

## Лекция № 6

### Обеспечение нормативов санитарно - гигиенических условий труда

Воздействие высокой температуры на человека — наиболее частое явление при тушении пожаров. При пожарах в помещениях температура воздуха может быть 60 — 700°C. В то же время известно, что критическая температура, при которой человек может находиться в помещении крайне непродолжительное время, соответствует 80 — 90°C для сухого воздуха и 50 — 60°C для влажного воздуха. Как показала практика тушения пожаров в закрытых помещениях и подвалах, уже через несколько десятков минут температура может достигать 400°C и более. Напряженная физическая работа в этих условиях вызывает нарушение водно-солевого баланса, терморегуляции организма, ухудшение самочувствия, головные боли, нежелание двигаться, заторможенность реакции. Так, в течение 15 мин работы при температуре 50°C пожарный теряет от 1 до 2 литров влаги. Эта нагрузка посильна только хорошо подготовленным пожарным, поэтому важно правильно организовать рациональное питание не только с точки зрения поддержания необходимого уровня физической готовности, но и с целью уменьшения риска получения желудочных заболеваний. При повышении температуры тела до 40°C и более может наступить тепловой удар, сопровождающийся появлением судорог, галлюцинаций, потерей сознания. Высокая температура окружающей среды способствует появлению специфических особенностей действия токсичных продуктов горения, влияние которых мало заметно при работе в нормальных условиях.

При выполнении боевой работы пожарные подвергаются воздействию тепловых потоков большой мощности, открытому пламени, искрам, результатом которых может быть такой вид травм, как ожоги кожного покрова.

Нередки случаи травмирования органов слуха пожарных. При тушении пожаров нефтяных и газовых фонтанов пожарные испытывают на себе воздействие шума самих фонтанов и шума работающих газотурбинных двигателей автомобилей газоводяного тушения (АГВТ), при этом уровень шума значительно превышает допустимые нормы.

Обычно уровни шума на пожаре колеблются от 76 до 130 дБ. Шум высокой интенсивности угнетает психику, затрудняет ориентировку в пространстве, прохождение команд, речевой обмен и способствует понижению остроты слуха. В салоне пожарного автомобиля при включении сирены звуковое давление достигает 115 дБ. При звуковом давлении 100 дБ и более для пожарных требуются индивидуальные защитные средства (ушные вкладыши или наушники). Существует прямая связь между степенью потери слуха и стажем работы в пожарной охране: после 20 лет службы теряется до 30 % слуха, а после 25 лет — до 60 %. При высоком уровне шума действия пожарного приобретают характер автоматических, вызывается ощущение вибрации внутренних органов, диафрагмы и при шуме свыше 140 дБ человек может погибнуть. Установлено также, что даже относительно невысокий уровень шумов вредно отражается на органах слуха пожарных потому, что большую часть рабочего времени они находятся в состоянии ожидания вызова практически в тишине или при незначительной нагрузке на органы слуха

Работники пожарной охраны, охраняющие объекты атомной энергетики, научно-исследовательские институты и промышленные предприятия, могут подвергаться воздействию ионизирующих облучений, как в процессе дежурства, так и при выполнении работ, связанных с авариями и чрезвычайными происшествиями на объектах атомной энергетики. Наиболее тяжелым фактором при тушении пожара на такого рода объектах является возможность воздействия различных доз радиации на организм пожарного. Только при ликвидации последствий аварий на Чернобыльской атомной электростанции приняли участие в спасательных работах 8 тыс. пожарных, получивших допустимую для человека дозу.

Работа пожарных характеризуется постоянной боевой готовностью в непредсказуемом режиме ожидания экстремальных ситуаций, которая сочетается также с определенной монотонностью в связи с выполнением регламентных работ в соответствии с распорядком дня. Одновременно с нервно-психическим напряжением пожарные подвергаются значительным уровням физических нагрузок, вызванных высоким темпом работы при эвакуации пострадавших, разборкой конструкций и оборудования, прокладкой рукавных линий, работой с пожарно-техническим

вооружением, эвакуацией материальных ценностей и т.д. В этих условиях пожарные работают в боевой одежде и снаряжении, включая средства индивидуальной защиты, масса которых составляет более 35 кг, что может снижать производительность труда до 27 %. В таком снаряжении пожарные поднимаются на верхние этажи зданий по штурмовой и выдвижной лестницам, работают в непривычных позах (лежа, ползком) в условиях ограниченного пространства. Применение изолирующих противогазов (масса до 15 кг) в непригодной для дыхания среде ограничивает в свою очередь подвижность и обзорность.

