

Вибрация.
Вибрационная патология и ее
предупреждение.

Вибрация - сложный колебательный процесс в широком диапазоне частот, возникающий в результате передачи колебательной энергии от какого-то источника в твердом теле.

По способу передачи:

1. **Общая** - передаваемую через опорные поверхности сидящего или стоящего человека и вызывающую сотрясение всего организма.
2. **Локальная** - передаваемую через руки (при работе с ручными машинами, органами управления).

По характеру спектра :

1. узкополосные (контролируемые параметры в 1/3-октавной полосе частот более чем на 15 дБ превышают значения в соседних 1/3- октавных полосах)
2. Широкополосные (которые не отвечают указанному требованию)

По частотному составу :

1. низкочастотные (с преобладанием максимальных уровней в октавных полосах 8 и 18 Гц (локальная), и 1 и 4 Гц (общая));
2. среднечастотные — 31,5 и 63 Гц (локальная), 8 и 16 Гц (общая);
3. высокочастотные — 125, 250, 500 и 1000 Гц (локальная), 31,5 и 63 Гц (общая).

По временным характеристикам локальные вибрации подразделяются на:

1. постоянные (для которых величина виброскорости изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 1 мин);
2. непостоянные (для которых величина виброскорости изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 1 мин).

Непостоянные вибрации подразделяются на:

1.колеблющиеся во времени, для которых уровень виброскорости непрерывно изменяется во времени;

2.прерывистые, когда контакт оператора с вибрацией в процессе работы прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с;

3.импульсные, состоящие из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов), каждый длительностью менее 1 с.

Общая вибрация

1. транспортная вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах самоходных и прицепных машин, транспортных средств при их движении по местности. К источникам транспортной вибрации относят тракторы, сельскохозяйственные машины, автомобили, снегоочистители, самоходный рельсовый транспорт и др.;
2. транспортно-технологическая вибрация, возникающая при работе машин, выполняющих технологическую операцию и перемещающихся по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок и т.п. К источникам транспортно-технологической вибрации относят экскаваторы, краны и строительные машины, горные комбайны, шахтные перегрузочные машины, путевые машины, бетоноукладчики, напольный производственный транспорт;
3. технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах стационарных машин или передающаяся на другие рабочие места, не имеющие источников вибрации. К источникам технологической вибрации относят: металло- и деревообрабатывающие станки, кузнечно-прессовое оборудование, литейные и электрические машины, стационарные электрические установки, насосные агрегаты и вентиляторы, машины для животноводства, очистки и сортировки зерна, оборудование промышленности строительных материалов, установки химической и нефтехимической промышленности и др.

Локальная вибрация

- передающуюся от ручных машин (с двигателями), органов ручного управления машин и оборудования;
- передающуюся от ручных инструментов (без двигателей) и обрабатываемых деталей.

Воздействие вибрации на организм человека.

- **Функциональные изменения:** повышение утомляемости, увеличение времени двигательной и зрительной реакции, нарушение вестибулярных реакций и координации движений.
- **Физиологические изменения:** развитие нервных заболеваний, нарушение функций сердечно-сосудистой системы, нарушение функций опорно-двигательного аппарата, поражение мышечных тканей и суставов, нарушение функций органов внутренней секреции.

Источники вибрации.

- Работающие электродвигатели, особенно плохо балансированные.
- Работающее дерево-, и металлообрабатывающее оборудование.
- Газотурбинные двигатели самолетов и др. транспортных средств.
- Судовые дизельные двигатели и трансмиссия.
- Двигатели внутреннего сгорания и трансмиссия автомобилей.
- Бетоноуплотнительные машины.
- «Разгрузочные вибраторы» железнодорожных вагонов.
- Вибрация трансформаторов и соленоидов.
- Дрожание нагревательных обмоток муфельных печей.
- Дрожание водопровода и систем отопления при наличии «воздушных пробок».
- Вибрации металлоконструкций.
- Вибрации железобетонных конструкций вследствие теплового нагрева.
- Низкочастотные вибрации музыкальных установок.
- Инфразвуковые боевые генераторы.
- Вибрации ракетных двигателей при работе.
- Природные вибрации — землетрясения, атмосферные разряды.
- Плохое состояние дорожного покрытия (для автомобилей), рельсы (для поездов).
- Вибрации газопроводов, углепроводов и нефтепроводов при перекачке сырья.
- Вибрации нагнетателей на газоперекачивающих агрегатах.
- Вибрации насосов на нефтеперекачивающих системах.
- Вибрации башен, дымовых труб, антенн, при знакопеременных ветровых нагрузках.
- Вибрации ручного электроинструмента: дрели, отбойные молотки и др.
- Вибромассажеры, фаллоимитаторы — вибрация применяется для стимулирующего раздражения нервных окончаний в эрогенных зонах человека.

Защита от вибрации обеспечивается:

- системой технических, технологических и организационных решений и мероприятий по созданию машин и оборудования с низкой вибрационной активностью;
- системой проектных и технологических решений производственных процессов и элементов производственной среды, снижающих вибрационную нагрузку на работника;
- системой организации труда и профилактических мероприятий, ослабляющих неблагоприятное воздействие вибрации на человека.

