Профессиональные вредности и профессиональные заболевания. Меры профилактики.

Факторы производственной среды: пыль, шум, вибрация.

- **Гигиена труда** – раздел профилактической медицины, изучающий влияние на организм человека трудового процесса и факторов производственной среды с целью научного обоснования нормативов и средств профилактики профессиональных заболеваний и других неблагоприятных последствий воздействия условий труда на работающих.

- **Основная задача гигиены труда -** качественная и количественная оценка воздействия условий труда на организм, на основе которой производится разработка и внедрение мероприятий, способных обеспечить максимальную производительность труда при отсутствии вредного влияния на здоровье работающих.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды, в которой осуществляется деятельность человека, и его трудового процесса.

Вредный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работающего при определенных условиях (интенсивность, длительность и др.) может вызывать:

- профессиональное заболевание,
- временное или стойкое снижение работоспособности,
- повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний,
- привести к нарушению здоровья потомства.

Вредными производственными факторами могут быть:

- Физические
- Химические
- Биологические
- Психофизиологические

Физические факторы:

- температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение;
- неионизирующие электромагнитные поля и излучения: электростатические поля, постоянные магнитные поля (в т.ч. геомагнитное), электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Гц), электромагнитные излучения радиочастотного диапазона, электромагнитные излучения оптического диапазона (в т.ч. лазерное и ультрафиолетовое);
- ионизирующие излучения;
- производственный шум, ультразвук, инфразвук;
- вибрация (локальная, общая);
- аэрозоли (пыли) преимущественно фиброгенного действия;
- освещение: естественное (отсутствие или недостаточность), искусственное (недостаточная освещенность, прямая и отраженная слепящая блескость, пульсация освещенности);
- электрически заряженные частицы воздуха – аэроионы;

- химические факторы, в том числе некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты), получаемые химическим синтезом и/или для контроля которых используют методы химического анализа;
- биологические факторы: микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в препаратах, патогенные микроорганизмы.

- В процессе трудовой деятельности физиологическое напряжение организма может быть обусловлено или преимущественно выполнением физической работы, или нагрузками на центральную нервную систему.
- В зависимости от этого труд характеризуется тяжестью или напряженностью.

- ***Тяжесть труда*** – характеристика трудового процесса, отражающая в основном нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), т. е. определяется энергетическим (силовым) компонентом.
- ***Напряженность труда*** - характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на центральную нервную систему, определяется нервным, психоэмоциональным напряжением, длительностью и интенсивностью интеллектуальной нагрузки.

- Разделение труда на тяжелый (физический) или напряженный (умственный) условно, так как физический труд обязательно сопровождается нагрузкой на ЦНС и наоборот: интеллектуальная работа – мышечным компонентом (например, поддержание рабочей позы).
- Для оценки степени тяжести и напряженности работы используются качественные и количественные показатели.

Качественные показатели:

- субъективные (жалобы на утомление и т. д.);
- социальные (текучесть кадров);
- технико-экономические (брак, производительность труда и т. д.);
- медико-биологические (состояние здоровья трудового коллектива, заболеваемость и т.д.).

Количественные показатели:

- физиологические – показатели, характеризующие уровень функциональных изменений в организме работающего как во время трудовой деятельности, так и после нее (восстановительный период, который также может характеризовать степень тяжести или напряженности труда);
- эргометрические – показатели, характеризующие количество выполненной работы (физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого груза, величина статической нагрузки и т.д.).

Показатели тяжести трудового процесса:

- физическая динамическая нагрузка;
- масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза;
- стереотипные рабочие движения;
- статическая нагрузка;
- рабочая поза;
- наклоны корпуса;
- перемещение в пространстве.

Напряженность трудового процесса:

- интеллектуальные,
- сенсорные,
- эмоциональные,
- монотонные,
- режимные.

- В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные производственные факторы могут стать опасными.
- Опасный трудовой фактор – фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти.

Заболевания**, возникающие исключительно или преимущественно в результате воздействия на организм производственных факторов, называются **профессиональными:

- ✔ вибрационная болезнь,
- ✔ лучевая болезнь;
- ✔ пневмокониозы (заболевания легких в результате воздействия пыли) и др.

- ***Гигиенические нормативы условий труда*** *– ПДК, ПДУ устанавливают такие уровни вредных производственных факторов, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 ч в неделю в течение всего рабочего стажа, не должны вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего или последующих поколений.*
- ***Безопасные условия труда*** *- условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и опасных производственных факторов исключено или их уровни не превышают гигиенических нормативов.*

Условия труда делятся на 4 класса

В зависимости от степени отклонения от гигиенических нормативов действующих на рабочих производственных факторов :

класс 1 – оптимальные условия труда;

класс 2 – допустимые условия труда, которые могут вызвать функциональные отклонения, но после регламентируемого отдыха организм человека приходит в нормальное состояние;

класс 3 – вредные условия труда, характеризующиеся наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормы. Они оказывают неблагоприятное воздействие на работающего и могут негативно влиять на потомство;

класс 4 – опасные (экстремальные) условия труда, характеризующиеся такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных поражений.

Основные виды трудовой деятельности:

1) Тяжелый физический труд (немеханизированный)
2) Механизированный труд
   - индивидуальный – «рабочий-станочник»
   - групповой – «конвейер»
3) Диспетчерский труд (управление аппаратурой)
4) Управленческий труд (руководство коллективом)
5) Умственный труд с
   - постоянной программой действия(бухгалтер)
   - переменной программой (врач)

- **Формы трудовой деятельности человека:** физический и умственный труд.
- Физический труд обычно характеризуется серьезной нагрузкой на многие функциональные системы организма человека, обеспечивающие его нормальную деятельность.
- Умственный труд объединяет в себе работы, связанные с переработкой информации, требующие активизации процессов мышления.

- В современной жизни чисто физический труд встречается при отсутствии механизированных средств для работы.
- Он характеризуются, в первую очередь, повышенными энергетическими затратами - 4000-6000 ккал в сутки и выше.

- **Гигиена физического труда** невероятно важна, поскольку физический труд обычно бывает связан с довольно продолжительной работой одной и той же группы мышц. С течением времени в этих мышцах начинает развиваться утомление. Для того чтобы избежать слишком быстрого утомления, очень полезно во время 5-минутных перерывов в работе проводить специальную производственную гимнастику.
- Физический труд, развивая мышечную систему и стимулируя обменные процессы, в то же время имеет ряд отрицательных последствий. Прежде всего, это социальная неэффективность физического труда, связанная с низкой его производительностью, необходимостью высокого напряжения физических сил и потребностью в длительном (до 50% рабочего времени отдыха).

