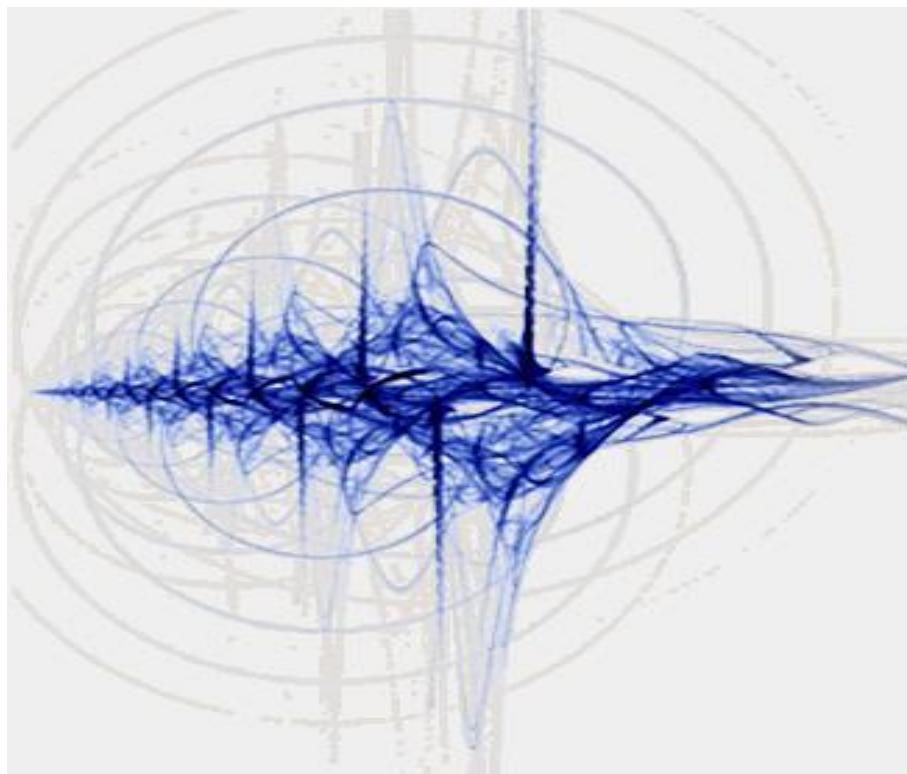


# Вибрационная болезнь

# *Вибрационная болезнь*



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

Вибрация:  
Общая  
Локальная

Вибрация:  
Низкочастотная 8-16 Гц  
Среднечастотная 31-63 Гц  
Высокочастотная 125 – 1000 Гц



Вибрации могут быть **непреднамеренными** (например, из-за плохой балансировки и центровке вращающихся частей машин и оборудования, пульсирующего движения жидкости, работы перфоратора) и **специально используемые** в технологических процессах (вибропогружатели свай, вибрационное оборудование для производства железобетонных конструкций и укладки бетона, специальное оборудование для ускорения химических реакций и т.п.).



Особенно вредны вибрации с вынужденной частотой, совпадающей с частотой собственных колебаний тела человека или его отдельных органов (для тела человека 6-9 Гц, головы 6 Гц, желудка 8 Гц, других органов - в пределах 25 Гц). Частотный диапазон расстройств зрительных восприятий лежит между 60 и 90 Гц, что соответствует резонансу глазных яблок.

**Вибрационная болезнь** - профессиональное заболевание, развивающееся под влиянием воздействия на человеческий организм местной (локальной) или общей вибрации. Местная вибрация (от ручных инструментов - ручные пневмо- и электромолотки, виброуплотнители) воздействует локально; общая вибрация (у лиц, работающих на транспорте, в ткацких и швейных цехах) влияет на весь организм.

