**Задача №1**

**Анализ внешней среды производственной организации**

**Дано:** станция Анисовка Приволжской железной дороги, сортировочная, внеклассная. Пропуск, приём и отправление пассажирских поездов, приём, расформирование, формирование и отправление грузовых поездов.

**Требуется:** на основе анализа технологического процесса производственной организации – станции, сформировать перечень объектов, деятельность которых необходимо учитывать при выработке управленческих решений. С помощью косоугольной матрицы технологических взаимосвязей подразделений производственной организации и объектов внешней среды разработать список конфликтных ситуации, оказывающих возмущающее воздействие на устойчивую работу производственной организации. Дать описание конфликтных ситуаций.

**Решение:** Производственная организация не сможет эффективно и устойчиво функционировать, то есть достигать стоящих перед ней целей, если управляющая подсистема не будет вырабатывать своевременных и адекватных сложившейся ситуации управленческих воздействий. Основной процесса управления является информация: от ее полноты, достоверности и времени поступления зависит качество принимаемых решений. По характеру влияния на производственную организацию, факторы подразделяют на относящиеся к среде косвенного или прямого воздействия.

Среда косвенного воздействия обычно не оказывает немедленного влияния на деятельность организации. Тем не менее, руководители должны учитывать её, пытаясь спрогнозировать возможные последствия для организации. Значимыми факторами среды косвенного воздействия являются:

* экономический (текущее и прогнозируемое состояние экономики, темпы инфляции, уровень занятости, международный платёжный баланс, стабильность доллара и налоговая ставка);
* политический (нормативные документы местных органов, соглашение по тарифам и торговле с зарубежными государствами);
* технологический – изменение в технологии производства;
* международный (лёгкость доступа к сырьевым базам, изменение валютного курса и политических решений иностранных инвесторов);
* социальный (отношение в обществе к предпринимательству, отношение к женщине, отношение в обществе к национальным меньшинствам, движение в защиту прав потребителей).

Среда прямого воздействия включает факторы, которые, с одной стороны, непосредственно и немедленно влияют на технологический процесс организации, а, с другой стороны, сами испытывают на себе прямое влияние организации. К этим факторам относятся: потребители; поставщики; конкуренты; рыночный (изменяющиеся демографические условия, жизненный цикл товаров и услуг, лёгкость проникновения на рынок, распределение доходов населения и уровень конкуренции в отрасли).

Самой большой проблемой при изучении внешнего влияния является преодоление неопределённости, которая является неизбежной характеристикой условий хозяйствования. Однако, существуют аналитические приёмы снижения неопределённости.

К ним относится процедура составления косоугольной матрицы технологических взаимосвязей производственной организации с объектами внешней среды. Целью построения матрицы является выявление как можно более полного перечня возмущающих воздействий внешней среды на устойчивую работу организации.

С помощью указанной матрицы могут быть выявлены конфликты, возникающие на этапе заключения договоров с внешними организациями в результате несовпадения интересов договаривающихся сторон; на этапе внедрения новых технологий и другие. Однако наибольший интерес представляет изучение оперативных ситуаций, оказывающих непосредственное и немедленное влияние на устойчивую работу производственной организации. Источниками таких ситуаций являются факторы среды прямого воздействия.

Алгоритм построения косоугольной матрицы складывается из последовательности этапов.

1. этап.

формирование строк матрицы

В строки матрицы записываются все организации среды прямого действия, которые являются источниками внешних конфликтных ситуаций. Под внешними конфликтными ситуациями понимаются сбои, возникающие между объектами внешней среды в процессе их взаимодействия или внутри них.

Производственная организация – ст. Анисовка Прив. ж. д. К объектам внешней директивной среды относятся:

1. Управление Приволжской железной дороги, диспетчерский аппарат которого следит за выполнением графика движения поездов, управляет грузовой, поездной и маневровой работой. Осуществляет корректировку норм времени.
2. Электродепо (ДОПП-4) – обеспечение пригородного движения электропоездов, техническое обслуживание и ремонт пригородных поездов.
3. Локомотивное депо – своевременное обеспечение поездными и маневровыми локомотивами, экипировка и технический осмотр локомотивов.
4. Дистанция пути – производство текущего, капитального ремонта, содержание пути в надлежащем состоянии.
5. Дистанция сигнализации связи – обслуживание и ремонт устройств СЦБ, линий связи.

