

Потолочные рассеивающие вентиляторы дестратификаторы HEATER MIX 1 и MIX 2.

Назначение. Перспективы применения.

Не для кого не секрет, что системы автономного теплоснабжения применяются не только в секторе частного жилья, но и на производстве, и для складских помещений, и в ряде других ситуаций, когда подключение к централизованной системе невозможно или экономически не выгодно. В рамках данной статьи предлагается рассмотреть особенности организации систем автономного отопления, как воздушного, так и водяного именно на нежилых объектах. В первую очередь необходимо ответить на вопрос, какие особенности отличают помещения и здания производственного, складского, промышленного или иного нежилого назначения от построек жилого сектора? Именно эти отличия обуславливают особенности организации систем отопления нежилых помещений. Итак, когда речь идет об объекте отличном от жилого, чаще всего мы сталкиваемся со следующими особенностями:

1. Крупные однообъемные помещения
2. Высокие потолки
3. Худшая по сравнению с жилым сектором теплоизоляция
4. Динамические переохлаждения в зоне ворот вызванные погрузочно-разгрузочными работами.
5. а также ряд других важных особенностей, зависящих от назначения помещения: жесткие требования к температурному режиму, особые требования к влажности воздуха или к вентиляции помещения и д.р.

Тем не менее, из всего перечисленного для помещений промышленного назначения наиболее характерны первые две характеристики. Именно с ними связана одна из самых распространенных проблем - расслоение воздуха и неравномерный прогрев помещения. Однако с проблемами этими можно и главное нужно эффективно бороться!

Сначала несколько слов о самих проблемах.

Проблема первая: неравномерность прогрева помещения. Эта проблема характерна в первую очередь для водяных систем отопления. Как известно системы водяного отопления характеризуются низкой степенью конвекции. Воздух в таких системах «стоит». На практике это означает следующее: радиаторы, расположенные на стенах, нагревают воздух вокруг себя, часто создавая зону перегрева по периметру помещения, при этом в центральной его части воздух, как правило, холоднее, ведь прогреть воздух, находящийся вдали от источника тепла гораздо сложнее без активной конвекции. Тем самым инерционность системы водяного отопления обусловленная наличием промежуточного теплоносителя многократно усугубляется невозможностью быстрой доставки тепла в центральную часть крупного помещения. При этом, как всем известно из школьного курса физики, теплый воздух имеет особенность подниматься вверх, вытесняя более холодный – отсюда вторая проблема. Вторая проблема характерна уже для любой системы отопления применяемой в помещении с высокими потолками – это расслоение воздушной массы. Зачастую в помещениях с высоким потолком разница температур воздуха в рабочей и потолочной зонах может достигать 10-22 градусов. Причем такая ситуация не зависит от применяемой системы отопления, будь то радиаторная водяная система или система воздушного отопления на основе газовых или дизельных воздухонагревателей прямого и непрямого нагрева, отличающаяся высокими показателями активности воздушной массы.

Одним из самых эффективных вариантов решения названных проблем могут стать потолочные рассеивающие вентиляторы дестратификаторы MIX1 или MIX2., с расходом воздуха до 5800м³/ч, и объемом обработанного воздуха до 10050 м³/ч снабженных термостатом. И новая разработка SONNIGER – HEATER MIX.

ООО «СОННИГЕР»

Юридический адрес: 115201, г. Москва, ул. Котляковская д.3, стр.13
Почтовый адрес: 115201, г. Москва, ул. Котляковская д.3, стр.13, оф. 225
P/c 40702810638060011194 в СБЕРБАНК РОССИИ ОАО
БИК 044525225, Корр. счет 30101810400000000225
ИНН 7724748788, КПП 772401001, ОГРН 1107746431957
Тел/факс (495) 620-48-43, e-mail: russia@sonniger.com

Что такое потолочный рассеивающий вентилятор?

Потолочный рассеивающий вентилятор представляет собой высокоэффективный лопастной вентилятор, обранный пластиковым корпусом и снабженный инжекционным соплом.

Кроме того, к вентилятору можно подключать термостат, предназначенный для автоматического пуска вентиляторы в случае достижения определенной температуры в потолочной или рабочей зоне. Монтаж вентилятора осуществляется при помощи 4 резьбовых отверстий на верхней части корпуса, которые могут быть использованы для монтажа вентилятора на рым болтах или стальных прутьях.

Зачем это нужно или как это работает?

Как уже говорилось выше, проблемы неравномерного прогрева и расслоения воздуха характерны для большинства крупных однообъемных помещений с высокими потолками, вне зависимости от того, какая система отопления применяется конвекционная или статическая. Согласно расчетам, и практики организации систем воздушного отопления для того, чтобы добиться равномерного прогрева помещения необходимо обеспечить кратность воздухообмена (скорость, с которой циркулирует воздух внутри помещения) равную не менее 2 объемам помещения в час, при этом оптимальным показателем считается 3 объема в час. Отсюда, кстати, очень простая формула для определения количества необходимых вентиляторов: объем помещения \times 2 / производительность вентилятора (для конвекционных систем отопления) и объем помещения \times 3 / производительность вентилятора (для «статичных» систем).

