

УДК 624.01(075.8)

UDC 624.01 (075.8)

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ
ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ
МЕСТ**

**EXPLOITATION OF LIFE SUPPORT SYSTEMS
IN POPULATED PLACES**

Рудченко Иван Иванович
к.т.н., доцент

Rudchenko Ivan Ivanovich
Cand.Tech.Sci., associate professor

Магеровский Владимир Васильевич
к.т.н., доцент
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Magerovsky Vladimir Vasilievich
Cand.Tech.Sci., associate professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье описаны аспекты контроля, регулирования, функционирования и степени влияния на состояние систем жизнеобеспечения, на безопасность жизнеобеспечения, на безопасность жизнедеятельности общества. А также влияние систем жизнеобеспечения на экологическое состояние застроенных территорий. В статье говорится об увеличении и вреде выбросов CO₂ и SO₂, о способах их уменьшения. О вреде соединений водорода, азота, хлора, фреона. Приведены мероприятия по защите среды урбанизированных территорий

This article describes aspects of control, regulation, functioning and degree of influence on the condition of life-support systems, on the safety of life support, on the safety vital functions of society. The impact of life-support systems on the ecological status of built-up areas. The article refers to an increase in emissions and the dangers of CO₂ and SO₂, about methods to reduce them. It presents the dangers of hydrogen compounds, nitrogen, chlorine, freon. We have also presented measures to protect the environment in urban areas

Ключевые слова: УРБАНИЗАЦИЯ,
ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ, ОЗООНОВЫЙ СЛОЙ,
СТРАТОСФЕРА, ЗАТОПЛЕНИЕ

Keywords: URBANIZATION, GREENHOUSE
EFFECT, OZONE LAYER, STRATOSPHERE,
FLOODING

Эколого-экономическое развитие урбанизированных территорий представляет собой развитие, удовлетворяющее потребностям настоящего времени, но не ставящего под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности. Эта концепция затрагивает все аспекты функционирования общества: политико-правовой, экономический, экологический, социальный, информативный и другие.

Развитие общества, производственных и информационных технологий показывает, что практически все аспекты нуждаются в контроле и регулировании. При этом экологическая составляющая требует особого внимания, поскольку связана с ухудшающимся критическим состоянием окружающей среды, что непосредственно определяет степень безопасности жизнедеятельности населения на урбанизированных территориях. [2]

Перечисленные комплексы отношений сводятся к тому, что развитие экономики может и должно быть таким, чтобы оно сопровождалось обеспечением экологической безопасности жизнедеятельности населения.

Одной из главных составляющих городской среды является системы жизнеобеспечения (СЖО), функционирование которых направлено на поддержание комфортных условий жизнедеятельности: теплоснабжение, электроснабжение, водоснабжение, водоотведение, газоснабжение, связь, транспорт, а также системы вентиляции и кондиционирование воздуха.[4]

Отличительной способностью СЖО является то, что с одной стороны, без них невозможна комфортная жизнедеятельность людей на территории населённых мест, с другой, именно они в наибольшей степени негативно влияют на экологическое состояние застроенных территорий. В этом заключается экологический парадокс эксплуатации СЖО.

Поэтому главной задачей при организации и эксплуатации СЖО должна являться оптимизация их технологической (максимальной технологической «полезности») и экологических (минимального негативного воздействия на окружающую среду) параметров на основе комплекса организационных, технических и специальных экологических мероприятий (системы защиты окружающей среды – СЗОС).

В области принятия технических решений по комплексному проектированию, монтажу и эксплуатации СЖО и СЗОС накопили обширный научный и практический опыт. В то же время, при всем многообразии перечисленных систем не существует единого подхода к перечню критериев оценки качества их работы. Одновременный учёт всех параметров, выступающих в качестве частных целей, весьма сложен. При многофакторной оптимизации приходится иметь дело с конкурирующими между собой разно размерными параметрами, которые к тому же, не

всегда имеют количественную оценку. Изначальная несводимость частных целей и невозможность в большинстве случаев достижения абсолютного оптимума при выборе инженерных средств организации СЖО и СЗОС привели к тому, что рекомендации, предполагаемые различными авторами, во многом противоречивые. Вследствие этого необходима выработка единого подхода к принятию технических решений и разработке соответствующего информационно-поискового комплекса для организации и эксплуатации СЖО и СЗОС территорий комплексной застройки.