2 этап.

формирование столбцов матрицы

Целью производственной подсистемы является выполнение операций соответствии с техническим процессом организации, целью обеспечивающей создание благоприятных условий для эффективного функционирования организаций, как во внешней, так и во внутренней среде, целью управляющей – выработка управленческих воздействий и решений, обеспечивающих устойчивое функционирование и целенаправленное развитие организации.

Источником конфликтных ситуаций может выступать любая из подсистем:

Производственная – сбои в тех. процессе;

Обеспечивающая – сбои в обеспечении функционирования производственной подсистемы;

Управляющая – сбои в ходе процесса управления или недостаточность процесса управления.

Такие ситуации обозначаются буквой С и имеют одно- или двузначный индексы.

Для обеспечения процесса выявления внутристанционных ситуаций предлагается отслеживать всевозможные сбои на последовательных стадиях технологического процесса.

Управляющая подсистема:

Начальник станции – в его обязанности входит разработка стратегии развития работы станции на смену, декаду, месяц и т. д. Несёт ответственность за работников станции.

Заместитель начальника станции по оперативной работе – в его обязанности входит слежение за выполнением графика движения поездов, контролирует обеспечение работников станции необходимыми нормативно-распорядительными документами.

Обеспечивающая подсистема:

Инженер по ТРА – составление, своевременное обновление и контроль за исполнением ТРА станции;

Техническая контора – в обязанности операторов входит списывание составов по прибытию и отправлению, обработка поездной документации, подготовка пакета перевозочных документов.

Производственная подсистема:

ДСЦ – оперативное планирование и руководство маневровой работой по расформированию и формированию поездов, обработке поездов и работой с местными вагонами на станции, выполнение установленных показателей работы станции.

Где R' и R'' – работоспособность в условных единицах до и после внедрения мероприятий, понизивших тяжесть труда;

0,2 – эмпирический коэффициент, показывающий степень влияния роста уровня работоспособности на производительность труда.



Далее разработаем комплекс мероприятий по снижению тяжести труда относительно семи заданных санитарно-гигенических факторов.

1. Наиболее эффективным средством улучшения метеорологических условий является автоматизация всех процессов, связанных с нагревом изделий.

Значительно уменьшают теплоизлучение и поступление лучистой и конвекционной теплоты в рабочую зону теплоизоляция и экранирование. Эффективно защищают от лучистой теплоты отражательные экраны и водяные завесы.

В производственных помещениях, где источники конвекционной лучистой теплоты значительны, одной из важных мер по нормализации метеорологических условий является естественная вентиляция – аэрация, а также механическая вентиляция с обязательным использованием местных воздушных душей.

Существенным фактором повышения работоспособности рабочих горячих цехов является соблюдение обоснованного режима труда и отдыха, сокращенный рабочий день, дополнительные перерывы, комнаты отдыха и др.

Для отдыха рабочих в горячих цехах используют специальные кабины или комнаты с радиационным охлаждением.

Благоприятное действие после тепловых нагрузок оказывают гидропроцедуры – полудуши, устанавливаемые вблизи от места работы.

Для личной профилактики перегревания существенное значение имеет рациональный питьевой режим. При больших влагопотерях (более 3,5 кг за смену) и значительном времени обучения инфракрасной радиацией – 50% и более – применяется охлажденная, подсоленная (0,3% NaCI) газированная вода с добавлением солей калия и витаминов. При меньших влагопотерях расход солей восполняется пищей. В южных районах страны в горячих цехах применяются белково-витаминный напиток, зеленый байховый чай с добавлением витаминов и др.

В профилактике перегревов большую роль играют средства индивидуальной защиты (спецодежда из хлопчатобумажных, суконных и штапельных тканей, фибровые, дюралевые каски, войлочные шляпы и др.)

Для предупреждения попадания в производственные помещения холодного воздуха необходимо оборудовать у входа воздушные завесы или тамбуры-шлюзы. Если обогрев здания невозможен, применяют воздушное и Лучистое отопление. При работе на открытом воздухе в холодных климатических зонах устаивают перерывы на обогрев в специально оборудованных теплых помещениях. Важную роль играет также спецодежда, обувь, рукавицы (из шерсти, меха, искусственных тканей с теплозащитными свойствами, обогреваемая одежда и др.). Прекращение работ на открытом воздухе при низких температурах производится на основании постановления местных органов исполнительной власти.

