

# Устройство сети воздуховодов и организация воздухораспределения в горячих цехах предприятий общественного питания

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

**Ключевые слова:** предприятие общественного питания, горячий цех, воздухораспределение, воздуховод, перемешивающая вентиляция, вытесняющая вентиляция

Организация вентиляции и кондиционирования воздуха предприятий общественного питания – сложная задача, для решения которой необходимы взвешенный подход и учет особенностей разных зон: горячего цеха, холодильника, складских и подсобных помещений, обеденных залов. Горячий цех является самым нагруженным и сложным с точки зрения проектирования помещением, которое требует особого подхода к устройству сети воздуховодов и выбору схемы воздухораспределения. Подробная информация по этим вопросам представлена в рекомендациях Р НП «АВОК» 7.9–2019 «Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха предприятий общественного питания» [1].

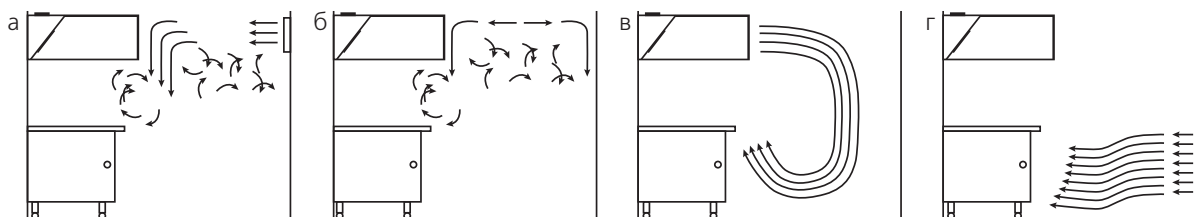
## Устройство сети воздуховодов

Сеть воздуховодов, по которым предполагается удалять воздух, содержащий пары воды и жира, имеет пять особенностей.

1. Воздуховоды должны иметь уклон для обеспечения стока конденсирующихся паров воды и жира.
2. Воздуховоды должны быть оборудованы съемными лючками для промывки и прочистки сети.
3. Должна быть обеспечена возможность компенсации температурных удлинений воздуховодов.
4. Необходимо устройство дымоходов над кухонным оборудованием, работающим на твердом топливе.
5. Должны быть приняты меры минимизации конденсации жира.

Горизонтальные воздуховоды, присоединяемые к вытяжным зонтам, рекомендуется устраивать с уклоном не менее 20 мм/м в сторону зонта или специально предусмотренного жиросборника. На участках воздуховодов длиной более 25 м для предотвращения скопления жира в воздуховоде и обеспечения его стекания в жироприемные устройства рекомендуется предусматривать уклон не менее 80 мм/м. Для воздуховодов, по которым удаляется воздух с высоким содержанием водяного пара, в соответствии с [2] необходимо предусматривать уклон не менее 0,005.

Лючки для промывки и прочистки вытяжных воздуховодов рекомендуется предусматривать через каждые 4 м по длине воздуховода, а также в местах смены траектории сети таким образом, чтобы каждое



■ Рис. 1. Способы воздухораспределения в горячих цехах: а, б – перемешивающая вентиляция; в, г – вытесняющая вентиляция

из направлений было доступно для прочистки. На горизонтальных участках вытяжных воздуховодов лючки монтируют на боковых поверхностях воздуховода. Минимальное расстояние от нижнего среза отверстия для лючка до основания воздуховода должно быть не менее 40 мм. Если на этапе проектирования предполагается задокументировать решение об оснащении вытяжных воздуховодов системой автоматической промывки, то количество лючков допускается сократить. В этом случае лючки рекомендуется устраивать только в местах смены траектории, а не в боковых стенках воздуховодов для исключения попадания воды под слой изоляции в процессе промывки вследствие негерметичности лючков.