Экспериментально доказано, что резкое ухудшение показателей, характеризующих состояние организма пожарных, наступает при массе индивидуального снаряжения 18 — 22 кг; снаряжение должно составлять менее 30 % собственной массы пожарного. Установлено, что через 30 мин. нахождения пожарного в защитном снаряжении массой 25 кг при температуре 45°C частота сердечных сокращений (ЧСС) составляет 170 уд/мин, т.е. без других физических нагрузок достигает критического значения.

Наличие указанных факторов также создает большие трудности в работе пожарных, снижает их физическую и психическую работоспособность.

Таким образом, пожарный при тушении пожаров и ликвидации последствий аварий, на занятиях и учениях подвергается воздействиям значительного числа неблагоприятных факторов, различных по своей природе, формам проявления, характеру воздействия и т.д. В отличие от ряда других профессий у пожарных экстремальные условия труда, высокий уровень риска потерять здоровье, собственную жизнь или получить травму — формируются стихийно, опасные и вредные факторы на пожарах и авариях многократно превышают нормативные уровни и их снижение практически невозможно.

### **Нормализация санитарно-гигиеничных условий труда личного состава ГПС**

На пунктах связи подразделений ГПС, базах и постах ГДЗС, ремонтных зонах отрядов и частей технической службы, постах технического обслуживания пожарной техники и на каждом пожарном автомобиле должны быть аптечки, укомплектованные

в соответствии с приказом Минздравмедпрома России от 20.08.1996 № 325 «Об утверждении аптечки первой помощи (автомобильной)», (зарегистрировано Минюстом России от 07.07.1997 №1342).

### **Помещение дежурной смены.**

В помещении дежурной смены температура воздуха должна быть не ниже 18°C, стены окрашиваются в светлые мягкие тона, полы устраиваются Деревянными, а в остальных помещениях - бетонными или железобетонными.

Для прибытия личного состава подразделений ГПС в гараж из помещения дежурной смены, расположенного на втором этаже, устанавливаются спусковые столбы из металла диаметром 200 мм с гладкой поверхностью, из расчета 1 столб на 7 человек дежурной смены.

У основания столба на полу укладываются легкие упругие маты диаметром не менее 1 м для смягчения удара при приземлении.

Кабины спусковых столбов должны иметь плотно пригнанные двери с уплотнением в притворах, мягкими прокладками для предупреждения проникновения выхлопных газов из гаража. Двери должны быть двухстворчатыми, открываться внутрь кабины и иметь устройство, удерживающее их в открытом и закрытом состоянии.

В случае проведения косметического (капитального) ремонта указанных помещений запрещается изменять диаметр спускового столба, убирать упругие маты от основания столба, демонтировать устройство, удерживающее двери спусковой кабины в открытом состоянии.

### ***Нормирование шума***

*Звуковое давление* - переменная составляющая давления воздуха или газа, возникающая в результате звуковых колебаний, Па.

*Уровень звукового давления* - выраженное в логарифмических единицах отношение среднего квадратического значения звукового давления в определенной полосе

частот к стандартизованному исходному значению звукового давления; измеряется в дБ (децибелах).

*Уровень звука* - выраженное в логарифмических единицах отношение среднего квадратического значения звукового давления к стандартизованному исходному значению звукового давления; измеряется в дБА.

*Эквивалентный (по энергии) уровень звука непостоянного шума* - уровень звука постоянного широкополосного шума, который имеет такое же среднее квадратическое звуковое давление, что и данный непостоянный шум в течение заданного интервала времени; измеряется в дБА.

*Максимальный уровень звука* - уровень звука, соответствующий максимальному показанию измерительного прямопоказывающего прибора (шумомера) при визуальном отсчете, или значение уровня звука, превышаемое в течение 1% времени измерения при регистрации автоматическим устройством; измеряется в дБА.

*Предельно допустимый уровень (ПДУ) шума* - это уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, по не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

*Допустимый уровень шума* - это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму.

*Нормируемыми параметрами постоянного шума* на рабочих местах являются:  
*уровни звукового шума; уровень звука.*

Нормированными параметрами непостоянного шума на рабочих местах являются:  
*эквивалентный (по энергии) уровень звука непостоянного шума* - уровень звука постоянного широкополосного шума, который имеет такое же среднее квадратическое звуковое давление, что и данный непостоянный шум в течение заданного интервала времени, дБА.

