

УДК 355.77

*Барбашин В.В., канд. техн. наук, нач. каф., УГЗУ,
Попов И.И., канд. техн. наук, доц., УГЗУ,
Толкунов И.А., ст. преп., УГЗУ,
Ромин А.В., канд. техн. наук, доц., УГЗУ*

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

(представлено д-ром техн. наук Яковлевой Р.А.)

В статье рассмотрены подходы к оценке экологичности среды обитания защитных сооружений гражданской обороны, проанализованы факторы загрязнения воздушной среды изолированных помещений, указаны перспективы развития средств системы жизнеобеспечения

Постановка проблемы. Одним из основных условий безопасного пребывания человека в защитных сооружениях гражданской обороны есть обеспечение в них экологических показателей воздушной среды пребывания [1-4]. Так, например, конструктивно убежища должны обеспечивать поддержание необходимых санитарно-гигиенических условий для укрываемых: температура воздуха не выше +27-32°C (27°C при влажности 90%, 32°C – при 46%), относительная влажность не больше 90%, содержание углекислого газа не больше 3%, содержание кислорода – не меньше 18-20%.

В закрытых помещениях в условиях большого скопления людей возникает целый комплекс загрязнений, которые человек выделяет в процессе жизнедеятельности. К ним присоединяются, в зависимости от состояния защитных сооружений, особенно в аварийных ситуациях, выделения из конструктивных материалов, технического оборудования и т. п.

Анализ последних исследований и публикаций. Как показывает анализ последних исследований и публикаций [5,6], во время эксплуатации защитных сооружений поддержание в помещении необходимого микроклимата и газового состава обеспечивается с помощью систем воздухообмена, средств очистки воздуха и санитарно-технических устройств. Однако удаление вредных примесей и запахов с помощью технических средств не всегда возможно или связано со значительными экономическими затратами. Более целесообразно проведение их всесторонней ток-

сико-гигиенической оценки и дифференциации по степени опасности еще на этапе проектирования и строительства защитных сооружений. Это требует соответствующей классификации загрязнителей, которая на сегодняшнее время отсутствует.

Постановка задачи и ее решение. В свете особого внимания к вопросам экологии человека и окружающей среды обитания возрастают требования к системам жизнеобеспечения (СЖО) человека в изолированных защитных сооружениях гражданской обороны (ЗС ГО) различного назначения.

Новым подходом к среде обитания человека есть оценка ее экологичности, то есть такого равновзаимного влияния системы «человек – среда», при котором она постоянно пребывает в сбалансированном состоянии. При этом негативные факторы влияния среды сведены к минимуму.

Бесспорно, что главная задача обеспечения жизнедеятельности человека, есть обеспеченность его нормативной, в идеале природной, воздушной средой обитания (ВСО). Более сложные требования предъявляются к ЗС ГО с искусственно созданной и регулируемой ВСО. В зависимости от объекта и насыщения его соответствующими техническими средствами ВСО может характеризоваться различными физическими, химическими и биологическими факторами.

Химические и биологические факторы ВСО определяются широким спектром возможных вредных примесей к воздуху, а также естественным составом атмосферы, компоненты которой лимитируют жизнедеятельность человека (O_2 , CO_2).

С ростом уровня технической оснащенности объектов, оборудования, аппаратов и механизмов, увеличением применения в помещении синтетических материалов загазованность воздуха значительно повышается. Особое внимание следует обращать на синтетические электроизоляционные, теплоизоляционные, декоративно-отделочные, звукодемпфирующие материалы, клеи, краски, лаки, которые даже в обычных условиях эксплуатации, не говоря уже об аварийных ситуациях (пожарах и температурном разогреве), являются источниками загрязнения воздуха [4].

Человек в процессе жизнедеятельности также вносит определенную долю загрязнения в газовый баланс воздушной среды и влияет на образование микрофлоры в воздухе объектов (рис. 1). С выдохом он выделяет в окружающую среду следующие вещества (в

числителье указано содержание вещества, в знаменателе – его количество в пересчете на 24 часа); мг:

монооксид углерода	0,01/108;
аммиак	0,0022/21,6;
углеводороды в пересчете на углерод	0,03 / 21,6;
ацетон	0,00021/2,3;
альдегиды	0,00004/0,43.

Это вызывает необходимость удаления из воздуха обитаемых помещений ЗС ГО, если не всех вредных примесей, то хотя бы большей части из них.

