Реферат

на тему

Общие закономерности действия промышленных ядов

2010

Содержание

Введение

1. Понятие о промышленных ядах

2. Зависимость действия от структуры и свойств яда

3. Пути поступления и выделения ядов

4. Биотрансформация ядов

5. Зависимость токсического действия ядов от сопутствующих факторов

6. Комбинированное действие ядов

7. Профессиональные отравления

8. Привыкание к ядам

9. Общие меры предупреждения профессиональных отравлений

Заключение

Список использованной литературы

Введение

Яд - понятие относительное, так как различные ядовитые вещества в зависимости от их свойств и количества могут являться не только полезными, но и необходимыми для организма. Однако те же вещества, принятые в больших количествах, способны вызвать расстройство здоровья и даже смерть. Так, поваренная соль, введенная в обычных количествах, является необходимым пищевым продуктом, но 60 - 70 г ее вызывают явления отравления, а 300 - 500 г - смерть; даже обычная вода, принятая в больших количествах, может вызвать отравление и смерть. При приеме внутрь дистиллированной воды наблюдаются явления отравления, введение ее в кровь может закончиться смертью. Принято считать, что к ядам относятся те вещества, которые при введении в организм в минимальных количествах вызывают тяжелые расстройства или смерть. В ряде случаев трудно провести резкую границу между ядом и лекарством.

Изучением отравлений занимается наука о ядах - токсикология. Она изучает физические и химические свойства ядов, вредное действие, пути проникновения, превращение ядов в организме, средства предупреждения и лечения отравлений и возможности использования действия ядов в медицине и промышленности.

1. Понятие о промышленных ядах

В народном хозяйстве промышленно развитых стран мира используют несколько сотен тысяч разнообразных по строению и физико-химическим свойствам химических веществ, с которыми контактируют рабочие.

Многие из них являются промышленными ядами.

Определение "промышленный яд" в настоящее время в науке однозначно не определено.

Ю.П. Пивоваров считает, что "все или почти все химические вещества, встречающиеся в процессе трудовой деятельности человека в промышленности в качестве исходных, промежуточных, побочных или конечных продуктов в форме газов, паров или жидкостей, а также пылей, дымов или туманов и оказывающие вредное действие на работающих людей в случае несоблюдения правил техники безопасности и гигиены труда, являются промышленными ядами".

Знаменский А.В. также отмечает, что к промышленным ядам относятся такие вредные химические вещества, которые в производственных условиях способны при воздействии на организм человека вызвать профессиональное отравление (интоксикацию).

2. Зависимость действия от структуры и свойств яда

Последствия негативного воздействия ядов на организм человека зависят от многих факторов: пола, возраста и индивидуальной чувствительности организма, химической структуры и физических свойств яда, его концентрации в воздухе, количества попавшего в организм вещества, длительности и непрерывности его поступления, а также ряда сопутствующих факторов производственной среды, таких как температура и влажность воздуха, шум, вибрация.

Поступление, распределение и выделение химических веществ из организма обусловлены их физико-химическими свойствами. Определяющим показателем в этом отношении является коэффициент распределения масло/вода К.

Величина его может быть приближенно вычислена по формуле:

lg K = 0,053·М.О. - 3,68, (1)

где М.О. - молекулярный объем (отношение молекулярного веса к удельному весу).

Вещества, характеризуемые высокими показателями коэффициента распределения (например, бензин, фреоны, бензол), при достаточно высоких их концентрациях в воздухе способны быстро насыщать кровь, ткани, клетки.

В результате в организме в относительно короткий промежуток времени создаются биологически действующие концентрации, обусловливающие быстрое развитие интоксикации.

Вещества, характеризуемые сравнительно малыми показателями коэффициента распределения (например, этиловый спирт, ацетон, этиленгликоль), медленно насыщают организм. Сорбционная емкость организма для этих веществ велика и отравления развиваются сравнительно медленно.

Биологическая активность химических веществ в значительной степени зависит от химической структуры молекулы. По правилу Ричардсона в гомологическом ряду сила наркотического действия возрастает с увеличением числа атомов углерода в молекуле.

Так, например, наркотическое действие усиливается от пентана (С5Н12) к октану (С8Н18), от метилового спирта (СН3ОН) к аллиловому (С4Н9СН2ОН). Если принять силу наркотического действия этилового спирта за 1, то сила наркотического действия остальных спиртов выражается следующим образом: метиловый спирт (СН3ОН) – 0,8; этиловый спирт (С2Н5ОН) – 1; пропиловый спирт (С2Н5СН2ОН) – 2; бутиловый спирт (С3Н7СН2ОН) – 3; аллиловый спирт (С4Н9СН2ОН) – 4.

Это правило верно для большой группы углеводородов (кроме углеводородов ароматического ряда) и может служить ориентиром для выбора органического растворителя в гомологическом ряду с меньшим наркотическим действием.

С усилением наркотического действия возрастает и гемолитическое действие веществ. Важно также правило разветвленных цепей.

Соединения с нормальной углеродной цепью оказывает более выраженный токсический эффект по сравнению со своими разветвленными изомерами. Так, нормальный пропиловый и бутиловый спирты – более сильные наркотики, чем изопропиловый и изобутиловый, пропилбензол сильнее изопропилбензола, октан – изооктана.

Замыкание цепи углеродных атомов усиливает действие вещества: Пары циклопентана и циклогексана действуют сильнее, чем соответствующие метановые соединения.

Правило кратных связей. Биологическая активность вещества увеличивается с увеличением кратных связей, т.е. с увеличением непредельности соединения. СН) токсичнее этилена (СН2=СН2) и еще в большей степени токсичнее ацетилен (СН этана (СН3-СН3). С увеличением числа кратных связей в молекулах веществ наряду с наркотическим усиливается и раздражающее действие.

Введение в молекулу гидроксильной группы (ОН) приводит, как правило, к ослаблению токсичности веществ. Спирты, например, менее токсичны по сравнению с соответствующими углеводородами. Резко возрастает наркотическое действие при введении атомов хлора в молекулы гомологического ряда углеводородов. Например, от метана (СН4) к хлористому метилу (СН3Cl), хлористому метилену (СН2Cl2), хлороформу (СНCl3). Исключение представляет четыреххлористый углерод (СCl4), который обладает меньшим наркотическим действием, чем хлороформ.

Введение в молекулу бензола или толуола нитрогрупп NO, NO2 или аминогруппы NH2 резко меняет характер действия указанных веществ. Наркотическое действие бензола и толуола не проявляется, на первый план выдвигается специфическое действие на кровь (образование метгемоглобина), на центральную нервную систему, на паренхиматозные органы (дегенеративные изменения).

Для алкилэфиров азотной и азотистой кислот, где группы NO2 и NO связаны с кислородом, типично сосудорасширяющее и гипотензивное действие (этилнитрит, амилнитрит, этилнитрат, нитроглицерин). Перечисленные закономерности широко используются для разработки ускоренных (математических) методов оценки токсичности и опасности новых химических веществ.