*максимальный уровень звука*: для колеблющегося во времени и прерывистого шума в дБА. Оценка непостоянного шума на соответствие предельно допустимым

уровням должна проводиться как по эквивалентному, так и по максимальному уровням звука.

Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с уровнем звука или уровнем звукового давления в любой октавной полосе свыше 135 дБА (дБ).

Шумы нормируются в восьми октавных полосах со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц. Для ориентировочной оценки шума допускается пользоваться общим уровнем шума, измеренным по шкале А шумомера. Общий уровень шума именуется «уровнем звука» в дБА.

При нормировании допустимого уровня звукового давления учитывается физиологическое воздействие на человека звуков различной частоты. Поэтому допустимые уровни звуковых давлений в различных октавных полосах различны.

### **Воздействие электромагнитных полей на организм**

Степень биологического воздействия электромагнитных полей на организм человека зависит от частоты колебаний, напряженности и интенсивности поля, режима его генерации (импульсное, непрерывное), длительности воздействия. Биологическое воздействие полей разных диапазонов неодинаково. Чем короче длина волны, тем большей энергией она обладает. Высокочастотные излучения могут ионизировать атомы или молекулы в соматических клетках - и т.о. нарушать идущие в них процессы. А электромагнитные колебания длинноволнового спектра хоть и не выбивают электроны из внешних оболочек атомов и молекул, но способны нагревать органику, приводить молекулы в тепловое движение. Причем тепло это внутреннее - находящиеся на коже чувствительные датчики его не регистрируют. Чем меньше тело, тем лучше оно воспринимает коротковолновое излучение, чем больше - тем лучше воспринимает длинноволновое.

Особенно чувствительны к неблагоприятному воздействию электромагнетизма эмбрионы и дети. Человек, создав такой вид излучения, не успел выработать к нему защиты. Первичным проявлением действия электромагнитной энергии является нагрев, который может привести к изменениям и даже к повреждениям тканей и органов. Механизм поглощения энергии достаточно сложен. Наиболее

чувствительными к действию электромагнитных полей являются центральная нервная система (субъективные ощущения при этом - повышенная утомляемость, головные боли и т. п.) и нейроэндокринная система.

С нарушением нейроэндокринной регуляции связывают эффект со стороны сердечно-сосудистой системы, системы крови, иммунитета, обменных процессов, воспроизводительной функции и др. Влияние на иммунную систему выражается в снижении фагоцитарной активности нейтрофилов, изменениях комплиментарной активности сыворотки крови, нарушении белкового обмена, угнетении Т-лимфоцитов. Возможны также изменение частоты пульса, сосудистых реакций. Описаны изменения кроветворения, нарушения со стороны эндокринной системы, метаболических процессов, заболевания органов зрения.

Поля сверхвысоких частот могут оказывать воздействие на глаза, приводящее к возникновению катаракты (помутнению хрусталика), а умеренных - к изменению сетчатки глаза по типу ангиопатии. В результате длительного пребывания в зоне действия электромагнитных полей наступают преждевременная утомляемость, сонливость или нарушение сна, появляются частые головные боли, наступает расстройство нервной системы и др. Многократные повторные облучения малой интенсивности могут приводить к стойким функциональным расстройствам центральной нервной системы, стойким нервно-психическим заболеваниям, изменению кровяного давления, замедлению пульса, трофическим явлениям (выпадению волос, ломкости ногтей и т. п.).

Аналогичное воздействие на организм человека оказывает электромагнитное поле промышленной частоты в электроустановках сверхвысокого напряжения. Интенсивные электромагнитные поля вызывают у работающих нарушение функционального состояния центральной нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной системы, страдает нейрогуморальная реакция, половая функция, ухудшается развитие эмбрионов (увеличивается вероятность развития врожденных уродств). Также наблюдаются повышенная утомляемость, вялость, снижение точности движений, изменение кровяного давления и пульса, возникновение болей в сердце (обычно сопровождается аритмией), головные боли. В условиях длительного