На предприятии вибробезопасность обеспечивается:

- соблюдением правил и условий эксплуатации машин и ведения технологических процессов, использованием машин только в соответствии с их назначением, предусмотренным нормативно-технической документацией;
- поддержанием технического состояния машин, параметров технологических процессов и элементов производственной среды на уровне, предусмотренном нормативно-технической документацией, а также своевременным проведением планово-предупредительного ремонта;
- совершенствованием режимов работы машин и элементов производственной среды, исключением контакта работающих с вибрирующими поверхностями;
- введением и соблюдением режимов труда и отдыха, в наибольшей мере снижающих неблагоприятное воздействие вибрации на человека;
- осуществлением санитарно-профилактических и оздоровительных мероприятий;
- применением средств индивидуальной защиты от вибрации.

Вибрационная болезнь — профессиональное заболевание, отличающееся полиморфностью клинической симптоматики и особенностями течения.

Этиология

воздействие вибрации на организм человека

Способствующие факторы.

1. Шум
2. Охлаждение
3. Значительное статическое напряжение мышц плеча и плечевого пояса, вынужденное положение тела.

Стадии заболевания.

- I - начальная (лёгкие явления);
- II - умеренно выраженная;
- III - выраженная;
- IV - генерализованная (крайне редко).

Симптоматика.

1. изменения ЦНС
2. изменения сердечно-сосудистой системы
3. изменения опорно-двигательного аппарата
4. изменения обменных процессов.

Вибрационная болезнь вызванная локальной вибрацией.

- **I стадия** — преходящие болевые ощущения в пальцах рук, парестезии, онемение.
- **II стадия** — болевые ощущения и парестезии более выражены, носят устойчивый характер, выявляются изменения сосудистого тонуса, отчётливые чувствительные расстройства. Развиваются вегетативная дисфункция и явления астении.
- **III стадия** — вазомоторный и трофические нарушения становятся выраженными, появляются приступы болей, онемение и парестезии, отчётливый синдром вазоспазма (побеление пальцев, смешанные чувствительные расстройства — периферические, нередко сегментарные). Характерны полное выпадение вибрационной чувствительности, угнетение или выпадение сухожильных рефлексов, невротизация личности по астении, вегето-сосудистая дистония по гипертоническому типу с гипергидрозом. Отмечаются желудочно-кишечные расстройства. Рентгенологически обнаруживаются изменения в суставах и костях
- **IV стадия** — развиваются генерализованные органические поражения, например энцефаломиелопатия. Трофические и чувствительные расстройства резко выражены. Болевой синдром в пальцах, по ходу нервных стволов, в суставах носит упорный характер. Возникает микроочаговая симптоматика, вегетативные пароксизмы протекающие по симпатoadреналовому, реже смешанному типу. Ангиодистонические кризы охватывают не только периферические сосуды рук, но и область коронарных и мозговых сосудов.

Вибрационная болезнь вызванная общей и локальной вибрацией.

- Ангиополиневропатический синдром (нарушение вибрационной чувствительности, парестезии)
- Неврастенический синдром.
- Астения
- Вегетативные кризы (ощущение дурноты, тахикардия, нехватка воздуха, страх смерти, нарушения терморегуляции).
- Ослабление памяти, плаксивостью, нарушение сна.
- Развивается вначале расторможение, а затем угнетение сухожильных рефлексов,
- Трофические расстройства (истончение кожи на пальцах ног, гипотония мышц),
- Умеренное повышение артериального давления, его асимметрия.
- На ЭЭГ выявляются очаги эпилептиформной активности.

Вибрационная болезнь вызванная общей вибрацией и толчками.

- Вестибулопатия (несистемное головокружение)
- Головные боли
- Изменения слуха и зрения
- Стволовые и спинальные симптомы , корешковые боли в спине преимущественно в пояснично-крестцовой области.
- Желудочно-кишечные дискинезии, боли в животе особенно в области солнечного сплетения

Лечение.

1. Этиологический принцип — временное или постоянное исключение воздействия вибрации на организм, щадящий режим в отношении физических нагрузок и охлаждения.
2. Патогенетическая терапия — комплексная с применением медикаментозных и физиотерапевтических воздействий.

- Ганглиоблокаторы: пахикарпин.
- Холинолитики: Амизил, Спазмолитин (дифацил), Метамизил.
- Сосудорасширяющие препараты: никотиновая кислота, в сочетании с циннаризином и белласпоном, компламин, трентал, блокаторы кальциевых каналов.
- При вегетативных пароксизмах -пирроксан.
- Общеукрепляющие средства, витаминотерапия.
- Электрофорез с 5 % раствором новокаина или 2 % водным раствором бензогексония на кисти рук, стопы ног или воротниковую зону. Сила тока 10-15 мА, длительность процедуры 10-15 мин.
- При полиневритических синдромах применяют высокочастотную электротерапию — электрическое поле УВЧ на воротниковую зону в слаботепловой дозе в течение 10 мин через день на курс 10-15 процедур.
- Иглорефлексотерапия

Прогноз.

Благоприятен при своевременном выявлении заболевания и активной терапии. Показаны все виды труда, исключая вибрацию, подъем тяжестей и охлаждение.

Профилактика

Профилактические мероприятия.

включают исключение неблагоприятного воздействия вибрации на организм, осуществление диспансеризации, организация профилакториев на производствах, соблюдение строгих норм организации труда.

Нормативные документы по нормированию производственной вибрации

- СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация. Вибрация в помещениях жилых и общественных зданий.
- СанПиН 2.2.2.540-96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организация работ».
- СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».