Нами проводятся исследования по снижению уровня влияния вредностей строительного производства на окружающую среду, урбанизированных территорий.[5]

Как показывают результаты исследований, что проблема защиты окружающей среды одна из важнейших задач современности. Выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и постоянно увеличиваются. Прирост производственного процесса пропорционален объёму производства:

$$\left(\frac{dn}{dt} = \Pi\right)$$

Объём промышленных выбросов «В» пропорционален объёму производства, т.е. $V=\Pi$. Если характер технологического процесса пропорционален приросту производства ($dV=d\Pi$)

Следовательно, $dV=Vdt$; $dV/V=dt$

Решение этого уравнения имеет вид

$$\frac{V}{V_0} = e^{k\Delta t}$$

Где K – постоянная величина

Δt – годы

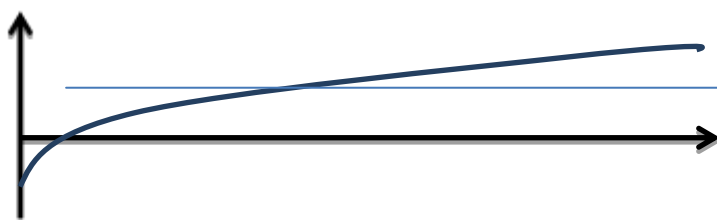
V_0 – выбросы сначала отсчёта

Возрастание промышленных выбросов происходит по экспоненте

Если кривая выбросов V/V_0 в ближайшие годы не пойдёт по пунктиру то на планете может быть катастрофа: потенциальная мощь воздействия выбросов на среду обитания будет превышать могучие силы природы планеты, что может привести к уничтожению всего живого на Земле.

Загрязнение окружающей среды происходит в трёх направлениях: загрязнение атмосферы, водного бассейна и земли. [2]

Прирост V/V_0



V_0 100%

За последние 100 лет мощность выбросов CO_2 в атмосферу возросла в 30 раз, PB – в 20, SO_2 – в 15 раз.

Только за 1 час автомобили мира выбрасывают в атмосферу 600 кТСО. Техносфера ежегодно поглощает из атмосферы в Гт кислорода, что в 14 раз больше, чем его расходуется на дыхание живых организмов, включая человечество. [5]

Всего 15 % горожан живёт в относительно чистых районах с допустимой ПДК вредных веществ. Приблизительно 68% всех заболеваний связано с загрязнением атмосферы. Резко увеличилось влияние на атмосферу парникового эффекта (потепление климата). Усиление парникового эффекта на 50% обусловлено ростом концентрации CO_2 на 25% - фреонов и на 25% - CH_4 . Эти соединения подобно стеклу пропускают лучевую энергию солнца к поверхности земли, но задерживают инфракрасное (тепловое) излучение земли, в результате чего температура на планете увеличивается на 1,5-4,5 оС по сравнению с

современной (15 °C) и возникнет экологическая катастрофа (таяние ледников с глобальным затоплением материков планеты).[2]

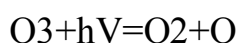
Большая угроза нависла над разрушением озонового слоя (тропосфера 11 км + стратосфера 39 км). Появились озоновые дыры над Антарктикой и Антарктидой. Основной вклад в разрушение озонового слоя производят соединения водорода, азота, хлора, фреона.

Озоновый слой находится в стратосфере, его нижняя граница лежит на высоте 8-10 км в полярных широтах и на высоте 16-17 км – в тропических. Верхняя граница слоя (озоносферы) расположена на высоте 50 км от земной поверхности. [2]

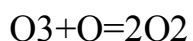
Образование озона идёт по реакции $O_2+h\nu=2O$,

Где $h\nu$ – квант ультрафиолетового излучения (УФ-излучения).

Разрушение озона обусловлено также воздействием УФ-излучения.