Гигиена умственного труда

Профилактика заболеваний, связанных с высоким уровнем нервно-психического напряжения, интенсификацией производственных процессов

Умственный труд

- деятельность, которая связана с приемом и переработкой большого числа информации, требующая от человека напряженного функционирования процессов внимания, мышления, эмоциональной сферы и памяти.

Формы интеллектуального труда:

- операторский,
- управленческий,
- творческий,
- труд преподавателей и медицинских работников,
- труд учащихся и студентов.

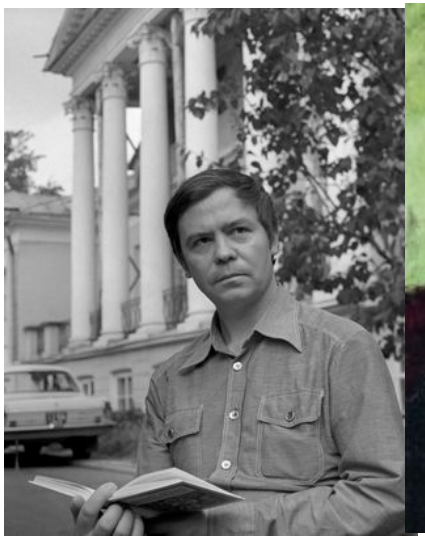
Операторский труд

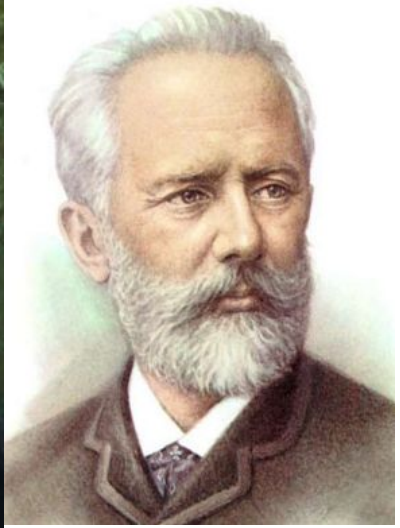
- Широко распространён в современном механизированном производстве при контроле за работой машин.
- Работа оператора отличается большой ответственностью и высоким нервно-эмоциональным напряжением.
- Так, например, труд телефонисток характеризуется переработкой большого объема информации за короткое время и повышенной нервно-эмоциональной напряженностью.

Управленческий труд

- труд руководителей учреждений, предприятий характеризуется чрезмерным ростом объема информации, возрастанием дефицита времени для ее переработки, повышенной личной ответственностью за принятие решений, периодическим возникновением конфликтных ситуаций.

Творческий труд





- труд ученых, писателей, художников, конструкторов, композиторов – наиболее сложная форма умственной деятельности – требует значительного нервно-эмоционального напряжения.

Труд преподавателей и медицинских работников

- отличается постоянными контактами с людьми, повышенной ответственностью, часто дефицитом времени и информации для принятия правильного решения, что обусловливает высокую степень нервно-эмоционального напряжения.

Труд учащихся и студентов

- характеризуется напряжением основных психических функций — памяти, внимания, наличием стрессовых ситуаций, связанных с экзаменами, зачетами, контрольными работами.

- Первичные функциональные изменения в организме человека при умственном труде наступают, прежде всего, в динамике изменений высшей нервной деятельности. Локальные процессы активации развиваются во многих зонах мозга, захватывая левое и правое полушарие. Важнейшую роль в осуществлении психических функций играют лобные отделы мозга.
- **Основной задачей медицины труда** в области организации трудового процесса является предупреждение развития утомления и переутомления.

- Работоспособность человека зависит от многих факторов: от уровня его развития, его настроения, эмоционального состояния, воли, трудовых установок, мотивации, от организации и условий труда.
- Понижение работоспособности, возникающее в результате выполнения той или иной работы, и комплекс ощущений, связанных с этим, называют утомлением.

Утомление

- физиологическое состояние, сопровождающееся чувством усталости, снижением работоспособности, вызванной интенсивной или длительной деятельностью, выражающееся в ухудшении количественных и качественных показателей работы и прекращающееся после отдыха.
- характеризуется рядом объективных признаков: повышением артериального давления, уменьшением содержания сахара в крови, снижением производительности труда, ухудшением субъективных ощущений (нежеланием продолжать работу, усталостью и т. п.).
- Быстрее всего утомление наступает при монотонной работе.

Переутомление

- Если за время, установленное для отдыха после работы, трудоспособность полностью не восстанавливается, наступает переутомление.
- В отличие от утомления, переутомление является состоянием пограничным с патологией.
- Обычный кратковременный отдых не восстанавливает исходного уровня работоспособности, а изменение морфологических, биохимических и иных показателей организма носит выраженный и длительный характер.

Профилактика утомления:

Разработкой социально-экономических, психофизиологических, технических и других мероприятий занимаются:

- **гигиена**
- физиологии и психологии труда
- эргономика
- техническая эстетика
- инженерная психология
- научная организация труда

Для снижения монотонности работ:

- делать каждую операцию более содержательной;
- объединять операции в более сложные и разнообразные;
- продолжительность операции должна быть не менее 30 с;
- нагрузки на различные органы чувств и части тела должны чередоваться;
- использовать свободный темп конвейера;
- осуществлять перевод рабочих с одной производственной операции на другую;
- устанавливать переменный ритм работы конвейера в течение рабочего дня (рабочей смены).

Для профилактики утомления и снижения монотонности:

- применение оптимальных режимов труда и отдыха в течение рабочего дня (рабочей смены),
- назначение коротких дополнительных перерывов,
- соблюдение эстетичности производства
- осуществление функционального музыкального оформления производственного процесса.
- применение пассивного отдыха и активного отдыха – производственная гимнастика, физкультурные паузы.

