

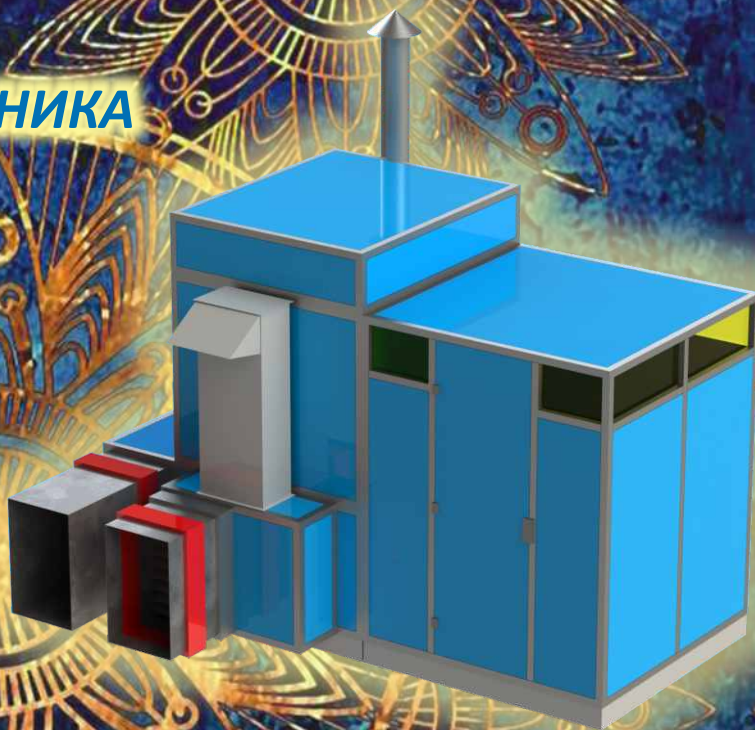
АТРИ

СИСТЕМЫ

*воздушного отопления
и технологического нагрева*

КОНДЕНСАЦИОННАЯ ТЕХНИКА

PREMIX ТЕХНОЛОГИЯ



Рекуперативные воздухонагреватели

Газовые смесительные воздухонагреватели

Подогрев приточного воздуха

Воздушно-тепловые завесы

Рекуперация тепла

Мощные инфракрасные нагреватели

АЛЬТЕРНАТИВА КОТЕЛЬНОМУ ЕСТЬ! СИСТЕМЫ ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ

Ответ на один из самых актуальных сегодня вопросов – как влиться в процесс импортозамещения, как снизить издержки предприятий – благодаря известной особенности климата России, весьма однозначный. Значительно повысить конкурентоспособность предприятий позволяет **СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ**.

Во многих случаях можно значительно уменьшить капитальные и эксплуатационные затраты на отопление помещений среднего и крупного размера, обеспечив **ОТОПЛЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ ТЁПЛЫМ ВОЗДУХОМ** на основе высокоэффективных газовых воздухонагревателей различного типа. В таких агрегатах нагревается не вода, а воздух: или внутренний из помещения, или свежий приточный, либо их смесь.

Такой способ особенно эффективен для отопления производственных помещений и складов, выставочных павильонов и торговых центров, гаражей и станций техобслуживания, автомоек, офисных и общественных зданий, гостиниц и ресторанов, спортзалов и гипермаркетов, теплиц и оранжерей, животноводческих комплексов и птицеферм.

ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМ ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ

1. Экономичность и энергоэффективность

Тепло вырабатывается локально, **непосредственно** в нагреваемом помещении и практически **целиком передается по назначению**.

- ✦ Благодаря прямому сжиганию топлива без промежуточного теплоносителя достигается высокий тепловой КПД всей системы отопления: 90..93 % – для рекуперативных нагревателей, и практически 100% – для систем прямого нагрева;
- ✦ Применение конденсационного теплообменника с КПД 96..108% позволяет дополнительно экономить от 11 до 20% топлива для целей отопления и подогрева приточного воздуха;
- ✦ Использование «дежурного режима» (+5°C) в нерабочее время позволяет дополнительно экономить до 25% тепла отопления;
- ✦ Включение в систему модуля рекуперации позволяет экономить до 85% тепла на подогрев приточного воздуха.

2. Улучшение экологической обстановки и условий труда

Газовые воздухонагреватели позволяют подогревать приточный воздух на 90°C и выше (ΔT), это дает **возможность «включить» приточную вентиляцию** даже в условиях Крайнего Севера, улучшая условия работы людей.

3. Малая инерционность

Системы воздушного отопления буквально в считанные минуты выходят на рабочий режим, помещение за счет высокой оборачиваемости воздуха может быть полностью прогрето всего за полчаса-час. Это дает возможность оперативно маневрировать при изменении потребности в тепле, экономя топливо.

4. Высокая степень автоматизации

Позволяет вырабатывать тепло ровно по потребности. Интеллектуальная автоматика сама задаёт и контролирует все процессы, обеспечивая поддержание теплового режима по заданному графику (день/ночь – день недели), включает подачу и подогрев приточного воздуха, передаёт данные в систему диспетчеризации предприятия. Это позволяет обойтись минимумом обслуживающего персонала.

5. Универсальность и гибкость

Система воздушного отопления может объединять в себе также функции подогрева приточного воздуха, а при включении в нее соответствующих модулей – также кондиционирование, увлажнение и очистку воздуха. В рабочее время может автоматически включаться подача и подогрев приточного воздуха, в нерабочее – отключаться.

6. Отсутствие промежуточного теплоносителя

Позволяет отказаться от строительства и содержания дорогой котельной, теплотрасс и системы водоподготовки, малоэффективной для больших помещений системы водяного отопления. Исключаются потери в теплотрассах и их ремонт, уменьшается количество персонала. Все это позволяет снизить до 75 % эксплуатационных расходов. Исключается риск размораживания калориферов и системы отопления.

7. Малые затраты и быстрый срок окупаемости

Способ отопления крупных помещений при помощи воздухонагревателей – один из самых дешевых и быстро реализуемых. Уровень капитальных затрат на внедрение системы воздушного отопления обычно составляет от 2,5 до 5 млн. руб. на 1 МВт, что, как правило, значительно ниже аналогичных затрат на водяное или лучистое отопление.

Благодаря высокой эффективности оборудования и низких затрат на эксплуатацию, **период окупаемости** практически всех решений обычно не превышает один-два отопительных сезона.

Инновации

Примененные нами инновационные решения имеют следующие особенности и преимущества:

- ✦ Применение конденсационного теплообменника;
- ✦ Разработка трубчатого модуля рекуперации;
- ✦ Низкое аэродинамическое сопротивление теплообменника;
- ✦ Наличие полнофункционального модуля обслуживания для реализации наружного исполнения

Индивидуальный подход

Мы можем помочь выполнить для Вас необходимые расчеты, учесть все условия применения и проработать несколько вариантов подбора оборудования, сравнивая их вместе с Вами по удобству применения, величине капитальных затрат и эксплуатационных расходов.

ТИПЫ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ. ВЫБОР И ПРИМЕНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Для автономного отопления различных помещений применяются различные типы систем воздушного отопления – с централизованным распределением тепла и децентрализованные; работающие полностью на приток свежего воздуха и с полной либо частичной рециркуляцией внутреннего воздуха. Примеров и разновидностей применения систем воздушного отопления много. И нет готового рецепта, когда и какой тип оборудования применить целесообразнее – это зависит от категории помещения, наличия свободного места для размещения оборудования, воздухообмена и соотношения его с величиной теплопотерь. Также на выбор могут повлиять и финансовые возможности. Попытаемся сформировать наиболее общие принципы подбора оборудования.

1. Помещения с небольшим воздухообменом

$K \leq 0,5$ - склады, овощехранилища, цеха механосборки и механообработки и т.п.

Суммарная тепловая мощность теплогенераторов принимается практически равной количеству тепла, необходимого для компенсации теплопотерь помещения, вентиляция сравнительно мала.

Систему отопления целесообразно строить на основе рекуперативных теплогенераторов с полной рециркуляцией внутреннего воздуха помещения. При этом каждый нагреватель отвечает за свою зону, включаясь зонным термостатом при необходимости.

Система отопления может быть рассредоточенной, с непосредственной выдачей тепла из теплогенераторов (без воздуховодов) и построена на основе напольных либо подвесных настенных нагревателей, расположенных непосредственно в отапливаемом помещении. Такая система очень эффективна, затраты энергии минимальны.

При невозможности размещения нагревателей в отапливаемом помещении, либо при обслуживании нескольких помещений, теплогенераторы можно расположить в венткамере (в пристрое, в выгороженном помещении, на антресолях), либо на улице, а тепло распределять по воздуховодам.

Вентиляция в таких помещениях может быть естественной. Также можно осуществлять подмес уличного воздуха к рециркулирующему, открывая соответствующий воздушный клапан. При этом мощность нагревателей увеличивают на величину, необходимую для подогрева свежего приточного воздуха. При этом в рабочее время они работают с подогревом свежего приточного воздуха, в нерабочее время – на полной рециркуляции, переходя в экономичный дежурный режим $+5^{\circ}\text{C}$.

2. Помещения с большим воздухообменом

сварочные и химические производства, цеха гальваники и деревообработки, литейные, птице- и животноводческие фермы и т.п., $K > 1,5$

Постоянно нуждаются в подаче больших объемов приточного свежего воздуха. Количество тепла, необходимое для нагрева приточного воздуха, здесь может в несколько раз превышать количество тепла, необходимое для компенсации теплопотерь.

Здесь наиболее целесообразно и экономично совмещение системы воздушного отопления с системой приточной вентиляции. Такая совмещенная система может быть построена как на основе как рекуперативных, так и смесительных воздухонагревателей. Суммарная



тепловая мощность устанавливаемых нагревателей равна сумме тепловой потребности на нагрев приточного воздуха и тепла, необходимого для компенсации теплопотерь: $Q_{\Sigma} = Q_{от} + Q_{вент.}$

В случае применения систем прямого нагрева всегда происходит нагрев 100% уличного воздуха, обеспечивая подачу необходимого объема приточного воздуха. В рабочее время нагреватели работают, обеспечивая нагрев воздуха от уличной до расчетной температуры $+16..55^{\circ}\text{C}$ (с учетом перегрева для обеспечения компенсации теплопотерь). В дежурном режиме для экономии можно выключать часть нагревателей, оставшиеся переводятся в режим поддержания в помещении $+5^{\circ}\text{C}$. При применении рекуперативных теплогенераторов в нерабочее время их переводят в режим полной рециркуляции.