1. Мероприятия по профилактике профессиональных отравлений включают гигиеническую рационализацию технологического процесса, его механизацию и герметизацию.

Эффективным средством является замена ядовитых веществ безвредными или менее токсичными. Важное значение в оздоровлении условий труда имеет гигиеническое нормирование, ограничивающее содержание вредных веществ путем установления ПДК в воздухе рабочей зоны и на коже. С этой целью проводится гигиеническая стандартизация сырья и продуктов, предусматривающая ограничение содержания токсических примесей в промышленном сырье и готовых продуктах с учетом их вредности и опасности.

Большая роль в предупреждении профессиональных интоксикаций принадлежит механизации производственного процесса, дающей возможность проведения его в замкнутой аппаратуре и сводящей до минимума необходимость соприкосновения рабочего с токсическими веществами (механическая загрузка и выгрузка удобрений, стиральных и моющих средств). Аналогичные задачи решаются при герметизации производственного оборудования и помещений, выделяющих ядовитые газы, пары и пыль.

Надежным средством борьбы с загрязнением воздуха служит создание некоторого вакуума, предотвращающего выделение токсических веществ через имеющиеся неплотности.

К санитарно-техническим мероприятиям относится вентиляция рабочих помещений. Операции с особо токсическими веществами должны проводиться в специальных вытяжных шкафах с мощным отсосом или в замкнутой аппаратуре.

В производствах, наиболее опасных в плане возникновения профессиональных отравлений, применяют индивидуальные средства защиты (спецодежда, респираторы, противогазы и др.). Кроме того, большое значение имеет соблюдение правил личной гигиены, для этого на предприятиях применяют душевые по типу санпропускника, гардеробные для раздельного хранения спецодежды и личной одежды, прачечные для стирки спецодежды, устройства для обеспыливания спецодежды и др.

Иногда причиной тяжелых острых и даже смертельных отравлений является неосведомленность персонала об опасности производственного процесса и основных мерах профилактики, поэтому необходимо производить санитарный инструктаж и обучение рабочих безопасным методам работы.

Для контроля за чистотой воздушной среды в производственных помещениях служат показатели ПДК вредных веществ, предусмотренные санитарным законодательством.

Число профессиональных отравлений является одним из важнейших показателей оценки санитарно-гигиенических условий труда и медико-санитарного обслуживания рабочих. Необходимо подчеркнуть большое значение периодических медицинских осмотров в системе профилактических мероприятий и их роль в выявлении ранних и, следовательно, легко излечимых стадий профессиональных отравлений.

Остановимся на мерах при оказании первой помощи при острых отравлениях, от своевременного проведения которых нередко зависит спасение жизни пострадавшего. Как известно, эти мероприятия основаны на трех принципах – этиологическом, патогенетическом и симптоматическом.

Осуществляя первый принцип, необходимо как можно быстрее прекратить дальнейший контакт с патогенными (этиологическими) факторами, т. е. вынести пострадавшего из загазованного помещения, снять загрязненную токсическими веществами одежду. В то же время следует по возможности удалить яд, проникший в организм, и нейтрализовать его путем использования методов антидотной терапии.

Важнейшее средство патогенетической терапии – это использование кислорода при всех интоксикациях, приводящих к возникновению кислородной недостаточности в организме. Следует подчеркнуть, что в Клинике многих профессиональных отравлений синдром кислородной недостаточности является ведущим. Кислород следует применять уже при первых признаках кислородной недостаточности, причем наиболее действенным является ранее, своевременное и достаточно продолжительное его использование.

Важное место среди лечебных мероприятий, используемых при профессиональных отравлениях, занимает введение глюкозы. Помимо благоприятного влияния глюкозы на обмен веществ и питание сердечной мышцы, она стимулирует гликогенобразовательную функцию печени, которая имеет большое значение в процессе обезвреживания ядов.

Симптоматический принцип оказания первой помощи при острых профессиональных отравлениях заключается в проведении симптоматической терапии, мероприятия которой определяются развитием патологического процесса и состоянием пострадавшего. При этом необходимо учитывать специфические противопоказания. Например, при интоксикации удушающими газами противопоказаны средства, возбуждающие дыхательный центр (лобелин, карбоген), а также сильнодействующие наркотики.

