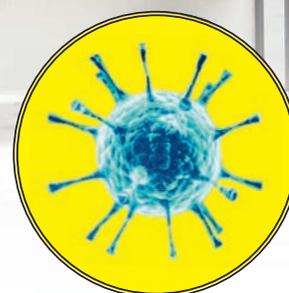


ru.depositphotos.com



# Практические рекомендации по борьбе с коронавирусом для систем вентиляции

**А. Н. Колубков, директор ООО ППФ «АК», вице-президент НП «АВОК», аттестованный специалист НП «АВОК» по направлению «Проектирование инженерных систем зданий и сооружений»**

**Ключевые слова:** вентиляция, микроклимат, квартирная приточно-вытяжная установка, HEPA-фильтр

В мире идет эпидемия коронавируса. Самое время осмыслить некоторые моменты, связанные с инженерным оборудованием жилищ, в которых мы живем, или вночь возводимых зданий, в первую очередь с точки зрения обеспечения здоровья и безопасности людей. Данная статья – это не только пособие по борьбе с коронавирусом в системах вентиляции, но и осмысливание направления их развития.

## Российский рынок жилой недвижимости

По официальным данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), в России в последние 5 лет строится жилья в среднем 80,9 млн м<sup>2</sup> общей площади в год. Так, за 2018 год построено 75,7 млн м<sup>2</sup> – это больше миллиона квартир, а в 2019 году – 80,3 млн м<sup>2</sup> жилья. За последний период больше всего жилья сдавалось в 2015-м – 85,3 млн м<sup>2</sup>.

Более половины из них (51,4 %) построено предприятиями частной формы собственности или населением за счет собственных или привлеченных средств.

Жилищный фонд России, если рассматривать его с точки зрения количества комнат на человека, представляет собой цифру в 0,8 единицы. А вот в развитых странах на каждого человека в среднем приходится 1,8 комнаты.

По оценкам специалистов, к 2020 году капремонт потребуется для огромной доли жилья в России.

Общая стоимость такого ремонта может составить 5 трлн рублей. Это больше, чем вся страна тратит на оборону и военные расходы за год. Проще наверняка сносить старое жилье и возводить новое. Но вопрос: а какое оно будет? Как отличить жилой комплекс эконом-класса от комфорта, а реальный бизнес-класс от маскирующегося под него комфорта-«плюс»?

Для каждого класса установлен конкретный перечень параметров, которые относят строящийся объект именно к этому классу. Инвесторы, вложившиеся в этот сектор, стараются привлечь покупателей высокими технологиями, повышенным уровнем безопасности и комфорта.

Престижный дом – удовольствие дорогое. Большая часть стоимости проекта приходится на создание инженерных коммуникаций. Специалисты, занимающиеся строительством домов такого уровня, называют цифру 15–25 % от общей себестоимости строительства.

Что же используется сегодня? Прежде всего новые инженерные системы, существенно отличающиеся от привычных. Жилой дом, претендующий на нишу бизнес-класса, должен иметь систему центрального кондиционирования и приточно-вытяжной вентиляции, служащей для поддержания микроклимата в квартирах. Если установка центрального кондиционирования не была проведена, то в доме обустраиваются технологические ниши для выносных систем на каждую квартиру. Что касается высоких технологий, то в домах бизнес-класса должны присутствовать цифровая связь и выделенный Интернет, кабельное или спутниковое телевидение. В домах бизнес-класса могут быть и дополнительные опции. Но это в домах бизнес-класса. А что с реновацией? Если в области слаботочных систем тут все на уровне, то в остальном неплохо бы пересмотреть подход, в первую очередь по отношению к вентиляции.

## Микроклимат помещений как фактор здоровья

Прежде всего стоит остановиться на условиях поддержания микроклимата в жилых помещениях. Микроклимат – метеорологический режим закрытых помещений. Микроклимат определяется следующими основными метеорологическими компонентами: температурой воздуха и окружающих поверхностей, влажностью и скоростью движения воздуха, а также локальной асимметрией результирующей температуры.

Микроклимат помещений различного назначения, несмотря на ограждения, изменяется в соответствии

с состоянием внешних атмосферных условий и, следовательно, подвержен колебаниям сезонного характера.