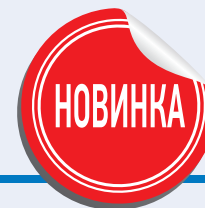
Скорость и интенсивность конденсации паров жира в воздуховоде зависят от температуры стенки воздуховода, от количества местных сопротивлений и степени турбулентности потока воздуха в этом воздуховоде. Для предотвращения скопления частиц жира и для уменьшения аэродинамического сопротивления сети рекомендуется минимизировать количество отводов на воздуховоде после выхода из вытяжного зонта горячего цеха.

Для обеспечения безопасного удаления и выброса продуктов горения от теплового оборудования, работающего на твердом топливе, необходимо устройство дымохода. Дымоход должен быть выполнен из негорючих материалов с эквивалентной шероховатостью внутренней поверхности не более 1,0 мм.

## Организация воздухораспределения в помещениях

В горячих цехах рекомендуется организация воздухообмена по принципам перемешивающей либо вытесняющей вентиляции (рис. 1). Перемешивающая вентиляция предполагает подачу воздуха в верхнюю зону кухни, после чего он смешивается с воздухом помещения. Конвективные потоки от теплового оборудования частично выбиваются в пространство кухни, в результате чего снижается эффективность работы местных отсосов. Температура вытяжного воздуха под потолком в случае устройства перемешивающей вентиляции примерно равна температуре воздуха в рабочей зоне помещения.

Чтобы минимизировать негативное воздействие приточных струй, четырехсторонние приточные диффузоры перемешивающей вентиляции рекомендуется располагать на расстоянии не менее 4,5 м по горизонтали от ближайшей к ним кромки вытяжного зонта. Если это не представляется возможным, то подача притока может осуществляться с передней панели местного отсоса либо через низкоскоростные



## РЕКОМЕНДАЦИИ АВОК

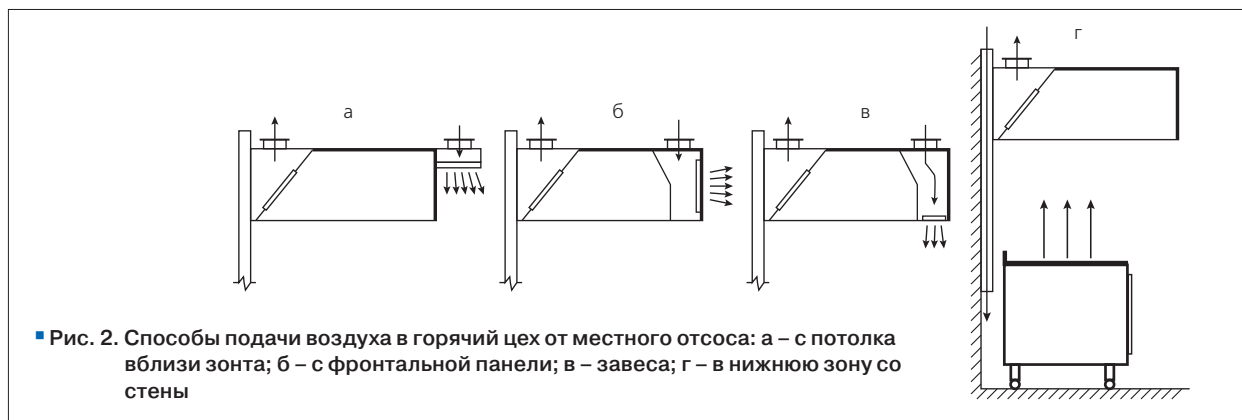


### Рекомендации Р НП «АВОК» 7.9–2019

#### «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ».

Рекомендации содержат требования к проектированию систем вентиляции и кондиционирования воздуха, методику и примеры расчетов. Рекомендации разработаны творческим коллективом специалистов НП «АВОК» в составе: А.Н. Колубков, вице-президент НП «АВОК», аттестованный специалист НП «АВОК» – руководитель темы; Ю.А. Табунщиков, президент НП «АВОК», доктор техн. наук, профессор МАрХИ; М.М. Бродач, вице-президент НП «АВОК», канд. техн. наук, профессор МАрХИ; Ю.С. Авакян, аттестованный специалист НП «АВОК», инженер ООО ППФ «АК».