- Наступление нервного (умственного) утомления в отличие от физического (мышечного) не приводит к автоматическому прекращению работы, а лишь вызывает перевозбуждение, невротические сдвиги, нарушение сна. Виды деятельности с преобладанием физического труда требуют менее продолжительного, хотя и более частого отдыха.
- Период восстановления сил после физической работы происходит более интенсивно и заканчивается в сравнительно короткое время.
- Нервное утомление возникает главным образом из-за спешки, чрезмерного напряжения внимания, слуха и зрения, памяти и мыслительной деятельности. В то же время умственная работа, как ни удивительно, протекает очень экономно, при сравнительно небольшом потреблении энергии. Сама по себе она мало утомительна.
- Из этого следует, что умеренный (не очень напряженный) умственный труд может выполняться довольно долго без перерыва на отдых. Однако людям, занятым преимущественно умственным трудом, периодически необходим более длительный отдых.

Профилактика утомления при умственном труде:

1) **Распорядок** - одно из главных условий успешного умственного труда. Отсутствие строгого режима переутомляет нервную систему.
2) **Увлеченность работой** обусловливает высокую производительность труда. Выполняемый без интереса труд скучен. Для того, чтобы работа стала интересной, необходимо найти и осознать цель своего задания.
3) **От настроения и психологического климата** зависят результаты умственного - неблагоприятная обстановка в семье или в учреждении резко снижает производительность и приводит к высокой степени утомляемости.

Профилактика утомления при умственном труде:

4) Рабочее место должно быть во всех отношениях комфортным:

- Микроклимат, освещение, окраска помещения должны соответствовать оптимальным условиям.
- Необходимо устранить такие неблагоприятные факторы, как монотонность в работе, шум, вибрацию и т.п.
- Табачный дым и шум не лучшим образом воздействуют на организм.
- Употребление алкоголя, равно как и неумеренное употребление кофе и крепкого чая, дает лишь кратковременный положительный эффект и приводит к раздражительности, быстрой утомляемости, неустойчивости внимания, бессоннице.

Повысить производительность умственного труда можно:

- тренированностью,
- постепенным увеличением нагрузки
- поддержанием нагрузки на высоком уровне.

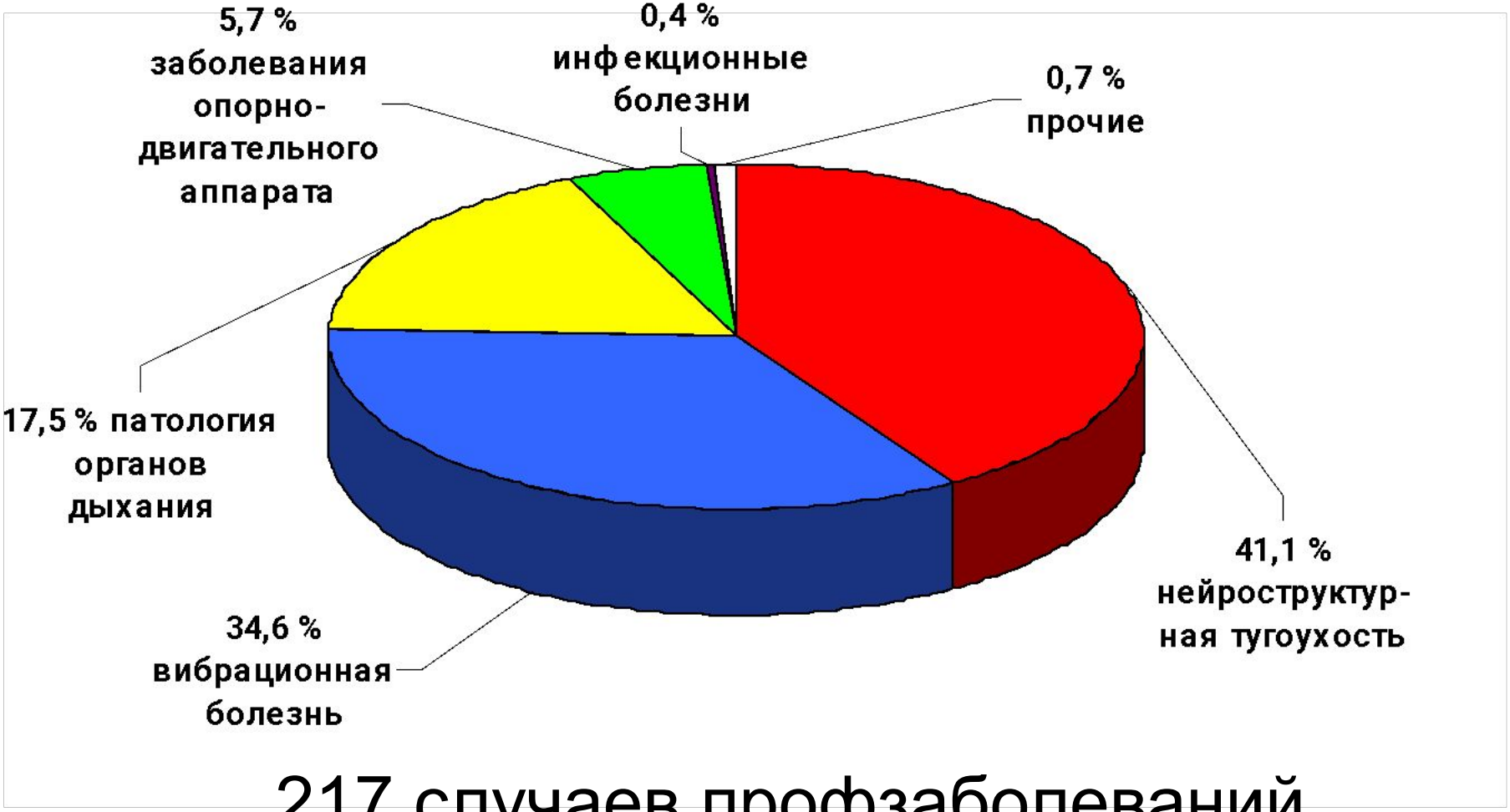
Отрицательно сказываются на производительности длительные периоды бездействия.

Поэтому в процессе умственного труда полезен отдых в виде смены его формы или снижения нагрузки.

Целесообразно чередовать умственный труд с физическими нагрузками.

- **Необходимо помнить, что в умственной работе прочные навыки часто компенсируют недостаток способностей.**

Профзаболеваемость в Иркутской области в 2016 г.



217 случаев профзаболеваний (2015 г. – 249).

