



Часто задаваемые вопросы: портативные воздухоочистители

По состоянию на 13 ноября 2020 г.

Приведенные ниже часто задаваемые вопросы были разработаны Управлением здравоохранения Сан-Франциско (San Francisco Department of Public Health, SFPDH) для местных служб и будут размещены по адресу www.sfcddp.org/COVID-Ventilation. По мере получения новых знаний, изменений в характере распространения инфекции среди населения, а также в зависимости от наличия средств индивидуальной защиты (СИЗ) и тестов, в эти часто задаваемые вопросы могут вноситься поправки.

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ: немедицинские организации (включая предприятия, компании, офисы, школы, религиозные и другие подобные организации) и широкая общественность. Медицинским работникам и сотрудникам служб оперативного реагирования следует получить рекомендации в соответствующих группах по инфекционному контролю и охране труда ввиду наличия определенных опасностей или опасных видов деятельности, на контроль которых рассчитаны вентиляционные системы. Дополнительную информацию для медицинских организаций можно найти на сайте www.sfcddp.org/covid19hcp в разделе Health Care Exposures (Воздействие на медицинских работников).

Содержание

1. Когда рекомендуется использовать портативный воздухоочиститель?	2
2. Очиститель воздуха и портативный воздухоочиститель от PAC — это одно и то же? Что насчет HEPA-фильтра?	2
3. Что насчет одобрения Калифорнийского совета по охране воздушных ресурсов?	2
4. Как узнать, какой размер PAC подойдет для моего предприятия?	2
5. Что такое кратность воздухообмена и для чего она используется?	4
6. Мне нужен PAC для каждого помещения или хватит одного?	5
7. Где и как размещать PAC?	5
8. На какое время следует включать PAC?	5
9. Как насчет PAC с ультрафиолетовыми лампами, ионными генераторами или генераторами свободных радикалов?	6
10. Как насчет уровня шума и PAC?	6
11. Работают ли PAC при открытых окнах?	6
12. Что еще следует учитывать при выборе PAC?	6
13. Полезные ресурсы	6



1. Когда рекомендуется использовать портативный воздухоочиститель?

Важнейшими способами предотвращения контроля передачи COVID-19 являются хорошая вентиляция, социальное дистанцирование и контроль источников заражения, включая ношение масок. Портативные воздухоочистители (Portable Air Cleaner, PAC) рекомендуется использовать, когда мощность приточной вентиляции недостаточна или не может быть улучшена. Кроме того, рекомендуется применять их в зонах, где люди могут находиться без масок, таких как комнаты отдыха и буфеты, и в помещениях с высокой плотностью людей (например, в кол-центрах). PAC нельзя использовать в качестве альтернативы ношению масок и социального дистанцирования.

2. Очиститель воздуха и портативный воздухоочиститель от PAC— это одно и то же? Что насчет HEPA-фильтра?

Да, очистители воздуха и устройства с HEPA-фильтрами — это разновидности портативных воздухоочистителей. Эти устройства предназначены для фильтрации воздуха в одном помещении или одной зоне. В рамках этих часто задаваемых вопросов мы фокусируемся на PAC, оснащенных фильтрами и прошедших стандартизированные испытания на определение коэффициента подачи чистого воздуха (Clean Air Delivery Rate, CADR) по протоколу ANSI/AHAM AC-1. Прохождение испытаний на определение CADR обозначается (а) этикеткой VERIFIDE Ассоциации производителей бытовых приборов (Association of Home Appliance Manufacturers, AHAM) на упаковке PAC (пример приведен на рисунке 1), (б) включением в список на сайте <https://www.ahamdir.com/room-air-cleaners/> и (или) (в) предоставлением производителем PAC документации об испытаниях на определение CADR, проведенных в независимой лаборатории.

На рынке представлены и другие PAC, производители которых заявляют, что используют альтернативные технологии очистки воздуха и оценки их производительности. В целях соблюдения требований приказов и (или) директив Департамента здравоохранения, предприятие, использующее такое оборудование, несет ответственность за демонстрацию его равнозначности и расчет характеристик очистки воздуха таким образом, чтобы их можно было непосредственно сравнить с результатами испытаний на определение CADR. Результаты этой оценки следует хранить в архиве документации предприятия относительно COVID-19.

3. Что насчет одобрения Калифорнийского совета по охране воздушных ресурсов?