профессионального облучения с периодическим превышением предельно допустимых уровней у части людей отмечали функциональные перемены в органах пищеварения, выражающиеся в изменении секреции и кислотности желудочного сока, а также в явлениях дискинезии кишечника. Также выявлены функциональные сдвиги со стороны эндокринной системы: повышение функциональной активности щитовидной железы, изменение характера сахарной кривой и т.д. Предполагается, что нарушение регуляции физиологических функций организма обусловлено воздействием поля на различные отделы нервной системы. При этом повышение возбудимости центральной нервной системы происходит за счет рефлекторного действия поля, а тормозной эффект - за счет прямого воздействия поля на структуры головного и спинного мозга. Считается, что кора головного мозга, а также промежуточный мозг особенно чувствительны к воздействию поля. В последние годы появляются сообщения о возможности индукции ЭМИ злокачественных заболеваний. Еще немногочисленные данные все же говорят, что наибольшее число случаев приходится на опухоли кроветворных тканей и на лейкоз в частности. Это становится общей закономерностью канцерогенного эффекта при воздействии на организм человека и животных физических факторов различной природы и в ряде других случаев.

При облучении человека электромагнитными волнами в тканях его организма происходят сложнейшие физико-биологические процессы, которые могут явиться причиной нарушения нормального функционирования как отдельных органов, так и организма в целом.

Люди, работающие под чрезмерным электромагнитным излучением, обычно быстро утомляются, жалуются на головные боли, общую слабость, боли в области сердца. У них увеличивается потливость, повышается раздражительность, становится тревожным сон. У отдельных лиц при длительном облучении появляются судороги, наблюдается снижение памяти, отмечаются трофические явления (выпадение волос, ломкость ногтей и т. д.).

Нормы допустимого облучения устанавливаются для обеспечения безопасных условий труда обслуживающего персонала источников излучения и всех окружающих лиц.



Напряженность электромагнитных полей на рабочих местах не должна превышать:

1) по электрической составляющей: в диапазоне частот 60 кГц—3 МГц — 50 В/м; 3—30 МГц — 20 В/м; 30—50 МГц — 10 В/м; 50—300 МГц — 5 В/м;

2) по магнитной составляющей: в диапазоне частот 60 кГц— 1, 5 МГц — 5 А/м; 30 МГц—50 МГц — 0, 3 А/м.

Предельно допустимая плотность потока энергии электромагнитных полей в диапазоне частот 300 МГц — 300 ГГц и время пребывания на рабочих местах и в местах возможного нахождения персонала, связанного профессионально с воздействием полей (кроме случаев облучения от вращающихся и сканирующих антенн), взаимосвязаны следующим образом: пребывание в течение рабочего дня — до 0, 1 Вт/м<sup>2</sup>; пребывание не более 2ч — 0, 1—1 Вт/м<sup>2</sup>, в остальное рабочее время плотность потока энергии не должна превышать 0, 1 Вт/м<sup>2</sup>; пребывание не более 20 мин — 1—10 Вт/м<sup>2</sup> при условии пользования защитными очками. В остальное рабочее время плотность потока энергии не должна превышать 0, 1 Вт/м<sup>2</sup>.

Напряженность электрического поля промышленной частоты (50 Гц) в электроустановках напряжением 400 кВ и выше для персонала, систематически (в течение каждого рабочего дня) обслуживающего их, не должна превышать при пребывании человека в электрическом поле: без ограничения времени—до 5 кВ/м; не более 180 мин в течение одних суток 5—10 кВ/м; не более 90 мин в течение одних суток 10—15 кВ/м; не более 10 мин. в течение одних суток 15-30 кВ/м; не более 5 мин в течение суток 20-25 кВ/м. Остальное время суток человек должен находиться в местах, где напряженность электрического поля не превышает 5 кВ/м.

### ***Радиационная безопасность, допустимые нормы ионизирующего облучения.***

*Ионизирующим излучением* называют потоки корпускул (элементарных частиц) и потоки фотонов (квантов электромагнитного поля), которые при движении через вещество ионизируют его атомы и молекулы. Наиболее известны альфа-частицы (представляющие собой ядра гелия и состоящие из двух протонов и двух нейтронов),

бета- частицы (представляющие из себя электрон) и гамма-излучение (представляющее кванты электромагнитного поля определенного диапазона частот). Дуализм «частица - волна» квантового мира позволяет говорить об альфа-излучении и бета-излучении. Ионизирующими являются также рентгеновское, тормозное и космическое излучения, потоки протонов, нейтронов и позитронов. Природное ионизирующее излучение присутствует повсюду. Оно поступает из космоса в виде космических лучей. Оно есть в воздухе в виде излучений радиоактивного радона и его вторичных частиц. Радиоактивные изотопы естественного происхождения проникают с пищей и водой во все живые организмы и остаются в них. Ионизирующего излучения невозможно избежать. Естественный радиоактивный фон существовал на Земле всегда, и жизнь зародилась в поле его излучений, а затем - много - много позже появился и человек. Эта природная (естественная) радиация сопровождает нас в течение всей жизни.