Итак, основная задача потолочных рассеивающих вентиляторов «прижимать» перегретый воздух из потолочной зоны в рабочую, обеспечивая тем самым равномерность прогрева помещения по вертикальной оси. Но зачем это нужно? Конечно, системы отопления можно организовать и без рассеивающих вентиляторов, но их применение дает ряд неоспоримых преимуществ:

Во-первых, применение потолочных рассеивающих вентиляторов снижает инерционность системы, обеспечивая более быстрый прогрев помещения. Это позволяет более гибко использовать систему автономного отопления при сменном режиме работы, когда поддержание температуры необходимо только во время рабочей смены, а ночью система работает в дежурном режиме, обеспечивая поддержание минимальной температуры. Как следствие – экономия топлива.

Во-вторых, направляя теплый воздух из потолочной зоны в рабочую, мы обеспечиваем снижение «не нужных» тепловых потерь на кровле. Тем самым, увеличивая КПД системы отопления, используя почти 100% генерируемого тепла по назначению. Как следствие – экономия топлива.

В-третьих, использование потолочных рассеивающих вентиляторов позволяет снизить общую устанавливаемую мощность системы отопления в большинстве случаев до 10%. Как следствие – снижение капитальных затрат на систему отопления.

Как показывает практика, при относительно небольшой стоимости внедрения потолочных рассеивающих вентиляторов, по сравнению со стоимостью всей системы, срок их окупаемости составляет не более двух отопительных сезонов. А это значит, что инвестиции в приобретение и монтаж вентиляторов позволяют сразу добиться снижения инерционности системы, уменьшения времени необходимого на прогрев, повысить температурную комфортность в помещении, а не позднее чем через 2 отопительных сезона получать реальную экономию за счет снижения расходов на эксплуатацию системы. При этом простота монтажа и настройки автоматического режима работы рассеивающих вентиляторов в большинстве случаев обеспечивает возможность их монтажа силами собственного персонала, ведь все что нужно, для того чтобы подготовить вентилятор к работе – это подключить электричество.

ООО «СОННИГЕР»

Юридический адрес: 115201, г. Москва, ул. Котляковская д.3, стр.13
Почтовый адрес: 115201, г. Москва, ул. Котляковская д.3, стр.13, оф. 225
P/c 40702810638060011194 в СБЕРБАНК РОССИИ ОАО
БИК 044525225, Корр. счет 30101810400000000225
ИНН 7724748788, КПП 772401001, ОГРН 1107746431957
Тел/факс (495) 620-48-43, e-mail: russia@sonniger.com

Экономика должна быть экономной

Как известно, теория должна подтверждаться практикой, а практика позволяет перейти к расчетам. Где и сколько мы можем сэкономить тепловой энергии?

1. Теплопотери по высоте помещения. Согласно «Справочнику проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства» (Часть 1, под редакцией И.Г. Староверова, 1990), суммарные теплопотери высоких помещений увеличиваются на 2% на каждый 1 м высоты сверх 4 м (при этом, общая добавка при расчетах не должна превышать 15%). Это так называемый «градиент неравномерности температуры по высоте». Например, при высоте помещения в 6 м, расход тепла на отопление возрастает на 4%, а при 9 м, излишки тепловой энергии на обогрев «верхов» составят целых 10%! При использовании дополнительных вентиляторов, «возвращающих» нагретый воздух в рабочую зону, возможно отказаться от использования данного коэффициента в расчете теплопотерь, сэкономив до **15%** тепловой энергии.

2. Теплопотери на ограждающих конструкциях кровли. За счет неравномерности распределения тепла по высоте помещения, традиционно на теплопотери кровли приходится до 35% всей тепловой энергии на отопление, в то время как через пол и стены мы редко теряем более 25%. Обеспечив равномерное перемешивание воздуха по высоте (с учетом соотношения площадей пола, кровли и пола) возможно снизить общие теплопотери здания до **3,0-5,0%**. Помимо экономии тепла, также имеется возможность снижения капитальных затрат при строительстве за счет уменьшения теплоизоляционного слоя в кровельном пироге.

Посчитаем?

Для примера возьмем самый типичный логистический центр (обслуживаемый склад), расположенный в Московской области. Склад построен из ЛМК, обшитых сэндвич-панелями. Размеры склада (ДхШхВ) 90,0х36,0х12,5 (высота стен 9,0м, кровля двухскатная высота по коньку 15,0м), температура на улице -26°C, требуемая температура в помещении не менее +16°C. Наиболее распространенное решение по отоплению: воздушные тепловентиляторы, ворота оснащены завесами.

Примем упрощенный расчет $Q = S \cdot \Delta T / (1000 \cdot R)$ (кВт), где: S-площадь поверхности (м²), ΔT – разность температур между улицей и помещением (°C), R - теплосопротивление конструкции (м²·°C/Вт).

Сначала просчитаем потери на стенах $Q_{ст}$. Тепловое сопротивление $R_{ст}$ стеновой сэндвич-панели 120 мм = 2,45 м²·°C/Вт, площадь стен $S_{ст}$ = 2268 м², требуемая разница температур ΔT = 42°C. $Q_{ст} = 2268 \cdot 42 / (1000 \cdot 2,45) = 38,9$ кВт.

