

Министерство здравоохранения Республики Узбекистан
Ташкентский Фармацевтический Институт
Кафедра экологии и микробиологии

Самостоятельная работа

По Гигиене на тему:

«Понятие гигиеническое нормирование,
предельно допустимые концентрации,
предельно допустимые уровни и дозы»

Подготовил: Пак Д.

Приняла: Доцент Нуралиева Х.О.

Ташкент-2014

ПОНЯТИЕ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ, ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ, ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ И ДОЗЫ

С целью оценки того, насколько негативным является влияние тех или иных факторов окружающей среды на организм человека и его здоровья введено понятие гигиенического нормирования. Гигиеническим нормативом называют четко определен диапазон параметров фактора среды, который является оптимальным или хотя бы не опасен с точки зрения сохранения нормальной жизнедеятельности и здоровья человека, человеческой популяции и будущих поколений.

При таком нормировании факторы окружающей среды не должны отрицательно влиять на физическое и психическое развитие человека, его самочувствие, работоспособность, репродуктивную функцию и санитарные условия жизни. Иными словами, гигиеническое нормирование обеспечивает оптимальное состояние организма в процессе обучения, воспитания, трудовой деятельности и всей жизни.

При разработке гигиенических нормативов оперируют такими понятиями, как предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые уровни (ПДУ) и дозы (ПДД).

Предельно допустимая концентрация (ПДК) - максимальное количество токсичного вещества в единице объема или массы водного, воздушного среды или грунта, практически не влияет на здоровье человека.

Предельно допустимый уровень (ПДУ) - периодический или постоянный протяжении всей жизни человека влияние факторов окружающей среды (шума, вибраций, загрязнений, низкой температуры и т.п.), которые не вызывают соматических или психических заболеваний и изменений в состоянии здоровья.

Предельно допустимая доза (ПДД) - количество токсичного вещества, проникновения или влияние которой не повреждает организм и не приводит к негативным последствиям.

Согласно взглядам И. Сидоренко (1978), фактическое загрязнение окружающей среды выражается в виде реальной нагрузки химических, биологических и физических факторов. Именно это реальная нагрузка определяет возможные изменения в состоянии здоровья населения. По этой причине введено еще одно понятие гигиенического нормирования - это максимально допустимая нагрузка (МДН). Под этим понятием следует понимать такую максимальную интенсивность воздействия всей совокупности факторов окружающей среды, которая не оказывает прямого или косвенного вредного воздействия на организм человека и его потомков и не ухудшает санитарных условий жизни.

МДП и является тем гигиеническим нормативом, который отражает всю сложность взаимодействия организма и среды и является критерием качества среды. Другие гигиенические нормативы, а именно ПДК, ПДД, и ГДР, позволяют определить уровни воздействия только отдельных факторов окружающей среды и разработать меры, направленные на оздоровление только определенных объектов среды (например, снижение уровней определенных химических, физических и биологических факторов).

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ (ПДК) ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ – это максимальная концентрация вредного вещества, которая за определенное время воздействия не влияет на здоровье человека и его потомство, а также на компоненты экосистемы и природное сообщество в целом.

В атмосферу поступает множество примесей от различных промышленных производств и автотранспорта. Для контроля их содержания в воздухе нужны вполне определенные стандартизированные экологические нормативы, поэтому и было введено понятие о предельно допустимой концентрации. Величины ПДК для воздуха измеряются в $\text{мг}/\text{м}^3$. Разработаны ПДК не только для воздуха, но и для пищевых продуктов, воды (питьевая вода, вода водоемов, сточные воды), почвы.

Предельной концентрацией для рабочей зоны считают такую концентрацию вредного вещества, которая при ежедневной работе в течение всего рабочего периода не может вызвать заболевания в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Предельные концентрации для атмосферного воздуха измеряются в населенных пунктах и относятся к определенному периоду времени. Для воздуха различают максимальную разовую дозу и среднесуточную.

В зависимости от значения ПДК химические вещества в воздухе классифицируют по степени опасности. Для чрезвычайно опасных веществ (пары ртути, сероводород, хлор) ПДК в воздухе рабочей зоны не должна превышать $0,1 \text{ мг/м}^3$. Если ПДК составляет более 10 мг/м^3 , то вещество считается малоопасным. К таким веществам относят, например, аммиак.

ПДК устанавливаются для среднестатистического человека, однако ослабленные болезнью и другими факторами люди могут почувствовать себя дискомфортно при концентрациях вредных веществ, меньших ПДК. Это, например, относится к заядлым курильщикам.

Величины предельно допустимых концентраций некоторых веществ в ряде стран существенно различаются. Так, ПДК сероводорода в атмосферном воздухе при 24-часовом воздействии в Испании составляет $0,004 \text{ мг/м}^3$, а в Венгрии – $0,15 \text{ мг/м}^3$ (в России – $0,008 \text{ мг/м}^3$).

В нашей стране нормативы предельно допустимой концентрации разрабатываются и утверждаются органами санитарно-эпидемиологической службы и государственными органами в области охраны окружающей среды. Нормативы качества окружающей среды являются едиными для всей территории РФ. С учетом природноклиматических особенностей, а также повышенной социальной ценности отдельных территорий для них могут быть установлены нормативы предельно допустимой концентрации, отражающие особые условия.