1. Эффективная профилактика профессиональных пылевых болезней предполагает гигиеническое нормирование, технологические мероприятия, санитарно-гигиенические мероприятия, индивидуальные средства защиты и лечебно-профилактические мероприятия.

Гигиеническое нормирование.

Основой проведения мероприятий по борьбе с производственной пылью является гигиеническое нормирование. Соблюдение установленных ГОСТом предельно допустимых концентраций (ПДК) – основное требование при проведении предупредительного и текущего санитарного надзора.

Систематический контроль за состоянием уровня запыленности осуществляют лаборатории центров санэпиднадзора, заводские санитарно-химические лаборатории. На администрацию предприятий возложена ответственность поддержание условий, препятствующих повышению ПДК пыли в воздушной среде.

При разработке оздоровительных мероприятий основные гигиенические требования должны предъявляться к технологическим процессам и оборудованию, вентиляции строительно-планировочным решениям, рациональному медицинскому обслуживанию работающих, использованию средств индивидуальной защиты.

Технологические мероприятия.

Устранение образования пыли на рабочих местах путем изменения технологии производства – основной путь профилактики пылевых заболеваний. Внедрение непрерывных технологий, автоматизация и механизация производственных процессов, устраняющих ручной труд, дистанционное управление значительно облегчают и улучшают условия труда. Широкое применение автоматических видов сварки с дистанционным управлением, роботов-манипуляторов на операциях загрузки, пересыпки, упаковки сыпучих материалов уменьшает контакт рабочих с источниками пылевыделения.

Для эффективной борьбы с пылью в технологическом процессе вместо порошкообразных продуктов используют брикеты, гранулы, пасты, растворы и т. д.;

* заменяют токсические вещества на нетоксические;
* переходят с твердого топлива на газообразное;
* широко применяют высокочастотный злектронагрев, значительно снижающий загрязнение производственной среды дымами и топочными газами.

Предотвращению запыленности воздуха способствуют следующие мероприятия:

* замена сухих процессов мокрыми;
* герметизация оборудования, мест размола, транспортировки;
* выделение агрегатов, запыляющих рабочую зону, в изолированные помещения с устройством дистанционного управления.

Санитарно-технические мероприятия.

Мероприятия санитарно-технического характера играют большую роль в предупреждении заболеваний, например, укрытие пылящего оборудования с отсосом воздуха из-под укрытия. Герметизация и укрытие оборудования сплошными пыленепроницаемыми кожухами с эффективной аспирацией – это рациональное средство предупреждения пылевыделения в воздух рабочей зоны.

Удаление пыли должно происходить непосредственно из мест пылеобразования. Перед выбросом в атмосферу запыленный воздух очищается.

В ряде случаев вентиляцию создают в комплексе с технологическими мероприятиями.

Индивидуальные средства защиты.

Если мероприятия по снижению концентрации пыли не проводят к уменьшению пыли в рабочей зоне до допустимых пределов, применяют индивидуальные средства защиты.

К индивидуальным средствам относятся противопылевые респираторы, защитные очки, специальная противопылевая одежда. То или иное средство защиты органов дыхания выбирают в зависимости от вида вредных веществ, их концентрации. Органы дыхания защищают фильтрующими и изолирующими приборами, например, респиратором типа «Лепесток». При контакте с порошкообразными материалами, неблагоприятно воздействующими на кожу, используют защитные пасты и мази.

Для защиты глаз применяют закрытые или открытые очки. Очки закрытого типа с прочными безосколочными стеклами используют при механической обработке металлов. В процессах, сопровождающихся образованием мелких и твердых частиц пыли, брызг металла, рекомендуют очки закрытого типа с боковинками или маски с экраном.

Из спецодежды применяются пылезащитные комбинезоны: женский и мужской со шлемами для выполнения работ, связанных с большим образованием нетоксической пыли, костюмы – мужской и женский со шлемами, а так же скафандр автономный для защиты от пыли, газов и низкой температуры.

Лечебно-профилактические мероприятия.

В системе оздоровительных мероприятий важен медицинский контроль за состоянием здоровья работающих. В соответствии с действующими правилами обязательным является проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров.

