

Техническая информация

Использование обогревателей

Обогреватели предназначены для обогрева воздуха как в простых вентиляционных, так и в сложных системах кондиционирования воздуха в канальных воздуховодах прямоугольного сечения. Применяются совместно с остальными элементами универсально-сборной системы Vento, обеспечивающей взаимную совместимость и сбалансированность параметров.

Среда

Обогреватели предназначены для среды с нормальным классом влияния в соответствии с ČSN 33 2000-3 (IEC 364-3). Воздух не должен содержать твердых, волокнистых, клейких, агрессивных примесей, вызывающих коррозию алюминия, меди, цинка или разложение пластмасс, а также горючих или взрывоопасных веществ.

- Электроизоляция IP 40.
- Рабочая температура от -25°C до +40°C.
- Установка внутри или снаружи под навесом.

Типоразмеры

Обогреватели поставляются в 9 типоразмерах в зависимости от размеров соединительного фланца (А x В). Существует три типа в зависимости от способа управления - EO, EOS, EOSX. Их присоединение к воздуховоду идентично со всеми остальными элементами системы Vento. Для каждого типоразмера существует несколько вариантов мощности (Табл.1). В зависимости от мощности выпускается девять вариантов с нарастающей макс. мощностью от 3 до 45 kW. Большей мощности можно достичь при помощи установки обогревателей последовательно друг за другом.

Таблица 1 - варианты мощности

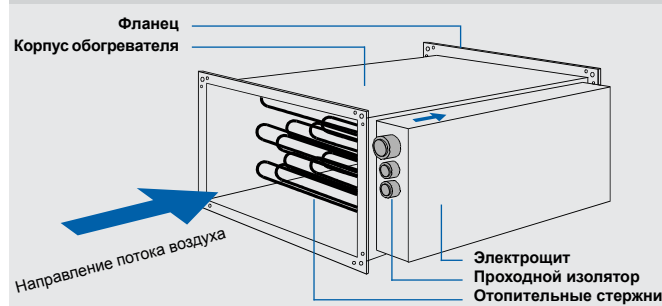
Тип	Типоразмер	Мощность [kW]								
		3,0	4,5	6,0	7,5	12,0	15,0	22,5	30,0	45,0
EO	30-15									
	40-20									
	50-25									
	50-30									
	60-30									
	60-35									
	70-40									
	80-50									
EOS	30-15									
	40-20									
	50-25									
	50-30									
	60-30									
	60-35									
	70-40									
	80-50									
EOSX	30-15									
	40-20									
	50-25									
	50-30									
	60-30									
	60-35									
	70-40									
	80-50									

Расположение и установка

Обогреватели могут работать в любом положении, кроме положения с электрощитом вниз (опасность затекания конденсата из воздуховода). При выборе места установки в вентсистеме рекомендуется придерживаться следующих правил:

- Перед обогревателем должен быть на достаточном расстоянии установлен воздушный фильтр, предохраняющий обогреватель от загрязнения (размещение фильтра непосредственно перед обогревателем с пожарной точки зрения недопустимо).
- Для снижения теплового воздействия на подсоединенное оборудование рекомендуется перед и за обогревателем монтировать воздуховод длиной 1 м.
- Корпус должен быть удален на безопасное расстояние от горючих материалов (мин 5см).

Рис. 1 – направление потока воздуха



- Размещение должно обеспечивать его охлаждение.
- К обогревателю необходимо обеспечить легкий доступ для контроля и сервисного обслуживания.
- Предписанное направление движения воздуха обозначено стрелкой на электрощите (Рис.1.)

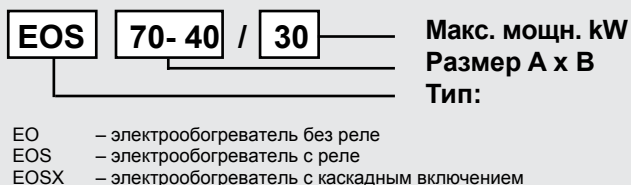
Конструкция и материалы

Корпус обогревателя, электрощита и фланца стандартно изготавливаются из оцинкованного листа Zn 275 g/m². Отопительные стержни из нерж. стали. Для предотвращения вибрации стержни от размера 50-25 и выше укреплены алюмин. распорками. Ребра радиатора силовых полупроводниковых контакторов из алюмин. профиля. Внутреннее электрооборудование из пластмасс, меди, алюминия, латуни. Все компоненты и материалы тщательно контролируются и обеспечивают длительный срок службы и надежность работы.

Обозначение обогревателей

На рис. 2 показан ключ к типовому обозначению обогревателей в заявках и проектах. В обозначении приведена округленная максимальная мощность.

Рис. 2 – типовое обозначение



Параметры

Рис. 3 - размеры и вес

P1, P2, P3* - кабельные заглушки (размер Pg в таблице)

P3* у обогревателей ЕО отсутствует

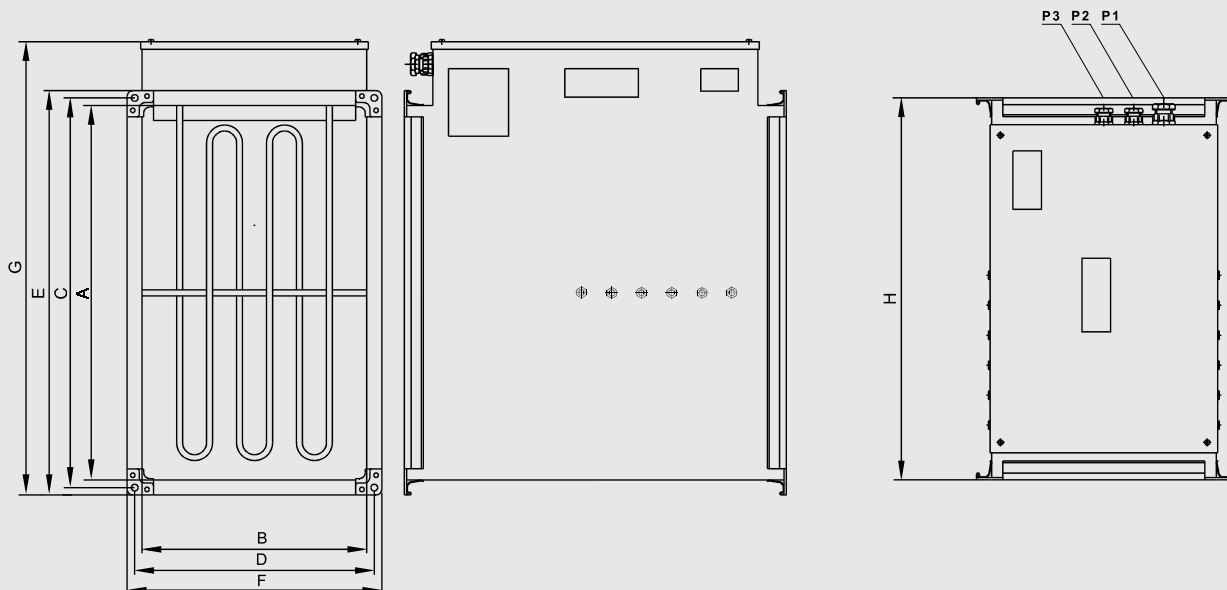


Таблица 2 - типоразмеры

Типоразмер	A	B	C	D	E	F	G	H	Вес*	P1	P2	P3*
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	Pg	Pg	Pg
ЕО.. 30-15/3	300	150	320	170	340	190	407	360	6,5	13,5		
ЕО.. 30-15/4									6,8			
ЕО.. 40-20/6	400	200	420	220	440	240	507	390	9,3	16		
ЕО.. 40-20/12								510	12,6			
ЕО.. 50-25/7	500	250	520	270	540	290	607	390	11,5	21	11	11
ЕО.. 50-25/15								510	16,5			
ЕО.. 50-25/22								630	19,5			
ЕО.. 50-30/7		300	520	320	540	340	607	390	12,3			
ЕО.. 50-30/15								510	17,0			
ЕО.. 50-30/22								630	22,2			
ЕО.. 60-30/15	600	300	620	320	640	340	707	510	18,6			
ЕО.. 60-30/22								630	23,5			
ЕО.. 60-30/30								750	30,5			
ЕО.. 60-35/15		350	620	370	640	390	707	510	19,5			
ЕО.. 60-35/22								630	25,8			
ЕО.. 60-35/30								750	30,8			
ЕО.. 70-40/15	700	400	720	420	740	440	807	510	21,0	29		
ЕО.. 70-40/45							860	990	33,5			
ЕО.. 70-40/30							807	750	45,0			
ЕО.. 80-50/15	800	500	820	520	840	540	907	510	24,0	21		
ЕО.. 80-50/30							907	750	37,2			
ЕО.. 80-50/45							960	990	50,5			
ЕО.. 90-50/30	900	500	930	530	960	560	1030	750	43,7	21		
ЕО.. 90-50/45							1060	990	57,0	29		

* ±10%

Параметры

Расчет мощности и потерь давления

Обогреватели EO, EOS а EOSX рассчитываются на требуемую теплопроизводительность Q в зависимости от максимального расхода воздуха V и требуемого обогрева ΔT .

■ На графике (рис. 4) приведены ориентировочные зависимости параметров (Q , V , ΔT) для всех стандартно выпускаемых типоразмеров. Обогрев ΔT при соответствующем расходе воздуха действителен при условии, что обогреватель работает на полную мощность. При использовании блока управления теплопроизводительность обогревателя регулируется согласно актуальной потребности в зависимости от требуемой температуры воздуха на выходе.

■ На номограмме (рис.5) приведены потери давления обогревателей EO, EOS и EOSX. Каждый обогреватель в зависимости от мощности и соединительного размера обозначен в таблице номером 1 2 3 4 5, а каждому номеру отвечает характеристика зависимости потери давления от расхода воздуха.

Рекомендации при проектировании

При подборе и проектировании необходимо предусмотреть следующие правила безопасности:

■ Обогреватели должны быть размещены на безопасном расстоянии от горючих и легко воспламеняющихся материалов. Размещение обогревателя должно обеспечивать охлаждение его поверхности.

⁽¹⁾ Функция обеспечивается блоком управления.

⁽²⁾ Подробное описание блокировки отдельных ступеней на управляющих устройствах приведено в сопроводительной документации к устройствам управления и в каталоге регуляторов.

■ Для снижения тепловой нагрузки взаимосвязанного оборудования (излучением и переносом) рекомендуется перед и за обогревателем вложить участок воздуховода длиной минимально 1 м.

■ Перед обогревателем на расстоянии минимально 1 - 1,5 м должен быть установлен воздушный фильтр, который защищает обогреватель от загрязнения. Без использования фильтра со временем грозит опасность загрязнения отопительных стержней с их последующим выходом из строя в результате недостаточного охлаждения. Установка фильтра непосредственно перед обогревателем недопустима с пожарной точки зрения!

■ К электрощиту обогревателя необходимо обеспечить легкий контрольный и сервисный доступ.

■ Обогреватели могут работать в любом положении, кроме положения с электрощитом внизу (опасность затекания конденсата из воздуховода).

■ Мощность обогревателя должна автоматически регулироваться, причем температура за обогревателем должна быть ограничена на $+40^{\circ}\text{C}$. ⁽¹⁾

■ Включение обогревателя должно быть заблокировано, если не работает приточный вентилятор. ⁽¹⁾

■ Если оборудование вручную или автоматически выключается, сначала должен быть выключен обогреватель, и с задержкой, необходимой для охлаждения стержней, можно закрыть заслонки и остановить вентилятор. ⁽¹⁾

■ Скорость потока воздуха через обогреватель не должна быть ниже 1 - 2 м/с. Если мощность вентилятора возможно регулировать под указанное значение, необходимо в регуляторе TRN заблокировать самую низкую ступень вентилятора. ⁽²⁾

Рис. 4 – увеличение температуры воздуха на обогревателе в зависимости от расхода



Параметры

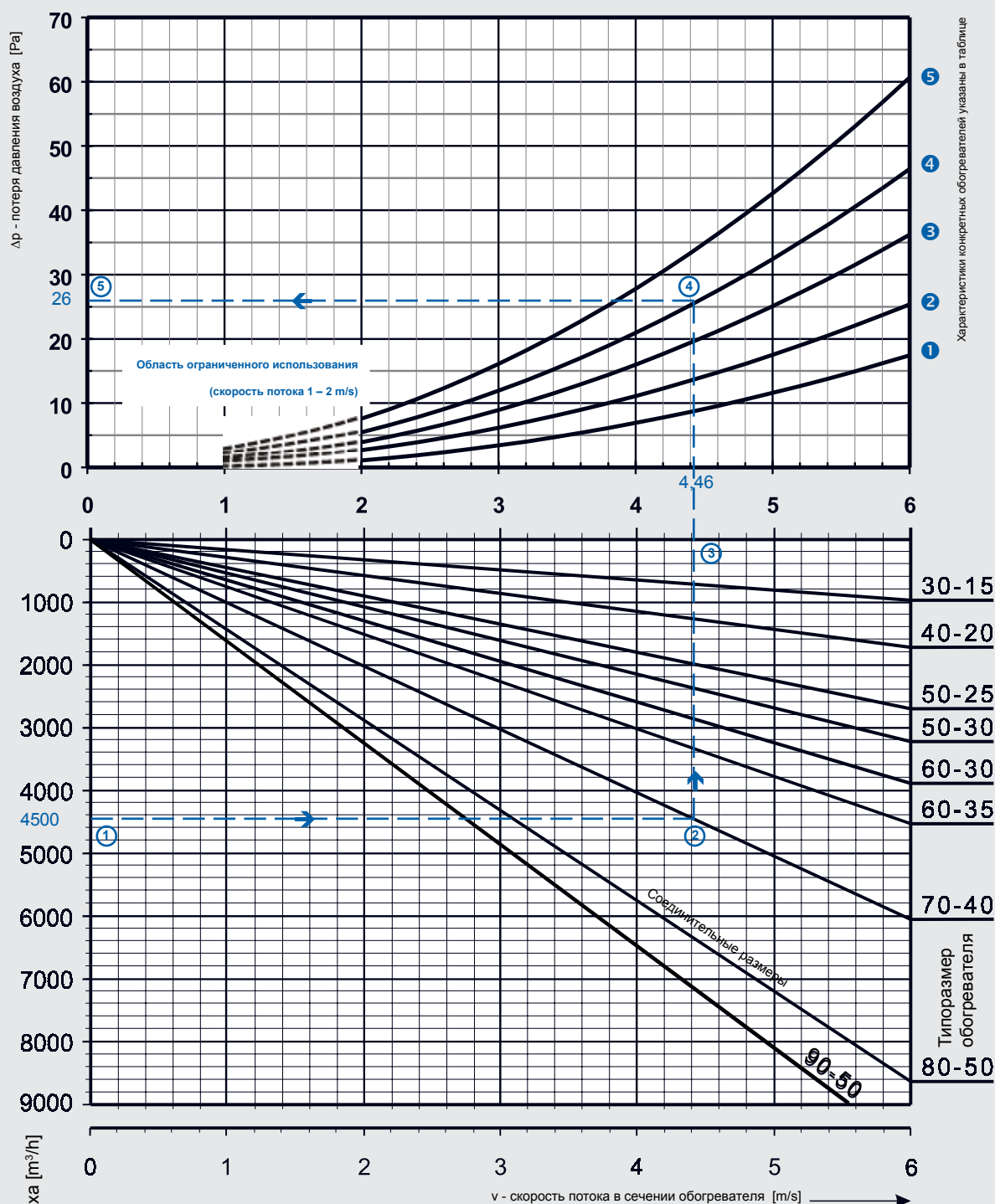
Рис. 5 – потери давления обогревателей

Каждый обогреватель EO, EOS или EOSX, в зависимости от мощности и соединительного размера, обозначен в таблице номером:

1 2 3 4 5

Каждому номеру отвечает одна характеристика зависимости потери давления от расхода.

Мощность/Размер	30-15	40-20	50-25	50-30	60-30	60-35	70-40	80-50	90-50
3,0 kW	2								
4,5 kW	3								
6,0 kW		3							
7,5 kW			2	2					
12,0 kW		5							
15,0 kW			4	4	3	2	2	1	
22,5 kW			5	5	4	3			
30,0 kW					5	4	4	2	2
45,0 kW							4	2	3



Номограмма потерь давления действительна для всех обогревателей EO, EOS и EOSX. Для выбранного расхода ① можно по нижнему графику определить скорость потока ③ в сечении обогревателя ② а впоследствии для известной скорости можно в верхней части ④ установить соответствующую потерю давления воздуха ⑤.

Пример: При расходе 4500 m³/h будет в обогревателе EOS 70-40/30 скорость течения воздуха 4,46 m/s. Для указанного расхода будет потеря давления на обогревателе 26 Pa на кривой ④ согласно таблице.

Регуляция

Основные различия в регуляции

Обогреватели EO

Обогреватели EO сконструированы для подключения к блокам управления. При стандартном подключении EO к блоку управления, регуляция мощности обогревателя у обоих блоков двухступенчатая с включением на полную мощность при любых требованиях к мощности обогрева (Рис. 8 - А). Мощность включается контактором, вмонтированным в блок управления. EO рекомендуется использовать прежде всего в системах с менее частым включением, например, в качестве нерегулируемого подогрева.

Обогреватели EOS

Обогреватели EOS сконструированы для подключения к блокам управления. При стандартном подключении EOS к блоку управления регуляция мощности обогревателя у обоих блоков двухступенчатая (ON/OFF) с включением на полную мощность при любых требованиях к мощности обогрева (Рис. 8 - А). При расширении блока управления электронным импульсным модулем (электровентиль PV) мощность дозируется согласно сигналу блока управления, который включает полную мощность на короткое время, соразмерное с мощностью обогрева (Рис. 8 - В). Период включения 4 сек.

Обогреватели EOSX

Обогреватели EOSX также сконструированы для подключения к блокам управления. Блок управления включает последовательно отдельные секции EOSX согласно требуемому режиму обогрева (Рис. 8 - С). Эти обогреватели являются самыми выгодными с точки зрения стабильности сети ⁶.

Таблица 3 – способы регуляции

Способ регуляции	Тип обогревателя		
	EO	EOS	EOSX
A	●		
A		●	
A	●		
A		●	
B		●	
C			●

Для каждого отдельного типа регулирования должен быть сконфигурирован блок управления !

Взаимосвязи защиты и регуляции

Электрообогреватели EO, EOS и EOSX питаются, регулируются и защищаются с помощью блоков управления

■ Подключение обогревателей EO, EOS или EOSX к блоку управления показано на рис. 6, 7.

Рис. 6 – подключение к блоку управления

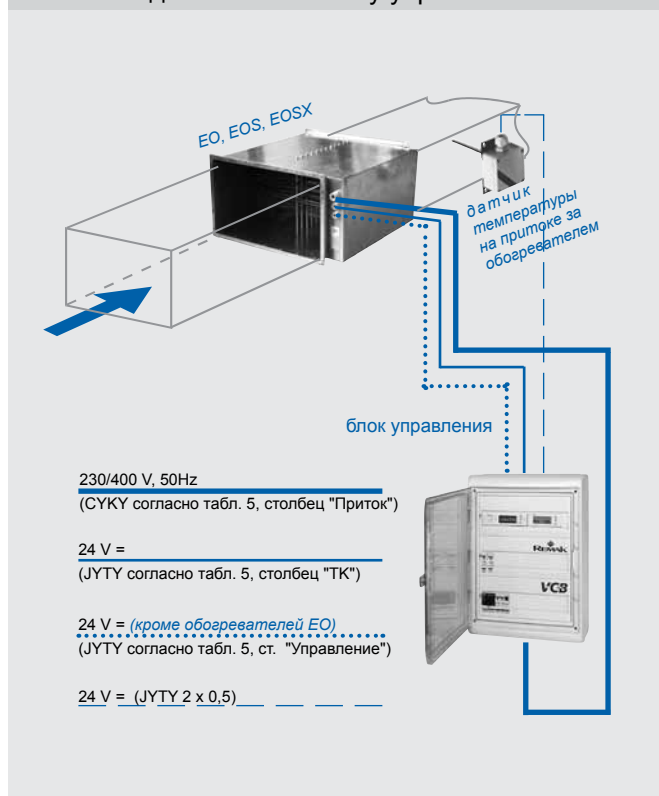
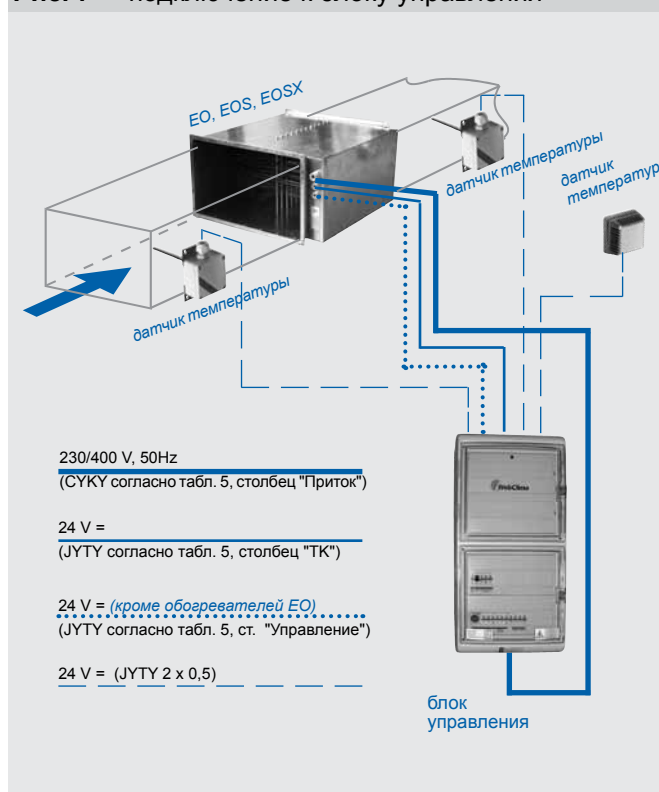


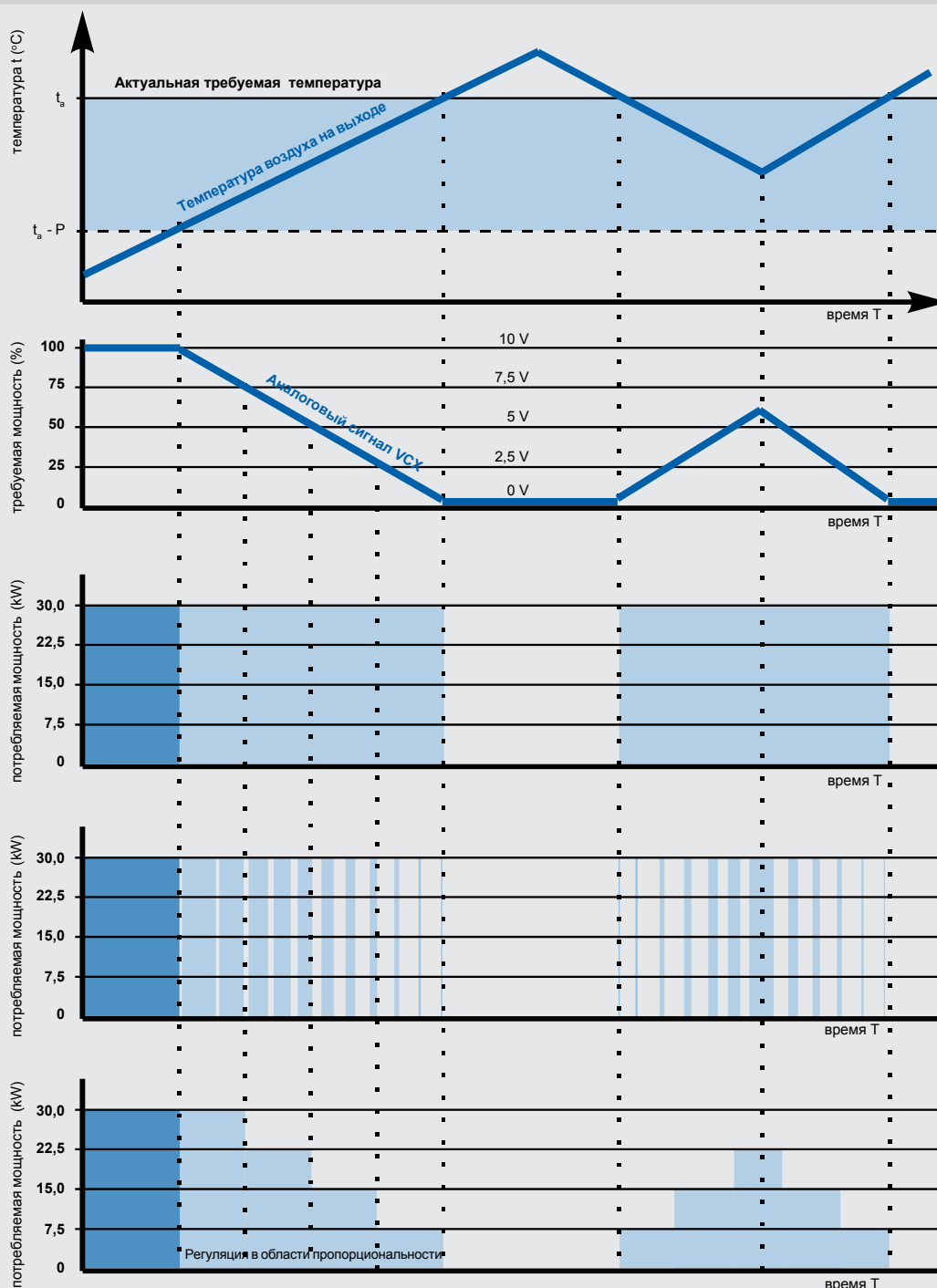
Рис. 7 – подключение к блоку управления



⁶ EOSX выпускаются от 12 kW. При низких мощностях нельзя достичь симметрии нагрузки фаз по секциям.

Регуляция

Рис. 8 - схематическая ⁽⁷⁾ модель включения (регуляции) в зависимости от изменения температуры



Изменение температуры
Схема изменения температуры за электро-обогревателем.

Требуемая мощность
Схема изменения сигнала блока управления на отопительную мощность. Требование представлено величиной управляющего напряжения в диапазоне от 0 до 10V.

Регуляция А

Регуляция В

Регуляция С

Регуляция А

Двухступенчатая регуляция ON/OFF. Электрическая мощность включается сразу (Рис. 8 - А), однако теплопроизводительность вследствие тепловой инерции меняется плавно.

Регуляция В

Двухступенчатая регуляция при помощи импульсной модуляции. Электрическая мощность включается импульсно при плавном изменении времени включения с постоянным интервалом 4 сек (Рис. 8 - В). Период включения, т.е. пропорциональная доля периода 4 сек, соответствует требованию на отопительную мощность. Деление мощности обеспечивает электронный модуль в блоке управления (электровентиль PV).

При правильном выборе мощности и установке параметров конфигурации блока управления, колебания температуры воздуха на выходе за обогревателем в диапазоне $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Регуляция В более подходит для систем с минимальным колебанием температуры на выходе.

Регуляция С

Каскадная форма регуляции включением отдельных секций обогревателя. Электрическая мощность включается постепенно в каскадах обогревателя EOSX в соответствии с требованием на отопительную мощность (Рис. 8 - С). Указанный способ регуляции более подходит для систем с жесткими требованиями к распределению мощности при нагрузке электросети.

⁽⁷⁾ Пример является упрощенной моделью.

Монтаж, профилактика, сервис

Монтаж

Обогреватели EO, EOS а EOSX, как и все остальные компоненты системы Vento, не предназначены своей концепцией к прямой продаже конечному потребителю. Каждую установку необходимо произвести согласно проекту квалифицированного проектировщика, который несет ответственность за правильный выбор обогревателя и принадлежностей.

■ Перед монтажом необходимо обогреватель тщательно сконтролировать, особенно если он складировался длительное время. Прежде всего необходимо проверить, если обогреватель не поврежден, в порядке ли отопительные стержни, теплозащита, изоляция проводников, клеммы и т.д.

■ Обогреватели работают в любом положении, кроме расположения с электрощитом внизу.

■ Обогреватель необходимо монтировать так, чтобы было обеспечено предписанное направление потока воздуха, которое обозначено стрелкой на электрощите. Направление потока можно определить также по расположению алюминиевого радиатора отопительных стержней, который располагается в потоке холодного воздуха (перед стержнями), см. рис. 9.

■ Обогреватели не обязательно укреплять на самостоятельные консоли. Могут устанавливаться прямо в воздуховод, при этом не должны быть нагружены сжатием или скручиванием трассы воздуховода.

■ Обогреватели должны быть размещены на безопасном расстоянии от горючих и легковоспламеняющихся материалов. Размещение обогревателей должно обеспечивать охлаждение его поверхности.

■ Для снижения тепловой нагрузки подсоединенного оборудования (излучением и теплопроводностью) рекомендуется перед и за обогревателем устанавливать участок воздуховода длиной минимально 1 м.

■ Перед обогревателем должен быть на расстоянии мин. 1 – 1,5 м установлен воздушный фильтр, который предохраняет его от загрязнения. Монтаж фильтра непосредственно перед обогревателем с пожарной точки зрения недопустим!

■ К обогревателю, и особенно к электрощиту необходимо обеспечить сервисный и контрольный доступ.

■ Перед монтажом на поверхность фланца необходимо наклеить уплотнение с теплостойкостью 100°C.

■ Обогреватели до размера 80-50 подсоединяются к воздуховоду фланцами шириной 20 мм и четырьмя болтами M8, обогреватели 90-50 фланцами шириной 30 мм и четырьмя болтами M10. Фланцы длиной более 50 см дополнительно скрепляются посередине специальной скобой, ограничивающей их раскрытие.

■ Крышка электрощита обогревателей до 30 kW укрепляется четырьмя болтами M4, у обогревателей 45 kW крышка укрепляется шестью болтами M4.

■ Токопроводящее соединение обеспечивается верными шайбами с обеих сторон на одном из болтов фланца или же медным проводом.

■ Мощность обогревателя должна автоматически регулироваться. Для питания, регуляции и защиты рекомендуется использовать блоки управления.

Электромонтаж и пуск в эксплуатацию

Электромонтаж должен быть проведен на основании проекта и в соответствии с каталогом (руководством по монтажу). Монтаж и пуск в эксплуатацию может производить только специали-

зированная электромонтажная фирма в соответствии с действующими правовыми документами

■ Схемы подключения всех электрообогревателей к блокам управления приведены на стр. 154.

■ Перед пуском в эксплуатацию должна быть проведена ревизия электрооборудования.

■ Перед пуском в эксплуатацию необходимо провести контроль и установку, описанные в Сервисной книге, которая содержит подробное описание действий при запуске оборудования и текущем ремонте.

■ Перед пуском в эксплуатацию необходимо сконтролировать правильную работу защитного и аварийных термостатов, подключенных к блоку управления. При размыкании цепи аварийных термостатов блок управления должен отключить питание силовой части обогревателя и сигнализировать его перегрев.

■ Обогреватели EOSX управляются с блока управления напряжением 10-40V/DC. При подключении необходимо соблюдать полярность. Клемма Q14 обогревателя (+). При неправильной полярности обогреватель не топит.

■ Управляющее напряжение в EOSX идет через ограничивающий термостат с точкой срабатывания 45°C, который размещен на радиаторах реле SSR.

■ Обогреватель оборудован двумя аварийными термостатами, установленными на темп. 80°C⁽¹⁾, которые выведены на клеммы E3, GE.

Возможные неисправности

При первом запуске вентсистемы могут настать неожиданные ситуации. Ниже приведены наиболее часто встречающиеся неисправности и их причины:

■ Низкая температура воздуха на выходе

- установлена низкая требуемая температура
- низкая мощность обогревателя для данного расхода и ΔT
- неправильное подключение (полярность) клемм Q14, GC

■ Высокая температура воздуха на выходе

- установлена высокая требуемая температура на блоке управления
- неисправность пускового реле SSR

■ Колебание температуры воздуха на выходе

- высокая мощность обогревателя для данного расхода и ΔT .

С точки зрения качества регуляции можно ожидать у обогревателей EO, EOS с блоком управления более высокое колебание температур, чем у EOSX или EOS с электровентилем.

■ Повторная активация аварийной теплозащиты

- нулевой расход воздуха при неправильном монтаже
- неисправность аварийного термостата
- размыкание аварийной защитной цепи
- неисправность пускового реле SSR

Вышеуказанные неисправности, при которых происходит повторная активация теплозащиты являются существенными и требуют неотложный ремонт оборудования. Электрообогреватель нуждается в регулярном контроле минимально в начале отопительного сезона в рамках зимнего сервисного обслуживания.

⁽¹⁾ Один термостат жестко установлен на 80°C, второй устанавливается в диапазоне 50-90°C (при производстве устанавливается на 80°C). В случае изменения температуры рекомендуется использовать диапазон 50-80°C (Табл. 6, стр. 152).

Монтаж, профилактика, сервис

Электромонтаж

На стр. 152 (табл. 6.) приведены основные электрические параметры и рекомендуемые кабели для подключения электрообогревателя к блоку управления. Сокращения имеют следующее значение:

- Привод** – питание обогревателя
ТК – цепь защитного термоконтакта
Управление – цепь (цепи) управления

Силовые кабели обогревателей необходимо выбирать в соответствии с действующими нормами в зависимости от максимального тока, способа монтажа и длины кабелей. Сечение силовых кабелей соответствует кабелям СЫКУ, способ монтажа В, С, Е снаружи при температуре до + 30°C (ČSN 33 2000-5-523, IEC 364-5-523).

■ Кабели с блока управления ведут на электроштит обогревателя, который является его неотъемлемой частью, через его проходные изоляторы. В щите кабели подключаются к внутренним схемам при помощи безрезьбовых клемм.

■ Отопительные стержни всех обогревателей сконструированы на напряжение 230 V.

■ Обогреватели оснащены двухступенчатой теплозащитой при помощи независимых термостатов (подробнее в главе Теплозащита).

■ Упрощенные, более дешевые обогреватели серии ЕО для несложных систем включаются при помощи контактора размещенного в упр. блоке.

■ Обогреватели EOS и EOSX включаются при помощи электронных безконтактных реле SSR (Solid State Relay), которые отличаются длительным сроком службы (по сравнению с контакторами практически неограниченным количеством включений), низкой входной мощностью (15 mW) для включения мощности порядка kW, включением при нулевом напряжении с минимальными помехами и без искровыделения, отделением входа и выхода при помощи оптического переключающего устройства (стойкость изоляции 4 kV). Способы регулирования описаны в самостоятельном разделе.

Таблица 4 – варианты коммутации

Тип обогревателя	EO	EOS	EOSX
Без включения при помощи реле SSR	●		
Включение при помощи реле SSR		●	
Каскадное включение при помощи SSR			●

Теплозащита

Если обогреватели неправильно регулируются и защищаются, могут быть источником опасности. Кроме электрического предохранения необходимо обеспечить их теплозащиту. При проектировании рекомендуется придерживаться следующих правил:

- Мощность должна регулироваться автоматически⁽³⁾
- В случае остановки приточного вентилятора или снижения скорости воздуха под критическую границу, эксплуатация должна быть блокирована⁽³⁾.

■ Если вентсистема выключается вручную или автоматически, сначала отключается обогреватель, а с задержкой, достаточной для его охлаждения, закрываются заслонки и останавливается вентилятор.⁽³⁾

■ Перед обогревателем на достаточном расстоянии необходимо устанавливать воздушный фильтр. По причине недостаточного охлаждения без использования фильтра со временем грозит опасность загрязнения отопительных стержней и их выход из строя. Защиту обеспечивает фильтр KFD с вставкой.

■ Постепенное занесение фильтра снижает расход воздуха. Поэтому необходимо следить за состоянием фильтра при помощи датчика дифференциального давления и вовремя менять фильтрующую вставку⁽⁴⁾.

■ В обогревателе скорость течения воздуха не должна опуститься ниже 1– 2 м/с. Если мощность вентилятора регулируется регулятором TRN, можно заблокировать самую низкую ступень регулятора, чтобы скорость не снизилась под критическое значение.⁽⁵⁾ В результате неисправности или несоблюдения одной из указанных рекомендаций может возникнуть аварийная ситуация в результате перегрева обогревателя. Комплексная системная защита обогревателя обеспечивается его подключением к блоку управления. Все обогреватели стандартно оснащены независимыми ограничителями температуры в соответствии с ČSN 33 2000-4-42 (IEC 364-4-42). Ограничители температуры (термостаты) в комплексе с блоком управления препятствуют превышению критической температуры в воздуховоде и в электроштите обогревателя.

Таблица 5 – защитные термостаты

Тип обогревателя	EO	EOS	EOSX
Защитный термостат	●	●	●
Защитный термостат	●	●	●
Защитный термостат		●	●

Основная (аварийная) теплозащита

У всех обогревателей обеспечена защита от перегрева установкой двух термостатов последовательно в петлю. Термостаты при производстве устанавливаются на температуру +80°C, при этом один из них снимает температуру между отопительными стержнями, а второй на корпусе внутри электроштиты. В случае размыкания цепи термоконтактов (при перегреве) должно быть отключено питание обогревателя⁽³⁾.

Расширенная теплозащита

У обогревателей EOS и EOSX теплозащита расширена на цепь защиты SSR. При помощи III. защитного термостата с точкой отключения +45°C снимается температура радиатора реле SSR, а при ее превышении происходит отключение управляющего сигнала от SSR. После охлаждения термостат автоматически замыкает управляющую цепь, при этом вентиляторы работают без остановки.

⁽¹⁾ Включение контактором в блоке управления

⁽²⁾ Выключатели мощности (SSR) управляются сигналом 24V DC

⁽³⁾ Функция стандартно обеспечивается блоком управления

⁽⁴⁾ Функция стандартно обеспечивается блоком управления совместно с датчиком P33N на фильтре.

⁽⁵⁾ Подробно описание блокировки отдельных ступеней регулятора описан в разделе регуляторов TRN.



Электрические параметры

Таблица 6 – основные параметры электрических обогревателей

	Типоразмер	Тип / Размер	Мощность	Напря- жение	Ток	Отоп. стержни	Деление мощ- ности	Мощ- ность секции	Привод	ТК	Управ- ление
				kW	V	A	ks x kW		kW	СУКУ	ЈУТУ
EO	30-15	EO 30-15/3	3,0	3 x 400	6,5	2 x 1,5	1/1	3,0	5C x 1,5	2A x 1	-
		EO 30-15/4	4,5			3 x 1,5		4,5			
	40-20	EO 40-20/6	6,0		8,7	3 x 2,0		6,0	5C x 6		
		EO 40-20/12	12,0		17,4	6 x 2,0		12,0			
	50-25	EO 50-25/7	7,5		10,9	3 x 2,5		7,5	5C x 2,5		
		EO 50-25/15	15,0		21,7	6 x 2,5		15,0	5C x 6		
		EO 50-25/22	22,5		32,6	9 x 2,5		22,5	5C x 10		
	50-30	EO 50-30/7	7,5		10,9	3 x 2,5		7,5	5C x 2,5		
		EO 50-30/15	15,0		21,7	6 x 2,5		15,0	5C x 6		
		EO 50-30/22	22,5		32,6	9 x 2,5		22,5	5C x 10		
	60-30	EO 60-30/15	15,0		21,7	6 x 2,5		15,0	5C x 6		
		EO 60-30/22	22,5		32,6	9 x 2,5		22,5	5C x 10		
		EO 60-30/30	30,0		43,5	12 x 2,5		30,0	5C x 16		
	60-35	EO 60-35/15	15,0		21,7	6 x 2,5		15,0	5C x 6		
		EO 60-35/22	22,5		32,6	9 x 2,5		22,5	5C x 10		
		EO 60-35/30	30,0		43,5	12 x 2,5		30,0	5C x 16		
	70-40	EO 70-40/15	15,0		21,7	6 x 2,5		15,0	5C x 6		
		EO 70-40/30	30,0		43,5	12 x 2,5		30,0	5C x 16		
		EO 70-40/45	45,0		65,2	18 x 2,5		45,0	5C x 35		
	80-50	EO 80-50/15	15,0		21,7	6 x 2,5		15,0	5C x 6		
		EO 80-50/30	30,0		43,5	12 x 2,5		30,0	5C x 16		
		EO 80-50/45	45,0		65,2	18 x 2,5		45,0	5C x 35		
	90-50	EO 90-50/30	30,0		43,5	12 x 2,5		30,0	5C x 16		
		EO 90-50/45	45,0		65,2	18 x 2,5		45,0	5C x 35		

EOS	30-15	EOS 30-15/3	3,0	3 x 400	6,5	2 x 1,5	3,0	5C x 1,5	2A x 1	2A x 1
		EOS 30-15/4	4,5			3 x 1,5		5C x 1,5		
		EOS 40-20/6	6,0			3 x 2,0		5C x 1,5		
	40-20	EOS 40-20/12	12,0		17,4	6 x 2,0	12,0	5C x 6		
		EOS 50-25/7	7,5			3 x 2,5		5C x 2,5		
		EOS 50-25/15	15,0			6 x 2,5		5C x 6		
	50-25	EOS 50-25/22	22,5		32,6	9 x 2,5	22,5	5C x 10		
		EOS 50-30/7	7,5			3 x 2,5		5C x 2,5		
		EOS 50-30/15	15,0			6 x 2,5		5C x 6		
	50-30	EOS 50-30/22	22,5		32,6	9 x 2,5	22,5	5C x 10		
		EOS 60-30/15	15,0			6 x 2,5		5C x 6		
		EOS 60-30/22	22,5			9 x 2,5		5C x 10		
	60-30	EOS 60-30/30	30,0		43,5	12 x 2,5	30,0	5C x 16		
		EOS 60-35/15	15,0			6 x 2,5		5C x 6		
		EOS 60-35/22	22,5			9 x 2,5		5C x 10		
	60-35	EOS 60-35/30	30,0		43,5	12 x 2,5	30,0	5C x 16		
		EOS 70-40/15	15,0			6 x 2,5		5C x 6		
		EOS 70-40/30	30,0			12 x 2,5		5C x 16		
	70-40	EOS 70-40/45	45,0		65,2	18 x 2,5	45,0	5C x 35		
		EOS 80-50/15	15,0			6 x 2,5		5C x 6		
		EOS 80-50/30	30,0			12 x 2,5		5C x 16		
	80-50	EOS 80-50/45	45,0			18 x 2,5	45,0	5C x 35		
		EOS 90-50/30	30,0			12 x 2,5		5C x 16		
		EOS 90-50/45	45,0			18 x 2,5		5C x 35		

EOSX	40-20	EOSX 40-20/12	12,0	3 x 400	17,4	6 x 2,0	1/2	6-6	5C x 6	3A x 1
		EOSX 50-25/15	15,0		21,7	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5		
	50-25	EOSX 50-25/22	22,5		32,6	9 x 2,5	1/3	7,5-15	5C x 10	
		EOSX 50-30/15	15,0		21,7	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5	5C x 6	
	50-30	EOSX 50-30/22	22,5		32,6	9 x 2,5	1/3	7,5-15	5C x 10	
		EOSX 60-30/15	15,0		21,7	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5	5C x 6	
	60-30	EOSX 60-30/22	22,5		32,6	9 x 2,5	1/3	7,5-15	5C x 10	
		EOSX 60-30/30	30,0		43,5	12 x 2,5	1/4	7,5-7,5-15	5C x 16	
	60-35	EOSX 60-35/15	15,0		21,7	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5	5C x 6	
		EOSX 60-35/22	22,5		32,6	9 x 2,5	1/3	7,5-15	5C x 10	
	60-35	EOSX 60-35/30	30,0		43,5	12 x 2,5	1/4	7,5-7,5-15	5C x 16	
		EOSX 70-40/15	15,0		21,7	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5	5C x 6	
	70-40	EOSX 70-40/30	30,0		43,5	12 x 2,5	1/4	7,5-7,5-15	5C x 16	
		EOSX 70-40/45	45,0		65,2	18 x 2,5	1/3	15-15-15	5C x 35	
	80-50	EOSX 80-50/15	15,0		21,7	6 x 2,5	1/2	7,5-7,5	5C x 6	
		EOSX 80-50/30	30,0		43,5	12 x 2,5	1/4	7,5-7,5-15	5C x 16	
	80-50	EOSX 80-50/45	45,0		65,2	18 x 2,5	1/3	15-15-15	5C x 35	
		EOSX 90-50/30	30,0		43,5	12 x 2,5	1/4	7,5-7,5-15	5C x 16	
	90-50	EOSX 90-50/45	45,0		65,2	18 x 2,5	1/3	15-15-15	5C x 35	

Монтаж, профилактика, сервис

Эксплуатация, сервисное обслуживание

Электрообогреватель нуждается в регулярном контроле минимально в начале отопительного сезона в рамках зимнего сервисного обслуживания.

