

Монтаж газовых теплообменных модулей с приточными установками

Этот материал подготовлен в продолжение темы, начатой в статье «Приточные установки с газовым нагревом» [1]. Сегодня на рынке представлены стандартизированные газовые воздухонагреватели (теплогенераторы) и заказные приточные, приточно-вытяжные установки (ПВУ). Производители газовых воздухонагревателей стараются работать со стандартным типорядом и неохотно производят заказные ПВУ.

Автор: Дмитрий ЛОСЕВ,
директор ООО «Лосев»
www.9344439.ru

* Вопрос использования теплообменных модулей, которые нужно встроить внутрь приточной установки, не является предметом данной статьи. Он актуален для производителей приточных установок, а не для широкого круга монтажников.

Существует очень мало (можно сосчитать на пальцах одной руки) производителей приточных установок, которые сами реально производят газовые секции нагрева (теплообменные модули) и разбираются в них. Большинство производителей заказных приточных установок в принципе избегают проектов с газовым нагревом. Те же, кто берется за их реализацию, как правило, значительно превышают стоимость данного решения и, что более важно, очень часто не имеют реального опыта и знаний в этой области. Квалифицированный монтажник по вентиляции и отоплению может обойти указанные риски. Можно приобрести газовые секции нагрева (теплообменные модули) непосредственно у производителя газовых воздухонагревателей или его представителя, а все остальное (вентиляционную секцию, камеру смешения, камеру фильтров, секцию с рекуператором и т.д.) взять у своего проверенного производителя приточно-вытяжных установок.

Данный материал, конечно, не заменяет инструкции по эксплуатации конкретного производителя. Мне хотелось бы сделать некоторую выжимку и заострить внимание на особенностях данного инженерного решения.

Рассмотрим наиболее популярный вариант: рекуперативные (непрямого нагрева) теплообменные модули с дополнительно устанавливаемой вентиляторной горелкой (газовой или дизельной). Общий диапазон тепловой мощности типоряда теплообменных модулей: от 40 до 1000 (редко — 1200) кВт. Стандартные модули предназначены для использования в системах вентиляции и отопления,



❖ Фото 1. Теплообменный модуль в корпусе

их целесообразно применять, когда стоит задача обеспечить степень нагрева воздуха (Δt) за один проход 20–80°C. Если нужно обеспечить степень нагрева менее 20°C, лучше использовать специальные конденсирующие теплообменные модули. Если же стоит задача обеспечить большую степень нагрева воздуха (возможно до 200°C за один проход), нужно использовать теплообменные модули из специальных типов стали.

Теплообменные модули* поставляются в корпусе (с блоком термостатов безопасности, фото 1) или без корпуса (голые «железки», фото 2), часто без термостатов по умолчанию. Внутри блока термостатов находятся капиллярный би- (2) или три- (3) термостат.

В инструкциях на стандартные типоряды газовых воздухонагревателей (теплогенераторов) есть подробные описания функционирования данных блоков безопасности, электрические схемы обших щитов, которые обеспечивают электропитание и коммутацию горелки, секции вентиляторов и блока термостатов. Коротко: термостаты безопасности отвечают за то, чтобы теплообменный модуль не перегревался (при критической температуре они отключают горелку с последующим автоматическим и/или ручным перезапуском; при штатной остановке



❖ Фото 2. Принципиальная схема теплообменного модуля с вентиляторной горелкой



❖ Фото 3. Приточная установка со встроенными газовыми секциями нагрева

воздухонагревателей отключают вентиляторы, когда теплообменник достаточно охладился). Все основные «мозги» находятся в горелке. Используются типовые вентиляторные горелки (газовые или дизельные), знакомые любому квалифицированному монтажнику-наладчику. Управление температурой нагреваемого воздуха производится через горелку или, гораздо реже, еще также изменением соотношения приточного и рециркулируемого воздуха.

Чаще всего с приточными установками используются модулирующие горелки, которые имеют в своем составе модулятор (ПИД-контроллер). При комплектации данного модулятора датчиком

температуры воздуха РТ100 горелка автоматически меняет мощность в зависимости от уставки температуры на модуляторе. Иначе нужно использовать дополнительный контроллер с управляющим сигналом 0–10 В, подаваемым на модулятор.

На фото 3 представлен общий вид приточной установки с двумя газовыми теплообменными модулями, мощностью по 450 кВт каждый, установленными параллельно. Это пример «самодельного», но очень качественного исполнения под уличное размещение. Установка имеет общий навес, сервисную часть, выгороженную в пристроенную «подсобку». Два модуля применяются для того, что-

бы иметь больший диапазон регулировки мощности. Для одного модуля максимальный диапазон регулирования мощности горелки — от 100 до 30% (редко 25%). То есть, например, один модуль на 900 кВт имеет минимум мощности модулирующей горелки в 270 кВт, а два модуля по 450 кВт могут плавно изменять теплопроизводительность от 900 до 135 кВт, далее следует дискретная работа в режиме «вкл/выкл».