Основная задача периодических осмотров – своевременное выявление ранних стадий заболевания и предупреждение развития пневмокониоза, определение профпригодности и проведение эффективных лечебно-профилактических мероприятий.

Среди профилактических мероприятий, направленных на повышение реактивности организма и сопротивляемости пылевым поражениям легких, наибольшую эффективность обеспечивают УФ-обучение в фотариях, тормозящее склеротические процессы; щелочные ингаляции, способствующие санации верхних дыхательных путей, дыхательная гимнастика, улучшающая функцию внешнего дыхания, диета с добавлением метионина и витаминов.

1. Анализ последствий воздействия вибраций, встречающихся на предприятиях, свидетельствует об отрицательном влиянии их на физиологические функции организма работающих. Длительно и интенсивно воздействуя на человека, она приводит к нарушению деятельности нервной системы, головокружениям и головной боли, расстройствам зрения, онемению и отечности пальцев рук, заболеванию суставов, снижению чувствительности и другим патологическим изменениям. Эти изменения могут прогрессировать и привести к вибрационной болезни и полной потере трудоспособности.

Амплитуда и частота вибрации существенно влияют на тяжесть заболевания и при определенных величинах вызывают вибрационную болезнь.

Методы снижения уровня вибраций машин и оборудования.

Причинами вибрации могут быть неправильная установка и эксплуатация машин и оборудования, неравномерный износ отдельных узлов.

Основные методы борьбы с вибрациями:

* снижение вибраций воздействием на источник возбуждения путем снижения или ликвидации побуждающих сил;
* устранение режима резонанса посредством рационального выбора массы или жесткости колеблющейся системы;
* вибродемпфирование за счет использования конструкционных материалов с большим коэффициентом трения, нанесения на вибрирующие поверхности слоя упруговязких покрытий с большими потерями на трение, преобразованием механической колебальной в другие ее виды (чаще всего в тепловую);
* динамическое гашение колебаний путем присоединения источника вибрации к защищающему объекту, который уменьшает размах вибрации;
* изменение конструктивных элементов машин и различных конструкций (замена кривошипных механизмов равномерно вращающимися, тщательный подбор зубчатых передач, балансировка вращающихся масс и т. п.).

Снижение вибрации воздействием на источник возбуждения возможно на стадии проектирования при разработке таких кинематических и технологических схем оборудования которые исключали бы или сводили до минимума динамические нагрузки, вызванные ударами, резкими ускорениями, дисбалансом и другими причинами. Например, замена кулачковых и кривошипно-шатунных механизмов, механизмами с гидроприводом позволяет существенно снизить уровень вибрации.

Вибродемпфирование производится с помощью использования композиционных материалов: сталь – алюминий, сталь – медь, а также пластмасс, древесины или резины. Широкое распространение получили вибродемпфирующие покрытия, которые в зависимости от величины динамического модуля упругости подразделяются на жесткие (Е = 108 – 109 Па) и мягкие (Е < 107 Па). Первые эффективны в области низких частот, вторые – высоких.

Наиболее эффективны покрытия из вязкоупругих материалов, к которым относятся твердая пластмасса, рубероид, изол, битуминизированный войлок со слоем фольги. Коэффициент потерь таких слоистых покрытий составляет 0,15 – 0,40.

В качестве жестких применяются металлические покрытия на основе алюминия, меди, свинца, олова и гальванических покрытий, их эффективность значительно ниже, чем у слоистых.

К мягким вибродемпфирующим покрытиям относятся пластмассы, резины, пенопласт и др. Коэффициент потерь таких покрытий составляет 0,05 – 0,5.

Если обрабатываемая поверхность имеет сложную форму, то для демпфирования вибрации применяют мастические покрытия, представляющие собой смесь синтетических смол и наполнителей, а также мастику «Антивибрит» на основе эпоксидных смол. Коэффициент потерь составляет 0,3 – 0,45, а температура эксплуатации 20 – 100 оС. Динамическое гашение вибрации осуществляется несколькими способами, например, установка агрегатов на фундаменты, масса которых рассчитывается таким образом, чтобы амплитуда колебаний подошвы фундамента не превышала 0,1 – 0,2мм, в особо ответственных случаях – 0,005 мм.