Опасность отравления в значительной степени зависит от физических свойств вещества: летучести, агрегатного состояния, растворимости и др.

Наркотическое действие углеводородов в гомологическом ряду возрастает с увеличением числа углеродных атомов. Так как при этом параллельно увеличивается молекулярный вес, повышается точка кипения, снижается летучесть веществ, то в результате, при прочих равных условиях, уменьшается опасность отравления ими через дыхательные пути и увеличивается опасность отравления через кожу.

Агрегатное состояние: твердые органические вещества проникают через кожу медленно и так же медленно могут вызывать отравление. Из неэлектролитов, растворяющихся в жиролипидах, при поступлении через кожу наиболее опасны те, которые имеют маслянистую и кашицеобразную консистенцию. Большое значение имеет дисперсность химических веществ, находящихся в воздухе в виде пыли. С ее увеличением ускоряется сорбция, и яд действует быстрее.

Растворимость твердых веществ в воде и в жидкостях организма также имеет большое значение: чем выше растворимость, тем больше опасность отравления. Например, сернистый свинец плохо растворим и поэтому менее ядовит, чем другие соединения свинца, мышьяк и его сернистые соединения нерастворимы в воде и также неядовиты, окислы же мышьяка растворимы и очень ядовиты. Биологические особенности организма, влияющие на токсический процесс Видовые различия и чувствительность к ядам изучаются для возможности переноса на человека экспериментальных данных, полученных на животных. Например, собаки и кролики могут переносить атропин в дозе, превосходящей в 100 раз дозу, смертельную для человека. С другой стороны, синильная кислота, оксид углерода обладают более сильным действием на отдельные виды животных, чем на человека. Более высокоорганизованные животные в эволюционном ряду, как правило, чувствительнее к большинству нейротропных химических соединений.

Например, одинаково большие дозы ФОС на морских свинок действуют в 4 раза сильнее, чем на мышей, и в сотни раз сильнее, чем на лягушек. Человек, принято считать, в целом более чувствителен к химическим веществам, чем теплокровные животные. Опыты показали, что к токсическому действию соединений серебра человек в 5 раз чувствительнее морских свинок и в 25 раз чувствительнее крыс. К героину, атропину, морфину человек в десятки раз чувствительнее лабораторных животных, а действие некоторых ФОС на человека и животных почти не различалось. На собак морфий оказывал наркотическое действие, как и на человека, а у кошек вызывал сильное возбуждение и судороги.

Даже ближайшие к человеку представители животного мира – обезьяны – значительно отличаются от него по реакции на яды и лекарственные препараты. Вот почему эксперименты на животных (в том числе – высших) по изучению действия лекарственных препаратов и других чужеродных веществ не всегда дают основания для определенных суждений о возможном их влиянии на организм человека. Влияние пола.

Экспериментальные и клинические наблюдения показали, что женский организм более устойчив к действию различных вредоносных факторов внешней среды. К воздействию оксида углерода, ртути, свинца, наркотическим и снотворным веществам более устойчивы самки животных. Самцы устойчивее самок к ФОС, никотину, стрихнину, мышьяковистым соединениям. Биологическая специфика мужских и женских половых гормонов играет роль в формировании устойчивости организма к вредным химическим веществам.

Экспериментально доказано, что у неполовозрелых самок и самцов различия в чувствительности к ядам практически отсутствуют и начинают проявляться лишь при достижении ими половой зрелости. Влияние возраста. Клинико-гигиеническими и экспериментальными данными подтверждена более высокая чувствительность к ядам детей, чем взрослых. Это объясняется своеобразием нервной и эндокринной систем детского организма, особенностью вентиляции легких, процессов всасывания в желудочно-кишечном тракте, проницаемости барьерных структур и т.д.

Но в общем, одни яды оказываются более токсичными для молодых, другие для старых, токсический эффект третьих не зависит от возраста. Опыты на животных показывают, что молодые особи более чувствительны к нитрату натрия, сероводороду; взрослые – к аллиловому спирту, диэтиловому эфиру, гранозану; старые особи к дихлорэтану, фтору, аминазину. Индивидуальная чувствительность к ядам зависит от активности ферментативных систем, от состояния здоровья. Лица с заболеваниями крови более чувствительны к действию кроветворных ядов, с нарушениями со стороны нервной системы – к действию нейротропных ядов, с заболеваниями легких – к действию раздражающих веществ и пыли.

Снижению сопротивляемости организма способствуют хронические инфекции, например туберкулез. На чувствительность организма к ядам оказывает влияние и характер труда. При тяжелой физической работе усиливаются процессы дыхания и кровообращения, что ведет к ускоренному поступлению яда в организм.

Примеры:

Очень опасна интоксикация тиоловыми ядами (соединениями ртути, мышьяка, кадмия, сурьмы и и др. тяжелых металлов). Тиоловыми такие яды называют по механизму их действия - связыванию с тиоловыми (-SH) группами белков:



Связывание металла с тиоловыми группами белков приводит к разрушению структуры белка, что вызывает прекращение его функций. Результат - нарушение работы всех ферментных систем организма.

Отравление метанолом:



При отравлении метанолом в организме образуются очень токсичные соединения - формальдегид и муравьиная кислота. Они более токсичны, чем сам метанол. Это пример летального синтеза.

3. Пути поступления и выделения ядов

Промышленные яды поступают в организм человека двумя основными способами: через органы дыхания и кожу. Через дыхательные пути попадают яды, находящиеся в воздухе, преимущественно в виде пара, газа и пыли. Через кожу проникают вещества жидкой и маслянистой консистенции, хорошо растворяющиеся в липидах (жирах и жироподобных веществах). Возможно поступление ядов и через желудочно-кишечный тракт с загрязненных рук, при приеме пищи.

Наибольшее значение имеет поступление их. через органы дыхания. Поступившие в воздух помещений токсические пыли, пары и газы вдыхаются рабочими и проникают в легкие. Через разветвленную поверхность бронхиол и альвеол они всасываются в кровь. Через дыхательную систему яды поступают в организм в виде газов, паров и аэрозолей. Это основной и наиболее быстрый путь, так как всасывание веществ происходит с очень большой поверхности легочных альвеол (100 – 120 м2).

Постоянный ток крови по легочным капиллярам способствует проникновению веществ из альвеол в кровь, которая транспортирует поступивший яд по всему организму (малый круг кровообращения, затем, минуя печень, через сердце в большой круг кровообращения). К реагирующим газам относятся такие яды, как аммиак, сернистый газ, оксиды азота и др. Вдыхаемые яды оказывают неблагоприятное действие практически на протяжении всего времени работы в загрязненной атмосфере, а иногда даже и по окончании работы, так как всасывание их еще продолжается. Поступившие через органы дыхания в кровь яды разносятся по всему организму, вследствие чего токсическое их действие может сказываться на самых различных органах и тканях.

