

Февраль 2021



PANOVA
TECHNOLOGIES

Рекуператор пластинчатый
противоточный



Делаем рекуперацию доступной

PANOVA разрабатывает, производит и совершенствует теплообменное оборудование.

Идея создания компании **PANOVA** родилась в Сибири, где суровый климат ежегодно приводит к колоссальным тратам энергоресурсов. Рекуперация воздуха является одним из эффективных способов экономии тепла и заслуживает более широкого распространения в нашей стране.

PANOVA поставила перед собой цель сделать оборудование для рекуперации доступным для всех производителей вентиляционного оборудования в России и странах СНГ, в том числе по срокам, цене и логистике.

Разумное потребление энергоресурсов – современная мировая тенденция в сфере экономики. Выработка излишней тепловой энергии приводит к загрязнению окружающей среды и финансовым издержкам. Фактически деньги, выделенные на платные энергоресурсы, тратятся впустую, поскольку упускается возможность использовать вторичные энергоресурсы.

В России отопительный период длится две трети года, а средняя температура в это время составляет до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, не считая районов Крайнего Севера. Поэтому использование вторичных энергоресурсов в нашей стране – источник колоссальной экономии.

Одна из целей компании **PANOVA** – внедрение культуры использования вторичных энергоресурсов путем применения рекуператоров для утилизации теплоты из воздуха вытяжных вентиляционных систем.

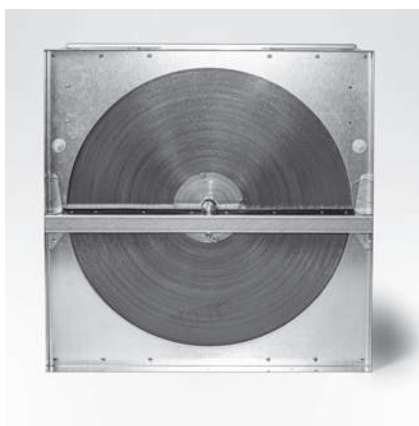
Для достижения этой цели важно, чтобы рекуператоры:

- Надежно работали в условиях российского климата с минимальным вмешательством обслуживающего персонала.
- Имели высокие технические характеристики.
- Были доступными по цене для быстрой окупаемости.
- Поставлялись в кратчайшие сроки. В этом вопросе играют роль: технологичность процесса, доступность применяемых материалов, организация логистики.
- Подбирались с соблюдением строгих принципов подбора.

Существует три основных вида рекуператоров для систем вентиляции, наиболее простых и надежных по конструкции:



пластинчатые перекрестноточные рекуператоры



роторные рекуператоры



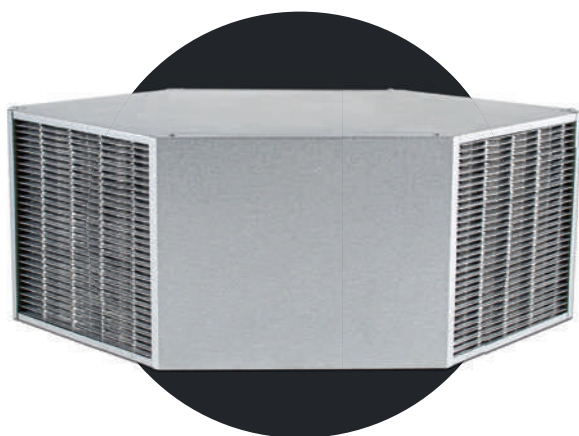
пластинчатые противоточные рекуператоры

В данном каталоге рассматривается третий тип – рекуператоры пластинчатые противоточные.