Обстоятельствами и условиями возникновения профессиональных хронических заболеваний в 2016г. послужили:

- ✔ конструктивные недостатки машин и оборудования – 56,5%
- ✔ несовершенство технологических процессов – 38,9 %
- ✔ несовершенство рабочих мест и профессиональный контакт с инфекционным агентом – 1,5 %
- ✔ нарушение установленного режима труда и отдыха и неприменение индивидуальных средств защиты – 0,8 %

Удельный вес объектов и рабочих мест, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям по физическим факторам в Иркутской области в 2016 г. (%)

наименование фактора	объекты	рабочие места
шум	38,8	23,2
вибрация	21,3	11,9
микроклимат	16,1	6,9
ЭМП	-	-
освещённость	35,4	15,8

Основные меры профилактики профессиональной заболеваемости

Для создания благоприятных условий труда на рабочих местах используется **комплекс мер по оздоровлению производственной среды**, включающий:

1. **Научно обоснованное гигиеническое нормирование** уровней факторов производственной среды.
2. **Технологические мероприятия** – наиболее эффективные меры борьбы с неблагоприятными факторами

   Например, мероприятия по борьбе с пылью – использование новых технологий с исключением или снижением пылеобразования; создание замкнутых и полузамкнутых циклов; замена порошкообразных продуктов гранулами и растворами; сухих процессов – мокрыми; переход от твердого топлива на газообразное; совершенствование технологий (автоматизация, механизация, дистанционное управление); герметизация оборудования.

Для создания благоприятных условий труда на рабочих местах используется **комплекс мер по оздоровлению производственной среды**, включающий:

3. **Архитектурно-планировочные решения** - например, шумовые помещения следует группировать в одной стороне здания, примыкающей к складским и вспомогательным помещениям; предпочтительней вытянутая форма производственного помещения высотой 6-7 м.

Для создания благоприятных условий труда на рабочих местах используется **комплекс мер по оздоровлению производственной среды**, включающий:

4. **Санитарно-технические мероприятия** – удаление вредных факторов из производственной среды или ослабление их действия до допустимых уровней.

Например,

мероприятия по снижению шума – это:

- звукоизоляция оборудования (глушители, кожухи, резонаторы);
- использование звукопоглощающих экранов;
- различных видов глушителей в системах вентиляции и компрессионных установках;

мероприятия по борьбе с пылью:

- герметизация оборудования,
- рациональная система вентиляции,
- пневматическая уборка помещений и др.

Для создания благоприятных условий труда на рабочих местах используется **комплекс мер по оздоровлению производственной среды**, включающий:

5. Медико-профилактические мероприятия -

- организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров;
- диспансеризация работающих;
- комплекс физиотерапевтических процедур (например, для вибрации – тепловые гидропроцедуры, воздушный обогрев с микромассажем рук, массаж);
- комплекс гимнастических упражнений,
- витаминопрофилактика.

Для создания благоприятных условий труда на рабочих местах используется **комплекс мер по оздоровлению производственной среды**, включающий:

6. Организационные мероприятия – разработка режимов труда и отдыха, которые носят компенсаторный характер (например, для вибрации режим труда устанавливается при превышении ПДУ не менее чем на 1 дБ и не более чем на 12 дБ, предусматривается два регламентированных перерыва для активного отдыха).

Для создания благоприятных условий труда на рабочих местах используется **комплекс мер по оздоровлению производственной среды**, включающий:

7. **Использование средств индивидуальной защиты** – применяются в тех случаях, когда не удается снизить уровень воздействия производственных факторов на рабочих местах другими методами (например, для пыли – респираторы, противопылевые очки, пылезащитные комбинезоны со шлемами).

Шум как производственный фактор
Влияние на организм
Меры профилактики

По физической характеристике звук – это колебательные движения частиц упругой среды (твердой, жидкой, газообразной), характеризующиеся:

- силой (интенсивностью, Вт/м^2);
- частотой (Гц);
- амплитудой (мин);
- скоростью распространения (м/с);
- длиной волны (м)
- звуковым давлением (Н/м^2).

- Звуковые колебания воспринимаются органом слуха человека в интервалах частот от 16 до 20000 Гц
- с интенсивностью звука от 10^{-12} Вт/м^2 (порог слышимости) до 10^2 Вт/м^2 (порог болевого ощущения).

- Шум – это совокупность звуков разной интенсивности и частоты, беспорядочно изменяющихся во времени, возникающих в бытовых и производственных условиях и вызывающих у человека неблагоприятные ощущения и объективные изменения органов и систем.
- С гигиенических позиций шумом следует считать любой нежелательный звук или совокупность таких звуков.

- Для гигиенической оценки шумов практический интерес представляет звуковой диапазон частот от 22,4 до 11 000 Гц, включающий 9 октавных полос.

- За октаву принимается диапазон частот, в которой верхняя граница частоты вдвое больше нижней (например, 45-90 Гц).

- Для обозначения октавы обычно указывают среднегеометрические частоты: 31,5; 63, 125, 250; 500; 1000; 2000; 4000; и 8000 Гц, например, для октавы
  - 22,4-45 Гц среднегеометрическая частота – 31,5 Гц,
  - 45-90 Гц – 63 Гц и т.д.

- Слуховой анализатор воспринимает не разность, а кратность изменений звуковых давлений, поэтому для характеристики интенсивности звуков или шумов принята измерительная система, учитывающая логарифмическую зависимость между раздражением и слуховым восприятием – шкала бел или децибел.

- Бел – логарифмическая единица, отражающая десятикратную степень увеличения последующей интенсивности звука над уровнем предыдущей. Например, если интенсивность звука больше последующего в 10, 100, 1000 раз, то по логарифмической шкале она соответствует увеличению на 1, 2, 3 единицы.
- Весь диапазон энергии, воспринимаемый слухом как звук, укладывается в 14 Б.

$$Lg\ 10^{2}/10^{-12} = lg\ 10^{14} = 14.$$

- Для удобства пользуются не белом, а единицей, в 10 раз меньшей - децибелом (дБ), которая примерно соответствует минимальному приросту силы звука, различаемому ухом.

Классификация шумов

По характеру спектра шума:

- широкополосный шум с непрерывным спектром шириной более 1 октавы;
- тональный шум, в спектре которого имеются выраженные тоны.

Классификация шумов

По частотному составу (условно):

- низкочастотные, с частотой колебаний не более 500 Гц;
- среднечастотные от 500-1000 Гц;
- высокочастотные – 1000 Гц и более.