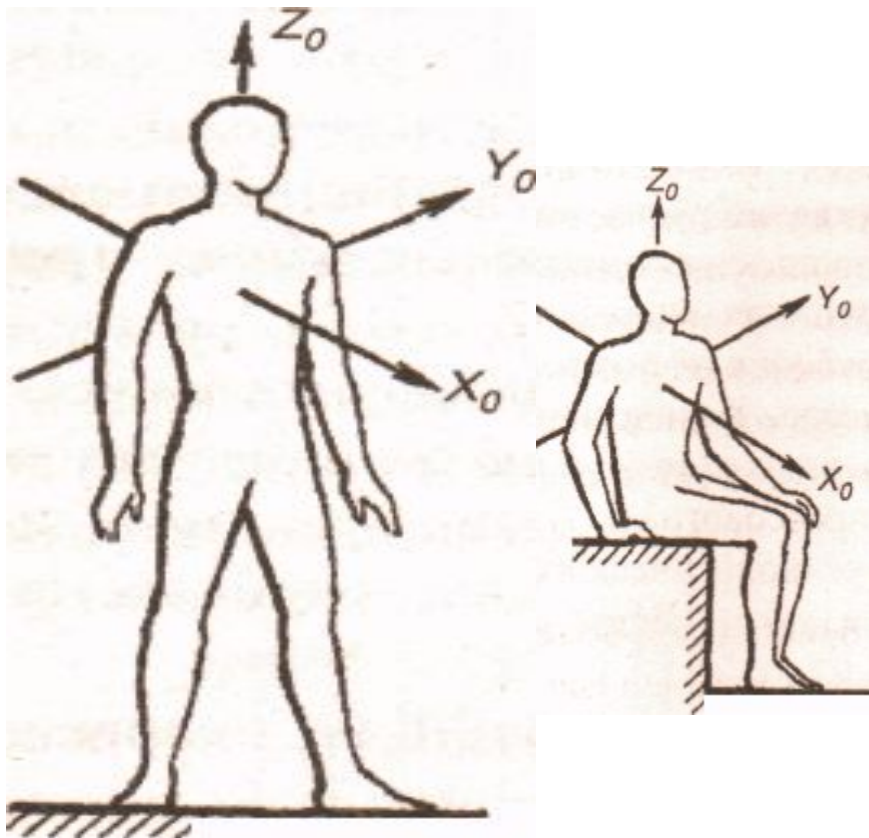
Вибрация воздействует на рецепторные аппараты кожи и нервные стволы, приводит к увеличению секреции норадреналина на терминалях симпатической нервной системы. Избыток норадреналина не может полностью захватываться и накапливаться в терминалях, поэтому его значительная часть попадает в кровь, что обуславливает увеличение тонуса сосудов, приводит к повышению артериального давления и ангиоспазму.

При действии вибрации возникают деструктивные явления в тельцах Фатера-Пачини, нервных волокнах, нейронах спинного мозга, ретикулярной формации ствола мозга, спинномозговых и ганглиях симпатических пограничных стволов. Отмечается снижение афферентной иннервации, в особенности восприятие вибрационной чувствительности. По мере развития патологических изменений в соматоневрологическом и вегетативном аппаратах происходят дистрофические изменения в коже, мышцах, костной системе.

При формировании декомпенсированной фазы развивается стойкая артериальная гипертензия, нарушаются медиаторный обмен и другие биохимические расстройства. Вегетативные нарушения влияют на регуляцию деятельности желудочно-кишечного тракта, что приводит к желудочно-кишечным дискинезиям, а в позднем периоде - к более тяжелой патологии.