При одновременном присутствии в атмосфере нескольких вредных веществ одностороннего действия сумма отношений их концентраций к ПДК не должна превышать единицу, однако это выполняется далеко не всегда. По некоторым оценкам, 67% населения России живут в регионах, где содержание вредных веществ в воздухе выше установленной предельно допустимой концентрации. В 2000 содержание вредных веществ в атмосфере в 40 городах с суммарным населением около 23 млн. человек время от времени превышало предельно допустимую концентрацию более чем в десять раз.

При оценке опасности загрязнения в качестве образца сравнения служат исследования, проводимые в биосферных заповедниках. А вот в крупных городах природная среда далека от идеальной. Так, по содержанию вредных веществ Москву-реку в пределах города считают «грязной рекой» и «очень грязной рекой». На выходе Москвы-реки из Москвы содержание нефтепродуктов в 20 раз больше предельно допустимых концентраций, железа – в 5 раз, фосфатов – в 6 раз, меди – в 40 раз, аммонийного азота – в 10 раз. Содержание серебра, цинка, висмута, ванадия, никеля, бора, ртути и мышьяка в донных отложениях Москвы-реки превышает норму в 10–100 раз. Тяжелые металлы и другие ядовитые вещества из воды попадают в почву (например, при половодьях), растения, рыбу, сельскохозяйственную продукцию, питьевую воду, как в Москве, так и ниже по ее течению в Подмоскovie. Химические методы оценки качества окружающей среды очень важны, однако они не дают прямой информации о биологической опасности загрязняющих веществ – это задача биологических методов. Предельно допустимые концентрации являются определенными нормами щадящего воздействия загрязняющих веществ на здоровье человека и природную среду.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Под воздействием применяемого оборудования и технологических процессов в рабочей зоне создается определенная внешняя среда. Ее характеризуют: микроклимат; содержание вредных веществ; уровни шума, вибраций, излучений; освещенность рабочего места.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК).

ПДК - это государственный гигиенический норматив для использования при проектировании производственных зданий, технологических процессов, оборудования, вентиляции, для контроля за качеством производственной среды и профилактики неблагоприятного воздействия на здоровье работающих.

ПДК - это концентрации, которые, воздействуя на людей при их ежедневной, кроме выходных дней, работе продолжительностью 8 ч (или другой продолжительностью, но не более 41 ч в неделю) в течение всего рабочего стажа, не могут вызвать обнаруживаемые современными методами исследований заболевания

или отклонения в состоянии здоровья как у самих работников в процессе трудовой деятельности и в дальнейший период жизни, так и у последующих поколений.

ПДК для большинства веществ являются максимально разовыми, т. е. содержание вещества в зоне дыхания работающих усреднено периодом кратковременного отбора проб воздуха: 15 мин для токсичных веществ и 30 мин для веществ преимущественно фиброгенного действия (вызывающих фибрилляцию сердца). Для высококумулятивных веществ наряду с максимально разовой установлена среднесменная ПДК, т.е. средняя концентрация, полученная при непрерывном или прерывистом отборе проб воздуха при суммарном времени не менее 75 % продолжительности рабочей смены, или концентрация средневзвешенная во времени длительности всей смены в зоне дыхания работающих на местах постоянного или временного их пребывания.

В соответствии с СН 245-71 и ГОСТ 12.1.007-76 все вредные вещества по степени воздействия на организм человека подразделяют на четыре класса опасности:

первый - чрезвычайно опасные - ПДК менее 0,1 мг/м³ (свинец, ртуть - 0,001 мг/м³);

второй - высокоопасные - ПДК от 0,1 до 1 мг/м³ (хлор - 0,1 мг/м³; серная кислота - 1 мг/м³);

третий - умеренно опасные - ПДК от 1,1 до 10 мг/м³ (спирт метиловый - 5 мг/м³; дихлорэтан - 10 мг/м³);

четвертый - малоопасные - ПДК более 10 мг/м³ (аммиак - 20 мг/м³; ацетон - 200 мг/м³; бензин, керосин - 300 мг/м³; спирт этиловый - 1000 мг/м³).

По характеру воздействия на организм человека вредные вещества можно разделить: на раздражающие (хлор, аммиак, хлористый водород и др.); удушающие (оксид углерода, сероводород и др.); наркотические (азот под давлением, ацетилен, ацетон, четыреххлористый углерод и др.); соматические, вызывающие нарушения деятельности организма (свинец, бензол, метиловый спирт, мышьяк).

Согласно требованиям санитарных норм и стандартов ССБТ на предприятиях должен осуществляться контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Там, где применяются высокоопасные вредные вещества первого класса, - непрерывный контроль с помощью автоматических самопишущих приборов, выдающих сигнал при превышении ПДК, а там, где применяются вредные вещества второго, третьего и четвертого классов, - периодический контроль путем отбора и анализа проб воздуха. Отбор проб производят в зоне дыхания в радиусе до 0,5 м от лица работающего; берутся не менее пяти проб в течение смены.