Потери через пол $Q_{п}$. Тепловое сопротивление бетонного пола $R_{п}$ условно примем (скомпилировано по 4 условным зонам) = 7,5 м²·°C/Вт, площадь пола $S_{п}$ = 3240 м². $Q_{п} = 3240 \cdot 42 / (1000 \cdot 7,5) = 18,2$ кВт.

Самые большие теплопотери через кровлю, общая площадь кровли $S_{кр}$ = 3387,6 м². Тепловое сопротивление $R_{кр}$ кровельной сэндвич-панели 150 мм = 3,66 м²·°C/Вт. А вот с разницей температур не все так просто: рекомендуемый из практики градиент неравномерности температуры воздуха внутри помещения между «рабочей» и «верхней» зонами составит не менее +1°C на каждый метр высоты. Поэтому температура воздуха под кровлей будет уже не +16°C, а +29°C! Поэтому грамотный проектировщик обязан принять при расчете теплопотерь через кровлю $\Delta T_{кр}$ = 55°C. Итого, теплопотери через кровлю составят уже $Q_{кр} = 3387,6 \cdot 55 / (1000 \cdot 3,66) = 50,9$ кВт.

Общая требуемая мощность, помимо расчетных теплопотерь, должна включать в себя и дополнительный коэффициент теплопотерь на высоту помещения свыше 4 метров. При

ООО «СОННИГЕР»

Юридический адрес: 115201, г. Москва, ул. Котляковская д.3, стр.13
Почтовый адрес: 115201, г. Москва, ул. Котляковская д.3, стр.13, оф. 225
P/c 40702810638060011194 в СБЕРБАНК РОССИИ ОАО
БИК 044525225, Корр. счет 30101810400000000225
ИНН 7724748788, КПП 772401001, ОГРН 1107746431957
Тел/факс (495) 620-48-43, e-mail: russia@sonniger.com

средней высоте здания 12,5 м, увеличение составит $2\% * (12,5 - 4,0) = 17\%$. Вспомнив про рекомендации учебника, оставим максимальные 15%.

Итоговая величина нагрузки на отопление (при том, что мы намеренно не считали потери тепла на вентиляцию, двери, естественное проветривание и т.п.) составит:

$$Q = 1,11 * (Q_{ст} + Q_{п} + Q_{кр}) = 1,15 * (38,9 + 18,2 + 50,9) = 124,2 \text{ кВт}$$

А если применить потолочные рассеивающие вентиляторы дестратификаторы MIX 1 35 890 рублей и MIX2 – 40 990 рублей - мы убираем коэффициент неравномерности распределения тепловой нагрузки по высоте, исчезает необходимость использования температурного градиента, увеличивающего температуру воздуха под кровлей. Тогда, теплотери кровли уменьшаться до: $Q_{крдестр} = 3387,6 * 42 / (1000 * 3,66) = 38,8 \text{ кВт}$, а общие теплотери на отопление здания составят уже:

$$Q_{дестр} = Q_{ст} + Q_{п} + Q_{крдестр} = 38,9 + 18,2 + 38,8 = 95,9 \text{ кВт (против «обычных» 124,2 затрачиваемых на отопление склада без использования стратификаторов)}$$

Экономия тепла в процентном соотношении составит 23%!

Годовая нагрузка на отопление без учета вентиляции (при 204 сут/год для Москвы и МО) составит $Q_{год} = Z * Q * (\Delta T_{ср} / \Delta T) * P_0$, где Z – время работы отопления (примем условно среднее значение 18 час/сут, с учетом 2-х сменного графика и дежурного отопления), $\Delta T_{ср}$ – разница температур при средней температуре наружного воздуха в отопительный период $+2,2^\circ (16 + 2,2 = 18,2^\circ \text{C})$, P_0 - продолжительность отопительного периода (=204 сут). Итак, годовая нагрузка составит:

$$Q_{год} = 18 * 124,2 * (18,2 / 42) * 204 = 197\,627 \text{ кВт} = \mathbf{197,63 \text{ МВт} = 169,96 \text{ Гкал/год}}$$

Однако, и это еще не все! Вспомним про теплотери при выработке и передаче тепловой энергии. Потери на КПД котлов, теплообменников, тепловой сети и т.д. составляют никак не менее 10%. Т.о., годовой расход тепла только на отопление вырастет минимум до 186,96 Гкал/год.

Экономия тепловой энергии за счет установки в систему отопления дестратификаторов составит не менее один отопительный период это минус 43 Гкал/год.

ООО «СОННИГЕР»

Юридический адрес: 115201, г. Москва, ул. Котляковская д.3, стр.13
Почтовый адрес: 115201, г. Москва, ул. Котляковская д.3, стр.13, оф. 225
P/c 40702810638060011194 в СБЕРБАНК РОССИИ ОАО
БИК 044525225, Корр. счет 30101810400000000225
ИНН 7724748788, КПП 772401001, ОГРН 1107746431957
Тел/факс (495) 620-48-43, e-mail: russia@sonniger.com