

5. ГОСТ Р ИСО 11137-2000 «Стерилизация медицинской продукции. Радиационная стерилизация. Требования к валидации и текущему контролю»
6. ГОСТ 26278-84 «Ускорители заряженных частиц промышленного применения. Типы и основные параметры»
7. ГОСТ 27212-87 «Радионуклидные установки с источниками ионизирующего излучения закрытого типа. Общие технические требования».
8. ГОСТ Р 15.013-94 «Медицинские изделия»
9. ГОСТ Р 50325-92 «Изделия медицинского назначения. Методика дозиметрии при проведении процесса радиационной стерилизации»
10. Руководство Р.6.4/3.5.4.1040-01 «Общие требования к технологическому регламенту радиационной стерилизации изделий медицинского назначения однократного применения»
11. Рязанцева Н.В., Хандорин Г.П., Хасанов О.Л. и др. Экспериментальное обоснование эффективности раневой адсорбирующей повязки на основе наноструктурированного графита // Бюлл. сиб. мед. 2009. Том 8. № 4. С. 60-63.
12. Штейнле А.В., Хандорин Г.П., Гаврилин Е.В. и др. Чрескостный остеосинтез и нанотехнологии в лечении сочетанных огнестрельных костно-артериальных повреждений // Сиб. мед. журн. 2009. Том 24, Вып. 1, № 2 С. 45-54.
13. Штейнле А.В., Рязанцева Н.В., Гаврилин Е.В. и др. Чрескостный остеосинтез и нанотехнологии в лечении сочетанных огнестрельных костно-венозных повреждений конечностей // Сиб. мед. журн. 2009. Том 24, Вып. 1, № 3 С. 92-102.
14. Bugaev S.P., Korovin S.D., Kutenkov O.P., Landl V.F., Mesyats G.A., Sakharov E.S. /Surface Sterilization Using Low-Energy Nanosecond Pulsed Electron Beams // Proc. of 10th Int. Conf. on High Power Particle Beams, San Diego. -1994. -CA. - P.817-820.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВИБРАЦИИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

М.И. Халимова, студент гр.17Г60, В.А. Мошонкина, студент гр. 17Г60

Научный руководитель: Гришагин В.М.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: valentina.moshonkina@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрено понятие вибрации и ее классификации. Влияние вибрации на организм человека, а так же способы защиты и профилактика вибрационной болезни.

Abstract. This article discusses the concept of vibration and its classification. Influence of vibration on the human body, as well as methods of protection and prevention of vibration disease.

Проблема защиты человека от вибрации, как вредного фактора среды обитания, представляет комплексную задачу. На ее решение направлены усилия многих специалистов – физиков, врачей, инженеров, и биологов. Медицинскими исследованиями доказано, что длительные вибрационные нагрузки даже при низком уровне могут вызвать виброболезнь, которая поражает нервную, сердечно-сосудистую и двигательную системы человека. В настоящее время среди профзаболеваний виброболезнь стоит на втором месте по распространенности (20 % профессиональных инвалидов). Кроме этого, под действием вибрации рассеивается внимание, снижаются функциональные возможности человека-оператора, повышается утомляемость. В ходе технического прогресса, указанная проблема обостряется из-за широкого внедрения средств малой механизации (электро- и пневмоинструмент), а также техпроцессов, основанных на эффекте вибрации (вибрационное перемещение штучных грузов и сыпучих тел, измельчение и дробление материалов, уплотнение насыпных сред, упрочнение изделий, интенсификация ряда физических процессов и химических реакций).

Понятие вибрации, ее классификация

Понятие вибрация пока не получило точного научного определения. Но все же можно указать на некоторые признаки, которые выделяют вибрацию в классе механических колебаний:

- относительно малые амплитуды колебаний;
- относительно большая их частота;
- широкий, хаотичный спектр колебаний.

С точки зрения механизма генерации вибрации различают:

- силовое возбуждение;
- кинематическое возбуждение;
- параметрическое возбуждение.

Силовое возбуждение связано с воздействием на систему переменных сил и моментов, не зависящих от состояния системы.

