

ЧЕМ МЫ ДЫШИМ?

Как уменьшить вред современного интерьера квартиры для нашего здоровья.

На заданный в названии статьи вопрос любой школьник сразу ответит: «Вдыхаем кислород, а выдыхаем углекислый газ. Кислород поддерживает дыхание и горение. Углекислый газ - не поддерживает. Если накрыть плотной крышкой горящую в стакане свечку, она погаснет, а сидящая в закрытом стакане мышка задохнется». Вроде бы, всё понятно: кислород кончился. Но на самом деле – абсолютно не так. Просто концентрация углекислого газа превысила мышкьи возможности...

Что же нужно делать, чтобы в современной, качественно защищённой от непогоды и мороза квартире не повторить участь несчастной мышки, и при этом не простудиться, открывая окна для проветривания?

Для начала, разберёмся, **сколько** же в воздухе кислорода и углекислого газа. Атмосферный воздух у поверхности Земли в норме состоит из азота (78,09%), кислорода (20,95%), углекислоты (0,03–0,04%). Остальные газы вместе занимают по объёму менее 1%.

Для измерения столь малых количеств углекислого и «остальных» газов принята единица измерения ppm - миллионная доля (от англ. parts per million — частей на миллион) – 0,0001%.

А теперь посмотрим, что будет с нами в замкнутом пространстве, которое заполняется нашим углекислым газом. Приведу выдержки из статьи «Чем опасен для человека углекислый газ».

У людей, дышащих загрязненным углекислым газом (CO₂) воздухом, появляются головные боли и чувство усталости. Через 6 часов работы в таких условиях сильно снижается концентрация внимания и работоспособность. При этом содержание CO₂ в плохо проветриваемом помещении, где находится большое количество человек, увеличивается в арифметической прогрессии за считанные минуты. К примеру, когда в небольшом переговорном кабинете (около 20 кв. м), собирается около 20 человек, концентрация углекислого газа в течение часа вырастет до 10000 ppm, если не будет выполняться подача свежего воздуха. (Вот почему люди засыпают на собраниях. –прим. авт.)

Повышенная концентрация CO₂ негативно влияет на состояние здоровья человека не только днем, но и ночью, даже несмотря на то, что все процессы в организме замедляются. Ученые из Нидерландов установили, что для здорового сна будет важнее качество воздуха, а не продолжительность сна. Длительное вдыхание воздуха с повышенным содержанием углекислоты приводит к ухудшению иммунитета, развитию острых и хронических заболеваний верхних дыхательных путей, сердечно-сосудистой системы, крови и др.

Влияние концентрации углекислого газа на организм человека

Уровень CO₂
(ppm) в воздухе

Качество воздуха и его влияние на человека

400-600 ppm

рекомендованное качество воздуха для спален, детских и образовательных учреждений;

600-1000 ppm

появляются жалобы на качество воздуха; у больных астмой

учащается количество приступов;

1000-2000 ppm ощутимый дискомфорт испытывает 1 из 3-х человек; у всех наблюдается потеря концентрации внимания на 30%, падение пульса и кровяного давления;

2000 ppm 4 из 5 человек быстро утомляются, 2 из 3-х человек теряют способность сосредоточиться; мигрень в течение дня у 97%;

5000 - 10000 ppm одышка, учащенное сердцебиение, чувство жара во всем теле, мигрень, ощутимое снижение умственной и нервной активности;

35000- 40000 ppm потеря сознания, удушье, остановка дыхания

Из личного опыта: комнате 15 м² за 1 час нахождения 1 человека при закрытом окне концентрация СО₂ подскакивает до 1700 ppm. В том же объеме наутро в спальне у молодожёнов СО₂ доходит до 5000 ppm (0,5%).

А вот, что написано в государственном нормативном документе.

ГОСТ 30494-2011 «ЗДАНИЯ ЖИЛЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ Параметры микроклимата в помещениях» в разделе 5 «Качество воздуха» регламентирует:

Таблица 4 - Классификация воздуха в помещениях

Класс	Качество воздуха в помещении		Допустимое содержание СО ₂ *, см ³ /м ³
	Оптимальное	Допустимое	
1	Высокое	-	400 и менее
2	Среднее	-	400-600
3	-	Допустимое	600-1000
4	-	Низкое	1000 и более

* Допустимое содержание СО₂ в помещениях принимают сверх содержания СО₂ в наружном воздухе, см³/м³ (350-400 – прим. авт.).

Как видим, разработчики ГОСТа, вежливо скажем, лукавят, поднимая планку допустимого качества воздуха на 350-400 ppm, или см³/м³ (в 1 м³ 1000000 см³). Вот к чему это приводит. Продолжу цитирование статьи:

Последствия постоянного и кратковременного воздействия воздуха с повышенным содержанием СО₂ (выше 1000 ppm) на организм человека

Кратковременное воздействие (в течение одного дня)

- головная боль;
- усталость;
- головокружение;
- снижение мозговой и нервной активности;

Длительное воздействие (регулярно, от нескольких недель и месяцев до нескольких лет)

- острые и хронические болезни носоглотки и дыхательных путей (риниты; обострение аллергических заболеваний, бронхиальной астмы);
- снижение иммунитета;

- *повышенное артериальное давление;*
- *наблюдается раздражение слизистых глаз, носоглотки и верхних дыхательных путей;*
- *ощущение духоты;*
- *плохой сон.*
- *ухудшение репродуктивной функции;*
- *изменения ДНК;*
- *развитие метаболического ацидоза, который в свою очередь может вызвать сахарный диабет, заболевания крови и сердечно-сосудистой системы, остеопороз и другие серьезные заболевания.*

В определённом диапазоне углекислый газ напоминает радиацию: не чувствуется, но потом сильно бьёт.