Содержание

1. Общая информация о пластинчатых противоточных рекуператорах.....	5
2. Расшифровка обозначения.....	7
3. Конструкция и размеры	8
3.1. Конструкция.....	8
3.2. Размеры и технические характеристики.....	9
4. Эффективность рекуператоров	10
5. Подбор рекуператоров	11
6. Рекомендации по монтажу	12
6.1. Общие рекомендации.....	12
6.2. Выбор монтажного положения	13
6.3. Конденсация и обмерзание	14
6.4. Мероприятия по предотвращению обледенения рекуператора	15

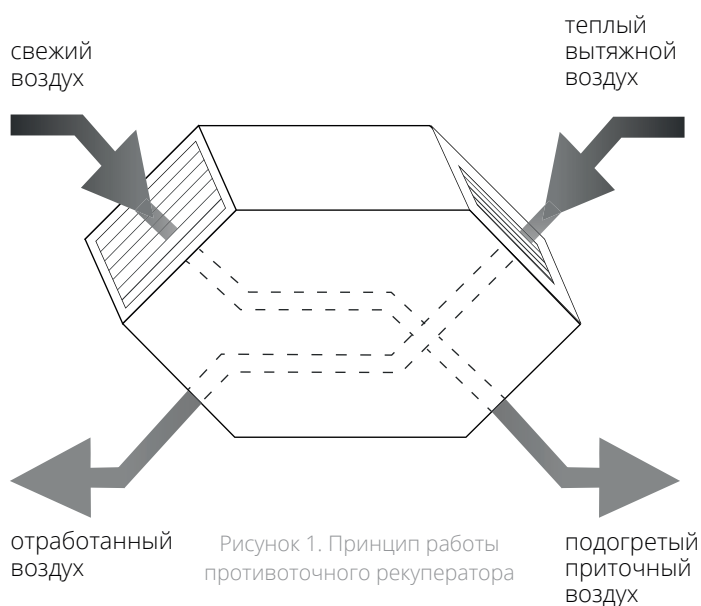
1. Общая информация о пластинчатых противоточных рекуператорах



🕒 Применение

Рекуператоры пластинчатые противоточные предназначены для повышения энергоэффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха путем использования вторичных энергоресурсов – тепла/холода вытяжного воздуха.

Тепловая энергия передается от теплого воздуха холодному через пластины рекуператора, между которыми, чередуясь, движутся потоки вытяжного и приточного воздуха.



Преимущества противоточных пластинчатых рекуператоров:

- малый вес, компактное исполнение;
- коэффициент полезного действия до 90 % при незначительных капиталовложениях;
- отсутствие дополнительных эксплуатационных затрат: нет потребления электроэнергии, быстроизнашиваемых деталей, не требуются специальные работы по техобслуживанию;
- отсутствие подвижных и вращающихся элементов, за счет чего рекуператор износоустойчив, стабилен в работе и безопасен;
- легкость монтажа.

Преимущества противоточных пластинчатых рекуператоров производства PANOVA:

- все рекуператоры проходят проверку на наличие утечек в собственной испытательной лаборатории по ГОСТ Р ЕН 308;
- уникальная форма пластин для большей энергоэффективности;
- герметичность за счет соединения пластин с двойным фальцем.

Рекуператоры применяются для обогрева/охлаждения входящего воздуха и других невзрывоопасных газовых смесей:

- агрессивность которых по отношению к углеродистым сталям обыкновенного качества не выше агрессивности воздуха;
- не содержащих липких веществ, волокнистых и абразивных материалов;
- с содержанием пыли и других твердых примесей не более 100 мг/м³.

Рекуператоры устанавливаются в секциях вентиляционных установок или в прямоугольных каналах систем вентиляции и кондиционирования воздуха, в условиях умеренного (У) климата 3-й категории размещения по ГОСТ 15150 - 69.

Герметичность рекуператоров

Особенности конструкции и технологии изготовления рекуператоров **PANOVA** позволяют добиваться стабильно низких показателей внутренних утечек.

Максимальная утечка (переток воздуха между притоком и вытяжкой) в рекуператорах не превышает 0,2 %. В собственной лаборатории тестированию на внутренние утечки по методикам ГОСТ Р ЕН 308 подвергаются 100 % выпускаемых рекуператоров.

Рекуператоры изготавливаются по техническим условиям
ТУ 28.25.11-001-03945089-2020

Гарантийный срок – 2 года.