Рис. 9 – размещение охладителей пускателей

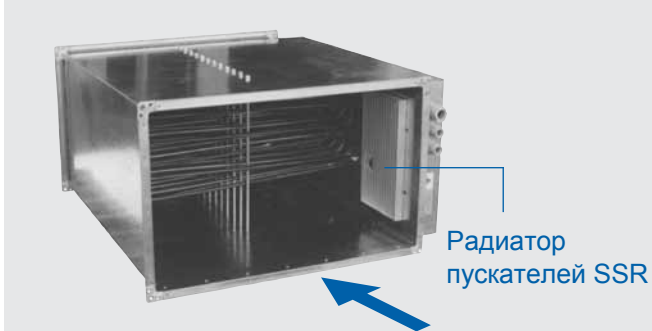


Рис. 10 – вид на электрощит обогревателя EO

EO... / 3–45 (не содержит пускатели SSR)

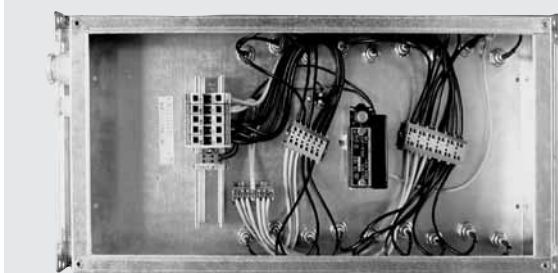


Рис. 11 – вид на электрощит обогревателя EOS

EOS... / 3 (содержит два 1-фазных пускателя SSR)

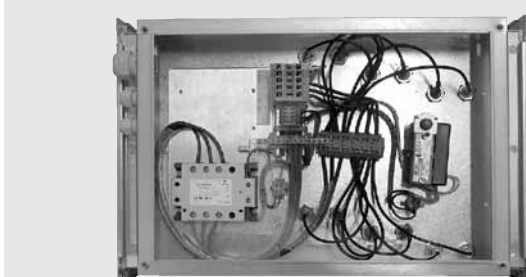
Вид внутри электрощита обогревателя EOS 30-15/3 при открытии крышки пускателей SSR



Рис. 12 – вид на электрощит обогревателя EOS

EOS... / 4–15 (содержит один 1-фазный пускатель SSR)

Вид внутри электрощита обогревателя EOS 50-30/15 при открытии крышки пускателей SSR



■ При эксплуатации необходимо контролировать прежде всего чистоту обогревателя, температуру поверхности, целостность соединительных кабелей.

■ Необходимо следить за правильной работой выключателей и защиты. При остановке вентсистемы в результате перегрева обогревателя и активации аварийной защиты необходимо найти и устранить причину руководствуясь главой Возможные неисправности или соответствующим руководством по монтажу.

Рис. 13 – вид на электрощит обогревателя EOSX

EOS... /22 – 45
EOSX .../12 – 45

(содержат два или три 3-фазных пускателя SSR)

Вид внутри электрощита обогревателя EOSX 70-40/30

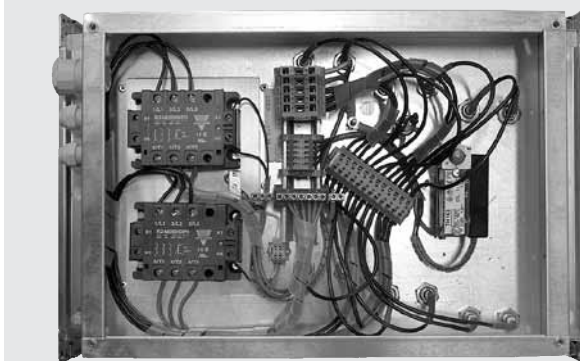
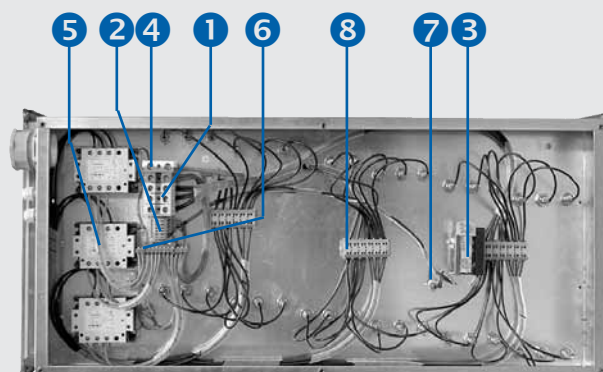


Рис. 14 – электрощит с открытой крышкой

Электрощит EOSX 70-40/30 при открытии крышки пускателей SSR

- 1 питание
- 2 управление и аварийная сигнализация
- 3 установочный ограничивающий термостат
- 4 клемма для подключения защитного проводника
- 5 пускатель SSR с варисторами
- 6 нулевая сборная шина
- 7 болт заземления
- 8 клеммница отопительных регистров



Схемы электроподключений

Обогреватель EO

N - клемма
 U, V, W - клеммы питания 3-фазного мотора 3 x 400V/50Hz
 PE - клемма для защитного проводника

G3, E3 - термодатчики макс. 230V/1A

Тип	Размер	Мощность [kW]										
		3	4	6	7	12	15	22	30	45		
EO	30 - 15	•										
	40 - 20											
	50 - 25											
	50 - 30											
	60 - 30											
	60 - 35											
	70 - 40											
	80 - 50											
90 - 50												

Обогреватель EO

N - клемма
 U, V, W - клеммы питания 3-фазного мотора 3 x 400V/50Hz
 PE - клемма для защитного проводника

G3, E3 - термодатчики макс. 230V/1A

Тип	Размер	Мощность [kW]										
		3	4	6	7	12	15	22	30	45		
EO	30 - 15	•										
	40 - 20											
	50 - 25											
	50 - 30											
	60 - 30											
	60 - 35											
	70 - 40											
	80 - 50											
90 - 50												

Обогреватель EOS

N - клемма
 U, V, W - клеммы питания 3-фазного мотора 3 x 400V/50Hz
 PE - клемма для защитного проводника

G3, E3 - термодатчики макс. 230V/1A

GC, Q14 - управляющий сигнал 10-40V/DC (+ Q14)

Тип	Размер	Мощность [kW]										
		3	4	6	7	12	15	22	30	45		
EOS	30 - 15	•										
	40 - 20											
	50 - 25											
	50 - 30											
	60 - 30											
	60 - 35											
	70 - 40											
	80 - 50											
90 - 50												

Обогреватель EOS

N - клемма
 U, V, W - клеммы питания 3-фазного мотора 3 x 400V/50Hz
 PE - клемма для защитного проводника

G3, E3 - термодатчики макс. 230V/1A

GC, Q14 - управляющий сигнал 10-40V/DC (+ Q14)

Тип	Размер	Мощность [kW]										
		3	4	6	7	12	15	22	30	45		
EOS	30 - 15	•										
	40 - 20											
	50 - 25											
	50 - 30											
	60 - 30											
	60 - 35											
	70 - 40											
	80 - 50											
90 - 50												

Обогреватель EOSX

N - клемма
 U, V, W - клеммы питания 3-фазного мотора 3 x 400V/50Hz
 PE - клемма для защитного проводника

G3, E3 - термодатчики макс. 230V/1A

GC, Q14 - управляющий сигнал 10-40V/DC(+Q14)
 Q31 - включение первой секции (-Q31)
 Q32 - включение второй секции (-Q32)

Тип	Размер	Мощность [kW]										
		3	4	6	7	12	15	22	30	45		
EOSX	30 - 15											
	40 - 20											
	50 - 25											
	50 - 30											
	60 - 30											
	60 - 35											
	70 - 40											
	80 - 50											
90 - 50												

Обогреватель EOSX

N - клемма
 U, V, W - клеммы питания 3-фазного мотора 3 x 400V/50Hz
 PE - клемма для защитного проводника

G3, E3 - термодатчики макс. 230V/1A

GC, Q14 - управляющий сигнал 10-40V/DC(+Q14)
 Q31 - включение первой секции (-Q31)
 Q32 - включение второй секции (-Q32)

Тип	Размер	Мощность [kW]										
		3	4	6	7	12	15	22	30	45		
EOSX	30 - 15											
	40 - 20											
	50 - 25											
	50 - 30											
	60 - 30											
	60 - 35											
	70 - 40											
	80 - 50											
90 - 50												

Обогреватель EOSX

N - клемма
 U, V, W - клеммы питания 3-фазного мотора 3 x 400V/50Hz
 PE - клемма для защитного проводника

G3, E3 - термодатчики макс. 230V/1A

GC, Q14 - управляющий сигнал 10-40V/DC(+Q14)
 Q31 - включение первой секции (-Q31)
 Q32 - включение второй секции (-Q32)

Тип	Размер	Мощность [kW]										
		3	4	6	7	12	15	22	30	45		
EOSX	30 - 15											
	40 - 20											
	50 - 25											
	50 - 30											
	60 - 30											
	60 - 35											
	70 - 40											
	80 - 50											
90 - 50												

Обогреватель EOSX

N - клемма
 U, V, W - клеммы питания 3-фазного мотора 3 x 400V/50Hz
 PE - клемма для защитного проводника

G3, E3 - термодатчики макс. 230V/1A

GC, Q14 - управляющий сигнал 10-40V/DC(+Q14)
 Q31 - включение первой секции (-Q31)
 Q32 - включение второй секции (-Q32)

Тип	Размер	Мощность [kW]										
		3	4	6	7	12	15	22	30	45		
EOSX	30 - 15											
	40 - 20											
	50 - 25											
	50 - 30											
	60 - 30											
	60 - 35											
	70 - 40											
	80 - 50											
90 - 50												

Техническая информация

Применение

Водяные обогреватели VO предназначены для обогрева воздуха в простых вентиляционных и в более сложных системах кондиционирования воздуха прямоугольного сечения. Идеально применяются совместно с остальными элементами универсальной сборной системы Vento, которая гарантирует взаимную совместимость и сбалансированность параметров.

Условия эксплуатации

Воздух не должен содержать твердых, волокнистых, клейких, агрессивных примесей, вызывающих коррозию алюминия, меди, цинка. Макс. допустимое давление теплоносителя зависит от температуры.

■ макс. доп. температура воды.....130°C

■ макс. допустимое давление.....1,6 МПа

В номограммах приведены эксплуатационные параметры обогревателей для обычного температурного перепада воды, различных расходов и температуры воздуха на входе.

Типоразмеры

Рис. 1 - Типоразмеры

A x B [mm]	
300-150	30-15
400-200	40-20
500-250	50-25
500-300	50-30
600-300	60-30
	60-35
700-400	70-40
800-500	80-50
900-500	90-50
1000-500	100-50

Водяные обогреватели VO изготавливаются в 10 типоразмерах в зависимости от размеров (A x B) соединительного фланца. Их присоединение к воздуховоду является идентичным со всеми остальными элементами системы Vento, подсоединение воды унифицировано. Стандартная размерная серия обогревателей VO дает возможность выбрать обогреватели для всех расходов воздуха, которые обеспечивают каналные вентиляторы Vento.

Место установки

Правила при выборе места установки обогревателя в вентиляционном оборудовании следующие:

■ Если теплоносителем является вода, обогреватели предназначены только для внутреннего применения в помещениях, где температура не должна быть ниже точки замерзания воды (не касается обогреваемого воздуха).

■ Наружное применение возможно только в случае, если теплоносителем является незамерзающая смесь (например, раствор этиленгликоля). Необходимо учитывать температурное ограничение для

используемого сервопривода. В этом случае необходимо для расчета действительных параметров использовать программу подбора и расчета AeroCAD.

■ Водяные обогреватели могут работать в любом положении, позволяющем их обезвоздушивание ⁽¹⁾.

■ К обогревателю необходимо обеспечить контрольный и сервисный доступ.

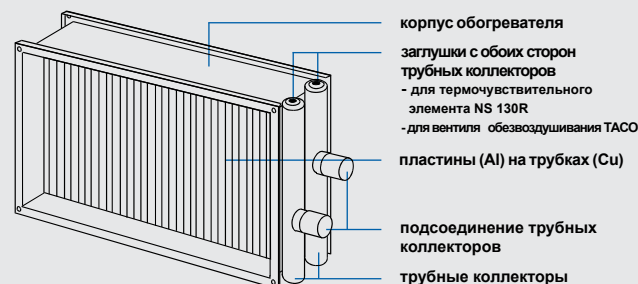
■ Перед обогревателем необходимо установить воздушный фильтр, защищающий его от загрязнения.

■ Для достижения максимальной мощности необходимо обогреватель подключить, как противоточный. ⁽¹⁾

■ Если обогреватель находится перед вентилятором, необходимо регулировать его мощность так, чтобы не превысить максимально допустимую температуру воздуха, перемещаемого вентилятором.

■ Если обогреватель размещен за вентилятором, рекомендуем между вентилятором и обогревателем проектировать элемент, стабилизирующий поток воздуха (например воздуховод длиной 1–1,5 м).

Рис. 2 - конструкция обогревателя



Материалы, конструкция

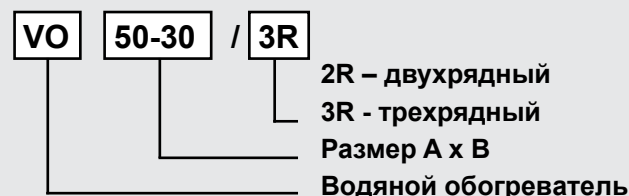
Корпус обогревателя изготовлен из оцинкованного листа. Трубные коллекторы сварены из стальных трубок с поверхностной обработкой синтетической краской. Поверхность теплообмена изготовлена из алюминиевых пластин толщиной 0,1 mm, натянутых на медные трубки диаметром 9,52 mm (3/8"). Стандартное исполнение двухрядное с чередующейся геометрией (ST 25 x 22 mm). Использованные материалы обеспечивают длительный срок службы и надежность работы.

Все нагреватели испытываются на герметичность давлением 3–3,6 МПа.

Обозначение

На рис. 3 указан ключ к типовому обозначению водяных обогревателей в заявках и проектах.

Рис. 3 - обозначение обогревателей VO



⁽¹⁾ Более подробно в главе Монтаж, профилактика, сервис.

Техническая информация

Мощность обогревателя, приведенная в обозначении, рассчитана только для выбранных номинальных рабочих условий, характеризованных расходом воздуха при скорости потока 3,7 м/с, температурой воздуха на входе -15°C и температурным перепадом воды 90°C / 70°C. Номинальные условия приведены в номограммах 1–8 в качестве примера.

Совместно с обогревателем применяются следующие принадлежности: автоматический вентиль обезвоздушивания TACO, смесительный регулирующий узел SUMX, датчик температуры воды для защиты от замерзания NS 130R (или другие термочувствительные элементы). Принадлежности не входят в состав обогревателя и поставляются отдельно.

Обезвоздушивание обогревателя

Для правильной работы обогревателя необходимо обеспечить его обезвоздушивание, лучше всего при помощи автоматического вентиля TACO с наружной резьбой G 1/2", предназначенного для завинчивания прямо в трубные коллекторы обогревателя. Его необходимо устанавливать в наиболее высоком месте обоих трубных коллекторов.⁽²⁾ Благодаря малому размеру, вентиль можно применять также при установке обогревателя под потолком.

Защита от замерзания

Защита от замерзания представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, предотвращающих его замерзание в обычных эксплуатационных условиях. Рекомендуем выбирать проверенные компоненты системы Vento, варианты которых отличаются в зависимости от типа управляющего блока. Комплекс компонентов системы защиты от замерзания стандартно складывается из:

- блока управления,
- датчика температуры воды NS130R или воздуха NS 120)

- заслонки на притоке, или капиллярного термостата,
- смесительного узла SUMX.

Спецификация конкретной конфигурации защиты от замерзания возможна с использованием каталогов блоков управления, или программы подбора и расчета AeroCAD, предоставляемой компанией REMAK и ее официальными дистрибьюторами.

Размеры, вес

Рис. 5 и таблица 1 содержат данные об основных размерах и весе (без воды) водяных обогревателей VO. Подключение воды осуществляется посредством наружного резьбового соединения G1". Концы трубок для подключения вентиля TACO и термочувствительного элемента NS 130R имеют внутреннюю резьбу G1/2".

Таблица 1 – размеры и вес обогревателей VO

Обогреватель	A	B	C	D	E	F	G	m (2R) ±10%
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
VO 30-15	300	150	320	170	340	190	130	4,1
VO 40-20	400	200	420	220	440	240	180	5,6
VO 50-25	500	250	520	270	540	290	230	6,6
VO 50-30	500	300	520	320	540	340	280	7,1
VO 60-30	600	300	620	320	640	340	280	8,1
VO 60-35	600	350	620	370	640	390	330	8,8
VO 70-40	700	400	720	420	740	440	380	10,6
VO 80-50	800	500	820	520	840	540	480	13,5
VO 90-50	900	500	930	530	960	560	480	15,2
VO 100-50	1000	500	1030	530	1060	560	480	17,7

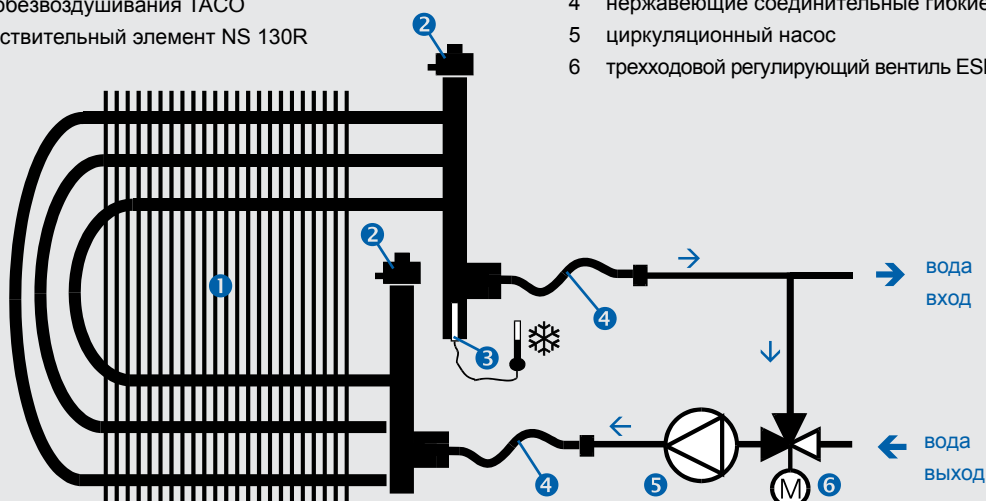
⁽¹⁾ Более подробно в главе Монтаж, профилактика, сервис.

Рис. 4 - водяной обогреватель со смесительным регулирующим узлом

- 1 водяной обогреватель VO
- 2 вентиль обезвоздушивания TACO
- 3 термочувствительный элемент NS 130R

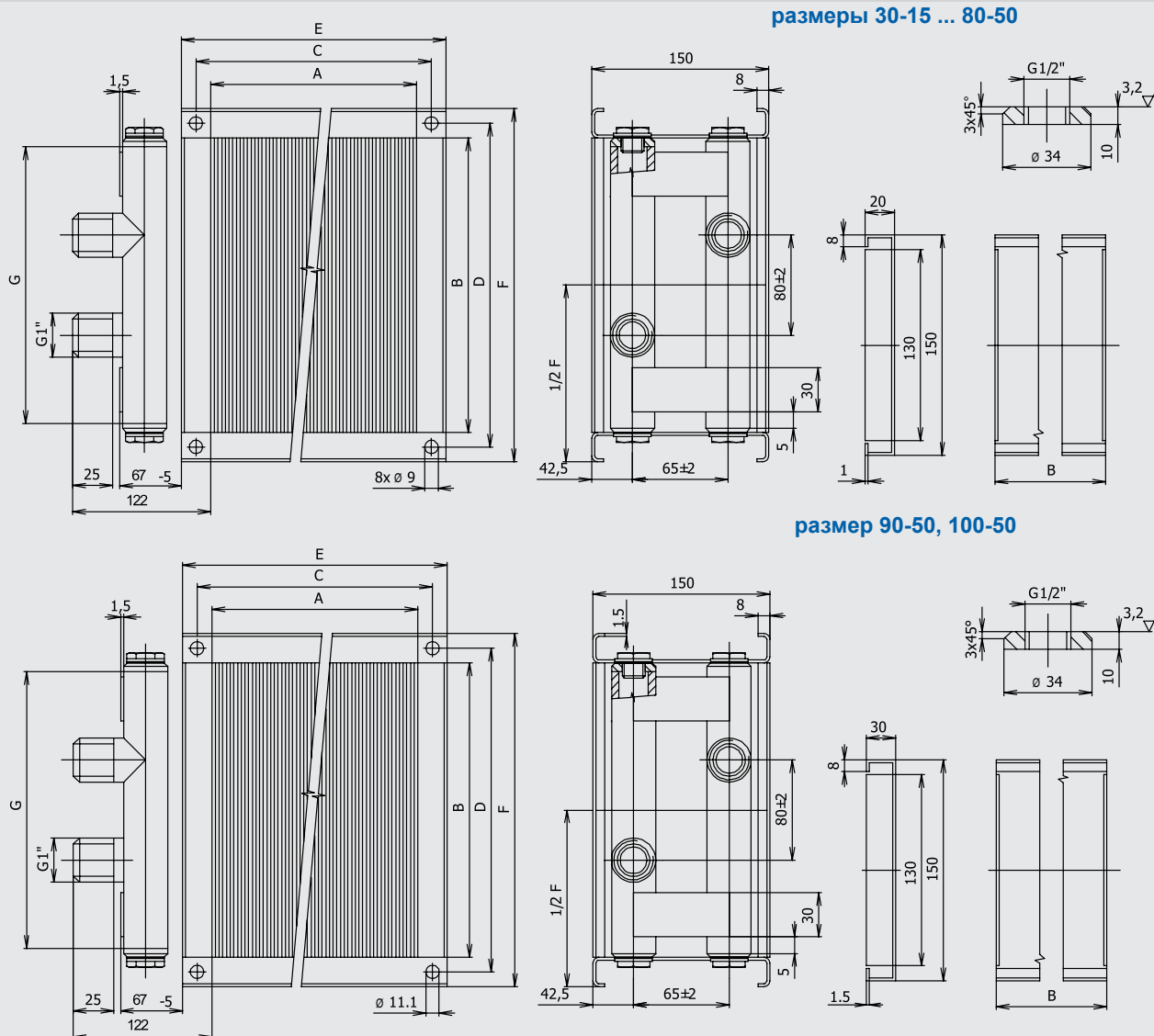
Компоненты смесительного узла SUMX:

- 4 нержавеющие соединительные гибкие трубки
- 5 циркуляционный насос
- 6 трехходовой регулирующий вентиль ESBE с сервоприводом



Параметры

Рис. 5 - размеры водяных обогревателей VO (см. таблица 1)



Расчет водяного обогревателя

На стр. 159-176 приведен комплект номограмм термо-динамических зависимостей, по которым можно, исходя из заданных величин, определить все необходимые параметры обогревателя:

■ исходные заданные величины

- выбранный размер обогревателя
- расход воздуха (скорость в сечении)
- расчетная температура воздуха на выходе
- расчетный температурный перепад воды

■ полученные величины

- температура воздуха на выходе
- мощность обогревателя
- необходимый расход воды
- падение давления воды
- падение давления воздуха ³

³ Падение давления воздуха определяется для всех обогревателей из номограмм (стр. 143). Благодаря унифицированной конструкции обогревателей, оно зависит только от скорости потока воздуха через обогреватель. Номограмма содержит также кривую зависимости расход-скорость для всех типоразмеров.

Последовательность расчета обогревателя

- Для известных исходных величин ① ② ③ определяется из номограммы выходная температура воздуха за обогревателем ④.
- Если выходная температура ④ равна или выше требуемой температуры, обогреватель удовлетворяет заданным условиям.⁴
- Для исходных величин ① ⑤ ⑥ определяется из номограммы максимальная мощность обогревателя ⑦, максимальный расход воды ⑨, и падение давления воды ⑩ при максимальном расходе воды.
- Для расхода воды ⑨ и падения давления ⑩ выбирается смесительный узел (глава Смесивающие узлы SUMX).
- Для заданного расхода воздуха определяется из номограммы на стр. 176 падение давления обогревателя, необходимое для баланса давления в системе воздуховодов и подбора вентилятора.

⁴ Номограммы служат для определения максимальной мощности и расхода воды, так как они составлены для постоянного температурного перепада воды $\Delta t_w = 20^\circ\text{C}$.

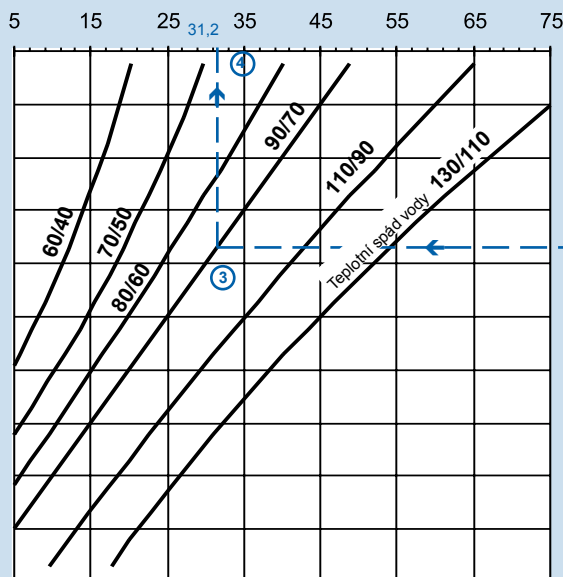
VO 30-15 / 2R

Cu/Al водяной обогреватель 300 x 150 mm

Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

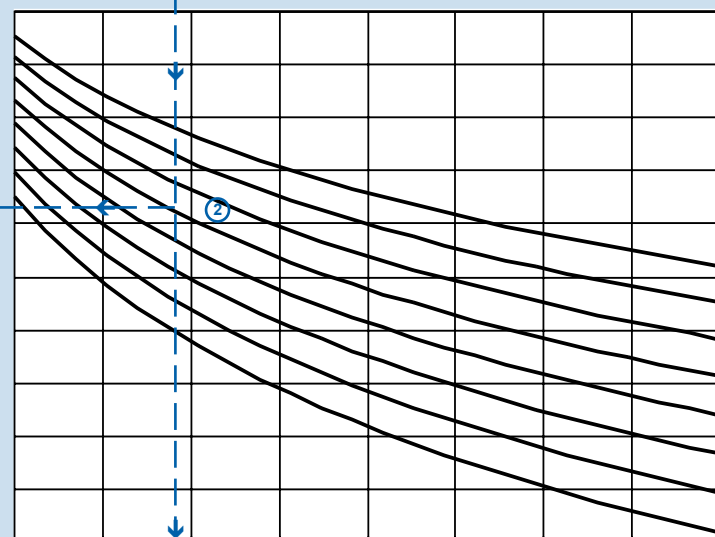
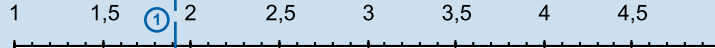
t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем (°C) →



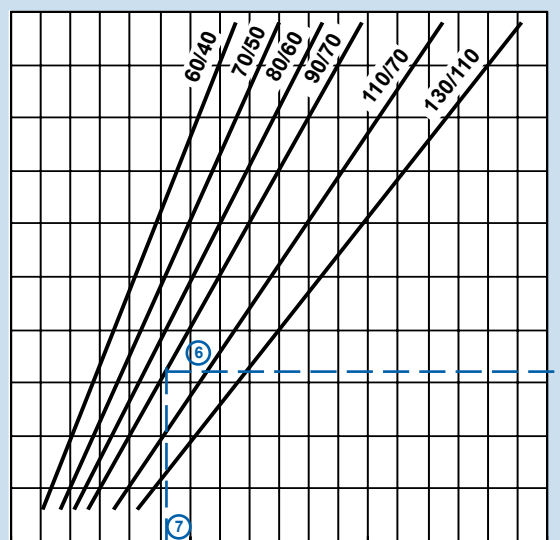
V - расход воздуха через обогреватель (m³/h) →



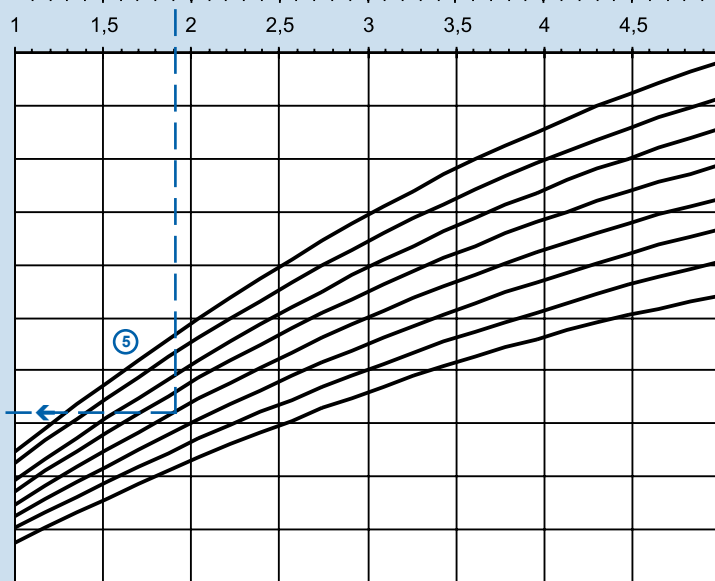
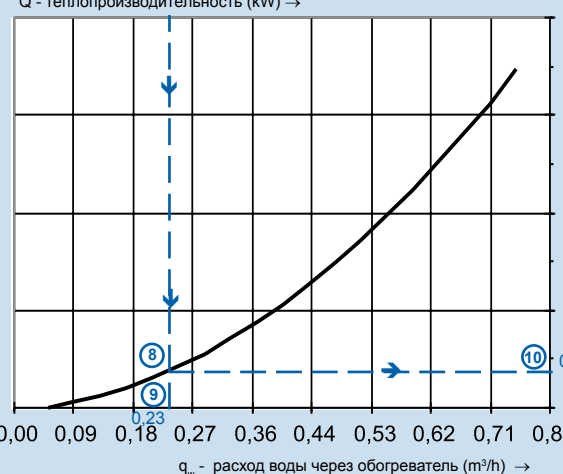
v - скорость течения воздуха в обогревателе (m/s) →



t_1 - входная температура воздуха (°C)



Q - теплопроизводительность (kW) →



t_1 - входная температура воздуха (°C)

Пример:

Выбранному расходу воздуха 599 m³/h ① отвечает в сечении обогревателя VO 30-15 / 2R скорость 1,85 m/s. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды +90/+70°C ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха +31,2°C ④. Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя 5,3 kW ⑦ и необходимый расход воды ⑧ 0,23 m³/h при падении давления воды ⑨ в обогревателе равном 0,8 kPa.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 1

VO 40-20 / 2R

Cu/Al водяной обогреватель 400 x 200 mm

Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем (°C) →

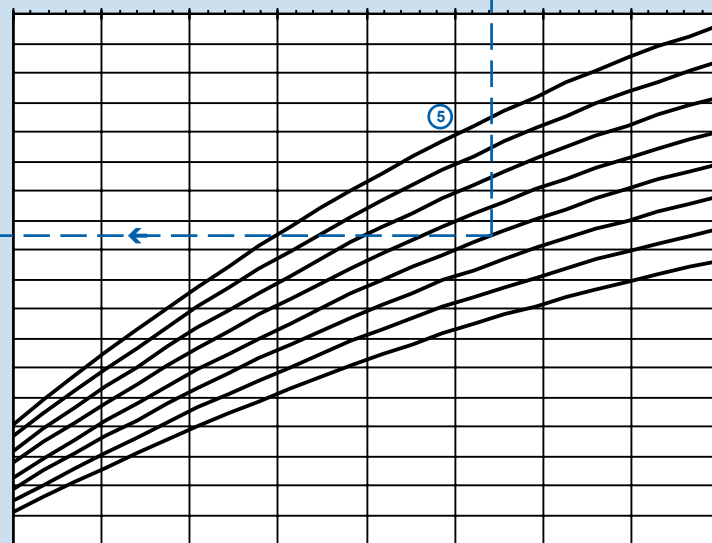
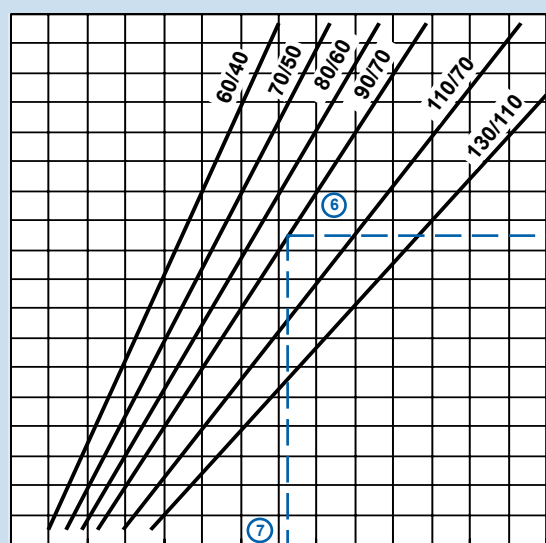
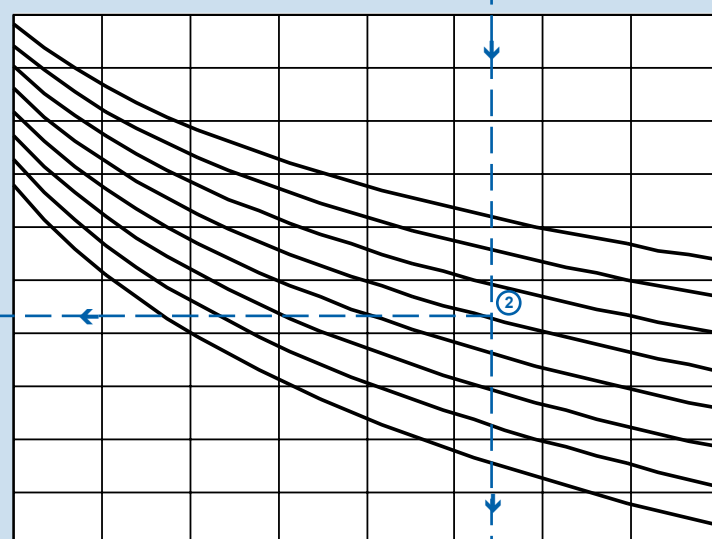
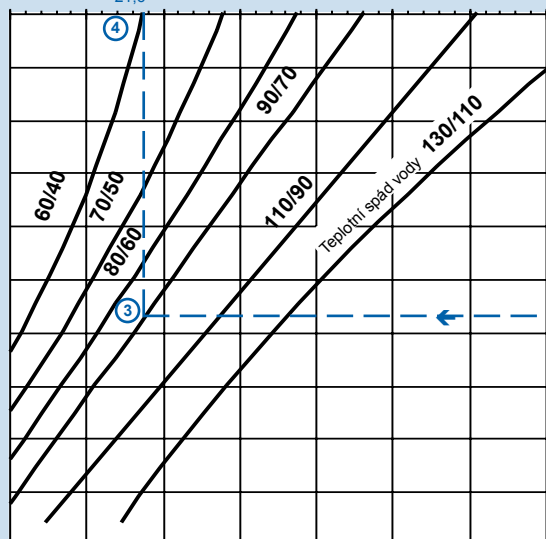
V - расход воздуха через обогреватель (м³/ч) →

v - скорость течения воздуха в обогревателе (м/с) →

4 14 24 34 44 54 64 74

250 350 450 550 650 750 850 950 1050 1150 1250 1350

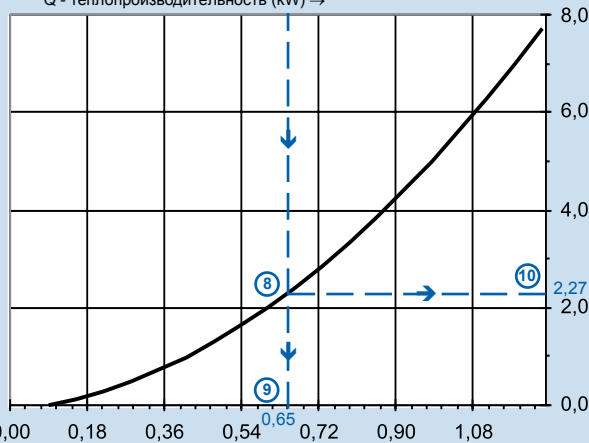
1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5



0 4 8 12 16 20 24 28

Q - теплопроизводительность (kW) →

Δp_w - падение давления воды (kPa) →



q_w - расход воды через обогреватель (м³/ч) →

Пример:

Выбранному расходу воздуха 1066 м³/ч ① отвечает в сечении обогревателя VO 40-20 / 2R скорость 3,7 м/с. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды +90/+70°C ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха +21,6°C ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя 13,1 kW ⑦ и необходимый расход воды ⑧ 0,65 м³/ч при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном 2,27 kPa.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 2

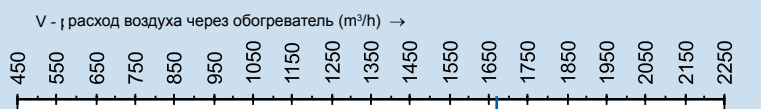
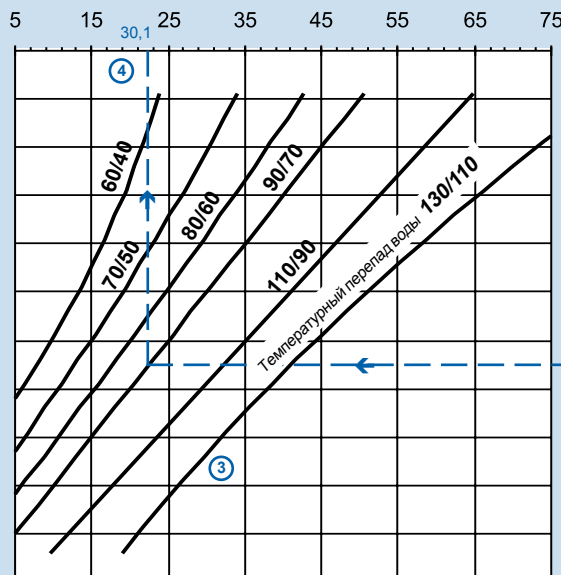
VO 50-25/ 2R

Cu/Al водяной обогреватель 500 x 250 mm

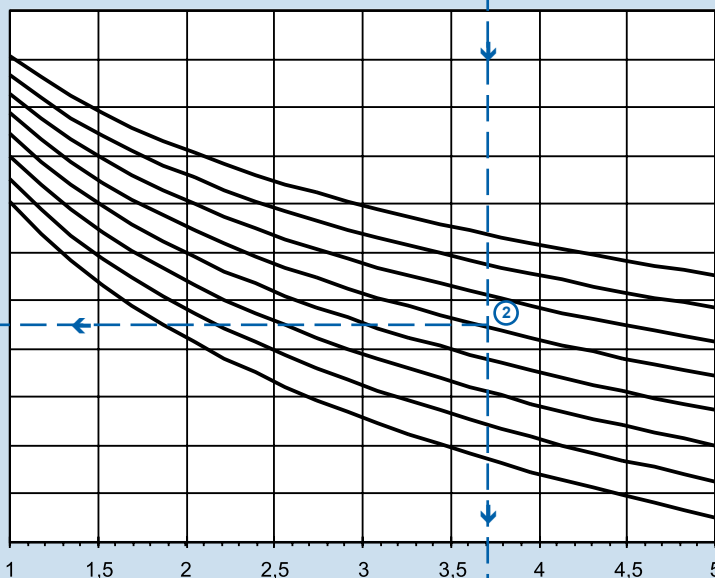
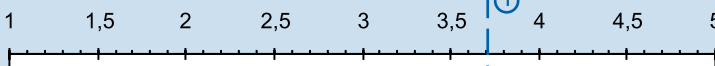
Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

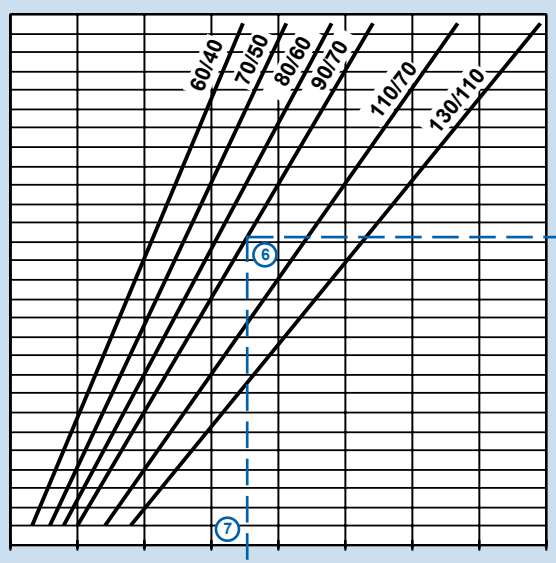
t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$



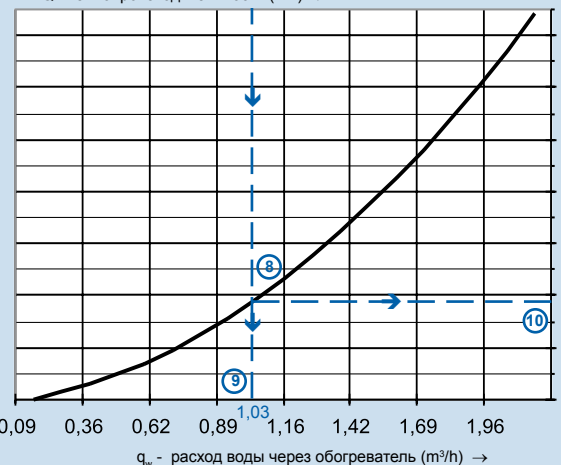
v - скорость течения воздуха в обогревателе (m/s) $\rightarrow$



t_1 - входная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$)



Q - теплопроизводительность (kW) $\rightarrow$



q_w - расход воды через обогреватель (m^3/h) $\rightarrow$

Δp_w - падение давления воды (kPa) $\rightarrow$

Пример:

Выбранному расходу воздуха $166.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении обогревателя VO 50-25 / 2R скорость 3.7 m/s . Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды $+90/+70^{\circ}\text{C}$ ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха $+22.3^{\circ}\text{C}$ ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя 23.2 kW ⑦ и необходимый расход воды ⑧ $1.03 \text{ m}^3/\text{h}$ при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном 3.76 kPa .

