

Научная статья
УДК 631.372

ВИБРОИЗОЛЯЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ВОДИТЕЛЯ

Кирилл Сергеевич Килеев¹, Сергей Николаевич Исаков²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ kileev969@mail.ru@mail.ru

² isakovsn@m.usfeu.ru

Аннотация. Вибрация является отрицательным фактором, который действует на водителя. Рассмотрены способы уменьшения ее воздействия и виброизоляция кресла водителя.

Ключевые слова: виброизоляция, демпфирование, частота собственных колебаний

Original article

VIBRATION ISOLATION OF THE DRIVER'S WORKPLACE

Kirill S. Kileev¹, Sergey N. Isakov²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ kileev969@mail.ru@mail.ru

² isakovsn@m.usfeu.ru

Abstract. Vibration is a negative factor that affects the driver. Ways to reduce the impact and vibration isolation of the driver's seat are considered.

Keywords: vibration isolation, damping, natural frequency

На водителя в автомобиле может воздействовать вибрация от разных источников: силовой агрегат, трансмиссия, подвеска, шины, кузов, тормозные механизмы и др. Диапазон частот вибрации довольно широк – от 0,1 до 200 Гц [1]. В зависимости от частоты воздействия существуют предельные значения амплитуд, это связано с негативным воздействием на организм человека. На одних частотах человека может укачивать, на других частотах вибрации могут входить в резонанс с внутренними органами, что нарушит их нормальную работу, вплоть до появления вибрационной болезни. По этой причине требуется отслеживать воздействующую вибрацию и при необходимости уменьшать ее воздействие.

Существует четыре основных способа уменьшения воздействия вибрации на человека [2]: уменьшение вибрации в источнике возникновения; организационно-технические мероприятия (дистанционное управление, сокращение времени воздействия и др.); средства коллективной защиты (виброизоляция и виброзащита оборудования и рабочих мест, вибропоглощающие покрытия); средства индивидуальной защиты.

В нашей работе было принято решение рассмотреть виброизоляцию сиденья водителя, которая схематично представлена на рис. 1. Водительское кресло (1) снабжено упругодемпфирующим устройством (2). Рычаги (3) кинематически связывают кресло с основанием (4).

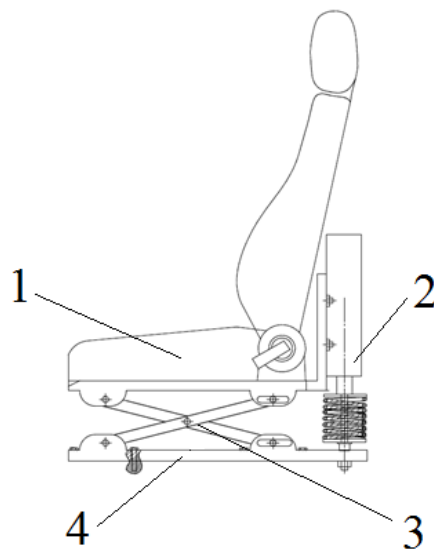


Рис. 1. Эскиз виброизоляции водительского места

Конечно-элементная модель представлена на рис. 2. На ней также обозначено кресло водителя (1) с упругодемпфирующим элементом (2) и системой рычагов (3).

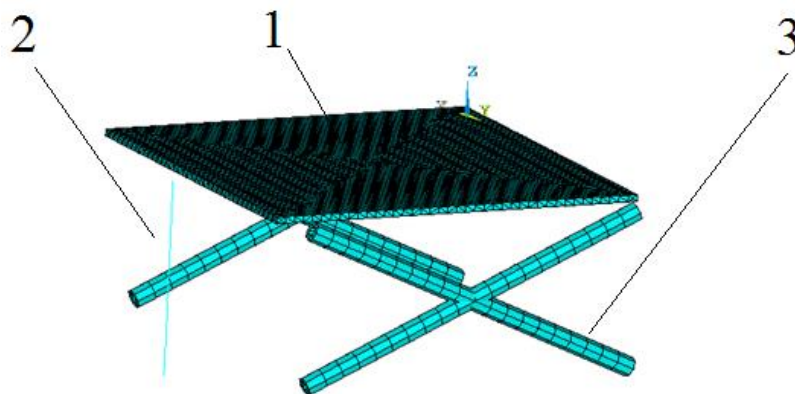


Рис. 2. Конечно-элементная модель виброизоляции рабочего места водителя

Масса водителя принята 80 кг и смоделирована сосредоточенной массой. При нагружении водительского места весом водителя его подвеска «просядет» на 6,1 мм. Расчет производился в программе инженерных расчетов.

