterpillar. The values of power costs at different speeds of the tractor are obtained.

Ключевые слова: поддерживающий каток, резиноармированная гусеница, гусеничный движитель, затраты мощности, гусеничный трактор.