В пищеварительном канале всасывание веществ может идти во всех отделах. Из полости рта всасываются все липидорастворимые соединения, фенолы, некоторые соли, особенно цианиды. Вредные вещества поступают в органы пищеварения при заглатывании токсических пылей, осевших на слизистых оболочках полости рта, либо путем занесения их туда загрязненными руками. При всасывании через слизистые оболочки полости рта и прямой кишки химические агенты попадают в кровь, минуя печень.

В кислой среде желудочного содержимого яды могут распадаться с образованием более токсичных соединений.

Так, соединения свинца, плохо растворимые в воде, хорошо растворяются в желудочном соке и поэтому легко всасываются. Из желудка попадают в кровь все липидорастворимые соединения, неионизированные молекулы органических веществ. Большая часть ядов, проникающих через стенки пищеварительного канала в кровь и через систему воротной вены, поступают в печень, где и обезвреживаются.

В тонком кишечнике на резорбцию (поглощение, всасывание) ядов существенно влияют изменения реакции среды, ферменты. А такие металлы, как медь, уран, соединения ртути, церий, повреждают эпителиальный покров и нарушают всасывание.

Поступившие в пищеварительный тракт яды на всем его протяжении всасываются через слизистые оболочки в кровь. В основном всасывание происходит в желудке и кишечнике. Поступившие через органы пищеварения яды кровью направляются в печень, где некоторые из них задерживаются и частично обезвреживаются, потому что печень является барьером для поступающих через пищеварительный тракт веществ. Только пройдя через этот барьер, яды поступают в общий кровоток и разносятся им по всему организму.

Токсические вещества, обладающие способностью растворять или растворяться в жирах и липоидах, могут проникать через кожный покров при загрязнении последнего этими веществами, а иногда и при наличии их в воздухе (в меньшей степени). Проникшие через кожный покров яды сразу поступают в общий кровоток и им разносятся по организму. Наиболее опасны ароматические нитро- и аминосоединения, фосфорорганические инсектициды, металлоорганические соединения. Преодолевают кожный барьер и такие газы, как циановодород, оксиды углерода, сероводород и др.

Выделение ядов из организма происходит главным образом через почки и кишечник; наиболее летучие вещества выделяются также и через легкие с выдыхаемым воздухом.

Через легкие выделяются летучие вещества, не изменяющиеся или медленно изменяющиеся в организме (бензин, бензол, этиловый эфир, хлороформ выделяются быстро; медленно выделяются спирты, ацетон, сложные эфиры). Наибольшее значение для выведения ядов имеют почки. При многих отравлениях с помощью специальных средств, усиливающих мочеотделение, добиваются быстрого удаления вредных веществ из организма. Но приходится считаться и с повреждающим воздействием на почки некоторых выводимых ядов, например ртути.

При тяжелых отравлениях этиленгликолем в почках задерживаются продукты метаболизма. При окислении этиленгликоля образуется щавелевая кислота, и в почечных канальцах выпадают кристаллы оксалата кальция, препятствующие мочеотделению. Медленно через почки выделяются плохо растворимые в воде вещества, например мышьяк, тяжелые металлы: свинец, ртуть, марганец.

Через желудочно-кишечный тракт выделяются нерастворимые или малорастворимые вещества: свинец, ртуть, марганец, сурьма. Некоторые вещества выделяются со слюной в полости рта: свинец, ртуть. Через кожу сальными железами выводятся все жирорастворимые яды, потовыми железами выводятся ртуть, медь, мышьяк, сероводород и др.

4. Биотрансформация ядов

Поступившие в организм тем или иным путем яды могут относительно равномерно распределяться по всем органам и тканям, оказывая на них токсическое действие. Некоторые же из них скапливаются преимущественно в каких-то одних тканях и органах: в печени, костях и др. Такие места преимущественного скопления токсических веществ называют депо в организме. Для многих веществ характерны определенные виды тканей и органов, где они, депонируются. Задержка ядов в депо может быть как кратковременной, так и более длительной — до нескольких дней и недель. Постепенно выходя из депо в общий кровоток, они также могут оказывать определенное, как правило, слабо выраженное токсическое действие. Некоторые необычные явления (прием алкоголя, специфическая пища, болезнь, травма и др.) могут вызвать более быстрое выведение ядов из депо, в результате чего их токсическое действие проявляется более выражено.

Сразу после поступления в кровь яды разносятся по всем тканям и органам. В первой фазе распределения основное значение для накопления вредного вещества играет кровоснабжение этих тканей и органов – чем оно больше, тем больше содержание яда.

Таким образом, в первый период можно говорить о динамическом распределении вещества, определяемом интенсивностью кровоснабжения. В дальнейшем картина меняется, происходит перераспределение веществ и преимущественное их накопление в тех тканях, сорбционная емкость которых для данного вещества оказывается наибольшей. Окончательное распределение можно назвать статическим.

Для липидорастворимых веществ наибольшей емкостью, например, обладает жировая ткань и органы, богатые липидами (костный мозг, семенники и другие). Достаточно быстро исчезают из крови и накапливаются в печени и почках серебро, марганец, хром, кобальт, ванадий, кадмий, цинк.

Депо для ртути – выделительные органы. В костной ткани преимущественно накапливаются соединения свинца, фтора, бария, урана, бериллия. Метаболизм (биотрансформация, превращение) направлен в основном на обезвреживание (детоксикацию) ядов. Почти все органические вещества метаболизируются путем различных химических реакций: окисления, восстановления, гидролиза, дезаминирования, метилирования, ацетилирования и т.д. Не подвергаются превращениям лишь инертные вещества, как, например, бензин, выделяющийся легкими в неизменном виде. Бензол окисляется до фенолов, диоксибензола, пирокатехина, гидрохинона.

Толуол окислятся до бензойной кислоты, ксилол – до толуоловой кислоты, некоторые спирты жирного ряда – до углекислоты и воды. Ароматические амины подвергаются дезаминированию, например бензиламин превращается в бензиловый спирт, в дальнейшем окисляется в бензойную кислоту. Нитросоединения восстанавливаются до аминофенолов. Неорганические химические вещества также подвергаются изменениям. Например, свинец откладывается в костях в виде трифосфат-свинца, фтор – в виде известковых соединений. Некоторые неорганические соединения окисляются: нитраты – в нитриты, сульфиды – в сульфаты, цианистые соединения – в роданистые, мышьяковистая кислота – в мышьяковую. Результатом превращения ядов в организме большей частью является их обезвреживание, получение менее токсичных веществ.

Однако имеются исключения, когда в результате превращений образуются более токсические соединения. Например, метиловый спирт окисляется в ядовитые продукты – формальдегид и муравьиную кислоту. В дальнейшем формальдегид также окисляется в муравьиную кислоту. Метилацетат гидролизуется и расщепляется на метиловый спирт и уксусную кислоту; тионовые эфиры фосфорной кислоты окисляются до высокотоксичных тиоловых. Основным органом, метаболизирующим вредные химические вещества, является печень – главный барьер для распространения ядов по всему организму.