Наименьшие капитальные затраты получаются у системы отопления централизованного типа – при применении максимально более крупных нагревателей, наименьшие эксплуатационные затраты – в распределенных системах с минимальным количеством воздуховодов.

3. Комбинированные системы воздушного отопления

применяются, когда имеется значительная разница в необходимости подачи тепла и подогрева приточного воздуха и в течение суток, со значительным воздухообменом в рабочее время (при одно-двухсменном режиме работы), либо при прерывистом рабочем цикле.

Целесообразно раздельное исполнение системы отопления и системы приточной вентиляции.

Система воздушного отопления строится на основе рекуперативных теплогенераторов – для обеспечения компенсации теплопотерь, без учета вентиляции, либо меньшей мощности – только для обеспечения дежурного отопления. Наиболее экономично использование нагревателей напольных или подвесных, с зонными термостатами и одноступенчатой горелкой. Также может быть использована действующая система отопления любого другого типа – инфракрасная или водяного отопления, если она отвечает требованиям энергоэффективности.

Система приточной вентиляции здесь включается только по необходимости – в рабочее время, и обеспечивает нагрев необходимого объема свежего приточного воздуха. При уменьшенной мощности системы отопления, догрев помещения до необходимой температуры может осуществляться за счет перегрева приточного воздуха до $+20..55^{\circ}\text{C}$. Для этого можно применять как рекуперативные, так и смесительные нагреватели (прямого нагрева), что дешевле и экономичнее.

Вариант применим также для стадийной модернизации существующей системы отопления и вентиляции.

ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ типа АТРИ ВНР С КОНДЕНСАЦИОННЫМ ТЕПЛОБМЕННИКОМ

Для отопления производственных помещений и складов, выставочных павильонов и торговых центров, гаражей и станций техобслуживания, автомоек, офисных и общественных зданий, гостиниц и ресторанов, спортзалов и гипермаркетов, теплиц и оранжерей, животноводческих комплексов и птицеферм.

Мощностной типоряд:

- + Младшие модели: 10, 16, 24, 32, 44, 55, 74, 88, 96, 102, 120, 135, 160 кВт
- + Старшие: 180, 240, 360, 440, 560, 670, 770, 880, 1050, 1160, 1350, 1600, 1875, 2400, 3000, 3750, 4400 кВт

Универсальны и отлично подходят для любых применений:

- + $\Delta T = 30$ и 45°C – для отопления в режиме полной рециркуляции
- + $\Delta T = 45$ и 60°C – для подогрева приточного свежего воздуха, (спец. исполнение до 90 и 120°C)
- + Системы с переменным подмесом притока клапанами в смесительной камере
- + Использование в воздушно-тепловых завесах
- + Технологический нагрев воздуха до 250°C (спец. исполнение до 650°C)
- + Стандартно – модулируемая инфракрасная горелка типа АТРИ Premix (работа на природном или сжиженном газе)
- + Может применяться стандартная блочная факельная горелка (на дизельном топливе, керосине, мазуте, нефти, рапсовом или отработанном машинном масле)
- + Прямой выдув в помещение (200 Па), или работа через воздуховоды, напор воздуха до **2 400 Па**
- + Позволяют изменять расход воздуха и регулировать потоки при помощи воздушных клапанов
- + Летом могут работать в режиме вентиляции – без включения нагрева
- + Обслуживание помещений с категориями В3, В4, Г и Д, из отдельной венткамеры – А, Б, В1, В2
- + Наружное исполнение с Отсеком Горелки (до -32°C) и с полнофункциональным Модулем Обслуживания (до -45°C и до -60°C), позволяет размещать нагреватели снаружи, не заводя газ в отапливаемое помещение



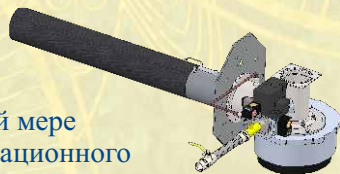
I. Применение высокоэффективной конденсационной техники

позволяет экономить дополнительно до 11 % расходов на топливо – за счет утилизации скрытой теплоты парообразования при конденсации в теплообменнике влаги, образовавшейся при сгорании газа.

В период 2013-2014гг нашей командой разработаны газовые рекуперативные воздухонагреватели **серии ВНР** с конденсационным теплообменником, который не только позволяет использовать 93..97% теплоты сгорания газа, но и скрытую теплоту парообразования влаги, образовавшейся при горении. При этом КПД повышается до 105..108%*. Среднегодовой КПД нагревателей может составлять от 97 до 105%.

II. Горелка предварительного смешивания

АТРИ Premix, со специально разработанной инфракрасной пламенной насадкой, позволяет в полной мере раскрыть потенциал конденсационного теплообменника.



* При расчёте по нижней теплоте сгорания.

Справка. При сгорании 1 м^3 природного газа образуется примерно 9,3 кВт тепла, CO_2 и около 1 600 г воды в виде водяного пара. Для получения такого количества пара методом испарения потребовалось бы затратить около 1 000 Вт тепла. Столько же тепла может высвободиться при конденсации этого пара – при глубоком охлаждении дымовых газов на холодных поверхностях теплообменника ниже точки росы (около 50°C), добавляя до 11 % к теплу, выделившемуся при горении топлива.

Разумеется, при расчёте по высшей теплоте сгорания, в которой учтена скрытая теплота парообразования, КПД никогда не превысит 100% (такова методика расчёта в США), в то время как методика, действующая в странах Европы, в России и СНГ, предписывает вести расчёт КПД по нижней теплоте сгорания. Именно поэтому тепловой КПД конденсационной техники «при европейском подходе» иногда превышает 100%.

Минимальные размеры микрофакельного пламени и использование его инфракрасной составляющей позволило оптимизировать форму камеры сгорания, лучше распределить тепло и снизить тепловую нагрузку на металл, продляя срок службы.

III. Аэродинамическое сопротивление

теплообменника, благодаря инновационным конструкторским решениям, значительно снижено, и составляет от 70 до 120 Па. У аналогичных теплообменников большинства отечественных и зарубежных производителей сопротивление обычно составляет от 150 до 250 Па, а у некоторых моделей – 400 Па, и даже до 1 000 Па.

Камера сгорания и трубы теплообменника выполнены обтекаемой формы. Специальным образом организованное обтекание камеры сгорания позволяет мягко и равномерно снять с нее тепло, снижая нагрузку на металл, а также полноценно использовать ее в качестве элемента теплообмена.

В совокупности с применением современных

высокоэффективных рабочих колес радиальных и осевых вентиляторов, преобразователей частоты, а также мотор-колес с ЕС-мотором, может быть достигнуто снижение расходов на электроснабжение приточных и приточно-отопительных установок от 10 до 25% и даже выше.

IV. Гибкость конструирования и Модульный подход

как и богатое оснащение дополнительными принадлежностями, дают широкие возможности конфигурирования системы.

- ✦ Сдвоенное исполнение решает задачу резервирования воздухонагревателей согласно СНиП.
- ✦ Параллельное объединение нескольких потоков для решения крупных задач, в т.ч. подогрев воздуха для подачи в штольни горнодобывающих шахт с расходом до 6 млн. м³/ч.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

- ✦ Инновационный теплообменник с низким аэродинамическим сопротивлением
- ✦ КПД на уровне 92..94%, конденсационный вариант – до 108%
- ✦ Аэродинамика теплообменника обеспечивает низкий расход электроэнергии вентилятором;
- ✦ Камера сгорания изготавливается из жаропрочной стали AISI 430, для высокотемпературных применений – AISI 310
- ✦ Трубы теплообменника изготавливаются из специальной стали, устойчивой к воздействию конденсата (для газа – AISI 304, для жидкого топлива – AISI 316)
- ✦ Рамный каркас из алюминиевого профиля, старшие модели – каркас из стального профиля
- ✦ Рамное основание 150 мм из оцинкованной стали с антикоррозионной защитой
- ✦ Легкосъёмные панели для удобного технического обслуживания
- ✦ Теплоизоляция панелей корпуса из негорючей минераловатной плиты – 25 или 50 мм
- ^a Опционно – выход дымохода на лицевую сторону нагревателя
- ✦ Широкий диапазон модуляции (от 1:5 до 1:8) позволяет оптимизировать работу установки и выдачу тепла в каждый момент времени
- ✦ Энергоэффективный вентилятор со «свободным» рабочим колесом с прямым приводом
- ✦ Возможна окраска в любой цвет по RAL. Редкие и «тёмные» цвета – необходимо уточнение цены.

ОБРАЗОВАНИЕ КОНДЕНСАТА

В стандартных теплообменниках, при работе в режиме «только на отопление», конденсат не образуется. При нагреве приточного воздуха образование конденсата неизбежно.

В нагревателях с конденсационным теплообменником конденсат образуется практически во всех режимах. Доля улавливания конденсата значительна и позволяет утилизировать скрытую теплоту парообразования, принося экономию до 11%.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Топливо в смеси с необходимым количеством воздуха подается горелкой в камеру сгорания.

Горячие продукты горения проходят через теплообменник, передавая нагреваемому воздуху конвективное тепло через стенки теплообменника.

Лучистое тепло от инфракрасной пламенной трубы горелки напрямую передаётся стенкам камеры сгорания и от нее также передаётся нагреваемому воздуху.

Воздух нагревается, омывая камеру сгорания и элементы теплообменника.

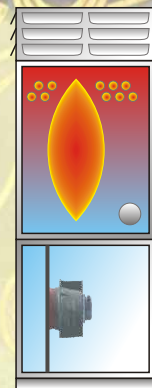
Отдавшие свое тепло дымовые газы, через дымоход, отводятся наружу – принцип «непрямого нагрева».

Подогретый воздух подается в отапливаемое помещение непосредственно через воздухораспределительные решетки агрегата, либо через систему воздуховодов.

Для подачи нагреваемого воздуха служит встроенный или отдельно расположенный вентилятор с необходимым напором, в рекуперативных нагревателях располагаемый до теплообменника.