Кроме того, в результате столкновения с атомным кислородом вместо молекулы O_3 могут образовываться две молекулы обычного кислорода:

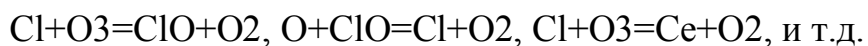


Концентрация озона в слое изменяемых в зависимости от географической широты от сезона. Наиболее устойчив он в зоне тропиков, поскольку солнце обеспечивает там постоянное и интенсивное ультрафиолетовое излучение, а наименьшая интенсивность наблюдается в районах полюсов.

Молекулы озона интенсивно поглощая УФ-излучение Солнца, особенно при длине волны менее 0,3 нм, защищают живые организмы от воздействия вредоносных лучей. УФ-излучение с длиной волны менее 3 нм нарушает процесс фотосинтеза в растениях, вызывает заболевание глаз у людей и животных, поражает иммунную систему и ведёт к образованию

злокачественной опухоли на открытых участках кожи. Под действием озона в биологических тканях образуются свободные радикалы, которые из-за своей активности могут вызвать повреждения в хромосомах активности могут вызвать повреждения в хромосомах ясно, что существенное испытание озоносферы, которая является защитным экраном, приведёт к катастрофическим воздействиям. [4]

Установлено, что разрушение озона возможно при попадании в атмосферу некоторых веществ, к которым относятся соединения азота, хлора, брома, йода и фтора. Разрушение молекул O_3 осуществляется в результате реакций имеющих цепной характер. Если, например, в реакциях участвует хлор, то они образуют цикл взаимодействий, который может многократно повторяться:



Цепной характер таких реакций приводит к тому, что один атом хлора (или одна молекула его соединения) способен вызвать разрушение 10⁵ молекул озона. В связи с этим чрезвычайно опасным оказывается поступление в атмосферу газов-фреонов, содержащих галогены (Cl, F, J, B). Особую опасность представляют хлорфторокарбоны, среди которых наиболее широко распространены фреон-11 ($CFCl_3$), фреон-12 (CF_2Cl_2), а также фреоны под номерами 113, 114, 115. Опасен также CCl_4 , поскольку при его разложении образуют радикалы Ce и CeO. Источником поступления фреонов в атмосферу является, во-первых такие технологические процессы, как обезжиривание поверхностей и формирование пористых сред, во-вторых, свалки со старыми холодильниками и кондиционерами и , в-третьих, применение аэрозолей (баллончики для распыления).[5]

В 1985 году была принята Венская конвенция об охране озонового слоя, в которой была провозглашена общая цель участников, признавших серьёзность сложившейся ситуации.

В 1987 году был подписан Монреальский протокол, в нём уже были сформированы конкретные действия. Страны – участники обязались начать сокращение производства фреонов с тем, чтобы к 1998 году снизить его на 5%.

Исследования, проведённые на металлических моделях, показали, что ограничения, установленные Монреальским протоколом, недостаточны для сохранения озонового слоя в XXI столетии. Поэтому в 1990 году в Лондоне были приняты поправки, усилившие требования Монреальского протокола. Планировалось полностью прекратить производство фреонов к 2000 г. и резко ограничить использование таких веществ как четырёххлористый углерод и метилхлорфорт. [5]

В настоящее время воздействие фреонов на озоносферу ещё продолжает сказываться. Концентрация озона в слое продолжает уменьшаться. Если к 2000 году её снижение составило 3%, то к 2050 году оно достигнет 10%. Но это усредненный показатель, а в высоких и средних широтах на высоте 20 км среднегодовая концентрация понизилась на 10% уже в течение 1986-1996 годов. [1]

Всё чаще происходит существенные фокальные понижения содержания озона. Так зимой 1991-92 г. под Москвой наблюдалось уменьшение концентрации озона на 25-45%, а в 1995 г. над Якутией – на 30%. В 1997 году в середине апреля над площадью в 15 млн. км², что составляет 10% территории России, отличается весьма значительный дефицит озона.