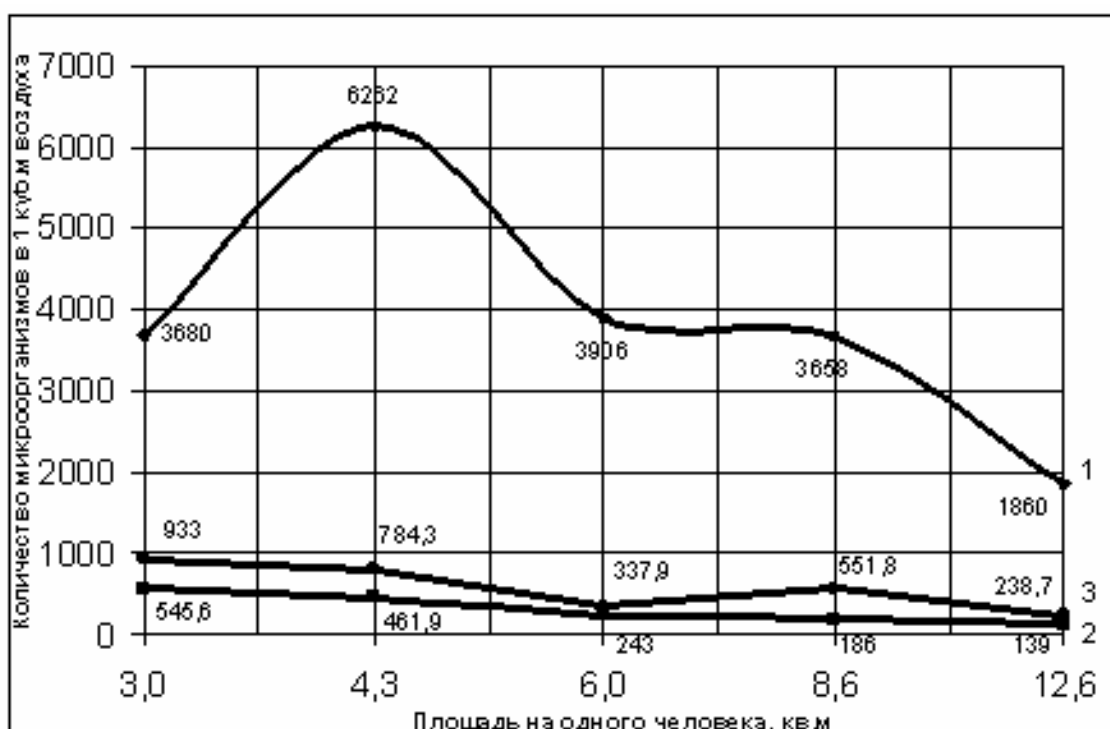


Рис. 1 – Микрофлора в воздухе помещений в зависимости от площади, занимаемой одним человеком: 1 – общее количество микробов в 1 м³ воздуха; 2 – суммарное количество стрептококков в 1 м³ воздуха; 3 – количество плесеней в 1 м³ воздуха

Многие вредные примеси имеют специфический запах, вплоть до зловония. Ощущение его вызывает у людей чувство подавленности, тошноты, позывы на рвоту, головные боли и т. д.

Вопрос о вредности запахов вредных веществ еще мало изучен. Несомненно, что многие запахи при достаточно высокой концентрации могут оказывать на человека токсическое воздействие. Так, содержащиеся в эфирных маслах терпены, спирты, альдеги-

ды, кетоны, фенолы, сложные эфиры являются более или менее выраженными нервными ядами.

Полностью удалять с помощью технических средств вредные примеси и запахи не всегда экономично. По-видимому, когда заранее известны источники загрязнения воздуха, им следует давать всестороннюю токсико-гигиеническую оценку, дифференцировать по степени опасности еще на этапе проектирования и строительства ЗС ГО, учитывая антагонизм, синергизм, потенцирование вредных примесей.

У источников загрязнений общим связующим фактором является способ генерации вредных примесей: активный и пассивный. Исходя из этого, источники делятся на две группы: активные и пассивные. Естественно, такое разделение в значительной мере условно. Оно построено на предположении, что все источники, кроме человека (источник постоянный), выделяют вредные примеси при работе или использовании их по своему назначению.

Источники вредных примесей можно классифицировать по приведенной ниже логической схеме (рис. 2).