Способность к детоксикации имеют также почки, стенки желудка и кишечника, легкие и т.д. При изучении обезвреживающего метаболизма веществ следует учитывать зависимость его интенсивности от уровня интоксикации. При малых действиях химических веществ резервы защитных реакций организма достаточны.

С увеличением интенсивности воздействия ядов относительная активность метаболизма снижается. Изучение процессов биотрансформации позволяет решить ряд практических вопросов токсикологии. Знание молекулярной сущности детоксикации дает возможность оценить защитные функции организма и направить воздействия на токсический процесс (влияя с помощью определенных веществ на активность индуцированных ферментов, можно ускорить или затормозить биохимические процессы). О величине, поступившей в организм дозы яда (лекарства), можно судить по количеству выделяющихся из почек, кишечника и легких продуктов их превращений – метаболитов, что дает возможность контролировать состояние здоровья людей, занятых производством и применением токсичных веществ.

В зависимости от поражения тех или иных органов и систем вредные вещества делятся на нейротропные, гепатотропные, нефротоксические, кардиотоксические и яды крови.

5. Зависимость токсического действия ядов от сопутствующих факторов

Воздействие токсических веществ на человека в условиях производства не может быть изолированным от влияния других неблагоприятных факторов, таких как высокая и низкая температура, повышенная или пониженная влажность, шум, вибрация, излучения.

При сочетании воздействия ядов с другими факторами эффект может оказаться более значительным, чем при изолированном воздействии того или иного фактора.

Температурный фактор. При одновременном воздействии вредных веществ и высокой температуры возможно усиление токсического эффекта. Учащение дыхания и усиление кровообращения ведут к увеличению поступления ядов в организм через органы дыхания. Расширение сосудов кожи и слизистых повышает скорость всасывания токсических веществ через кожу и дыхательные пути.

Высокая температура воздуха увеличивает летучесть ядов и повышает их концентрации в воздухе (наркотики, пары бензина, ртути, оксиды азота, углерода, хлорофос). В производстве нитро - и аминопроизводных бензола и его гомологов отравления чаще происходят в жаркий период года. Понижение температуры в большинстве случаев ведет также к усилению токсического эффекта. Так, при пониженной температуре увеличивается токсичность оксида углерода, бензина, бензола, сероуглерода и др.

Повышенная влажность воздуха. Может увеличиваться опасность отравлений, в особенности раздражающими газами. Причина, по-видимому, в усилении процессов гидролиза, повышении задержания ядов на поверхности кожи и слизистых оболочек, изменении агрегатного состояния ядов. Растворение газов и образование мельчайших капелек кислот и щелочей способствуют возрастанию раздражающего действия.

Барометрическое давление. Возрастание токсического эффекта зарегистрировано как при повышенном, так и при пониженном давлении. При повышенном давлении возрастание токсического действия происходит вследствие усиленного поступления яда, обусловленного ростом парциального давления газов и паров в альвеолярном воздухе и ускоренным переходом их в кровь, а также вследствие изменения многих физиологических функций, в первую очередь дыхания, кровообращения, состояния ЦНС и анализаторов. При пониженном давлении первая причина отсутствует, но усиливается влияние второй. Например, при давлении до 500-600 мм.рт.ст. токсическое действие оксида углерода возрастает в результате того, что влияние яда усиливает отрицательные последствия гипоксии и гиперкапнии. Шум и вибрация. Производственный шум может усиливать токсический эффект.

Это доказано для оксида углерода, стирола, алкилнитрила, крекинг-газа, нефтяных газов, аэрозоля борной кислоты. По сравнению с воздействием чистых ядов токсический эффект усиливается в сочетании с вибрацией таких вредных веществ, как монооксид углерода, пыль кобальта, кремниевые пыли, дихлорэтан, эпоксидные смолы.

Лучистая энергия. Ультрафиолетовое облучение может понижать чувствительность белых мышей к этиловому спирту вследствие усиления окислительных процессов в организме и более быстрого обезвреживания яда. Известно об уменьшении токсического эффекта оксида углерода при ультрафиолетовом облучении. Причина - ускорение диссоциации карбоксигемоглобина и более быстрое выведение оксида углерода из организма.

Физическая нагрузка активизирует основные вегетативные системы жизнеобеспечения - дыхание и кровоснабжение, усиливает активность нервноэндокринной системы, а также многие ферментативные процессы. Увеличение легочной вентиляции приводит к возрастанию общей дозы вредных веществ, проникающих в организм через дыхательные пути, увеличивается опасность отравления наркотиками, раздражающими парами и газами, токсическими пылями. Увеличение скорости кровотока и минутного объема сердца способствует более быстрому распределению яда в организме.

Повышение функциональной активности печени, желез внутренней секреции, нервной системы и увеличение кровоснабжения в интенсивно работающих органах может сделать их более "доступными" действию яда. Усиление токсичности при физических нагрузках отмечается при воздействии паров оксида углерода, хлористого водорода, четыреххлористого углерода, дихлорэтилсульфида, свинца, некоторых веществ антихолинэстеразного действия.

Интермиттирующее воздействие токсинов - перемежающееся или прерывистое, обозначает действие концентраций вредного вещества, колеблющихся во времени. На производстве, как правило, не бывает постоянных концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны в течение всего рабочего дня. Концентрации либо постепенно увеличиваются, снижаясь за обеденный перерыв и вновь увеличиваясь к концу рабочего дня, либо оказываются колеблющимися в зависимости от хода технологических процессов. Из физиологии известно, что максимальный эффект наблюдается в начале и в конце воздействия раздражителя.

Переход от одного состояния к другому требует приспособления, а потому частые и резкие колебания раздражителя ведут к более сильному воздействию его на организм. Например, прерывистая затравка парами хлороформа вызывает более существенные сдвиги безусловного двигательного рефлекса, чем вдыхание воздуха с постоянной концентрацией этого яда. Этанол не обнаруживает четких различий при двух режимах воздействия.

Главную роль при интермиттирующем действии ядов играет сам факт колебаний концентраций в крови, а не накопление веществ. В конечном итоге колебания интенсивности химического фактора как на высоком, так и на низком уровне воздействия ведут к нарушению процессов адаптации.

6. Комбинированное действие ядов

В производственных условиях человек довольно часто подвергается воздействию двух или нескольких вредных веществ одновременно.

Очень часты комбинации оксида углерода и оксида серы в кузнечных и литейных цехах, паров бензола, толуола, ксилола, сероуглерода, нафталина и др. в коксохимическом производстве.

Комбинированное действие вредных веществ – это одновременное или последовательное действие на организм нескольких ядов при одном и том же пути поступления.

Различают несколько видов комбинированного действия вредных веществ.

1) Аддитивное действие (суммация) - действие веществ в комбинации суммируется. Суммарный эффект смеси равен сумме эффектов действующих компонентов. Примером аддитивного действия является наркотическое действие смеси углеводородов.