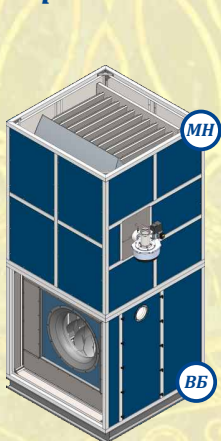
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

- ✦ Вентблок со свободным рабочим колесом, с преобразователем частоты
- ✦ Вентблок с ЕС-мотором
- ✦ Воздухозаборное устройство
- ✦ Приёмная секция с воздушным клапаном
- ✦ Камера смешивания с двумя клапанами
- ✦ Секция фильтрации, в т.ч. со сменной тканью
- ✦ Воздухораспределитель
- ✦ Модуль рекуперации, Модуль охлаждения
- ✦ Отсек Горелки либо Модуль Обслуживания для наружного исполнения
- ✦ Термостаты для зонного управления
- ✦ Функция суточного и недельного программирования режима (24ч / 7дней)
- ✦ Функция плавного регулирования мощности
- ✦ Интеллектуальная функция регулирования с учетом наружной и внутренней температуры, с управлением клапанами притока и рециркуляции
- ✦ Модуль каскадного управления несколькими нагревателями
- ✦ Модуль передачи данных о текущем состоянии параметров в диспетчерский пункт
- ✦ Возможность удаленного управления

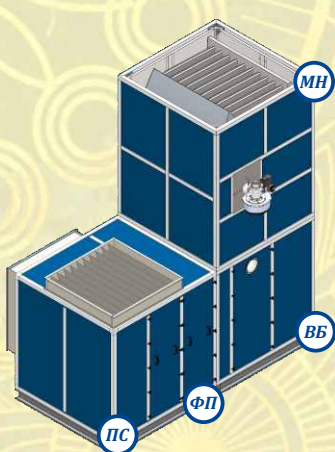


СТАНДАРТНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЕЙ АТРИ ВНР

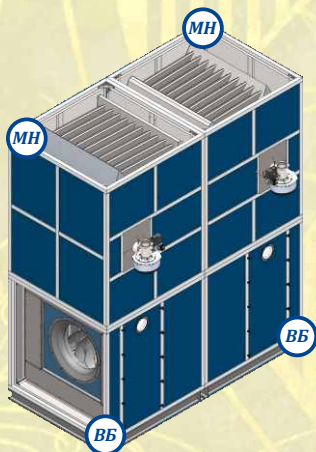
Вертикальные



Одинарный



Одинарный со смесительной камерой и секцией фильтров

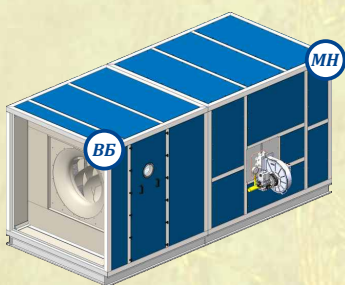


Сдвоенный

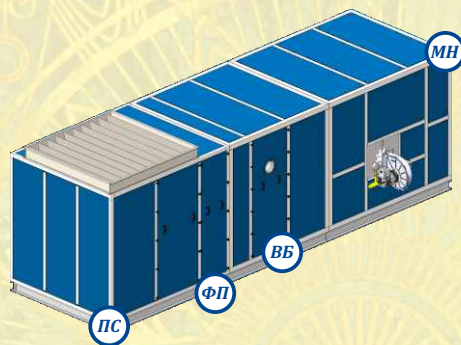


Сдвоенный со смесительной камерой и секцией фильтров

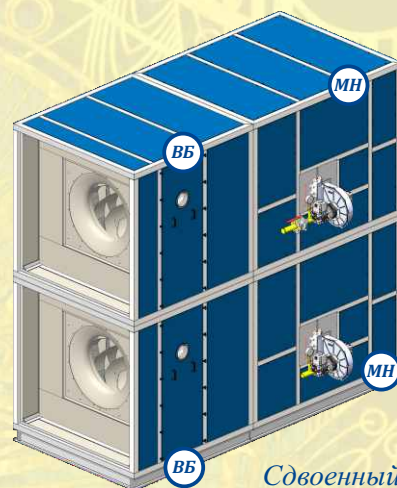
Горизонтальные



Одинарный



Одинарный со смесительной камерой и секцией фильтров



Сдвоенный

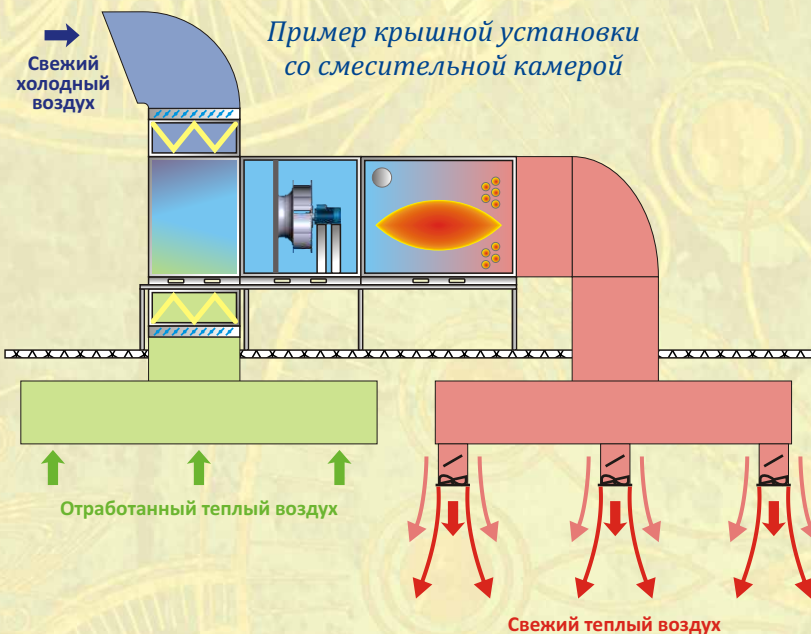


Одинарный "угловой" со смесительной камерой и секцией фильтров



С двумя модулями нагрева, приемной камерой и секцией фильтров

- ⓂН - модуль нагрева
- ⓋБ - вентиляторный блок
- ⓅС - приемно-смесительная секция
- ⓕП - секция фильтров панельных



Пример крышной установки со смесительной камерой

МАЛЫЕ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ ВНР – ПОДВЕСНЫЕ и НАПОЛЬНЫЕ

Малый мощный типоряд:

Младшие модели: 10, 16, 24, 32, 44, 55, 74, 88, 96, 102, 120, 135, 160 кВт

Применение

- ✦ В системах отопления (рециркуляция 100%)
- ✦ Подогрев приточного воздуха (приточная вентиляция)
- ✦ Комбинированные системы (отопление + вентиляция), со смесительной камерой и воздушными клапанами с плавным регулированием степени открытия.

✦ Технологический нагрев воздуха

Кроме напольных воздухонагревателей, в Европе широкое распространение получили также настенные воздухонагреватели. На базе модулей нагрева **младшего** мощностного ряда разработан нормальный ряд облегченных воздухонагревателей, которые, благодаря малому весу, можно применять как подвесные.



Технические особенности и преимущества малых нагревателей:

- ✦ Благодаря малому весу, их можно подвешивать на стены, экономится полезная площадь.
- ✦ Модели для вертикальной подвески под потолком также могут выполнять функции дестратификатора и за счет эжекции создают потоки для перемещения теплого воздуха сверху вниз.
- ✦ Настенные и напольные модели не нуждаются в устройстве дымоходов (выше конька здания) – возможно дымоудаление через стену, достаточно патрубка дымохода длиной 0,5..1 м
- ✦ Благодаря применению маломощных осевых или радиальных вентиляторов, имеют чрезвычайно низкое потребление электроэнергии.



Воздухонагреватели, рассчитаны на работу с $\Delta T = 30^\circ, 45^\circ$ и 60°C .

Воздухонагреватели **ВНР.ОТ.30** с повышением температуры воздуха $\Delta T = 30^\circ\text{C}$ рассчитаны для отопления.

Воздухонагреватели со степенью нагрева $\Delta T = 45^\circ\text{C}$ рассчитаны для работы чисто для отопления, либо с подмесом 25÷70% приточного воздуха.

Воздухонагреватели со степенью нагрева $\Delta T = 60^\circ\text{C}$ рассчитаны для подогрева 60÷100% приточного воздуха и оснащаются системой отвода конденсата.

Все воздухонагреватели серии ВНР малого типоряда, при необходимости работы с разветвленной системой воздухопроводов, могут оснащаться радиальными вентиляторами с необходимым свободным напором (до 2 000 Па). Опционно используется энергоэффективный вентблок с ЕС мотором.

Также нагреватели могут оснащаться всеми возможными дополнительными модулями, что и более крупные «собратья»: секция фильтров, воздухораспределитель, приемная или смесительная камера с воздушными клапанами, воздухозаборное устройство, а также системами автоматики для управления всеми элементами, составляющими установку.

О преимуществах малых распределенных систем отопления

При использовании крупных центральных приточно-отопительных систем с протяженными воздухопроводами (их аэродинамическое сопротивление может составлять от 900 до 2 000 Па), потребляемая электродвигателями вентилятора мощность может составлять **от 45 до 75 кВт на 1 МВт** отопительной мощности (таковы обычные установки в венткамерах предприятий).

При применении подхода рассредоточенного отопления при помощи небольших подвесных и напольных газовых воздухонагревателей с тепловой мощностью 24..160 кВт, можно обойтись совсем без воздухопроводов, либо делать минимальные «усы» по 5..10 м в обе стороны для лучшего распределения тепла. Такие воздухонагреватели оснащаются весьма маломощными осевыми вентиляторами мощностью **0,6..0,7 кВт на 100 кВт** тепловой мощности с напором от 100 до 180 Па.

При этом, приведённая мощность вентиляторов составляет всего лишь **6..7 кВт на 1 МВт** отопительной мощности. Просчитаем их в сравнении с центральными системами.

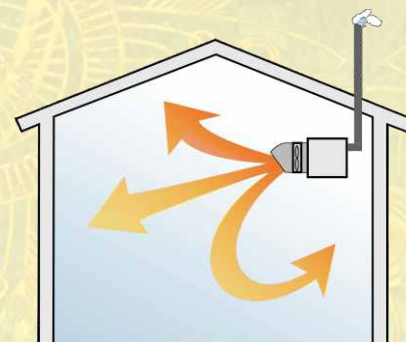
Разность в мощности двигателей составит от 39 до 68 кВт на 1 МВт тепловой мощности.

При двухсменной работе разница в потребленной мощности составит от 624 до 1088 кВт за сутки, от 13.728 до 23.936 кВт за месяц, от 165 до 287 МВт за год, от 1650 до 2872 МВт за 10 лет.