Гигиенические требования к микроклимату регулируются в законодательных актах. Микроклимат будет благоприятным только при выполнении всех гигиенических требований.

Свежий воздух создает комфортные условия для проживания, повышает иммунитет, улучшает здоровье и самочувствие. И, наоборот, отсутствие вентиляции (притока свежего и удаления отработанного воздуха) в помещении влечет за собой загрязнение воздуха, недостаток кислорода, сырость, шум, сквозняки. Присутствие загрязненного воздуха сильно ухудшает здоровье человека и вызывает болезни верхних дыхательных путей. Необновляемый воздух увеличивает риск аллергических заболеваний.

В современных зданиях, где используются герметичные стеклопакеты и двери, при неработающей системе вентиляции возникают недостаток кислорода и переизбыток углекислого газа, что отрицательно влияет на здоровье человека.

В теплых и плохо вентилируемых помещениях нарушается влажностный режим и образуются споры плесневых грибов, которые создают опасность для человека.

Отсутствие системы вентиляции приводит к необходимости открывать окна в помещениях. При открытых окнах шум с улицы поступает в помещения и мешает комфортному сну и отдыху, а в зимнее время поступает неочищенный и не подогретый воздух, возникают сквозняки, что приводит к простудным заболеваниям.

## Распространенные заблуждения о вентиляции

**Естественная вентиляция – лучше не бывает**

Естественная вентиляция неэффективна в жилых помещениях, где устанавливаются герметичные стеклопакеты и двери. Проветривание не обеспечивает необходимый воздухообмен и не позволяет контролировать его параметры. Кроме того, нет защиты от сквозняка, проникновения запаха и шума при периодическом проветривании. Да и по физике процессов вентиляция с естественным побуждением половину года, например, в Москве просто не работает. Не пора ли ее власть имущим просто ее запретить для повышения комфортности проживания людей в многоквартирных домах (МКД) и сохранения их здоровья?

### Устройство механической вентиляции сложно и дорого

Для вентиляции квартиры не нужно устанавливать громоздкие системы, достаточно суперкомпактной вентиляционной установки или централизованной вытяжки в многоквартирном здании. Получаемая польза от их установки гарантирует доступность вентиляции для каждого потребителя, который заботится о здоровье и благосостоянии своей семьи.

### Установка сплит-системы – альтернатива вентиляции

Большинство бытовых сплит-систем охлаждают или нагревают находящийся в помещении воздух, но не обеспечивают его поступление с улицы. В процессе работы бытовой сплит-системы в помещении циркулирует загрязненный и использованный воздух. Поэтому если в квартире установлена сплит-система, то в любом случае необходима система вентиляции, при ее отсутствии ухудшаются параметры воздуха в помещении, увеличивается риск простудных и аллергических заболеваний.

### Вполне достаточно наличия вытяжки из кухни и санузлов

Некоторые потребители считают, что кухонная вытяжка и вытяжной вентилятор в ванной справляются с вентиляцией пространства. Но эти устройства не могут обеспечить притока свежего воздуха, а значит, помещение не вентилируется. Поэтому жильцы находятся в душных помещениях без воздухообмена и в том числе гарантированно заражаются друг от друга.

## Автономные решения по вентиляции

Автономные решения по вентиляции из-за их в целом большей надежности более предпочтительны, тем более что вентиляция – это фактор здоровья в первую очередь и комфорта во вторую. Более того, любой человек – это собственник: одно дело – дорогое и полезное железо у него дома и он за него заплатил, другое дело – он кому-то платит за какое-то общее железо, ремонтирует его и якобы обслуживает.

При переходе на поквартирные системы вентиляции (например, приточно-вытяжные установки с рекуператором) общее потребление тепла от сетей теплоснабжения здания на систему подогрева вентиляционного воздуха практически не берется, общее потребление электроэнергии от сетей здания также не входит в общедомовое потребление. Потребление электроэнергии и предподогрев осуществляются со щитка владельца квартиры.