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 3

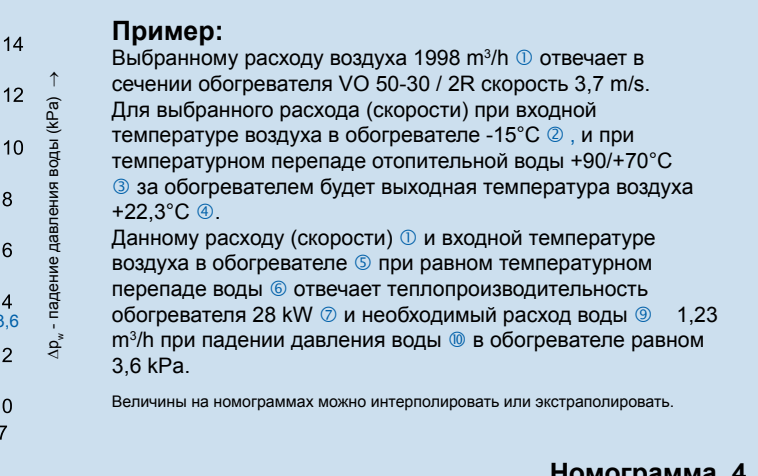
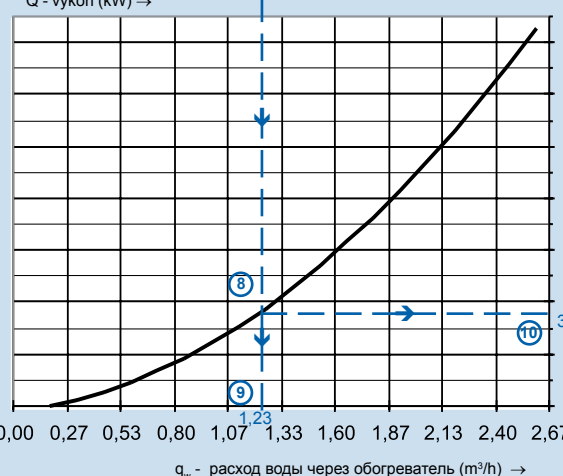
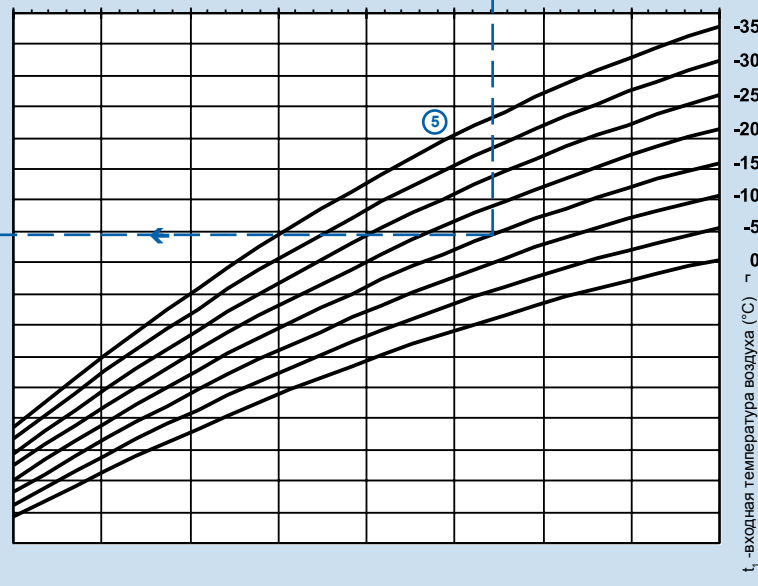
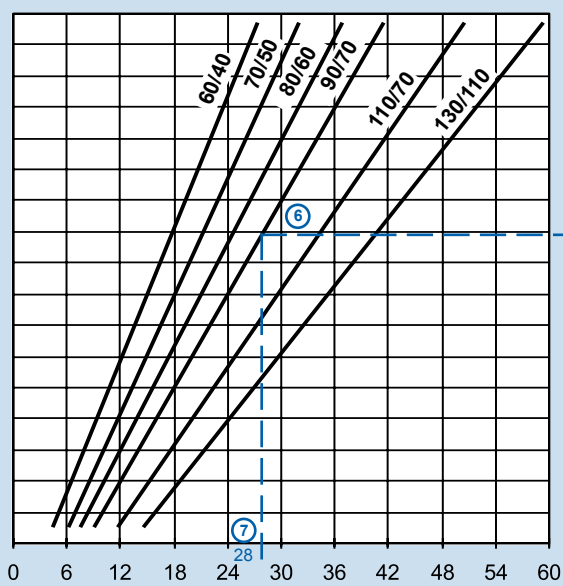
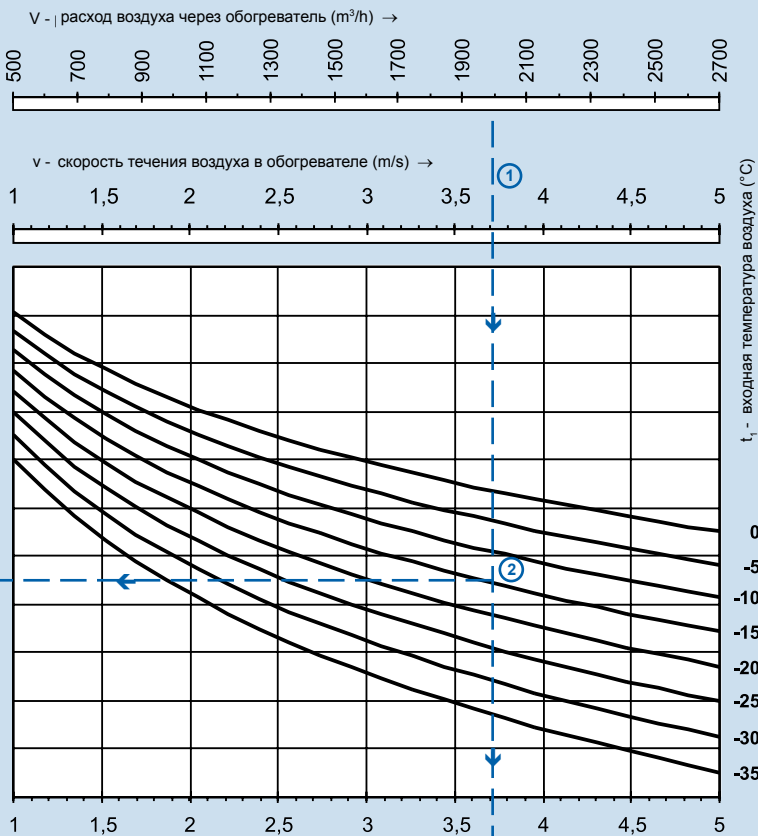
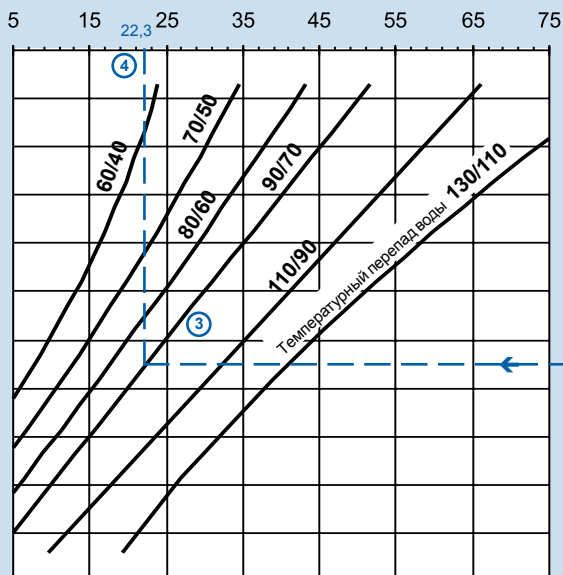
VO 50-30 / 2R

Cu/Al водяной обогреватель 500 x 300 mm

Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$



Пример:

Выбранному расходу воздуха 1998 m^3/h ① отвечает в сечении обогревателя VO 50-30 / 2R скорость 3,7 m/s . Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды $+90/+70^{\circ}\text{C}$ ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха $+22,3^{\circ}\text{C}$ ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя 28 kW ⑦ и необходимый расход воды ⑧ 1,23 m^3/h при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном 3,6 kPa .

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

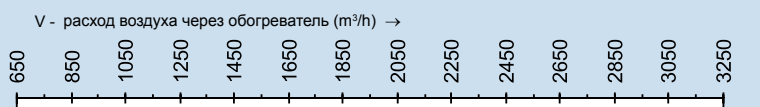
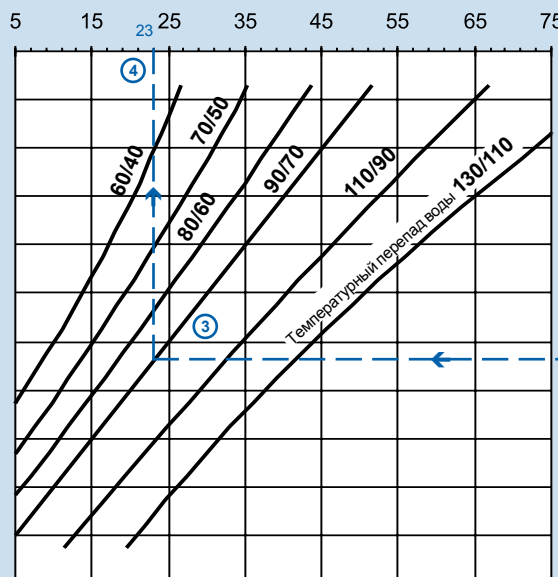
VO 60-30 / 2R

Cu/Al водяной обогреватель 600 x 300 mm

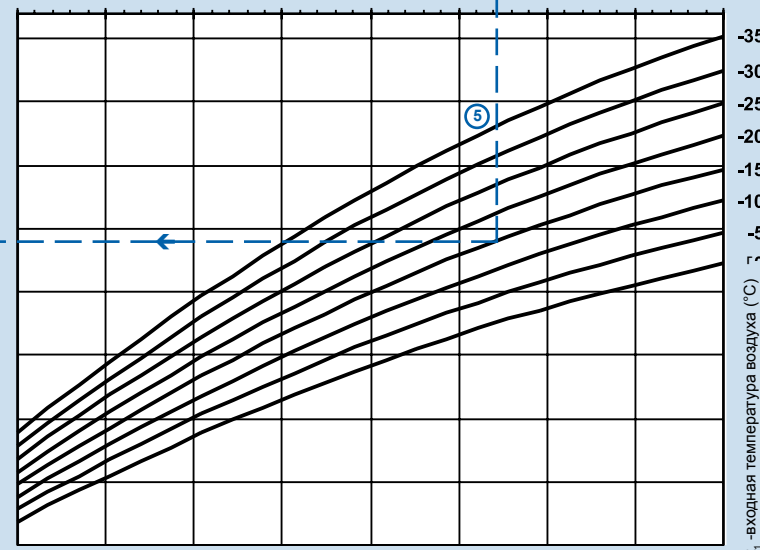
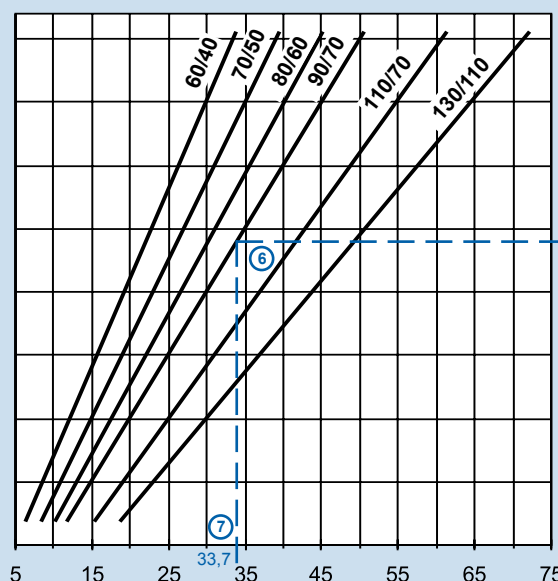
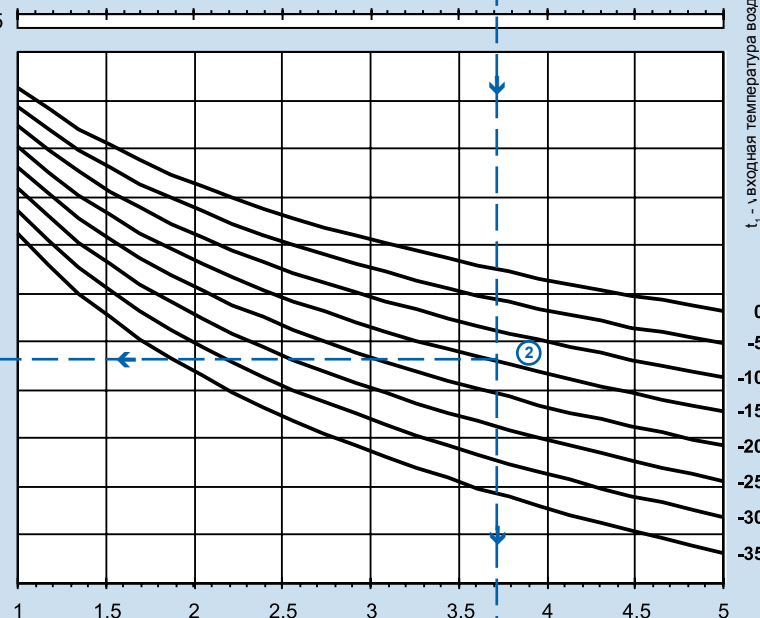
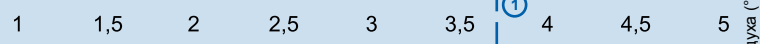
Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

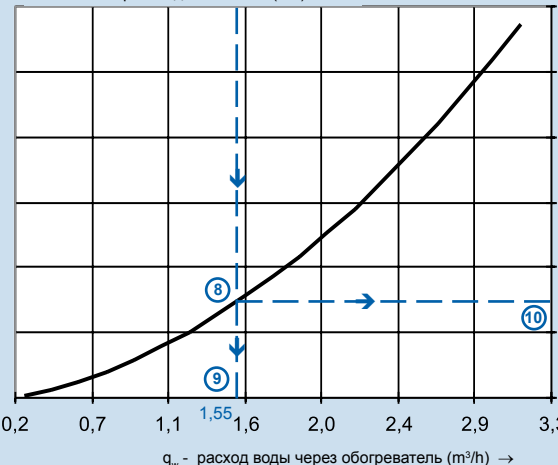
t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем (°C) →



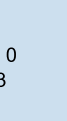
v - скорость течения воздуха в обогревателе (m/s) →



Q - теплопроизводительность (kW) →



ΔP_w - падение давления воды (kPa) →



Пример:

Выбранному расходу воздуха 2398 m³/h ① отвечает в сечении обогревателя VO 60-30 /2R скорость 3,7 m/s. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды +90/+70°C ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха +23°C ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя 33,7 kW ⑦ и необходимый расход воды ⑧ 1,55 m³/h при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном 6,1 kPa.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 5

VO 60-35 / 2R

Cu/Al водяной обогреватель 600 x 350 mm

Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

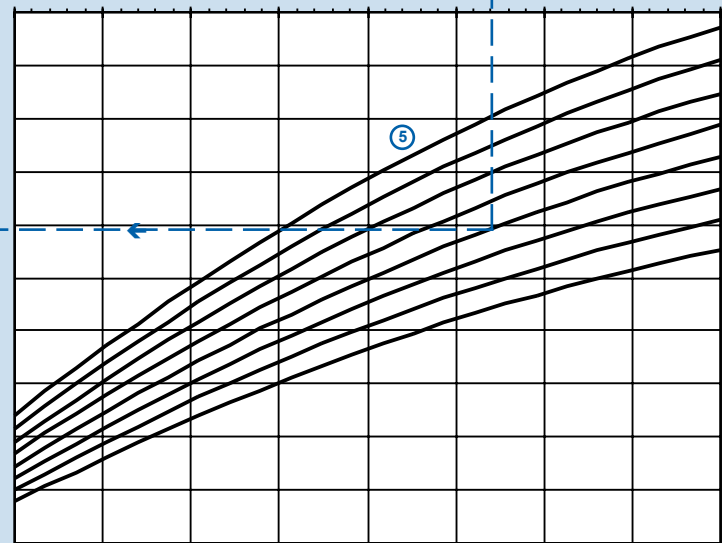
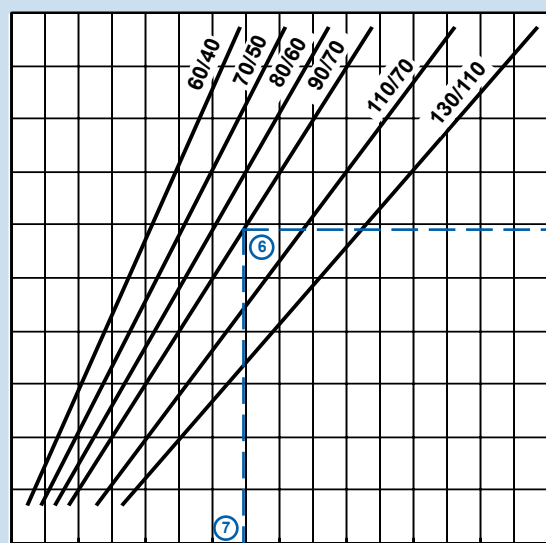
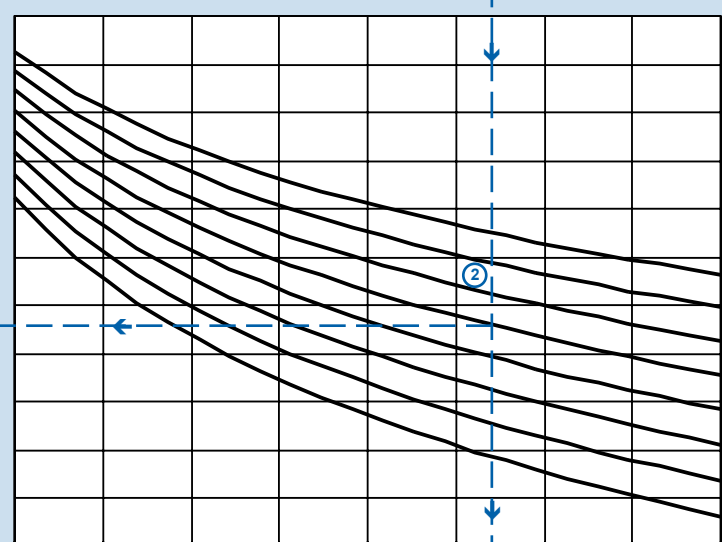
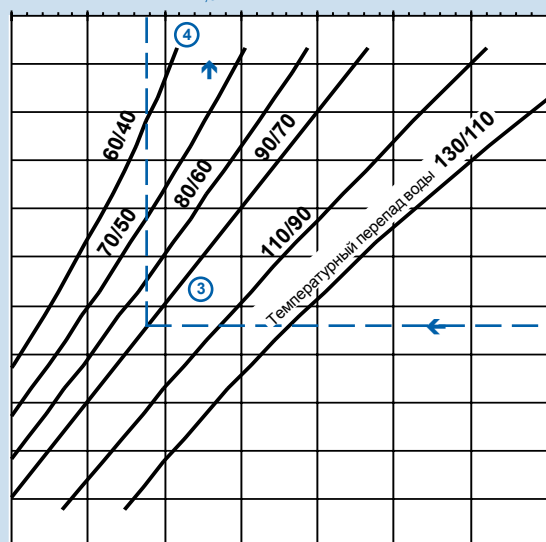
t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

V - расход воздуха через обогреватель (m^3/h) $\rightarrow$

v - скорость течения воздуха в обогревателе (m/s) $\rightarrow$

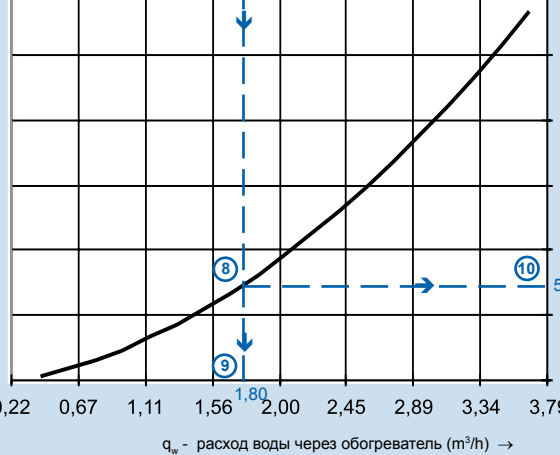
5 15 25 35 45 55 65 75

1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5



5 15 25 35 45 55 65 75 85

Q - теплопроизводительность (kW) $\rightarrow$



Δp_w - падение давления воды (kPa) $\rightarrow$

Пример:

Выбранному расходу воздуха $2797 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении обогревателя VO 60-35 / 2R скорость $3,7 \text{ m/s}$. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды $+90/+70^{\circ}\text{C}$ ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха $+22,9^{\circ}\text{C}$ ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя 40 kW ⑦ и необходимый расход воды ⑧ $1,80 \text{ m}^3/\text{h}$ при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном $5,9 \text{ kPa}$.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 6

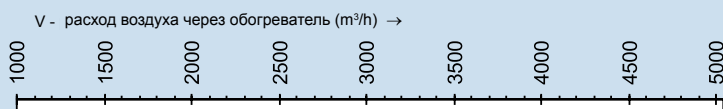
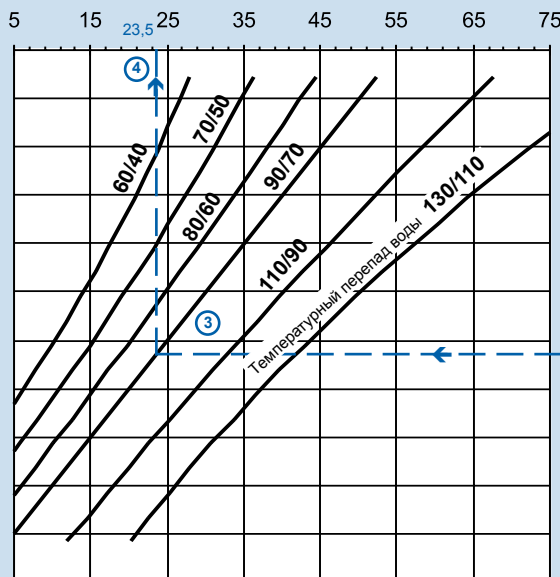
VO 70-40 / 2R

Cu/Al водяной обогреватель 700 x 400 mm

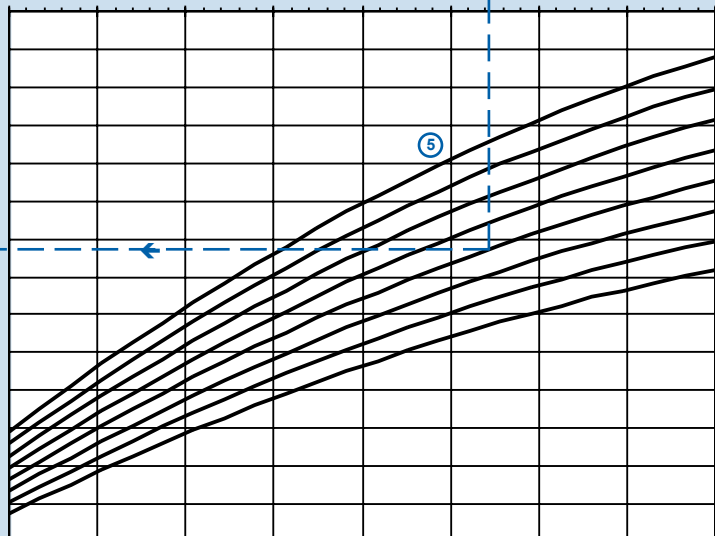
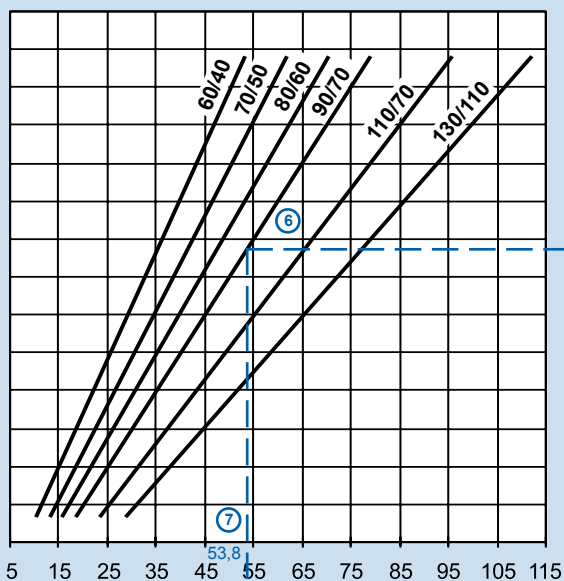
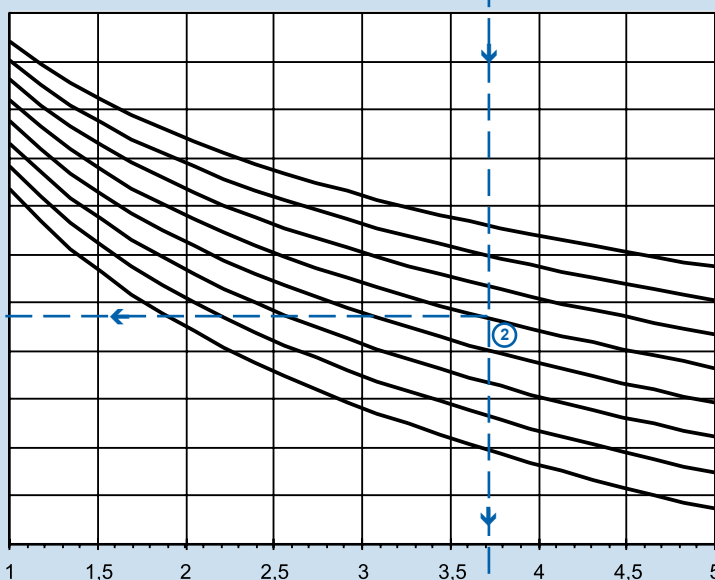
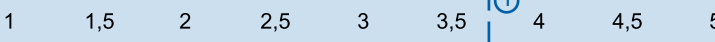
Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

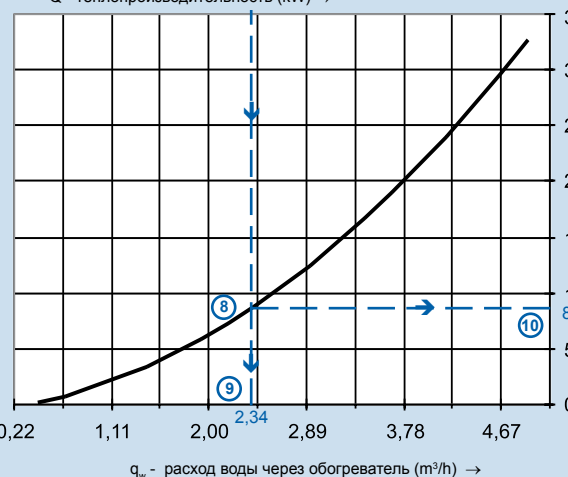
t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$



v - скорость течения воздуха в обогревателе (m/s) $\rightarrow$



Q - теплопроизводительность (kW) $\rightarrow$



Пример:

Выбранному расходу воздуха $3730 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении обогревателя VO 70-40 /2R скорость $3,7 \text{ m/s}$. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды $+90/+70^{\circ}\text{C}$ ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха $+23,5^{\circ}\text{C}$ ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя $53,8 \text{ kW}$ ⑦ и необходимый расход воды ⑧ je $2,34 \text{ m}^3/\text{h}$ при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном $8,7 \text{ kPa}$.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 7

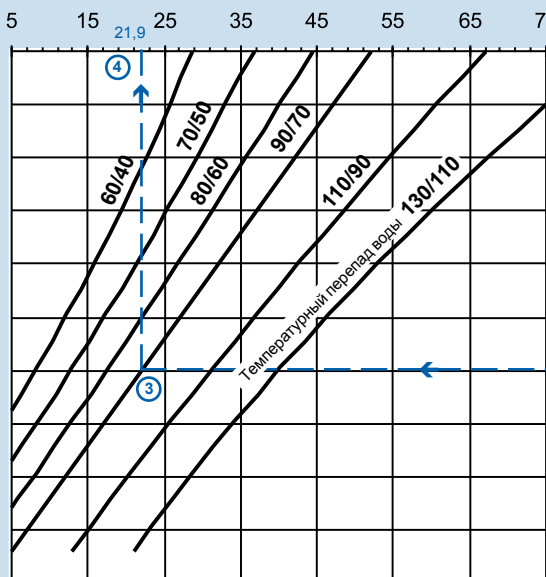
VO 80-50 / 2R

Cu/Al водяной обогреватель 800 x 500 mm

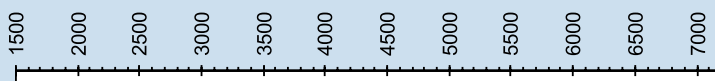
Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

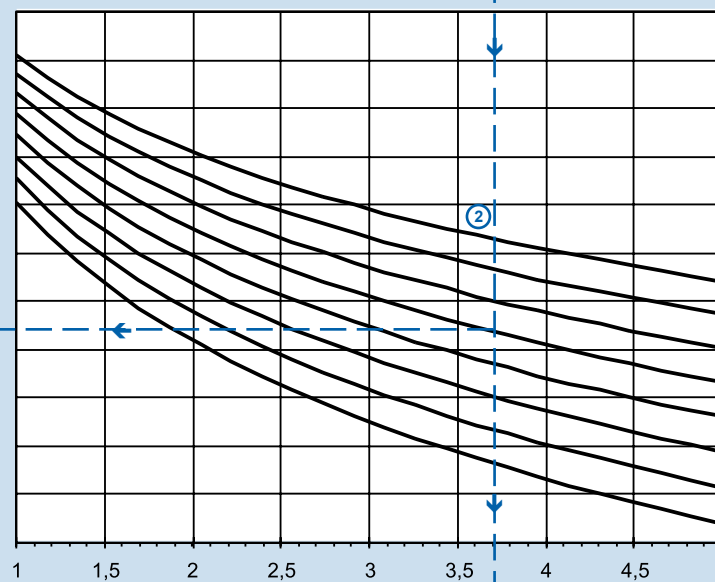
t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$



V - расход воздуха через обогреватель (m^3/h) $\rightarrow$

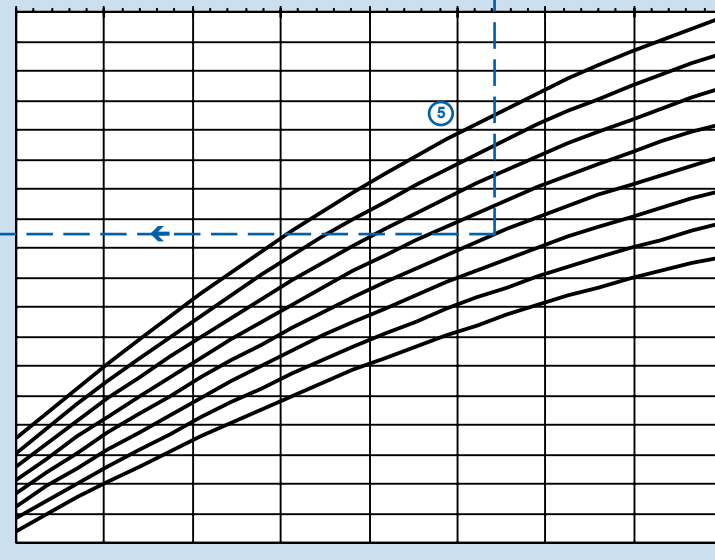
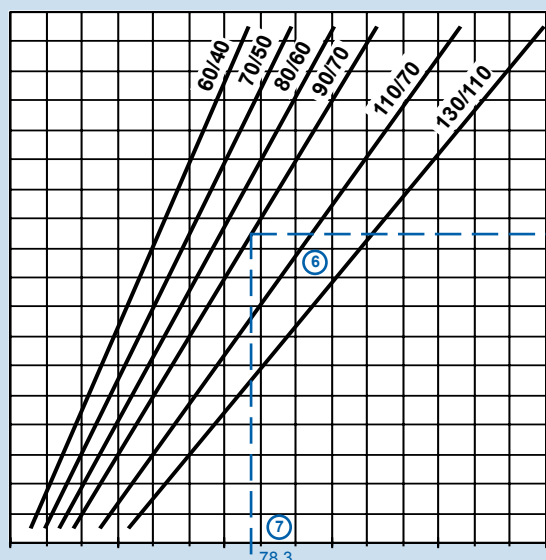


v - скорость течения воздуха в обогревателе (m/s) $\rightarrow$



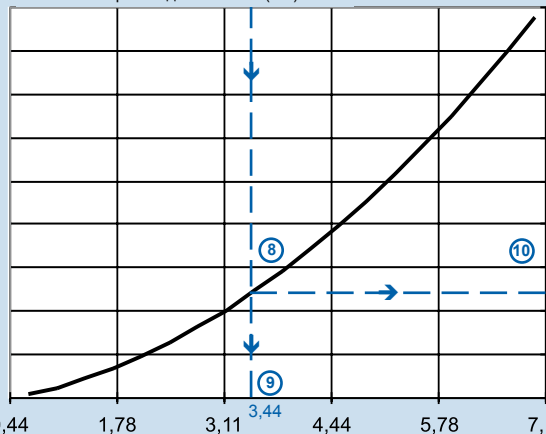
t_1 - входная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$)

0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35



-35
-30
-25
-20
-15
-10
-5
0

Q - теплопроизводительность (kW) $\rightarrow$



Δp_w - падение давления воды (kPa) $\rightarrow$

45
40
35
30
25
20
15
10
5
0

q_w - расход воды через обогреватель (m^3/h) $\rightarrow$

0,44 1,78 3,11 4,44 5,78 7,11

Пример:

Выбранному расходу воздуха $5328 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении обогревателя VO 80-50 / 2R скорость $3,7 \text{ m/s}$. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды $+90/+70^{\circ}\text{C}$ ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха $+21,9^{\circ}\text{C}$ ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя $78,3 \text{ kW}$ ⑦ и необходимый расход воды ⑧ $3,44 \text{ m}^3/\text{h}$ при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном $12,2 \text{ kPa}$.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 8

VO 90-50 / 2R

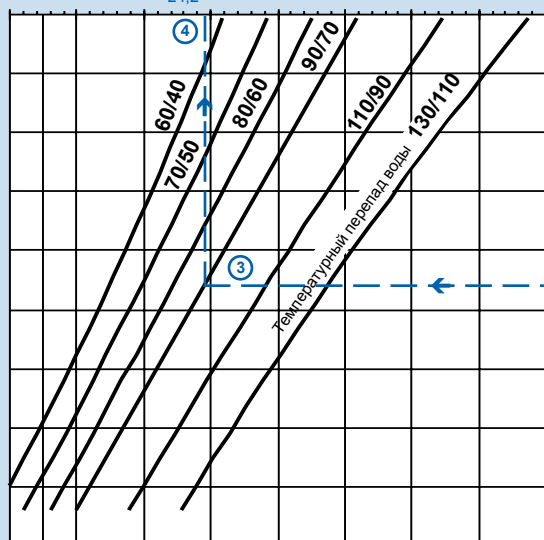
Cu/Al водяной обогреватель 900 x 500 mm

Номограмма термодинамических зависимостей

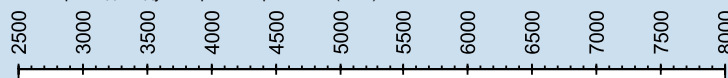
расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем (°C) →

-5 5 15 25 35 45 55 65 75

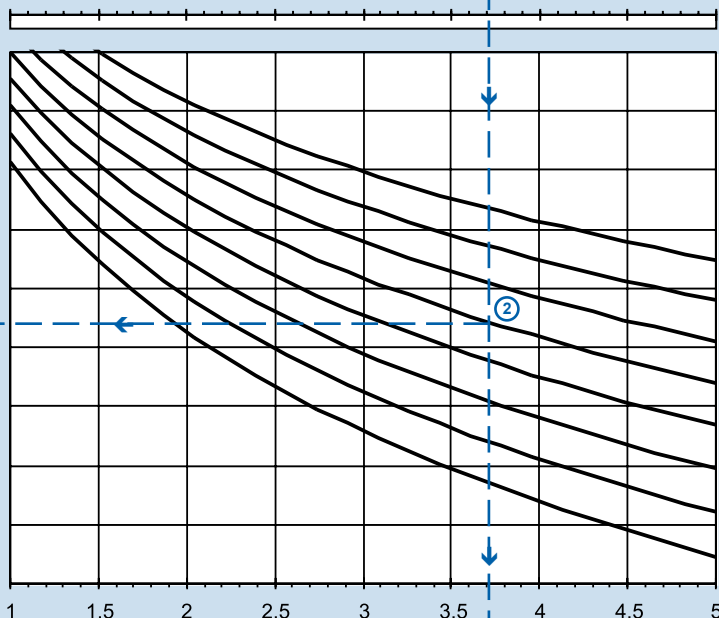


V - расход воздуха через обогреватель (m³/h) →

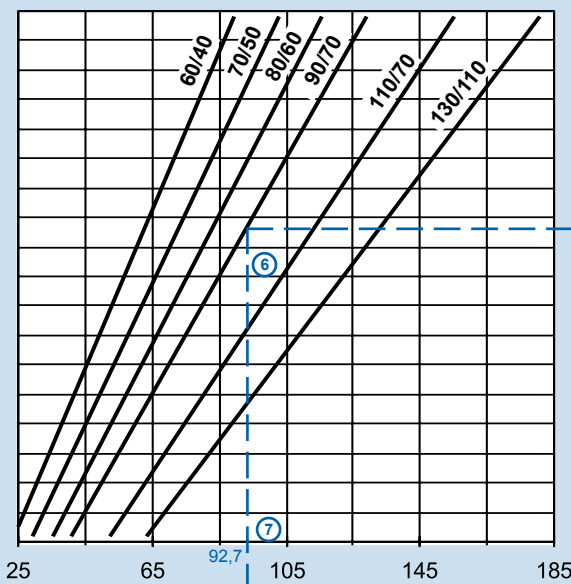


v - скорость течения воздуха в обогревателе (m/s) →

1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5

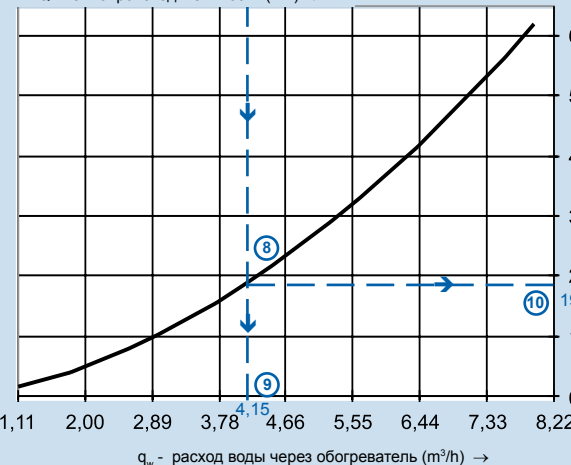


t_1 - входная температура воздуха (°C) →



25 65 92,7 105 145 185

Q - теплопроизводительность (kW) →



q_w - расход воды через обогреватель (m³/h) →

Δp_w - падение давления воды (kPa) →

60 50 40 30 20 10 0

1,11 2,00 2,89 3,78 4,66 5,55 6,44 7,33 8,22

Пример:

Выбранному расходу воздуха 3730 m³/h ① отвечает в сечении обогревателя VO 90-50/2R скорость 3,7 m/s. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды +90/+70°C ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха +24,2°C ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя 92,7 kW ⑦ и необходимый расход воды ⑧ 4,19 m³/h при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном 19 kPa.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 9

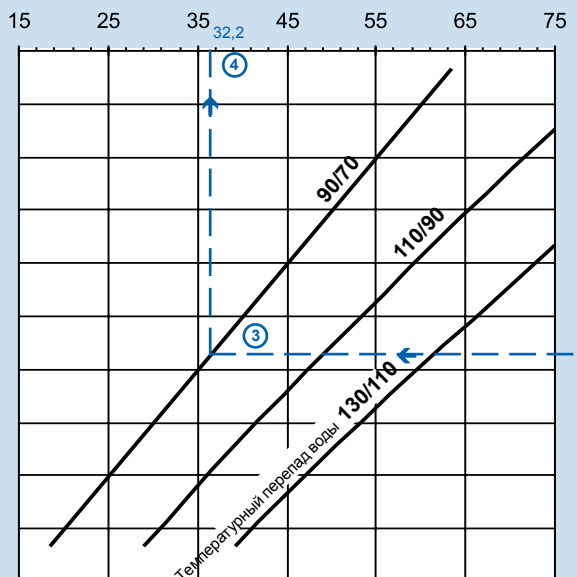
VO 40-20 / 3R

Cu/Al водяной обогреватель 800 x 500 mm

Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

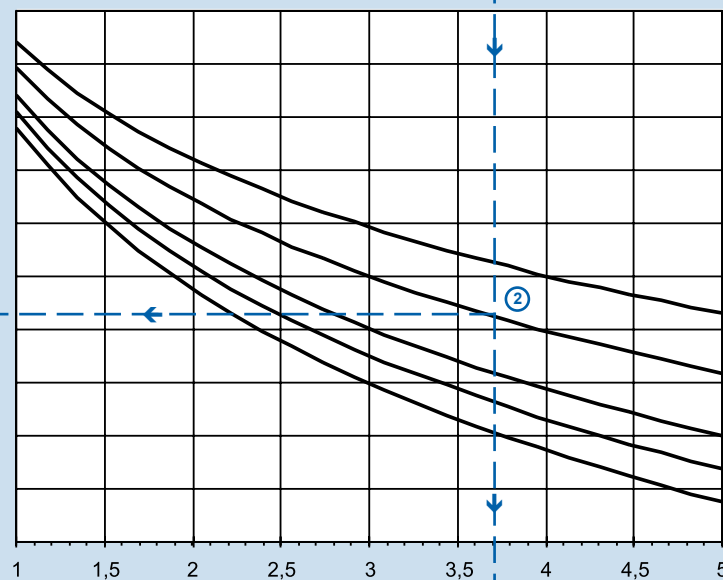
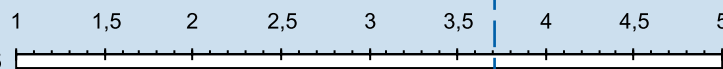
t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$



V - расход воздуха через обогреватель (m^3/h) $\rightarrow$

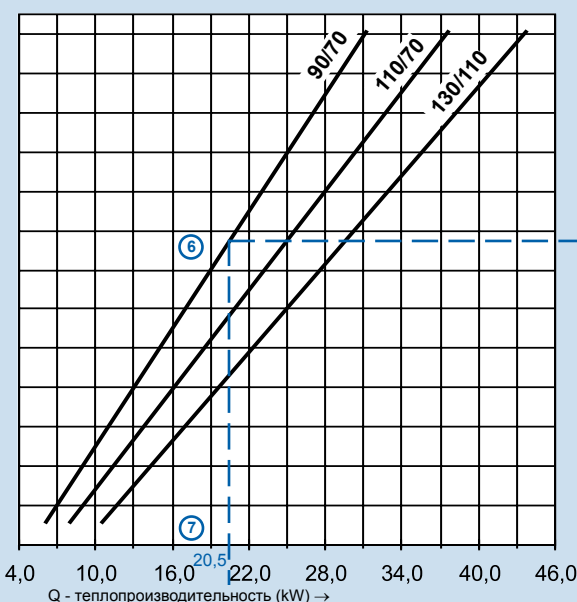


v - скорость течения воздуха в обогревателе (m/s) $\rightarrow$

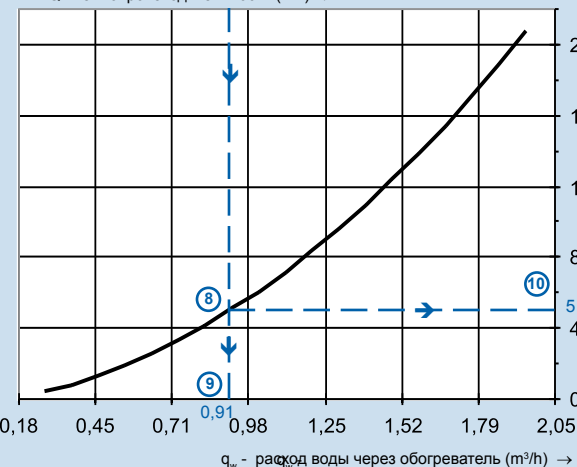


t_1 - входная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$)

t_1 - входная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) $\leftarrow$



Q - теплопроизводительность (kW) $\rightarrow$



q_w - расход воды через обогреватель (m^3/h) $\rightarrow$

Δp_w - падение давления воды (kPa) $\rightarrow$

Пример:

Выбранному расходу воздуха $5328 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении обогревателя VO 40-20 / 3R скорость $3,7 \text{ m/s}$. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды $+90/+70^{\circ}\text{C}$ ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха $+36,4^{\circ}\text{C}$ ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя $20,5 \text{ kW}$ ⑦ и необходимый расход воды ⑧ $0,91 \text{ m}^3/\text{h}$ при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном 5 kPa .