Классификация шумов

По временным характеристикам:

- постоянный шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБА
- непостоянный шум, уровень которого за 8-часовой рабочий день изменяется во времени более чем на 5 дБА

Непостоянные шумы подразделяют на:

- колеблющийся во времени шум, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени;
- прерывистый шум, уровень звука которого ступенчато изменяется (на 5 дБА и более), причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1 с и более;
- импульсный шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с, при этом уровни звука отличаются не менее чем на 7 дБ.

- ПДУ шума (предельно допустимые уровни) регламентируются по Санитарным нормам «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (СН 2.2.4/2.1.8.562-96).

Характеристикой шума на рабочих местах являются:

- постоянного - уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами.
- непостоянного шума - эквивалентный (по энергии) уровень звука в дБА и максимальный уровень звука в дБА.

Действие шума на организм

- Кратковременное понижение остроты слуха (на 10-15 дБ) с восстановлением в течение 3 мин. после прекращения действия шума рассматривается как адаптация слухового органа.
- Длительное воздействие приводит к утомлению анализатора, а затем и к стойкому снижению остроты слуха.
- Специфическое поражение органа слуха – профессиональная тугоухость.
- Неспецифические нарушения могут быть со стороны многих органов и систем.

- Степень профессиональной тугоухости зависит от производственного стажа работы в условиях шума, характера шума, длительности воздействия его в течение рабочего дня, от интенсивности и спектра.
- Наиболее выраженные и ранние изменения наблюдаются на частоте 4000 Гц, более неблагоприятен импульсный шум.
- Имеют значение суммарное время воздействия шума в течение рабочего дня и наличие пауз, а также общий стаж работы.
- Начальные стадии профессионального поражения наблюдаются у рабочих со стажем 5 лет, выраженные (поражение слуха на все частоты, нарушение восприятия шепотной и разговорной речи) – свыше 10 лет.

Влияние на ЦНС

- Это проявляется в виде астенических реакций, синдрома вегетативной дисфункции, астеновегетативного синдрома с характерным для него комплексом симптомов – раздражительностью, ослаблением памяти, апатией, подавленным настроением, изменением кожной чувствительности, гипергидрозом и т.д.
- Замедляется скорость психических реакций, наступает расстройство сна и т.д.
- При умственной деятельности на фоне шума происходит снижение темпа работы, её качества и производительности.

- Для рабочих шумовых профессий характерно нарушение функционального состояния сердечно-сосудистой системы (гипертензивное состояние, реже гипотоническое, повышение тонуса периферических сосудов, изменения на ЭКГ и пр.).
- У лиц, подвергающихся действию шума, отмечаются изменения секреторной и моторной функций желудочно-кишечного тракта, сдвиги в обменных процессах (нарушения основного, витаминного, углеводного, белкового, жирового, солевого обменов).

Шумовая болезнь

- наличие симптомокомплекса: профессиональной тугоухости (неврит слухового нерва) и функциональные расстройствами центральной нервной, вегетативной, сердечно-сосудистой и других систем у лиц, работающих в условиях шума.

Профилактические мероприятия технического и медицинского характера

1) устранение причины шума или существенное его ослабление в самом источнике образования в процессе проектирования технологических процессов и конструирования оборудования;
2) изоляция источника шума (вибрации) от окружающей среды средствами звуко- и виброзащиты, звуко- и вибропоглощения (акустические экраны из звукопоглощающих материалов, кабины наблюдения, дистанционного управления);
3) уменьшение плотности звуковой энергии помещений, отраженной от стен и перекрытий;
4) рациональная планировка помещений и цехов (шумные цехи должны быть сконцентрированы в глубине заводской территории, удалены от тихих помещений, ограждены зоной зелёных насаждений);
5) применение средств индивидуальной защиты от шума (антифоны, заглушки-вкладыши, наушники, шлемы);
6) рационализация режима труда в условиях шума (кратковременные перерывы в тихих помещениях, совмещение профессий);
7) профилактические мероприятия медицинского характера (медосмотры).

ВИБРАЦИОННАЯ БОЛЕЗНЬ

Вибрационная болезнь – профессиональное заболевание, отличающееся полиморфностью клинической симптоматики и особенностью течения.

К группе риска по развитию ВБ относятся:

- ✔ шлифовщики;
- ✔ бурильщики;
- ✔ полировщики;
- ✔ обрубщики;
- ✔ асфальтоукладчики;
- ✔ водители трамваев и другие.

По своей физической природе вибрация представляет собой механическое колебательное движение, повторяющееся через определенные периоды.

Основными параметрами, характеризующими вибрацию, являются частота колебаний и виброскорость. Частота колебаний измеряется в герцах (Гц), виброскорость – в метрах в секунду (м/с).

Вибрация с частотой

- 8–16 Гц - низкочастотная,
- 31,5–63 Гц – среднечастотная,
- от 125 до 1000 Гц – высокочастотная.

- **Самое неблагоприятное воздействие оказывает вибрация, имеющая частоту 16-200 Гц.**

В зависимости от вида контакта с телом рабочего условно различают локальную и общую вибрацию

При локальной вибрации сотрясение тела происходит путем ее передачи через верхние конечности.

С такой формой вибрации чаще встречаются работающие с ручным механизированным инструментом ударного или вращательного действия.

Источники общей вибрации – виброплатформы, виброплощадки, формовочные и бетоноукладочные машины, пол ткацких фабрик, сельскохозяйственные машины (тракторы, комбайны), экскаваторы, транспортные средства, когда вибрация передается через пол или сиденье работающего.

ВБ быстрее всего развивается (от локальной вибрации)

при других неблагоприятных условиях труда:

- **низкие температуры воздуха.**
- **шум,**
- **тяжесть работы,**
- **работа в сверхурочное время,**
- **отсутствие систематического отдыха и т.д.**

- Вибрация, являясь сильным раздражителем, воспринимается особыми нервными окончаниями - рецепторами вибрационной чувствительности.
- При ВБ параллельно с прогрессирующим снижением вибрационной чувствительности нарушается болевая, тактильная и температурная чувствительность.