2. Расшифровка обозначения

Примеры условного обозначения рекуператоров:

RPP-A-312/250-2,1

1 2 3 4 5 6

1	Наименование изделия:	RP	рекуператор пластинчатый.
2	Тип:	P	противоточный.
3	Материал пластин:	A	алюминий.
4	Высота рекуператора:	xxx	в мм.
5	Ширина рекуператора:	xxx	в мм.
6	Шаг пластин:	x,x	в мм.

3. Конструкция и размеры

3.1. Конструкция

В рекуператорах передача тепла/холода от удаляемой газовой среды к приточному воздуху осуществляется через разделительные поверхности (пластины) без взаимного перемешивания.

Поверхность теплообмена обеспечивает эффективность рекуперации до 90%.

Пакет пластин рекуператора встраивается в корпус, состоящий из боковых панелей и стоек.

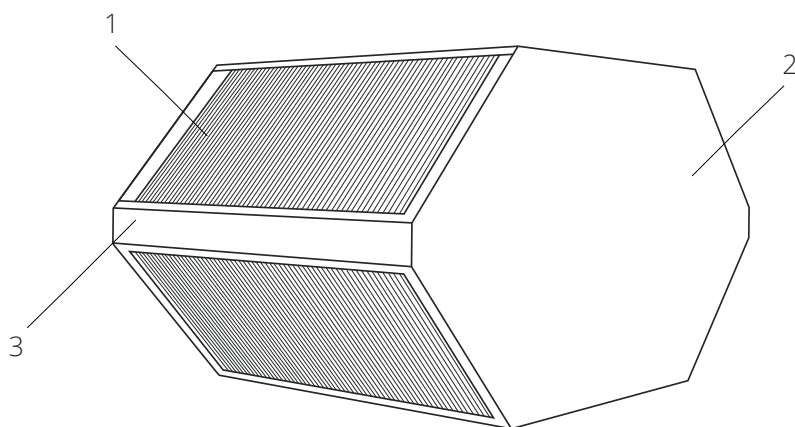


Рисунок 2. Конструкция противоточного рекуператора PANOVA.
1 – пакет пластин; 2 – боковая панель; 3 – стойка

Пластины изготавливаются из алюминия и представляют собой плоские вкладыши со специальным контуром для распределения потока воздуха. Они соединяются друг с другом при помощи двойного фальцевания на расстоянии 2,1 или 3,1 мм, образуя пакет.

- Корпус рекуператора изготавливается из алюминия.
- Пакет пластин рекуператоров крепится к элементам корпуса с помощью термоклея.
- Крепежные элементы входят в комплект поставки.

3.2. Размеры и технические характеристики

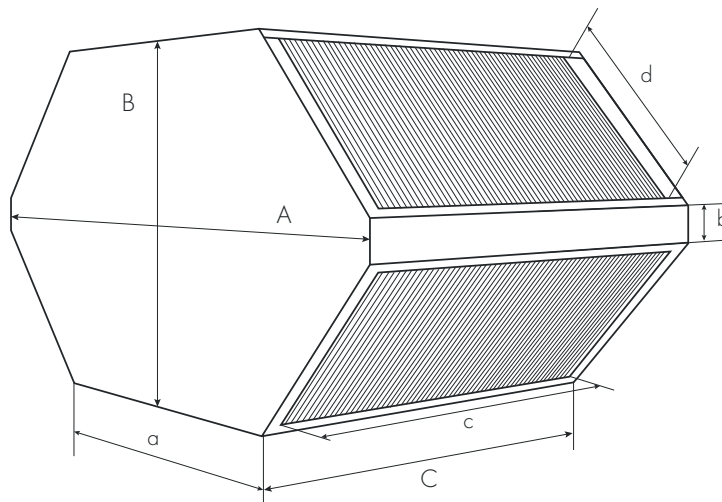


Рисунок 3. Размеры рекуператоров RPP

Размеры рекуператоров противоточных RPP								
Типоразмер	Размеры, мм							
	Длина A, мм	Высота B, мм	Ширина C, мм	h (шаг пластин)	a	b	c	d
RPP-230	454	230	150-800	2,1	247	20	134-784	131
RPP-271	496	271	150-800	2,1			134-784	160
RPP-312	537	312	150-800	2,1			134-784	189
RPP-394	619	394	150-800	2,1			134-784	247
RPP-480	703	480	150-700	3,1			134-684	305
RPP-534	758	534	150-700	2,1			134-684	346