В автономных квартирных приточно-вытяжных установках (ПВУ) с установленным на воздухозаборе калорифером предподогрева проблем с заморозкой рекуператора, как правило, нет.

Автономная ПВУ квартиры вместе с двух- и четырехтрубными фанкойлами (конвекторами) позволяет создавать владельцу квартиры систему комфортного поддержания микроклимата и управлять ею по своим ощущениям.

Центральная вентиляция в жилье налажена на подачу и удаление расчетного количества воздуха. В этом ее неоспоримый плюс, но он же и недостаток из-за индивидуальности проживающих.

Совсем другое дело – его личная автономная система: включает и регулирует расход он сам.



■ Компактные бризеры различных производителей

Чувствует потоки приточного воздуха и может ими активно управлять. Здесь все понятно и осязаемо.

Посетителям выставок климатического оборудования наверняка удалось познакомиться с этими изделиями, включая индивидуальные бризеры, в составе которых имеется не менее трех фильтров, включая антиаллергенные и HEPA-фильтры. Такие системы можно смело рекомендовать как достойные решения на данном этапе развития техники. Производителям же надо в первую очередь позаботиться об уменьшении уровня шума при их работе и достижении большей компактности.

## Центральные приточно-вытяжные системы с утилизацией теплоты вытяжного воздуха

Немного о центральных приточно-вытяжных системах с утилизацией теплоты вытяжного воздуха. Утилизация теплоты вытяжного воздуха – это необходимый процесс для экономии энергоресурсов. Даже не обсуждается тот факт, что это оправданно и необходимо. Однако регенеративные теплообменники, принцип действия которых основан на аккумуляции теплоты и попеременном нахождении в зоне теплого воздуха (вытяжной зараженный воздух) и холодного воздуха (чистый приточный воздух), являются прекрасными переносчиками заражения. По-видимому, методов быстрой дезинфекции рабочего колеса вращающегося теплообменника не придумать, поэтому их применение должно быть ограничено. Допустимо применение только пластинчатых рекуператоров. Но именно в центральных системах для обеззараживания воздуха вместо использования фильтров тонкой очистки (с целью уменьшения сопротивления и снижения потребляемой мощности) возможна установка секций с ультрафиолетовыми лампами.

## Рекомендации при самоизоляции в условиях вирусной эпидемии

Самоизоляция в условиях эпидемии коронавируса должна проводиться правильным образом. Одну из основных ролей в этом играет грамотное проветривание помещения. При самоизоляции, когда люди сидят дома, огромное значение имеет воздухообмен в помещениях, а также поддержание оптимальных параметров температуры и влажности воздуха. Это ключевой момент.

Нормальные вентиляционные системы не должны допускать проникновения в квартиру воздуха из

других помещений. Поэтому если человек чувствует запахи из кухни соседей, необходимо разбираться, кто «такой грамотный» проектировал или какой заказчик такую систему предложил или утвердил.

Особенно это актуально в настоящий период, когда «грамотные проектировщики» предлагают вместо традиционных систем со сборными коробами и квартирными спутниками системы с разводкой сборных воздуховодов по межквартирным коридорам и горизонтальными врезками в него из прилегающих квартир, а застройщики в погоне за мнимой прибылью подхватывают и утверждают такие решения. Рассмотрим эти схемы подробнее.

## Системы вентиляции: как не надо делать

В чем суть перехода на такое решение? В несовершенстве нормативной базы, при которой стена квартиры не является противопожарной преградой, и, соответственно, при выходе вытяжного короба из квартиры на нем можно не ставить противопожарный клапан. Но «грамотный проектировщик» не считает последствия. Представим ситуацию, при которой надо помнить о классической российской проблеме – неработающих системах вентиляции, когда системы вентиляции смонтированы, но по факту выключены. Причин может быть множество – от безграмотности эксплуатирующего персонала до многочисленных технических проблем в виде повышенного шума, замороженных теплообменников, сгоревших вентиляторов, не смонтированной автоматики и других.

Что в этом случае может произойти? Например, хозяйка отошла в магазин, а на плите осталась кастрюля с готовящимся обедом. В соседней квартире мама оставила одного дома спящего ребенка. А в это время жидкость в кастрюле выкипела, начала гореть, гарь пошла по коридору в соседние квартиры, дальше можно не продолжать.