Калифорнийский совет по охране воздушных ресурсов (California Air Resources Board, CARB) проводит испытания PAC по параметрам генерации озона и электробезопасности, но не по фактическим способностям улавливать частицы. Все PAC, используемые в штате Калифорния, должны получить одобрение CARB, но оно **не** заменяет испытаний на определение CADR или их продемонстрированного эквивалента в отношении COVID-19.

4. Как узнать, какой размер PAC подойдет для моего предприятия?

Выбирайте PAC, у которого достаточно высокий коэффициент CADR для размера помещения или зоны, где вы собираетесь его использовать. Чем выше коэффициент CADR относительно размера помещения, тем выше эффективность PAC. Есть несколько методов определения



подходящего размера PAC разного уровня сложности. Более сложные методы, как правило, дают более точные ответы и могут допускать возможность использования более тихих и компактных PAC с меньшей стоимостью. Далее приведены методы в порядке возрастания сложности от самых простых до самых сложных.

1. Правило АНАМ «2/3»

Авторы стандарта CADR рекомендуют использовать устройство, коэффициент CADR которого составляет по меньшей мере 2/3 от площади помещения (в квадратных футах) с поправкой в случае, если высота потолков в помещении выше 8 футов. В целях борьбы с COVID-19 следует использовать коэффициент CADR для пыли (обозначенный цифрой «1» на этикетке Verifide АНАМ в образце на рисунке 1). Например, **для помещения площадью 300 кв. футов потребуется PAC с коэффициентом CADR для пыли 200 или выше.**

2. Рекомендованный размер закрытого помещения АНАМ с поправкой на высоту помещения

Если высота потолков у вас превышает 8 футов, вам стоит использовать воздухоочиститель, параметры которого рассчитаны на большее помещение. Для расчета необходимого рекомендованного размера закрытого помещения (Suggested Closed Room Size, SCRS) можно использовать указанную далее формулу. Значения SCRS можно найти на этикетке VERIFIDE PAC (оно обозначено цифрой «2» на этикетке VERIFIDE АНАМ в образце на рисунке 1), в каталоге воздухоочистителей АНАМ или в документации производителя на PAC.

Целевое значение $SCRS \geq$ площадь помещения (в квадратных футах) \times (фактическая высота помещения в футах / 8)

Например, если площадь вашего помещения составляет 310 кв. футов, а высота потолков — 12 футов, вам необходимо выбрать PAC с показателем SCRS 465 или выше (310 кв. футов \times 12 футов / 8 футов = 465 SCRS).

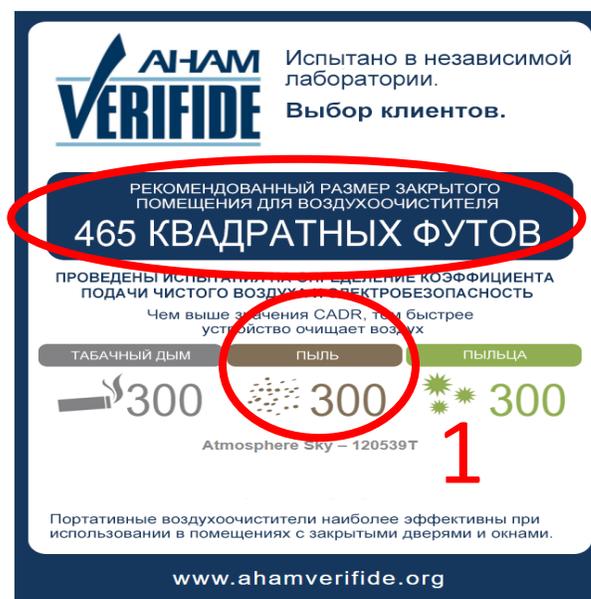


Рисунок 1 . Образец этикетки Verifide АНАМ



3. Расчет CADR на основании желаемой интенсивности воздухообмена

Для описания скорости наружного воздуха, подаваемого при помощи вентиляции, (т. е. насколько быстро наружный воздух поступает в помещение) используется такой параметр, как скорость воздухообмена, выражаемая в единицах кратности воздухообмена в час (Air Changes per Hour, ACH). Для достижения рекомендованных значений ACH можно использовать комбинацию вентиляции наружным воздухом и дополнительную очистку воздуха с помощью PAC.