2) Cинергизм (потенцированное действие) - усиление эффекта, одно вещество усиливает действие другого, т.е. действие больше, чем суммация. Потенцирование отмечено при совместном действии сернистого ангидрида и хлора.

3) Антагонизм - эффект комбинированного действия менее ожидаемого при простой суммации, одно вещество ослабляет действие другого.

4) Независимое действие - комбинированный эффект не отличается от изолированного действия каждого яда. Преобладает эффект наиболее токсичного вещества. Пример: бензол и раздражающие газы; смесь взрывных газов и пылей в рудниках. Наряду с комбинированным действием ядов возможно и комплексное воздействие веществ.

Комплексное - одновременное поступление вредных веществ несколькими путями (через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы).

В связи с нарастающим загрязнением окружающей среды значение комплексного пути поступления ядов возрастает. Сочетанное действие - одновременное воздействие нескольких химических и физических факторов.

Исследования характера одновременного действия на организм нескольких вредных веществ показали, что в большинстве случаев промышленные яды в комбинации действуют по типу суммации.

7. Профессиональные отравления

Классификация производственных интоксикаций

По пути поступления яда в организм выделяются:

Ингаляционные интоксикации.

Транскутанные интоксикации.

Преоральные интоксикации.

Смешанные интоксикации.

По клиническому течению выделяют:

Острые интоксикации.

Подострые интоксикации.

Хронические интоксикации.

Остаточные явления выше перечисленных интоксикаций.

Отдаленные последствия выше перечисленных интоксикаций.

Острые интоксикации развиваются при аварийных ситуациях и при грубых нарушениях технологического процесса и возникают вследствие однократного или в течение одной рабочей смены поступления больших количеств токсических веществ сразу или после латентного периода от нескольких минут до нескольких суток.

Подострые интоксикации возникают при однократном или в течение нескольких рабочих смен попадании меньших, чем при острой интоксикации, количеств яда.

Хронические интоксикации возникают при продолжительном поступлении в организм небольших количеств токсических веществ или в результате повторных острых интоксикаций, а также при материальной или функциональной кумуляции яда.

В клинике профессиональных заболеваний особого внимания заслуживают острые интоксикации, требующие оказания неотложной медицинской помощи.

Острые отравления, как правило, развиваются при аварийных ситуациях после кратковременного воздействия ядов высоких концентраций.

Хронические отравления развиваются медленно, постепенно, в результате накопления в организме яда (материальная кумуляция) или суммирования функциональных изменений в организме, вызванных ядом (функциональная кумуляция).

Многие промышленные яды способны вызывать как острые, так и хронические отравления. Последствия действия одного и того же яда при остром и хроническом отравлении могут отличаться. Так, бензол при острой интоксикации вызывает преимущественное поражение нервной системы, а при хроническом отравлении наблюдаются изменения в функционировании кроветворных органов.

Некоторые яды (например, синильная кислота) вызывают только острые отравления, другие (свинец, марганец) - преимущественно хронические отравления.

Например, при чистке цистерн высокие концентрации паров бензина вызывают гибель от паралича дыхательного центра, если пострадавшего сразу же не вынести на свежий воздух. Быстрая гибель наступает при вдыхании больших концентраций сероводорода, вызывая тканевую аноксию.

Отравление бромистым метилом, даже смертельное, выявляется после скрытого периода не менее 6-8 часов. Затем наступают подергивания, судороги, потеря сознания и смерть. Особенно коварны отравления оксидами азота из-за длительного (дни, недели) латентного периода, после которого развивается тяжелый или смертельный отек легких.

Во многих случаях следствием перенесённого отравления являются стойкие нарушения здоровья. Так, в течение месяцев или даже лет после острого отравления бромистым метилом могут сохраняться неверная походка, повышенная утомляемость, ослабление зрения, забывчивость; после отравления сероуглеродом - расстройство чувствительности, нарушение рефлексов, дефекты зрения, психические расстройства.

Для промышленных ядов характерны только хронические отравления (свинец, марганец, тринитротолуол, пары ртути). Некоторые яды не вызывают хронических отравлений из-за быстрого расщепления их в организме или выведения. Так двухвалентное железо - парализующий яд, но оно чрезвычайно быстро окисляется в организме в трехвалентное комплексное соединение, и производственные отравления железом не встречаются.

8. Привыкание к ядам

При воздействии вредных веществ на организм проявляются две взаимопротивоположные тенденции - повреждающее действие агента и приспособительная реакция организма, выработанная в процессе эволюции в ответ на непрерывно меняющийся состав окружающей среды.

В зависимости от степени агрессивности яда, его дозы и времени воздействия преобладает либо повреждающая (кумуляция), либо защитная (адаптация) тенденция. Кумуляция означает суммирование действия повторных доз ядов, когда последующая доза поступает в организм раньше, чем заканчивается действие предыдущей. Адаптация - приспособление организма к изменяющимся условиям окружающей среды (особенно химическим), которое происходит без необратимых нарушений данной биологической системы и без превышения нормальных (гомеостатических) способностей ее реагирования.

Долгое время считалось, что адаптация возможна лишь к отдельным веществам, и что она вообще не может развиваться по отношению к ядам, кумулирующим в организме. В настоящее время установлено, что адаптация на некоторый срок в какой-то мере при соответствующих условиях возникает к любому вредному веществу. Для развития адаптации к хроническому воздействию яда необходимо, чтобы его концентрации (дозы) были достаточными для вызова ответной приспособительной реакции, но чтобы не были чрезмерными, приводящими к быстрому и серьезному повреждению организма.

При этом имеют в виду понижение чувствительности к химическому веществу, происходящее под влиянием его длительного действия, что может проявляться ослаблением или полным исчезновением симптомов отравления.

Установлено, что в определенной мере и на определенный срок при соответствующих условиях привыкание возникает к любому вредному веществу, хотя все еще остается неясным вопрос о ядах тератогенного, мутагенного и канцерогенного действия. К факторам, определяющим привыкание, относится концентрация токсического вещества, которая должна быть достаточной для развития приспособительной, но не чрезмерной реакции организма. В реакции организма на хроническое воздействие химического вещества можно выделить 3 фазы: первичную реакцию, развитие привыкания и срыв привыкания с выраженной симптоматикой отравления. В начальной фазе развивающиеся симптомы непостоянны, обычно легко компенсируются, не отличаются специфичностью. Обращают на себя внимание повышенная возбудимость нервной системы, неустойчивость нейрорегуляторных механизмов и часто активация функций щитовидной железы. Во второй фазе состояние организма внешне наиболее благополучное, но оно периодически прерывается симптомами отравления, что связано с ослаблением компенсаторно-защитных механизмов вследствие перенапряжения или действия дополнительных факторов (сопутствующее заболевание и др.). С течением времени обострения повторяются чаще, становятся длительнее и завершаются переходом в третью фазу — фазу выраженной симптоматики хронического отравления. Известны случаи так называемого привыкания к некоторым ядовитым веществам: к алкоголю, никотину, кокаину, морфину, атропину, мышьяку и др. При частом употреблении одного и того же яда организм реагирует на него все слабее. В таких случаях для того, чтобы вещество оказало токсическое действие, на обходима повышенная доза. При длительном привыкании даже смертельные дозы не оказывают отравляющего действия: морфинисты иногда принимают несколько смертельных доз за один прием. Привыкание к ядам зависит, по-видимому, от усиленного разрушения их в печени и ускоренного выделения с мочой. Так, при первоначальном введении собаке сульфата атропина он выделяется с мочой через 2-3 дня, при дальнейшем введении доз атропина он выделяется уже через 24 ч.