Классификация вибрационной болезни

(Е.Ц. Андреевой-Галаниной и В.Г. Артамоновой, 1963)

3 формы заболевания:

- *от воздействия локальной вибрации*
- *от общей вибрации*
- *от воздействия «комбинированной» вибрации – локальной и общей*

Основные клинические синдромы при ВБ

(по Э.А.Дрогичиной и Н.Б.Метлиной)

Клинический синдром	Основные симптомы	Характер вибрации и стадия заболевания, при которой чаще наблюдается данный синдром
Ангиодистонический синдром	Вегетативно-сосудистые нарушения в конечностях, нарушение капиллярного кровообращения (спастико-атоническое или атоническое состояние)	При высокочастотной и общей вибрации: – в начальных стадиях, при среднечастотной; – в начальной и умеренно выраженной стадиях, при низкочастотной; – во всех стадиях
Ангиоспастический синдром различной степени выраженности, вплоть до генерализованного	Приступ «белых пальцев», спастическое состояние капилляров, нарушение кожной температуры, выраженное снижение вибрационной чувствительности с преимущественной локализацией в руках или ногах	При высокочастотной вибрации: – в выраженных стадиях и стадии генерализации, при общей вибрации; – в начальной и выраженной стадиях
Синдром вегетативного полиневрита (полинейропатии)	Болевые феномены, нарушение кожной чувствительности, снижение кожной температуры, вегетативные симптомы	При низкочастотной и общей вибрации: – в начальных стадиях
Синдром вегетомиофасцита	Болевые феномены, сосудистые нарушения, изменения чувствительности по периферическому или сегментарному типу	При низкочастотной вибрации (особенно при наличии статического напряжения и значительного обратного удара) и реже при среднечастотной вибрации – в различных стадиях
Синдром неврита (локтевого, срединного нерва), плексита (плечевого), радикулита (шейного)	Избирательные амиотрофии, нарушение чувствительности и рефлекторных сфер	Низкочастотная вибрация в сочетании со значительным обратным ударом, травматизацией при упоре инструментом: – в выраженных стадиях
Дизнцефальный синдром с нейроциркуляторными нарушениями	Генерализованные сосудистые нарушения и кризы (церебральные, коронарные), обменные эндокринные нарушения	При высокочастотной вибрации (локальной и общей): – в далеко зашедших стадиях
Вестибулярный	Головокружение, нистагм, атаксия, меньероподобные кризы	При общей вибрации, реже при высокочастотной локальной вибрации

Наиболее типичные синдромы заболевания:

- ангиодистонический синдром - чаще при воздействии вибрации высокочастотного спектра,
- полиневропатия - от воздействия вибрации с преобладанием в спектре низких частот.

По степени выраженности патологического процесса условно были выделены **4 стадии заболевания:**

1 – начальная (легкие явления);
2 – умеренно выраженная;
3 – выраженная;
4 – генерализованная (крайне редко).

Начальные проявления (1-я степень) ВБ от локальной вибрации

1. Периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей, в том числе с редкими ангиоспазмами пальцев.
2. Синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полинейропатии верхних конечностей.

1-я степень (начальная)

заболевания протекает малосимптомно.

Состояние организма компенсированное.

Процесс носит вполне обратимый характер.

Больные предъявляют жалобы на нерезкие боли в руках, чувство онемения, парестезии.

При объективном осмотре выявляют легкие расстройства чувствительности на дистальных фалангах (гипер- или гипалгезия), нерезкие изменения тонуса капилляров.

Приступы побеления пальцев бывают крайне редко и только после резкого охлаждения.

2-я степень (умеренно выраженных проявлений)

Количество жалоб при ней увеличивается.

Нарастают частота и длительность акроангиоспазмов.

Болевые феномены и парестезии приобретают более стойкий характер.

Наблюдаются изменения сосудистого тонуса как крупных сосудов, так и капилляров.

Более выражены расстройства чувствительности, которые могут носить и сегментарный характер; определяются вегетативная дисфункция и признаки астении.

Более четко проявляется синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии в сочетании с дистрофическими нарушениями опорно-двигательного аппарата.

3-я степень (выраженных проявлений)

Приступы ангиоспазмов становятся частыми.

Значительны расстройства чувствительности.

Отмечается резкое снижение, а иногда полное выпадение вибрационной чувствительности.

Сосудистые, трофические и чувствительные расстройства резко выражены.

Могут наблюдаться микроочаговая симптоматика поражения ЦНС, диэнцефальные кризы, нередки выраженные атрофия мышц, контрактуры.

Ангиодистонические кризы охватывают не только периферические сосуды конечностей, но и область коронарных и мозговых сосудов.

Вибрационная болезнь от воздействия общей вибрации

Обычно заболевание развивается исподволь через 5–7 лет работы на машинах, чаще начинается с неспецифических проявлений: головных болей кратковременного характера, повышенной раздражительности, потливости, болей в конечностях.

В клинической картине вибрационной болезни, особенно в начальных стадиях, ведущим становится ангиодистонический синдром, протекающий, как правило, с сенсорной полинейропатией нижних конечностей.

Весьма рано возникает функциональные изменения ЦНС.

При обследовании трактористов, водителей большегрузного транспорта у большинства из них обнаружены остеохондроз пояснично-крестцовой области позвоночника.

Это, как правило, сопровождается возникновением вторичных корешковых, болевых и рефлекторных синдромов, что становится причиной снижения трудоспособности.

При осмотре больного обращают внимание на цвет кожных покровов кистей, движения в пальцах, кистях и вообще конечностях.

Желательно измерить температуру кожи. Особое внимание следует уделить состоянию вибрационной и болевой чувствительности, а также костно-суставного аппарата, мышечной и сердечно-сосудистой систем.