# Направление координат осей при действии общей вибрации:





# Профессионально–обусловленные заболевания от воздействий общей вибрации

## Начальные проявления (I степень)

- Вегетативно-вестибулярный синдром
- Ангиодистонический синдром (церебральный или периферический)
- Синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полиневропатии нижних конечностей

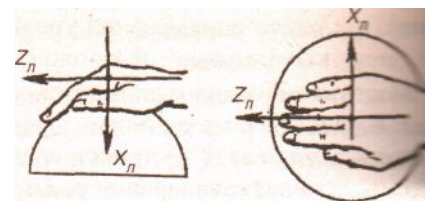
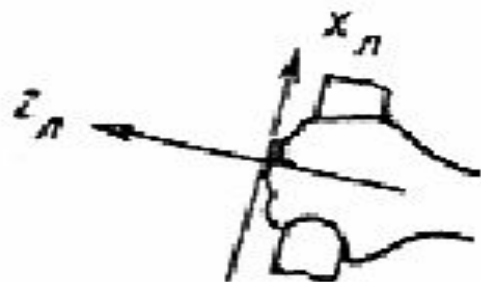
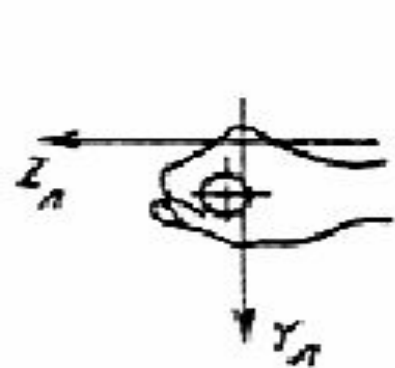
## Умеренно выраженные проявления (II степень)

- Церебрально-периферический ангиодистонический синдром
- Синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полиневропатии в сочетании: с полирадикулярными нарушениями (синдром подиарадикулоневропатии); со вторичным пояснично-крестцовым корешковым синдромом (вследствие остеохондроза поясничного отдела позвоночника); с функциональными нарушениями нервной системы (синдром неврастения).

## Выраженные проявления (III степень)

- Синдром сенсомоторной полиневропатии
- Синдром дисциркуляторной энцефалопатии в сочетании с периферической полиневропатией (синдром энцефалополиневропатии)

# Направление координатных осей при действии локальной вибрации



- *a* — при обхвате цилиндрических поверхностей;
- *б* — при обхвате сферических поверхностей

Профессионально–обусловленные заболевания от  
воздействий  
локальной вибрации

Начальные проявления (I степень)

- Периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей, в том числе с редкими ангиоспазмами пальцев
- Синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полиневропатии верхних конечностей

## Умеренно выраженные проявления (II степень)

- Периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей с частыми ангиоспазмами пальцев
- Синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии верхних конечностей: с частыми ангиоспазмами пальцев; со стойкими вегетативно-трофическими нарушениями на кистях; с дистрофическими нарушениями опорно-двигательного аппарата рук плечевого пояса (миопатозы, миофиброзы, периартрозы, артрозы); с шейно-плечевой плексопатией; с церебральным ангиодистоническим синдромом.

## Выраженные проявления (III степень)

- Синдром сенсорно-моторной полиневропатии верхних конечностей
- Синдром энцефалопатии
- Синдром полиневропатии с генерализованными акроангиоспазмами

# Стадии

**I. Начальные проявления** вибрационной болезни (I степень) протекают в виде:

1. Периферического ангиодистонического синдрома (без приступов ангиоспазма или с редкими ангиоспазмами пальцев рук)

или

2. Синдрома сенсорной (вегетативно-сенсорной) полиневропатии верхних конечностей.

**II. Умеренно выраженные проявления** (II степень):

1. Периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей с частыми ангиоспазмами.

2. Синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии верхних конечностей:

а) с частыми ангиоспазмами рук;

б) со стойкими вегетативно-трофическими нарушениями на кистях;

в) с дистрофическими нарушениями опорно-двигательного аппарата рук и плечевого пояса (миофиброзы, периартрозы, артрозы);

г) с шейно-плечевой плексопатией;

д) с церебральным ангиодистоническим синдромом.

**III. Выраженные проявления** (III степень):

1. Синдром сенсорно-моторной полиневропатии верхних конечностей.

