

Для измерения и анализа влажности в помещении используют – гигрометр. Им можно воспользоваться, если уровень влажности в квартире вызывает опасения.

Гигиенические требования к микроклимату помещений подразумевают, что воздух в жилье, как основа нашей жизнедеятельности, должен быть «свежим», без неприятных запахов, подвижным и влажным, с оптимальной скоростью движения. Скорость движения воздуха в зависимости от климатического сезона для создания условий комфортности должна быть в помещении от 0,1 до 0,3 м/с.

В большой степени данные показатели обеспечивают системы вентиляции и локальное, местное проветривание помещений. В плохо проветриваемых помещениях воздух затрудняет дыхание и становится фактором, ухудшающим здоровье человека.

Литература

1. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях» [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021. – URL: https://pravo.by/upload/docs/op/W21327576p_1371157200.pdf – Дата доступа: 14.03.2021.

2. ГОСТ 30494-96 ЗДАНИЯ ЖИЛЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ Параметры микроклимата в помещениях [Электронный ресурс] – Минск, 2021. – URL: <https://ventsila.by/wp-content/uploads/2015/10/GOST-30494-961.pdf> – Дата доступа: 14.03.2021.

3. Студопедия. Портал [Электронный ресурс] – URL: https://studopedia.ru/15_25462_gigienicheskaya-otsenka-mikroklima – Дата доступа: 16.03.2021.

ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О СИСТЕМАХ ВЫТЕСНЯЮЩЕЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЗДАНИЯХ

Лешук И.Н.

Научный руководитель: Климович С.В.

Белорусский национальный технический университет

В период с 2000 года появилось большое количество публикаций, в которых говорится о преимуществах систем вытесняющей вентиляции (*DV*) по сравнению с системами перемешивающей вентиляции. В данной работе делается попытка понять причину популярности применения данного

подхода и где их применение повышает эффективность работы систем вентиляции.

Под схемой вытесняющей вентиляции понимается организация воздухообмена, задача, которой обеспечение максимально беспрепятственного развития восходящих конвективных потоков над источниками тепловыделений в верхнюю зону помещения. С удалением нагретого и загрязненного воздуха из помещения из верхней зоны, с притоком чистого, холодного воздуха в нижнюю зону помещения на уровне пола [1]. Приточный воздух подается с уровня пола непосредственно в обслуживаемую зону помещения, с более низкой температурой $\Delta t=1-8^{\circ}\text{C}$, ниже средней температуры воздуха в помещении. Поэтому приточный воздух холоднее воздуха помещения более чем на 3°C , и его следует смешивать с воздухом в помещении, чтобы избежать неприятных ощущений для людей от холодных воздушных потоков на уровне пола (поддержание комфортности). Удаление загрязненного воздуха (нагретого), вытесняемого в верхнюю зону в конвективных потоках над тепловыми источниками, происходит на уровне потолка помещения.

Для обеспечения устойчивой вытесняющей вентиляции объемы подаваемого воздуха (q_s) должны равняться сумме объемов воздуха в конвективных потоках над тепловыми источниками на уровне границы раздела:

$$q_s = q_e = q_{p1} + q_{p2} + q_{p3}$$

где q_e – объем отводимого воздуха, л/с; q_s – объем подаваемого воздуха, л/с; q_p – объем воздуха, генерируемый тепловым шлейфом, л/с; q_e – температура воздуха на удалении, $^{\circ}\text{C}$; t_{oz} – температура воздуха на обслуживаемом участке, $^{\circ}\text{C}$; t_s – температура воздуха на подаче, $^{\circ}\text{C}$

На рисунке 1 оказаны уровни стратификации, нижней зоны помещения, заполненной свежим и чистым воздухом, и верхней зоны, заполненной загрязненным воздухом (рис. 1)

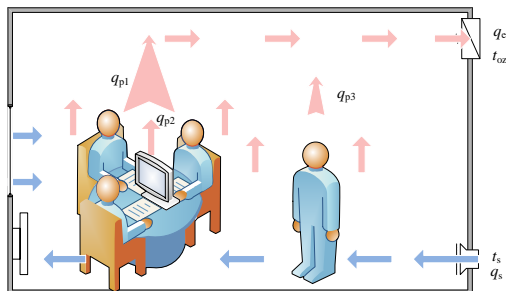


Рисунок 1. Воздушные потоки в помещении с вытесняющей вентиляцией

Области эффективного применения. Вытесняющая вентиляция - прежде всего, средство обеспечения хорошего качества воздуха в вентилируемых помещениях. Давно доказано, что технология вытесняющей вентиляции имеет преимущества перед перемешивающей вентиляцией в помещениях следующих случаях:

- загрязняющие вещества теплее и/или легче окружающего воздуха;
- приточный воздух холоднее воздуха в помещении;
- вентилируются помещения с высокими потолками, выше трех метров;
- осуществляется подача интенсивных потоков воздуха в небольшие помещения.

Это помещения следующего назначения:

- помещения предприятий общественного питания;
- помещения административного общественного назначения (залы заседаний, конференц-залы, офисы, учебные аудитории и т. д.);
- помещения с высокими потолками (производственные, спортивные, торговые и т. д.).