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 10

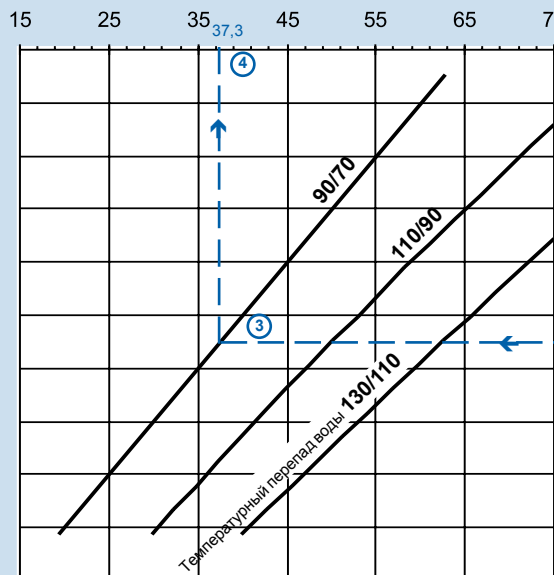
VO 50-25/3R

Cu/Al водяной обогреватель 500 x 250 mm

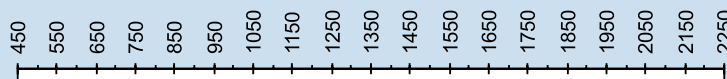
Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления

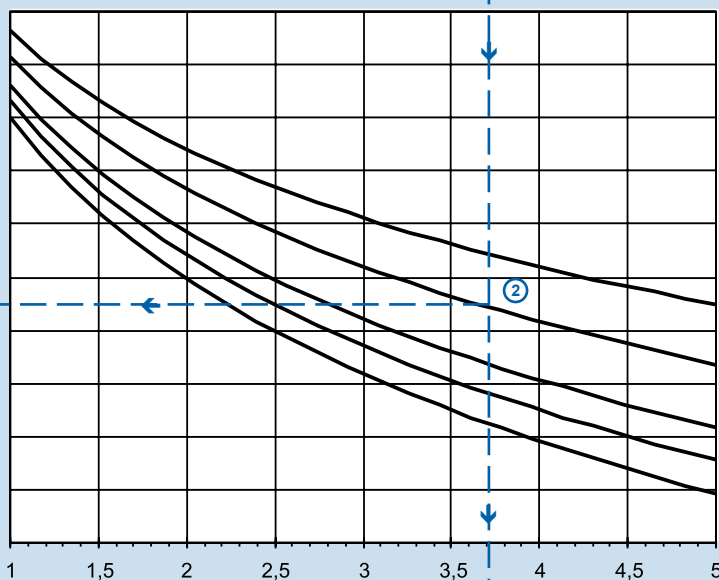
t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем (°C) →



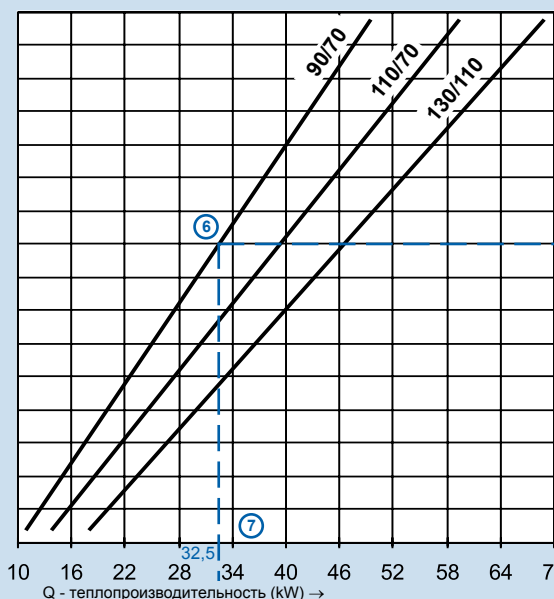
V - расход воздуха через обогреватель (м³/ч) →



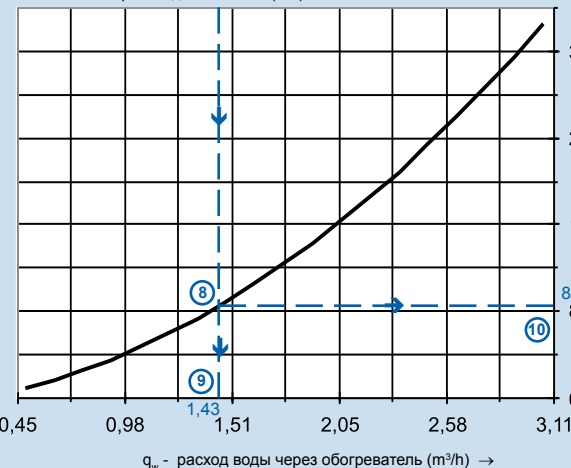
v - скорость течения воздуха в обогревателе (м/с) →



t_1 - входная температура воздуха (°C) →



Q - теплопроизводительность (kW) →



q_w - расход воды через обогреватель (м³/ч) →

ΔP_w - падение давления воды (kPa) →

Пример:

Выбранному расходу воздуха 3730 м³/ч ① отвечает в сечении обогревателя VO 50-25 /3R скорость 3,7 м/с. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды +90/+70°C ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха +37,3°C ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя 32,5 kW ⑦ и необходимый расход воды ⑧ 1,43 м³/ч при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном 8,5 kPa.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 11

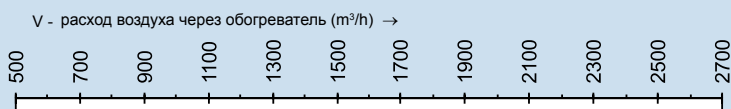
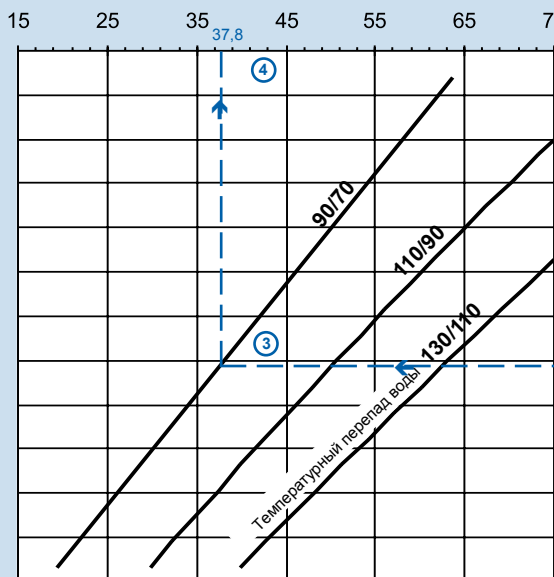
VO 50-30 / 3R

Cu/Al водяной обогреватель 500 x 300 mm

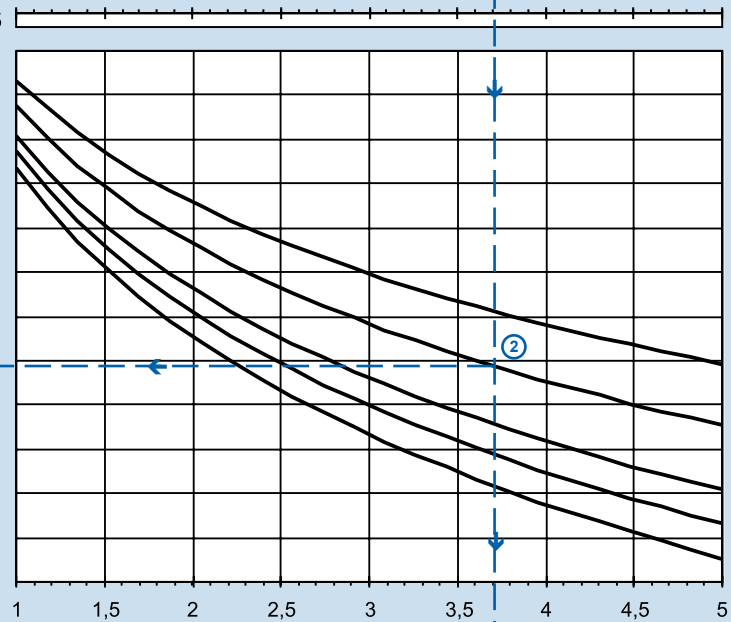
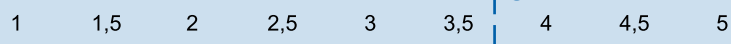
Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$



v - скорость течения воздуха в обогревателе (m/s) $\rightarrow$



t_1 - входная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$)

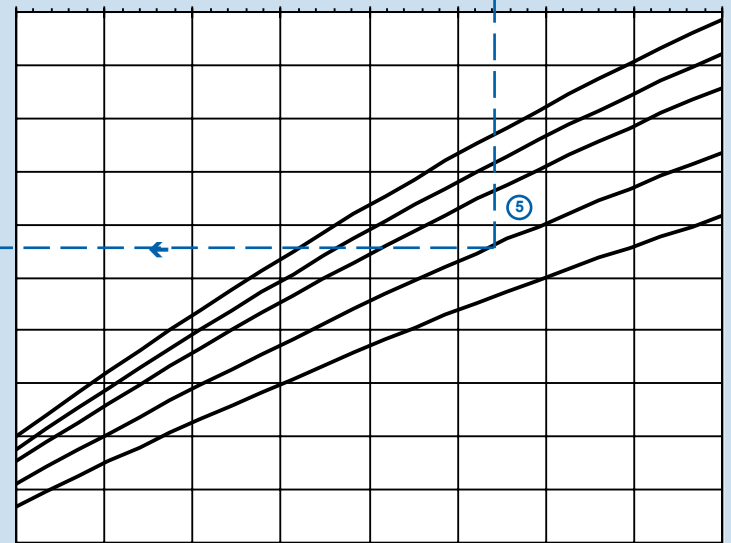
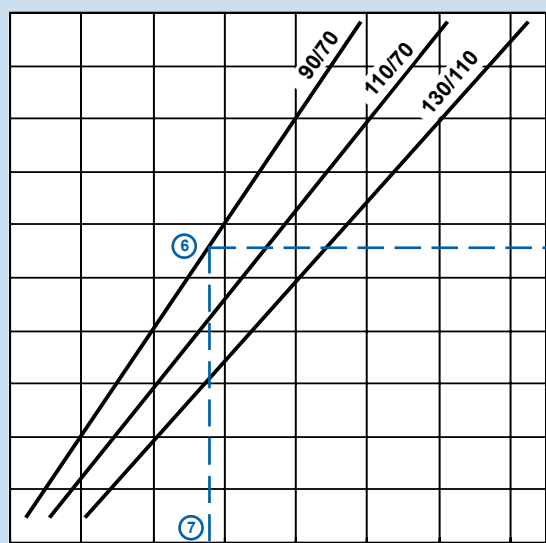
-5

-15

-25

-30

-35



-5

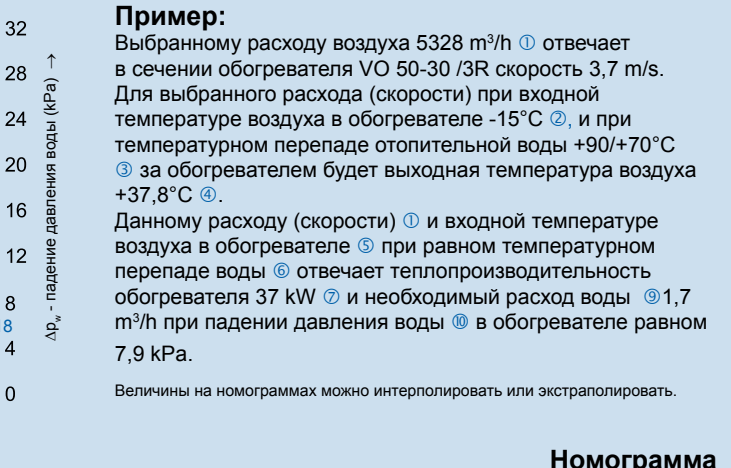
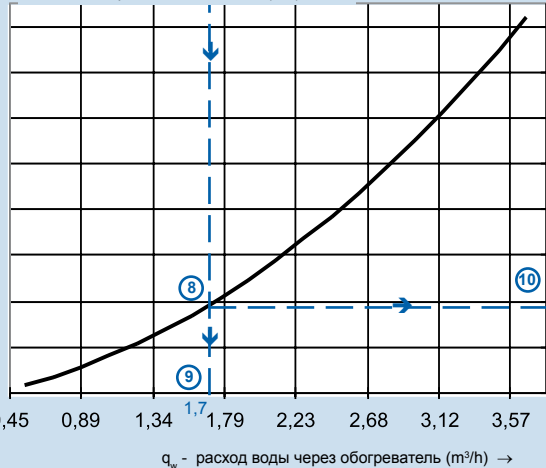
-15

-25

-30

-35

t_1 - входная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) $\leftarrow$



t_1 - входная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) $\leftarrow$

-5

-15

-25

-30

-35

Пример:

Выбранному расходу воздуха 5328 m^3/h ① отвечает в сечении обогревателя VO 50-30 / 3R скорость 3,7 m/s. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды $+90/+70^{\circ}\text{C}$ ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха $+37,8^{\circ}\text{C}$ ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя 37 kW ⑦ и необходимый расход воды ⑧ 1,7 m^3/h при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном 7,9 kPa.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 12

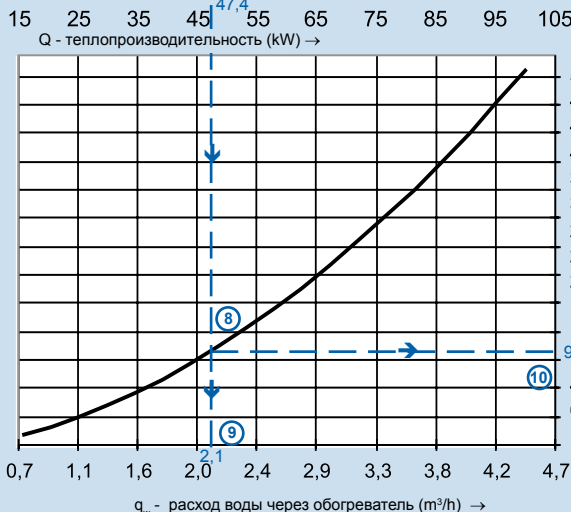
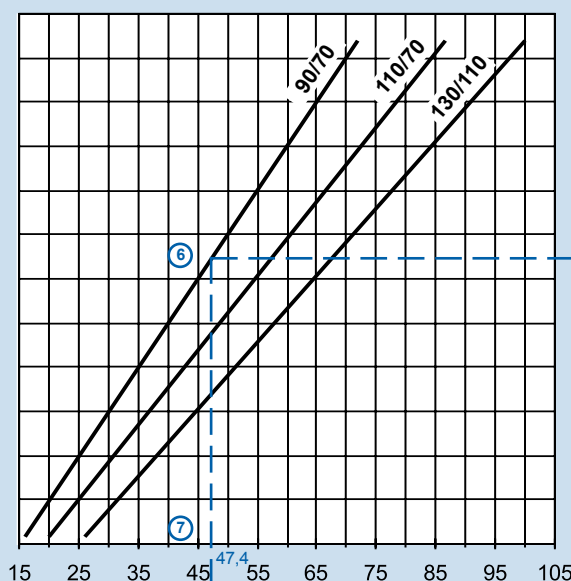
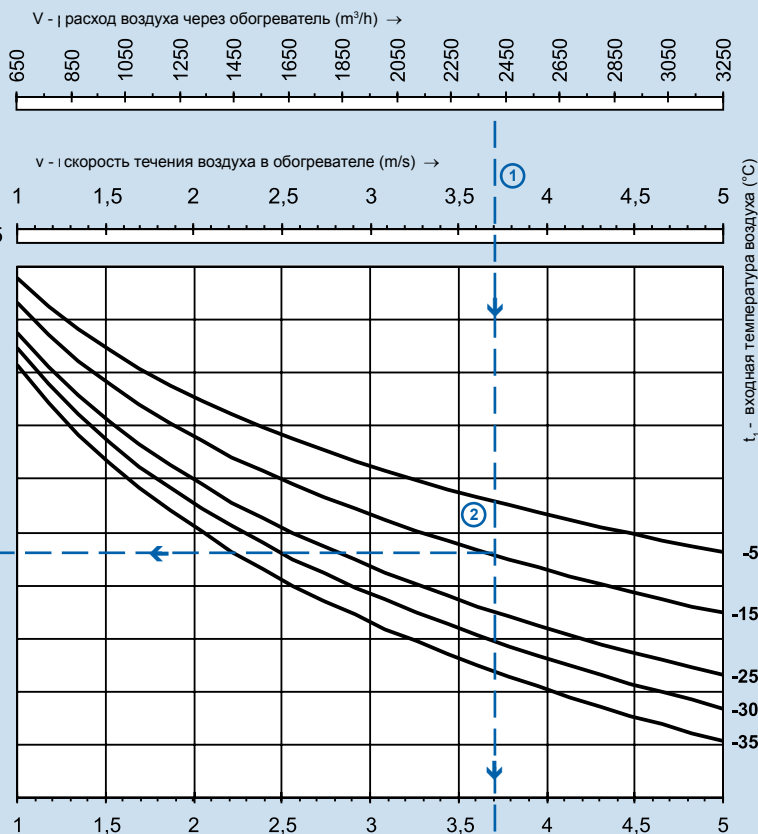
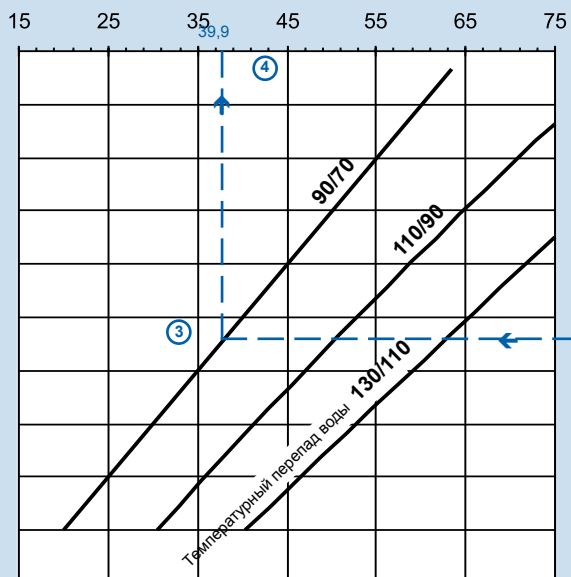
VO 60-30 / 3R

Сu/Al водяной обогреватель 600 x 300 mm

Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем (°C) →



Пример:

Выбранному расходу воздуха 3730 m³/h ① отвечает в сечении обогревателя VO 60-30 / 3R скорость 3,7 m/s. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды +90/+70°C ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха +39,9°C ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя 47,4 kW ⑦ и необходимый расход воды ⑧ 2,1 m³/h при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном 9,6 kPa.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 13

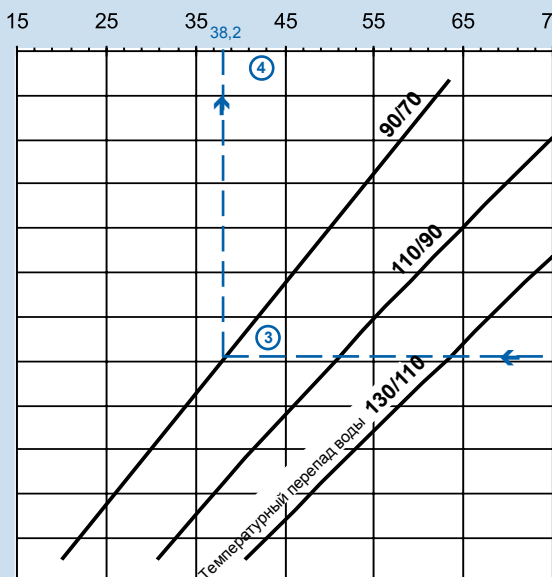
VO 60-35 / 3R

Cu/Al водяной обогреватель 600 x 350 mm

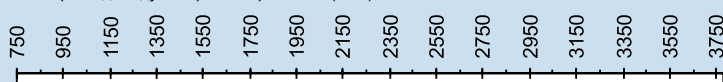
Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

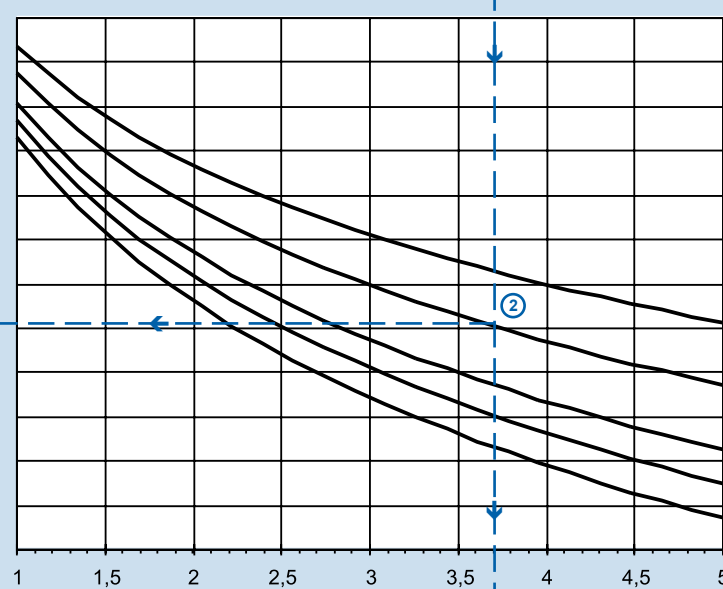
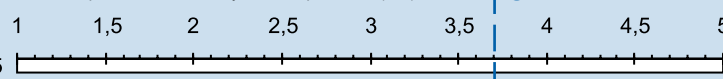
t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$



V - расход воздуха через обогреватель (m^3/h) $\rightarrow$



v - скорость течения воздуха в обогревателе (m/s) $\rightarrow$

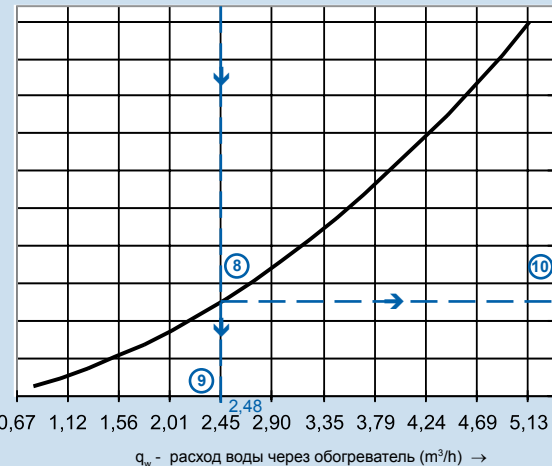
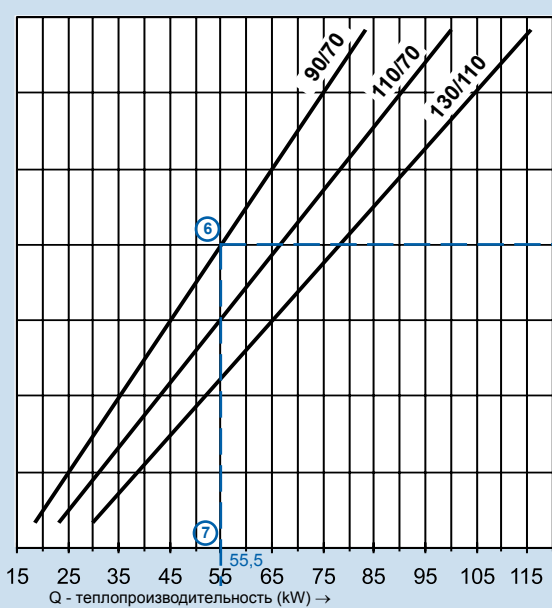


t_1 - входная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

t_2 - выходная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

t_1 - входная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) $\leftarrow$

t_2 - выходная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) $\leftarrow$



Пример:

Выбранному расходу воздуха $5328 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении обогревателя VO 60-35 / 3R скорость $3,7 \text{ m/s}$. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды $+90/+70^{\circ}\text{C}$ ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха $+38,2^{\circ}\text{C}$ ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя $55,5 \text{ kW}$ ⑦ и необходимый расход воды ⑨ $2,48 \text{ m}^3/\text{h}$ при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном $12,7 \text{ kPa}$.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 14

VO 70-40 / 3R

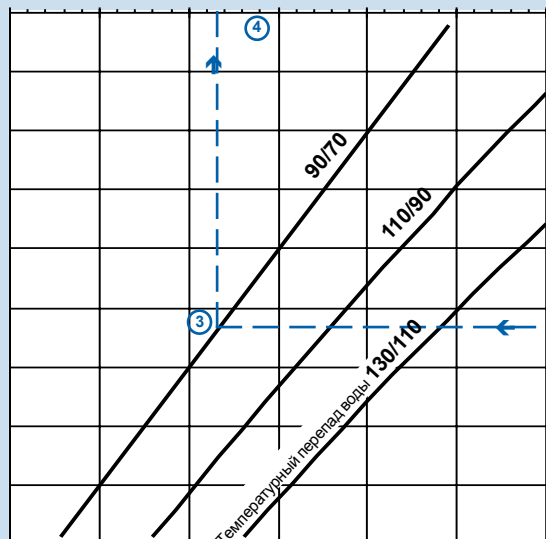
Ст/Al водяной обогреватель 700 x 400 mm

Номограмма термодинамических зависимостей

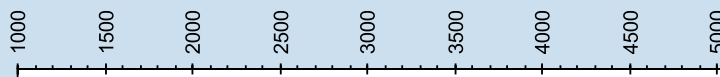
расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды

t_2 - выходная температура воздуха за обогревателем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 25 35,3 45 55 65 75



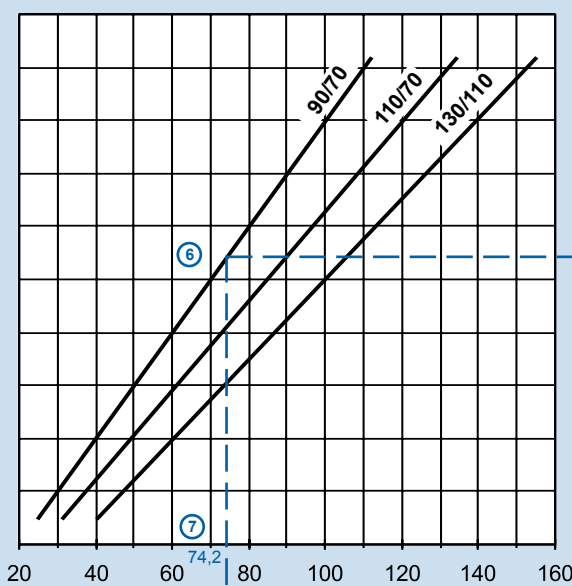
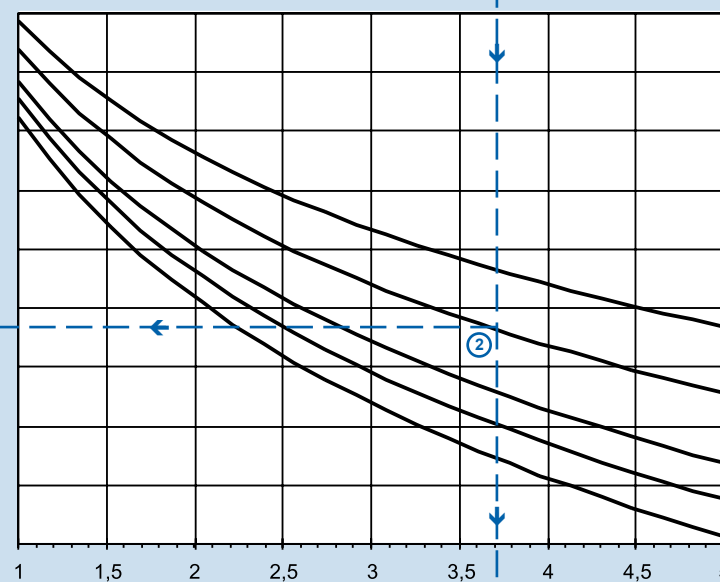
V - расход воздуха через обогреватель (m^3/h) $\rightarrow$



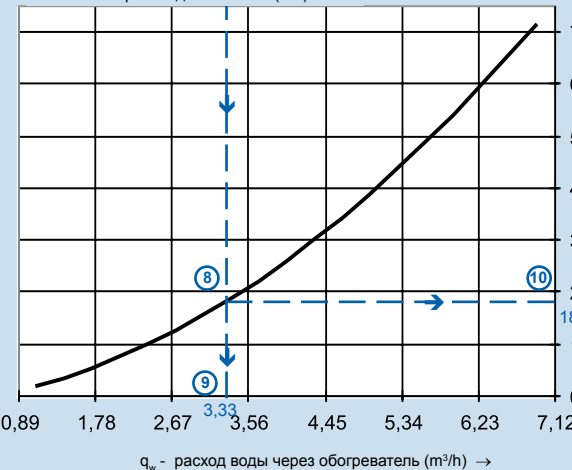
v - скорость течения воздуха в обогревателе (m/s) $\rightarrow$



t_1 - входная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$)

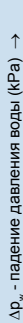


Q - теплопроизводительность (kW) $\rightarrow$



q_w - расход воды через обогреватель (m^3/h) $\rightarrow$

Δp_w - падение давления воды (kPa) $\rightarrow$



Пример:

Выбранному расходу воздуха $3730 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении обогревателя VO 70-40 / 3R скорость $3,7 \text{ m/s}$. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15°C ②, и при температурном перепаде отопительной воды $+90/+70^{\circ}\text{C}$ ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха $+38,3^{\circ}\text{C}$ ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя $74,2 \text{ kW}$ ⑦ и необходимый расход воды ⑧ $3,33 \text{ m}^3/\text{h}$ при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном $18,5 \text{ kPa}$.

Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

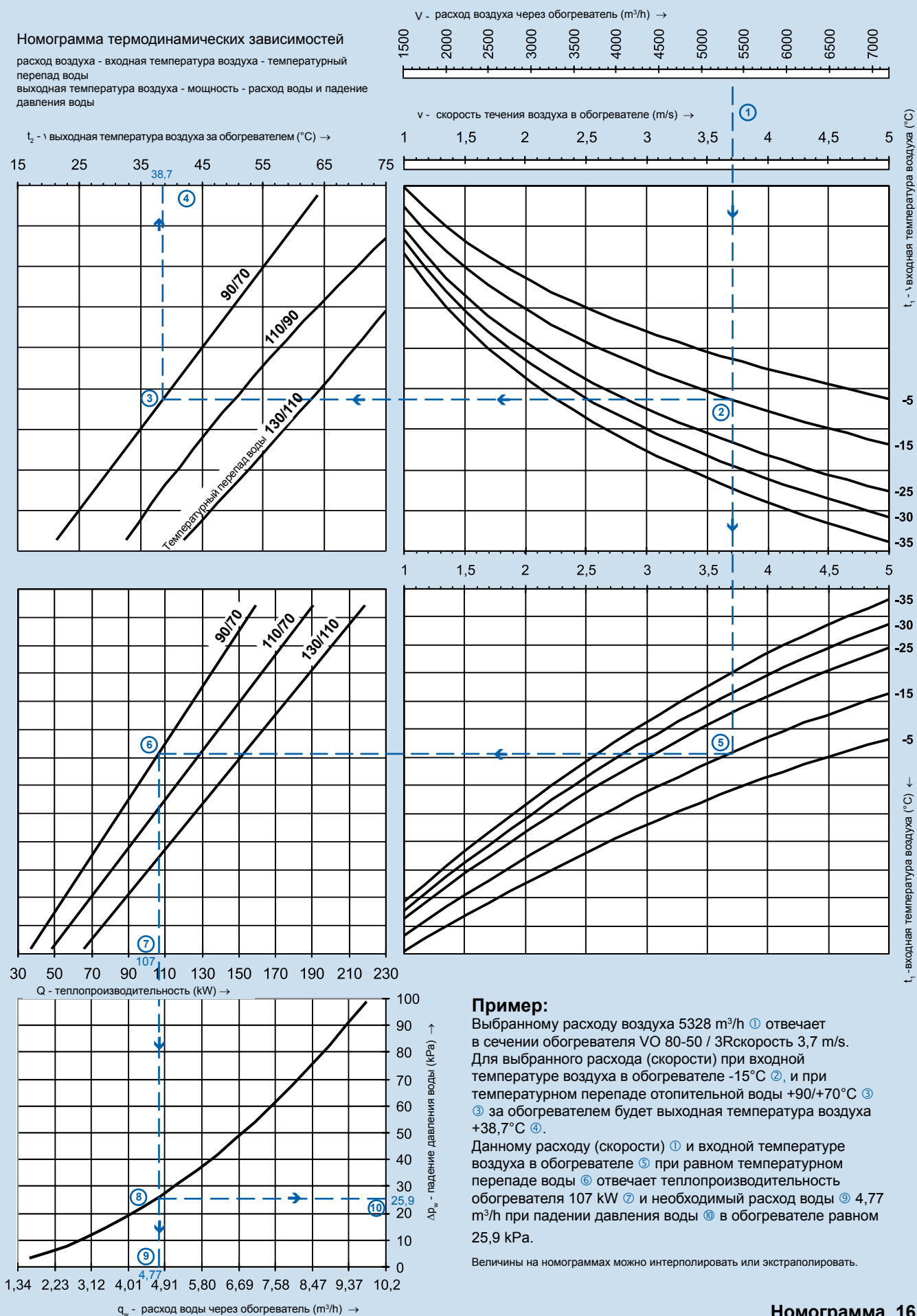
Номограмма 15

VO 80-50 / 3R

Cu/Al водяной обогреватель 800 x 500 mm

Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды



Пример:

Выбранному расходу воздуха $5328 m^3/h$ ① отвечает в сечении обогревателя VO 80-50 / 3R скорость $3,7 m/s$. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе $-15^{\circ}C$ ②, и при температурном перепаде отопительной воды $+90/+70^{\circ}C$ ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха $+38,7^{\circ}C$ ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ② при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя $107 kW$ ⑦ и необходимый расход воды ⑨ $4,77 m^3/h$ при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном $25,9 kPa$.