Большинство производителей заказных приточных установок в принципе избегают проектов с газовым нагревом. Те же, кто берется за их реализацию, как правило, значительно завышают стоимость данного решения и очень часто не имеют реального опыта и знаний в этой области

Что касается дымохода, то основное, на что хотелось бы обратить внимание, это организация слива конденсата продуктов сгорания из теплообменного модуля. По умолчанию выход слива конденсата делается на сторону дымохода. Без увеличения стоимости при размещении заказа слив можно вывести и на сервисную сторону — сторону горелки (фото 5).



❖ Фото 4. Вид дымоходов с конденсатоотводчиками в тройниках



❖ Фото 5. Газовые секции нагрева со сливом конденсата



❖❖ Фото 6. Уличный газовый воздухонагреватель



❖❖ Фото 7. Вид внутри секции с горелкой

Есть реальные объекты (в Нижнем Новгороде), где рассматриваемые воздухонагреватели в стандартном исполнении используются при морозах ниже -30°C при условии, что данные воздухонагреватели не выключаются в холода

что воздухонагреватели не выключаются в холода. Если же есть вероятность остановки (выключения) воздухонагревателя (в выходные дни и т.п.) и последующего включения в морозы, то нужно заказывать заводское исполнение камеры под горелку: с теплоизолированными панелями и электрическим обогревателем внутри, зашитым низом, с вре-

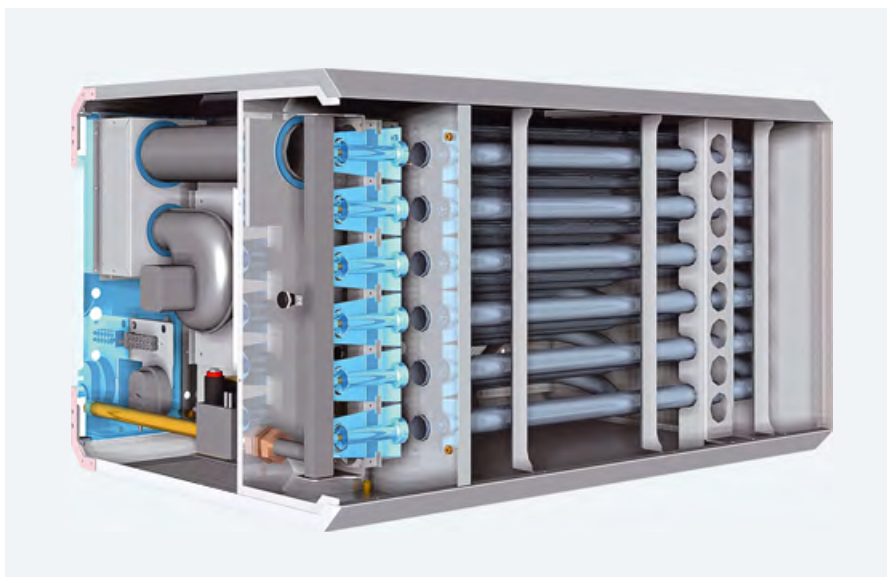
У всех подобных приточных установок, работающих на 100%-м приточном воздухе (с модулирующей горелкой) нужно делать подобный слив конденсата. Далее слив необходимо выводить в канализацию или дренаж, так чтобы не образовывались ледяные глыбы рядом с установками.

Уличные теплообменные модули и воздухонагреватели имеют сбоку кожух или отсек для размещения горелки. Стандартное европейское исполнение отсека горелки представляет собой просто одни листы на раме по бокам и сверху отсека, как показано на фото 6 и 7. Низ отсека уличного газового воздухонагревателя полностью открыт.

Есть объекты (например, в городе Великий Новгород), где теплообменные модули (воздухонагреватели) в таком стандартном исполнении используются при морозах ниже -30°C , при условии,



❖❖ Фото 8. Теплообменник с атмосферной газовой горелкой



❖❖ Фото 9. Устройство теплообменного модуля с атмосферной горелкой

занной сбоку воздушной решеткой для забора воздуха на горение. Можно и самостоятельно выполнить эти операции на месте: теплоизолировать камеру под горелку и установить внутри электрический обогреватель.

Рассмотрим газовые секции (теплообменные модули) с трубчатым теплообменным модулем и встроенной газовой атмосферной горелкой (фото 8 и 9). Диапазон тепловой мощности в данном случае — 24–150 кВт. Если необходима большая мощность, то ставят несколько модулей в ряд или параллельно (до четырех одновременно, что позволяет достичь мощности 600 кВт). У этого типа теплообменников Δt составляет 15–50 $^{\circ}\text{C}$, в зависимости от температуры воздуха на входе и типа стали, используемой для труб теплообменника.