Физическое явление радиоактивности было открыто в 1896 г., и сегодня оно широко применяется во многих областях. Несмотря на радиофобию, атомные электростанции играют важную роль в энергетике многих странах. Рентгеновское излучение используется в медицине для диагностики внутренних повреждений и заболеваний. Ряд радиоактивных веществ используется в виде меченых атомов для исследования функционирования внутренних органов и изучения процессов обмена веществ. Для лечения рака методами лучевой терапии используются гамма-излучение и другие виды ионизирующих излучений. Радиоактивные вещества широко используются в различных приборах контроля, а ионизирующие излучения (в первую очередь рентгеновское) - для целей промышленной дефектоскопии. Знаки «выход» в зданиях и самолетах благодаря содержанию радиоактивного трития светятся в темноте в случае внезапного отключения электричества. Многие приборы пожарной сигнализации в жилых домах и общественных зданиях содержат радиоактивный америций. Радиоактивные излучения разного типа с разным энергетическим спектром характеризуются разной проникающей и ионизирующей способностью. Эти свойства определяют характер их воздействия на живое вещество биологических объектов. Биологическое действие ионизирующего излучения заключается в том, что

поглощенная веществом энергия проходящего через него излучения расходуется на разрыв химических связей атомов и молекул, что нарушает нормальное функционирование клеток живой ткани. Различают следующие эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека: соматические - острая лучевая болезнь, хроническая лучевая болезнь, местные лучевые поражения; соматостохастические (злокачественные опухоли, нарушения развития плода, сокращение продолжительности жизни) и генетические (генные мутации, хромосомные aberrации). Если источники радиоактивного излучения находятся вне организма человека и тем самым человек облучается снаружи, то говорят о внешнем облучении. Если радиоактивные вещества, находящиеся в воздухе, пище, воде, попадают внутрь организма человека, то источники радиоактивного излучения оказываются внутри организма и свидетельствуют о внутреннем облучении. Подчеркнем, что внешнее облучение происходит от непосредственного взаимодействия радиоактивных ионизирующих излучений внешних источников с атомами биологических субстратов организма. Защититься от внешнего излучения можно, поставив на пути движения излучений тот или иной защитный экран и/или применив средства индивидуальной защиты. В частности, специальная защитная одежда полностью защищает от альфа-излучения и частично - от бета-излучения, рентгеновского или гамма- излучения. Для этой цели служат антиконтаминационные костюмы, перчатки, капюшоны, сапоги, перчатки, очки, освинцованные фартуки. Внутреннее облучение всегда связано с попаданием в организм человека радиоактивных веществ, разнообразие которых обуславливает разнообразие механизмов поглощения, усвоения и вывода этих веществ из организма, степень участия в метаболизме. В результате радиоактивные вещества могут задерживаться и даже накапливаться в организме. Распадаясь, они облучают расположенные вокруг них ткани.

Уменьшение внутреннего облучения достигается только средствами индивидуальной защиты органов дыхания, служащих для защиты дыхательных путей от радиоактивных веществ, находящихся в воздухе, и специальным рационом питания.

Обеспечение радиационной безопасности требует комплекса многообразных защитных мероприятий, зависящих от конкретных условий работы с источниками ионизирующих излучений, а также от типа источника.

**Защита временем** основана на сокращении времени работы с источником, что позволяет уменьшить дозы облучения персонала. Этот принцип особенно часто применяется при непосредственной работе персонала с малыми радиоактивностями.

**Защита расстоянием** - достаточно простой и надежный способ защиты. Это связано со способностью излучения терять свою энергию во взаимодействиях с веществом: чем больше расстояние от источника, тем больше процессов взаимодействия излучения с атомами и молекулами, что в конечном итоге приводит к снижению дозы облучения персонала.

**Защита экранами** - наиболее эффективный способ защиты от излучений. В зависимости от вида ионизирующих излучений для изготовления экранов применяют различные материалы, а их толщина определяется мощностью излучения.

### **Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях**

В соответствии с НРБ-99 устанавливаются следующие категории облучаемых лиц:

- персонал (группы А и Б);
- все население, включая лиц из персонала, вне сферы и условий их производственной деятельности.