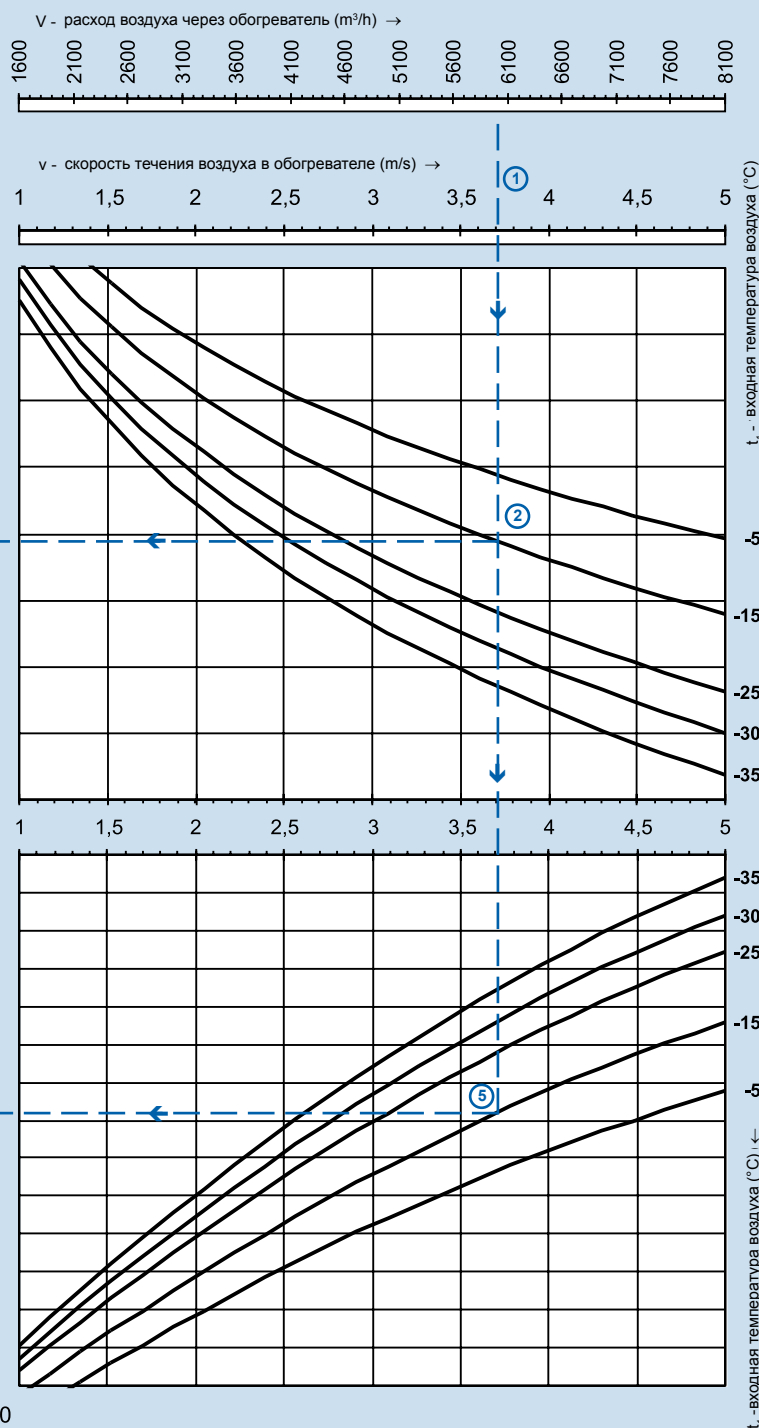
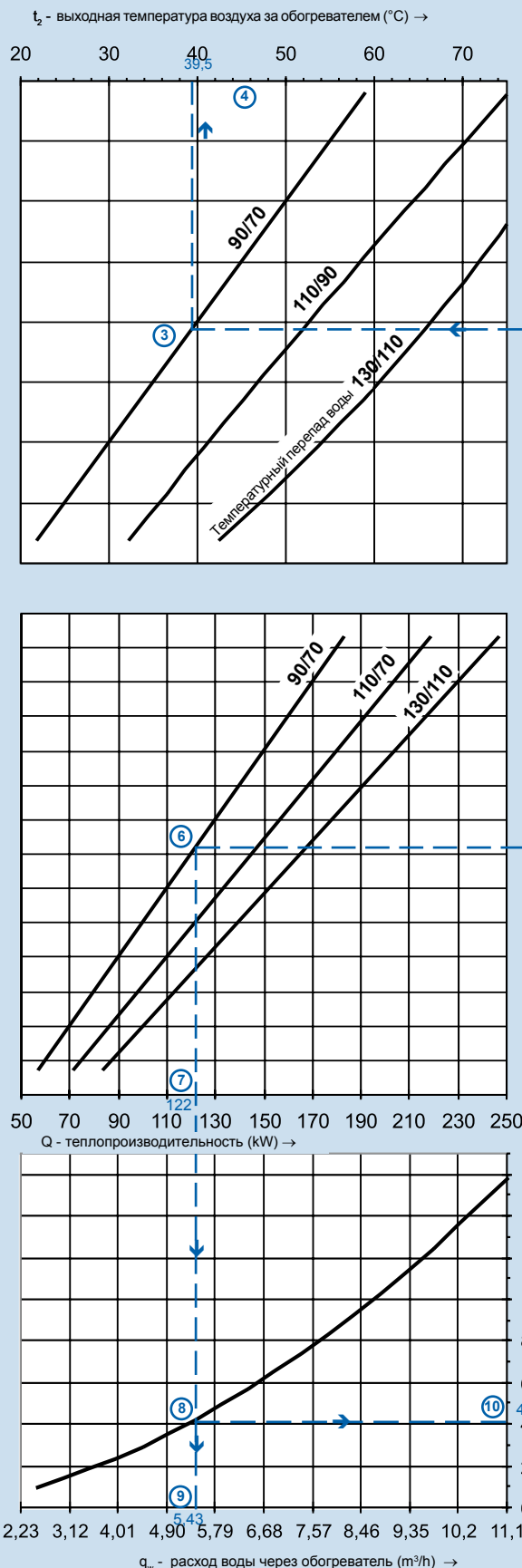
Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

VO 90-50 / 3R

Cu/Al водяной обогреватель 900 x 500 mm

Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - входная температура воздуха - температурный перепад воды
выходная температура воздуха - мощность - расход воды и падение давления воды



Пример:

Выбранному расходу воздуха 3730 m³/h ① отвечает в сечении обогревателя VO 90-50 / 3R скорость 3,7 m/s. Для выбранного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в обогревателе -15 $^{\circ}\text{C}$ ②, и при температурном перепаде отопительной воды +90/+70 $^{\circ}\text{C}$ ③ за обогревателем будет выходная температура воздуха +39,5 $^{\circ}\text{C}$ ④.

Данному расходу (скорости) ① и входной температуре воздуха в обогревателе ⑤ при равном температурном перепаде воды ⑥ отвечает теплопроизводительность обогревателя 122 kW ⑦ и необходимый расход воды ⑨ je 5,43 m³/h при падении давления воды ⑩ в обогревателе равном 41,5 kPa.

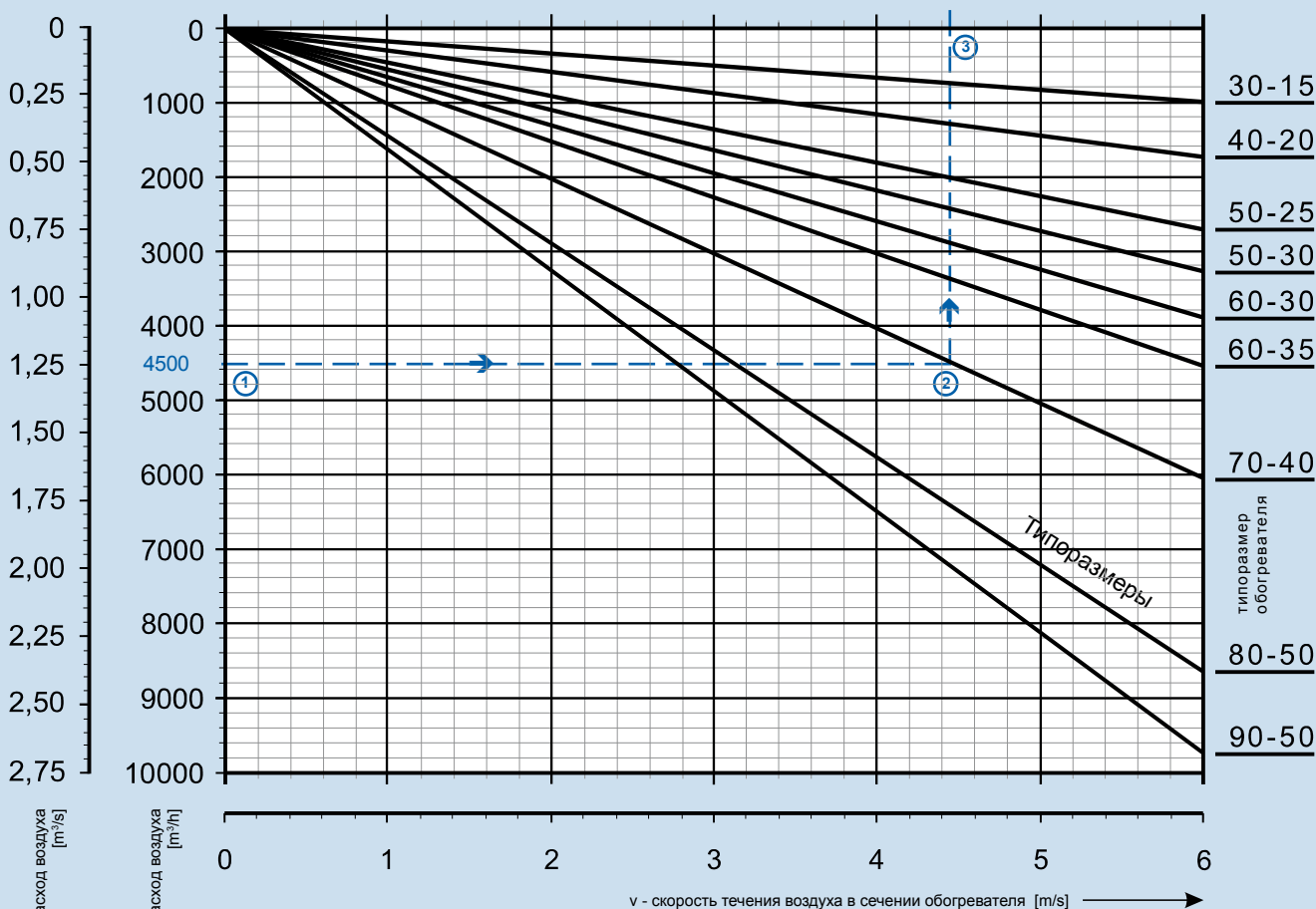
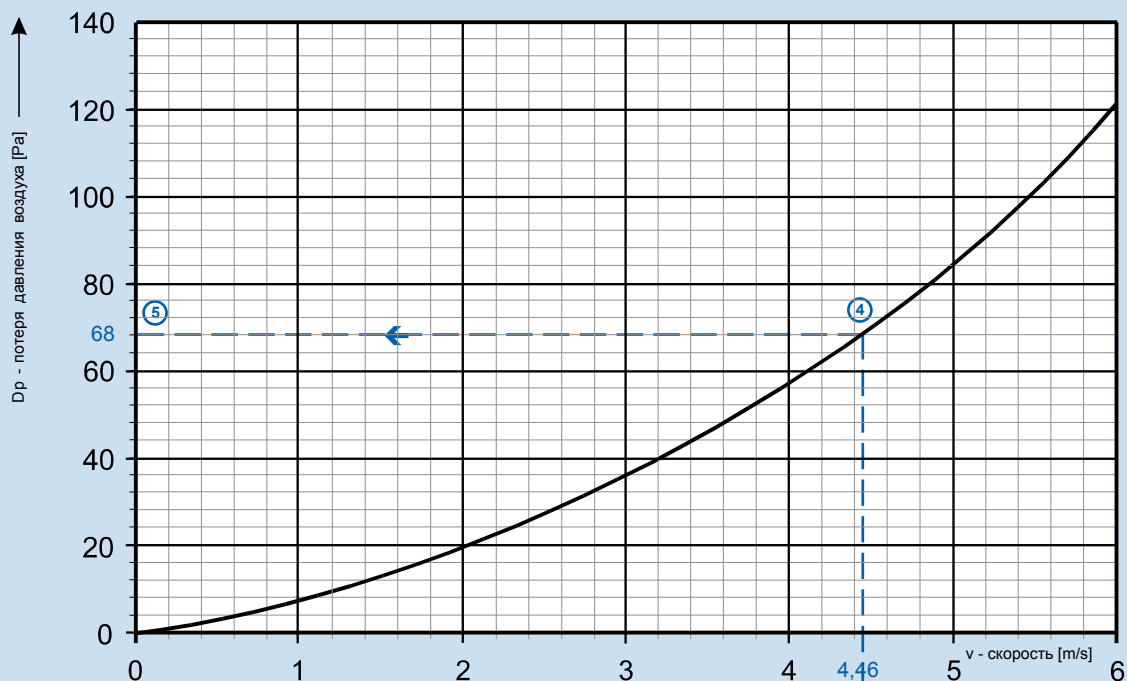
Величины на номограммах можно интерполировать или экстраполировать.

Номограмма 17

Потери давления воздуха водяных обогревателей VO

Номограмма падения давления воздуха водяных обогревателей VO

Кривая падения давления действительна для всех водяных обогревателей VO. Падение давления воздуха зависит от скорости потока воздуха в свободном сечении всех типоразмеров системы Vento.



Номограмма падения давления воздуха действительна для всех водяных обогревателей VO. Для выбранного расхода воздуха ① можно по нижней диаграмме рассчитать скорость течения ③ в свободном сечении обогревателя, а затем для известной скорости воздуха можно на верхней диаграмме ④ установить соответствующее падение давления воздуха ⑤.

Пример:

При расходе 4500 m³/h будет в обогревателе VO 70-40 скорость течения воздуха 4,46 m/s. Этому расходу будет соответствовать падение давления воздуха обогревателя равное 68 Pa.

Принадлежности

Принадлежности обогревателей

Водяные обогреватели работают в системах кондиционирования воздуха надежно только в том случае, если обеспечены следующие функции:

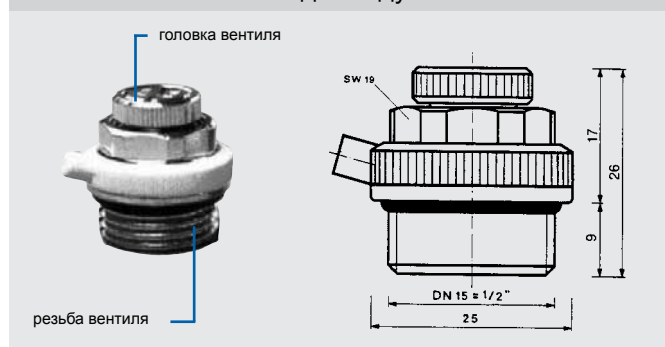
- обезвоздушивание
- защита от замерзания
- регулирование мощности

Идеальным является использование с остальными элементами системы Vento, которые гарантируют их совместимость и сбалансированность параметров.

Обезвоздушивание обогревателя

В большинстве случаев обогреватель размещен в труднодоступных местах, на высоте или под потолком, поэтому применение автоматического отвода воздуха является обязательным. Автоматический вентиль обезвоздушивания TACO (рис. 6) с наружной резьбой 1/2" предназначен для установки прямо в коллекторы обогревателя. Его устанавливают в наиболее высоком месте коллектора.⁶

Рис. 6 – вентиль отвода воздуха TACO



Макс. допустимые параметры отопительной воды:

- макс. допустимая температура воды..... 115 °C ⁶
- макс. допустимое рабочее давление.....0,85 МПа
- мин. допустимое рабочее давление 20 кПа

Вентиль необходимо устанавливать вертикально или под углом головкой вверх. Ни в коем случае, нельзя его устанавливать головкой вниз !

Минимальное рабочее давление воды в системе обеспечивает, что при падении давления на всасывании смесительного узла, не будет происходить подсос воздуха через вентиль обезвоздушивания в выходном коллекторе обогревателя.

Внимание ! В качестве теплоносителя рекомендуется использовать незамерзающие смеси:

- воды с этиленгликолем (Антифриз N)
- воды с 1,2-пропиленгликолем (Антифриз L)

Это позволяет снизить температуру замерзания теплоносителя в теплообменнике в зависимости от % концентрации.

Для других смесей необходимо получить подтверждение поставщика о том, что их применение совместно с набухающими кольцами (вкладышами вентиля).

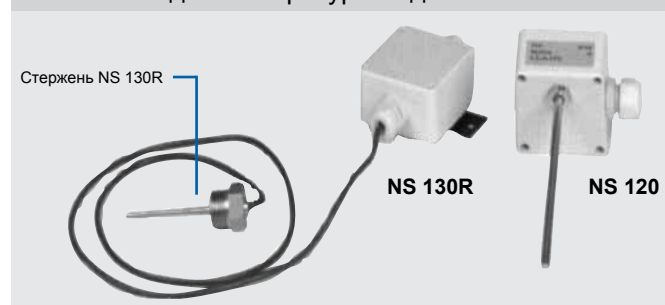
Принадлежности защиты от замерзания

Защита обогревателя от замерзания включает целый комплекс взаимосвязанных мероприятий и подсоединенного оборудования, предотвращающих его замерзанию при стандартных условиях эксплуатации. В данном разделе указано только то оборудование, которое непосредственно связано с обогревателем.

Температурные датчики к блокам управления

Температуру воды, протекающую через обогреватель должен непрерывно измерять и анализировать управляющий блок. Для измерения температуры воды используется температурный датчик NS 130R (омический Ni 1000), чувствительный элемент которого находится в стержне из нержавеющей стали (17 248). Стержень имеет наружную резьбу G 1/2" и предназначен для прямого монтажа при помощи вкручивания в нижнее отверстие коллектора воды в обратке (после отстранения заглушки).

Рис. 7 – виды температурных датчиков



⁶ Инструкции см. раздел Монтаж, профилактика, сервис.

⁶ Если температура воды 116°C и выше, необходимо обеспечить отвод воздуха посредством поплавкового вентиля.

Монтаж, профилактика, сервис

Монтаж

■ Водяные обогреватели VO и смесительные узлы, как и все остальные компоненты системы Vento не предназначены своей концепцией к прямой продаже конечному потребителю. Каждую установку необходимо произвести согласно проекту квалифицированного проектировщика, который несет ответственность за правильный выбор обогревателя и принадлежностей. Установку и ввод в эксплуатацию может производить только специализированная монтажная фирма (у электрооборудования электро-монтажная) в соответствии с действующим законодательством.

■ Перед монтажом необходимо оборудование тщательно контролировать, особенно, если оно длительное время складировалось. Прежде всего, необходимо проверить, если части оборудования не повреждены, в порядке ли трубки, пластины и коллекторы обогревателя, изоляция проводов насоса и сервопривода смесительного узла.

■ Если теплоносителем является вода, обогреватели предназначены только для внутреннего применения в помещениях, где температура не должна опускаться ниже точки замерзания воды (не касается обогреваемого воздуха).

■ Установка наружи не рекомендуется. Наружное применение возможно только если теплоносителем является незамерзающая смесь (например, раствор этиленгликоля с соответствующей концентрацией).

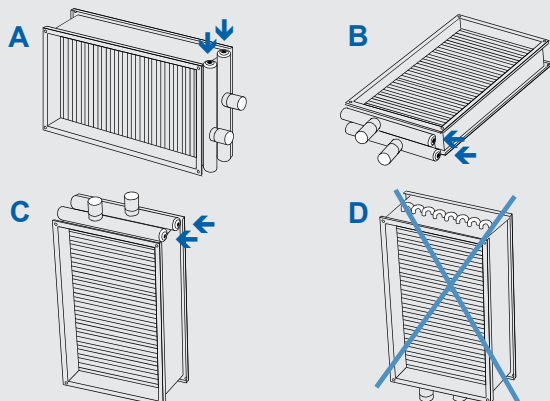
Водяные обогреватели VO

■ Водяные обогреватели не обязательно закреплять на отдельных кронштейнах, их можно вмонтировать прямо в воздуховод. При этом совершенно недопустимо, чтобы подвергались натяжению или скручиванию через присоединяемый воздуховод.

■ Перед монтажом на поверхность фланца обогревателя наклеивается уплотнение. Монтаж фланцев производится оцинкованными болтами и гайками M8. Электросоединение обеспечивается веерными шайбами с обеих сторон на одном из болтов фланца или же медным плетеным проводом.

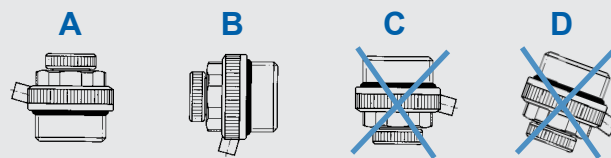
■ Фланцы со стороны более 40 см, желательно дополнительно скрепить посередине специальной скобой, предотвращающей раскрытие фланцев.

Рис. 8 - положения обогревателя



■ Водяные обогреватели могут работать в любом положении, позволяющем их обезвоздушивание. На рис. 8 приведены наиболее частые положения обогревателя. В положении А, В необходимо места для установки вентилей TACO (обозначенные стрелкой) расположить в наиболее высоком месте. Положения С и D не позволяют отвод воздуха из обогревателя, поэтому они недопустимы.

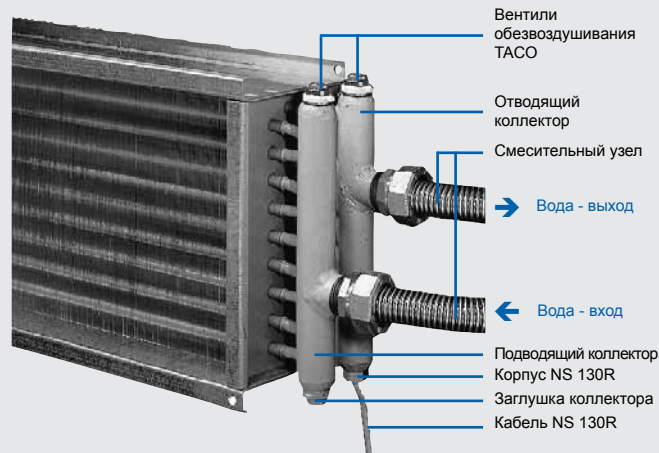
Рис. 9 - положения вентилей TACO



■ Вентили TACO необходимо устанавливать вертикально - вид А или горизонтально - вид В, рис. 9. Ни в коем случае их нельзя устанавливать головкой вниз вертикально или под углом - положения С, D.

■ Вентили TACO ввинчиваются в отверстия в **при-водящем и отводящем коллекторе** в наиболее высоком месте (рис.10). Отверстия имеют внутреннюю резьбу G 1/2 и оснащены заглушками.

Рис. 10 - установка вентилей TACO



■ В нижней части отводящего коллектора подобным образом устанавливается корпус датчика защиты от замерзания NS 130R.

■ Для быстрого выпуска воздуха во время заполнения системы водой, следует открыть на вентиле TACO винт с накатной головкой на один или два оборота. После этого необходимо винт жестко затянуть, после чего вентиль работает автоматически.

■ При первом выпуске воздуха возможна небольшая утечка нескольких капель воды. В рабочем режиме этого уже не происходит.

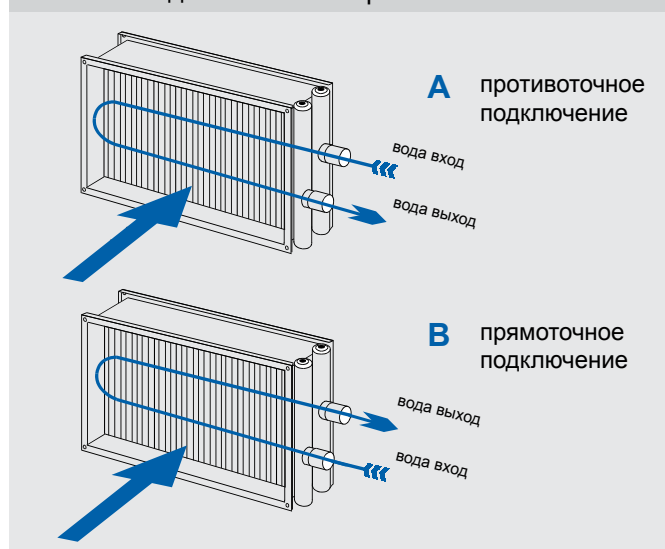
■ При загрязнении внутренней части вентилей TACO необходимо заменить уплотнение. Вентиль имеет обратный клапан, поэтому при замене уплотнения нет необходимости выпускать воду.

■ При затягивании резьбы трубок смесительного узла, корпуса датчика или вентилей TACO, нельзя прикладывать усилие. При грубом обращении могут повредиться трубки, соединяющие коллектор с боковой стенкой обогревателя.

Монтаж, профилактика, сервис

- Перед обогревателем необходимо устанавливать воздушный фильтр, защищающий его от загрязнения.
- Обогреватель может устанавливаться перед и за вентилятором. Если обогреватель находится перед вентилятором, необходимо регулировать его мощность так, чтобы не превысить максимально допустимую температуру воздуха внутри вентилятора.
- При размещении обогревателя за вентилятором, рекомендуем предусмотреть между ними воздуховод длиной 1–1,5 м для стабилизации потока воздуха.
- Для достижения макс. мощности необходимо обогреватель подключать как противоточный (рис. 11). Все расчеты и номограммы в каталоге действительны для такого подключения. При прямоточном подключении обогреватель имеет сниженную мощность, однако является более морозоустойчивым.⁽⁷⁾
- Конструкция коллекторов позволяет в любом положении сохранять противоточное подключение, а также монтировать вентили и ермочувствительные датчики в правильном положении.⁽⁸⁾
- При размещении обогревателя под потолком необходимо сохранить сервисный доступ. Профилактика необходима, прежде всего, для вентилялей обезвоздушивания.

Рис. 11 - подключение обогревателя



Эксплуатация, сервисное обслуживание

Водяной обогреватель и смесительный узел требуют регулярной проверки минимально в начале и в конце отопительного сезона. В процессе эксплуатации необходимо, прежде всего, проверять, если в системе правильно работает обезвоздушивание и не происходит утечка воды или падение давления воздуха или воды (в результате загрязнения). Необходимо контролировать правильную работу насоса, сервопривода и, прежде всего, заботиться о чистоте фильтров в смесительном регулирующем узле. В случае отключения вентиляционного оборудования при срабатывании защиты от замерзания, необходимо установить и устранить причину так, как это описано в руководстве по эксплуатации и монтажу в главе Краткий перечень возможных неисправностей.

Блок управления постоянно контролирует все важные защитные функции системы, к которым относится также защита обогревателя от замерзания.

Внимание ! Во время зимнего сезона нельзя на долгое время отключать управляющий блок от электрической сети ! Особенно опасным является отключение питания во время работы вентиляционного оборудования !

⁽⁷⁾ При правильной защите от замерзания прямоточное соединение обогревателя не является актуальным.

⁽⁸⁾ Поэтому система Vento содержит обогреватель только в одном исполнении, а не в двух (правое, левое).

Вентиляторы	RP
Вентиляторы	RQ
Вентиляторы	RO
Вентиляторы	RF
Вентиляторы	RPH
Вентиляторы	EX
Регуляторы	...
Электрические обогреватели	EO..
Водяные обогреватели	VO
Смесительные узлы	SUMX
Водяные охладители	CHV
Прямые охладители	CHF
Рекуператоры	HRV
Принадлежности	...

Техническая информация

Применение охладителей

Водяные охладители CHV предназначены для охлаждения воздуха в простых вентиляционных системах и в более сложных установках кондиционирования. Целесообразно их использовать совместно с остальными элементами системы Vento, гарантирующей взаимную совместимость и сбалансированность параметров.

Условия эксплуатации

Охлаждаемый воздух не должен содержать твердые, волокнистые, клеящиеся, агрессивные и взрывоопасные примеси, а также химические вещества, вызывающие коррозию или разложение алюминия и цинка. Максимально допустимые параметры воды или смеси:

Макс. допустимое давление.....1,5 МПа

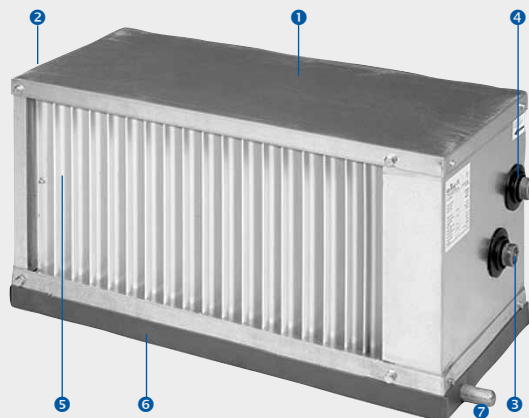
В разделе технических параметров на номограммах указаны параметры охладителей для стандартных значений температурного перепада воды, различных расходов воздуха и различных температур воздуха для воды, используемой в качестве хладагента.

Место установки

При выборе расположения в вентоборудовании рекомендуется придерживаться следующих правил:

- Если хладагентом является вода, охладители могут устанавливаться внутри отапливаемых помещений, в которых температура не опускается ниже нуля (основным условием является соблюдение температуры перемещаемого воздуха).
- Наружная установка допускается, если хладагентом является незамерзающая смесь (раствор этилен-гликоля). При этом надо учитывать температурное ограничение для сервопривода смесительного узла, а для определения параметров охладителя нельзя использовать указанные диаграммы. Необходимо провести расчет по программе подбора AeroCAD.
- Охладители могут эксплуатироваться только в горизонтальном положении, которое позволяет отводить конденсат и обезвоздушивать охладитель.
- Необходимо обеспечить контрольный и сервисный доступ к охладителю.
- Перед охладителем должен устанавливаться воздушный фильтр, защищающий его от загрязнения (если он отсутствует перед обогревателем).
- Для достижения максимальной холодопроизводительности необходимо подключить охладитель противоточно.
- Охладитель можно устанавливать перед и за вентилятором.
- Если охладитель устанавливается за вентилятором, рекомендуется предусмотреть между ними участок для стабилизации потока воздуха (например, воздуховод длиной 1–1,5 м).

Рис. 1 - стандартная конструкция охладителя



1 корпус, 2 охладитель, 3 подвод хладагента, 4 отвод хладагента, 5 каплеуловитель, 6 ванна для сбора конденсата, 7 отвод конденсата (G 1/2")

Материалы, конструкция

Корпус охладителя изготавливается из оцинкованного листа. Коллекторы свариваются из стальных трубок с поверхностной обработкой синтетической краской. Поверхность теплообмена создают алюминиевые пластины толщиной 0,1 mm, натянутые на медные трубки Ø 10 mm.

Все материалы тщательно контролируются и обеспечивают длительный срок службы и надежность работы охладителя. Охладители испытываются на герметичность воздухом под давлением 2 МПа в течение 5 минут под водой.

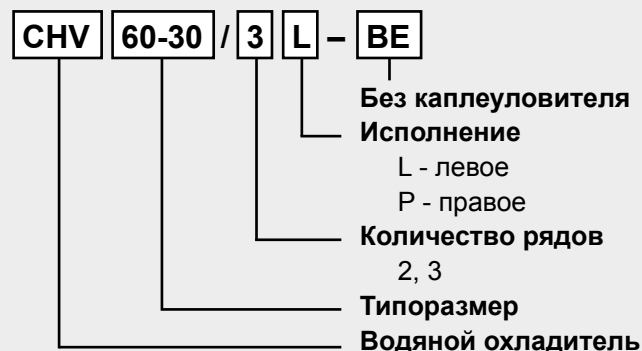
Охладители стандартно поставляются в левом исполнении при виде в направлении потока воздуха а также оборудуются каплеуловителем и изолированной ванной для отвода конденсата.

При двухступенчатом охлаждении, у первого охладителя целесообразно каплеуловитель исключить (заказать охладитель без каплеуловителя). Водяные охладители в самом высоком месте коллекторов оснащены автоматическим продувочным вентилем TACO. Он обеспечивает постоянное обезвоздушивание охладителя.

Обозначение охладителей

Схема типового обозначения охладителей в проектах и заявках указана на рис. 2.

Рис. 2 - типовое обозначение охладителей CHV



Параметры

Выше указанная спецификация без кода заказа отвечает **складской конфигурации изделия**, т.е. трехрядному левому исполнению. Другое исполнение должно быть специфицировано кодом заказа. Охладитель является конфигурируемым изделием, которое преимущественно заказывается при помощи подбора в AeroCAD, который генерирует код заказа.

Рис. 3 – Типоразмеры

A x B [mm]	
400-200	40-20
500-250	50-25
500-300	50-30
600-300	60-30
600-350	60-35
700-400	70-40
800-500	80-50
900-500	90-50

Типоразмеры

Охладители поставляются в восьми типоразмерах согласно размерам A x B соединительного фланца, см. рис. 3. Размеры соответствуют 2-рядным и 3-рядным охладителям. Стандартные охладители трехрядные с переменной геометрией (ST 25x22 mm). Подсоединение охладителей по воздуху соответствует остальным компонентам системы Vento. Подсоединение по воде у всех охладителей максимально унифицировано, что позволяет проектировщику покрыть весь диапазон расхода воздуха системы Vento.

Рис. 4 - размеры водяных охладителей CHV

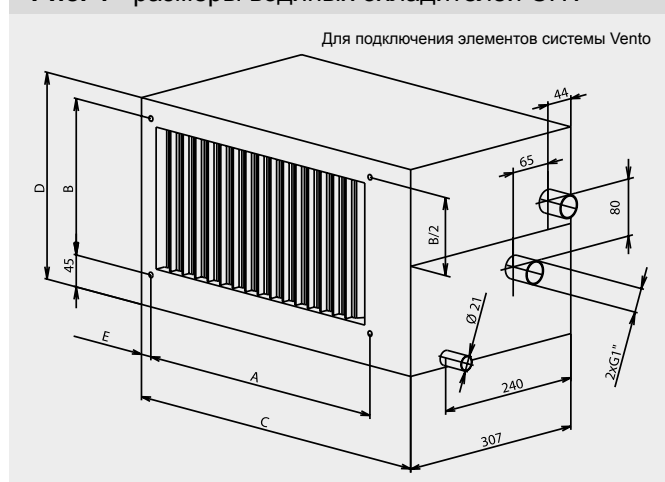


Таблица 1 – размеры водяных охладителей CHV

Типоразмер	Размеры в мм				
	A	B	C	D	E
CHV 40-20	420	220	516	290	18
CHV 50-25	520	270	616	340	18
CHV 50-30	520	320	616	400	18
CHV 60-30	620	320	716	400	18
CHV 60-35	620	370	716	440	18
CHV 70-40	720	420	816	490	18
CHV 80-50	820	520	916	600	18
CHV 90-50	930	530	1036	600	22

Данные об основных размерах охладителей указаны на рис. 4 и в таблице 1.

Подсоединение по воде все охладители имеют при помощи внешней резьбы G1".

Принадлежности охладителя

Как составная часть охладителя поставляются автоматический продувочный вентиль TACO, смесительный узел SUMX. Принадлежности не входят в охладитель, они должны заказываться самостоятельно. Охладители могут оборудоваться принадлежностями, обеспечивающими следующие функции:

- регулирование холодопроизводительности. Охладители регулируются при помощи смесительных узлов см. раздел Смесительные узлы, стр. 144.
- отвод конденсата (сифон).

Охладитель всегда оборудуется сифоном для отвода конденсата. Без сифона невозможно обеспечить отвод сконденсированной воды из сборной ванны.

Отвод конденсата

Для сбора конденсата в охладителе устанавливается ванна, оборудованная выводом для подсоединения системы для отвода конденсата. Система поставляется только как принадлежность под заказ. Высота сифона зависит от общего давления вентилятора и обеспечивает его правильную работу. Сифон должен подбираться в соответствии с давлением вентилятора, см. рис. 5 и табл. 2.

Особое внимание необходимо уделять уходу и техническому обслуживанию сифона, главным образом необходимо контролировать уровень воды в сифоне и его проходимость.

Рис. 5 – отвод конденсата

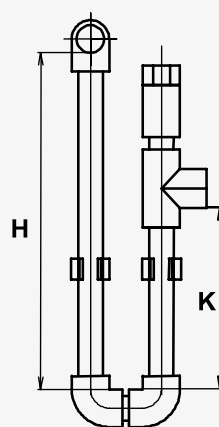


Таблица 2 – давление...

H (mm)	K (mm)	P (Pa)
100	55	600
200	105	1100
260	140	1400

H... высота сифона
K... высота отвода
P... общее давление вентилятора

Подбор охладителя

Подбор охладителя

Для каждого охладителя на стр. 191–198 указаны номограммы термодинамических зависимостей. По номограммам можно по исходному заданию установить все необходимые параметры охладителя, отвечающие этому заданию. Номограммы составлены для трехрядных охладителей для наиболее часто используемого температурного перепада воды $+6/+12^{\circ}\text{C}$:

■ исходные заданные параметры

- выбранный типоразмер охладителя
- расход воздуха (скорость в сечении)
- входная расчетная температура воздуха (25°C , 30°C , 35°C)
- относительная влажность воздуха (40%, 50%, 60%)

■ итоговые установленные параметры

- выходная температура воздуха
- холодопроизводительность
- требуемый расход воды
- потеря давления по воде
- потеря давления по воздуху

Порядок подбора охладителей

■ Для исходных величин ①②③ по номограмме устанавливается температура воздуха за охладителем ④.

■ Если температура на выходе ④ равна или выше требуемой, охладитель отвечает условиям.⁽⁵⁾

■ Для исходных параметров ①⑤⑥ по номограмме выбираются макс. холодопроизводительность ⑦, расход ⑨ и потеря давления воды ⑩ при макс. расходе.⁽⁶⁾

■ Для расхода воды ⑨ и потери давления ⑩ при данном расходе, подбирается соответствующий смесительный узел согласно последовательности, указанной на стр. 183 и характеристик смесительных узлов SUMX на стр. 183-184.

На номограммах охладителей указаны номинальные условия, т.е. расход воздуха, отвечающий скорости потока $2,7 \text{ m/s}$, выходная температура воздуха $+30^{\circ}\text{C}$, относительная влажность приточного воздуха 40%, температурный перепад воды $+6^{\circ}\text{C}/+12^{\circ}\text{C}$ (т.е. охлаждение воды на 6K) и максимальная мощность при данных условиях с соответствующим расходом и потерей давления по воде. При таких условиях можно выбрать для охладителя смесительный узел. Потеря давления по воздуху устанавливается для всех охладителей по номограмме на стр. 199.

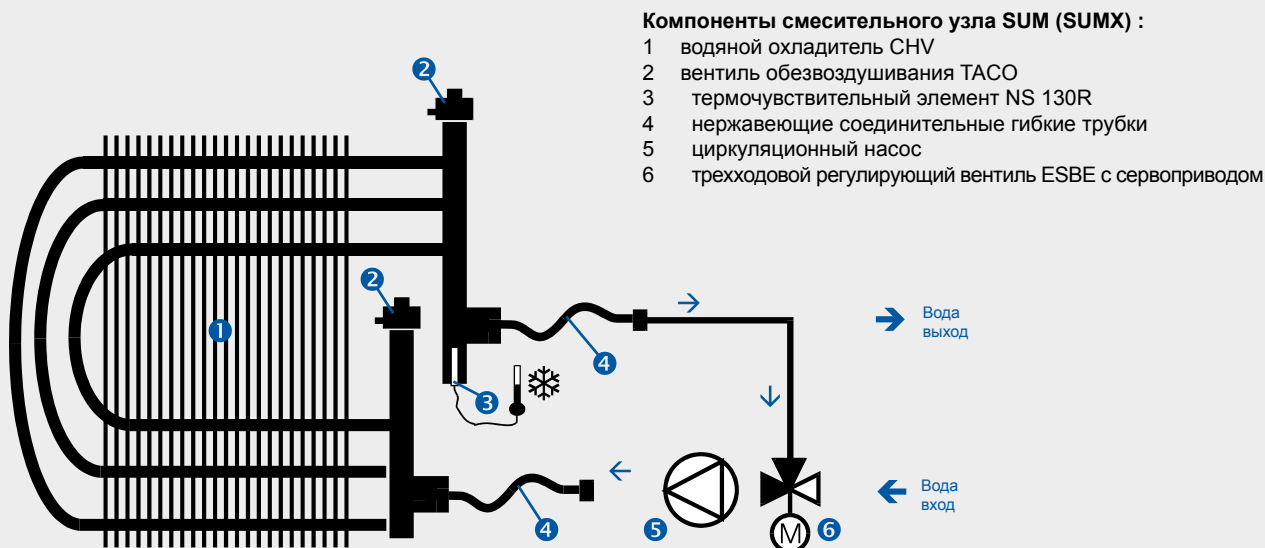
Регулирование охладителей

Значение потери давления вентиля Δp_{w3cv} , которое обозначено на графике на стр. 116-117 и в таблице 5, служит только для контроля выполнения условия

$$\Delta p_{wsum} < \Delta p_{w3cv}$$

Смесительные узлы SUMX являются компактной арматурой (см. рис. 6). Подбираются на основе тех же принципов, как и у водяных охладителей VO.

Рис. 6 - охладитель CHV со смесительным узлом



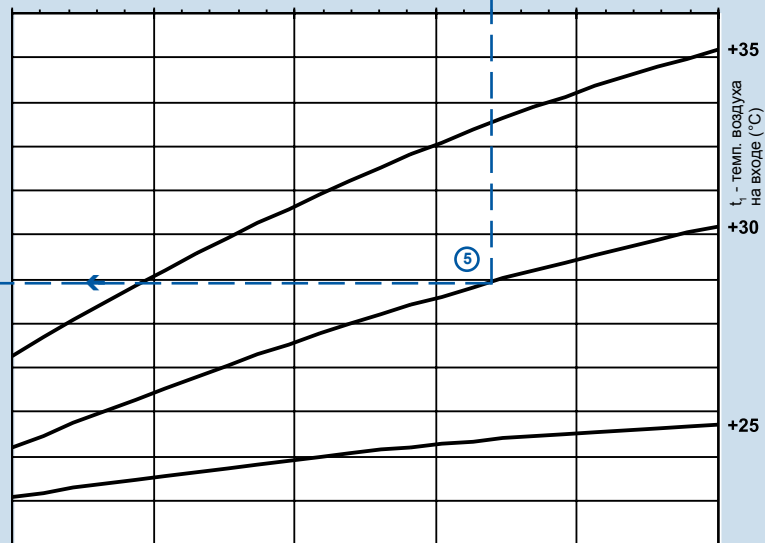
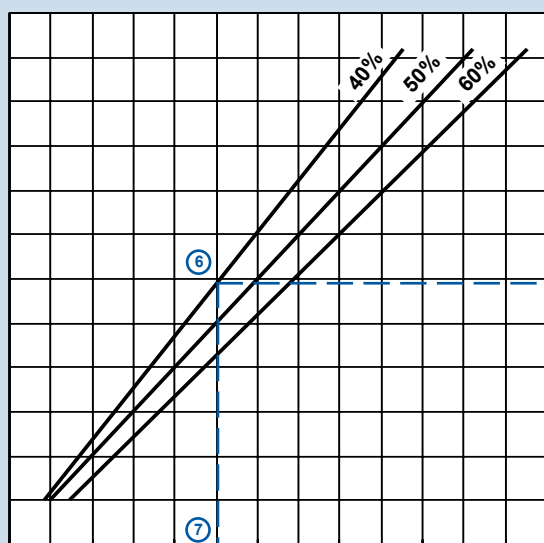
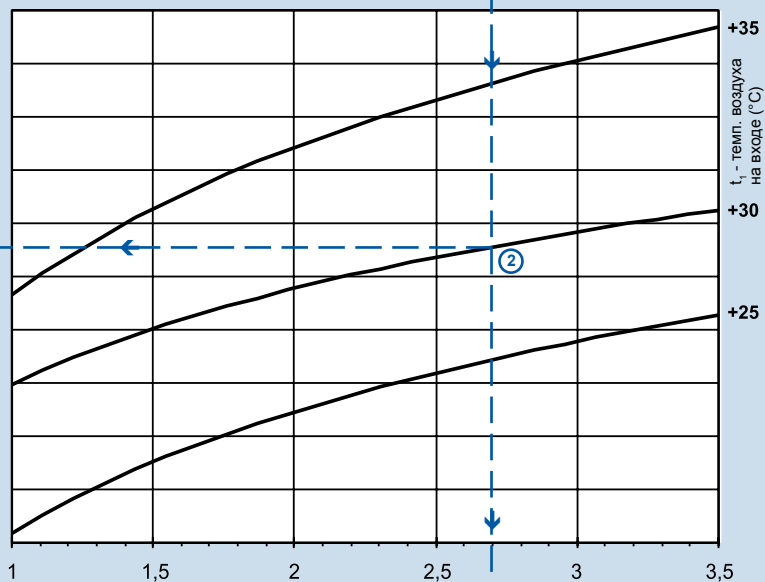
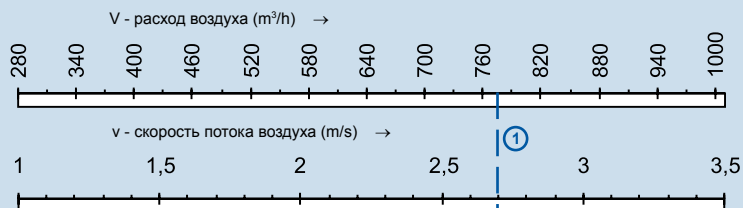
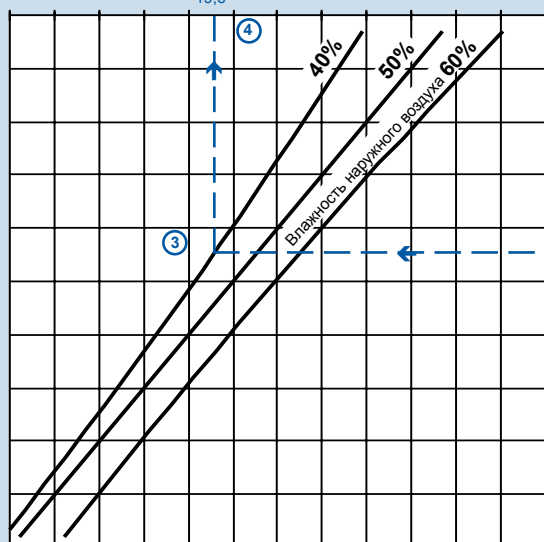
⁽⁴⁾Номограммы на стр. 191-198 служат для определения максимальной расчетной мощности и расхода воды, так как отвечают жестко установленному температурному перепаду воды $\Delta t_w = 6 \text{ K}$.