В рублёвом эквиваленте, при стоимости э/энергии 5 руб./кВт, это составит от 3120 до 5440 руб. за сутки, от 69 до 120 тыс. руб. за месяц, от 824 до 1.440 тыс. руб. в год, от 8,3 до 14,4 млн. руб. за 10 лет.

Это только приведенная мощность на 1 МВт мощности воздухонагревателей, полученные данные следует умножить на суммарную мощность вашей системы отопления [в МВт].

Таким образом, применение энергоэффективных решений с рассредоточенной системой воздушного отопления позволяет экономить до 1,44 млн. руб. в год за счет экономии электроэнергии, в пересчёте на 1 МВт тепловой мощности воздухонагревателей.



ГАЗОВЫЕ СМЕСИТЕЛЬНЫЕ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ типа АТРИ ВНС

Воздухонагреватели смешительного типа могут работать на природном и сжиженном газе, при этом они обладают некоторыми преимуществами перед рекуперативными: меньше стоимость, выше достижимая степень нагрева ΔT , не требуют устройства дымовых труб и не нуждаются в отводе конденсата при подогреве холодного приточного воздуха. Это не только снижает капитальные и эксплуатационные затраты, но может быть особенно важно при эксплуатации нагревателей в условиях вечной мерзлоты, где утилизации конденсата становится почти неразрешимой проблемой.

Первое поколение – воздухонагреватели с горелкой типа *STV* (Франция), при своем вполне приличном качестве сжигания ($CO - 2 \div 5 \text{ мг/м}^3$, $NO_2 - 0,35 \div 0,8 \text{ мг/м}^3$), имело и ряд резервов своего развития. Глубоко исследовав и проанализировав все процессы, мы пришли к интересным выводам:

- ✦ Качество сжигания значительно улучшается при повышении однородности газо-воздушной смеси
- ✦ Качество горения улучшается, если устранить влияние потока воздуха на пламя. Завихрения и пульсации потока вызывают микро-пульсации процесса горения, ухудшая качество сжигания;
- ✦ Образование NO_x можно значительно снизить при правильном подборе температуры горения.

В период 2012-2014г.г. нашей командой *разработаны* газовые смешительные воздухонагреватели нового поколения – *серия ВНС*. Специалистами нашей команды проведен значительный объем НИОКР, и наконец, новое поколение воздухонагревателей реализовало все наши замыслы, используя все вышеуказанные резервы роста предыдущего поколения.

Новая инновационная технология сверхчистого сжигания газа позволила снизить до минимального уровня содержания CO и NO_2 в продуктах горения.

Сверхчистое сжигание обеспечивается за счет специально организованной технологии горения газа:

- ✦ Предварительно готовится тщательно перемешанная газовоздушная смесь с высокой степенью однородности, что обеспечивает наилучшие условия для горения, снижая до абсолютного минимума содержание CO ;
- ✦ Высокая скорость горения и низкая температура пламени гарантируют минимальные возможности для образования NO_x ;
- ✦ При помощи специального стабилизатора производится интенсификация реакций горения;
- ✦ Специальная геометрия камеры сгорания защищает пламя от вихрей и пульсаций, обеспечивая стабильность процесса горения и способствуя наибольшей полноте реакции окисления топлива.

Таким путём удалось добиться значительного улучшения качества получаемого подогретого воздуха по содержанию в нём примесей: CO – на уровне $0,15 \div 0,5 \text{ мг/м}^3$, NO_2 – на уровне $0,07..0,35 \text{ мг/м}^3$.

Это позволило осуществлять прямой подогрев приточного воздуха для помещений с присутствием людей с более высокой степенью нагрева ΔT – до $90..135^\circ C$, обеспечивая абсолютно безопасный подогрев воздуха в приполярных областях от -60° до $+75^\circ C$, с соблюдением нормативного условия о содержании вредных примесей значительно ниже $1/3$ ПДК «Воздух рабочей зоны».

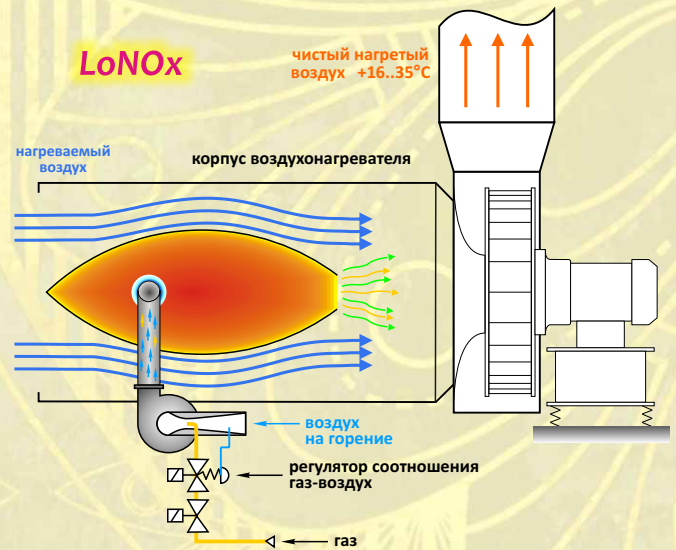
Проектирование осуществлялось таким образом, чтобы обеспечивалась *полная преэмптентность* по проектам нагревателей типа *STV (STARVEIN)* – примерное сохранение габаритных размеров модулей нагрева, приемной камеры и секции фильтров, уличное исполнение, и при этом практически на порядок улучшены показатели по чистоте получаемого воздуха.

Применение

- ✦ Подогрев приточного воздуха для целей приточной вентиляции с присутствием людей
- ✦ Системы приточной вентиляции, совмещенные с системой отопления, с перегревом воздуха
- ✦ Воздушно-тепловые завесы
- ✦ Технологический нагрев воздуха (до $950^\circ C$)

Монтаж и размещение

- ✦ Размещение – вертикальное, горизонтальное, или под углом к горизонту
- ✦ На полу или на консольной площадке



- ✦ Подвешивание под потолком или на стене на кронштейнах (для малых моделей);
- ✦ Размещение в существующем вентиляционном канале или вент. шахте (исполнение без корпуса);
- ✦ В отапливаемом помещении (кат. В3, В4, Г, Д), в венткамере или в пристрое;
- ✦ Наружное исполнение – на земле, на площадке или на кровле
- ✦ Возможность монтажа в 2 и в 3 яруса при параллельном использовании

Технические особенности и преимущества

- ✦ **Энергоэффективность.** Прямой подогрев приточного воздуха с КПД – 99,96%
- ✦ **Надёжность.** Применение жаропрочной нержавеющей стали для изготовления элементов камеры сгорания и стабилизатора горения обеспечивает длительный срок службы.
- ✦ **Отсутствует конденсат** при подогреве холодного приточного воздуха
- ✦ Устройство дымохода НЕ требуется
- ✦ **Степень нагрева ΔT : 45 и 60°C** – для целей отопления и приточной вентиляции; (специальное

исполнение – ΔT до 90° и до 135°C)

- ✦ **Сверхчистое сжигание.** Содержание вредных примесей в нагреваемом воздухе при $\Delta T = 65^\circ\text{C}$ – менее 10% от ПДК «Воздух рабочей зоны», при нагреве с $\Delta T = 135^\circ\text{C}$ – менее 1/4 от ПДК
- ✦ Работа в технологических процессах до 650°C, спец. исполнение до 950°C
- ✦ Встроенная газовая модулируемая горелка АТРИ Premix со специальной пламенной насадкой. Диапазон модуляции – 1:7 (14..100 % мощности), спец. версии – до 1:20

МОДУЛИ НАГРЕВА типа АТРИ МНР и АТРИ МНС

ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ СВОБОДНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ ВАШИХ СИСТЕМ

Могут встраиваться в приточные и приточно-вытяжные установки других производителей, в существующие системы приточной вентиляции и воздушно-тепловые завесы, в системы технологического нагрева и сушки. Вентилятор может быть любой конструкции и может быть удален на значительное расстояние.

При оснащении вентилятором, модули нагрева являются полноценными воздухонагревателями и на них распространяется действующий сертификат ТР ТС. Широкий типоряд мощностей – от 10 кВт до 4,4 МВт, возможность обеспечения практически любой степени нагрева, позволяют решить практически любые воздушно-тепловые задачи.

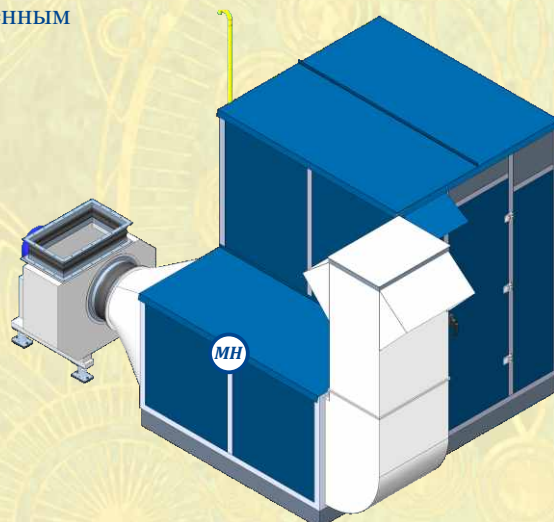
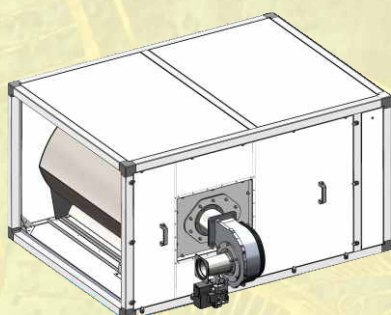
Технические особенности АТРИ МНР

- ✦ Низкое аэродинамическое сопротивление – от 70 до 120 Па
- ✦ Размещение – вертикальное, горизонтальное или под углом к горизонту
- ✦ Сечение во фронте модуля – квадрат, прямоугольное вертикальное либо горизонтальное. Размеры по фронту могут быть приведены к размерам ответных модулей других производителей
- ✦ Встроенная газовая модулируемая горелка АТРИ Premix
- ✦ Модули нагрева для работы с блочными факельными горелками на газе и жидком топливе имеют иные габаритные размеры.
- ✦ Применение двух модулей последовательно для достижения высокой степени нагрева ΔT до 170°C
- ✦ Работа в технологических процессах до 250°C, специальное исполнение до 650°C
- ✦ Встроенная автоматика защиты. Регулирование – внешнее либо встроенным регулятором
- ✦ Возможность монтажа в 2 и в 3 яруса при параллельном использовании



Технические особенности АТРИ МНС

- ✦ Сверхнизкое аэродинамическое сопротивление – от 15 до 45 Па
- ✦ Сечение во фронте модуля – квадратное, прямоугольное вертикальное либо горизонтальное. Размеры по фронту могут быть приведены к необходимым размерам ответных модулей
- ✦ Встроенная автоматика защиты. Регулирование внешнее, либо встроенным контроллером
- ✦ Возможность обеспечения практически любой степени нагрева – от 3 до 135°C
- ✦ Возможность работы в технологических процессах до 950°C



ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ АТРИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

 Степень нагрева Δt – 30 / 45 / 60 °С; КПД – не менее 94..109%.