4. Эффективность рекуператоров

Температурная эффективность рекуператора η_t устанавливает зависимость от величин температур воздуха t , °С: на входе подаваемого приточного воздуха – 21, на выходе подаваемого приточного воздуха – 22, на входе удаляемого воздуха – 11:

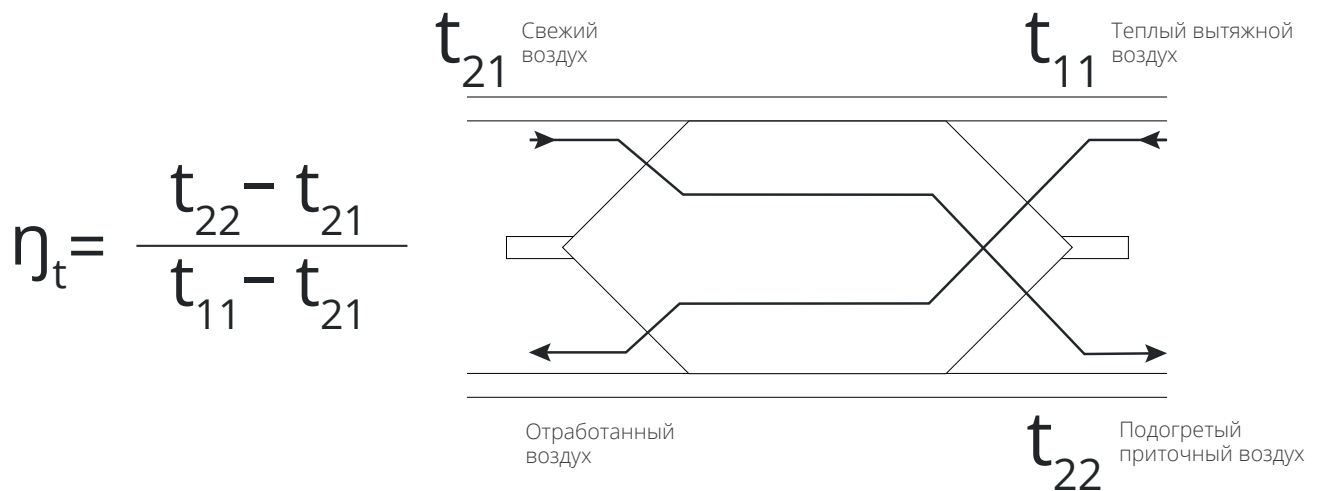


Рисунок 4. Расчет температурной эффективности

Поверхность теплообмена рекуператоров RPP обеспечивает эффективность рекуперации до 90 %.

Эффективность рекуператора зависит от скорости потока воздуха, проходящего через него. Оптимальная скорость – 2–2,5 м/с. Чем выше скорость воздуха, тем больше падение давления. При эксплуатации рекуператоров тепла экономическая выгода будет достигаться, если падение давления через рекуператор будут находиться в пределах 150–250 Па. В противном случае рентабельность установки может уменьшиться, поскольку возрастут затраты электроэнергии, потребляемой приводными двигателями вентиляторов приточно-вытяжных установок на преодоление сопротивления свыше 250 Па.

5. Подбор рекуператоров

Исходные данные, необходимые для расчета рекуператоров:

Обязательные параметры – параметры приточного и вытяжного воздуха:

1. Расход воздуха – объемный либо массовый, м³/ч либо кг/ч.
2. Температура на входе в рекуператор, °С.
3. Относительная влажность на входе в рекуператор, %.