CHV 40-20 / 3L

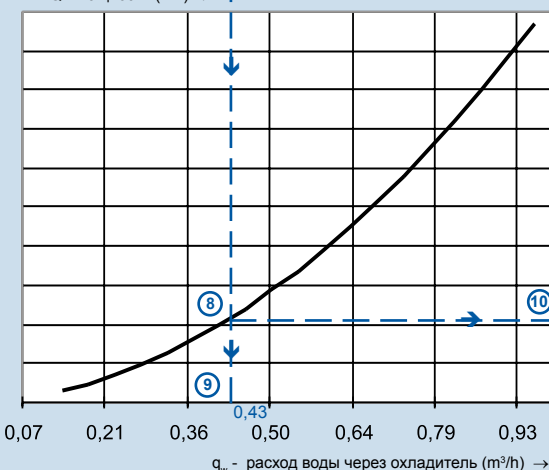
Номограмма термодинамических зависимостей
расход воздуха - температура воздуха на входе - температурный
перепад воды
температура воздуха на выходе - мощность - расход и потеря
давления воды

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27



0,5 1,5 2,5 3,5 4,5 5,5 6,5
Q - мощность (kW) $\rightarrow$



Δp_w - потеря давления воды (кПа) $\rightarrow$

0,07 0,21 0,36 0,50 0,64 0,79 0,93
 q_w - расход воды через охладитель (m^3/h) $\rightarrow$

Пример :

Заданному расходу воздуха 775 m^3/h ① отвечает в сечении водяного охладителя CHV 40-20 /3L скорость 2,7 m/s . Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель $+30^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет $+19,6^{\circ}\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 3,01 kW ⑦, а требуемый расход воды ⑨ будет 0,43 m^3/h при потере давления воды ⑩ в охладителе 2,2 kPa .

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать

Номограмма 1

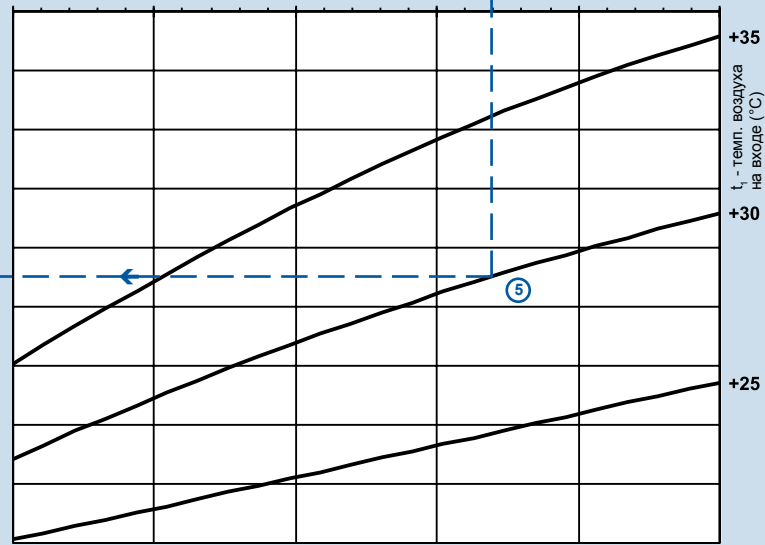
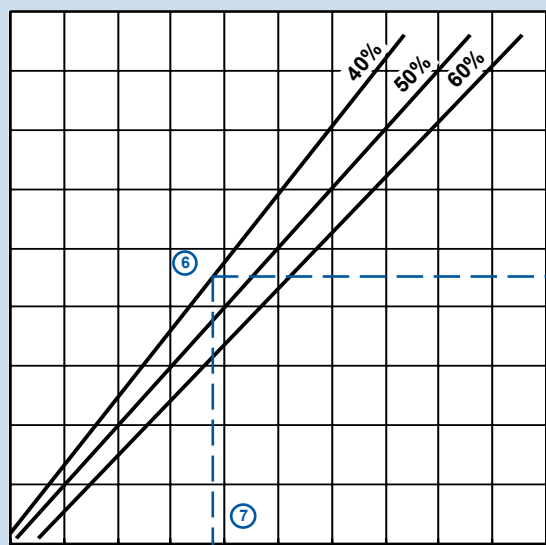
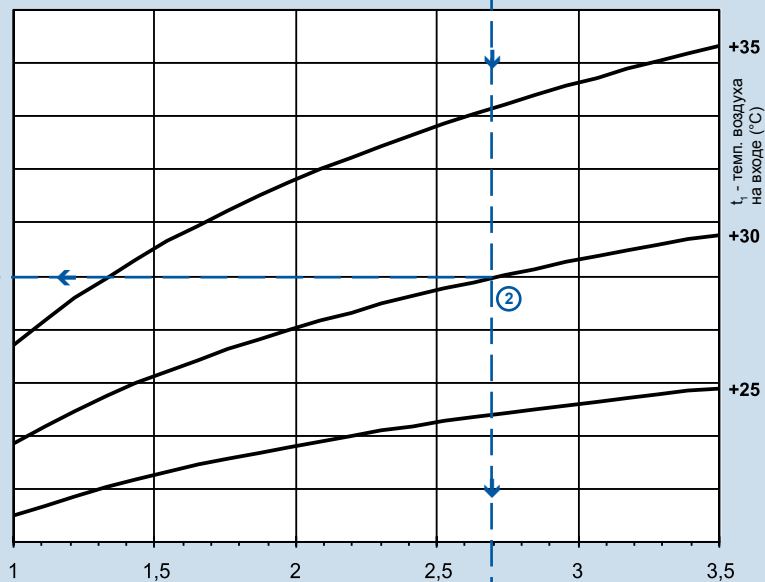
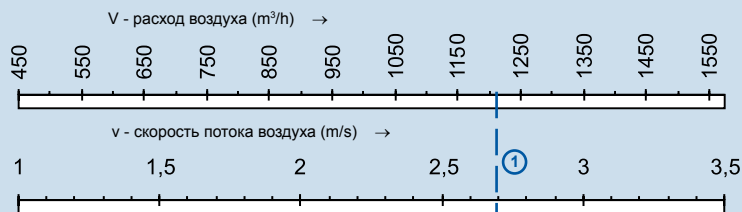
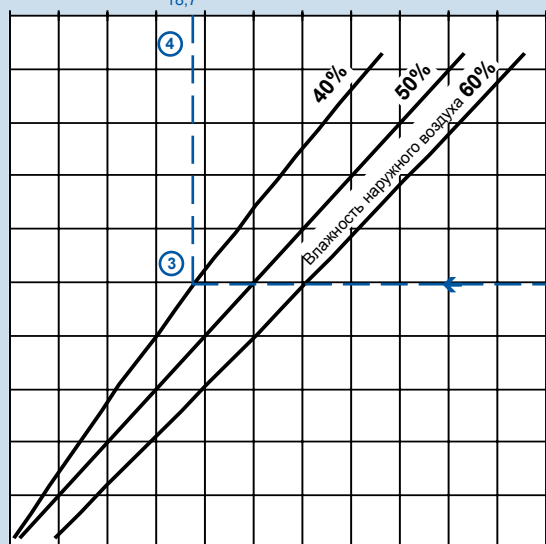
CHV 50-25 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей

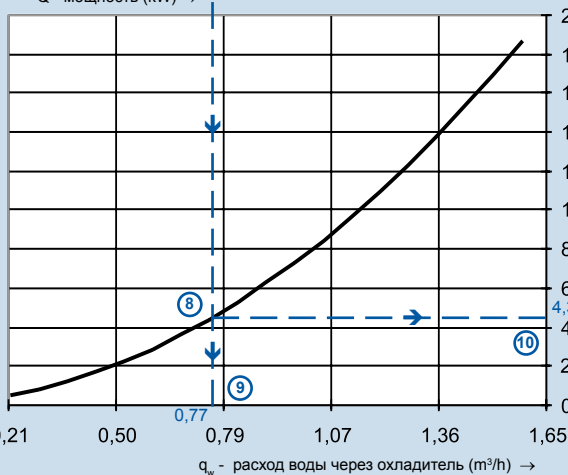
расход воздуха - температура воздуха на входе - температурный перепад воды
температура воздуха на выходе - мощность - расход и потеря давления воды

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26



1,5 2,5 3,5 4,5 5,5 6,5 7,5 8,5 9,5 10,5 11,5



Δp_w - потеря давления воды (кПа) $\rightarrow$

Пример :

Заданному расходу воздуха 1210 м³/ч ① отвечает в сечении водяного охладителя CHV 50-25 / 3L скорость 2,7 м/с. Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель +30 $^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет +18,7 $^{\circ}\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 5,3 kW ⑦, а требуемый расход воды ⑨ будет 0,77 м³/ч при потере давления воды ⑩ в охладителе 4,3 кПа.

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать

Номограмма 2

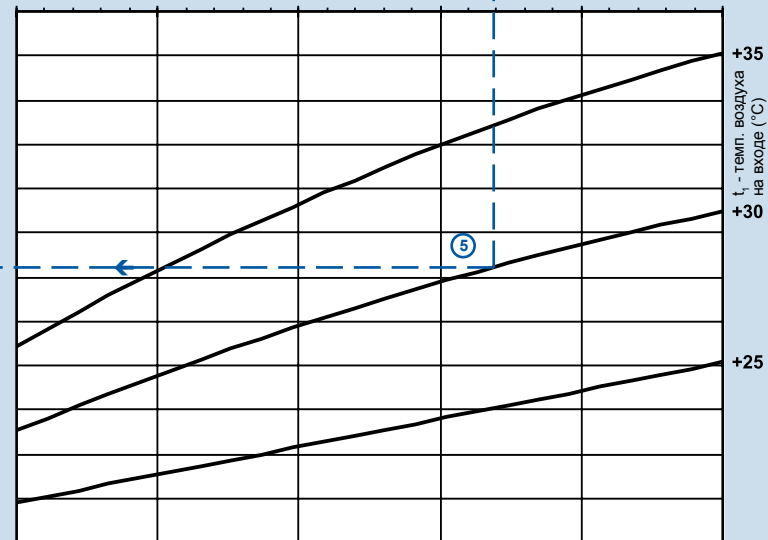
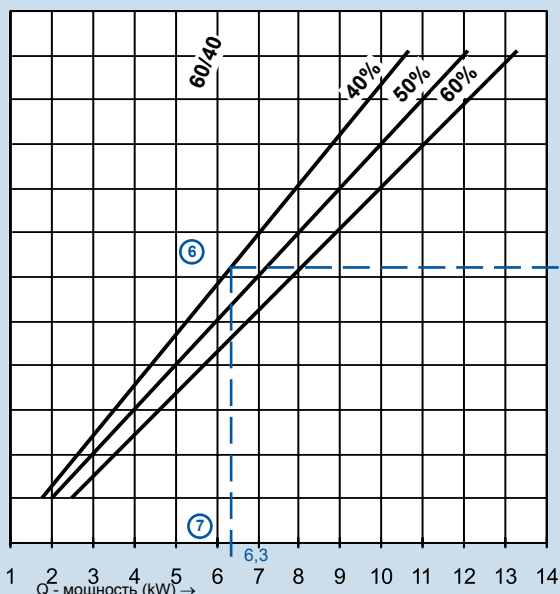
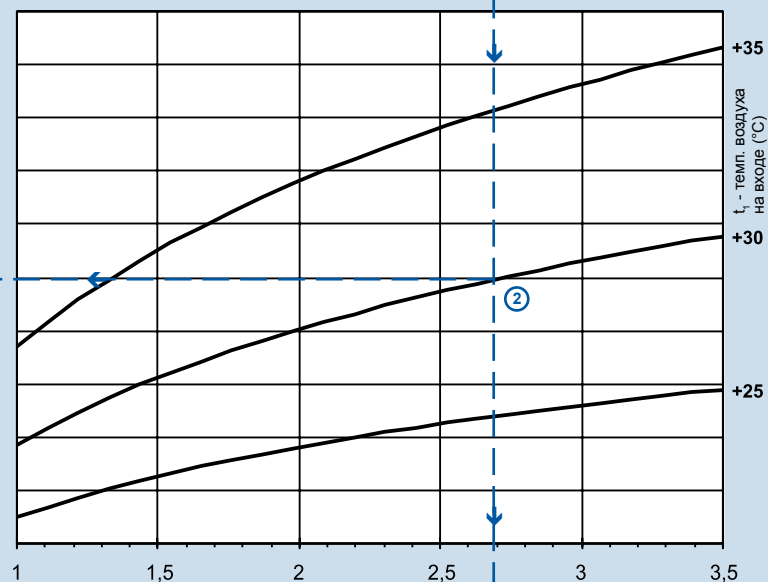
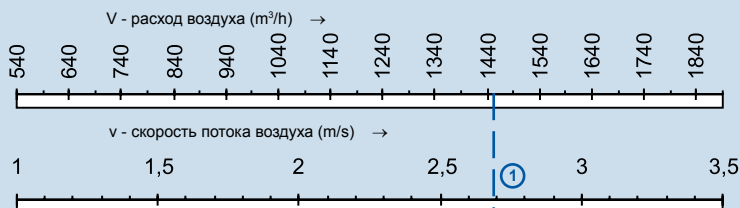
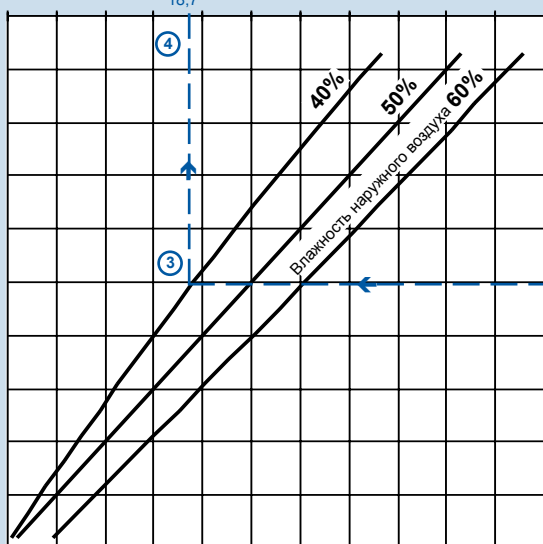
CHV 50-30 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей

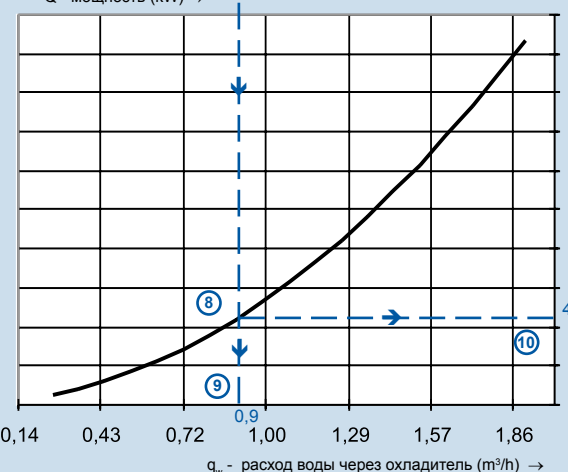
расход воздуха - температура воздуха на входе - температурный перепад воды
температура воздуха на выходе - мощность - расход и потеря давления воды

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14



Δp_w - потеря давления воды (кПа) $\rightarrow$

Пример :

Заданному расходу воздуха 1450 м³/ч ① отвечает в сечении водяного охладителя CHV 50-30 / 3L скорость 2,7 м/с. Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель +30 $^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет +18,7 $^{\circ}\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 6,3 kW ⑦, а требуемый расход воды ⑨ будет 0,9 м³/ч при потере давления воды ⑩ в охладителе 4,5 кПа.

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать

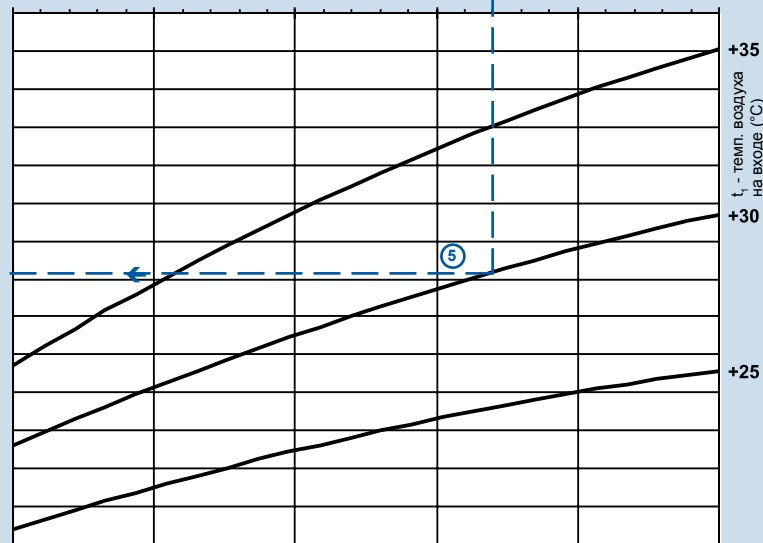
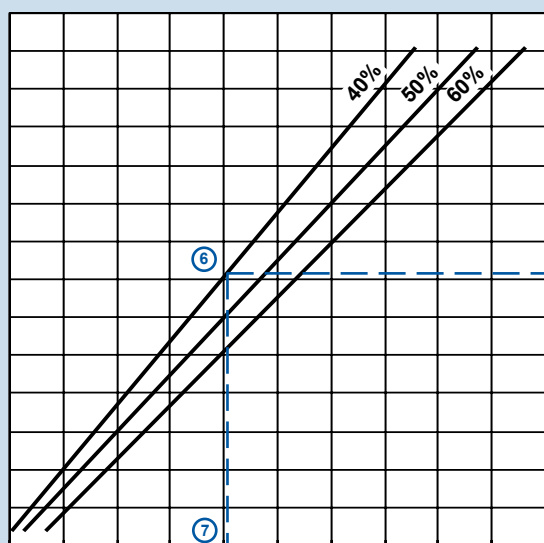
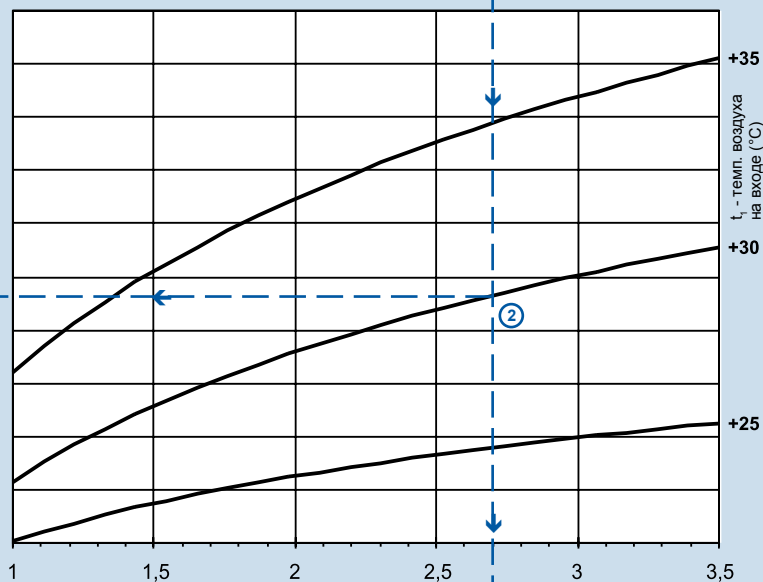
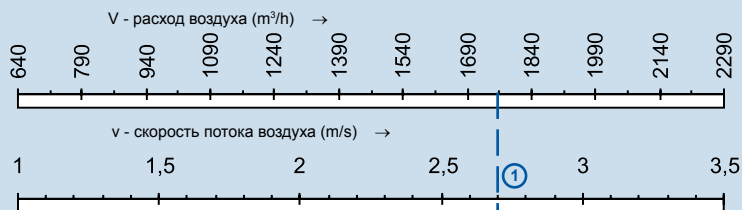
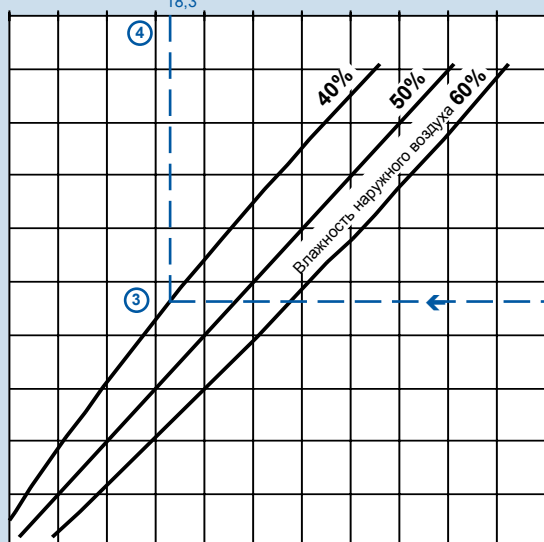
Номограмма 3

CHV 60-30 / 3L

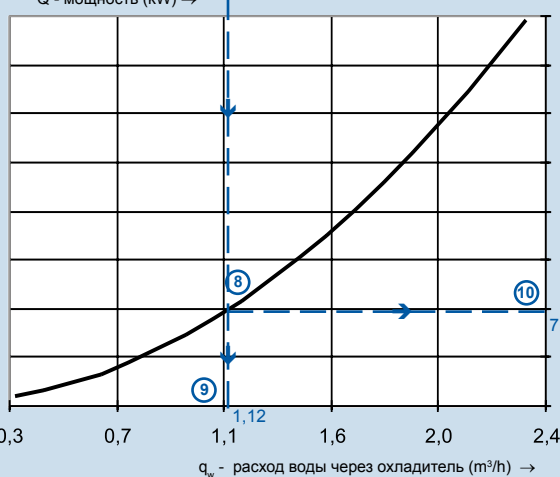
Номограмма термодинамических зависимостей
расход воздуха - температура воздуха на входе - температурный перепад воды
температура воздуха на выходе - мощность - расход и потеря давления воды

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26



2,0 3,5 5,0 6,5 8,0 9,5 11,0 12,5 14,0 15,5 17,0



Δp_w - потеря давления воды (кПа) $\rightarrow$

Пример :

Заданному расходу воздуха 1760 м³/ч ① отвечает в сечении водяного охладителя CHV 60-30/ 3L скорость 2,7 м/с. Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель +30°C ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет +18,3°C ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 8,1 kW ⑦, а требуемый расход воды ⑨ будет 1,12 м³/ч при потере давления воды ⑩ в охладителе 7,9 кПа.

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать

Номограмма 4

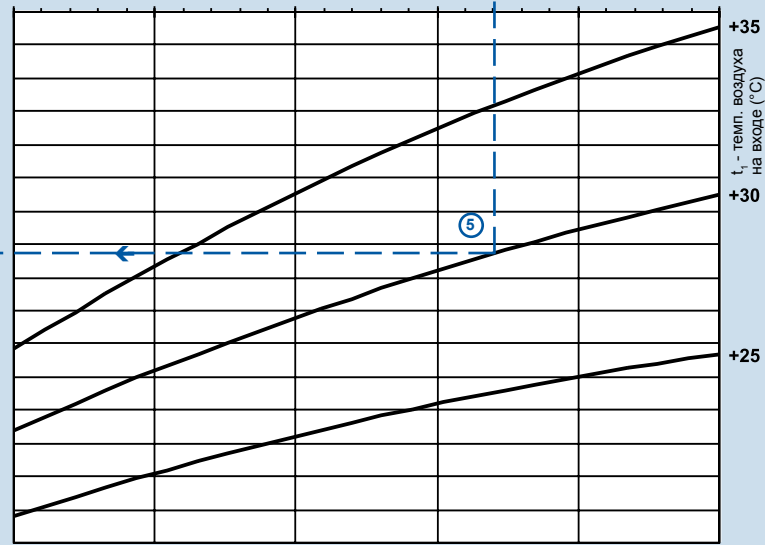
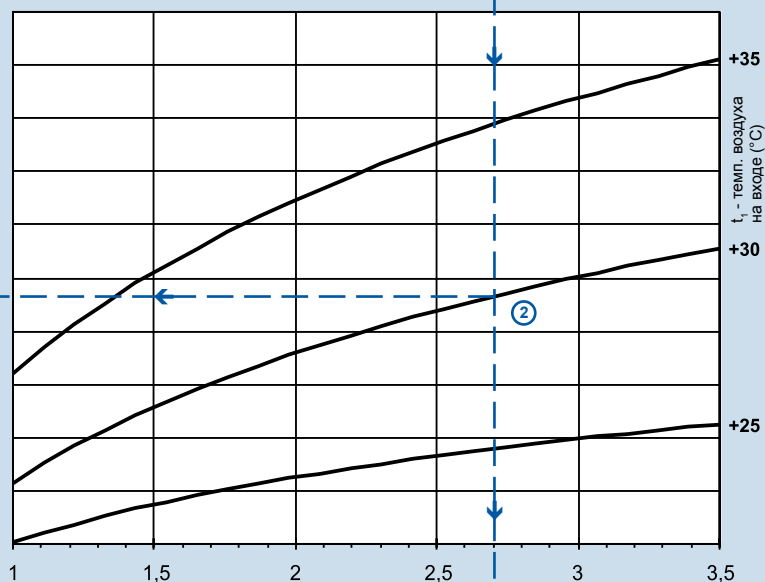
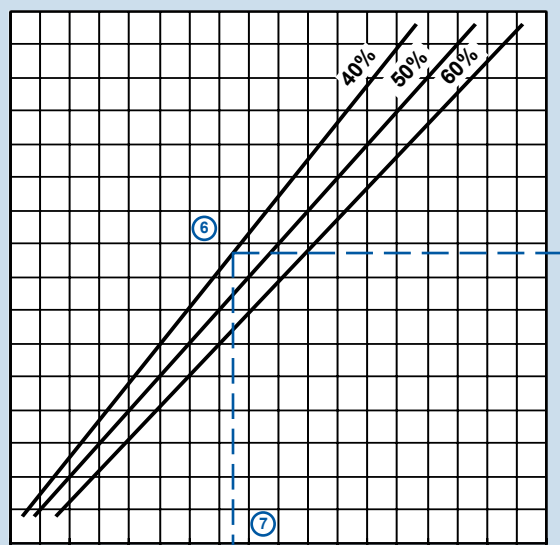
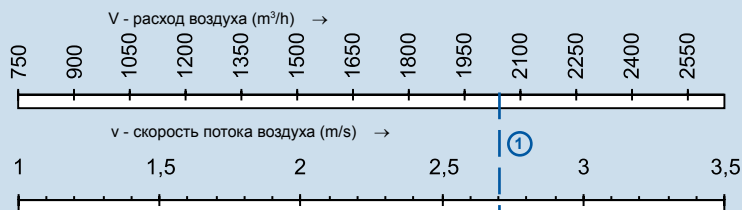
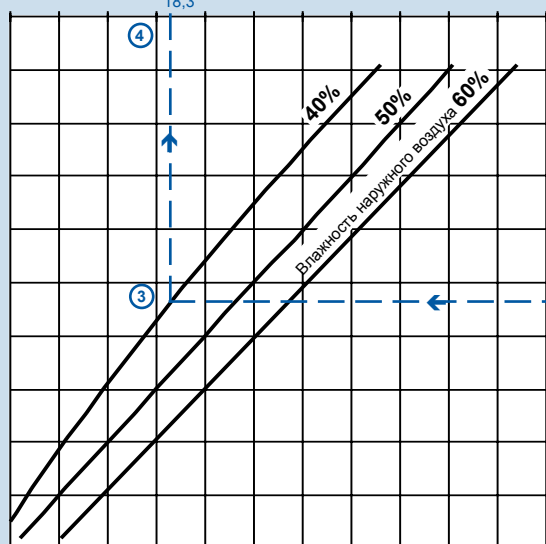
CHV 60-35 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей

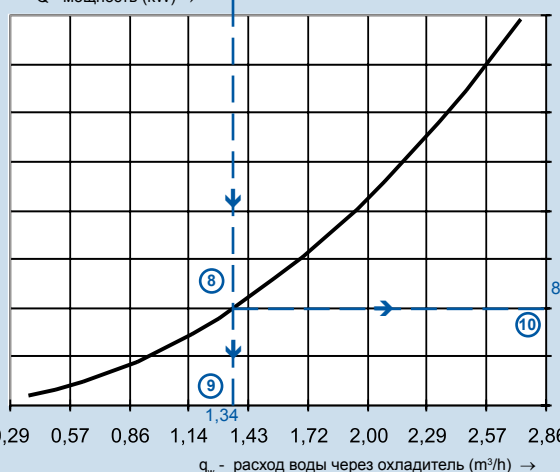
расход воздуха - температура воздуха на входе - температурный перепад воды
температура воздуха на выходе - мощность - расход и потеря давления воды

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26



2 4 6 8 10 12 14 16 18 20



Δp_w - потеря давления воды (кПа) $\rightarrow$

0,29 0,57 0,86 1,14 1,43 1,72 2,00 2,29 2,57 2,86

q_w - расход воды через охладитель (m^3/h) $\rightarrow$

Пример :

Заданному расходу воздуха $2040 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении водяного охладителя CHV 60-35 /3L скорость $2,7 \text{ m/s}$. Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель $+30^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет $+18,3^{\circ}\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность $9,5 \text{ kW}$ ⑦, а требуемый расход воды ⑨ будет $1,34 \text{ m}^3/\text{h}$ при потере давления воды ⑩ в охладителе 8 kPa .

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать

Номограмма 5

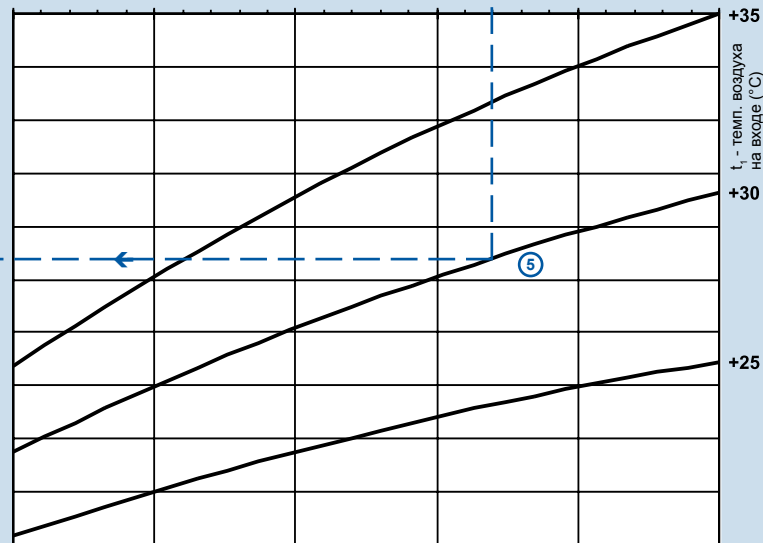
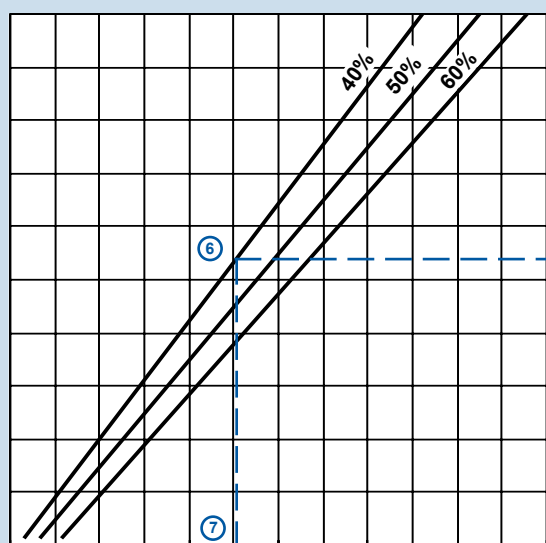
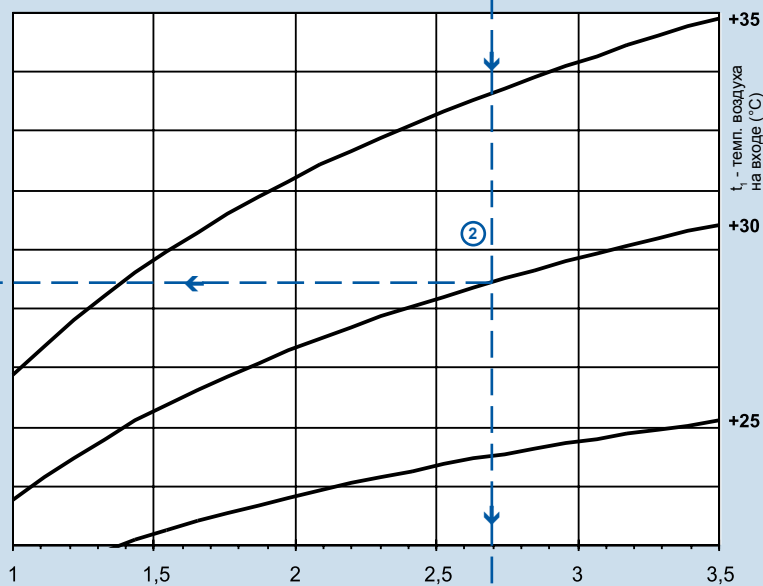
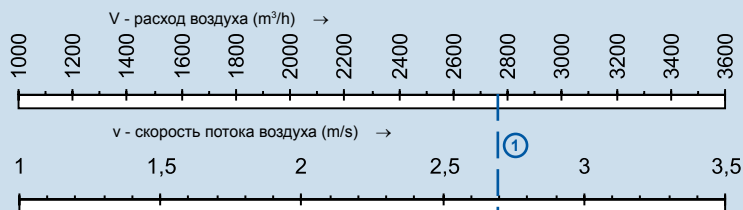
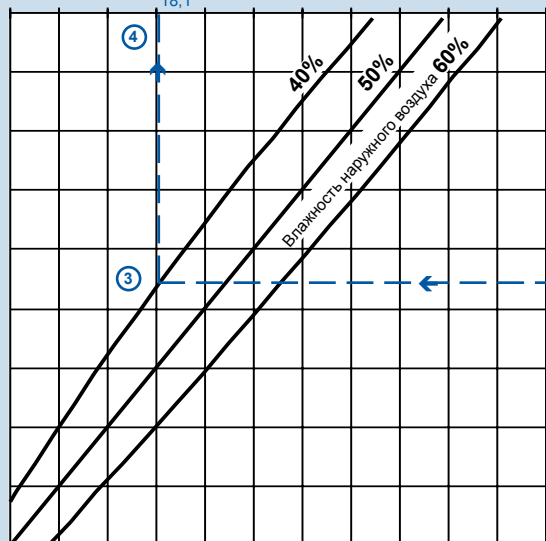
CHV 70-40 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей

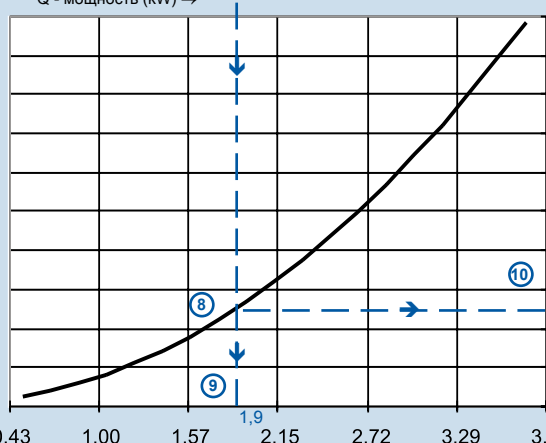
расход воздуха - температура воздуха на входе - температурный перепад воды
температура воздуха на выходе - мощность - расход и потеря давления воды

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26



3 7 11 15 19 23 27



Δp_w - потеря давления воды (кПа) $\rightarrow$

0,43 1,00 1,57 1,9 2,15 2,72 3,29 3,86

q_w - расход воды через охладитель (m^3/h) $\rightarrow$

Пример :

Заданному расходу воздуха 2760 m^3/h ① отвечает в сечении водяного охладителя CHV 70-40 / 3L скорость 2,7 m/s . Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель $+30^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет $+18,1^{\circ}\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 13,2 kW ⑦, а требуемый расход воды ⑨ будет 1,9 m^3/h при потере давления воды ⑩ в охладителе 12,5 kPa .

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать

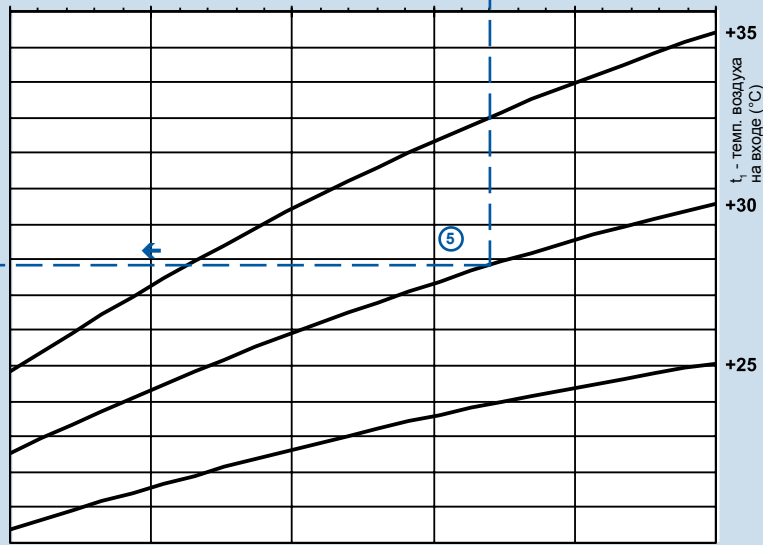
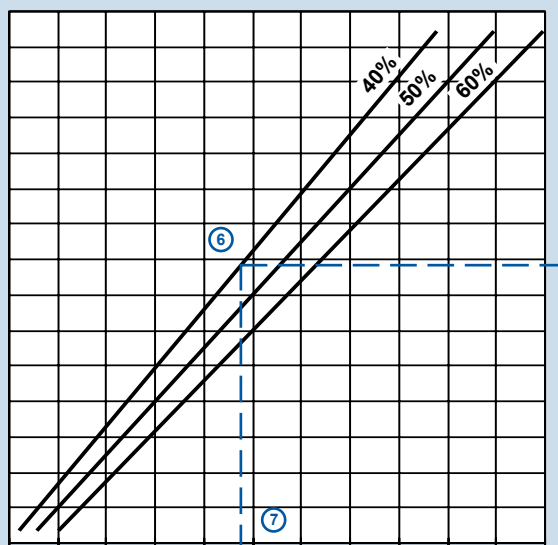
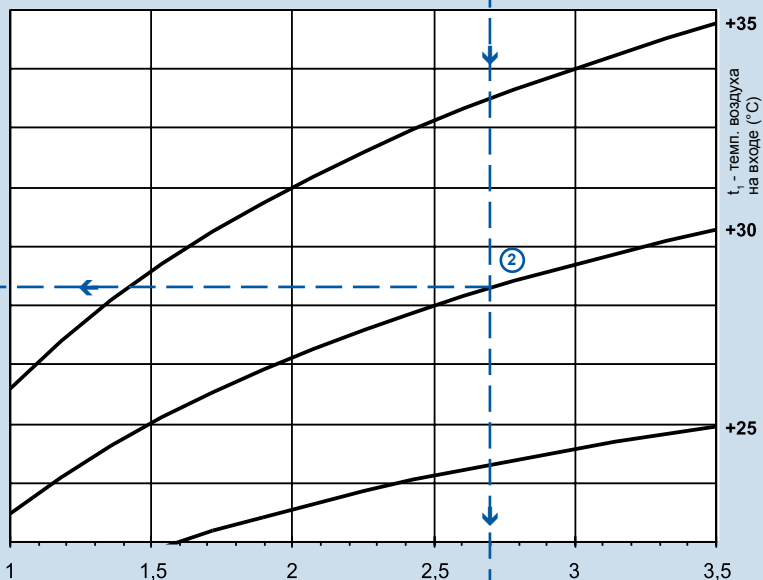
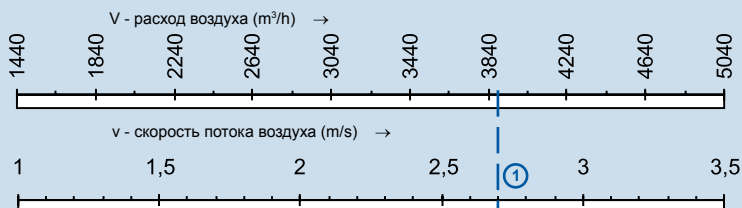
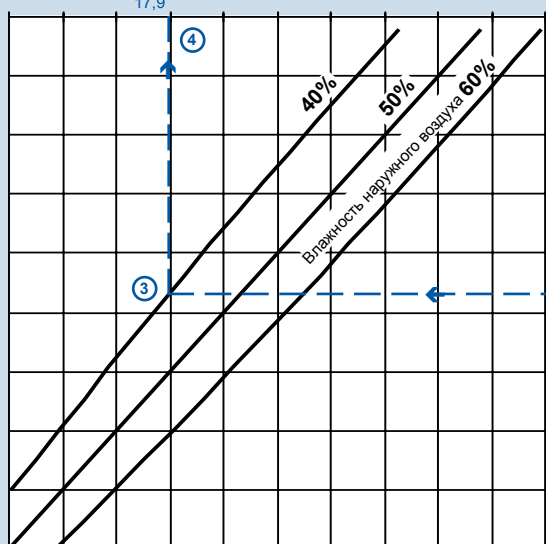
CHV 80-50 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей

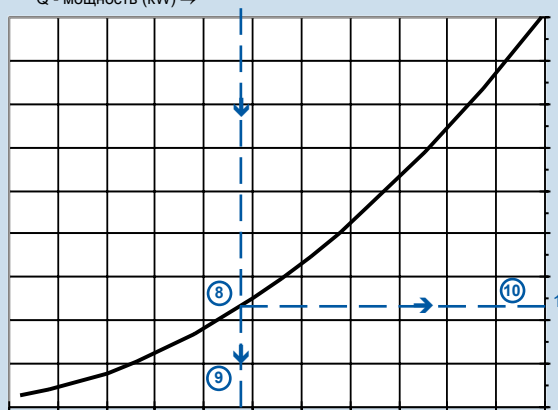
расход воздуха - температура воздуха на входе - температурный перепад воды
температура воздуха на выходе - мощность - расход и потеря давления воды

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25



5 8 11 14 17 20 23 26 29 32 35 38



Δp_w - потеря давления воды (кПа) $\rightarrow$

0,72 1,14 1,57 2,00 2,43 2,86 3,29 3,72 4,15 4,58 5,01 5,44

q_w - расход воды через охладитель (m^3/h) $\rightarrow$

Пример :

Заданному расходу воздуха $3880 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении водяного охладителя CHV 80-50 / 3L скорость $2,7 \text{ m/s}$. Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель $+30^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет $+17,9^{\circ}\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность $19,2 \text{ kW}$ ⑦, а требуемый расход воды ⑨ будет $2,76 \text{ m}^3/\text{h}$ при потере давления воды ⑩ в охладителе $18,5 \text{ kPa}$.