Типоразмер		10	16	24	32	44	55	74	88	96	102	120	135	160	
МОДУЛЬ НАГРЕВА															
Номинальная тепловая мощность	кВт	10	16	24	32	44	55	74	88	96	102	120	135	160	
Расход природного газа, не более***	нм ³ /ч	1,16	1,85	2,78	3,71	5,09	6,37	8,57	10,19	11,12	11,81	13,81	15,63	18,53	
АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ СЕКЦИЯ															
$\Delta t = 30^\circ\text{C}$	Свободный напор вентилятора (min)*	Па	60	50	40	30	60	40	80	60	60	30	40	30	80
	Производительность вентилятора	м ³ /ч	1 000	1 600	2 400	3 200	4 400	5 500	7 400	8 800	9 600	10 200	12 000	13 500	16 000
	Мощность двигателя вентилятора	Вт	85	100	170	160	390	330	700	770	860	780	780	810	1 610
	Номинальное напряжение в сети**	В	~1ф. 200..240						~3ф. 380..480						
$\Delta t = 45^\circ\text{C}$	Свободный напор вентилятора (min)*	Па	200 / 600												
	Производительность вентилятора	м ³ /ч	670	1 100	1 600	2 100	2 900	3 600	4 900	5 800	6 400	6 800	8 000	9 000	10 600
	Мощность двигателя вентилятора	кВт	0,1 / 0,55	0,1 / 0,55	0,12 / 0,75	0,55 / 0,75	0,75 / 1,1	1,1 / 1,5	1,5 / 2,2	3,0 / 2,2	2,2 / 3,0	2,2 / 3,0	2,2 / 3,7	3,0 / 3,0	3,0 / 3,7
	Номинальное напряжение в сети**	В	220 / 220	220 / 220	220 / 220	220 / 220	220 / 380	380 / 220	~3ф. 380..480						
$\Delta t = 60^\circ\text{C}$	Свободный напор вентилятора (min)*	Па	600 / 1000												
	Производительность вентилятора	м ³ /ч	500	800	1 200	1 600	2 200	2 740	3 700	4 400	4 800	5 100	6 000	6 700	8 000
	Мощность двигателя вентилятора	кВт	0,55 / 0,75	0,55 / 0,75	0,55 / 0,75	0,75 / 1,5	0,75 / 1,5	1,1 / 1,5	1,5 / 1,5	2,2 / 2,2	2,2 / 2,2	2,2 / 3,0	2,2 / 3,7	3,0 / 3,7	3,7 / 5,5
	Номинальное напряжение в сети**	В	220 / 220	220 / 220	220 / 380	220 / 220	220 / 380	380 / 380	220 / 380	~3ф. 380..480					

ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ АТРИ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

 Степень нагрева Δt – 45 / 60 °С; КПД – не менее 94..109%.

Типоразмер		180	240	360	440	560	670	770	880	1050	1160	1350	1600	1875	2400	3000	3750	4400	
МОДУЛЬ НАГРЕВА																			
Номинальная тепловая мощность	кВт	180	240	360	440	560	670	770	880	1050	1160	1350	1600	1875	2400	3000	3750	4400	
Расход природного газа, не более***	нм ³ /ч	20,8	28	42	51	65	78	89	102	122	134	156	185	217	278	347	434	509	
АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ СЕКЦИЯ																			
$\Delta t = 45^\circ\text{C}$	Свободный напор вентилятора (min)*	Па	200 / 600																
	Производительность вентилятора	м ³ /ч	12 000	16 000	24 000	29 200	37 200	44 400	51 000	58 400	70 000	77 000	90 000	106 000	124 000	160 000	200 000	250 000	292 000
	Мощность двигателя вентилятора	кВт	2,2 / 3,7	2,2 / 5,5	3,0 / 7,5	5,5 / 11	5,5 / 11	7,5 / 15	7,5 / 15	11 / 18,5	15 / 22	15 / 30	15 / 30	15 / 30	22 / 37	22 / 75	30 / 75	45 / 75	55 / 90
	Номинальное напряжение в сети**	В / Гц	~3ф. 380..480 В - 50/60 Гц																
$\Delta t = 60^\circ\text{C}$	Свободный напор вентилятора (min)*	Па	600 / 1000																
	Производительность вентилятора	м ³ /ч	9 000	12 000	17 900	21 900	28 000	33 400	38 300	44 000	52 250	58 000	67 180	80 000	93 300	120 000	150 000	186 600	220 000
	Мощность двигателя вентилятора	кВт	3,0 / 5,5	3,7 / 5,5	5,5 / 7,5	7,5 / 11	11 / 15	11 / 15	15 / 18,5	15 / 22	15 / 30	18 / 30	22 / 30	30 / 37	30 / 45	37 / 75	45 / 75	75 / 90	90 / 120
	Номинальное напряжение в сети**	В / Гц	~3ф. 380..480 В - 50/60 Гц																

* Свободный (внешний) напор воздухонагревателя с учетом потерь давления в теплообменном модуле. По заказу свободный напор - до 2800 Па.

** 220 = ~1ф. 200..240 В, 380 = ~3ф. 380..480 В – 50 / 60 Гц.

 *** Потребление газа рассчитано с учетом его теплотворной способности 7900 ккал/м³ и минимального КПД на уровне 94%.

ГАЗОВЫЕ ГОРЕЛКИ АТРИ PREMIX

На всех наших воздухонагревателях серии АТРИ применяется инновационная **Premix** горелка со специально разработанной пламенной цилиндрической насадкой.

Новое поколение горелок, за счет особым образом организованных процессов подготовки и сжигания топливовоздушной смеси, обеспечивает наилучшую чистоту горения и позволяет значительно снизить уровень содержания CO и NO_x в продуктах горения:

В отличие от классического принципа сжигания, при котором топливовоздушная смесь формируется на выходе из горелки, в **Premix** горелке газо-воздушная смесь формируется предварительно – в Трубе Вентури и в самом вентиляторе. Это обеспечивает максимально возможное перемешивание компонентов и хорошую гомогенность полученной смеси.

Далее эта смесь поступает в специальную насадку – цилиндрическую пламенную трубу с перфорированной поверхностью и стабилизатором на основе металло-фибро- ткани из жаропрочных волокон сплава FeCrAl (фехраль), вокруг которой и происходит горение.

Полное предварительное смешивание обеспечивает наилучшие условия для горения и минимизацию CO. Высокая скорость горения и сравнительно низкая температура пламени гарантируют минимальные возможности для образования NO_x.

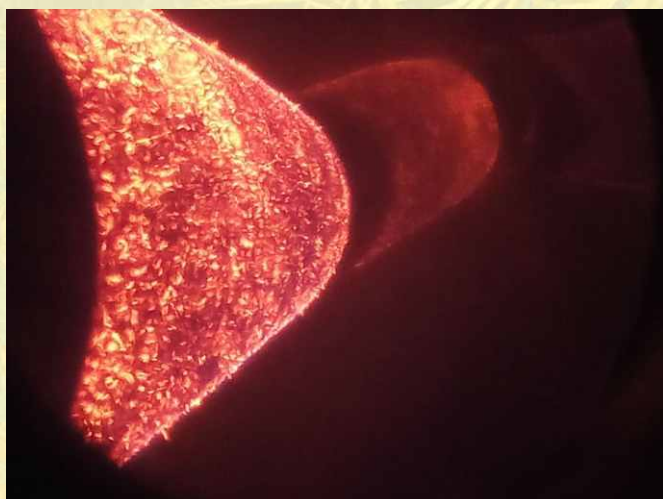
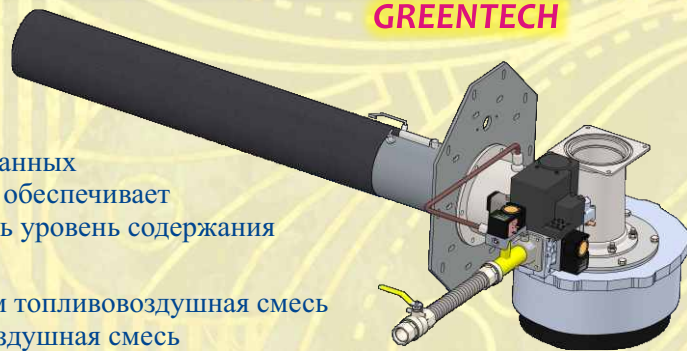
Такой способ сжигания также позволяет повысить эффективность теплообмена, используя инфракрасную составляющую энергии горения во всем диапазоне работы устройства.

Все наши теплогенераторы имеют возможность плавно изменять тепловую мощность. Применение принципа модуляции позволяет экономить до 30% топлива, и уйти от режима работы «старт-стоп».