В 1995 году произошло резкое уменьшение концентрации озона над Антарктидой; это событие привело к появлению термина озоновая дыра. Южнополярной весной 1998 года озоновая дыра достигла рекордной площади – 26 млн. км², это в три раза превышает площадь территории Австралии. Выдвинуто несколько гипотез, объясняющих этот феномен облаков в нижней стратосфере до температуры около – 60 °С и

зон, расположенных в около полярной области, в которых резко повышены концентрации озоноразрушающих примесей. Выяснено, что в этой области содержание ClO в августе и сентябре почти в 10 раз выше, чем вне её. С появлением над Антарктидой солнца в августе соединения хлора начинают интенсивно разрушать молекулы O₃, следствием чего является образование «дыры» в слое. После прогрева солнцем зон над Антарктидой воздушные массы приносят озон в полярную область извне и «дыра» исчезает. [2]

Разрабатываются проекты по восстановлению озоносферы. Предложено создать искусственный озонатор, основанный на использовании двух мощных источников радиоволн в сверхвысокочастотном диапазоне. Пучки от этой пары источников должны быть направлены в стратосферу и встретиться на высоте около 300 км. В области их пересечения будет образовано электрическое поле и возникнет газовый разряд, который сформирует искусственно ионизированную область. [4]

Согласно другому проекту, надлежит использовать летательный аппарат, водородно-кислородные двигатели которого выбрасывают водяной пар, на борту будут установлены микроволновые генераторы с целью создания плазменного разряда в следе летательного аппарата. В области разряда, водяной пар будет разделяться на водород и группу OH, которая под воздействием УФ-лучей участвует в образовании озона. Этот процесс идёт в естественных условиях, но чрезвычайно медленно. Предлагается, что из летательного аппарата будет осуществляться эмиссия специальных реагентов, вызывающих фотохимические реакции. Это во много раз ускорит образование дополнительных количеств озона.

Уменьшение толщины слоя озона на 1% (средняя толщина слоя озона, приведённая к плотности воды составляет 2,5 мм) приводит к

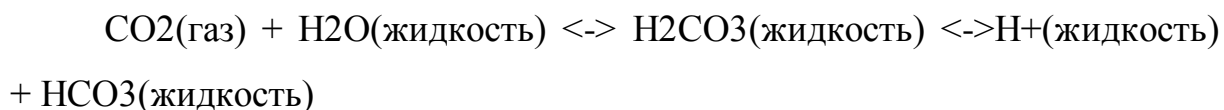
увеличению потока губительного ультрафиолетового излучения на 2%, а следовательно, заболевания людей раком кожи – на 4%.

Кроме того, постоянное вымывание диоксидов серы и азота в тропосфере (серная и азотная кислота, сульфаты и нитраты) ведёт к образованию кислотных дождей. Сейчас это явление приняло широкомасштабный характер и привело к существенному закислению природной среды. Средняя величина pH осадков на европейской территории РФ – 4,5-5,1. В результате сплошных дождей происходит разрушение строения, окисление почвы, водоёмов, исчезновение рыбы, заболевания людей, уничтожению растительности и т.д. [5]

Под кислотными дождями подразумевают осадки атмосферные, а также туман (снег) в составе которых находится вода с существенно пониженным показателем pH.

Кислотные дожди не новое явление, оно появилось сразу после того, как каменный уголь, заменив собой обычные дрова, став основным энергоносителем в городах.

Незагрязненная дождевая вода имеет показатель pH, равный 5,6, это значительно меньше, чем у абсолютно чистой (дистиллированной) воды, pH которой равен 7. Причина такого снижения заключается в том, что в атмосферном воздухе всегда присутствует углекислый газ, который взаимодействует с капельками воды и образует угольную кислоту.



Дождь считается кислотным, если значение его pH < 5,0. Известны случаи выпадения дождей с показателем pH, не превышающим 2 (для сравнения pH лимонного сока 2,2).