2. Синдром энцефалополиневропатии.

3. Синдром полиневропатии с генерализованными акроспазмами





# Клиника

## 1 стадия

- **периферический ангиодистонический синдром** - ноющие боли в руках, онемение, повышенная зябкость, судороги пальцев рук. Могут возникать приступы побеления пальцев (синдром Рейно), которые длятся всего несколько минут, сменяясь цианозом кожных покровов и выраженными болевыми ощущениями пальцев рук.
- **синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии** - диффузные боли и парестезии в виде онемения и чувства «ползания мурашек» по рукам, нарушения чувствительности на руках по полиневритическому типу, вегетативные расстройства на кистях (цианоз, гипергидроз, гипотермия), спастико-атоническое состояние капилляров.

## **2 стадия**

Приступы акроспазмов становятся более частыми (ежедневно или по несколько раз в день) и продолжительными, могут возникать спонтанно. более интенсивными становятся боли в руках, зябкость и онемение кистей, появляется пастозность пальцев рук.

Проявляются дистрофические нарушения опорно-двигательного аппарата рук и плечевого пояса (миофиброзы, периартрозы).

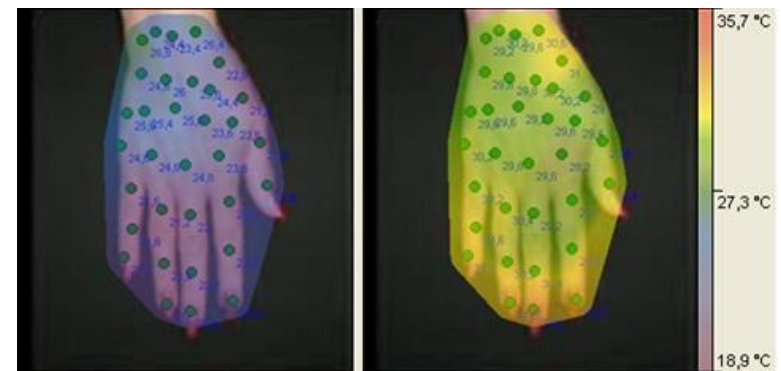
### **3 стадия**

Развиваются диффузные органические поражения головного и спинного мозга (энцефаломиелопатия). Резко выражены трофические и чувствительные расстройства. Боли в пальцах, по ходу нервных стволов и в суставах носят упорный характер. Возникают микроочаговые неврологические симптомы, вегетативные пароксизмы.

# Диагностика вибрационной болезни:

## Трехкратная холододовая проба

Проводится в холодной воде температурой  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в которую на 3 минуты погружаются кисти больного. Визуально оценивается наличие побеления пальцев рук и обязательно указывается число фаланг, что обозначает положительную оценку пробы. При отсутствии побеления пальцев описывается появление цианоза, мраморности, гиперемии кистей, что свидетельствует о слабо положительной оценке пробы. Резко позитивной реакцией считается появление после пробы синдрома Рейно.



Теплограмма рук здорового человека, А – сразу после проведения холододовой пробы, Б – через 10 минут

## Кожная термометрия

У здоровых людей температура кожи на пальцах рук обычно колеблется в пределах 27–31 °С при разнице температур в симметричных точках обеих кистей не более 0,2–0,4 °С. При вибрационной болезни температура кожи дистальных отделов верхних конечностей значительно снижается (до 18–20 °С) и выявляется термоасимметрия в 0,6–1 °С и более.



## Капилляроскопия

При исследовании обращают внимание на фон и окраску (в норме фон бледно-розовый, ясный, количество капиллярных петель не менее 8 капилляров в 1 мм). Каждая петля имеет изогнутую форму в виде шпильки. Артериальные отделы короче венозных, кровоток гомогенный



- **Проба белого пятна.** При давлении пальцем на тыл кисти пациента в течение 5 с появляется белое пятно, которое в норме исчезает через 4–6 с после прекращения давления, а при склонности капилляров к спазму сохраняется значительно дольше (10 с и более).
- **Проба Боголепова.** Больной поднимает одну руку вверх и удерживает ее в таком положении 30 с, затем быстро вытягивает обе руки вперед; проба считается положительной, если разница в окраске кистей не сглаживается в течение 15 с.