При пересмотре СП 60.13330 этот момент будет отражен, и при такой схеме вентиляции придется ставить противопожарные клапаны. Но тут уже экономии никакой для застройщика не будет.

Еще несколько слов о тенденциях систем вентиляции в МКД. Опять же, в угоду мнимой экономии наблюдается стремление застройщиков переходить к устройству вытяжных вентиляционных блоков из бетона. Это ж сколько лет надо было потратить, чтобы понять, что в стальных оцинкованных коробах тараканы не живут. Факт неоспоримый. По данным служб эксплуатации, нет потребности в проведении

дезинфекции при устройстве систем с оцинкованными воздуховодами. Опять же, места нужно в два раза меньше, чем с бетонными блоками в здании. В чем необходимость перехода – непонятно. А ведь в зданиях тараканы – это тоже переносчики инфекций.

Собственно, время покажет, зданиям с каким инженерным оборудованием будут отдавать предпочтение покупатели, но можно посмотреть немного назад и убедиться, что в кризис и при избытке предложения продаются квартиры именно с серьезными инженерными системами и с нормальной эксплуатацией от серьезных застройщиков.

## Руководство REHVA по эксплуатации помещений в районах со вспышкой коронавирусной болезни

В связи с пандемией коронавируса COVID-19 Федерация европейских ассоциаций отопления, вентиляции и кондиционирования REHVA опубликовала Руководство по эксплуатации помещений в районах со вспышкой коронавирусной болезни. Особое внимание в руководстве уделяется правильной вентиляции. В документе рассматривается риск передачи инфекции воздушным путем через мелкие частицы – меньше пяти микрометров, которые могут оставаться в воздухе в течение нескольких часов и могут транспортироваться на большие расстояния. Мелкие частицы образуются при кашле и разговоре и не исчезают из воздуха так быстро, как более крупные капли, которые оседают и высыхают. Этот механизм подразумевает, что увеличение вентиляции полезно для удаления большего количества частиц. Лучше вообще поддерживать постоянную вентиляцию, чтобы удалить частицы вируса из здания.

Авторы отмечают, что риск заражения возрастает в плохо проветриваемых помещениях. Размер частиц коронавируса составляет 80–160 нанометров, и они остаются активными в обычных условиях до трех часов в воздухе помещения и до двух-трех дней на внутренних поверхностях и предметах. По возможности следует отключить и децентрализованные системы, использующие локальную рециркуляцию, такие как фанкойлы.

Нет необходимости и в создании повышенной влажности. Вирус устойчив к изменениям окружающей среды и восприимчив только к очень высокой относительной влажности – выше 80 % и температуре выше 30 °С, которые неприемлемы в помещениях. Поэтому системы отопления или охлаждения не нуждаются в какой-либо регулировке.

Также нет необходимости заменять наружные воздушные фильтры системы вентиляции, которые в данном конкретном контексте не являются источниками загрязнения, и в специальной чистке межкомнатных вентиляционных каналов.

Поддержание влажности в помещениях, особенно в отопительный период в условиях самоизоляции архиважно для здоровья. В монолитных МКД влажность зимой не превышает 15–20 %, что маловато при постоянном нахождении дома и при необходимости работать на удаленке. Хорошо еще, что в настоящее время выбор увлажнителей есть на любой вкус – от бытовых до профессиональных.

Не лишними будут и системы ультрафиолетового обеззараживания вытяжного воздуха. Если есть риск попадания загрязненного воздуха в приточной воздухозабор, то и на приточный воздух нужны УФ-установки. Ультрафиолет (бактерицидные фильтры, ультрафиолетовые лампы) помогает обеззаразить воздух. На данный момент нет никаких исследований, которые точно подтверждали бы, что этот вирус «боится» таких решений, но, по крайней мере, это самая высокая степень защиты и повсеместно используется для повышенной очистки воздуха, где это требуется, – во всех медицинских учреждениях их устанавливают для обеззараживания воздуха.