Углекислый газ (вместе с радоном из стен и формальдегидом из мебели) удаляется из помещений при помощи вентиляции, состоящей из 3-х частей: приток, переток и вытяжка. Приток воздуха в подавляющем большинстве квартир происходит через различные приточные вентиляционные устройства (ПВУ, или клапаны – оконные или стеновые), а, чаще всего, через открытые створки, форточки или фрамуги. Через 1 см² щели при перепаде давлений 10 Па проходит около 1 м³/час воздуха. Переток осуществляется при помощи зазора под межкомнатными дверями размером 2,5-3 см. Вытяжка производится через кухню, ванную и туалет, чтобы грязный воздух из этих помещений не распространялся по квартире.

Воздухообмен регламентирован Сводом Правил СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», Приложение К:

Расход воздуха в жилых помещениях с естественным проветриванием при общей площади квартиры на одного человека:

- более 20 м² - 30 м³/ч, но не менее 0,35 воздухообмена в час, определяемого по общему объёму квартиры;
- менее 20 м² - 3 м³/ч на 1 м² жилой площади.

И тут возникает 2 проблемы:

1. При вытяжной вентиляции естественного типа перепад давлений зависит от температуры за окном и высоты этажа (чем выше, тем слабее тяга). На объём воздухообмена влияют направление ветра и отопление чердака вентиляционным воздухом. Даже при «штатной» вентиляции нормативный воздухообмен не гарантирован.

2. Мода на «интерьер немецкого коттеджа»: установку герметичных окон; плотных, до пола, межкомнатных дверей; надплитных воздухоочистителей вытяжного типа с трубой, перекрывающих вытяжное отверстие на кухне, и вентиляторов в санузле. Все эти устройства и приёмы были предназначены для уменьшения расходов на отопление европейского коттеджа **с принудительной вентиляцией жилых комнат** (в спальне 2 диффузора на потолке: приток и вытяжка), чтобы не тратить лишние евроценты на обогрев избыточного вентиляционного воздуха.

Возникают естественные вопросы: «Что делать?» и «С чего начать?»

По-любому, **придётся восстанавливать вентиляцию квартиры во всех трёх её составляющих: приток, переток и вытяжка**: приточные клапаны на спальни, решётки в нижней части межкомнатных дверей, как в купе поезда, замена воздухоочистителя на рециркуляционный...

Начать же нужно с покупки детектора углекислого газа. Самый дешёвый – российский «Мастер Кит МТ8057S» - немного более 5000 рублей (в зависимости от продавца). Прибор удобен наличием светового индикатора:

- зелёный свет – менее 800 ppm - воздух пригоден для дыхания;
- жёлтый свет – 800-1200 ppm - повышенная концентрация CO₂, нужно проветрить помещение;

- красный свет – более 1200 ppm - концентрация CO₂ существенно превышена, сниженная работоспособность, проветривание крайне необходимо.

При переключении на желтый или красный цвет звучит сигнал, привлекающий внимание к проблеме. Однако, если он сработает ночью, придётся встать и открывать форточку. Неприятно, но полезно для здоровья: наутро не будет болеть голова. При желании можно отключить сигнал и изменить настройки.

Регулярно на дисплее возникает температура в помещении.

Прибор надёжный, падения на пол не боится (сам проверял).

Однажды, прошлой зимой, мне показалось, что в спальне душновато: за окном -25°, приточный клапан открыт на все 35 см², а детектор показывает +19,5° и 1230 ppm.

Квартира типа «распашонка», спальня – на подветренной стороне. Пришлось дополнительно приоткрыть форточку «на щель». Получилось +18,6° и 780 ppm.

Прохладно, конечно, но в рамках допустимого по ГОСТУ:18-24° в режиме вентилирования. Главное, что углекислый газ стал меньше 1000 ppm. Можно одеться, как те же немцы (у них вообще принято держать дома зимой +17°С для экономии топлива), можно включить электрообогреватель. А ещё зимой желательно воздух в помещении увлажнять до 30%, так как наружный вентиляционный воздух высушивает комнатный иногда до 14% - такова плата за качественную вентиляцию и чистый воздух.

Довольно интересные результаты замеров оказались в городском и междугородном транспорте, на выставках, конференциях и семинарах. Понадобился только маленький переносной аккумулятор (powerbank). На одной из выставок экспоненты попросили уменьшить принудительный приток, чтобы не так дуло. Через час там уже было 1300 ppm.

Если раньше в квартирах были термометры, реже – барометры или гигрометры, теперь у людей – домашние метеостанции. А вот детекторы углекислого газа, показывающие общий уровень загрязнённости внутреннего воздуха, пока что – исключение. Хорошо бы **по прибору в каждую квартиру**, особенно, с «евроремонт». Мне кажется, что контроль чистоты воздуха в каждом жилище остро необходим, тем более, что чиновники из Минстроя считают это «вопросом собственника», который и не подозревает, к каким последствиям приведёт его имитация зарубежного интерьера.

Не буду никому навязывать своё мнение. Как говорил один мой знакомый врач: «У нас демократия: хочешь – лечись, хочешь – болей».

Пригожин Владимир Евгеньевич,
эксперт Московского общества защиты
потребителей.