**Общая характеристика загрязнения атмосферы.**

Атмосфера всегда содержит определённое количество примесей. поступающих от естественных и антропогенных источников. К числу примесей. выделяемых естественными источниками. относят: пыль (растительного. вулканического. космического происхождения. возникающая при эрозии почвы. частицы морской соли ); туман. дымы и газы от лесных и степных пожаров ; газы вулканического происхождения ; различные продукты растительного. животного и микробиологического происхождения и др.

Естественные источники загрязнения бывают либо *распределёнными,* например выпадение космической пыли. либо *кратковременными* стихийными. например лесные и степные пожары. извержения вулканов и т. п. Уровень загрязнения атмосферы естественными источниками является фоновым и мало изменяется с течением времени.

Более устойчивые зоны с повышенными концентрациями загрязнений возникают в местах активной жизнедеятельности человека. Антропогенной загрязнения отличаются многообразием видов и многочисленностью источников. Если в начале 20 века в промышленности применялось 19 химических элементов. то в середине века промышленное производство стало использовать около 50 элементов. а в 70 –х годах – практически все элементы таблицы Менделеева. Это существенно сказалось на составе промышленных выбросов и привело к качественно новому загрязнению атмосферы. в частности. аэрозолями тяжелых и редких металлов. синтетическими соединениями. не существующими и не образующимися в природе. радиоактивными. канцерогенными. бактериологическими и другими веществами.

Загрязнение атмосферы при испытании и эксплуатации энергетических установок.

Наибольшие загрязнения атмосферного воздуха поступают от энергетических установок, работающих на углеводородном топливе (бензин, керосин. дизельное топливо, мазут. уголь. природный газ и др. ). Количество загрязнений определяется составом. объёмом сжигаемого топлива и организацией процесса сгорания.

Основными источниками загрязнения атмосферы являются транспортные средства с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) и тепловые электрические станции (ТЭС). Доля загрязнений атмосферы от газотурбинных двигательных установок (ГТДУ) и ракетных двигателей (РД) пока незначительно поскольку их применение в городах и крупных промышленных центров ограниченно. В местах активного использования ГТДУ и РД (аэродромы. испытательные станции. стартовые площадки ) загрязнения поступающие в атмосферу от этих источников. сопоставимый с загрязнениями от ДВС и ТЭС. обслуживающих эти объекты.

Основные компоненты вбрасываемые в атмосферу при сжигании различных видов топливо в энергоустановках. - не токсичные диоксид углеродаСО2 и водяной пар Н2О. Однако кроме них в атмосферу выбрасываются и вредные вещества. такие. как оксид углерода. оксиды серы. азота. соединения свинца. сажа. углеводороды. в том числе канцерогенный бензопирен С20Н12 и. несгоревшие частицы твердого топлива и т. п.

При сжигании твердого топлива в котлах ТЭС образуется большое количество золы. диоксида серы. оксида азота. Так. например. подмосковные угли имеют в своём составе 2, 5 6, 0 % серы и до 30 –50 % золы. Дымовые газы образующиеся при сжигании мазута. содержат оксиды азота. соединения ванадия и натрия. газообразные и твердые продукты не полного сгорания. Перевод установок на жидкое топливо существенно уменьшает золообразование. но практически не влияет на выбросы SO2 так как мазуты. применяемые в качестве топлива. содержат 2 и более % серы.

При сжигании природного (неочищенного ) газа в домовых выбросах также содержаться оксид серы и оксиды азота. Следует отметить. что наибольшее количество азота образуется при сжигании жидкого топлива.

Выброс оксидов азота зависит от вида и сорта сжигаемого горючего, качества и способа его подачи. состава топлива в камере сгорания и т. д.. а также от тонкостей распыления горючего форсуночным устройством и от суммарного коэффициента избытка воздуха *а* на увыходе из камеры сгорания. Уменьшение диаметра капель и рост *а*

Сопровождается снижением содержания оксидов азота в единице массы выхлопных газов.

Энергетические загрязнения.

Шум в окружающей среде – в жилых и общественных зданиях. на прилегающих к ним территориях создаётся одиночными или комплексными источниками. находящимися с наружи или внутри здания. Это прежде всего транспортные средства. техническое оборудование промышленных и бытовых предприятий. вентиляторные газотурбокомпрессорные установки. станции для испытания ГТДУ и ДВС. различные аэрогазодинамические установки. санитарно - техническая оборудование жилых зданий. электрические трансформаторы. Без принятия соответствующих мер по снижению шума его уровни могут существенно превышать (на 20-50 дБ ) нормативные величины. За последние десятилетия наблюдается непрерывное увеличение шума в крупных городах. Расчет показывает. что ближайшие 20-30 лет уровни шума на скоростных и городских магистралях возрастут на 7-10 дБ. Высокие уровни шума имеют место в жилых домах. школах. больницах. местах отдыха населения и т. д. ; что приводит к повышению нервного напряжения.