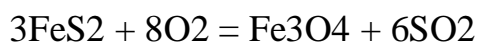
Причина кислотных дождей – наличие в атмосферном воздухе оксидов серы и азота. В чистом воздухе их концентрация ничтожно мала, порядка нескольких миллиардных долей объема. В результате действия

антропогенных и техногенных факторов концентрация оксидов серы и азота возрастает в тысячи раз, до нескольких миллионных долей объема, но этого еще не достаточно для формирования кислотного дождя. Он образуется, когда первичные газы SO₂ и NO окисляются соответственно до SO₃ и NO₂, а затем образуют сильные кислоты – серную и азотную. [4]



Есть два главных источника появления оксидов серы в атмосфере: сжигание каменного угля (главным образом тепловые электростанции) и обжиг сульфидных руд металлов на предприятиях цветной металлургии. Уголь всегда содержит некоторое количество серы, часто ее содержание составляет несколько процентов. Угли с высоким содержанием серы добываются в Китае, в ряде стран Восточной Европы (Польше, Чехии, Словакии), в некоторых областях Германии.

Основной носитель серы в каменном угле – пирит, при сжигании происходит его разложение [5]

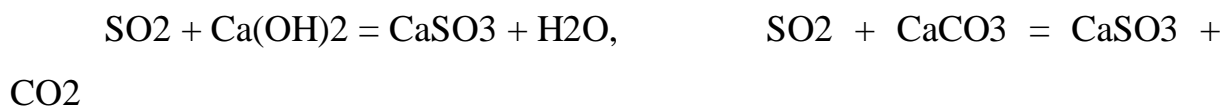


Разбавить выбросы SO₂ и NO и твердых частиц можно, увеличив высоту труб, через которые они поступают в атмосферу. Высота труб на нескольких предприятиях цветной металлургии достигает 300 и более метров.

Однако разбавление приводит к значительному увеличению площади зоны влияния объекта, являющегося источником вредных выбросов. Так зона влияния ТЭС, работающих на каменном угле, достигает нескольких квадратных километров.

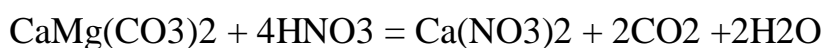
Для удаления загрязнителей используют специальные устройства. Твердые частицы удаляют из потока дымовых газов с помощью мощных вентиляторов (циклонов) и электростатических фильтров. Оксиды серы и азота задерживаются особыми фильтрами.

Превращение загрязнителей в безвредные вещества осуществляется путем десульфуризации газообразных SO₂ – для этого можно применять сильные щелочи NaOH или KOH, но это дорого, поэтому используют известь Ca(OH)₂ или известняк CaCO₃, которые вызывают следующие реакции нейтрализации:



Улавливаемый газ SO₂ можно превратить в полезный продукт – серную кислоту, но это слишком дорогой путь ее получения.

Для борьбы с влиянием кислотных дождей на озера, самолетами на них сбрасывают доломитовую муку, которая нейтрализует кислоты. Нейтрализация азотной кислоты идет по реакции:



В США в течение ряда лет существовала проблема загрязнения Великих озер, которые получали с кислотными дождями сотни тысяч тонн серы и азота ежегодно. Сейчас, в результате разработки и принятия целого комплекса природоохранных мер, экологическую катастрофу, нависавшую над этими озерами, можно считать устраненной. [1]

В целом воздействие окружающей среды на человека вызывает болезни – аллергию, бронхо-легочные заболевания, болезни почек, крови, слизистых оболочек, кожи, центральной нервной системы, гепатит, сердечно-сосудистые заболевания, потерю иммунитета раковые болезни итд. Резко возросла детская смертность, рождение дебилов.

Таким образом, приведенные данные в области охраны окружающей среды позволяют сделать следующие выводы:

- глобальная проблема и региональные проблемы, связанные с загрязнением атмосферы, перекрываются; [4]

- уровень возмущений атмосферы превышает допустимый (серьезным предупреждением всему человечеству могут служить такие

факты, как уменьшение скорости поступления кислорода вследствие распада биомы суши и увеличения скорости изъятия на хозяйственные нужды, а также рост числа заболеваний горожан из-за вдыхания ими загрязненного воздуха).

- развитие мирового общества по ранее выбранному пути перспективы не имеет, т.е. необходимо как можно быстрее выбрать иной путь развития; [5]

- необходимо уже сейчас принимать эффективные действия, направленные на снижение уровня обратного воздействия отсроченных эффектов (изменения климата, разрушения озонового слоя).