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать

Номограмма 7

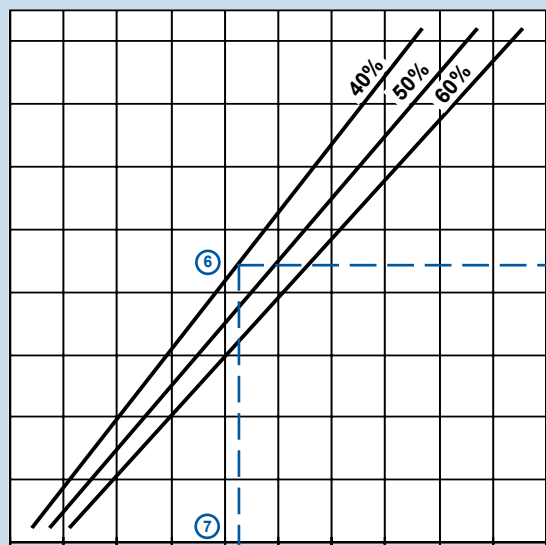
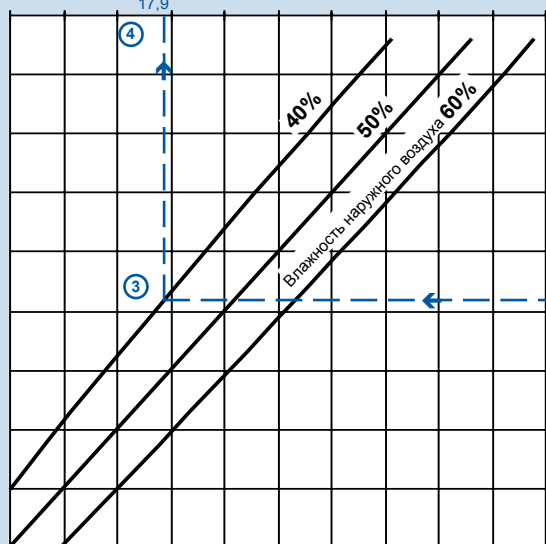
CHV 90-50 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей

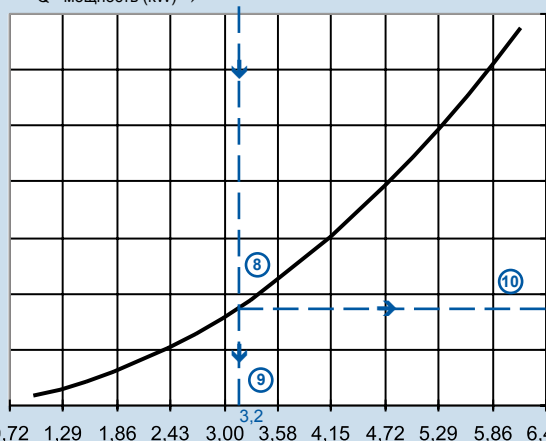
расход воздуха - температура воздуха на входе - температурный перепад воды
температура воздуха на выходе - мощность - расход и потеря давления воды

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25



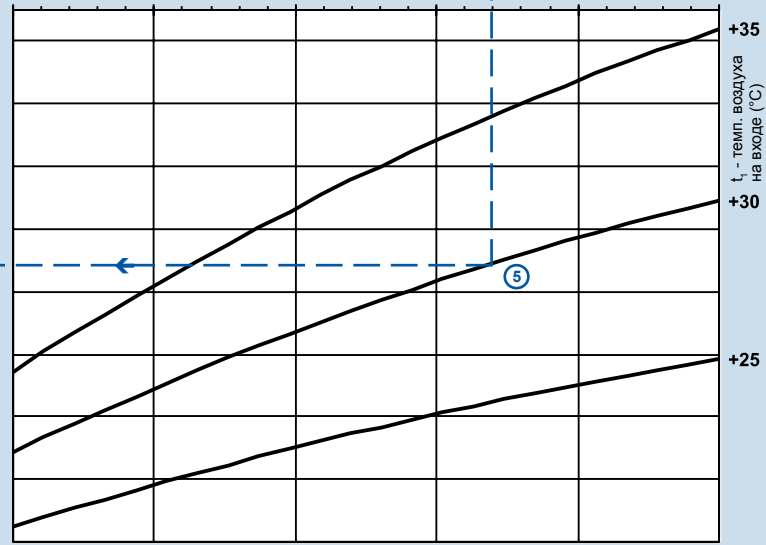
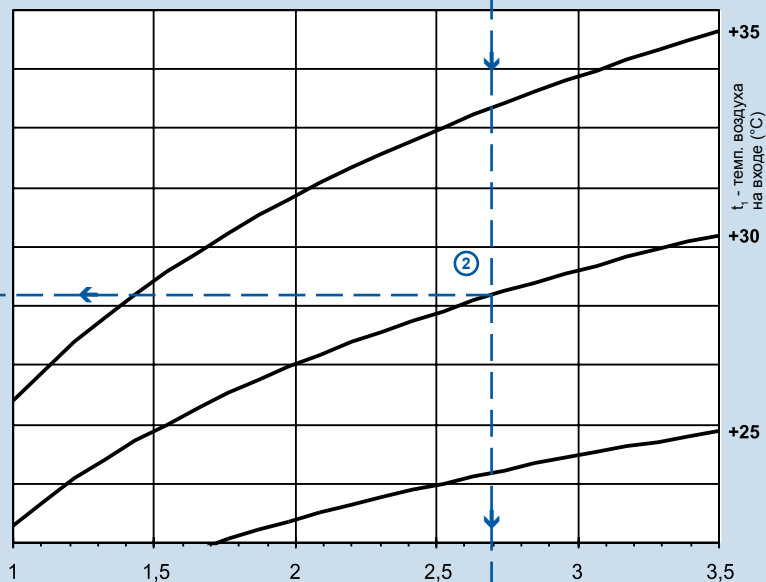
5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45



q_w - расход воды через охладитель (m^3/h) $\rightarrow$

V - расход воздуха (m^3/h) $\rightarrow$
1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000 4400 4800 5200 5600

v - скорость потока воздуха (m/s) $\rightarrow$
1 1,5 2 2,5 3 3,5



Пример :

Заданному расходу воздуха $4380 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении водяного охладителя CHV 90-50 / 3L скорость $2,7 \text{ m/s}$. Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель $+30^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет $+17,9^{\circ}\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 22 kW ⑦, а требуемый расход воды ⑨ будет $3,2 \text{ m}^3/\text{h}$ при потере давления воды ⑩ в охладителе $26,5 \text{ kPa}$.

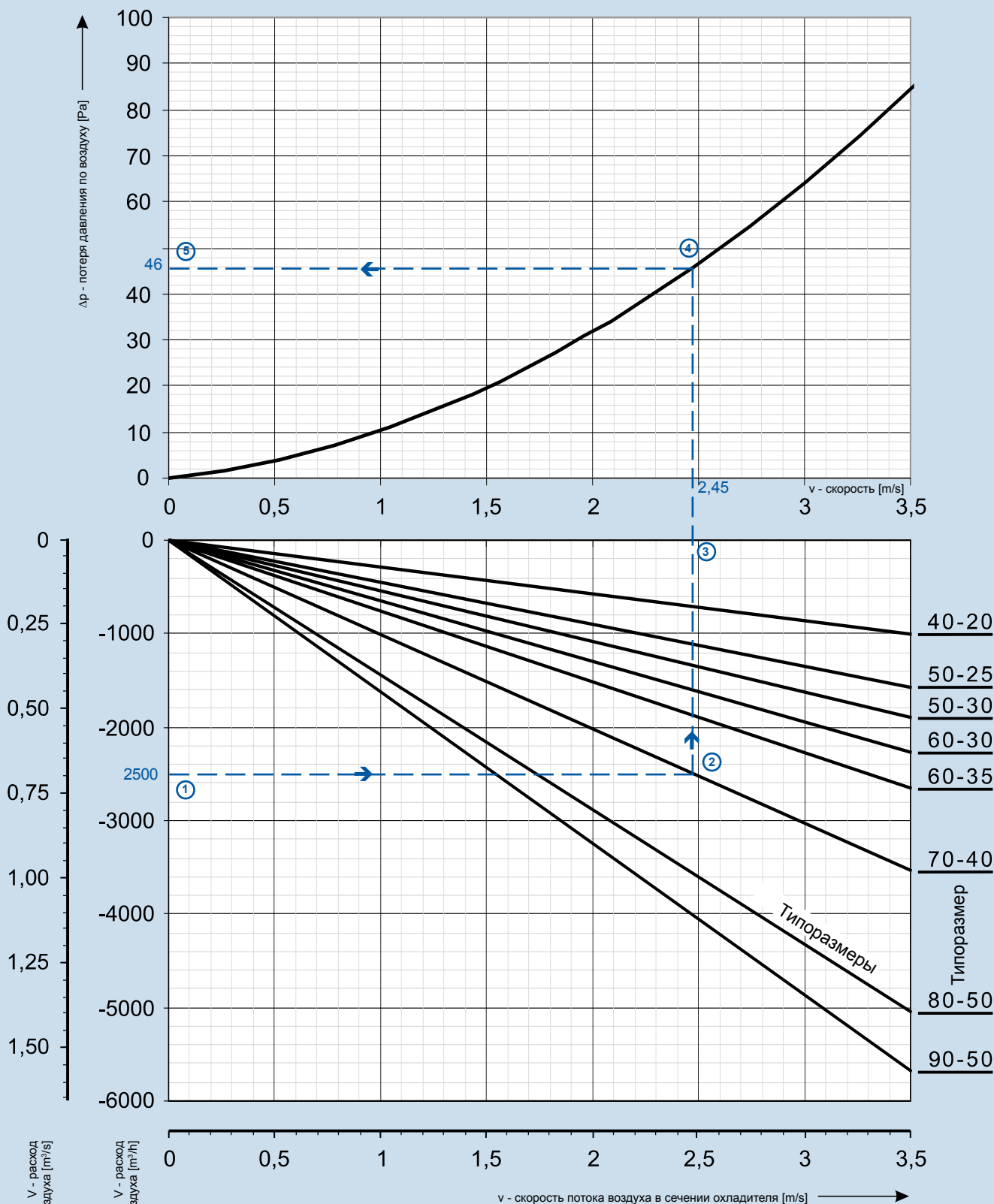
Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать

Номограмма 8

Потери давления водяных охладителей CHV по воздуху

Номограмма потерь давления по воздуху для всех водяных охладителей CHV

Кривая потерь давления действительна для всех водяных охладителей CHV. Потеря давления по воздуху зависит от скорости потока воздуха и пересчитывается на скорость воздуха в свободном сечении всех типоразмеров.



Номограмма потерь давления действительна для всех охладителей CHV. Для заданного расхода воздуха ① можно по нижнему графику определить скорость потока ② в свободном сечении охладителя ② и впоследствии по известной скорости можно в верхней части ④ определить соответствующую потерю давления охладителя по воздуху ⑤.

Пример:

При расходе 2500 м³/ч будет в охладителе CHV 70-40 / 3L скорость потока воздуха 2,45 м/с. Для указанного расхода потеря давления охладителя по воздуху будет 46 Па.

Вентиляторы
RP

Вентиляторы
RQ

Вентиляторы
RO

Вентиляторы
RF

Вентиляторы
RPH

Вентиляторы
EX

Регуляторы
...

Электрические
обогреватели
EO..

Водяные
обогреватели
VO

Смесительные
узлы
SUMX

Водяные
охладители
CHV

Прямые
охладители
CHF

Рекуператоры
HRV

Принадлеж-
ности
...

Монтаж, эксплуатация, сервис

Монтаж

■ Водяные охладители CHV и смесительные узлы, как и все остальные элементы системы Vento, не предназначены своей концепцией к прямой продаже конечному потребителю. Монтаж производится согласно проекту авторизованного проектировщика, который несет ответственность за правильный выбор оборудования. Монтаж и пуск в эксплуатацию может производить только специализированная монтажная фирма в соответствии с законом.

■ Перед монтажом необходимо проверить, в порядке ли трубы, пластины и коллекторы, изоляция проводов насоса и сервопривода смесительного узла, особенно если изделие длительное время складировалось.

■ Если теплоносителем является вода, обогреватели предназначены только для внутреннего применения в помещениях, где температура не должна опускаться ниже точки замерзания воды (не касается воздуха).

■ Установка наружу не рекомендуется. Наружное применение возможно только в случае, если теплоносителем является незамерзающая смесь (раствор этиленгликоля с соответствующей концентрацией). Необходимо учитывать температурные ограничения для сервопривода.

Водяные охладители CHV

■ Охладители не обязательно устанавливать на самостоятельные подвески, они могут быть включены в воздухопровод. Однако ни в коем случае нельзя загружать охладители, особенно скручиванием от подсоединенной трассы.

■ Перед монтажом на соединительную поверхность фланца наклеивается самоклеящееся уплотнение. Монтаж фланцев отдельных элементов системы Vento осуществляется при помощи оцинкованных болтов и гаек М8. Токоведущее соединение необходимо обеспечить веерными шайбами на одном из болтов с обеих сторон или при помощи плетеного медного проводника.

■ **Водяные охладители могут эксплуатироваться только в горизонтальном положении**, которое обеспечивает обезвоздушивание и отвод конденсата.

■ Если при наполнении системы ее необходимо быстро обезвоздушить, надо снять крышку охладителя и на вентиле ТАСО открутить болт с рифленой головкой на один или два оборота. После быстрого обезвоздушивания необходимо жестко затянуть болт. После затяжки головки вентиль работает полностью автоматически.

■ При первом обезвоздушивании может вытечь несколько капель воды. При стандартной эксплуатации этого уже не происходит.

■ При загрязнении внутри вентилей необходимо заменить расширительные кольца (прокладки). Вентиль ТАСО имеет встроенный обратный клапан, поэтому при замене колец не обязательно сливать охладитель.

■ **Внимание :** В качестве хладагента используются незамерзающие смеси :

- воды и этиленгликоля (Антифриз N)
- воды и 1,2- пропиленгликоля (Антифриз L)

Это позволяет снизить температуру замерзания хладагента в зависимости от % концентрации.

■ При подсоединении трубок смесительного узла и вентилей ТАСО, нельзя применять силу. При грубом обращении могут быть деформированы и испорчены трубки, соединяющие коллекторы с боковой стенкой охладителя.

■ Для достижения максимальной холодопроизводительности охладитель необходимо подсоединять как противоточный (рис. 7). Все расчеты и номограммы действительны для охладителей с таким соединением.⁽¹³⁾

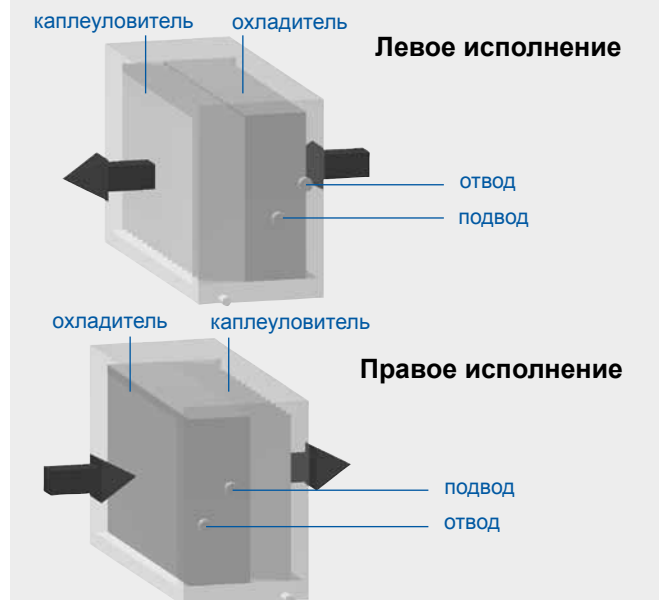
■ Перед охладителем должен всегда устанавливаться воздушный фильтр, защищающий его от загрязнения.

■ При установке под потолком необходимо иметь контрольный и сервисный доступ к охладителю. Особенно вентили ТАСО нуждаются в контроле и обслуживании. Перед пуском в эксплуатацию и после длительной остановки оборудования необходимо залить сифон водой через пластмассовую пробку. Установку можно оборудовать сифоном с затвором и шаровым вентилем (у установок с отрицательным давлением). Такой сифон перед эксплуатацией заливать не обязательно.

Смесительные узлы

При подсоединении смесительных узлов к охладителям, действует руководство по монтажу, указанное в разделе смесительных узлов (за исключением зависимостей, связанных с защитой от замерзания).

Рис. 7 - подсоединение охладителя CHV



Монтаж, эксплуатация, сервис

Эксплуатация, сервисное обслуживание

Охладитель и смесительный узел нуждаются в регулярном контроле минимально в начале и в конце летнего сезона. При эксплуатации необходимо прежде всего контролировать воздух в системе и утечку воды, а также увеличение потерь давления в системе водоснабжения или по воздуху (в результате загрязнения). Необходимо следить за правильной работой насоса, сервопривода и особенно за чистотой фильтров в регулирующем узле.

При пусконаладке могут проявиться некоторые нежелательные эффекты. Ниже указаны наиболее часто встречающиеся неисправности и их возможные причины:

■ Высокая температура выходящего воздуха

- низкий расход и давление охл. воды в системе
- высокая температура воды в системе
- установлена высокая тем. воздуха в упр. системе
- низкие обороты (скорость) насоса узла SUMX
- засорение сита фильтра в узле SUMX
- неправильная настройка вентиля и сервопривода узла
- воздух в насосе (или во всей системе)
- неправильный подбор CHV и SUMX

■ Низкая температура выходящего воздуха

- высокий расход и давление охл. воды в системе
- установлена низкая темп. воздуха в упр. системе
- неправильная настройка вентиля и сервопривода узла
- неправильный подбор CHV и SUMX

■ Колебание температуры воздуха на выходе

- высокий расход и давление охл. воды в системе
- неправильная настройка вентиля и сервопривода узла
- неправильный подбор CHV и SUMX

Вентиляторы	RP
Вентиляторы	RQ
Вентиляторы	RO
Вентиляторы	RF
Вентиляторы	RPH
Вентиляторы	EX
Регуляторы	...
Электрические обогреватели	EO..
Водяные обогреватели	VO
Смесительные узлы	SUMX
Водяные охладители	CHV
Прямые охладители	CHF
Рекуператоры	HRV
Принадлежности	...

Техническая информация

Применение прямых охладителей

Прямые охладители CHF предназначены для охлаждения воздуха в простых вентиляционных системах и в более сложных установках кондиционирования. Целесообразно их использовать совместно с остальными элементами системы Vento, гарантирующей взаимную совместимость и сбалансированность параметров.

Условия эксплуатации

Охлаждаемый воздух не должен содержать твердые, волокнистые, клеящиеся, агрессивные и взрывоопасные примеси, а также химические вещества, вызывающие коррозию или разложение алюминия и цинка. Испаритель заполнен инертным газом, который при подключении в холодильную сеть выпускается. В качестве наполнителя используются хладагенты R123, R134a, R152a, R404a, R407c, R410a, R507, R12, R22 (ASHRAE Number).

Место установки

При выборе расположения охладителя в вентоборудовании рекомендуется соблюдать следующие правила:

- Прямые охладители могут работать в положении, которое позволяет отводить конденсат.
- Необходимо обеспечить контрольный и сервисный доступ к охладителю.
- Перед охладителем должен устанавливаться воздушный фильтр, защищающий его от загрязнения (если он отсутствует перед обогревателем).
- Для достижения максимальной холодопроизводительности необходимо подключить охладитель противоточно.
- Охладитель можно устанавливать перед и за вентилятором.
- Если охладитель устанавливается за вентилятором, рекомендуется предусмотреть между ними участок для стабилизации потока воздуха (например воздуховод длиной 1–1,5 м).

Материалы, конструкция

Корпус охладителя изготавливается из оцинкованного листа с изоляцией от конденсации влаги.

Рис. 1 - конструкция прямого охладителя



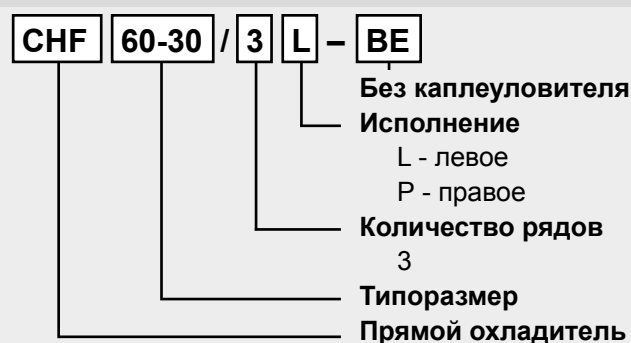
- 1 корпус, 2 испаритель, 3 подвод хладагента, 4 отвод хладагента, 5 каплеуловитель, 6 ванна для сбора конденсата, 7 отвод конденсата, 8 капиллярный термостат (принадлежности, необходимо заказать отдельно)

Поверхность теплообмена создают алюминиевые пластины толщиной 0,1 мм, натянутые на медные трубки Ø 10 мм. Стандартные охладители CHF выпускаются трехрядные со переменной геометрией (ST 25x22 мм). Используемые материалы тщательно контролируются и обеспечивают длительный срок службы и надежность. Испарители при их производстве заполняются азотом.

Обозначение прямых охладителей

Схема типового обозначения охладителей в проектах и заявках указана на рис. 2.

Рис. 2 - типовое обозначение охладителей CHF



Выше указанная спецификация без кода отвечает складской конфигурации изделия, т.е. трехрядному левому исполнению с каплеуловителем. Другое исполнение (напр. без каплеуловителя) должно быть специфицировано кодом. Охладитель является конфигурируемым изделием, которое преимущественно заказывается при подборе по программе AeroCAD, автоматически генерирующей код. Стандартно поставляются в левом исполнении при виде по направлению потока воздуха и оснащены каплеуловителем, изолированной ванной для отвода конденсата и по выбору интегрированным датчиком для защиты от замерзания.

Рис. 3 - Типоразмеры

A x B [mm]	
400-200	40-20
500-250	50-25
500-300	50-30
600-300	60-30
600-350	60-35
700-400	70-40
800-500	80-50
900-500	90-50

Типоразмеры

Охладители поставляются в восьми типоразмерах согласно размерам A x B соединительного фланца, см. рис. 3. Стандартные охладители трехрядные. На заказ, в соответствии с расчетом по программе AeroCAD можно поставить нестандартное исполнение прямых охладителей. Подсоединение охладителей по воздуху соответствует остальным компонентам системы Vento. Охладители позволяют проектировщику покрыть весь диапазон расхода воздуха системы Vento.

Параметры

Данные об основных размерах и массе (без наполнения) охладителей указаны на рис. 4 и в таблице 1.

Подсоединение охладители имеют в зависимости от типоразмера.

Рис. 4 - размеры прямых охладителей CHF

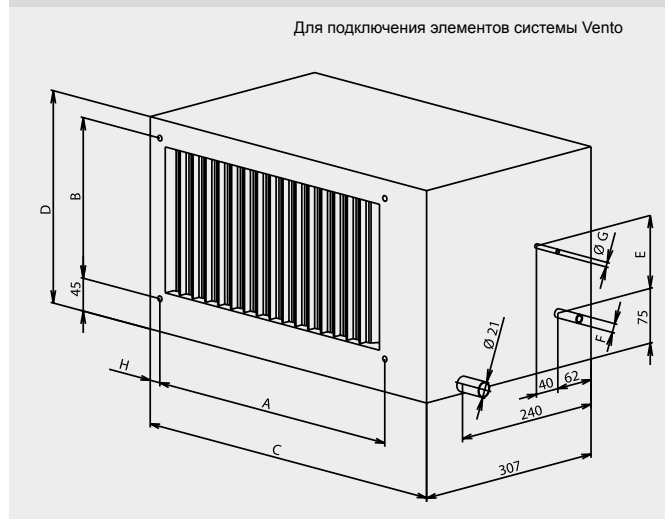


Таблица 1 – размеры водяных охладителей CHF

Типоразмер	Размеры в mm							
	A	B	C	D	E	F	G	H
CHF 40-20	420	220	506	290	100	16	12	23
CHF 50-25	520	270	606	340	150	16	12	23
CHF 50-30	520	320	606	400	150	16	12	23
CHF 60-30	620	320	706	400	200	22	12	23
CHF 60-35	620	370	706	440	200	22	12	23
CHF 70-40	720	420	806	490	200	28	12	23
CHF 80-50	820	520	906	600	250	28	16	23
CHF 90-50	930	530	1013	600	250	28	16	20

Принадлежности

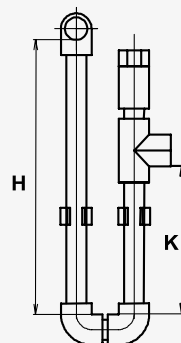
Отвод конденсата

Охладитель всегда оборудуется сифоном для отвода конденсата. Без сифона невозможно обеспечить отвод сконденсированной воды из сборной ванны. Для сбора конденсата в охладителе устанавливается ванна, оборудованная выводом для подсоединения системы для отвода конденсата. Система поставляется только как принадлежность под заказ. Высота сифона зависит от общего давления вентилятора и обеспечивает его правильную работу. Сифон должен подбираться в соответствии с давлением вентилятора, см. рис. 5 и табл. 2.

Особое внимание необходимо уделять уходу и техническому обслуживанию сифона, главным образом необходимо контролировать уровень воды в сифоне и его проходимость.

⁽¹⁾ Если при исходных заданных условиях температура воздуха на выходе выше требуемой, необходимо выбрать больший прямой охладитель, или востребовать у официального представителя REMAK a.s. расчет параметров охладителей CHF для конкретных требуемых условий.

Рис. 5 – отвод конденсата



H (mm)	K (mm)	P (Pa)
100	55	600
200	105	1100
260	140	1400

H... высота сифона

K... высота отвода

P... общее давление вентилятора

Подбор прямого охладителя

Для каждого прямого охладителя на стр. 204-211 приведены номограммы термодинамических зависимостей. По номограммам можно по исходному заданию установить все необходимые параметры охладителя, отвечающие этому заданию. Номограммы составлены для трехрядных охладителей при наиболее часто используемой температуре испарения + 5°C:

■ исходные заданные параметры

- выбранный типоразмер охладителя
- расход воздуха (скорость в сечении)
- входная расчетная температура воздуха (+25°C, +30°C, +35°C)
- относительная влажность воздуха (40%, 50% или 60%)

■ итоговые установленные параметры

- выходная температура воздуха
- холодопроизводительность
- потеря давления по воздуху

Порядок подбора охладителей

■ Для исходных величин ①②③ по номограмме устанавливается температура воздуха за охладителем ④.

■ Если температура на выходе ④ равна или выше требуемой, охладитель отвечает заданным условиям.⁽¹⁾

■ Для исходных параметров ①⑤⑥ по номограмме выбирается макс. холодопроизводительность прямого охладителя при заданном расходе.

■ Для заданного расхода воздуха по номограмме на стр.204-211 выбирается потеря давления охладителя, необходимая для покрытия потерь давления на оборудовании и для выбора соответствующего вентилятора.

Потеря давления по воздуху устанавливается для всех охладителей по номограмме на стр. 212. Благодаря унифицированной конструкции прямых охладителей, потеря давления зависит только от скорости потока воздуха. Номограмма содержит также переводные кривые для пересчета расход - скорость для всех типоразмеров охладителей.

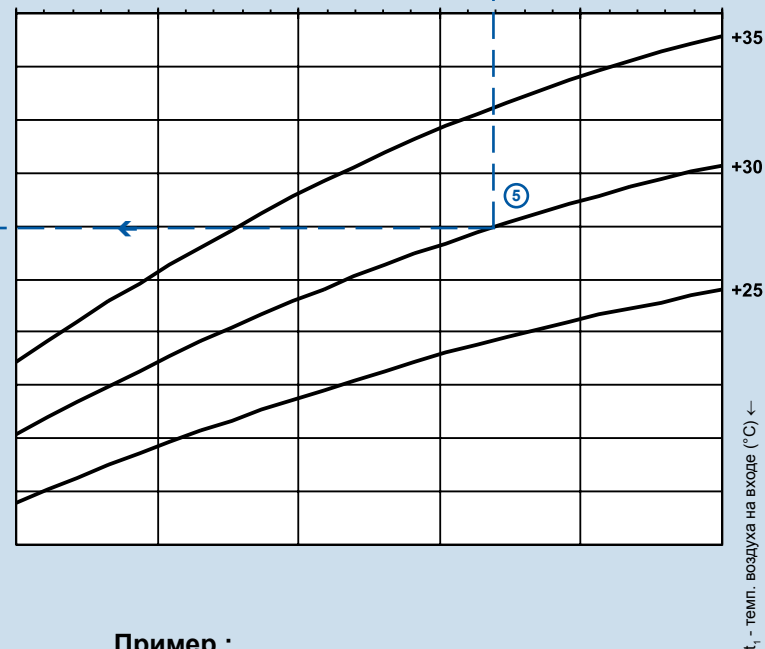
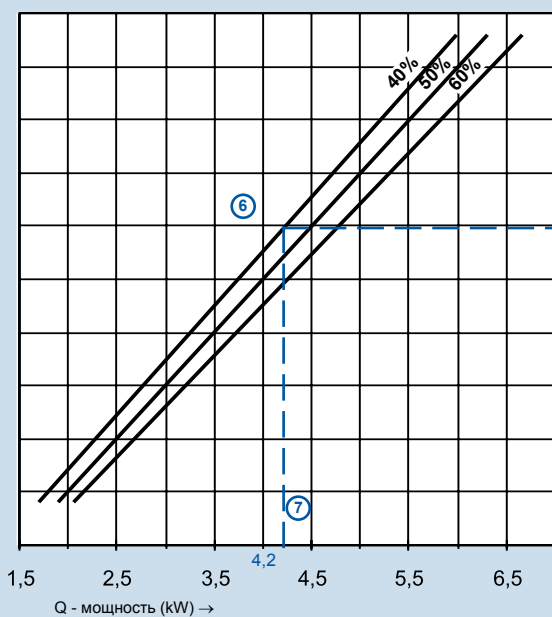
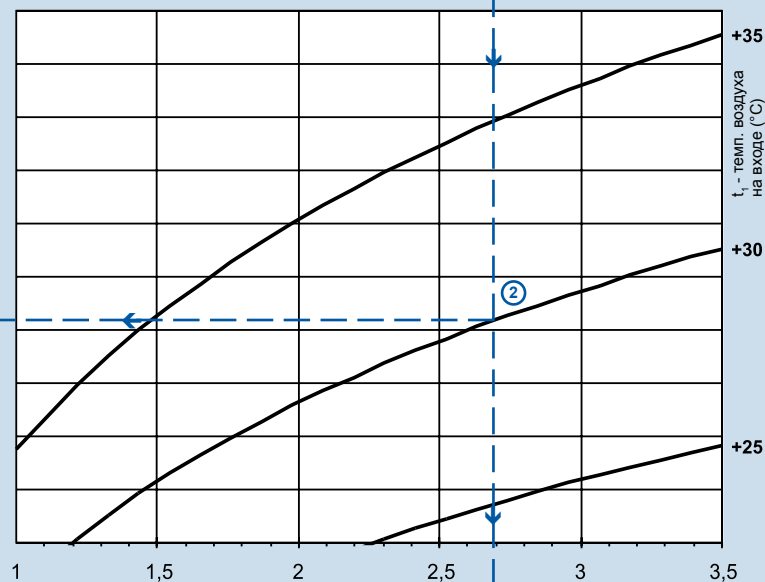
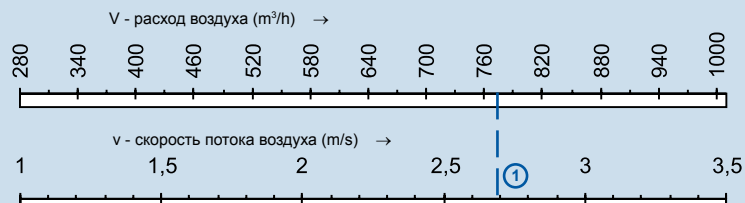
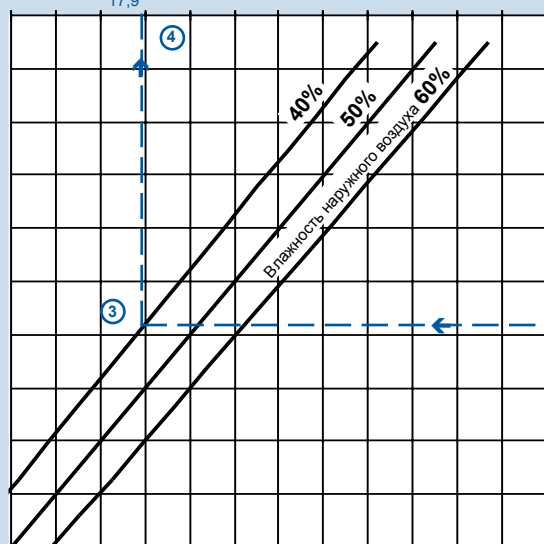
CHF 40-20

Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - температура воздуха на входе
температура воздуха на выходе - мощность

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27



Пример :

Заданному расходу воздуха $775 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении охладителя CHF 40-20 скорость $2,7 \text{ m/s}$. Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель $+30^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет $+17,9^{\circ}\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность $4,2 \text{ kW}$ ⑦.

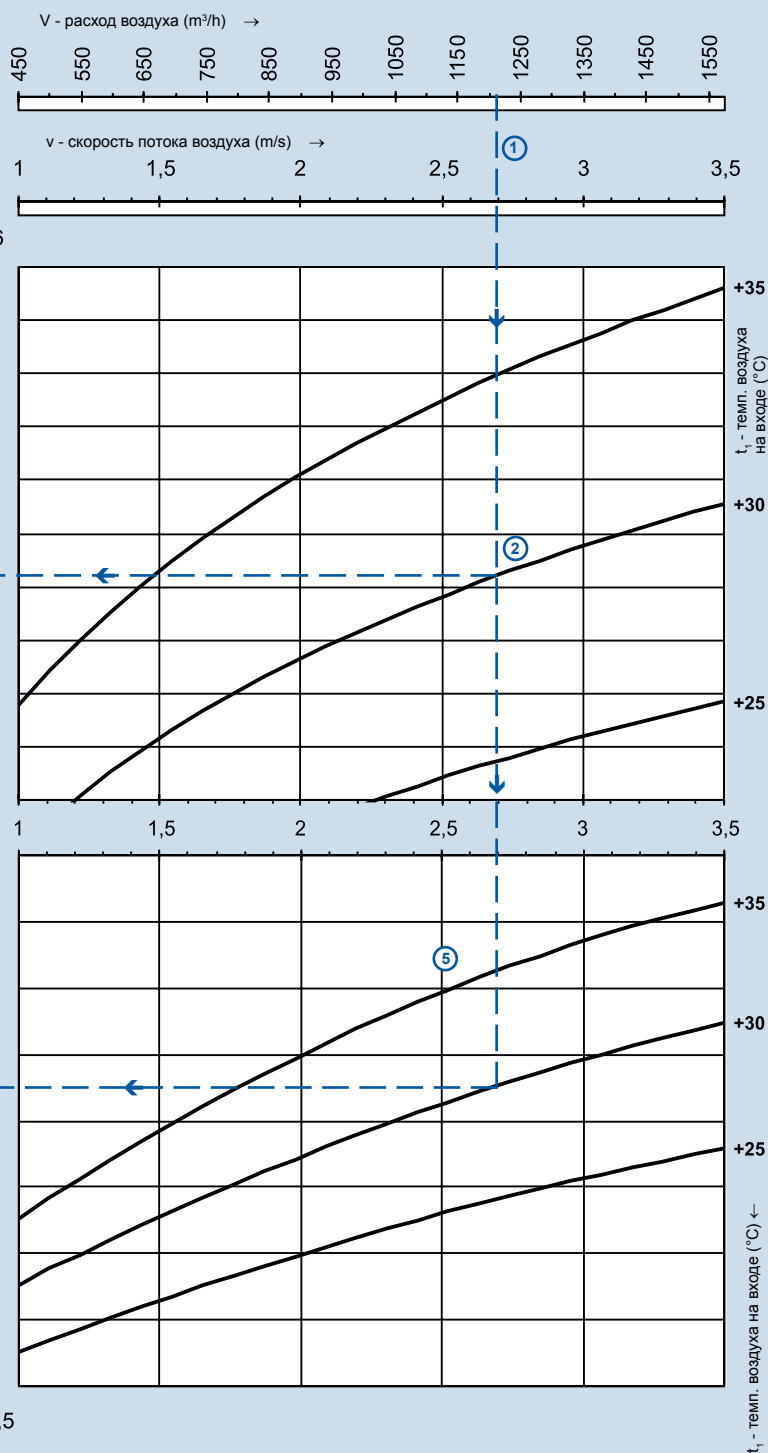
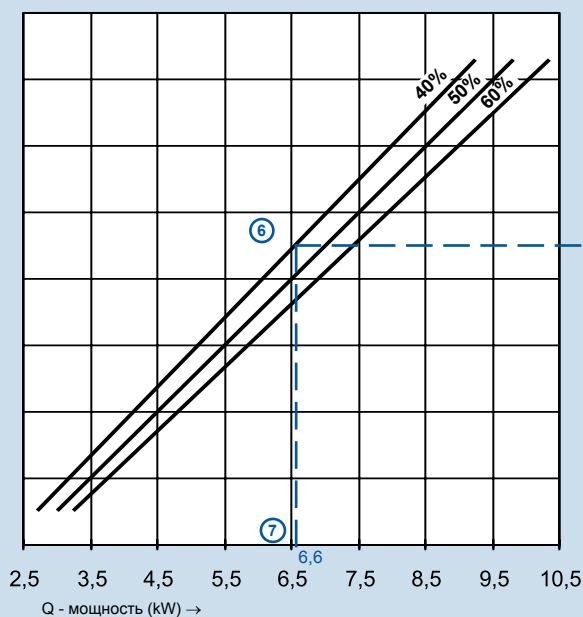
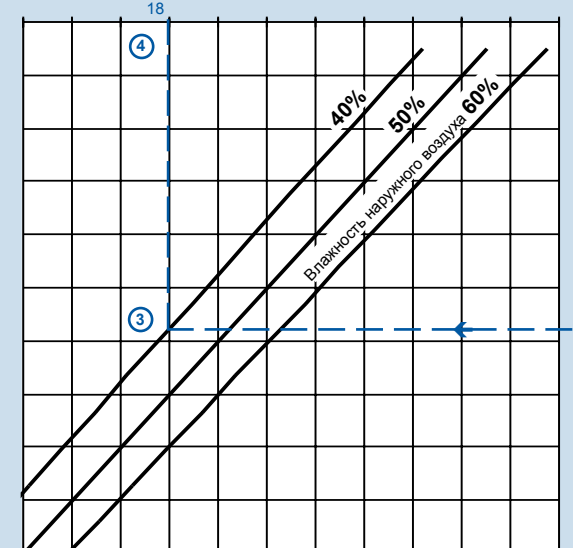
Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать.

Номограмма 1

CHF 50-25 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей
расход воздуха - температура воздуха на входе
температура воздуха на выходе - мощность

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$



Пример :

Заданному расходу воздуха 1210 m^3/h ① отвечает в сечении охладителя CHF 50-25/ 3L скорость 2,7 m/s . Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель +30 $^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет +18 $^{\circ}\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 6,6 kW ⑦.

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать.