- **Динамометрия.** Силу мышц верхних конечностей исследуют пружинным динамометром. Средние величины силы у мужчин составляют в норме 40–50 кг, у женщин — 30–40 кг с преобладанием силы правой руки (у правшей) на несколько килограммов. Снижение силы отмечается при развитии изменений в тканях аппарата опоры и движения верхних конечностей, что присуще умеренно выраженным и выраженным проявлениям вибрационной болезни.



## Лечение вибрационной болезни:

- Исключение воздействия на организм вибрации и таких неблагоприятных производственных факторов, как охлаждение, физическое перенапряжение
- Сосудорасширяющие препараты (никотиновая кислота), антагонисты кальция: нифедипин (коринфар, фенигидин, кордафен, адалат, кордипин), дилтиазем (кардил), верапамил (финоптин, изоптин), циннаризин (стугерон); группы альфа-адреноблокаторов: сермион (ницерголин), пирроксан
- Ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (эналаприла малеат, капотен, каптоприл и т.д.), антагонисты рецепторов к ангиотензину (лозартан, валзартан) и селективные блокаторы кальциевых каналов пролонгированного действия (амлодипин, исрадипин).
- Для улучшения процессов микроциркуляции (коррекции кислородного баланса, обмена коллагена и пр.) показаны инъекции АТФ, пиридоксина, пармидин, рибоксин, а также аскорбиновая кислота, пентоксифиллин, танакан, солкосерил, троксевазин.
- При выраженном болевом синдроме используют анальгетики: мовалис, целебрекс, ксефокам, ортофен, индометацин и др.
- Антигистаминные препараты (фексафенадин (телфаст, фексофаст), гисманал (астемизол), дименгидринат, цетрин, диазолин, димедрол и др.) оказывают в комплексной терапии антигистаминный и седативный эффект.
- При функциональных нарушениях нервной системы назначают седативные средства (препараты валерианы, пустырника) и транквилизаторы: нозепам (тазепам), сибазон (седуксен, диазепам).
- Физиотерапия

# Экспертиза трудоспособности

- I степень - временно (на 1 месяц) переводят на работу, не связанную с влиянием вибрации
- II степень - переводением на период до 2 месяцев на работу, которая не связана с влиянием вибрации
- III степени – направление на МСЭК для определения группы инвалидности

Производственный фактор	Периодичность осмотра	Участие врачей-специалистов	Лабораторные исследования
Локальная вибрация	1 раз в год	терапевт, невропатолог, отоларинголог	холодовая проба, вибрационная чувствительность
Кроме того при воздействии:			
1. Общей вибрации	1 раз в 2 года	хирург, гинеколог, офтальмолог	исследование вестибулярного аппарата
2. Производственного шума: - от 81 до 99 дБА	1 раз в 2 года	терапевт, отоларинголог, невропатолог	аудиометрия, исследование вестибулярного аппарата
- 100 дБА и выше	1 раз в год	-	-
3. Пониженная температура	1 раз в 2 года	терапевт, невропатолог, хирург, гинеколог	холодовая проба
4. Физические нагрузки	1 раз в 2 года	- " -	динамометрия