Подвид – это воздействие неуравновешенных центробежных сил вследствие дисбаланса в машине.

Кроме этого источниками силового возбуждения вибрации являются приводные элементы двигателей, коробки передач, редуктора, подшипниковые узлы, рабочие органы машин и агрегатов.

Кинематическое возбуждение связано с сообщением каким-либо элементам системы заданных движений, не зависящих от самой системы. Например, генерация колебаний рабочих мест оператора кранов, сельскохозяйственных и дорожно-строительных машин.

Как силовое, так и кинематическое возбуждение вибрации они связаны с возникновением вынужденных колебаний.

Параметрическое возбуждение вибрации – это возбуждение, не зависящее от состояния системы и обусловленное изменением во времени одного или нескольких ее параметров (жесткости, приведенной массы и др.). Например – работа ДВС.

По способу передачи на человека различают общую и локальную вибрацию.

Общая вибрация передается через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека.

Локальная вибрация передается через руки человека

Влияние вибрации на организм человека

Опасность воздействия **общей вибрации** можно объяснить тем, что органы и отдельные части человеческого тела представляют собой механические системы, имеющие различные сосредоточенные массы, соединенные между собой упругими связями. Большинство внутренних органов имеют собственные частоты колебаний в диапазоне 4÷9 Гц, поэтому при воздействии на человека внешних колебаний с такими частотами возникают резонансные колебания внутренних органов, что приводит к аномальным режимам их функционирования. Особенно организм чувствителен к вертикальным сотрясениям, которые распространяются от ног к голове.

При длительном систематическом воздействии общей вибрации развивается вибрационная болезнь, клинические симптомы которой связаны с мозговыми явлениями. Вибрационная болезнь – это глубокое поражение нервной системы. При этом страдает вестибулярная система, возникают головные боли и головокружение, развивается поясничный синдром, снижается острота слуха, иногда наблюдаются патологические изменения в крови. По мнению ряда исследователей, вибрация может рассматриваться как фактор риска, способствующий развитию гипертонии, желудочных заболеваний и ухудшению зрения, а также она влияет на генетический аппарат клетки.

Характер профессии определяет некоторые особенности в протекании болезни. У шоферов грузовых машин широко распространены гастриты, у трактористов на лесозаготовках – радикулиты, у пилотов (особенно работающих на вертолетах) часто наблюдается потеря остроты зрения. Кратковременная (20÷30 мин) вибрация увеличивает время решения элементарных задач, т.е. ухудшает внимание и умственную деятельность, особенно при частотах 10÷12 Гц. Под действием вибрации утрачивается возможность следить за колебательными движениями объекта ($f = 2÷4$ Гц) и нарушается речь человека ($f = 4÷10$ Гц).

При вибрационной болезни, которая развивается под действием локальной вибрации, характерны жалобы на боли в кистях, побеление пальцев на холоде, онемение и зябкость рук, боли в пояснице и в области сердца. Основными клиническими проявлениями заболевания являются нарушение кровообращения в периферийных сосудах. Вначале на той руке, которая больше подвергается воздействию вибрации, а по мере прогрессирования болезни – на сосуды другой руки, стоп, сердца и мозга. Особенно сильно страдает болевая чувствительность, снижается температура кожи на кистях и стопах. Имеют место те или иные нарушения в деятельности эндокринных желез, внутренних органов, обменных процессов. При воздействии вибрации с большой амплитудой возникают нарушения в мышцах, суставах, связках, костях и сухожилиях. Больные жалуются на быструю утомляемость, слабость, раздражительность, головные боли и плохой сон.

Нередко встречается комбинированное воздействие общей и локальной вибрации. Опасность развития вибрационной болезни возрастает с увеличением интенсивности и длительности действия вибрации, вибрация в малых дозах даже полезна (вибромассаж). Существенное значение имеет ин-

дивидуальная чувствительность. Вредное действие вибрации усиливается при охлаждении, переутомлении, значительном мышечном напряжении, алкогольном опьянении.