Документ содержит приложение «Практические рекомендации. Инновационные технологии и оборудование систем вентиляции и кондиционирования помещений предприятий общественного питания», разработанное при участии компаний ООО «Аэролайф», ООО «Халтон Рус», ООО «Вентарт Групп», ООО «ФлектГруп Рус», имеющих подтвержденный положительный опыт применения технических решений на объектах предприятий общественного питания.



■ Рис. 2. Способы подачи воздуха в горячий цех от местного отсоса: а – с потолка вблизи зонта; б – с фронтальной панели; в – завеса; г – в нижнюю зону со стены

воздухораспределительные панели, располагающийся вблизи местного отсоса. В обоих случаях скорость воздуха на входе в рабочую зону не должна превышать 0,25 м/с. Скорость потока воздуха на выходе из низкоскоростных воздухораспределительных панелей не должна превышать 0,5 м/с. Применение данных способов подачи воздуха особенно необходимо на рабочих местах у печей, плит, жарочных шкафов и другого теплового оборудования мощностью более 10 кВт, создающего в зоне своего действия температуру внутреннего воздуха выше расчетной (42 °С по [1]).

Вытесняющая вентиляция, при которой воздух подается непосредственно в рабочую зону и движется в помещении по принципу «снизу вверх», не оказывает негативного влияния на конвективные потоки, а, наоборот, стимулирует их естественную стратификацию. Температура вытяжного воздуха в этом случае значительно больше температуры воздуха в рабочей зоне, что позволяет обеспечить лучшее качество воздуха в помещении при сокращении расхода приточного и вытяжного воздуха. Степень снижения расхода зависит от расположения воздухораспределителей. При подаче воздуха по принципу вытесняющей вентиляции низкоскоростными воздухораспределительными панелями, расположенными у пола, сокращение расхода воздуха по сравнению с классической перемешивающей вентиляцией кухонь достигает 20%. Воздухораспределительные устройства вытесняющей вентиляции, установленные в рабочей зоне горячего цеха, рекомендуется изготавливать из нержавеющей стали.

Расход приточного воздуха при подаче с кромки зонта по принципу завесы (рис. 2, в) не должен превышать 20% от расхода вытяжного воздуха в местном отсосе, в противном случае подаваемый воздух будет вытягивать за собой кухонные выделения в пространство помещения. Слишком малый расход будет затягиваться обратно в зонт.

При подаче приточного воздуха со стены за вытяжным зонтом в нижнюю зону (рис. 2, г) приточные устройства размещают не менее чем на 300 мм ниже кухонных

поверхностей. При такой конструкции рекомендуется подавать в нижнюю зону под зонтом не более 60% от расхода воздуха в данном зонте. При этом необходимо принять во внимание наличие негативного эффекта от нагревания приточного воздуховода восходящими вдоль него конвективными потоками воздуха.

Возможно применение комбинаций из нескольких способов подачи воздуха от местного отсоса, однако при этом необходимо учитывать особенности и недостатки каждого из используемых способов.

Верхнее пороговое значение подвижности воздуха в рабочей зоне установлено санитарными нормами [3, 4]. Соответствие величины подвижности воздуха санитарным нормам и условиям комфортности в помещениях горячего цеха и обеденного зала должно быть подтверждено расчетом воздухораспределения.

При использовании принципа перемешивающей вентиляции верхнее пороговое значение подвижности воздуха, как правило, находится в интервале 0,15–0,25 м/с. При вытесняющей вентиляции величина комфортной подвижности воздуха может подниматься до 0,35 м/с. Для того чтобы расчет воздухораспределения показал результаты приемлемой подвижности, необходимо, чтобы фактическая кратность воздухообмена в помещении не превышала 40 ч<sup>-1</sup>. □

## Литература

1. Р НП АВОК 7.9–2019 «Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха предприятий общественного питания». М., 2019.
2. СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». М., 2016.
3. СанПиН 2.3.6.1079–01 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья». М., 2016.
4. СанПиН 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». М., 1996.