Эффективный способ виброгашения – установка динамических виброгасителей, уменьшающих уровень вибраций защищаемого объекта. Недостатком такого способа гашения колебаний является то, что он эффективен только при определенной частоте, соответствующей резонансной частоте колебаний агрегата.

Для снижения колебаний часто используются также ударные виброгасители: маятниковые, пружинные и плавающие. В них происходит преобразование кинетической энергии относительного движения конструктивных элементов в энергию деформации, которая распространяется по объему соударяющихся элементов и рассеивается за счет действия сил внутреннего и внешнего трения. Маятниковые виброгасители применяют для гашения колебаний с частотой 0,4 – 2 Гц, пружинные – 2 – 10 Гц, плавающие – выше 10 Гц.

К техническим мероприятиям, снижающим виброизоляцию, относится создание новых конструкций инструментов и машин, вибрация которых не должна выходить за пределы безопасной для человека, а усилие, прикладываемое руками работающего к ручной машине, должно быть в пределах 15 – 20кг. В таких конструкциях снижение вибрации достигается за счет увеличения жесткости системы с помощью введения ребер жесткости.

Виброизоляция обеспечивает снижение вибрации за счет уменьшения передачи колебаний от агрегата к защищаемому объекту путем установки между ними дополнительных устройств.

Кроме виброизоляторов в качестве средств виброзащиты используют гибкие вставки в коммуникациях воздуховодов, разделение гибкой связью перекрытий и несущих конструкций зданий; устройство «плавающих» полов, в которых настил пола отделяется от перекрытия упругими прокладками; ручной механизированный инструмент с виброзащищенными рукоятками; перфораторы с качающейся виброгасящей рукояткой; установки виброзадерживающих масс; виброизолирующие опоры в виде упругих прокладок в сочетании с пружинами и другие устройства.

При эксплуатации машин и оборудования для устранения вибрации применяют изоляцию из дерева, резины, войлока, пробки, пружин, рессор, которые помещают между машинами и оборудованием и их опорными основаниями.

Важным условием уменьшения или ослабления вибрации является жесткое соединение машин и аппаратов с их опорными основаниями, Балансировка движущихся частей машин. Правильное размещение и установка оборудования снижает действие вибрации.

Вибрацию измеряют виброметры. Наиболее распространенным является ручной виброграф ВР-1, измеряющий вибрации неэлектрическим методом. С помощью этого вибрографа измеряют колебания с амплитудой от 0,5 до 5 мм и частотой от 5 до 100 Гц.

Существуют приборы с превращением механических колебаний в электрические, приемной частью которых являются специальные датчики, а регистрирующей – осциллографы.

Гигиенические и лечебно-профилактические мероприятия при вибрации.

В соответствии с положением о труда работников виброопасных профессий общее контакта с вибрирующими машинами, вибрация которых соответствует санитарным нормам, не должна превышать 2/3 длительности рабочего дня. Операции должны распределятся между работниками так, чтобы продолжительность непрерывного воздействия вибрации, включая микропаузы, не превышала 15 – 20 мин. Рекомендуется при этом два регламентированных перерыва (для активного отдыха, проведения производственной гимнастики по специальному комплексу, гидропроцедур): 20 мин (через 1 – 2 ч. после начала смены) и 30 мин. – через 2 ч. после обеденного перерыва.

К работе с вибрирующими машинами и оборудованием допускаются лица не моложе 18 лет, получившие соответствующую квалификацию, сдавшие технический минимум по правилам безопасности и прошедшие медицинский осмотр.

Работа с вибрирующим оборудованием, как правило, должна проводиться в отапливаемых помещениях с температурой воздуха не менее 16 оС, при влажности 40 – 60% и скорости движения не более 0,3 м/с. При невозможности создания подобных условий (работа на открытом воздухе, подземные работы и т. п.) для периодического обогрева должны быть предусмотрены специальные отапливаемые помещения с температурой воздуха не менее 22 оС, относительной влажностью 40 – 60% и скоростью движения воздуха 0,3 м/с.

Снижению уровня отрицательного воздействия вибрации на здоровье способствует применение индивидуальных средств защиты от вибрации (гасящие вибрацию перчатки, рукавицы и специальная обувь). В настоящее время требования к защитным рукавицам и обуви с применением упругодемпфирующих материалов регламентированы в специальных ГОСТах. Они содержат нормативы эффективности гашения вибрации, толщину упругодеформирующего материала, в них указывается назначение и область применения и другие требования к индивидуальным средствам защиты.