9. Общие меры предупреждения профессиональных отравлений

Мероприятия по предупреждению профессиональных отравлений и заболеваний должны быть направлены прежде всего на максимальное устранение вредных веществ из производства путем замены их нетоксическими или, по крайней мере, менее токсическими продуктами. Необходимо также устранять или максимально сокращать токсические примеси в химических продуктах, для чего в утверждаемых стандартах на эти продукты целесообразно указывать пределы возможных примесей, то есть проводить их гигиеническую стандартизацию.

При наличии нескольких видов сырьевых материалов или технологических процессов для получения одной и той же продукции необходимо отдавать предпочтение тем материалам, в которых содержится меньше токсических веществ или имеющиеся вещества обладают наименьшей токсичностью, а также тем процессам, при которых не выделяются токсические вещества или последние обладают наименьшей токсичностью.

Особое внимание должно быть уделено использованию на производстве новых химических веществ, токсические свойства которых еще не изучены. Среди таких веществ могут оказаться и высокотоксичные, поэтому при непринятии соответствующих мер предосторожности не исключена возможность профессиональных отравлений. Во избежание этого все вновь разрабатываемые технологические процессы и вновь получаемые химические вещества следует одновременно изучать с гигиенических позиций: оценивать опасность выделения вредностей и токсичность новых веществ. Все нововведения и предусматриваемые профилактические мероприятия в обязательном порядке необходимо согласовывать с местными органами санитарного надзора.

Технологические процессы с использованием или возможностью образования токсических веществ должны быть по возможности непрерывными, чтобы устранить или сократить до минимума выделение вредностей на промежуточных этапах технологического процесса. С этой же целью необходимо использовать максимально герметичное технологическое оборудование и коммуникации, в которых могут находиться токсические вещества. Особое внимание следует обращать на поддержание герметичности во фланцевых соединениях (применять стойкие к данному веществу прокладки), в закрывающихся люках и других рабочих проемах, сальниковых уплотнениях, пробоотборниках. Если будут обнаружены утечка или выбивание паров и газов из аппаратуры, необходимо принять срочные меры для устранения имеющихся неплотностей в оборудовании или коммуникациях. Для загрузки сырьевых материалов, а также выгрузки готовой продукции или побочных продуктов, содержащих токсические вещества, следует использовать герметичные питатели или закрытые трубопроводы, чтобы эти операции производились без вскрытия аппаратуры или коммуникаций.

Вытесняемый во время загрузки емкостей с токсическими веществами воздух должен отводиться специальными трубопроводами (воздушками) за пределы цеха (как правило, в верхнюю зону), а в некоторых случаях при вытеснении особо токсических веществ подвергаться предварительной очистке от вредных веществ или их нейтрализации, утилизации и так далее.

Технологический режим работы оборудования с содержанием в нем токсических веществ целесообразно - поддерживать таким, чтобы он не способствовал усилению выделений вредностей. Наибольший эффект в этом отношении дает поддержание некоторого разряжения в аппаратах- и коммуникациях, при котором даже в случае нарушения герметичности воздух из цеха будет всасываться в эти аппараты и коммуникации и препятствовать выделению из них токсических веществ. Особенно важно поддержание разряжения в оборудовании и аппаратах, имеющих постоянно открытые или негерметично закрываемые рабочие проемы (печи, сушила и т. п.). Вместе с тем практика показывает, что в тex случаях, когда по условиям технологии требуется поддержание внутри аппаратов и в коммуникациях особо высокого давления, выбивания из таких аппаратов и коммуникаций либо не наблюдается совершенно, либо оно весьма ничтожно. Это объясняется тем, что при значительных утечках и выбивании высокое давление резко падает и нарушает технологический процесс, то есть без должной герметичности невозможно работать.

Технологические процессы, связанные с возможностью вредных выделений, должны быть максимально механизированы и автоматизированы, с дистанционным управлением. Это позволит устранить опасность непосредственного контакта рабочих с токсическими веществами (загрязнения кожного покрова, спецодежды) и удалить рабочие места из наиболее опасной зоны расположения основного технологического оборудования.

Существенное гигиеническое значение имеют своевременные планово-предупредительные ремонты и чистка оборудования и коммуникаций.

Чистку технологического оборудования, содержащего токсические вещества, следует производить преимущественно без его вскрытия и демонтажа или, по крайней мере, при минимальном по объему и времени вскрытии (продувкой, промывкой, прочисткой через сальниковые уплотнения и т. п.). Ремонт такого оборудования целесообразно осуществлять на специальных, изолированных от общего помещения стендах, оснащенных усиленной вытяжной вентиляцией. Перед демонтажем оборудования как для доставки его на ремонтный стенд, так и для проведения ремонта на месте необходимо освободить его полностью от содержимого, затем хорошо продуть или промыть до полного удаления остатков токсических веществ.

При невозможности полного устранения выделения вредных веществ в воздух необходимо использовать меры санитарной техники и, в частности, вентиляцию. Наиболее целесообразной и дающей больший гигиенический эффект является местная вытяжная вентиляция, удаляющая вредные вещества непосредственно от источника их выделения и не допускающая их распространения по помещению. В целях увеличения эффективности местной вытяжной вентиляции необходимо максимально укрывать источники выделения вредностей и производить вытяжку из-под этих укрытий.

Опыт показывает, что для предупреждения выбивания вредных веществ необходимо, чтобы вытяжка обеспечивала подсос воздуха через открытые проемы или неплотности в этом укрытии не менее 0,2 м/сек; при чрезвычайно и особо опасных и легколетучих веществах для большей гарантии минимальная скорость подсоса увеличивается до 1 м/сек, а иногда и более.

Общеобменная вентиляция применяется в тех случаях, когда имеют место рассеянные источники вредных выделений, которые практически трудно полностью оборудовать местными отсосами, или когда местная вытяжная вентиляция по каким-либо причинам не обеспечивает полного улавливания и удаления выделяющихся вредностей. Ее обычно оборудуют в виде отсосов из зон максимального скопления вредностей с компенсацией удаляемого воздуха притоком наружного воздуха, подаваемого, как правило, в рабочую зону. Этот-вид вентиляции рассчитывается на разбавление выделяющихся в воздух рабочих помещений вредностей до безопасных концентраций.