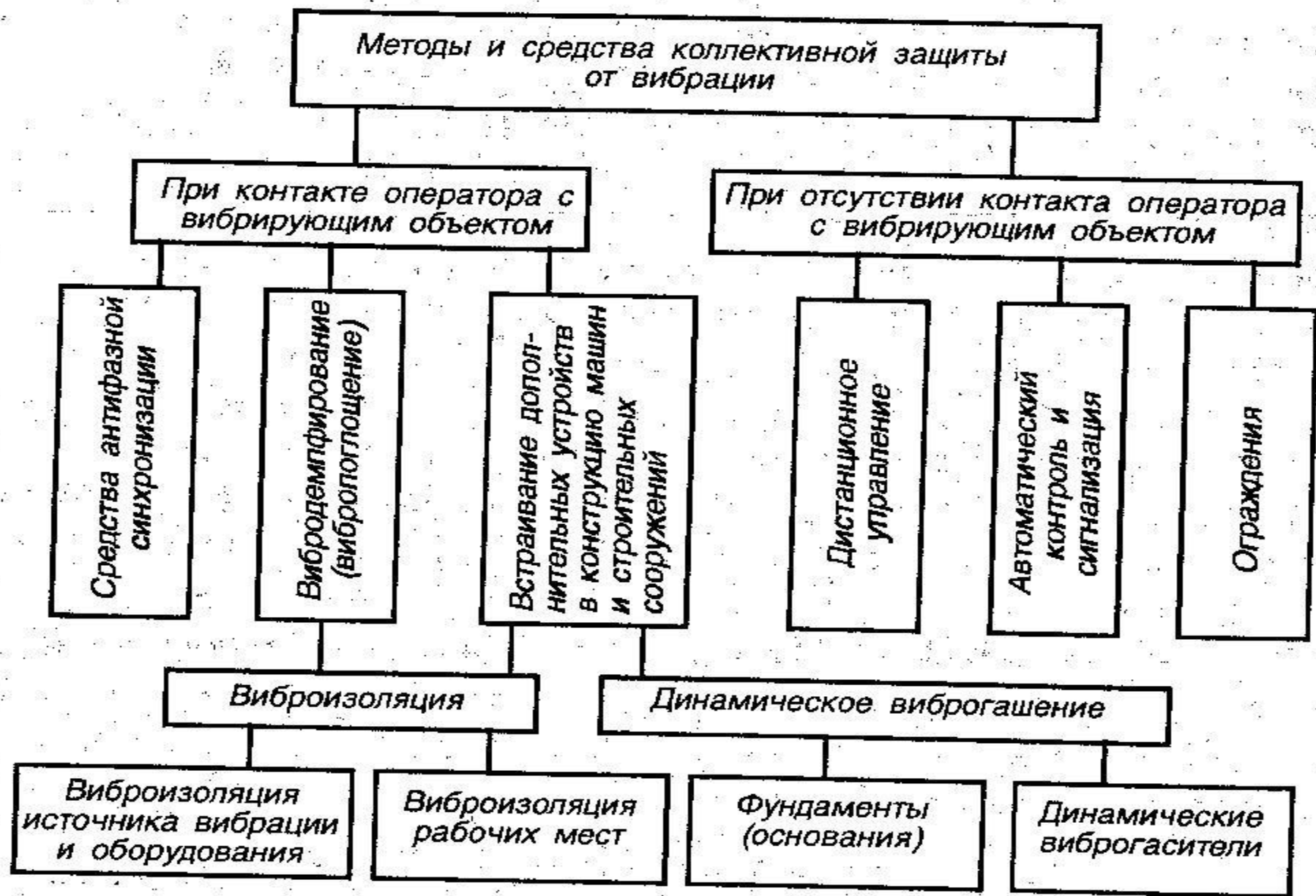


Рис. 4.29. Классификация технических методов и средств защиты от вибраций

# Индивидуальные средства защиты

V. Производственная вибрация

БЖД в условиях производства 36

## Индивидуальные средства защиты от вибрации



Рукавицы защищенные от колебаний резине 26 Гц



Ботинки кожаные с амортизационной подошвой



Стелька ВИБРА



Ботинки кожаный лабилаурбетный



**Спасибо за внимание!**