Нам необходимо учитывать этот факт, что все мы вносим свой вклад в загрязнение атмосферы, все мы страдаем от этого, поэтому решение этой проблемы зависит от всех вместе, каждого в отдельности.

ПРИМЕРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

1. В первую очередь приступить к выполнению вышеприведенных выводов по защите окружающей среды. [4]

2. Переход на безотходную, малоотходную технологию. Под понятием «безотходная технология» следует понимать комплекс мероприятий в технологических процессах от обработки сырья до использования готовой продукции, в результате чего сокращается до минимума количество вредных выбросов и уменьшается воздействие отходов на окружающую среду до приемлемого уровня. В этот комплекс мероприятий входят:

А) создание и внедрение новых процессов получения продукции с образованием наименьшего количества отходов;

Б) разработка различных типов бессточных технологических систем и водооборотных циклов на базе способов очистки сточных вод; [5]

В) разработка систем переработки отходов производства во вторичные материальные ресурсы.

Г) создание территориально-промышленных комплексов, имеющих замкнутую структуру материальных потоков сырья и отходов внутри комплекса.

3. Для защиты воздуха рабочей зоны и атмосферы от токсичных примесей эффективно применять пылеуловители, туманоуловители, абсорберы, нейтрализаторы и другие.

4. Осуществлять защиту гидросферы от загрязненных стоков применением систем сбора сточных вод и устройств для их очистки от твердых примесей, маслопродуктов, растворимых примесей и др. Решительно отказываться от хлорирования питьевой воды и перейти на более прогрессивные методы обработки (озонирование и т.д.).[4]

5. Защитить почвенный покров от твердых отходов за счет сбора, сортирования и утилизации отходов, их организованного захоронения.

6. Усилить контроль органами гос.надзора за состоянием окружающей среды. [5]

7. Не совершать экологических ошибок при прогнозировании.

8. Рациональное размещение источников загрязнения с вынесением предприятий из крупных городов в малонаселенные районы с непригодными для сельского хозяйства землями, устройство санитарных охранных зон и т.д.

9. Соблюдать законы об охране вод, земли, воздушного бассейна и выбросов.

10. Повышать уровень экологических знаний. [5]

11. проводить озонирование ОС и доводить результаты этой работы до народа.

12. решать экологические проблемы на уровне регионов, страны, континентов, ООН.

Список используемой литературы

1. Крылов Д.А. Оценка выбросов в атмосферу SO₂, NO₂ и твердых частиц при использовании на ТЭС природного газа и угля|| Атомная энергия 2002. Т92 вып.6 С.491-493
2. Чебураков Б.Ю. Чебураков С.Ю. Рудченко И.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. Учебное пособие || КСЭИ Краснодар 2005.
3. Воробьев Ю.Л., Локтионов Н.И., Фалеев М.И. Катастрофы и человек. || М.АСД-ЛТД 1997.
4. Рудченко И.И. Безопасность жизнедеятельности, учебное пособие. Краснодар 2008. Типография администрации Краснодарского Края.
5. Рудченко И.И. Безопасность жизнедеятельности урбанизированных территорий. Краснодар 2014г.изд. ФЕНИКС 2014.

References

1. Krylov D.A. Ocenka vybrosov v atmosferu SO₂, NO₂ i tverdyh chastic pri ispol'zovanii na TJeS prirodного gaza i uglja|| Atomnaja jenergija 2002. T92 vyp.6 S.491-493
2. Cheburakov B.Ju. Cheburakov S.Ju. Rudchenko I.I. Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti na proizvodstve. Uchebnoe posobie || KSJeI Krasnodar 2005.
3. Vorob'ev Ju.L., Loktionov N.I., Faleev M.I. Katastrofy i chelovek. || M.ASD-LTD 1997.
4. Rudchenko I.I. Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti, uchebnoe posobie. Krasnodar 2008. Tipografija administracii Krasnodarskogo Kraja.
5. Rudchenko I.I. Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti urbanizirovannyh territorij. Krasnodar 2014g.izd. FENIKS 2014.