В основе профилактики вибрационной болезни лежит гигиенически обоснованное нормирование допустимых уровней вибрации. Чтобы перейти к нормированию, необходимо рассмотреть основные физические характеристики вибрации.

Способы защиты от вибрации и профилактика вибрационной болезни.

К способам борьбы с вибрацией относятся снижение вибрации в источнике (улучшение конструкции машин, статическая и динамическая балансировка вращающихся частей машин), виброгашение (увеличение эффективной массы путем присоединения машины к фундаменту), виброизоляция (применение виброизоляторов пружинных, гидравлических, пневматических, резиновых и др.) вибродемпфирование (применение материалов с большим внутренним трением), применение индивидуальных средств защиты (виброзащитные обувь, перчатки со специальными упругодемпфирующими элементами, поглощающими вибрацию). Для защиты от вибрации широко используются вибропоглощающие и виброизолирующие материалы и конструкции.

Виброизоляция - это снижение уровня вибрации защищаемого объекта, достигаемое уменьшением передачи колебаний от их источника. Виброизоляция представляет собой упругие элементы, расположенные между вибрирующей установкой и ее основанием. Вибрационные амортизаторы изготавливают из резиновых прокладок и стальных пружин. Фундаменты под тяжелое оборудование, вызывающее значительные вибрации, делают заглубленными и изолируют со всех сторон пробкой, войлоком, шлаком, асбестом и другими демпфирующими вибрации материалами. Для уменьшения вибрации кожухов, ограждений и других деталей, выполненных из стальных листов, на них наносят слой резин, пластиков, битума, вибропоглощающих мастик, которые рассеивают энергию колебаний. В тех случаях, когда техническими и другими мерами не удастся снизить уровень шума и вибрации до допустимых пределов, применяют индивидуальные средства защиты. В качестве индивидуальных средств защиты от шума в соответствии с ГОСТ 12.1.029-80 используют мягкие противошумные вкладыши, вставляемые в уши, тампоны из ультратонкого волокна или жесткие из эбонита или резины, эффективные при $L=5-20$ дБ. При звуковом давлении $L>120$ дБ рекомендуются наушники типа ВЦНИИОТ, предназначенные для защиты от высокочастотного шума; шлемы, каски и специальные противошумные костюмы.

Для защиты рук от воздействия локальной вибрации, согласно ГОСТ 12.4.002-74, применяют рукавицы или перчатки следующих видов: со специальными виброзащитными упругодемпфирующими вкладышами, полностью изготовленные из виброзащитного материала (литьем, формованием и т.п.), а также виброзащитные прокладки или пластины, которые снабжены креплениями к руке (ГОСТ 12.4.046-78). Для защиты от вибрации, передаваемой человеку через ноги, необходимо использовать обувь на толстой резиновой или войлочной подошве. При защите от вибраций важную роль играет рациональное планирование режима труда и отдыха. Суммарное время воздействия вибрации не должно превышать $2/3$ продолжительности рабочей смены. Необходимо устраивать перерывы для активного отдыха, проводить физиофилактические процедуры, производственную гимнастику и т.д.

Заключение

Влияние вибрации на человека и его организм в последние десятилетия стало одной из актуальнейших проблем во всех странах мира. Вибрации воздействует на человека на производстве, улице и в доме. Обеспечение безопасности производства и охраны труда работников – одна из самых главных проблем национальной безопасности страны. На данный момент в нашей стране на многих предприятиях не соблюдается техника безопасности, а условия труда благоприятными не назовешь. Под влиянием интенсивной вибрации наступают повышенная утомляемость и раздражительность, плохой сон, головная боль, ослабление памяти, внимания и остроты зрения, что ведет к снижению производительности труда (в среднем на 10-15 %) и часто является причиной травматизма. Вибрация влияет на сердечно-сосудистую, эндокринную и нервную системы, нарушают координацию движений. Адаптация человека к шуму невозможна.

Литература.

1. Производственная вибрация и её воздействие на человека [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ohrana-bgd.narod.ru/bgdp9.html>
2. Производственная вибрация [Электронный ресурс] <http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/proizvodstvennaya-vibraciya.html>