Для борьбы с токсической пылью, помимо изложенных общих технологических и санитарно-технических мероприятий, используются также описанные в предыдущем разделе противопылевые мероприятия.

Планировка промышленных зданий, в которых возможны вредные выделения, их архитектурно-строительное оформление и размещение технологического и санитарно-технического оборудования должны обеспечить, прежде всего, преимущественное поступление как естественным, так и искусственным путем свежего воздуха на основные рабочие места, в зоны обслуживания. Для этого целесообразно подобные производства размещать в малопролетных зданиях с открывающимися оконными проемами для естественного поступления в цех наружного воздуха и с расположением зон обслуживания и стационарных рабочих мест в основном у наружных стен. В случаях возможного выделения особо токсических веществ рабочие места размещаются в закрытых пультах или изолированных коридорах управления, а иногда наиболее опасное по газовыделениям оборудование заключается в изолированные кабины. Чтобы исключить опасность комбинированного действия на работающих нескольких токсических веществ, необходимо максимально изолировать друг от друга производственные участки с различными вредностями, а также от участков, где вообще вредных выделений нет. При этом распределение притока и вытяжки вентиляционного воздуха должно предусматривать устойчивый подпор в чистых или менее загрязненных вредными выделениями помещениях и разряжение в более загазованных.

Для внутренней облицовки полов, стен и других поверхностей рабочих помещений следует подбирать такие строительные материалы и покрытия, которые не сорбировали бы находящиеся в воздухе токсические пары или газы и не были бы проницаемы для жидких токсических веществ. В отношении многих токсических веществ такими свойствами обладают масляные и перхлорвиниловые краски, глазурованная и метлахская плитка, линолеум и пластиковые покрытия, железобетон и др.

Выше изложены лишь общие принципы оздоровления условий труда при работе с вредными веществами; в зависимости от класса опасности последних использование их в каждом конкретном случае может быть различным, а в некоторых из них рекомендуется и ряд дополнительных или специальных Мероприятий.

Так, например, санитарными нормами проектирования промышленных предприятий (СН 245 — 71) при работе с вредными веществами 1 и 2 классов опасности требуется размещать технологическое оборудование, могущее выделять эти вещества, в изолированных кабинах с дистанционным управлением из пультов или операторских зон. При наличии веществ 4 класса опасности допускается подсос воздуха в смежные помещения и даже частичная рециркуляция его, если концентрация этих веществ: не превышает 30% от ПДК; при наличии же веществ 1 и 2 классов опасности запрещается рециркуляция воздуха даже в нерабочее время и предусматривается блокировка местной вытяжной вентиляции с работой технологического оборудования.

Все вышеперечисленные мероприятия направлены в основном на предупреждение загрязнения воздушной среды рабочих помещений токсическими веществами. Критерием эффективности этих мероприятий является снижение концентраций токсических веществ в воздухе рабочих помещений до их предельно допустимых величин (ПДК) и ниже. Для каждого вещества эти величины различны и зависят от их токсических и физико-химических свойств. В основу их установления кладется принцип, что токсическое вещество на уровне его предельно допустимой концентрации не должно оказывать никакого неблагоприятного воздействия на работающих, выявляемого современными методами диагностики, при неограниченном сроке контакта с ним. При этом обычно предусматривается определенный коэффициент запаса, который увеличивается для более токсичных веществ.

Для контроля за состоянием воздушной среды, организации мер по устранению выявляемых гигиенических недостатков и в случае необходимости оказания первой помощи при отравлениях на крупных химических, металлургических и других предприятиях созданы специальные газоспасательные станции.

Для ряда вредных веществ, особенно 1 и 2 классов опасности, за последние годы разработаны и стали применяться автоматические газоанализаторы, которые можно сблокировать с записывающим прибором, регистрирующим концентрации на протяжении всей смены, суток и т. д., а также с звуковым и световым сигналом, извещающим о превышении ПДК, с включением аварийной вентиляции.

В случаях необходимости проведения каких-либо работ при концентрациях токсических веществ, превышающих их предельно допустимые величины, как-то: ликвидация аварий, проведение ремонта и демонтажа оборудования и т. п., необходимо пользоваться индивидуальными защитными средствами.

Для защиты кожного покрова рук обычно пользуются резиновыми или полиэтиленовыми перчатками. Из тех же материалов делаются нарукавники и фартуки для предупреждения намокания спецодежды токсическими жидкостями. В некоторых случаях кожный покров кистей рук можно защитить от токсических жидкостей специальными защитными мазями и пастами, которыми руки смазываются перед работой (пасты ХИОТ, Селисского, различные болтушки и др.), а также так называемыми биологическими перчатками. Последние представляют собой тонкий слой пленки, образующейся при высыхании легколетучих нераздражающих специальных составов типа коллодия. Глаза защищаются от брызг и пыли раздражающих и токсических веществ при помощи специальных очков с плотно прилегающей мягкой оправой к лицу.

При попадании сильнодействующих веществ на кожный покров или слизистые оболочки глаз, полости рта их необходимо немедленно смыть водой, а иногда (при попадании едкой щелочи или крепких кислот) и обезвредить путем дополнительной протирки нейтрализующим раствором (например, кислоту — слабой щелочью, а щелочь — слабой кислотой).

При загрязнении кожного покрова трудносмываемыми или красящими веществами нельзя смывать их различными растворителями, применяемыми в промышленности, так как большинство их в. своем составе имеет токсические вещества, поэтому сами они могут раздражать кожный покров или даже проникать через него вызывая общее токсическое действие. Для этой цели следует использовать специальные моющие средства, как например паста Рахманова и др. По окончании смены рабочие должны принимать теплый душ и переодеваться в чистую домашнюю одежду; при наличии особо токсичных и пропитывающих одежду веществ переодевать следует все вплоть до нательного белья.

На тех производствах, где после проведения и четкого соблюдения всех профилактических мероприятий все же остается определенная опасность возможного воздействия токсических веществ, работающим предоставляются льготы и компенсации которые предусмотрены нормами в зависимости от характера производства.

При поступлении на работу, на которой имеется опасность контакта с токсическими веществами, рабочие проходят предварительный медицинский осмотр, а во время работы с веществами хронического действия — периодический медицинский осмотр,

Врач по гигиене труда, являясь организатором профилактической работы в промышленности и сельском хозяйстве, должен подчинять свою работу главной задаче – предупреждению профессиональных заболеваний и снижению уровня общей заболеваемости. Для решения этой задачи ему необходимо иметь достаточную степень квалификации и навык, связанные с административно–общественной деятельностью. В значительной мере эффективность его работы зависит от разумного и квалифицированного выбора форм и методов работы.

Несмотря на разнообразие форм работы и направлений деятельности врача по гигиене труда, в ней принято различать основные разделы: 1) предупредительный санитарный надзор; 2) текущий санитарный надзор.