Шумы воздействующие на человека. классифицируются по спектральным и временным характеристикам.

По характеру спектра шумы подразделяют на *широкополосные*. имеющие непрерывный спектр шириной более одной октавы. и *тональные*. в спектре которых есть слышимые дискретные тона.

Человек реагирует на шум в зависимости от субъективных особенностей организма. привычного шумового фона. Раздражающие действия шума зависит прежде всего от его уровня. а также от спектральных и временных характеристик. Считается. что шум с уровнем ниже 60 дБ вызывает нервное раздражение. поэтому неслучайно. что рядом исследователей установлено прямая связь между возрастающим уровнем шума в городах и увеличения числа нервных заболеваний.

Источники инфразвуковых волн.

Инфразвуковые источники могут быть как естественные (обдувание сильным ветром строительных сооружений или водных поверхностей ). так и искусственными (промышленными). К последним относят : механизмы с большей поверхностью. совершающие вращательное или возвратно-поступательное движение (виброгрохоты. виброплощадки и т. п. ), с числом рабочих циклов не более 20 раз в секунду (инфразвук механического происхождении ) ; реактивные двигатели ; ДВС большей мощности ; турбины ; мощные аэродинамические установки ; вентиляторы. компрессоры и другие установки создающие большие турбулентные массы потоков газов (инфразвук аэродинамического происхождения); транспорт. Инфразвук воспринимается человеком за счет слуховой и тактильной чувствительности. так при частотах 2-5 Гц и уровне звукового давления 100-125 дБ наблюдается осязаемое движение в барабанных перепонках из-за изменения давления в среднем ухе. затрудненное глотание. головная боль. Повышение уровня до 125 – 137 дБ может вызвать вибрацию грудной клетки. чувство “ падения “. летаргию. Инфразвук с частотой 15 –20 Гц вызывает чувство страха. Известно влияние инфразвука на вестибулярный аппарат и снижение слуховой чувствительности. Все названные аномалии приводят к нарушению нормальной жизнедеятельности человека и проявляются даже на достаточно удаленных от источниках инфразвука расстояниях ( до 800м ). Инфразвук может указывать и косвенное воздействие ( дребезжание стекол. посуды и др. ), что в свою очередь обуславливает высоко частотные шумы с уровнем более 40 дБА.

Источники вибраций.

Технологическое оборудование ударного действия (молоты и прессы ). мощные энергетические установки(насосы, компрессоры. двигатели), рельсовый транспорт предприятий и коммунального хозяйства (метрополитен. трамвай ), а также железнодорожный транспорт относятся к источникам вибрации.

Во всех случаях вибрации распространяются по грунту и достигают фундаментов общественных жилых зданий. часто вызывая звуковые колебания. Передача вибраций через фундаменты и грунт может способствовать их неравномерной осадке. приводящей к разрушению расположенных на них инженерных и строительных конструкций. Особенно это опасно для грунтов. насыщенных влагой. Источником вибрации может быть инженерное оборудование зданий (лифты. насосные установки ), системы отопления. канализации. мусоропроводов.

Источники электромагнитных полей (ЭМП).

Повсеместно имеется естественное магнитное поле земли. напряженность которого увеличивается с широтой. Однако известны и глобальные региональные аномалии поля в местах залежей железной руды. Наблюдение и результаты экспериментов показали. что электромагнитные излучения космического. земного и околоземного происхождения играют определенную роль в организации жизненных процессов. на земле. Так давно известна высокая степень влияния солнечной активности на все виды биологической деятельности живых организмов. на рост эпидемий различных инфекционных заболеваний. С изменением интенсивности геомагнитного поля связывают годовой прирост деревьев. урожай зерновых культур. в случае обострения инфаркта миокарда и психический заболеваний среди населения. а также число дорожных катастроф.

Электрическое поле может стати причиной воспламенения или взрыва паров горючих материалов и смеси в результате электрический разрядов при соприкосновении предметов и людей с машинами и механизмами.

Источники ионизирующих излучений.

Воздействие ионизирующего излучения на человека может происходить в результате внешнего и внутреннего облучения. Внешнее облучение вызывают источники рентгеновского. гамма -излучения и потоки протонов и нейронов. находящееся вне организма. Внутреннее облучение вызывает альфа –и бета частицы, которые попадают с радиоактивными веществами в организм человека через органы дыхания и пищеварительный тракт.