Условия, при которых вытесняющая вентиляция не будет эффективна

. В отдельных помещениях, в которых качество воздуха не представляет высоких требований по качеству воздуха. Кроме того, вытесняющая вентиляция может быть менее предпочтительна по отношению к перемешивающей вентиляции в случаях когда:

- основной вредностью в помещении являются избыточные тепловыделения;
- высота потолков менее 2,3 м;
- решается задача охлаждения низких помещений;
- большая турбулентность потока воздуха в помещении;
- загрязняющие вещества холоднее, плотнее внутреннего воздуха.

Поэтому можно говорить о следующих преимуществах вытесняющей вентиляции, когда:

- для заданной температуры воздуха в обслуживаемой зоне помещения требуется меньшее охлаждение;
- в помещении необходимы более длительные периоды свободного охлаждения;
- для помещения необходимо лучшее качество воздуха в обслуживаемой зоне.

Недостатки связаны:

- с необходимостью остерегаться холодных сквозняков у пола (следует использовать только качественно отрегулированные приточные

системы, обращая особое внимание на зону помещения перед воздухораспределителем);

– качество внутреннего воздуха, которое всегда ниже качества воздуха при вытесняющей вентиляции, в виду равномерности концентраций вредности по высоте помещения;

– воздухораспределители, установленные в нижней зоне помещения, требуют много пространства.

Выбор системы вентиляции. Критерии, обуславливающие выбор способов воздухо-распределения, к ним относят коэффициенты эффективности удаления теплоизбытков и загрязнений, K_t и K_c [2,3,5]:

$$K_t = (t_{\text{exh}} - t_0) / (t_{\text{o.z.}} - t_0),$$

$$K_c = (C_{\text{exh}} - C_0) / (C_{\text{o.z.}} - C_0),$$

где t – температура воздуха; C – концентрация загрязнений в приточном воздухе (0), рабочей зоне (o.z.) и удаляемом воздухе (exh).

Другими критериями являются нагрузки по теплу/холоду и воздухообмен, предельно допустимый по условиям комфорта (сквозняки, значительная неравномерность распределения температур по помещению и др.) или по требованиям производственного процесса (снижение производительности местных отсосов, сдувание защитных воздушно-струйных укрытий у сварочных аппаратов и т. п.).

Использование вытесняющей вентиляции обеспечивает наиболее высокую эффективность по удалению теплоизбытков и загрязнений: коэффициенты эффективности воздухообмена K_t и K_c более 2 для «поршневых» систем. Соответственно, 1,8–2,5 для пассивных термо-вытесняющих систем и 1,2–1,8 для активных термо-вытесняющих систем.

Приблизительный критерий выбора типа системы вентиляции для избежания большой подвижности воздуха может быть выполнен и графическим методом по рисунку 2 [1].

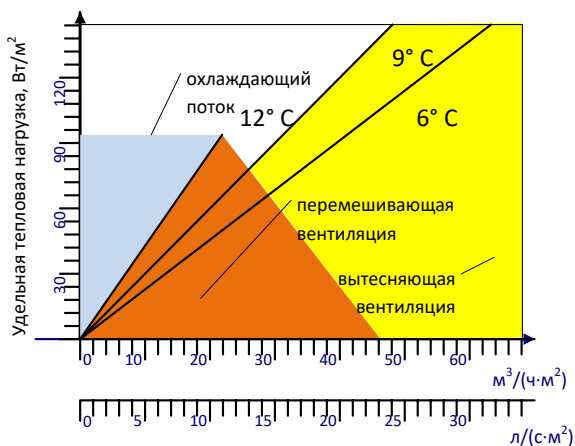


Рисунок 2. Выбор типа системы вентиляции для различных значений удельной тепловой и воздушной нагрузки

Вытесняющая вентиляция может применяться при очень больших значениях расхода воздуха, при этом требуется много места для приточных устройств. В качестве альтернативы могут быть выбраны напольные воздухораспределители. Перемешивающая вентиляция широко используется в «обычных» помещениях, где расход воздуха не превышает приблизительно $15 \text{ л/(с·м}^2\text{)}$ ($\sim 50 \text{ м}^3\text{/(ч·м}^2\text{)}$), а тепловая нагрузка — до 60 Вт/м^2 или несколько более. Эта область представлена на рисунке 2 красным треугольником. При больших тепловых нагрузках и небольших значениях расхода воздуха рекомендуется применение перемешивающей вентиляции в сочетании с охлаждающим потолком (рис. 2).

Применение вытесняющей вентиляции в производственных зданиях с большими тепловыми нагрузками, показало её эффективность. С конца 20 века, её стали широко применять и в непромышленных зданиях. В последние годы интерес к вытесняющей вентиляции повысился во всем мире, ведь она дает возможность повысить эффективность систем вентиляции, при этом снижая их энергопотребление.

Литература

1. Хакон Скистад, Элизабет Мундт, Питер Нильсен, Ким Хагстрем, Йорма Райлио Вытесняющая вентиляция в непромышленных зданиях: Справочное руководство – Москва АВОК-ПРЕСС, 2006 – с.100.
2. Кокорин О. Я. «Современные системы кондиционирования воздуха» — М.: Издательство физико-математической литературы. 2003. — 272с.