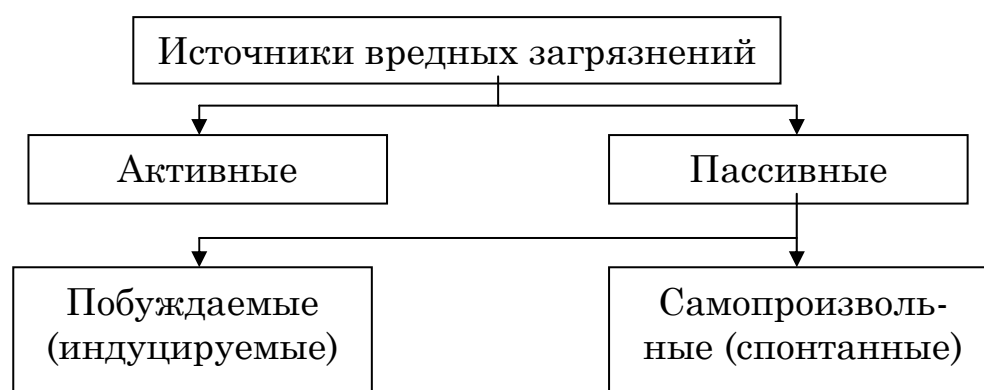


Рис. 2 – Источники вредных загрязнений воздушной среды обитания

Активные источники (табл. 1) объединяют механизмы, приборы и агрегаты, у которых генерация вредных примесей обусловлена обязательным и вынужденным протеканием рабочего цикла.

Последний связан с протеканием химических и физических (механических) процессов. В каждом источнике можно выделить ведущий процесс, участвующий в генерации вредных примесей. При работе электромотора в месте контакта щеток и коллектора в результате физических процессов происходят электрические раз-

ряды, генерирующие в воздухе значительное количество положительных аэроионов. Одновременно щетки стираются, образуя угольную пыль. Вредные примеси генерируются при переключениях электрических цепей в радиоэлектронной и радиотехнической аппаратуре. Возникающие при этом электрические (электромагнитные) поля могут быть опасными для работающего.

Таблица 1 – Активные источники вредных примесей

№ п/п	Источник загрязнения	Вредные примеси
1	Кондиционеры	Гидроаэроионы (тяжелые)
2	Радиоэлектронная и радиотехническая аппаратура	N_mO_n , O_3 , аэроионы (n^+)
3	Сигареты	СО, аэрозоли смолистых веществ, сигаретная пыль
4	Электромоторы (искрение щеток)	Аэроионы (n^+), угольная пыль от щеток
5	Человек	CH_4 , СО, CO_2 , SO_2 , NH_3 , п-крезол, органические кислоты, гипсуровая кислота, фенолы, иодиды, фториды, бромиды, фенол, азот, индол, скатол, меркаптан, амины
6	Аккумуляторные батареи	SbH_3 , SO_2 , N_mO_n , туман H_2SO_4 , аэрозоли гидроксидов

Пассивные источники делятся на две группы: побуждаемые (индуцируемые) и самопроизвольные (спонтанные) источники. В первую подгруппу (табл. 2) включены источники, связанные общим признаком выделения примесей при определенных условиях. На источник действует побуждающий фактор (движение воздуха, высокие температуры, протекающий электрический ток и т. д.). На источнике находится материал (вещество), способный при воздействии побуждающих факторов образовывать (выделять) вредные примеси.

Во вторую подгруппу источников (табл. 3) входят объекты, которые, при любых условиях выделяют в воздух загрязнение самопроизвольно. Это источники относительно непродолжительного

действия (на время их использования), однако существуют и такие, которые выделяют примеси годами, например отделочные синтетические материалы, масляные краски, лакокрасочные покрытия, герметизирующие пасты и т. п. Последняя группа источников выделяет вещества в виде микропримесей, которые, действуя длительное время, могут вызвать у человека функциональные и патологические, изменения.

Таблица 2 – Пассивные побуждаемые (индуцируемые) источники вредных примесей

№ п/п	Источник загрязнения	Вредные примеси
1	Фильтры (масляные, угольные)	Масляные аэрозоль, угольная пыль
2	Поверхности электронагревательных приборов	Акролеин, аэроионы (n^+), C_mN_n
3	Электрические и термические, изоляционные мате-	Хлориды, CO, HCl, HF
4	Защитные покрытия, панели на тепловыделяющих прибо-	При высоких температурах выделяется CO, CO ₂ , альде-
5	Электрокабели (резиновая изоляция различных марок)	CO при возгорании, продукты деструкции
6	Хлопчатобумажные ткани, комбинезоны	Высокодисперсная пыль

Таким образом, предложенная классификация помогает определить вредные воздействия на человека совокупности примесей от различных источников с учетом антагонизма и синергизма токсических веществ. Анализ данных о загрязнении ВСО ЗС ГО показал, что существующие системы очистки и кондиционирования воздуха не в состоянии обеспечить показателей качества ВСО, соответствующих экологическим нормам.