Наибольшую опасность представляет аварийные режимы работы атомных электростанций. В мире работает более 370 энергетических реакторов. на которых произошло уже более 150 аварий [ 33] с утечкой радиоактивных веществ. Так. авария на четвертом энергоблоке Чернобыльской АЭС в первые дни после аварии привела к повышению уровня радиации над естественным фоном до 1000 – 1500 раз в зоне около станций и до 10 – 20 раз в радиусе 200 – 250 км. При аварии все продукты ядерного деления высвобождается в виде аэрозолей (за исключением газов и йода ) и распространяются в атмосфере в зависимости от силы и направления ветра. Размеры облака в поперечнике могут изменяться от 30 до 300 метров. а размеры зон загрязнения в безветренную погоду могут иметь радиус до 180 км мощности реактор 100 МВт.

Развитие атомной энергетики сопровождается ростом радиоактивных отходов предприятий по добыче и переработке ядерного горючего.

Главную опасность в экологическом отношении представляет отходы заводов по переработки тепловыдающих элементов (ТВЭЛ).

Последствия промышленного загрязнения окружающей среды.

Неуклонный рост поступлений токсичных веществ в окружающую среду прежде всего отражается на здоровье населения ухудшается качество продукции сельского хозяйства. снижает урожайность. преждевременно разрушает жилище. металлоконструкций промышленных и гражданских сооружений. оказывает влияние на климат отдельных регионов и состояние озонового слоя земли. приводит к гибели флоры и фауны.

Загрязнение атмосферы.

Поступающие в атмосферу оксиды углерода. серы. азота. углеводорода. соединения свинца. пыль и т. д. оказывают различное токсическое воздействие на организм человека. Приведем свойства некоторых примесей.

Оксид углерода СО.

Бесцветный не имеющий запаха газ. Воздействуют на нервную и сердечно сосудистую систему. вызывает удушье. Первичные симптомы отравления оксидом углерода (появления головной боли )возникает у человека через 2-3 часа его пребывания в атмосфере. содержащей 200 –220 мг/ м\*3 СО ; при более высоких концентрациях СО появляется ощущение пульса в висках. головокружение. Токсичность СО возрастает при наличие в воздухе оксидов азота в этом случае концентрация СО в воздухе необходимо снижать в ~ 1, 5 раза.

Оксид азота Noх (NO, NO2. N2O3. NO5. N2O4 ).

В атмосферу выбрасывается в основном диоксид азота NO2 – бесцветный не имеющий запаха ядовитый газ. раздражающе действующий на органы дыхания. Особенно опасный оксиды азота в горах. где они. воздействуя с углеводородами выхлопных газов образуют фотохимический туман – смог. отравляющее действии оксидами азота начинаются с легкого кашля. При повышении концентрации Noх возникает сильный кашель. рвота. иногда головная боль. При контакте с влажной поверхностью слизистой оболочке оксиды азота образуют кислоты НNO3 и HNO2 которые приводят к отёку легких.

Диоксид серы SО2. Бесцветный газ с острым запахом. уже в малых концентрациях (20-30 мг/ м\*3) создаёт неприятный вкус во рту. раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательные пути.

Наиболее чувствительные к SO2 хвойные и лиственные леса. так как он накапливается в листьях и хвое. При содержании SO2 в воздухе от 0, 23 до 0, 32 мг/ м\*3 происходит усыхание сосны за 2 – года в результате нарушения фотосинтеза и дыхания хвои. Аналогичные изменения у лиственных деревьев возникают при концентрации SO2 0, 5 –1, 0 мг/ м\*3.

Углеводороды (пары бензина. пентан. гексан и др. ). Обладает наркотическим действием. в малых концентрациях вызывают головную боль. головокружение и т. п. Так. при вдыхании в течении 8 ч. паров бензина ~ 600 мг/м\*3 возникают головные боли. кашель неприятное ощущение в горле.

Альдегиды. При длительном воздействии на человека альдегиды вызывают раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей. а при повышенных концентрациях (для формальдегида 20-70 мг/м\*3) отмечается головная боль. слабость. потеря аппетита, бессонница.

Соединения свинца. В организм через органы дыхания поступает ~ 50 % соединений свинца. Под действием свинца нарушается синтез гемоглобина. возникают заболевание дыхательных путей. мочеполовых органов. нервной системы. Особенно опасны соединения свинца детей дошкольного возраста. В крупных городах содержание свинца в атмосфере достигает 5-38 мкм / м\*3. что превышает естественный фон в 10\*4 раз.

Нормирование примесей атмосферы.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) примесей. Основной физической характеристикой примесей атмосферы является концентрация – масса (мг) вещества в единицы объёма (м\*3) воздуха при нормальных условиях. Концентрации примесей определяет физическое. химическое и др. виды воздействия на человека и окружающую среду и служит основным параметром при нормирования содержания примесей в атмосфере.

ПДК – это максимальная концентрация примесей в атмосфере. отнесенная к определённому времени осреднения. которая при периодическом воздействии или на протяжение всей жизни человека не оказывает ни на него. ни на окружающую среду в целом вредного действия (включая отдельные последствия ).