Рассчитать необходимый коэффициент CADR для PAC можно, введя рекомендованное значение ACH и объем помещения в следующую формулу:

$$\text{CADR PAC} = (\text{ACH}/60) \times \text{объем помещения в кубических футах}$$

Для борьбы с COVID-19 **рекомендованы** следующие минимальные значения ACH:

- > 2 для помещений и зон с отличной вентиляцией с целью дополнительной очистки воздуха;
- > 4 для помещений и зон с вентиляцией, соответствующей Строительным нормам и правилам, эффективность которой вы хотите повысить из-за COVID-19;
- > 6 для помещений и зон с плохой вентиляцией нуждающейся в улучшении и для непрерывного её использования в помещения с людьми во время COVID-19.

4. Использование калькулятора PAC

Для определения размера воздухоочистителя, необходимого для определенного помещения, а также соответствие параметров комбинированной очистки воздуха с помощью PAC и показатель её качества воздуха при используемой вентиляции, можно использовать онлайн-калькуляторы. Гарвардская школа общественного здравоохранения и Университет Колорадо в Боулдере совместно разработали [электронную таблицу](#), которая содержит подробные разъяснения потребностей и параметров PAC. Она предназначена для школ, но может быть использована и для других типов помещений. Более простой калькулятор на основе электронной таблицы приведен [здесь](#); он позволяет рассчитать необходимый коэффициент CADR, исходя из размера помещения и желаемого уровня очистки воздуха, посмотреть эффективность работы PAC на основании его CADR, рассчитать влияние нескольких воздухоочистителей и подобрать PAC на основании SCRS с поправкой на высоту помещения.

5. Что такое кратность воздухообмена и для чего она используется?

Кратность воздухообмена (Air Change per Hour, ACH) — это расчетное теоретическое значение, позволяющее сравнивать интенсивность вентиляции и параметры оборудования и устанавливать рекомендации для помещений различного размера.

При использовании английских единиц измерения (футов) **базовая формула расчета ACH** выглядит следующим образом:



$ACH = (\text{расход приточного свежего воздуха в кубических футах в минуту} \times 60 \text{ минут/час}) / \text{объем комнаты в кубических футах}$

Для РАС эта формула приобретает следующий вид:

$ACH = (CADR \text{ РАС} \times 60 \text{ минут/час}) / \text{объем комнаты в кубических футах}$

Для борьбы с COVID-19 **рекомендованы** следующие минимальные значения АСН:

> 2 для помещений и зон с отличной вентиляцией с целью дополнительной очистки воздуха;

> 4 для помещений и зон с вентиляцией, соответствующей Строительным нормам и правилам, эффективность которой вы хотите повысить из-за COVID-19;

> 6 для помещений и зон с плохой вентиляцией, нуждающейся в улучшении и для непрерывного её использования в помещениях с людьми во время COVID-19.

Несмотря на то, что значение АСН представляет собой объем воздуха в помещении, которое РАС или система вентиляции фильтрует или заменяет за один час, оно считается чисто теоретическим, поскольку эффективность вентиляции зависит от места подачи и выведения воздуха из помещения, а также от степени смешивания свежего воздуха в помещении.

6. Мне нужен РАС для каждого помещения или хватит одного?

РАС работают только в пределах четырех стен одного помещения. Кроме того, вам может понадобиться несколько РАС на одно помещение в зависимости от его размеров и необходимой интенсивности воздухообмена. Поэтому вам нужен, по крайней мере, один РАС на замкнутое пространство или помещение. Использование нескольких небольших РАС эффективнее, чем использование одного более мощного, поскольку загрязняющие вещества распределяются неравномерно.

7. Где и как размещать РАС?

Воздухоочистители следует располагать по центру пространства, в котором сидят люди, чтобы чистый воздух достигал зоны их дыхания. РАС можно использовать в зонах с наибольшей плотностью людей или в зонах, где люди могут не носить масок. Не следует устанавливать РАС в неиспользуемых углах помещения, под столами или возле предметов, блокирующих поток воздуха.

8. На какое время следует включать РАС?

Вам следует держать РАС включенным все время, пока в помещении находятся люди, и по возможности, еще 1–2 часа после освобождения помещения людьми. Увеличение количества времени, в течение которого РАС работает на более высокой скорости вентиляторов, повышает интенсивность фильтрации воздуха. РАС очищают воздух не мгновенно, поэтому их следует использовать непрерывно даже в случае периодической заполненности помещения людьми.