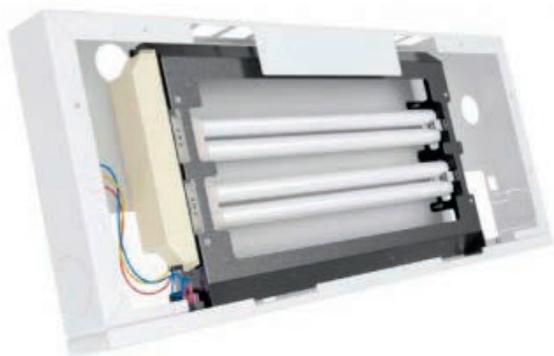
## Модуль обеззараживания воздуха

Неплохо посмотреть, как и в повседневной жизни можно добиться такой степени очистки на примере модуля обеззараживания воздуха. Модуль устанавливается вместе с внутренним блоком сплит-системы, образуя с ним единую конструкцию. Высокоэффективная молекулярная очистка воздуха, основанная на технологии фотокатализа, обеспечивает непревзойденную защиту здоровья пользователей.

По данным European Environmental Agency (EEA), главную опасность для здоровья человека несут наноразмерные частицы. К ним относятся молекулы основных возбудителей аллергии (20–400 нм), не удаляемые легкими человека аэрозольные частицы (20–100 нм), вирусы (20–300 нм), бактерии (от 100 нм).

Модуль обеззараживания воздуха улавливает и инактивирует частицы размером от 30 нм (в том числе озон, угарный газ, аммиак, оксид азота и прочие токсичные газы) с эффективностью близкой к 100 %, а также устраняет большинство запахов, включая табачный дым.

Благодаря высокоэффективной технологии обеззараживания воздуха работа сплит-системы



■ Фотокаталитический элемент

совместно с таким модулем гарантирует абсолютно новый уровень комфорта и экологии пространства.

Работа модуля обеззараживания воздуха основана на фотокаталитическом окислении органических соединений на поверхности нанокристаллического диоксида титана под действием мягкого УФ-излучения (320–405 нм). Фотокаталитический элемент из пористого кварцевого стекла в виде пластин прямоугольной формы (патента № РСТ/RU2012/001086) применяется для инактивации всех типов микроорганизмов и удаления из обрабатываемого воздуха летучих органических загрязнителей. При попадании на поверхность фотокаталитического элемента любого органического загрязнения происходит его полное окисление до безвредных составляющих без накопления на фотокаталитическом фильтре.

Фотокаталитический элемент на основе пористого стеклянного носителя позволяет объединить механическую фильтрацию и адсорбцию с фотокаталитическим окислением, что обеспечивает максимальную эффективность фотокатализа в целом.

Процесс окисления интенсивен уже при комнатных температурах, и нет разницы, окисляется при этом органическая молекула, аэрозольная частица или бактерия. В результате окисления образуются в основном углекислый газ и вода. К настоящему времени существует информация о фотокаталитическом окислении более 24000 видов органических соединений.

Не могу не остановиться также на стремлении некоторых застройщиков к устройству центральных систем кондиционирования в МКД. Это достойно уважения, когда они идут на такое осознанное решение в пользу потенциальных покупателей. Только один совет: центральное кондиционирование, да, впрочем, и децентрализованное, несовместимо с открывающимися в теплый период года окнами из-за отсутствия механической вентиляции. 



**БЕСТСЕЛЛЕР**

## РЕКОМЕНДАЦИИ Р НП «АВОК» 7.8-2019 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ»

и приложение «Практические рекомендации. Инновационные технологии и оборудование инженерных систем лечебно-профилактических учреждений»

Рекомендации распространяются на инженерные системы (системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и водоснабжения), расположенные во вновь возводимых, реставрируемых и реконструируемых зданиях лечебных учреждений. В рекомендациях сформулированы требования к проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и водоснабжению, к оборудованию, к эксплуатации чистых помещений лечебно-профилактических учреждений.

В Приложении «Практические рекомендации. Инновационные технологии и оборудование инженерных систем лечебно-профилактических учреждений» представлены компании «Климатек Инжиниринг» и «Аэролайф», имеющие подтвержденный положительный опыт применения технических решений.