Предупредительный санитарный надзор является важнейшим разделом деятельности врача по гигиене труда, он представляет собой высшую и наиболее эффективную форму профилактической работы. Предупредительный санитарный надзор осуществляется за введением новых технологических процессов, оборудования, приборов, инструментов, химических веществ, могущих оказывать вредное влияние на здоровье работающих. Предупредительный санитарный надзор проводится также за разработкой различного рода технологических документов.

Текущий санитарный надзор. Целью текущего санитарного надзора является регулярный систематический контроль за санитарным содержанием промышленных предприятий и сельскохозяйственных объектов, санитарно–гигиеническими условиями труда, постоянным соблюдением на указанных предприятиях и объектах действующего санитарного законодательства по санитарной охране труда, санитарно–гигиенических норм и правил.

На действующих предприятиях в порядке текущего санитарного надзора проводится плановое оздоровление условий труда. С этой целью производится углубленное изучение гигиенических условий труда на контролируемом объекте, оценивается состояние здоровья рабочих и влияние на него ведущих факторов производственной среды. Особое внимание уделяется оценке заболеваемости. На основании полученных материалов санитарный врач с участием заводских врачей и профсоюзной организации намечает наиболее важные мероприятия, необходимые для радикального оздоровления условий труда на данном объекте. Эти мероприятия в зависимости от их значимости, трудоемкости и материальной стоимости включаются в коллективный договор на предстоящий год или в перспективный план социального или экономического развития предприятия, организации, хозяйства. В дальнейшем ведется систематический надзор за осуществлением этих мероприятий, а также совместно с администрацией объекта изучается их эффективность. Среди мер по охране труда важное место занимает медицинские осмотры рабочих и служащих. Лица, занятые на тяжелых работах, на работах с вредными или опасными условиями труда, а также связанных с движением транспорта, проходят обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с приказом.

Контингенты, подлежащие предварительным и периодическим медосмотрам, определяет центр Госсанэпиднадзора совместно с работодателем и профсоюзной организацией предприятия не позднее 1 декабря предшествующего года. Направление на медицинский осмотр выдается работодателем на руки работнику для предоставления лечащему врачу лечебно–профилактического учреждения, проводящего осмотр.

Основным лицом, проводящим предварительные медицинские осмотры, является лечащий врач лечебно–профилактического учреждения, оказывающего медицинскую помощь. Работникам прошедшим предварительный и периодический медосмотр и признанным годным к работе с вредными, опасными веществами и производственными факторами, выдается соответствующее заключение, подписанное лечащим врачом и скрепленное печатью лечебно–профилактического учреждения.

Заключение

Общие меры предупреждения возникновения профессиональных отравлений и заболеваний сводятся к следующим.

1. Устранение вредных и особенно ядовитых веществ из производства. В качестве примера можно привести замену свинцовых пигментов в красках цинковыми, устранение марганца из электродного производства и т. д.

2. Механизация и автоматизация производственных процессов, рационализация технологии, герметизация аппаратуры.

3. Стандартизация сырья с целью устранения ядовитых примесей, например, мышьяка в кислотах, предназначенных для травления.

4. Выбор наименее токсичных веществ в случаях, когда по условиям технологии такие замены допустимы. Например, замена бензола и других ароматических углеводородов при составлении красок, применение малотоксичных рутил-карбонатных электродов вместо высокотоксичных рудно-кислых и т. д.

5. Ограничение и полное запрещение применения высокотоксических веществ в. тех случаях, где их применение не является обязательной необходимостью. Отраслевыми машиностроительными правилами техники безопасности и производственной санитарии запрещено применять в цехах лакокрасочных покрытий чистый бензол, метанол и хлорированные углеводороды, а также ограничено процентное содержание бензола в составе сложных растворителей и разбавителей.

6. Выделение наиболее опасных процессов в специальные изолированные помещения. Правилами техники безопасности и производственной санитарии предусматривается обязательное выделение в специальные изолированные помещения работ с цианистыми солями и неядовитыми солями, в процессе работы с которыми образуются ядовитые цианистые соединения.

7. Рациональное устройство вентиляционных установок в виде местных отсосов (вытяжные шкафы, камеры, укрытия) и оборудование общих систем вентиляции в помещениях, обеспечивающих снижение концентраций паров, газов и пыли до предельно допустимых.

8. Дистанционное наблюдение за ходом технологического процесса или автоматическое контролирование его, а также своевременный Планово-предупредительный ремонт оборудования.

9. Мероприятия по личной гигиене работающих и индивидуальной профилактике. Устройство в цехах комплекса санитарно-бытовых помещений, а для ряда работ — например, с цианистыми соединениями, свинцом, марганцем — отдельных изолированных бытовых помещений по типу санпропускника специального назначения. Снабжение работающих за счет предприятия спецодеждой и другими приспособлениями по индивидуальной защите, а также мылом, зубными щетками, порошком и т. д. Лечебно-профилактическое питание.

10, Предварительный и периодический медицинские осмотры в целях правильной расстановки рабочих с учетом состояния их здоровья, а также выявление наиболее ранних признаков действия некоторых ядов, вызывающих хронические профессиональные отравления.

11. Санитарно-техническая пропаганда и инструктаж. Это мероприятие предусматривает обучение безопасными методам работы, правильному пользованию защитными мазями, пастами, спецодеждой и другими индивидуальными средствами защиты.

Список использованной литературы

1. Гигиена/Под ред.Г.И. Румянцева. - М.: ГЭОТАР Медицина, 2000. - 608с.

2. Знаменский, А.В. Госпитальная гигиена/Под ред. Проф. Ю.В. Лизунов. - Спб.: ООО "Издательство Фолиант", 2004. - 240с.

3. Коршевер, Е.Н. Гигиена: Учебное пособие / Е.Н. Коршевер, А.Н. Шилов. - М.: ВЛАДОС - ПРЕСС, 2005. - 216с.

4. Лакшин, А.М., Катаева, В.А. Общая гигиена с основами экологии человека: Учебник/А.М. Лакшин, В.А. Катаева. - М.: Медицина, 2004. - 464с.

5. Медицинская экология/Под ред.А. А. Королева. - М.: Издательский центр "Академия", 2001. - 192с.

6. Пивоваров, Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека/Ю.П. Пивоваров. - М.: ГОУ ВУНМЦ МЗРФ, 2001. - 432с.

7. Пивоваров, Ю.П., Королик, В.В., Зиневич, Л.С. Гигиена и основы экологии человека / Ю.П. Пивоваров, В.В. Королик, Л.С. Зиневич. - М.: Издательский центр "Академия", 2008. - 544с.

8. Алисиевич В.И., Бронникова М.А. Судебная медицина, М., "Юридическая литература", 1968. 368 с.

9. Духанин Ю. А. Акулин Д. Ф. Техника безопасности и противопожарная техника в машиностроении. Учебное пособие для техникумов. Изд. 2-е, переработ, и доп., М., "Машиностроение", 1973, 304 с.