9. Как насчет PAC с ультрафиолетовыми лампами, ионными генераторами или генераторами свободных радикалов?

PAC с такими вспомогательными технологиями, как ультрафиолетовые лампы и генераторы ионов / «свободных радикалов», не проходили независимых или систематических оценок на предмет эффективности в борьбе с COVID-19 и не получили общую рекомендацию. Некоторые из этих устройств могут производить побочные продукты, способные оказывать нежелательное воздействие на здоровье.

10. Как насчет уровня шума и PAC?

Номинальный уровень шума может указываться на упаковке или в документации некоторых PAC. На данный момент не существует стандартизированного способа указания уровня шума, поэтому сравнение устройств по критерию шумности может быть проблематичным. Эксплуатация PAC на высокой скорости повышает уровень создаваемого им шума. При работе на более низкой скорости уровень шума уменьшится, но при этом PAC не будет очищать воздух до уровня ~~м,~~ установленного CADR или SCRS. Как минимум, PAC следует включать на высокую скорость, когда помещение пусто, и на максимальную допустимую для людей скорость, когда оно заполнено людьми.

11. Работают ли PAC при открытых окнах?

Да, PAC можно использовать при открытых окнах для достижения рекомендованного количества АСН; в таких ситуациях рекомендуется располагать PAC вдали от окон, чтобы они не очищали уже ~~и~~ так чистый наружный воздух. Если открытые окна или механическая система вентиляции обеспечивают хорошую вентиляцию (с достаточной АСН), дополнительная польза от использования PAC может быть несущественной. Главное правило, помогающее обеспечить эффективность PAC для дополнительной очистки воздуха в вентилируемых помещениях, заключается в том, чтобы отношение АСН, обеспечиваемой дополнительной очисткой воздуха, к АСН, обеспечиваемой вентиляцией наружным воздухом, составляло по меньшей мере 2 : 1 (т. е. должно быть не меньше 2 АСН от PAC на каждую 1 АСН от вентиляции наружным воздухом). Несмотря на то, что окна и другие источники естественной вентиляции должны оставаться открытыми как можно дольше для достижения рекомендованных значений АСН, они могут закрываться из соображений комфорта находящихся в помещении людей. При закрытых окнах может понадобиться дополнительная очистка воздуха с помощью PAC.

12. Что еще следует учитывать при выборе PAC?

Помимо способности обеспечивать необходимый уровень очистки воздуха, при выборе PAC следует также учитывать такие факторы, как физические размеры, вес и стоимость технического обслуживания и замены фильтров.

13. Полезные ресурсы

Департамент здравоохранения Сан-Франциско (San Francisco Department of Public Health, SFPDH)

- www.sfcddp.org/covid19
- www.sfcddp.org/COVID-Ventilation



Центры контроля заболеваний

- [Operating schools during COVID-19: CDC's Considerations \(Работа школ во время COVID-19: рекомендации CDC\)](#)
- [Wildfire Smoke and COVID-19: Frequently Asked Questions and Resources for Air Resource Advisors and Other Environmental Health Professionals \(Дым от природных пожаров и COVID-19: часто задаваемые вопросы и полезные ресурсы для консультантов по воздушным ресурсам и других специалистов по гигиене окружающей среды\)](#)

Ассоциация производителей бытовых приборов

- [Directory of Certified Portable Air Cleaners \(Каталог сертифицированных портативных воздухоочистителей\)](#)
- [Information Regarding Portable Air Cleaner Testing \(Информация об испытаниях портативных воздухоочистителей\)](#)

Агентство по охране окружающей среды

- [Ventilation and COVID-19 \(Вентиляция и COVID-19\)](#)
- [Indoor Air in Homes and COVID-19 \(Воздух в помещении и COVID-19\)](#)
- [Air Cleaners and Air Filters in the Home \(Воздухоочистители и воздушные фильтры в доме\)](#)

Гарвардская школа общественного здравоохранения и инженерный факультет Университета Колорадо в Боулдере

- [Harvard-CU Boulder Portable Air Cleaner Calculator for Schools \(Калькулятор параметров портативных воздухоочистителей для школ от Гарвардской школы общественного здравоохранения и Университета Колорадо в Боулдере\)](#)

Калифорнийский совет по охране воздушных ресурсов (CARB)

- [List of CARB-Certified Air Cleaning Devices \(Перечень воздухоочистителей, сертифицированных CARB\)](#)