Технические особенности и преимущества

- † Диапазон модуляции – не ниже 1:5. Специальные версии – до 1:10
- † Лучистая составляющая до 65%, короткое пламя – 40..100 мм на номинальной мощности
- † Предельно низкое содержание примесей CO и NO_x в продуктах сгорания
- † Комплектуется специальным вентилятором с ЕС мотором от компании EbmPapst (Германия), газовым мультиблоком и трубой Вентури от компании DUNGS либо Honeywell
- † Применение ЕС-мотора в вентиляторе позволяет экономить от 30 до 60% электроэнергии, особенно на малых и средних режимах, за счет применения электронной коммутация постоянного тока в сочетании с применением постоянных магнитов и снижения потерь на перемагничивание сердечника

GREENTECH



LoNO_x

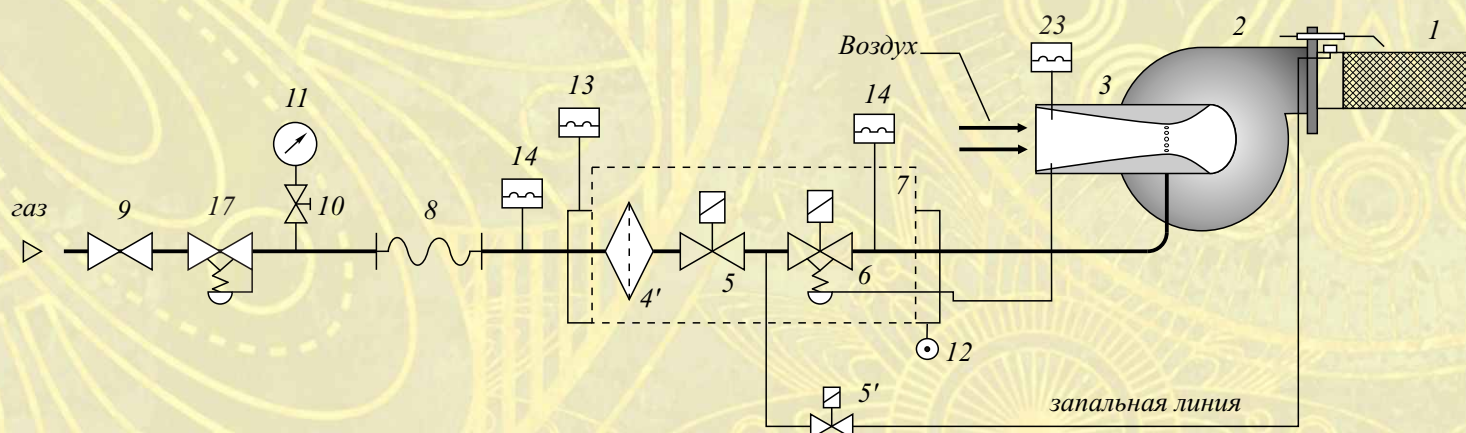


1. Пламенная труба с фехралевым “свитером”
2. Вентилятор EbmPapst
3. Газовый мультиблок Dungs или Honeywell
4. Электрод контроля пламени
5. Электрод розжига
6. Запальник
7. Плита малая
8. Смотровое отверстие

9. Переход
10. Запальный трубопровод и клапан
11. Манометр
12. Датчик-реле "газ MIN"
- 13, 16. Датчик-реле "газ MAX"
14. Гибкая вставка
15. Завихритель (труба Вентури)

Устройство газовой линии горелки

Газовая линия на присоединительное давление газа до 500 mbar, рабочее давление – 40 mbar

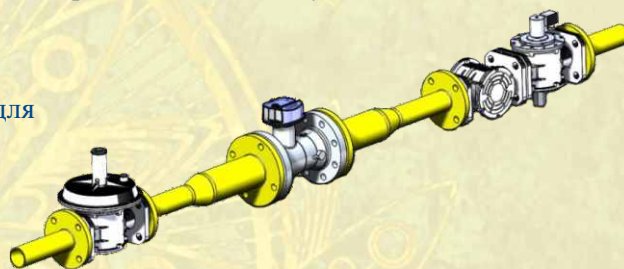


1. Пламенная труба горелки
2. Смесительный вентилятор (воздуходувка)
3. Труба Вентури
- 4'. Фильтр тонкой очистки газа в составе мультиблока
5. Клапан газовый электромагнитный
- 5'. Клапан запальный электромагнитный с регулятором расхода газа
6. Клапан э/м газовый с регулятором соотношения газа
7. Газовый мультиблок
8. Гибкая вставка
9. Кран шаровый газовый
10. Кран кнопочный для манометра
11. Манометр
12. Штуцер для замера давления газа
13. Датчик-реле минимального давления газа P_{min}
14. Датчик-реле максимального давления газа P_{max}
17. Регулятор-стабилизатор газа
23. Датчик-реле давления воздуха P_{min}

Газовая линия высокого давления. Вводной узел

Для работы на давлениях, превышающих номинальное значение для газового мультиблока (100 mbar), газовые горелки АТРИ Premix могут оснащаться газовой линией высокого давления GL 500..GL 6000. В их состав входит регулятор или стабилизатор давления, а также могут входить ПСК, шаровые краны, манометры.

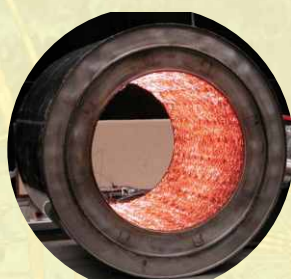
Кроме того, для работы совместно с автоматикой безопасности, газовая линия высокого давления может быть оформлена как вводной узел, и может дополнительно оснащаться элементами безопасности и другим газовым оборудованием: отсечной газовой клапан на вводе, фильтр, счетчик, а также оснащаться контрольно-измерительными приборами и иными вспомогательными элементами управления и безопасности.



ГОРЕЛКИ PREMIX ДЛЯ ДРУГИХ ПРИМЕНЕНИЙ

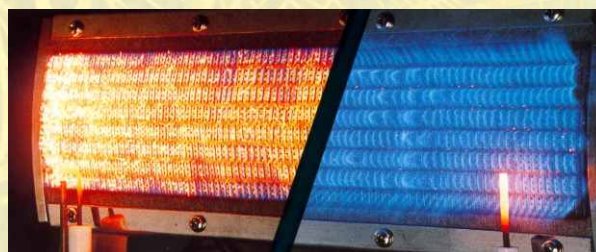
Также имеется ряд разработанных пламенных насадок, в т.ч. с плоской поверхностью нагрева, позволяющих сформировать «инфракрасные поверхности нагрева» любой формы, с тепловой мощностью до 2,4 МВт, и с теплонапряженностью поверхности от 100 до 10 000 кВт/м².

- ✦ Газовые теплогенераторы с конденсационным теплообменником
- ✦ Газовые конденсационные отопительные котлы
- ✦ Мощные инфракрасные нагреватели для отопления
- ✦ Системы технологического нагрева поверхностей заготовок и изделий, в том числе для проходных печей подготовки поверхности газопроводных труб перед нанесением защитного покрытия.



Цилиндрическая обратная насадка для нагрева труб

Плоская пламенная насадка во время работы



минимальная мощность 200 кВт/м² номинальная мощность ~ 2 000 кВт/м²



инфракрасная горелка для гидротермического котла 440 кВт (L=1440мм)

НАРУЖНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Установки в наружном исполнении предназначены для размещения оборудования снаружи отапливаемых помещений под открытым небом.

Для этого установки оснащаются защитным Отсеком Горелки - **ОГ**, или полнофункциональным Модулем Обслуживания - **МОУ**.

Основное назначение отсеков – защита горелки и оборудования КИПиА от осадков и охлаждения.

Благодаря большому объему, МОУ допускает размещение дополнительного оборудования и нахождение внутри персонала при обслуживании и ремонте.

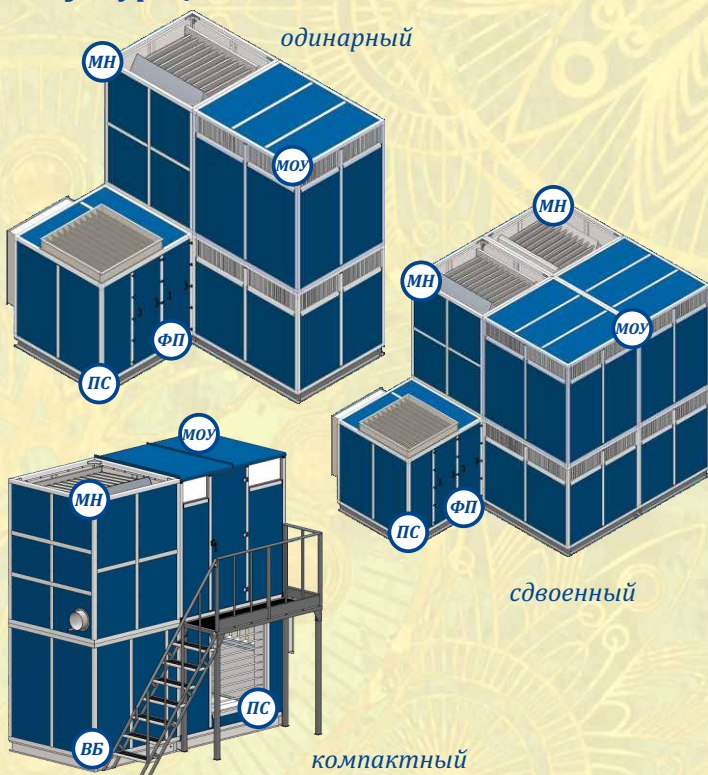
ОГ и МОУ не являются «зданием» или «сооружением», это обогреваемый «отсек оборудования».

Технические особенности ОГ - Отсека Горелки

- ✦ Обслуживание горелки и другого оборудования осуществляется снаружи
- ✦ Каркасно-панельная конструкция, гермодверь с замком
- ✦ Окрашенные панели толщиной 25 либо 50 мм с теплоизоляцией из мин. ваты либо ППУ
- ✦ Система освещения, электрообогрев пространства ОГ
- ✦ Опционно – система вентиляции, сигнализатор загазованности по СН4, клапан газа на вводе



Конфигурации ВНР с МОУ



Преимущества применения

- ✦ Экономится полезное отапливаемое пространство здания
- ✦ Газ в отапливаемое помещение не вводится
- ✦ Обслуживание зданий и помещений с высокой категорией по НПБ (А, Б, В1-А и т.п.)
- ✦ Не требуется строительство и оснащение «Теплогенераторной», выгораживание Венткамеры, Проект
- ✦ Требуется только «Проект привязки» – подводится газ (ГСВ), э/энергия и воздуховоды, проще согласования
- ✦ Не требуется Экспертиза существующего здания
- ✦ Выделение земли и согласование размещения с Гос. Архитектурой
- ✦ Система контроля загазованности в здании по СО и СН4 (+ монтаж + ежегодная поверка)
- ✦ Полная заводская готовность к пуску установки, модульный монтаж

Технические особенности МОУ - Модуль Обслуживания

- ✦ Позволяет осуществлять полноценное сервисное обслуживание и ремонт оборудования в комфортных условиях, находясь **внутри** в обогреваемом закрытом пространстве
- ✦ Оснащается системами освещения и отопления (электрический либо газовый конвектор)
- ✦ Может состоять из нескольких модулей, в несколько ярусов высотой (с лестницей внутри)
- ✦ Система безопасности МОУ выполнена согласно нормативов для котельных
- ✦ Система защиты включает в себя систему принудительной вентиляции, газовый отсечной э/м клапан на вводе газа, сигнализатор загазованности на СО и СН4, датчик пожара
- ✦ Внутри МОУ может быть размещено ГРУ, узел учёта расхода газа, ВРУ, преобразователи частоты, шкафы системы диспетчеризации и т.п.
- ✦ Прочная каркасно-панельная конструкция, гермодверь с замком
- ✦ Окрашенные панели толщиной 25 либо 50мм с теплоизоляцией из мин.ваты либо ППУ
- ✦ Окна для естественного освещения из прочного поликарбоната, легкобросываемые взрывные окна
- ✦ Рама основания 150мм с антикоррозионной защитой, гермодверь с замком



СЕКЦИЯ ФИЛЬТРОВ

Секция фильтров эффективно очищает рециркулирующий, или поступающий с улицы, свежий воздух от пыли, для отопления и вентиляции помещения, а также вытяжной воздух - для защиты окружающей среды, а также защиты рекуператора от загрязнения.

