

ВРЕДНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ВИБРАЦИИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

*Н.С. Козырева, студентка 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель – к.т.н., доцент Шлёнкин К.В.
Ульяновская ГСХА*

Вибрация относится к вредным факторам, обладающим высокой биологической активностью. Воздействие вибрации на операторов мобильных энергетических средств может приводить, с одной стороны, к снижению производительности труда и качества работы, а с другой стороны, к возникновению профессиональных заболеваний.

Человек в современном обществе постоянно соприкасается с вибрационными явлениями: на производстве, в транспорте и в быту. Источниками вибрации являются разнообразные машины, технологическое оборудование и транспортные средства. Рост числа машин, повышение их мощности, увеличение интенсивности и скорости транспортных потоков приводит к тому, что воздействие вибрации на человека возрастает.

Вибрация оказывает на организм человека разноплановое действие в зависимости от спектра, направления, места приложения и продолжительности воздействия вибрации, а также от индивидуальных особенностей человека. Например, вибрация с частотами ниже 1 Гц вызывает укачивание, а слабая гармоническая вибрация с частотой 1...2 Гц вызывает сонливое состояние.

Основными физическими характеристиками вибрации являются амплитуда и частота колебаний. Амплитуда вибросмещения измеряется в (м) или (см), а частота колебаний - в герцах.

Учитывая, что при любом колебательном движении непрерывно изменяется скорость и ускорение (наибольшие на осевой линии колебания и наименьшие в крайних позициях), вибрацию оценивают по скорости и ускорению. Эти величины являются производными от амплитуды и частоты вибрации и определяются по формулам:

$$v = 2 \cdot f \cdot S; \quad (1)$$

$$A = (2\pi f)^2 \cdot S, \quad (2)$$

где v - виброскорость, м/с; π - 3,14; f - частота, Гц; S - амплитуда колебания, м; A - виброускорение, м/с².

Для вибрации отсчет децибел ведется от условной опорной виброскорости, равной $5 \cdot 10^{-8}$ м/с, виброускорения - $3 \cdot 10^{-4}$ м/с².

Виброскорость и виброускорение выражаются в дБ относительно их нулевых порогов и вычисляются по формулам:

$$L_v = 20 \lg v / 5 \cdot 10^{-8} \text{ дБ}; \quad (3)$$

$$L_a = 20 \lg A / 3 \cdot 10^{-4} \text{ дБ}, \quad (4)$$

где L_v - логарифмический уровень виброскорости; L_a - логарифмический уровень виброускорения.

При этом порог восприятия вибрации составляет около 70 дБ.

Виброскорость и виброускорение оцениваются в пределах стандартных октав со среднегеометрическими частотами: 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250 Гц и выше. Вибрация с частотой до 32 Гц относится к низкочастотной, а более 32

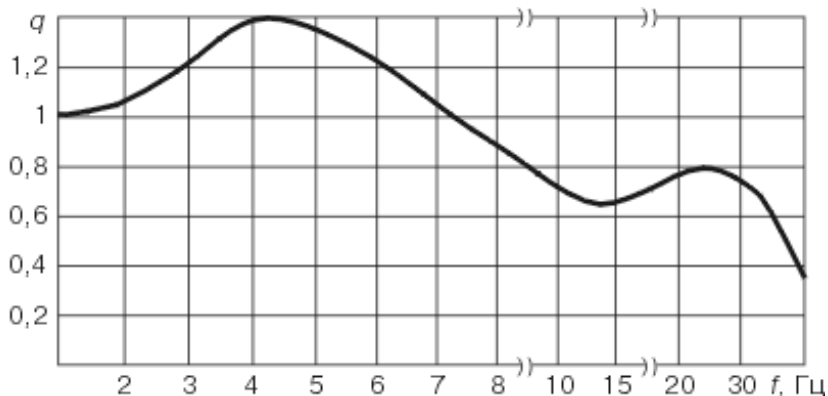


Рис. 1. Изменение коэффициента q в функции частоты вибраций f

Гц - к высокочастотной.

При передаче вибраций от места приложения к рецепторам (органам чувств) одни частоты усиливаются, а другие ослабляются. На рисунке 1 приведена кривая изменения в функции частоты показателя $q = A_1/A_2$ в системе голова- область таза.

Здесь A_1 и A_2 - амплитуды вертикальных вибраций тела на уровне головы и сиденья. Из рисунка видно, что на частоте 4 Гц показатель $q=1,4$. Это значит, что амплитуда вибраций на уровне головы на 40% больше, чем на уровне сиденья.

Вибрация, высокий вибрационный фон среды представляют опасность для здоровья не только рабочих, в условиях производства, но и для других групп населения.

Источниками вибрации в жилых зданиях являются: транспорт, промышленные установки, инженерно-технологическое оборудование зданий. По интенсивности колебаний наиболее воздействует на человека городской рельсовый транспорт: мелкого заложения и открытые радиусы метрополитена, железнодорожные магистрали.

При работе с ручными машинами на тело человека через руки передается локальная вибрация. Локальная вибрация может вызывать в организме человека эффекты общего характера типа головной боли, тошноты и т. д., но главное она воздействует на процесс кровообращения в пальцах рук и на нервные окончания.