К вредным веществам одностороннего действия относят вредные вещества, близкие по химическому строению и характеру биологического воздействия на организм человека. Примерами сочетаний веществ одностороннего действия являются: фтористый водород и соли фтористоводородной кислоты; сернистый и серный ангидриды; формальдегид и соляная кислота; различные хлорированные углеводороды (предельные и непредельные); различные бромированные углеводороды (предельные и непредельные); различные спирты; различные кислоты; различные щелочи; различные ароматические углеводороды (толуол и ксилол, бензол и толуол); различные аминосоединения; различные нитросоединения; amino- и нитросоединения; тиофос и карбофос; сероводород и сероуглерод; окись углерода и аминосоединения; окись углерода и нитросоединения; бромистый метил и сероуглерод.

При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ одностороннего действия сумма отношений фактических концентраций каждого из них в воздухе (K_1, K_2, \dots, K_n) к их ПДК ($ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$) не должна превышать единицы:

$$\frac{K_1}{ПДК_1} + \frac{K_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{K_n}{ПДК_n} \leq 1. \quad (1)$$

В списке ПДК используют следующие обозначения: п - пары и (или) газы; а - аэрозоль, п + а - смесь паров и аэрозоля; + - требуется специальная защита кожи и глаз; О - вещества с остронаправленным механизмом действия, требующие автоматического контроля за их содержанием в воздухе; А - вещества, способные вызвать аллергические заболевания в производственных условиях; К - канцерогены; Ф - аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

При одновременном выделении в воздух рабочей зоны помещений нескольких вредных веществ, обладающих односторонним характером действия, количество воздуха при расчете общеобменной вентиляции следует принимать по тому вредному веществу, для которого требуется подача наибольшего объема чистого воздуха.

В нашей стране ПДК устанавливают санитарные органы Минздрава России. Периодически, в соответствии с уровнем развития медицинских знаний, предельно допустимые концентрации пересматривают, как

правило, в сторону ужесточения. Например, до 1968 г. действовали нормы, предусматривающие ПДК бензола 20 мг/м³. Клинико-гигиенические исследования выявили случаи неблагоприятного воздействия таких его концентраций на организм человека. Это послужило основанием к снижению ПДК бензола до 5 мг/м³.

Все предельно допустимые концентрации стремятся к некоторым пределам, называемым обычно предельно допустимыми экологическими концентрациями (ПДЭК), под которыми имеются в виду концентрации вредных веществ, не оказывающие вредного влияния (ближайшего или отдаленного) на экологические системы, т. е. на совокупность живых организмов, среду обитания и их взаимосвязь. В настоящее время установлены предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны более чем для 850 веществ. ПДК некоторых вредных веществ в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе населенных мест приведены в табл. 1.

Таблица 1. Предельно допустимые концентрации некоторых вредных веществ в воздухе производственных помещений и атмосферном воздухе населенных мест

| Загрязняющее вещество | Предельно допустимая концентрация, мг/м ³ | | | Загрязняющее вещество | Предельно допустимая концентрация, мг/м ³ | | |
|-----------------------|--|----------------------|----------------|--|--|----------------------|----------------|
| | рабочей зоны | максимальная разовая | среднесуточная | | рабочей зоны | максимальная разовая | среднесуточная |
| Азота диоксид | 5,0 | 0,085 | 0,085 | Бензол | 5,0 | 1,50 | 0,80 |
| Аммиак | 20 | 0,20 | 0,20 | Дихлорэтан | 10 | 3,0 | 1,0 |
| Ацетон | 200 | 0,35 | 0,35 | Серы диоксид | 10 | 0,5 | 0,05 |
| Сероводород | 10 | 0,008 | 0,008 | Метанол | 5,0 | 1,0 | 0,5 |
| Фенол | 5 | 0,01 | 0,01 | Фтористые соединения (в пересчете на фтор) | 0,5 | 0,02 | 0,005 |
| Формальдегид | 0,5 | 0,035 | 0,012 | Пыль нетоксичная (известняк) | 6 | 0,5 | 0,05 |
| Хлор | 1,0 | 0,10 | 0,03 | Этанол | 1000 | 5 | 5 |

Другим важнейшим показателем, характеризующим уровень загрязнения атмосферного воздуха, является предельно допустимый выброс (ПДВ). В отличие от ПДК, ПДВ является научно-техническим нормативом. Его измеряют во времени и устанавливают для каждого источника организованного выброса исходя из условия, что выброс вредных веществ данным источником и совокупностью источников района (с учетом перспективы развития промышленных предприятий и рассеивания вредных веществ в атмосфере) не создает приземной концентрации, превышающей ПДК для атмосферного воздуха. Предельно допустимые концентрации можно получать за счет разбавления отходящих газов путем увеличения мощности вентиляционных систем или строительства более высоких труб.

На предприятиях, где применяют вредные вещества, должны разрабатываться и внедряться мероприятия по улучшению санитарно-технического состояния, новые прогрессивные технологии, исключая контакт человека с вредными веществами.