Для повышения защитных свойств организма, работоспособности и трудовой активности следует использовать специальные комплексы производственной гимнастики, витаминопрофилактику (2 раза в год комплекс витаминов В, С, никотиновая кислота), спецпитание. Целесообразно также проводить в середине или в конце рабочего дня 5 – 10-минутные гидропроцедуры, сочетающие ванночки при температуре воды 38 оС и самомассаж верхних конечностей.

В качестве индивидуальных средств защиты работающих используют обувь на массивной резиновой подошве, а для защиты рук – рукавицы, перчатки и прокладки, которые изготовляют из вибродемпфированных материалов или резиновые рукавицы.

1. Для борьбы с шумом в помещениях проводятся мероприятия как технического, так и медицинского характера. Основными из них являются:
   * устранение причины шума или существенное его ослабление в самом источнике при разработке технологических процессов и проектировании оборудования;
   * изоляция источника шума от окружающей среды средствами звуко- и виброзащиты, звуко- и вибропоглощения;
   * уменьшение плотности звуковой энергии помещений, отраженной от стен и покрытий;
   * проведение ремонта оборудования;
   * замена ударных процессов на безударные;
   * применение принудительного смазывания трущихся поверхностей;
   * применение балансировки вращающихся частей;
   * замена подшипников качения на подшипники скольжения (шум снижается на 10… 15 дБ), зубчатых и цепных передач клиноременными и зубчатоременными передачами, металлических деталей – деталями их пластмасс;
   * рациональная планировка помещений;
   * применение средств индивидуальной защиты от шума;
   * рационализация режима труда в условиях шума;
   * профилактические мероприятия медицинского характера.

Наиболее эффективный путь борьбы с шумом, причиной которого является вибрация, возникающая от ударов, сил трения, механических усилий и т. д., - улучшение конструкции оборудования (изменение технологии с целью устранения удара).

Снижение шума и вибрации достигается заменой возвратно-поступательного движения в узлах работающих механизмов равномерным вращательным.

При высоких тонах шумов эффективно демпфирование, при котором вибрирующая поверхность покрывается материалом с большим внутренним трением (резина, пробка, битум, войлок и др.). К демпфирующим материалам при этом предъявляются следующие требования: высокая эффективность, малая масса, способность прочно удерживаться на металле и предохранять его от коррозии.

При невозможности, достаточно эффективного снижения шума за счет создания совершенной конструкции той или машины следует осуществлять его локализацию места возникновения путем применения звукопоглощающих и звукоизолирующих конструкций и материалов. Воздушные шумы ослабляются установкой на машинах специальных кожухов или размещением генерирующего шума оборудования в помещениях с массивными стенами без щелей и отверстий. Для исключения резонансных явлений кожухи следует облицовывать материалами с большим внутренним трением.

Для снижения структурных шумов, распространяемых в твердых средах, применяются звуко- и виброизоляционные перекрытия. Ослабление шума достигается применением под полом упругих прокладок без жестких их связи с несущими конструкциями зданий, установкой вибрирующего оборудования на амортизаторы или специальные изолированные фундаменты. Вибрации, распространяющиеся по коммуникациям (трубопроводам, каналам), ослабляются стыковкой последних через звукопоглощающие материалы (прокладки из резины и пластмассы). Широко применяются противошумные мастики на битумной основе, наносимые на поверхность металла.

Ряду со звукоизоляцией в производственных условиях широко применяются средства звукопоглащения. Для помещений малого объема (400 – 500м3) рекомендуется общая облицовка стен и перекрытий, снижающая уровень шума на 7 – 8 дБ.

Способность звукопоглощения характеризуется коэффициентом звукопоглощения (отношение звуковой энергии, поглощенной материалом, к энергии, падающей на него). Наиболее высокими коэффициентами звукопоглощения широком спектре частот обладают штукатурки и плиты минеральная вата, древесноволокнистые плиты, камышитовые маты, войлок и пр.