Наиболее перспективными средствами экологизации ВСО есть универсальные электрические фильтры, позволяющие в процессе, очистки дополнительно ионизировать, стерилизовать, дезодорировать воздух, обеспечивая при этом бесшумность работы, безопасность, надежность, удобства и низкую стоимость эксплуатации.

Таблица 3 – Пассивные самопроизвольные (спонтанные) источники вредных примесей

№ п/п	Источник загрязнения	Вредные примеси
1	Санузлы	H ₂ S, NH ₃ , индол, скатол, амины, фенолы, серные эфиры
2	Дегазирующие, дезинфицирующие вещества	Пары дихлорэтана, пары соляной кислоты, хлор, пары четыреххлористого углерода
3	Предметы личного обихода человека (сапожный крем, мыло, одеколон и др.)	C _m N _n , спирты
4	Пластики, герметизирующие пасты	Хлораты, ароматические углеводы
5	Линолеум, мастики	Гетероциклические соединения, минеральные спирты, при горении CO, CO ₂ , F и т.
6	Медикаменты	Метанол, йод, эфир и др.
7	Радиоактивные краски на циферблатах часов и измерительных приборах	Радиоактивные аэрозоли, ионы, пары ртути, радон
8	Смазочные масла	C _m N _n
9	Топлива, растворители, клейкие вещества	C _m N _n , минеральные спирты
10	Спирты, фенолы	C _m N _n , формальдегид
11	Лакокрасочные покрытия, масляные краски	Минеральные спирты, фенолы, фурфурол, индол, скатол, фталевые соединения

Выводы. Предложена классификация вредных примесей в ВСО ЗС ГО, которая отработана с учетом их антагонизма, синергизма, а также источников возникновения. Определены перспективные подходы к решению вопросов обеспечения экологических показателей воздушной среды обитания защитных сооружений гражданской обороны.

ЛИТЕРАТУРА

1. ССТБ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. ГОСТ 12.1.005-88. - М.: Стандарт, 1988. – 25 с.
2. Овручский И.А. Система жизнеобеспечения обитаемых защитных сооружений. - Пермь: Изд-во ПВВКУ, 1980. - 173 с.
3. Пухов В.А., Фокин Ю.Г. Медико-техническое обеспечение труда специалиста. – М.: МО СССР, 1979. – 96 с.
4. Конычев А.А. Управление процессами очистки и ионизации воздуха. - К.: Наукова думка, 1986. – 228 с.
5. Экология помещений и здоровье. - [Http://www.ecoquest.iwarp.com/Zn_Eco_home.htm](http://www.ecoquest.iwarp.com/Zn_Eco_home.htm).
6. Живой воздух.- [Http://www.ecoquest.iwarp.com/Living_Air.htm](http://www.ecoquest.iwarp.com/Living_Air.htm).

УДК 355.77

*Барбашин В.В., канд. техн. наук, нач. каф., УЦЗУ,
Фесенко Г.В., канд. техн. наук, доц., УЦЗУ,
Рютін В.В., ст. викл., УЦЗУ*

ОСОБЛИВОСТІ ПРОГНОЗНОЇ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ РІК НЕБЕЗПЕЧНИМИ ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ ДЛЯ РІЗНОЇ ПОРИ РОКУ

(представлено д-ром техн. наук Бодянським Е.В.)

Визначені параметри, які необхідно додатково розраховувати або уточнювати під час проведення прогностичної оцінки забруднення рік у зимовий період. Показані особливості прогностичної оцінки для різної пори року на прикладі ділянки ріки Сіверський Донець

Постановка проблеми. Спостереження за хімічним забрудненням водних об'єктів України, яке проводилось у 2005 році на 151 водному об'єкті в 240 пунктах дозволило виявити 599 випадків високого та 2 випадки надзвичайно високого забруднення на 74 водних об'єктах. Дані випадки мали місце у різні пори року, за наявності або відсутності льоду на річках, різної температури води та стану русел. Оскільки ряд характеристик водних об'єктів (самоочищення, випаровування забруднюючих речовин тощо) змінюють