Дополнительные параметры указываются при необходимости, в зависимости от желаемых характеристик или особых требований:

1. Атмосферное давление.
2. Температура на выходе из рекуператора.
3. Ожидаемая эффективность.
4. Максимально допустимое падение давления в теплообменнике, Па.
5. Ограничения по размерам:
 - максимально допустимый размер боковой пластины (или максимально допустимое диагональное расстояние), мм;
 - максимально допустимая ширина рекуператора, мм.
6. Состав перемещаемой среды (если она отличается от стандартной воздушной среды).

С помощью запрашиваемых данных можно подобрать один или несколько альтернативных вариантов типоразмеров рекуператора, которые будут соответствовать требуемым характеристикам.

6. Рекомендации по монтажу

6.1. Общие рекомендации

Монтаж рекуператоров должен производиться квалифицированными специалистами.

В целях сохранения эксплуатационных характеристик и во избежание загрязнения поверхности теплообмена перед входами в рекуператор рекомендуется устанавливать фильтры со степенью очистки не менее G4.

На выходе удаляемого воздуха при скорости потока выше 3 м/с рекомендуется установка каплеуловителя и поддона для отвода конденсата.

Важно знать, что основные показатели эффективности (температурная эффективность, падение давления), рассчитанные для пластинчатых рекуператоров, действительны при следующих условиях:

1. Профили скоростей, поступающие в теплообменник, должны быть абсолютно равномерными, то есть массовые потоки должны быть одинаковыми во всех частях теплообменника.
2. Температурные профили, поступающие в теплообменник, так же должны быть абсолютно ровными во всех частях теплообменника.

Отклонения от этих условий приведут к снижению эффективности теплообменников, поэтому важно их учитывать при разработке конструкции приточно-вытяжной установки.

Для выполнения данных условий необходимо по возможности придерживаться следующих правил:

- Избегайте резких изгибов непосредственно до и после рекуператора.
- Установите вентиляторы на выходной стороне рекуператора, чтобы они всасывали воздух через теплообменник.

6.2. Выбор монтажного положения

Возможна горизонтальная и вертикальная установка рекуператоров.