Обязательные диагностические методы при ВБ:

Методы	Нормальные величины
Холодовая проба (+4 °С на 3 минуты)	Нет реакции
Альгезиметрия	До 0,5 мм
— Паллестезиометрия — или время ощущения вибрации камертона С[128]	— На частотах 63–250 Гц до 10 дБ + возрастная поправка — более 20 с
Кожная термометрия	27–33 °С при асимметрии < 1 °С
Динамическая термометрия	Восстанавливается исходная температура до 20 минут
Капилляроскопия	16–20 (7–8 на 1 мм) в поле зрения 16–21
Кистевая динамометрия	Мужчины 40— 60 кг Женщины 30–50 кг, выносливость по Розенблату до 50–60 с

капилляроскопия

паллестезиометрия -

измерение вибрационной чувствительности

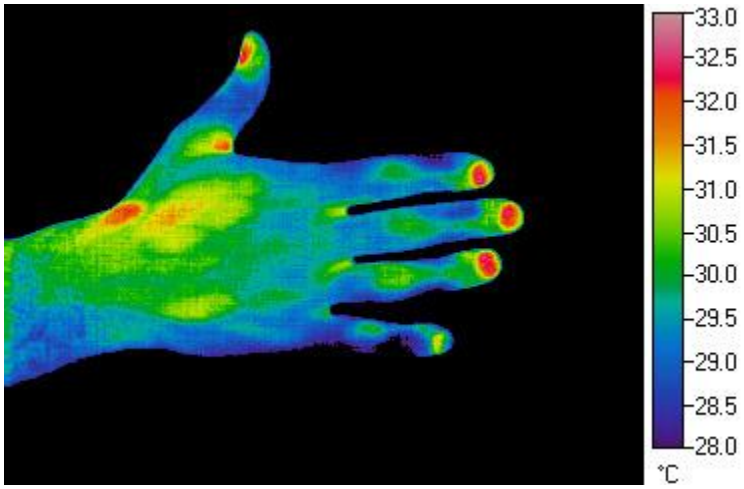
Обычно после измерения кожной температуры кисти погружают в воду (температура воды +4°С) на 3 мин.

При появлении побеления пальцев рук холодовая проба считается положительной.

Затем вновь измеряют температуру кожи и определяют время ее восстановления до исходных величин. У здоровых лиц температура кожи на пальцах рук обычно 27–31 °С, а время восстановления – не более 20 мин.

Для оценки нервно-мышечной системы применяют электронейромиографию, электромиотонометрию;

сердечно-сосудистой системы – электро-, поли- и механокардиографию, осциллографию.



Профилактика ВБ

- Ведущую роль играют технические мероприятия, направленные на уменьшение вибрации путем усовершенствования ручных инструментов, внедрения оборудования и технологических процессов с дистанционным управлением, использования средств виброизоляции и вибропоглощения и др.
- Важную роль в системе профилактических мер играет регламентирование вибрационного фактора в производственных условиях.

Профилактика ВБ

- улучшение условий труда (в т.ч. снижением или исключением действия сопутствующих неблагоприятных факторов);
- применение средств индивидуальной защиты от вибрации;
- введение и соблюдение режимов труда и отдыха,
- санитарно-профилактические и оздоровительные мероприятия.

Профилактика ВБ

- Большое профилактическое значение имеют физиотерапевтические процедуры: ванны для рук, массаж, УФ-облучение, производственная гимнастика.
- Важную роль играют медицинские осмотры, которые проводятся перед поступлением на работу и затем периодически, не реже 1 раза в год.
- Противопоказаниями к приему на работу, связанную с воздействием вибрации, служат органические поражения нервной системы, астенические состояния, сосудистые заболевания с наклонностью к ангиоспазмам, гипертоническая болезнь и др.

Виды патологии, возникающие при действии пыли на организм. Профилактика пылевой патологии.

- На протяжении последних лет частота профзаболеваний, связанных с воздействием промышленных аэрозолей, занимает одно из лидирующих мест в структуре профессиональных заболеваний.
- Пыль – аэродисперсная система, в которой дисперсионной средой является воздух, а дисперсной фазой – пылевые частицы. Пылевые частицы находятся в твердом состоянии и имеют размеры от десятых долей миллиметра до долей микрометра.

Классификация пыли:

- **по способу образования:**
  - аэрозоль дезинтеграции (при механическом измельчении твердых материалов)
  - аэрозоль конденсации (при испарении и последующей конденсации в воздухе паров металлов и неметаллов).
- **по происхождению**:
  - органическую (растительную, животную, искусственную),
  - неорганическую (металлическую, минеральную),
  - смешанную.

Классификация пыли:

- **по дисперсности:**
  - видимую (размеры пылевых частиц более 10 мкм),
  - микроскопическую (от 10 до 0,25 мкм),
  - ультрамикроскопическую (< 0,25 мкм).
- **по повреждающему действию**
  - аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)
  - аэрозоли, оказывающие преимущественно общетоксическое, раздражающее, канцерогенное, мутагенное действие (производственные яды)

Особое место занимают аэрозоли биологически активных веществ: витаминов, гормонов, антибиотиков, веществ белковой природы.

- *Производственная пыль* является причиной возникновения многообразных пылевых заболеваний человека: специфических и неспецифических поражений.

Специфические поражения – пневмокониозы.

Неспецифические:

– острые и хронические заболевания верхних дыхательных путей, хронические бронхиты,

– заболевания глаз

– заболевания кожи.

К числу крайне редких пылевых заболеваний относятся новообразования, возникающие при контакте с радиоактивной пылью (рак бронхов).

- *Пневмокониозы* – хронические профессиональные пылевые заболевания легких, характеризующиеся развитием фиброзных изменений в результате длительного ингаляционного действия фиброгенных аэрозолей с примесями свободного диоксида кремния.

Классификация пневмокониозов (1996 г.)

в зависимости от пневмофиброгенной активности пыли:

1. Пневмокониозы, развивающиеся от воздействия высоко- и умеренно-фиброгенной пыли (с содержанием свободного диоксида кремния более 10 %) – силикоз, антракосиликоз, силикосидероз, силикосиликатоз.

Эти пневмокониозы наиболее распространены среди пескоструйщиков, обрубщиков, проходчиков, земледелов, стерженщиков, огнеупорщиков, среди рабочих по производству керамических материалов. Они склонны к прогрессированию фиброзного процесса и осложнению туберкулезной инфекцией.

2. Пневмокониозы, развивающиеся от воздействия слабофиброгенной пыли (с содержанием свободного диоксида кремния меньше 10 % или не содержащей его) – асбестоз, талькоз, каолиноз, оливиноз, карбокониоз, сидероз и др.).

Они характеризуются умеренно выраженным пневмофиброзом, доброкачественным и медленно прогрессирующим течением, нередко осложняющиеся неспецифической инфекцией, хроническим бронхитом, что в основном определяет тяжесть заболевания.

3. Пневмокониозы, развивающиеся от воздействия аэрозолей токсико-аллергического действия (пыль, содержащая металлы-аллергены, компоненты пластмасс и других полимерных материалов, органические пыли и др.), – бериллиоз, алюминоз, легкое фермера и другие гиперчувствительные пневмониты.