Далее для определения отклика системы на внешнюю вибрацию производится спектральный анализ, при проведении которого устанавливаются амплитудно-частотные характеристики с упругодемпфирующим элементом и без него. На основании рабочего (человека) задана широкополосная вибрация и произведен расчет амплитуды колебаний на самом водительском кресле.

Эффективность работы виброизоляции оценивается по амплитуде колебания рабочего места водителя без виброизоляции (рис. 3) и с ней (рис. 4, 5).

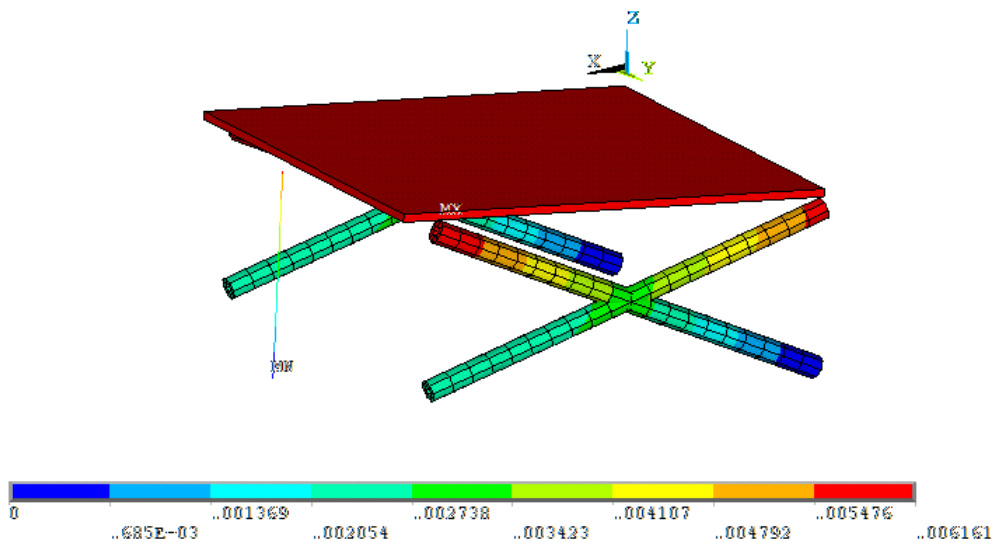


Рис. 3. Моделирование перемещения

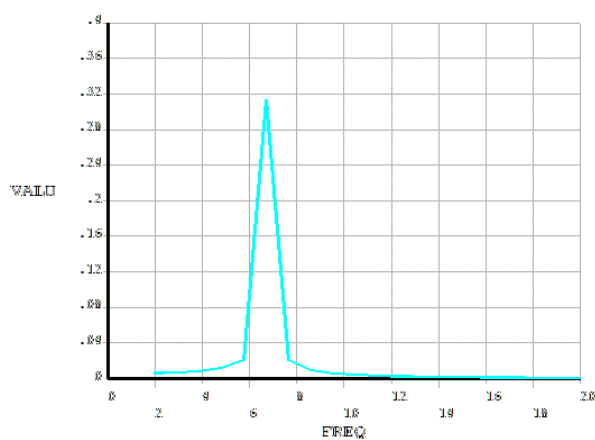


Рис. 4. Спектр вибрации без виброизоляции (на частоте 6,7 Гц амплитуда 0,32м)

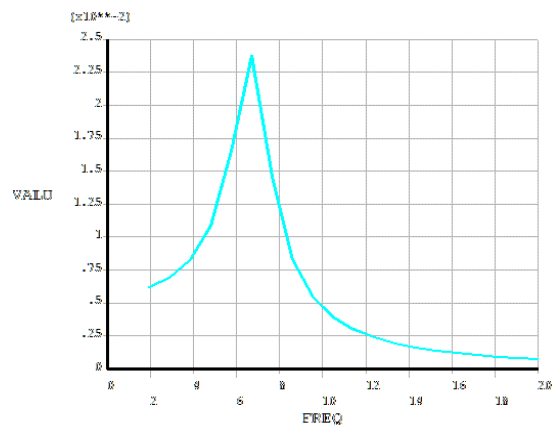


Рис. 5. Спектр вибрации при виброизоляции (на частоте 6,7 Гц амплитуда 0,023м)

Амплитуда колебаний кресла с виброизоляцией уменьшилась в 16 раз по сравнению с ее отсутствием.

Список источников

1. Источники вибраций // Устройство авто : [сайт]. URL: <https://clck.ru/38tvhx> (дата обращения: 20.08.2023).
2. Средства и методы защиты от вибрации // StudFiles: файловый архив студентов. URL: <https://studfile.net/preview/5251466/page:53/> (дата обращения: 20.08.2023).