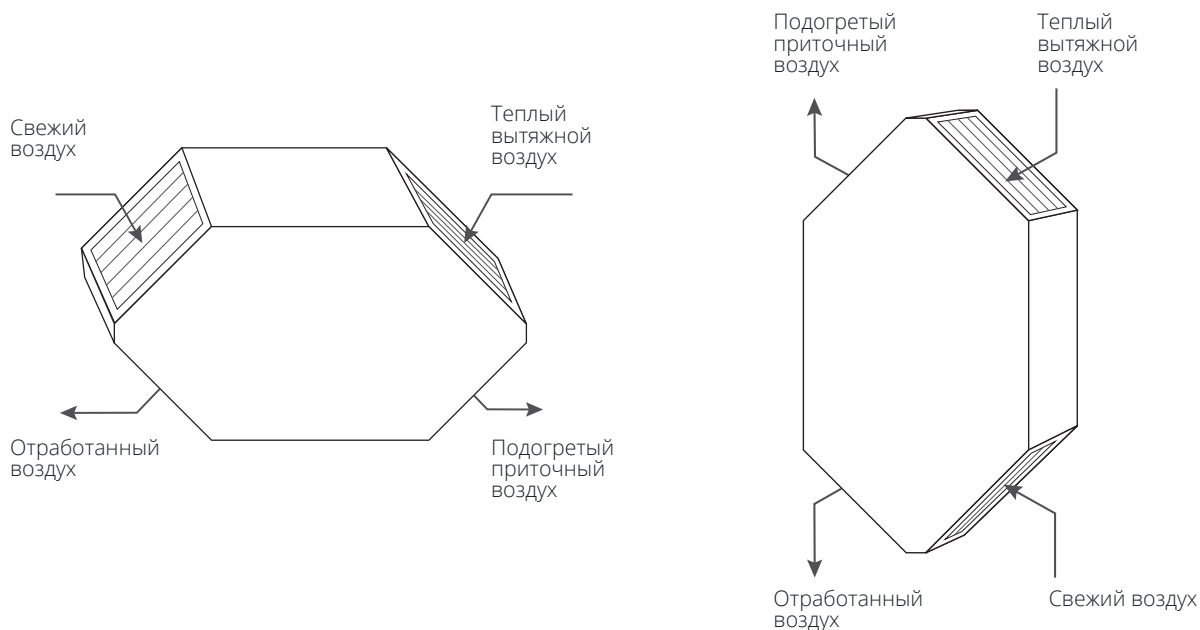


Рисунок 5. Варианты вертикальной установки

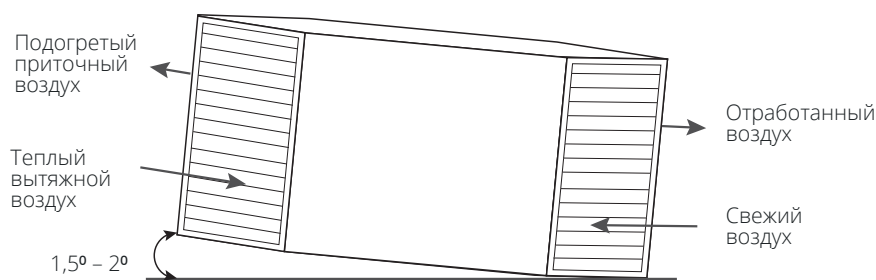


Рисунок 6. Горизонтальная установка

Стоит избегать строго горизонтального расположения пластин. Установка рекуператора с наклоном в $1,5^{\circ}$ – 2° в большинстве случаев будет достаточной для отвода конденсата.

При установке рекуператора на входах и выходах рекуператора должно быть достаточно пространства для равномерного распределения воздушных потоков перпендикулярно входным отверстиям. Иначе производительность может снизиться: эффективность рекуперации уменьшится, а потери давления возрастут.

Если невозможно обеспечить достаточное пространство вокруг рекуператора и/или выгодное расположение вентиляторов, можно использовать направляющие из листового металла, которые будут равномерно отклонять и распределять воздушные потоки на входе в рекуператор.

6.3. Конденсация и обмерзание

Работа рекуператора часто сопровождается конденсацией влаги из вытяжного (охлаждаемого) воздуха. Наличие водяной пленки приводит к сужению живого сечения теплообменника, следовательно, увеличивается падение давления. При неблагоприятных условиях конденсат замерзает, и рекуператор выводится из работы с целью его прогрева. Поэтому монтаж рекуператора нужно проводить таким образом, чтобы обеспечить свободный слив конденсата с пластин.

При горизонтальной установке стоит избегать расположения пластин полностью горизонтально. Установка рекуператора с наклоном всего в несколько градусов в большинстве случаев будет достаточной для отвода конденсата. При этом наклон должен совпадать с направлением движения воздуха, чтобы поток воздуха не препятствовал гравитационным силам.

Для сбора конденсата целесообразно установить поддоны со сливными патрубками (в комплект поставки не входят).