Эффективность звукопоглощения увеличивается при многослойном размещении поглощающих материалов с воздушными прослойками между слоями, также перфорацией покрытий. В помещениях большого объема эффективны звукопоглощающие барьеры и объемные поглотители, подвешиваемые над шумными агрегатами, которые увеличивают звукопоглощение почти в 2 раза по сравнению с покрытием звукопоглощающими материалами потолков и стен.

Поглощение аэродинамических шумов (выхлоп и всасывание воздуха пневматическими инструментами, компрессорами, вентиляторами и прочими агрегатами) осуществляется с помощью установки активных и реактивных глушителей. Выбор глушителя высокочастотных шумов эффективны активные глушители, основанные на погашении звуковой энергии, для низкочастотных – реактивные, основанные на принципе акустического фильтра. Уменьшения шума можно достичь за счет рациональной планировки зданий, в соответствии с которой наиболее шумные помещения должны быть сконцентрированы в глубине территории в одном месте. Они должны быть удалены от помещений для умственного труда и ограждены зоной зеленых насаждений, частично поглощающих шум.

Агрегаты с наиболее интенсивным шумом (выше 130 дБ) следует размещать вне территории предприятий и жилой зоны с подветренной стороны и отделять от границ населенных пунктов шумозащитной зоной или стеной. Агрегаты, создающие шум более 90 дБ, должны размещаться в изолированных помещениях.

Если шумные агрегаты нельзя звукоизолировать, то для защиты персонала от прямого шумоизлучения должны приняться акустические экраны, облицованные звукокопоглощающими материалами, а также звукоизолированные кабины наблюдения и дистанционного управления, кожуха.

Помимо мер технологического и технического характера, широко применяются средства индивидуальной защиты – антифоны, выполненные в виде наушников или ушных вкладышей (снижает шум до 20 дБ). Существует несколько десятков вариантов заглушей-вкладышей, наушников и шлемофонов (снижает шум до 120 дБ), рассчитанных на изоляцию слухового прохода от шумов различного спектрального состава. Наиболее удобными и эффективными считаются вкладыши из смеси волокон органической бактерицидной ваты и ультратонких полимерных волокон из материала ФП («беруши»), позволяющие снизить уровень громкости шума на различных частотах от 15 до 31 дБ.

Отрицательное действие шумов можно снизить за счет сокращения времени их воздействия, построения рационального режима труда и отдыха, предусматривающего кратковременные перерывы в течение рабочего дня для восстановления функции слуха в тихих помещениях.

Интенсивность звука определяется по логарифмической шкале громкости. В шкале – 140 дБ. За нулевую точку шкалы принят «порог слышимости» (слабое звуковое ощущение, едва воспринимаемое ухом, равное примерно 20 дБ), а за крайнюю точку шкалы – 140 дБ – максимальный предел громкости.

Громкость ниже 80 дБ обычно не влияет на органы слуха, громкость от 0 до 20 дБ – очень тихая; от 20 до 40 дБ – тихая; от 40 до 60 дБ – средняя; от 60 до 80 дБ – шумная; выше 80 дБ – очень шумная.

Для измерения силы и интенсивности шума применяют различные приборы:

* шумомеры;
* анализаторы частот;
* корреляционные анализаторы и коррелометры;
* спектрометры и др.

Принцип работы шумомера состоит в том, что микрофон преобразует колебания звука в электрическое напряжение, которое поступает на специальный усилитель и после усиления выпрямляется и измеряется индикатором по градуированной шкале в децибелах.

Основными мероприятиями по борьбе с шумом являются рационализация технологических процессов с использованием современного оборудования, звукоизоляция источников шума, звукопоглощение, улучшенные архитектурно-планировочные решения, средства индивидуальной защиты.

На предприятиях и в организациях для борьбы с шумом проводят: Рациональную планировку помещений, предназначенных для размещения в них машин, установку шумных машин и оборудования на специальных амортизационных и шумопоглощающих приспособлениях, облицовку стен и потолков звукопоглощающими материалами (акустическая штукатурка и пористые плиты, минеральная вата, перфорированные конструкции и т. д.), пластиковое покрытие полов, используют декоративные драпировочные материалы.

На особо шумных производственных предприятиях используют индивидуальные шумозащитные приспособления: антифоны, противошумные наушники и ушные вкладыши типа «беруши». Эти средства должны быть гигиеничными и удобными в эксплуатации.