Если вещ-во оказывает на окружающую природу вредное действие в меньших концентрациях. чем на организм человека. то при нормировании исходят из порога действия этого вещ-ва на окружающую природу.

ПДК загрязняющих вещ-тв в атмосферном воздухе населенных пунктов регламентированы списком Министерства здравоохранения СССР N0 3086 – 84 от 27 августа 1984 г. с дополнениями. соответствии с некоторым установлены : класс опасности вещества. допустимая максимальная разовая и среднесуточная концентрация примесей.

Максимальная разовая ПДК max –основная характеристика опасности вредного вещ-ва. Она устанавливается для предупреждения рефлекторных реакций у человека ( ощущение запаха. световой чувствительности. изменение биоэлектрической активности головного мозга и др. ) при кратковременном воздействии атмосферных примесей. Среднесуточное ПДКсс установлена для предупреждения общетоксического. канцерогенного. мутагенного и др. влияния вещ-ва на организм человека. Приоритет научного обоснования допустимых концентраций примесей в атмасфере принадлежит советским ученым и прежде всего В. Я. Рязанову.

Предельно допустимые выбросы (ПДВ) примесей. В соответствии с требованиями ГОСТ 17. 2. 3. 02-78 для каждого проектируемого и действующего промышленного предприятия устанавливается предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферу при условии. что выбросы вредных веществ от данного источника совокупности с другими источниками (с учетом перспективы их развития ) не создадут приземною концентрацию. превышающую ПДК.

ПДВ устанавливают для каждого источника загрязнения атмосферы. Для неорганизованных выбросов из совокупности мелких одиночных источников (вентиляционные выбросы. выброс стационарных энергоустановок и т. п. )

Методы контроля и приборы для измерения концентрации газообразных примесей в атмосфере.

Отбор проб воздуха при анализе газо- и парообразных примесей осуществляется за счет протягивания воздуха через специальные твердые или жидкие поглотители. в которых газовая примесь конденсируется либо адсорбируется. В последние годы в качестве сорбентов для концентрирования микропримесей используют растворимые не органические химабсорбенты. пленочные полимерные сорбенты (полисорбы. порапаки. тенаке и др. ), позволяющие улавливать из загрязненного воздуха самые различные химические вещества. Важным достоинством полимерных сорбентов являются их гидрофобность ( влага воздуха не концентрируется в ловушки и не мешает анализу ) и способность сохранять в течении длительного времени без изменения первоначальной состав пробы.

Контроль концентраций газо – и парообразных примесей атмосферного воздуха производится с помощью газоанализаторов, позволяющих осуществлять мгновенный и непрерывный контроль содержания в нем вредных примесей. Для экспрессного определения токсичных веществ используют универсальные газоанализаторы упрощенного типа (УГ-2, ГХ-2 и др. ), основанные на линейно – колористическом методе анализа. При просасывание воздуха через индикаторные трубки. заполненные твердом веществом – поглотителем. происходит изменение окраски индикаторного порошка. Длина крашенного слоя пропорционально концентрации исследуемого вещества. измеряемой по шкале в мг/л.

Универсальный газовый анализатор УГ-2 серийно выпускаемой отечественной промышленностью. позволяет определить концентрацию 16 различных газов и паров. Погрешность измерения не превышает +10% и –10% от верхнего предела каждой шкалы.

Основные мероприятия по защите окружающей среды.

Защита окружающей среды – это комплексная проблема. требующая усилий ученых многих специальностей. Наиболее активной формой защиты окружающей среды от вредного воздействия выбросов промышленных предприятий является полной переход к безотходным и малоотходным технологиям и производствам. это потребует решение целого комплекса сложных технологических. конструкторских и организационных задач. основанных на использовании новейших научно - технических достижений. Важными направлениями экологизации промышленного производства следует считать : совершенствования технологических процессов и разработку нового оборудования с меньшим уровням выбросов примесей и отходов в окружающую среду ; экологическую экспертизу всех видов производства и промышленной продукции ; в замену токсичных отходов на нетоксичные ; в замену не утилизируемых отходов на утилизируемые ; широкое применение дополнительных методов и средств защиты окружающей среды.

В качестве дополнительных средств защиты применяют : аппараты и системы для очистки газовых выбросов. сточных вод от примесей ; глушители шума при сбросе газов в атмосферу ; виброизоляторы технологического оборудования ; экраны для защиты от ЭМП и др. Эти средства защиты постоянно совершенствуются и широко внедряются в технологические и эксплуатационные циклы во всех отраслях народного хозяйства.

Дополнительные средства защиты окружающей среды применяют на транспорте и передвижных энергоустановках. Это – глушители. сажеуловители. нейтрализаторы отработавших газов ДВС. глушители шума компрессорных установок и ГТДУ. виброизоляторы рельсового транспорта и т. д.