Как правило, в таких секции применяются сменные фильтрующие элементы с классом фильтрации G3..G4 или F5.

Мы предлагаем использовать в секции фильтрации специально разработанные кассеты с заменяемой фильтровальной тканью.

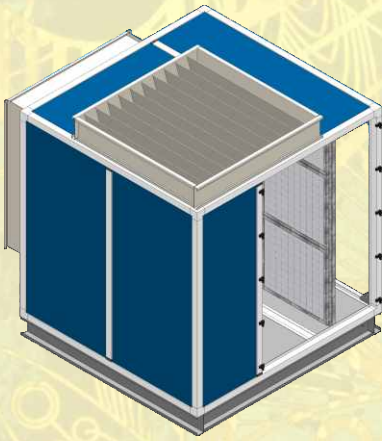
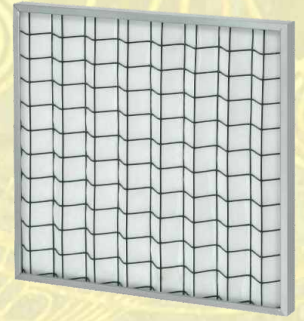
Пример: Площадь фильтрации – 40 м²,
класс фильтрации – G4 (F5).

Стоимость сменных фильтрующих элементов:

- ✦ G4: 64 960р. (1 608 руб/м²)
- ✦ F5: 122 900 р. (3 074 руб/м²)

Стоимость фильтро-ткани:

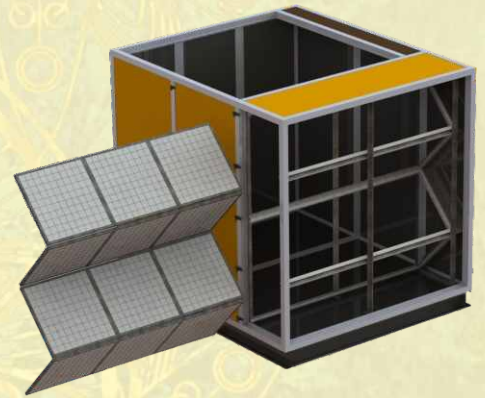
- ✦ G4: 4 920р. (123руб/м²)
- ✦ F5: 5 400р. (135 руб/м²)



Секция с панельными ячейками



*Компоновка «КОМПАКТ»
с воздушным клапаном*



*Кассета для
фильтроткани*

ВОЗДУХОЗАБОРНОЕ УСТРОЙСТВО

Воздухозаборная часть является очень важным элементом воздушного тракта. Применение стандартных воздухозаборных решеток отнимает 120..200 Па от располагаемого напора вентилятора, за годы эксплуатации съедая бесценные мегаватты электроэнергии.

Разработан ряд оригинальных воздухозаборных устройств, имеющих минимальное сопротивление - 5..20 Па. Наклонные козырьки прекрасно защищают от осадков, сетка препятствует проникновению птиц и крупного мусора, развитая площадь входного сечения исключает засасывание снежинок и сухих листьев.

Как правило, воздухозаборная часть делается на стальном каркасе и обшивается оцинкованным листом. Приёмный воздушный клапан может располагаться горизонтально сразу под воздухозаборным устройством.

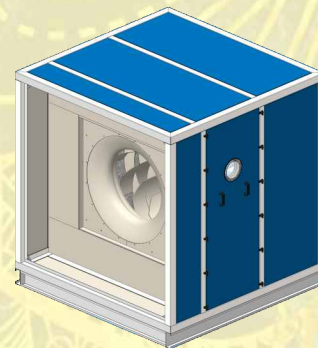
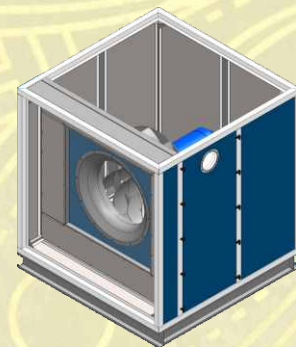


ВЕНТИЛЯТОРНЫЙ БЛОК

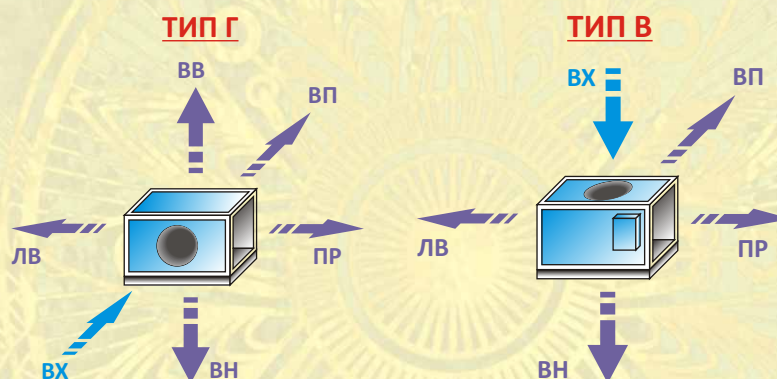
Обеспечивает подачу воздуха с необходимым расходом и напором.

Технические особенности

- ✦ Вентилятор по схеме со «свободным» рабочим колесом
- ✦ Прямой привод без шкивов и ремней
- ✦ Производительность – от 500 до 240 000 м³/ч
- ✦ Напор воздуха – от 100 до 2 500 Па
- ✦ Асинхронный электродвигатель с ПЧ, опционно – энергоэффективный электронно-коммутируемый электродвигатель (ЕС-технология)
- ✦ Прочный каркасно-панельный корпус из алюминиевого либо стального профиля
- ✦ Рама основания 150 мм из стального профиля с антикоррозионной защитой
- ✦ Теплоизоляция 25 или 50 мм из негорючей мин.плиты
- ✦ Легкосъёмные панели для технического обслуживания, полимерная окраска
- ✦ Смотровое окно и подсветка для экспресс-осмотра снаружи
- ✦ Варианты с двумя, тремя и четырьмя рабочими колёсами в одном вентблоке, система работоспособна при выходе из строя одного из двигателей
- ✦ Гибкий подход при конструировании
- ✦ Модульный принцип позволяет собирать вентблоки параллельно в системы любой производительности, например, для вентиляции горнодобывающих шахт.



Вход – СПЕРЕДИ, СВЕРХУ либо СНИЗУ. Выход - ВВЕРХ - ВБОК - ВНИЗ, либо ВПЕРЕД



Гибкость и модульный принцип



Для вентблоков, построенных из двух, трех либо четырех рабочих колес, система может продолжать функционировать при выходе из строя одного из двигателей

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ с ЕС-МОТОРАМИ

- ✦ Огромный потенциал экономии энергии при оптимизации расхода воздуха
- ✦ Повышенная живучесть системы – пропадание одной фазы не является аварийной ситуацией для ЕС-мотора, он продолжает вращаться и выполнять свою работу

Технология ЕС-двигателей отметила новый скачок в технике двигателестроения. Ее успех начался с возможности интегрирования в корпус двигателей платы выпрямления переменного тока и электронной коммутации. Благодаря технологии электронной коммутации постоянного тока, потери на перемагничивание значительно меньше, чем в асинхронных электродвигателях. Асинхронные двигатели, как правило, оптимизированы в одной рабочей точке, которая находится близко к номинальной нагрузке привода. Применение ПЧ позволяет экономить при частичной нагрузке до 30% энергии. ЕС-технология, благодаря электронной коммутации, на всех оборотах имеет оптимальные затраты энергии и позволяет при частичной нагрузке получить экономию от 30 до 70%.

СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАГРЕВА

Все модули установок АТРИ, в т.ч. модуль рекуперации, могут работать в различных системах технологического нагрева:

Процессы сушки зерна, травы, древесины, солода, яичного порошка, свежеекрашенных вагонов и т.п.

Камерные и конвейерные установки сушки бумаги, картона, текстиля.

Камеры полимеризации различных материалов;

Отогрев и сушка вагонов, цистерн, автомобилей, инертных



материалов, шихты и т.п.

Пропарка и климатизация изделий ЖБИ, грунто- и керамзито-блоков, ЦСП

Предпусковой подогрев двигателей автотранспорта при уличном содержании горячим воздухом

Подогрев воздуха для **ваграночных печей до 450°C** на основе специальных нагревателей **ВНР-ТН**

Генераторы горячего газа **до 950°C** на базе модулей **ВНС-ТН**, и многие другие применения



МОДУЛИ НАГРЕВА типа АТРИ МНР и МНС и ГРАНИЦЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Специальные технологические исполнения модулей нагрева МНР и МНС позволяют встраивать их практически в любые системы технологического нагрева и сушки.

Вентилятор может быть любой конструкции и может быть удален на значительное расстояние.

Широкий типоряд мощностей – от 10 кВт до 4,4 МВт, возможность обеспечения практически любой степени нагрева – от 3 до 950°C, широкий диапазон регулирования позволяют решить практически любые воздушно-тепловые задачи.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✦ Высокий КПД использования топлива, низкое аэродинамическое сопротивление
- ✦ Модули автоматического управления технологическим процессом

Параметр	Модуль	МНР-ТН	МНР-К-ТН	МНС-ТН
Тип нагрева		рекуперативный	с конденсационным теплообменником	смесительный
Тепловой КПД		85..92%	93..97,5%	99,96%
Аэродинамическое сопротивление		от 70 до 250 Па	от 70 до 250 Па	от 15 до 45 Па
Температура воздуха в цикле, нормальное и спец. исполнения		до 250°C (до 600°C)		до 450°C (до 900°C)
Степень нагрева ΔТ		3..170°C (до 650°C)		3..650°C (до 950°C)

PREMIX ИНФРАКРАСНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ

Инфракрасные нагреватели с плоской либо с криволинейной поверхностью нагрева:

- ✦ Тепловая мощность – от 10 кВт до 2,4 МВт, доля лучистого тепла – до 65%
- ✦ Теплонапряженность поверхностей нагрева от 100 до 1 000 кВт/м²
- ✦ Диапазон регулирования до 1:10

ПРИМЕНЕНИЕ

Нагрев поверхностей заготовок и изделий, в том числе для проходных печей подготовки поверхности труб перед нанесением защитного покрытия, термообработка на конвейерах

Конвейерные установки обжарки чипсов, семечек, кукурузы и т.п.