❖ Фото 10. Теплообменный модуль с фронтальным дымоходом



❖ Фото 11. Производство и склад теплообменных модулей

Так, для стандартных (из алюминизированной стали) теплообменников, при температуре воздуха на входе $+20^{\circ}\text{C}$, минимальный расход воздуха, заявляемый производителями, обуславливает Δt около 30°C , понижение температуры воздуха позволяет увеличивать степень нагрева воздуха (Δt).

В то же время, при температуре воздуха на входе $+20^{\circ}\text{C}$, данные теплообменники позволяют иметь Δt в $12\text{--}14^{\circ}\text{C}$ без образования конденсата продуктов сгорания, что очень полезно при 100%-й рециркуляции воздуха, например, при организации воздушной завесы с газовым нагревом. Также при работе с большой долей приточного воздуха зимой нужно делать слив конденсата продуктов сгорания. Встроенная двухступенчатая горелка

имеет фиксированный диапазон давления газа на входе — $17\text{--}25$ мбар.

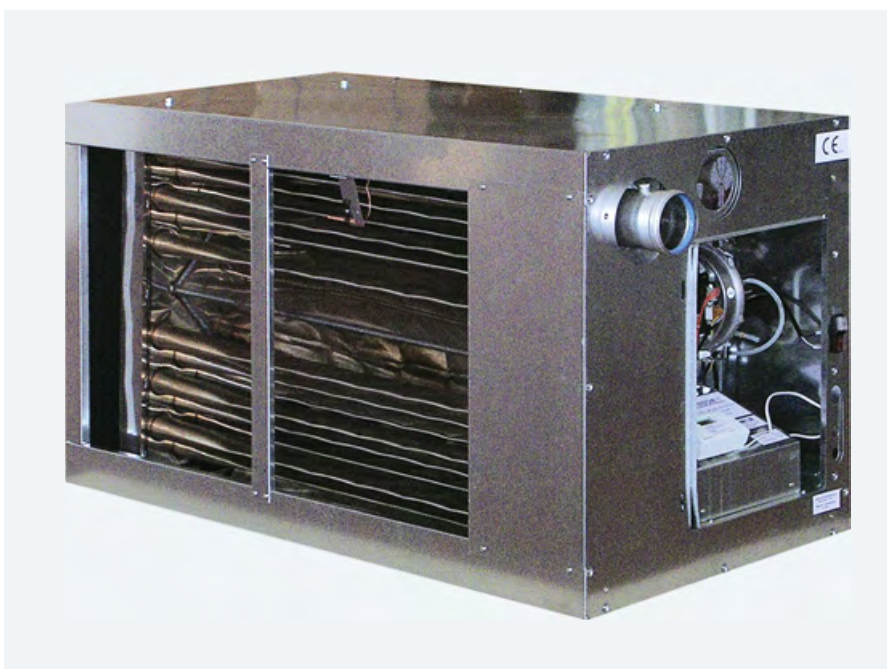
Как сказано выше, если стоит задача обогрева приточного воздуха с Δt менее 20°C , нужно использовать конденсирующие теплообменные модули (фото 12),

Самый простой и дешевый вариант — подбор газовой секции нагрева с запасом по тепловой мощности (в этом случае минимум плавной регулировки мощности горелки будет выше). Более совершенный с технической точки зрения и дорогой способ — использование двух секций нагрева

что более целесообразно с точки зрения длительного срока службы. Так как агрегаты, по сути, подбираются изначально под максимальную Δt , в реальной жизни они чаще будут работать с Δt в $7\text{--}10^{\circ}\text{C}$. Такие агрегаты поставляются в комплекте со встроенной модулирующей премиум-горелкой. Диапазон тепловой мощности — от 33 до 238 кВт. Если необходима большая мощность, то ставятся несколько модулей в ряд или параллельно (до четырех одновременно, что позволяет достичь мощности 800 кВт). Это наиболее дорогое (высокоэффективное) оборудование, в связи с чем оно пока редко используется в России.

Расчетная Δt менее 20°C для газовой секции нагрева имеет место, как правило, для приточно-вытяжных установок, укомплектованных рекуператором. Хотелось бы обратить внимание, что в России немного регионов с расчетной температурой воздуха зимой выше -20°C . В более типичных для нашей страны (северных) регионах нужно думать о возможном обмерзании рекуператора. Самый простой (и дешевый) вариант — подбор газовой секции нагрева с запасом по тепловой мощности (в этом случае минимум плавной регулировки мощности горелки будет выше). Более совершенный (но и дорогой) с технической точки зрения способ — использование двух секций нагрева, одна из которых предназначена для предварительного подогрева приточного воздуха перед рекуператором в особо холодные периоды.

В настоящей статье были в краткой форме приведены основные выкладки на данную тему. Остальное смотри в инструкциях к соответствующему оборудованию. Наш сайт www.9344439.ru :)



❖ Фото 12. Конденсатный теплообменный модуль