В начальных стадиях заболевания характеризуются клинической картиной хронического бронхиолита, альвеолита прогрессирующего течения с исходом в фиброз. Концентрация пыли не имеет решающего значения в развитии данной группы пневмокониозов. Заболевание возникает при незначительном, но длительном и постоянном контакте с аллергеном.

Наиболее часто силикозы развиваются у рабочих в следующих отраслях промышленности и профессиональных группах:

1) горнорудная промышленность: среди горнорабочих различных рудников по добыче золота, олова, меди, свинца, ртути, вольфрама и других полезных ископаемых, залегающих в породе, содержащей кварц (бурильщики, проходчики, взрывники, рабочие проходческих бригад и др.);

2) машиностроительная промышленность: среди рабочих литейных цехов (пескоструйщики, дробеструйщики, обрубщики, земледелы, стерженщики, выбивщики и др.);

3) производство огнеупорных и керамических материалов, а также при ремонте промышленных печей и других операциях в металлургической промышленности;

4) проходка туннелей, обработка гранита, других пород, содержащих свободную двуокись кремния, размол песка.

В 40–50 гг. XX в. у отдельных больных (горнорабочие золотых рудников, пескоструйщики, обрубщики) стаж работы до возникновения силикоза был менее 10 лет, а иногда и 5 лет.

В настоящее время стаж работы в условиях запыленности на современных предприятиях значительно продолжительнее и в среднем превышает 15–20 лет.

Давно известно, что силикоз развивается от вдыхания пыли свободной двуокиси кремния, чаще всего в виде кварца. Заболеваемость силикозом находится в прямой зависимости от количества (концентрация) вдыхаемой пыли и содержания в ней свободной двуокиси кремния.

Наибольшей агрессивностью обладают частицы размером от 0,5 до 5 мкм, которые, попадая в глубокие разветвления бронхиального дерева, достигают легочной паренхимы (бронхиол, альвеол, межуточной ткани) и задерживаются в ней.

- Основой проведения мероприятий по борьбе с пылью является гигиеническое нормирование. В настоящее время утверждены санитарные регламенты более чем для **100** видов пыли, оказывающих фиброгенное действие.
- Наиболее распространенным методом оценки общего содержания пыли в производственных помещениях является **весовой** (гравиметрический), характеризующий всю массу присутствующей в зоне дыхания пыли в мг/м^3.
- Кроме того, используются счётный, седиментационный методы определения пыли.

- ПДК веществ, относящихся к аэрозолям фиброгенного действия, являются среднесменными ($ПДК_{СС}$). АПФД следует контролировать по среднесменным концентрациям (Ксс).
- Ксс — концентрация аэрозоля, определяемого по результатам непрерывного или дискретного отбора проб в зоне дыхания работающих или рабочей зоне за промежуток времени, равный не менее 75% продолжительности смены, при основных и вспомогательных технологических операциях, а также перерывах в работе с учетом их длительности в течение смены.

- В случае превышения $ПДК_{СС}$ фиброгенной пыли обязателен расчет пылевой нагрузки.
- ***Пылевая нагрузка*** *(ПН)* на органы дыхания работающего – это реальная или прогностическая величина суммарной экспозиционной дозы пыли, которую рабочий вдыхает за весь период фактического или предполагаемого профессионального контакта с пылью.

- ПН на органы дыхания рабочего рассчитывают исходя из фактических Ксс АПФД в воздухе рабочей зоны, объема легочной вентиляции (зависящего от тяжести труда) и продолжительности контакта с пылью:

$$ПН = Ксс \times N \times T \times Q,$$

- где Ксс — фактическая среднесменная концентрация в зоне дыхания работника; *N* — число рабочих смен, отработанных в календарном году; *T* — количество лет контакта с АПФД; *Q* — объем легочной вентиляции за смену, $м^3$ (4; 7 и 10 $м^3$ в зависимости от категории тяжести работ)

Профилактика пневмокониозов, пылевых бронхитов, заболеваний кожи и др. требует проведения комплекса мероприятий, среди которых основным является снижение запыленности воздуха в рабочих помещениях.

ПРОФИЛАКТИКА ПНЕВМОКОНИОЗОВ основывается на

совершенствовании технологических процессов: герметизация и механизация технологий, вынос пультов управления за пределы рабочих помещений, использование пневмотранспорта (перемещение материалов по трубам с помощью сжатого воздуха), увлажнение воздуха и др.;

санитарно-технических мероприятиях (наличие в исправном состоянии и регулярное использование коллективных средств защиты): местной приточно-вытяжной вентиляции, увлажнении перерабатываемых материалов.

ПРОФИЛАКТИКА ПНЕВМОКОНИОЗОВ

использовании индивидуальных средств защиты: противопылевые респираторы, защитные очки, специальная противопылевая одежда;

качественном проведении предварительных при поступлении на работу профилактических медицинских осмотров согласно приказа МЗСР № 302н от 12.04.2011, основная цель которых – определение профессиональной пригодности к работе в контакте с пылью;

проведении периодических медицинских осмотров.

ПРОФИЛАКТИКА ПНЕВМОКОНИОЗОВ

лечебно-профилактические мероприятия:

УФ-облучение в фотариях
задерживает возникновение или ослабляет развитие пневмокониотического процесса в легких;

дыхательная гимнастика, пребывание в специальных санаториях, регулярные занятия спортом
(плавание, лыжи, гребля и др.) улучшают функцию внешнего дыхания, что увеличивает сопротивляемость организма действию пыли;

ПРОФИЛАКТИКА ПНЕВМОКОНИОЗОВ

лечебно-профилактические мероприятия:

применение щелочных ингаляций способствуют санации слизистой оболочки верхних дыхательных путей и выведению пыли со слизью;

организация рационального питания **с добавлением метионина** активизирует ферментные и гормональные системы и повышает сопротивляемость организма патогенному действию пыли.

Дополнительными противопоказаниями

к приему на работу в контакте с производственной пылью служат:

- тотальные дистрофические и аллергические заболевания верхних дыхательных путей;
- хронические заболевания бронхо-легочной системы;
- искривление носовой перегородки, препятствующее носовому дыханию;
- хронические, часто рецидивирующие заболевания кожи;
- аллергические заболевания при работе с аллергенными аэрозолями;
- врожденные аномалии (пороки развития) органов дыхания и сердца.