АТРИ ПВУ

ПРИТОЧНЫЕ и ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНЫЕ УСТАНОВКИ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ТЕПЛА

Многие промышленные здания нуждаются в высокой кратности воздухообмена, при этом затраты тепла на подогрев приточного воздуха в несколько раз превышают затраты на отопление.

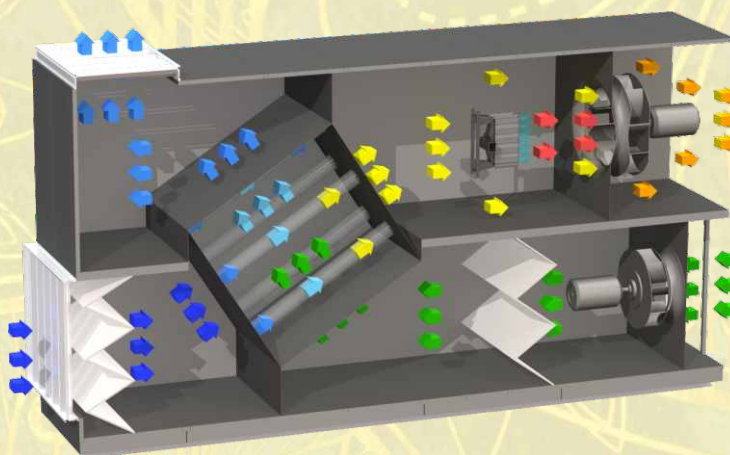
В таких случаях можно добиться экономии до 85% за счет применения рекуперации тепла от удаляемого из помещения воздуха.

Приточно-вытяжные установки АТРИ ПВУ специально разработаны для отопления и вентиляции больших помещений, где необходимо просто и эффективно решить задачу поддержания требуемого микроклимата с большим воздухообменом. Установки обеспечивают подогрев воздуха и вентиляцию помещения, рекуперацию тепла отработанного воздуха, а также поддержание заданного уровня температуры воздуха в помещении по заданному графику.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Отработанный воздух из помещения, пройдя через фильтр, **вытяжным** вентилятором **подается через рекуператор**, где *отдаёт* своё тепло приточному воздуху, после чего выбрасывается в атмосферу с температурой $-5..-15^{\circ}\text{C}$.

Приточный воздух с отрицательной температурой, пройдя через фильтр, вентилятором подается через трубы рекуператора, где он подогревается теплом уходящего отработанного воздуха до $+5..+15^{\circ}\text{C}$. Далее в газовом модуле нагрева происходит догрев воздуха до требуемой температуры $+16..+55^{\circ}\text{C}$.



При работе при температурах ниже -30°C возможно частичное обмерзание теплообменника рекуператора. Если предполагается, что значительную часть времени ПВУ будет работать при глубоко отрицательных температурах ($-36..-60^{\circ}\text{C}$), в конструкции ПВУ предусматривается модуль предварительного подогрева, где воздух подогревается до -25°C , обеспечивая непрерывную подачу приточного воздуха в полном объеме даже при глубоко отрицательных температурах и без перерывов на размораживание рекуператора.

В ПВУ могут применяться рекуператоры различной конструкции – регенеративные роторные, пластинчатые, с промежуточным теплоносителем, с компрессорно-конденсаторным блоком и трубчатые. Наиболее перспективной в этом плане нам видится наша новая разработка – **трубчатые рекуператоры** противоточной конструкции с поперечным либо диагональным обтеканием. Их основной элемент – гофрированные тонкостенные трубы из алюминиевого сплава. При своей высокой эффективности – до 85%, такие рекуператоры просты в производстве и обслуживании, дешёвы, не имеют движущихся элементов, не так боятся загрязнений и практически не подвержены обмерзанию.

При разработке установок типа АТРИ ПВУ использованы наиболее передовые достижения в климатической технике, ряд решений защищены патентами. Проведен значительный объем НИОКР, 3D моделирование процессов и устройств, натурные испытания и доводка.

Установки АТРИ ПВУ изготавливаются индивидуально, учитывая все особенности применения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

- ✦ Благодаря низкому аэродинамическому сопротивлению рекуператора и модуля нагрева, а также высокоэффективным вентиляторам
- ✦ Рекуператор трубчатого типа с эффективностью до 85%
- ✦ Модуль нагрева МНР с конденсационным теплообменником, с КПД от 94 до 108%
- ✦ Модуль нагрева МНС смешительного типа со сверхчистым сжиганием с ΔT от 3 до 135°C
- ✦ Горелка предварительного смешивания АТРИ Premix с модуляцией до 1:8
- ✦ Модульный принцип конструирования для создания ПВУ любой конфигурации и размера
- ✦ Производительность одного канала – от 1.000 до 300.000 $\text{m}^3/\text{ч}$, напор до 2.500 Па
- ✦ Вентблоки со «свободным рабочим колесом» с прямым приводом
- ✦ Наружное исполнение с МОУ, до -45°C и до -60°C
- ✦ Прочный каркасно-панельный корпус из алюминиевым или стальным каркасом
- ✦ Легкосъемные окрашенные панели с теплоизоляцией 25 или 50 мм



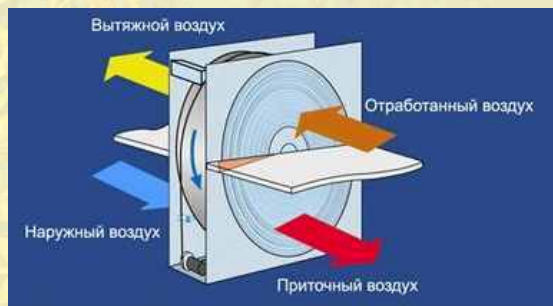
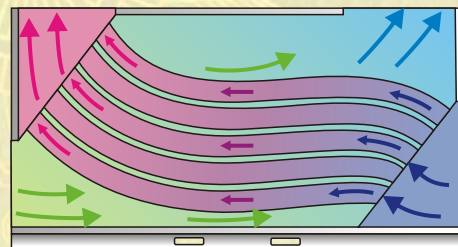
Пример:

Для подогрева приточного воздуха объемом **50.000 м³/ч** от **-38 до +22°C** требуется около **1000 кВт** тепла. В рекуператоре приточный воздух подогревается теплом уходящего воздуха от **-38°C до +13°C**, при этом возвращается около **850 кВт** тепла. Таким образом, для догрева воздуха до **+22°C** теперь достаточно **150 кВт**. Экономия составит около **100 м³** газа или **500 руб в час**. При двухсменной работе, экономия за месяц может составить до **170 тыс.руб.**, за сезон – до **485 тыс. руб.**

МОДУЛИ РЕКУПЕРАЦИИ ТЕПЛА

Рекуператор трубчатого типа

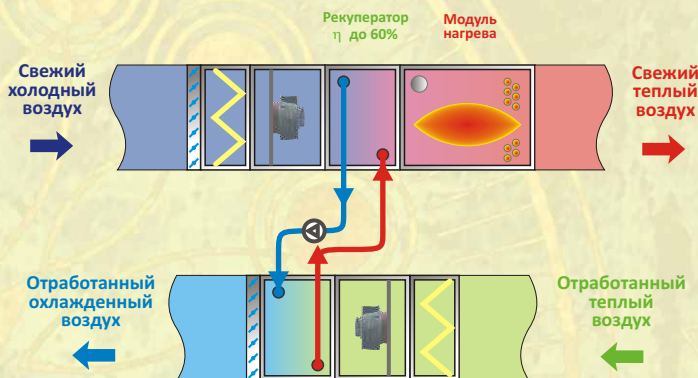
- ✦ Эффективность до 85%
- ✦ Стоимость значительно ниже, чем у роторных рекуператоров
- ✦ Не имеют утечки воздуха между потоками
- ✦ Возможность работы с сильно запыленным воздухом
- ✦ Возможна работа с окрасочно-сушильными камерами
- ✦ В меньшей степени подвержены обмерзанию, чем роторные
- ✦ Теплообменные трубы – из алюминиевого сплава, либо из нержавеющей стали AISI 304
- ✦ Не имеют движущихся элементов и не подвержены износу
- ✦ Срок службы модуля рекуперации – не менее 25 лет, теплообменные элементы легко заменяются.



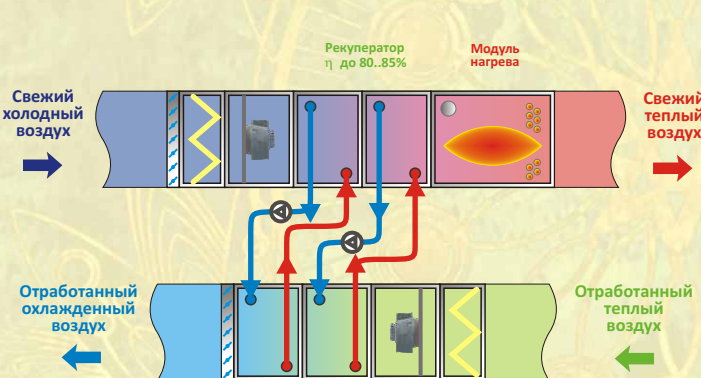
Дополнительные варианты использования модуля рекуперации тепла

- ✦ Вращающийся роторный рекуператор
- ✦ Компрессорно-конденсаторный рекуператор с температурной эффективностью до 90%, работа на обогрев либо на охлаждение (не нужен дополнительный наружный блок)
- ✦ Система утилизации тепла с незамерзающим промежуточным теплоносителем на основе этиленгликоля с эффективностью до 55% (2 ступенчатый – до 85%)

одноступенчатый рекуператор



двухступенчатый рекуператор





АТРИ

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РУССКИХ ИНЖЕНЕРОВ

Комплексные решения ✦ Производство оборудования

ООО «АЛЕТЕЙЯ»

г. Тюмень, ул. Фирменная, 2
тел./факс: (3452) 500-144

www.aleteja.ru
info@aleteja.ru

2020