С целью профилактики вибрационной болезни устраняется вибрация машин, оборудования и инструментов путем уравнивания сил, вызывающих колебания; принимаются меры по уменьшению передачи вибрации при помощи упругих элементов и виброгашения; вводятся технологические процессы, ограничивающие или полностью исключают контакт работающего с вибрирующей поверхностью; снижается усугубляющее влияние сопутствующих факторов; внедряются рациональные режимы труда и отдыха; организуются комплексные бригады с совмещением профессий для ограничения времени

воздействия вибрации; широко используются средства индивидуальной защиты — виброгасящие рукавицы и обувь. Важнейшей мерой предупреждения вибрационной болезни является неукоснительное соблюдение каждым рабочим установленных правил работы в условиях вибрации.

Отсюда вытекает необходимость ограничения этого воздействия путем совершенствования нормативных актов, методов и средств защиты от вибрации, применения приборов и механизмов.

Таким образом, целью наших исследований является виброзащита операторов мобильных энергетических средств, выполняющих работу сидя.

Объект исследований - рабочие места, расположенные на мобильных энергетических средствах, оснащенных поддрессорными сиденьями.

Проведенный анализ позволил нам выявить конструктивные варианты виброзащитных сидений, такие как упругая накладка, упругие опоры, пружины, встроенные в опору, упругие подвески и др.

Отдельные конструктивные варианты виброзащитных сидений представлены на рисунке 2. Такие сиденья наряду с упругими и демпфирующими элементами, имеют направляющие механизмы, обеспечивающие снижение вибрации в одном, обычно вертикальном направлении. Широкое распространение получили сиденья с параллелограммным направляющим механизмом в подвеске, когда упругие и демпфирующие элементы шарнирно закреплены на поворотных рычагах по диагонали параллелограмма.

Собственная частота таких систем лежит в диапазоне 1,5...2,5 Гц, а



Рис. 2. Виброзащитные сиденья с направляющими механизмами: а) параллелограмм; б) «ножницы»

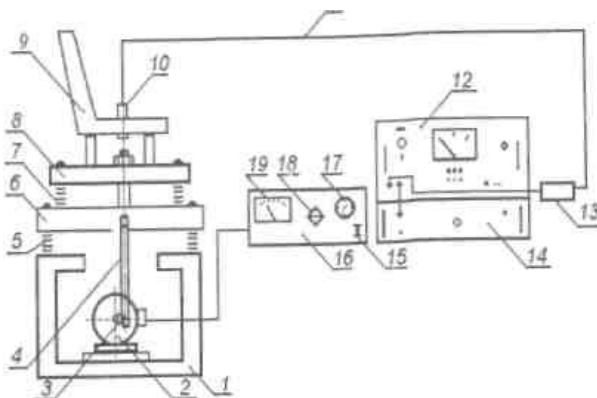


Рис. 3. Схема установки для исследования вибраций: 1 - рама; 2 - электродвигатель; 3 - кривошип; 4 - шатун; 5, 7 - виброизоляторы; 6, 8 - плиты; 9 - сиденье; 10 - вибродатчик; 11 - специальный кабель; 12 - измерительный усилитель НВА-1; 13 - предварительный усилитель; 14 - фильтры октавные; 15 - тумблер; 16 - блок управление; 17 - тахометр; 19 - вольтметр.

относительное демпфирование изменяется в пределах 0,2...0,5.

Для оценки эффективности, применяемых виброзащитных сидений предлагаем установку для исследования вибраций (рисунок 3).

Установка включает в себя вибростенд для испытаний сиденья оператора, низкочастотную виброизмерительную аппаратуру НВА-1 и пульт управления. Вибростенд представляет из себя массивную раму 1, электродвигатель постоянного тока 2, на валу которого установлен кривошип 3 с прорезью для регулирования радиуса кривошипа. Кривошип соединен шарнирно через шатун 4 с вибрирующей платформой 6. Платформа через пружинные виброизоляторы 5 соединена с рамой 1.

Данная экспериментальная установка позволит определить параметры вибраций и оценить эффективность виброизоляторов.

Литература:

1. А.И. Конкин. Безопасность жизнедеятельности. Приложение к журналу №5, 2004г.
2. Новиков Ю.В. Охрана окружающей среды. М.: «Высшая школа».1987.

КОМБИНИРОВАННЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ - СПРЕДЫ

*К. С.Коробова, О. П.Степанова, студенты 3 курса
биотехнологического факультета
Научный руководитель – к. т. н., доцент С.Н. Бруздаева*

В 1993 г с учетом широкой заинтересованности в мире в таких продуктах Международная молочная федерация приняла специальный стандарт на продукты - аналоги сливочного масла со смешанным жировым составом под названием «спреды» (Codex Stan. 166-1993), которым узаконила их производство и реализацию.

В России этими продуктами заинтересовались практически после 1991 г, когда их стали широко импортировать и реализовывать под видом сливочного масла.

В настоящее время комбинированные продукты очень характерны для современного ассортимента, в том числе, и комбинированное масло. Это некий аналог традиционного сливочного масла, улучшенный за счет более умеренной калорийности, сбалансированности жирнокислотного состава (включая повышенное содержание полиненасыщенных жирных кислот), пониженного количества холестерина, регулируемого витаминного состава. На Западе аналоги сливочного масла со смешанной жировой фазой воспринимаются как отдельная группа продуктов. В России же они появились как заменители сливочного масла и под его видом первоначально реализовались с учетом особенностей спроса российских потребителей.

Спред – эмульсионный жировой продукт с массовой долей общего жира не менее 39%, имеющий пластичную консистенцию.