Для категорий облучаемых лиц устанавливаются три класса нормативов:

- основные пределы доз (ПД), приведенные в таблице 2;
- допустимые уровни монофакторного воздействия (для одного радионуклида, пути поступления или одного вида внешнего облучения), являющиеся производными от основных пределов доз: пределы годового поступления (ПГП), допустимые среднегодовые объемные активности (ДОВА), среднегодовые удельные активности (ДУА) и другие;
- контрольные уровни (дозы, уровни, активности, плотности потоков и др.). Их значения должны учитывать достигнутый в организации уровень радиационной безопасности и обеспечивать условия, при которых радиационное воздействие будет ниже допустимого.

Таблица 2 - Основные пределы доз

Нормируемые величины*	Пределы доз	
	Персонал (группа А)**	Население
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год в хрусталике глаза***	150 мЗв	15 мЗв
коже****	500 мЗв	50 мЗв
кистях и стопах	500 мЗв	50 мЗв

**Примечания:**

\* Допускается одновременное облучение до указанных пределов по всем нормируемым величинам.

\*\* Основные пределы доз, как и все остальные допустимые уровни облучения персонала группы Б, равны 1/4 значений для персонала группы А. Далее в тексте все нормативные значения для категории персонал приводятся только для группы А.

\*\*\* Относится к дозе на глубине 300 мг/см<sup>2</sup>.

\*\*\*\* Относится к среднему по площади в 1 см<sup>2</sup> значению в базальном слое кожи толщиной 5 мг/см<sup>2</sup> под покровным слоем толщиной 5 мг/см<sup>2</sup>. На ладонях толщина покровного слоя - 40 мг/см<sup>2</sup>. Указанным пределом допускается облучение всей кожи человека при условии, что в пределах усредненного облучения любого 1 см<sup>2</sup> площади кожи этот предел не будет превышен. Предел дозы при облучении кожи лица обеспечивает непревышение предела дозы на хрусталик от бета-частиц.

Основные пределы доз облучения не включают в себя дозы от природного и медицинского облучения, а также дозы вследствие радиационных аварий. На эти виды облучения устанавливаются специальные ограничения.

Эффективная доза для персонала не должна превышать за период трудовой деятельности (50 лет) - 1000 мЗв, а для населения за период жизни (70 лет) - 70 мЗв. Начало периодов вводится с 1 января 2000 года.

При одновременном воздействии на человека источников внешнего и внутреннего облучения годовая эффективная доза не должна превышать пределов доз, установленных в табл. [3.1](#).

В стандартных условиях монофакторного поступления радионуклидов, определенных в разделе 8 Норм, годовое поступление радионуклидов через органы дыхания и среднегодовая объемная активность их во вдыхаемом воздухе не должны превышать числовых значений ППП и ДОО, приведенных в приложениях [П-1](#) и [П-2](#),

где пределы доз взяты равными 20 мЗв в год для персонала и 1 мЗв в год для населения.

### **Требования к защите от природного облучения в производственных условиях**

Эффективная доза облучения природными источниками излучения всех работников, включая персонал, не должна превышать 5 мЗв в год в производственных условиях (любые профессии и производства).

Средние значения радиационных факторов в течение года, соответствующие при монофакторном воздействии эффективной дозе 5 мЗв за год при продолжительности работы 2000 ч/год, средней скорости дыхания 1,2 м<sup>3</sup>/ч и радиоактивном равновесии радионуклидов уранового и ториевого рядов в производственной пыли, составляют:

- мощность эффективной дозы гамма-излучения на рабочем месте - 2,5мкЗв/ч;
- ЭРОА<sub>Rn</sub> в воздухе зоны дыхания - 310 Бк/м<sup>3</sup>;
- ЭРОА<sub>Tn</sub>, в воздухе зоны дыхания - 68 Бк/м<sup>3</sup>;
- удельная активность в производственной пыли урана-238, находящегося в радиоактивном равновесии с членами своего ряда - 40/f кБк/кг, где f - среднегодовая общая запыленность воздуха в зоне дыхания, мг/м<sup>3</sup>;
- удельная активность в производственной пыли тория-232, находящегося в радиоактивном равновесии с членами своего ряда, - 27/f, кБк/кг.

При многофакторном воздействии должно выполняться условие: сумма отношений воздействующих факторов к значениям, приведенным выше, не должна превышать 1.

Воздействие космических излучений на экипажи самолетов нормируется как природное облучение в производственных условиях