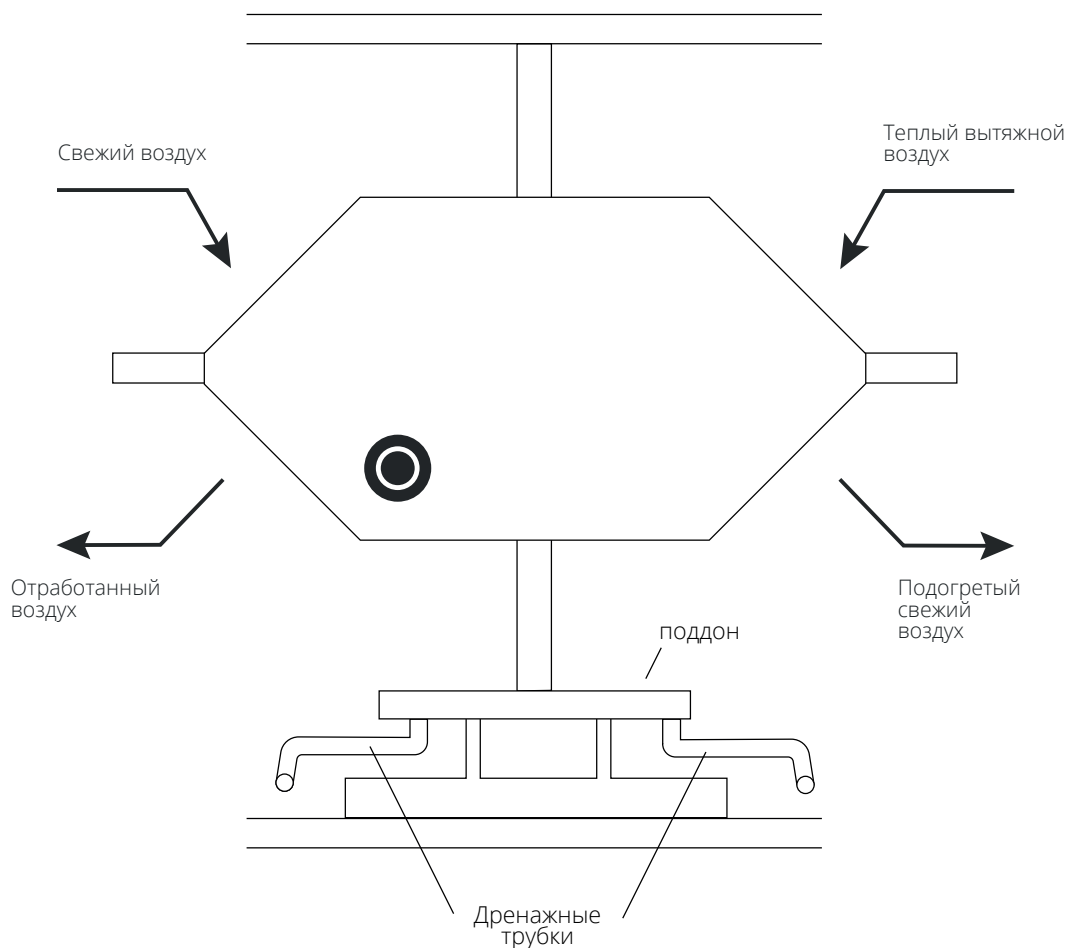


Рисунок 7. Схема установки лотка

Для предотвращения появления запахов в воздухе из слива рекомендуется установить на сливном патрубке специальный сифон либо организовать на сливном шланге участок засифонивания (изгиб). Сифон перед каждым пуском системы должен быть обязательно заполнен водой.

6.4. Мероприятия по предотвращению обледенения рекуператора

Существует два способа определения замерзания/угрозы замерзания:

1. Измерение падения давления в вытяжном тракте между точками входа и выхода воздуха в рекуператор. Бюджетный вариант, однако, он не позволяет избежать частичного обледенения.
2. Измерение температуры и влажности в вытяжном воздуховоде на выходе из рекуператора позволяет заблаговременно принимать меры по предотвращению замерзания, но этот способ потребует дополнительных затрат на оборудование при монтаже.

☉ *При выборе способов защиты следует отдавать предпочтение предупреждению угрозы замерзания, а не устранению последствий (оттаиванию).*

Способы защиты рекуператоров от замерзания:

1. Организация обводной линии (байпаса). При этом поток холодного воздуха может быть полностью или частично пущен в обход рекуператора через байпас.
2. Изменение соотношения холодного и теплого потоков воздуха с помощью расхода вентиляторов.
3. Использование нагревателя или секции смешения для нагрева приточного воздуха перед его поступлением в рекуператор.

Юридический адрес:

630075, Новосибирск,
ул. Танковая, 72, офис 404

Телефон: 8 (800) 511-86-61

Email: info@panovatech.ru
panovatech.ru

Сервисный центр:

Email: service@panovatech.ru