Номограмма 2

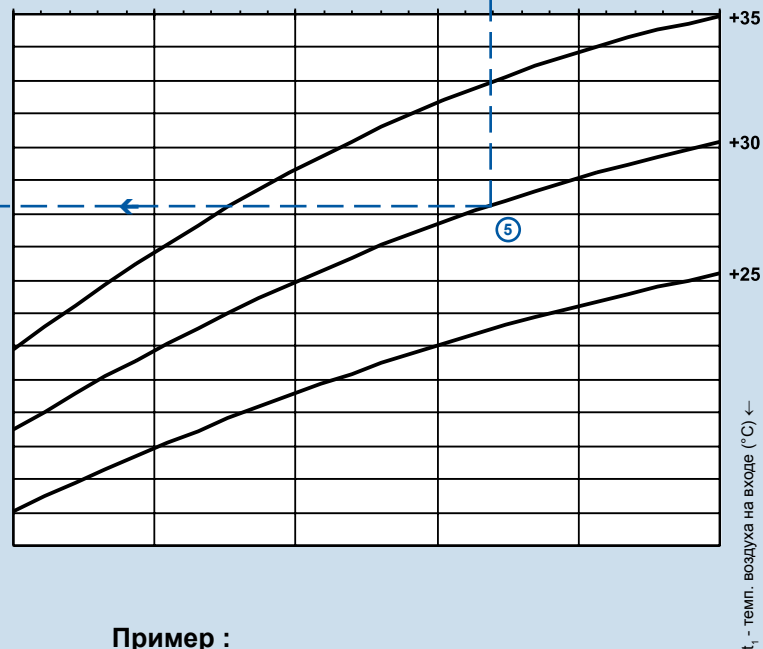
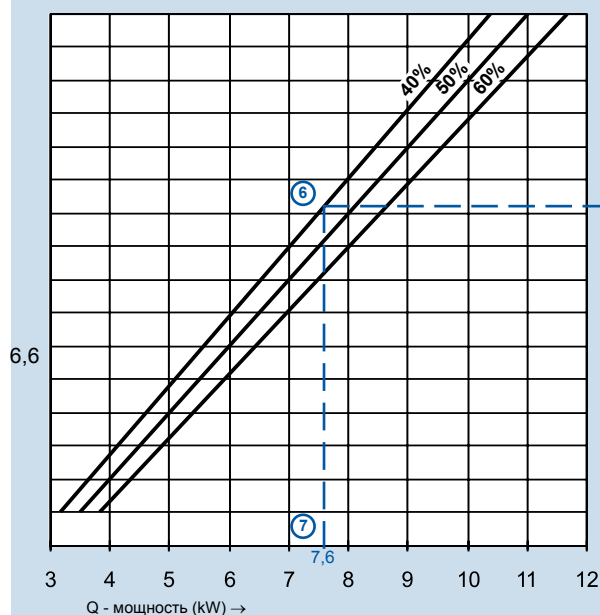
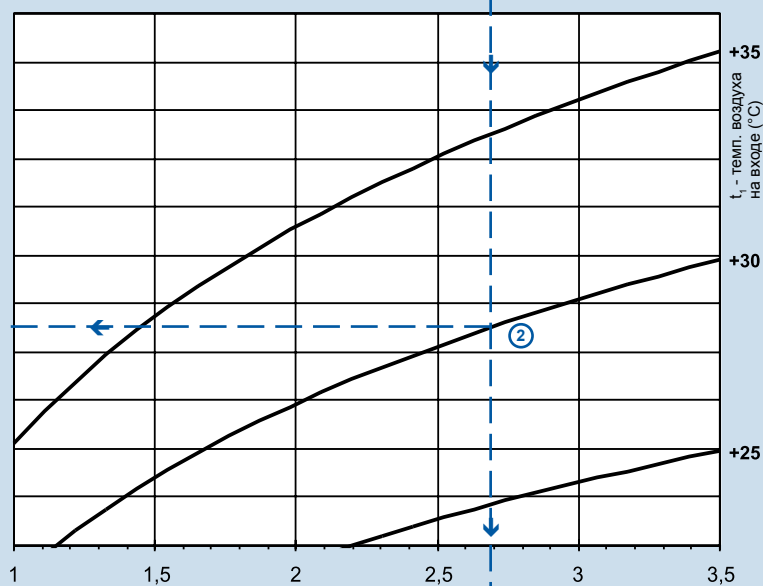
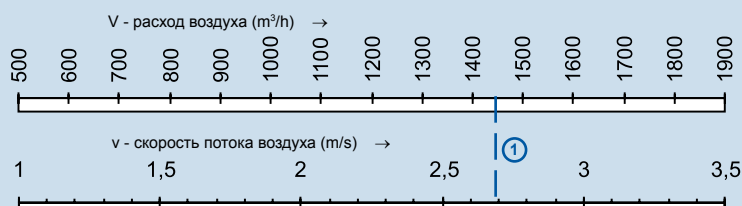
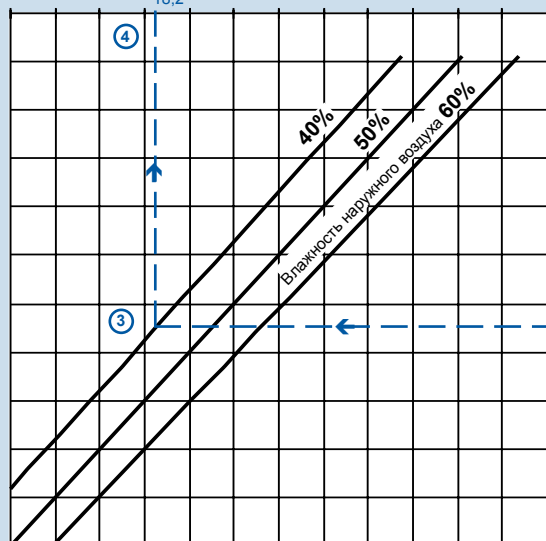
Вентиляторы	RP
Вентиляторы	RQ
Вентиляторы	RO
Вентиляторы	RF
Вентиляторы	RPH
Вентиляторы	EX
Регуляторы	...
Электрические обогреватели	EO..
Водяные обогреватели	VO
Смесительные узлы	SUMX
Водяные охладители	CHV
Прямые охладители	CHF
Рекуператоры	HRV
Принадлежности	...

CHF 50-30 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей
расход воздуха - температура воздуха на входе
температура воздуха на выходе - мощность

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27



Пример :

Заданному расходу воздуха $1450 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении охладителя CHF 50-30 /3L скорость $2,7 \text{ m/s}$. Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель $+30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет $+18,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ④.

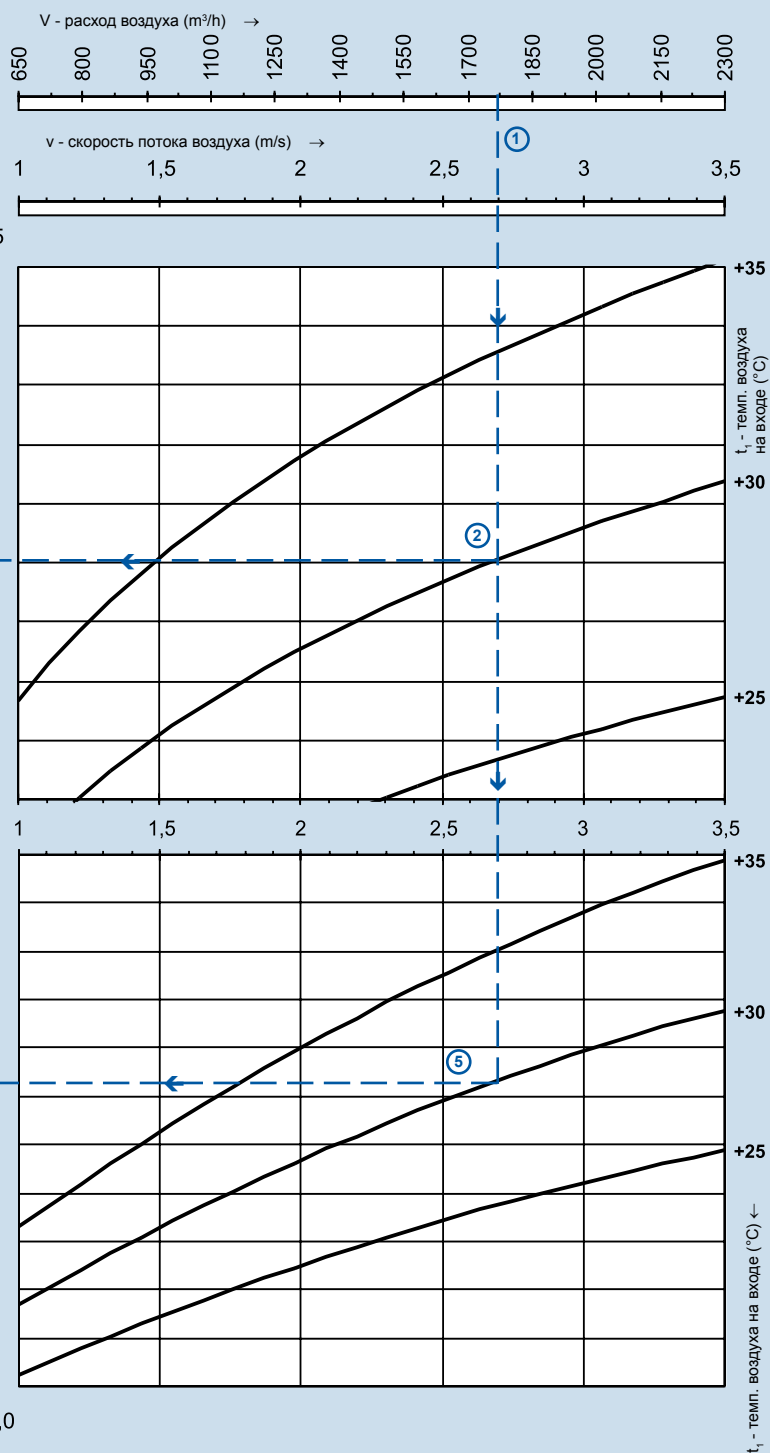
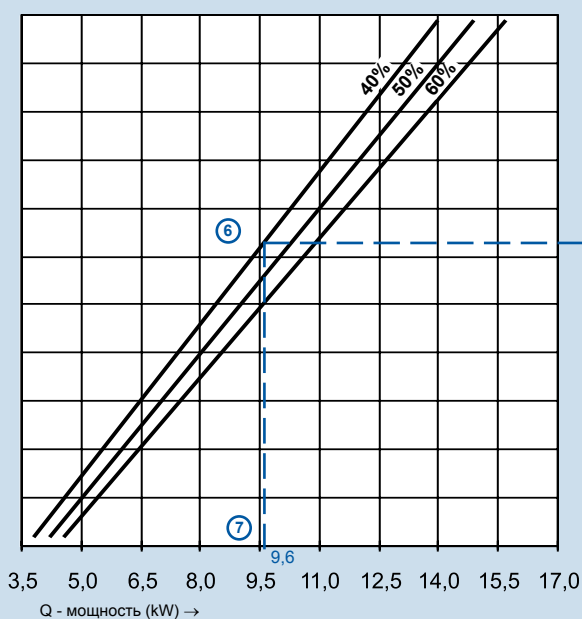
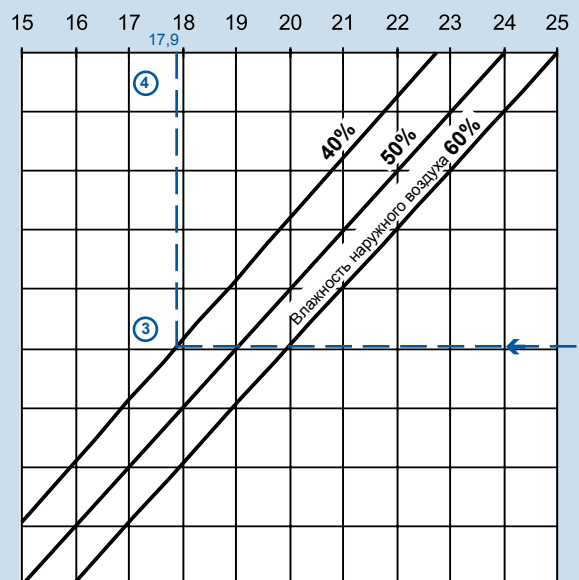
Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность $7,6 \text{ kW}$ ⑦.

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать.

CHF 60-30 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$



Пример :

Заданному расходу воздуха $1760 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении охладителя CHF 60-30/ 3L скорость $2,7 \text{ m/s}$. Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель $+30^\circ\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет $+17,9^\circ\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 9,6 kW ⑦.

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать.

Номограмма 4

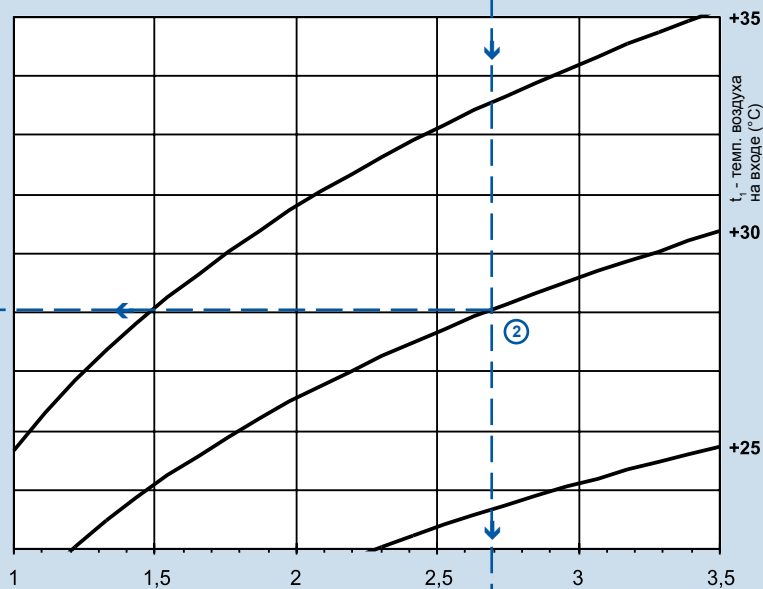
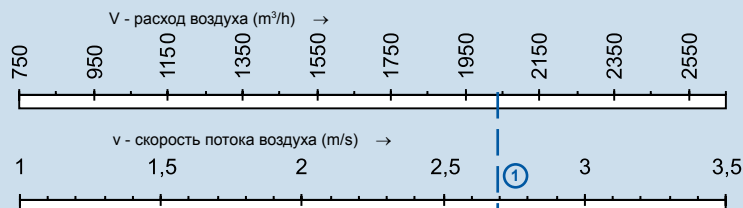
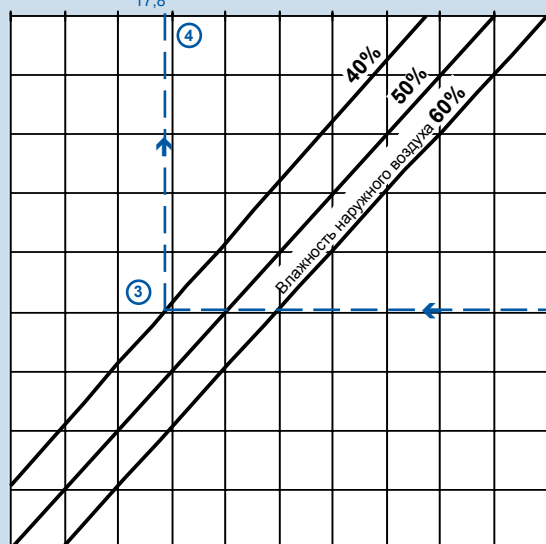
Принадлеж-ности	Рекуператоры	Прямые охладители	Водяные охладители	Смесительные узлы	Водяные обогреватели	Электрические обогреватели	Регуляторы	Вентиляторы	Вентиляторы	Вентиляторы	Вентиляторы	
	HRV	CHF	CHV	SUMX	VO	EO..	..	EX	RPH	RF	RO	RQ

CHF 60-35 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей
расход воздуха - температура воздуха на входе
температура воздуха на выходе - мощность

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25



t_1 - темп. воздуха на входе ($^{\circ}\text{C}$)

②

+25

1 1,5 2 2,5 3 3,5

+35

+30

+25

t_1 - темп. воздуха на входе ($^{\circ}\text{C}$) $\leftarrow$

⑤

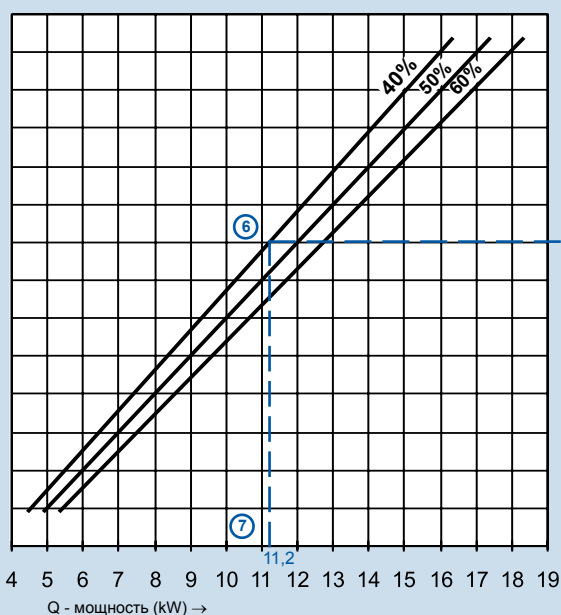
+35

+30

+25

⑥

⑦



Q - мощность (kW) $\rightarrow$

4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

Пример :

Заданному расходу воздуха 2040 m^3/h ① отвечает в сечении охладителя CHF 60-35 / 3L скорость 2,7 m/s . Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель +30 $^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет +17,8 $^{\circ}\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 11,2 kW ⑦.

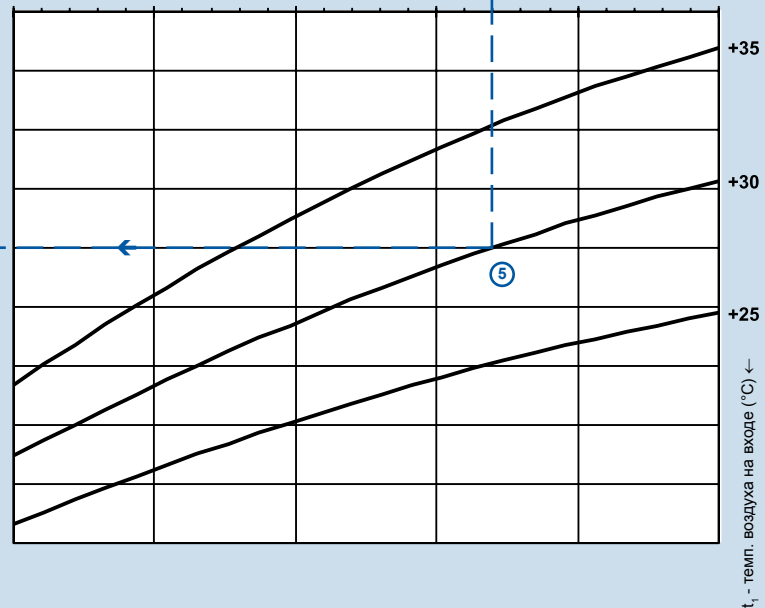
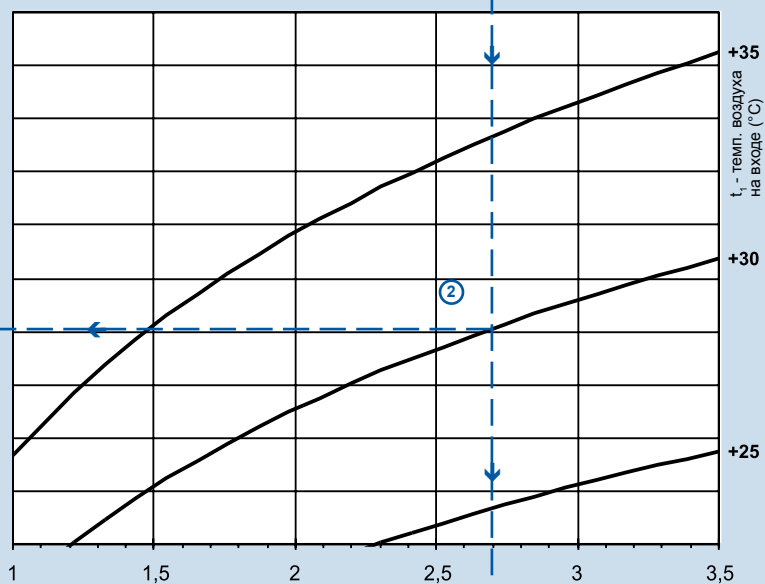
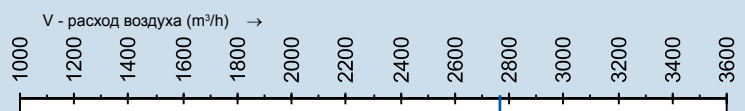
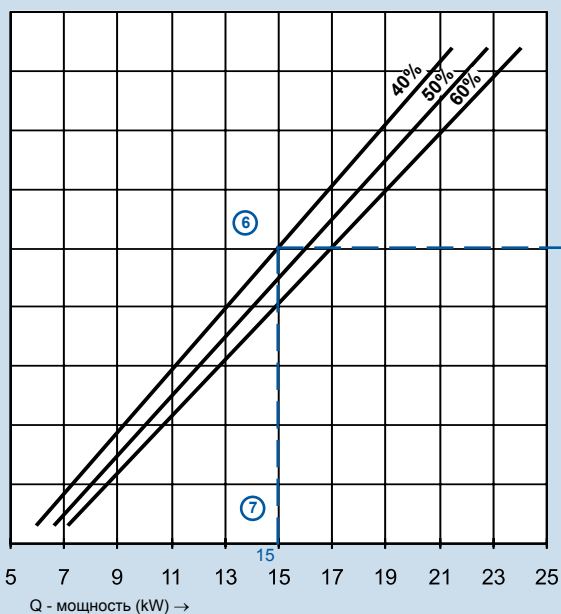
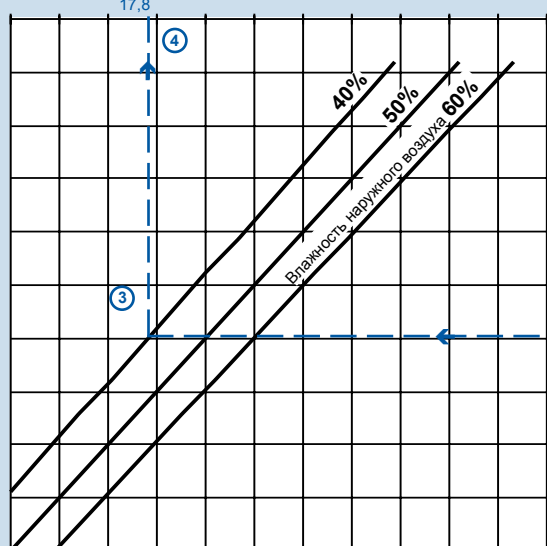
Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать.

CHF 70-40 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26



Пример :

Заданному расходу воздуха $2760 \text{ m}^3/\text{h}$ ① отвечает в сечении охладителя CHF 70-40 /3L скорость $2,7 \text{ m/s}$. Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель $+30^\circ\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет $+17,8^\circ\text{C}$ ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 15 kW ⑦.

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать.

Номограмма 6

РР
тиляторы

RQ

RO

Вентилятор RF

Вентилято
РРН

Вентилятор EX

Регулятор

EO:

VO

SUM
узлы

СНУ

CHF

Рекуперат
HRI

Принадл-
нось-

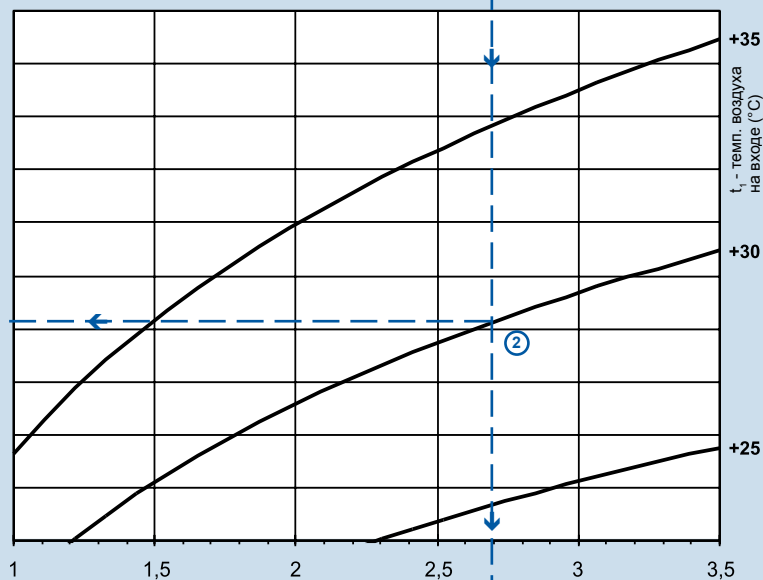
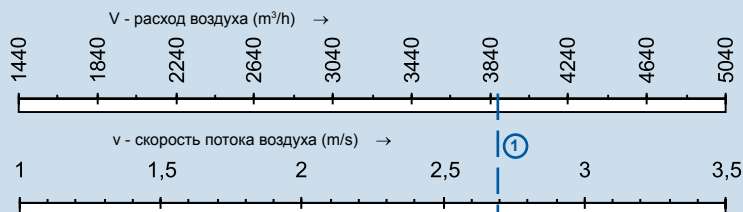
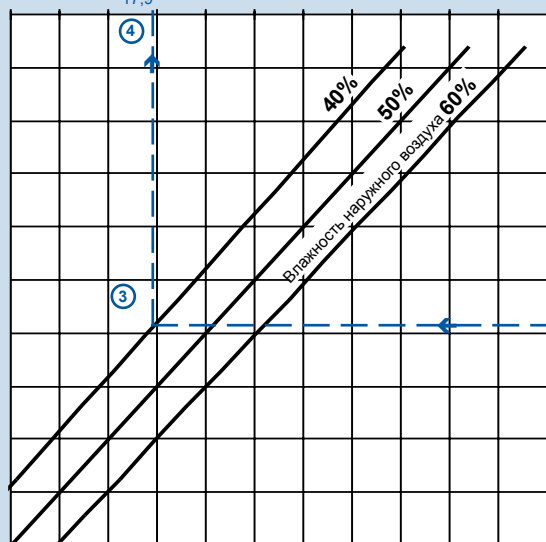
CHF 80-50 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей

расход воздуха - температура воздуха на входе
температура воздуха на выходе - мощность

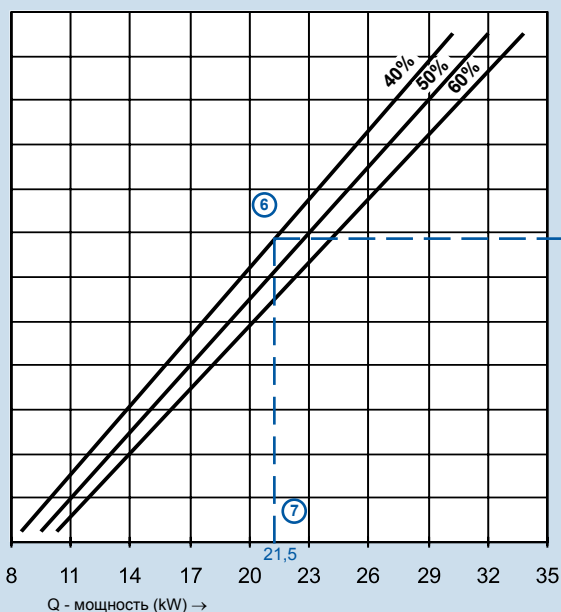
t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26



t_1 - темп. воздуха на входе ($^{\circ}\text{C}$)

t_1 - темп. воздуха на входе ($^{\circ}\text{C}$) $\leftarrow$



Q - мощность (kW) $\rightarrow$

Пример :

Заданному расходу воздуха 3880 m^3/h ① отвечает в сечении охладителя CHF 80-50 / 3L скорость 2,7 m/s . Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель +30 $^{\circ}\text{C}$ ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет +17,9 $^{\circ}\text{C}$ ④.

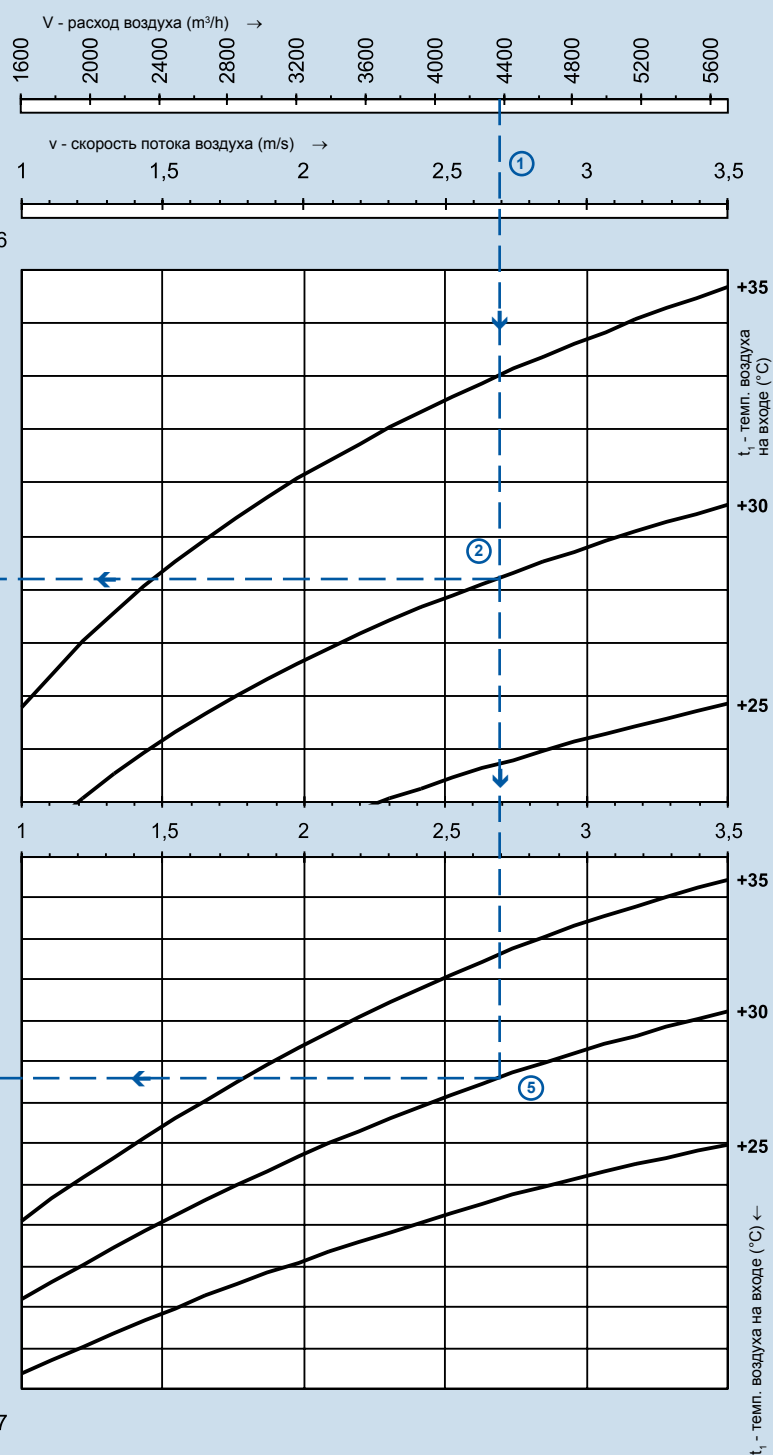
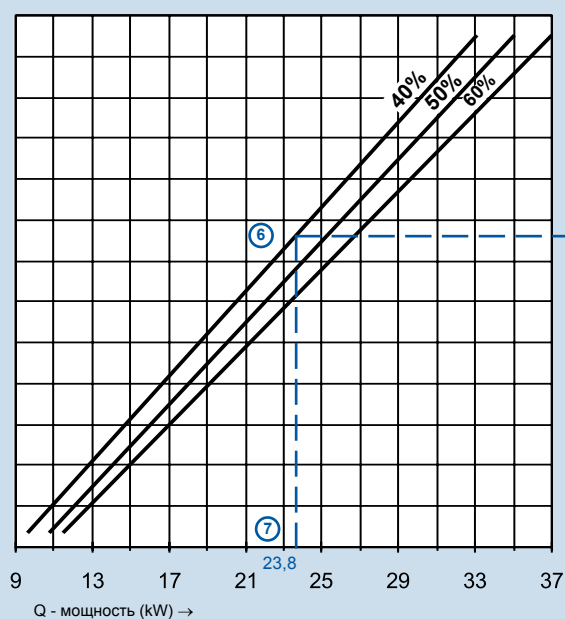
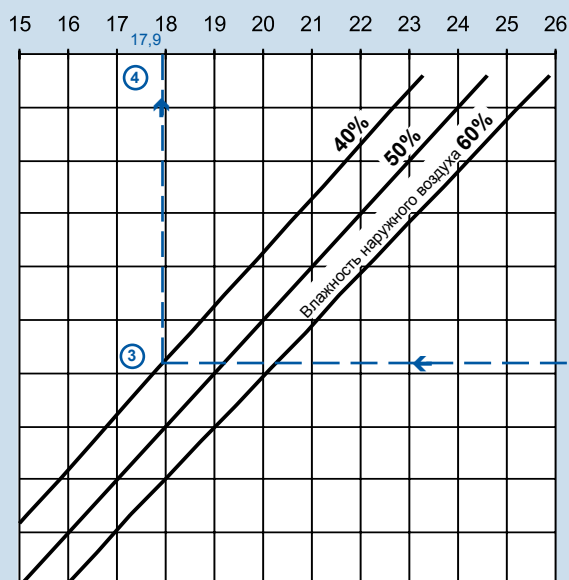
Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 21,5 kW ⑦.

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать.

CHF 90-50 / 3L

Номограмма термодинамических зависимостей

t_2 - температура воздуха за охладителем ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$



Пример :

Заданному расходу воздуха 4380 м³/ч ① отвечает в сечении охладителя CHF 90-50 / 3L скорость 2,7 м/с. Для заданного расхода (скорости) при входной температуре воздуха в охладитель +30 °С ② и при влажности наружного воздуха 40% ③ температура воздуха за охладителем будет +17,9 °С ④.

Указанному расходу (скорости) ① и температуре воздуха на входе в охладитель ⑤ при той же влажности ⑥ отвечает холодопроизводительность 23.8 kW ⑦.

Значения по номограмме можно интерполировать и экстраполировать.

Номограмма 8

РР
тиляторы

RQ

RC

RF

Вентиляторы
RPH

EX Вентиляторы

...

EO..

VO

узлы
SUMX

CHV

CHF

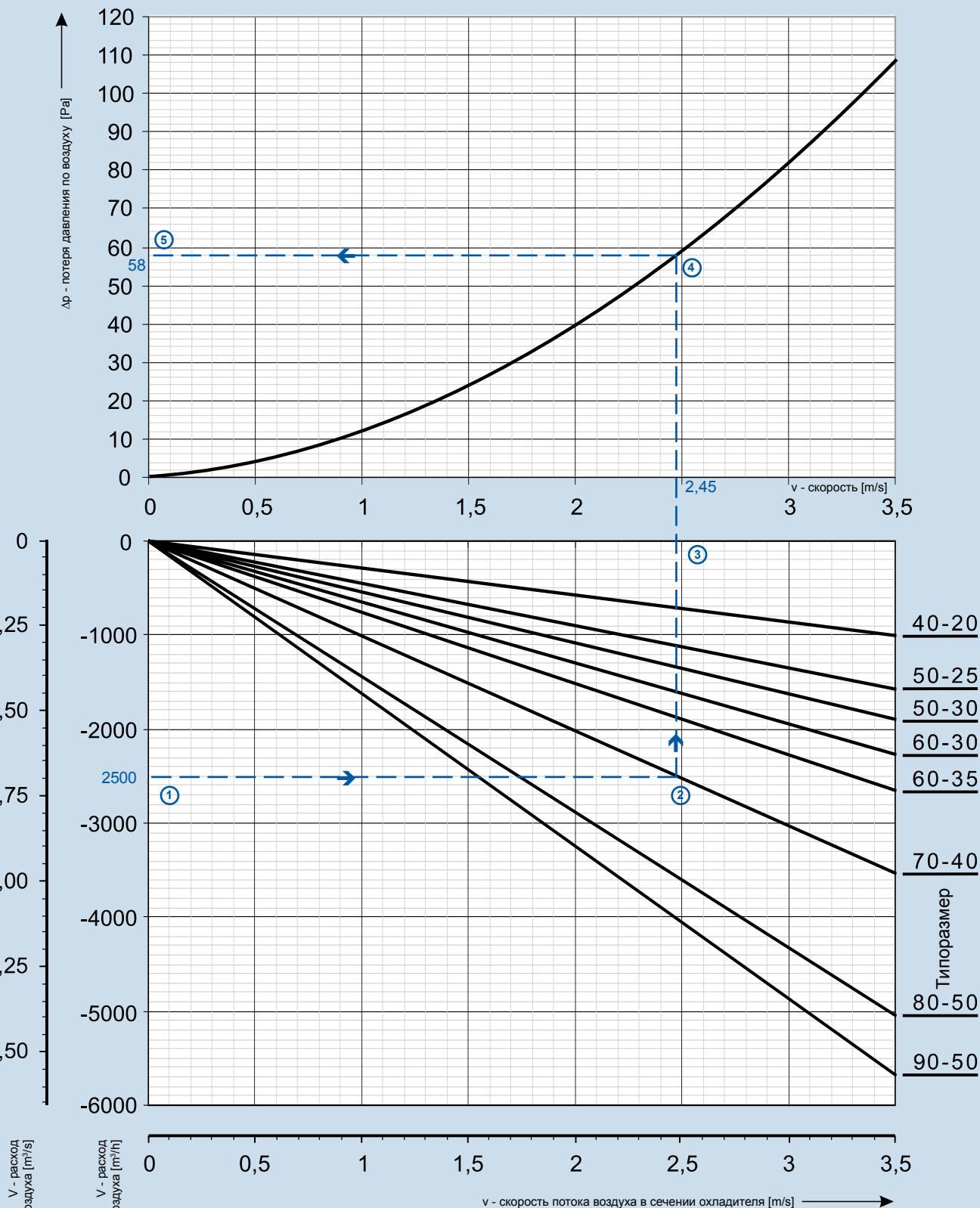
HRV

Принадлеж-
ности

Потери давления прямых охладителей CHF по воздуху

Номограмма потерь давления по воздуху для всех прямых охладителей CHF

Кривая потерь давления действительна для всех прямых охладителей CHF. Потеря давления по воздуху зависит от скорости потока воздуха и пересчитывается на скорость воздуха в свободном сечении всех типоразмеров системы Vento.



Номограмма потерь давления действительна для всех охладителей CHF. Для заданного расхода воздуха ① можно по нижнему графику определить скорость потока ③ в свободном сечении охладителя ② и впоследствии по известной скорости можно в верхней части ④ определить соответствующую потерю давления охладителя по воздуху ⑤.

Пример :

При расходе 2500 m³/h будет в охладителе CHF 70-40 / 3L скорость потока воздуха 2,45 m/s. Для указанного расхода потеря давления охладителя по воздуху будет 58 Pa.

Монтаж, эксплуатация, сервис

Монтаж, эксплуатацию и сервис включая компрессорно-конденсаторный блок может производить только специализированная монтажная фирма в соответствии с действующим законодательством.

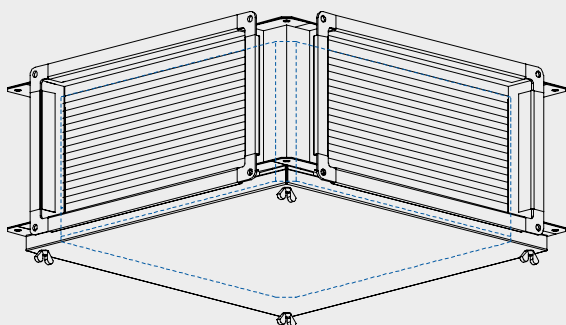
■ Прямые охладители не обязательно устанавливаются на самостоятельные подвески, они могут быть установлены в канал воздуховода. Однако ни в коем случае нельзя загружать охладители CHF напряжением, особенно скручиванием от подсоединенной трассы.

■ Перед монтажом на переднюю соединительную поверхность фланца охладителя наклеивается самоклеящееся уплотнение. Монтаж фланцев отдельных элементов системы Vento осуществляется при помощи оцинкованных болтов и гаек M8. Токоведущее соединение необходимо обеспечить при помощи веерных шайб с обеих сторон на одном из соединений фланца или при помощи плетеного медного проводника.

Вентиляторы	RP
Вентиляторы	RQ
Вентиляторы	RO
Вентиляторы	RF
Вентиляторы	RPH
Вентиляторы	EX
Регуляторы	...
Электрические обогреватели	EO..
Водяные обогреватели	VO
Смесительные узлы	SUMX
Водяные охладители	CHV
Прямые охладители	CHF
Рекуператоры	HRV
Принадлежности	...

Техническая информация

Рис. 1 – рекуператор с крестообразным проходом



Применение рекуператоров

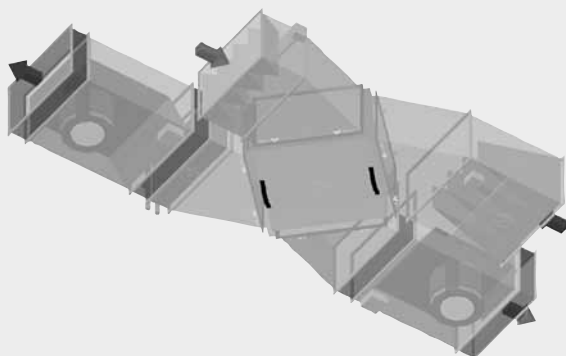
Пластиновые рекуператоры HRV с крестообразным проходом воздуха служат для утилизации тепловой энергии из воздуха, отводимого из климатизируемого помещения, прежде всего, в установках с высокими требованиями по обогреву или охлаждению приточного воздуха.

Условия эксплуатации

Приточный и вытяжной воздух не должен содержать твердые, волокнистые, клеящиеся, агрессивные и взрывоопасные примеси. Рекуператор сконструирован для использования в вентиляционных системах как с параллельной разводкой трассы притока и вытяжки, так и с перпендикулярной или диагональной под углом 45°, а также их комбинаций.

Вариативность подсоединения обеспечивает использование колен OBL.../45, которые необходимо заказать в количестве, отвечающем заданному расположению. При использовании колен для обеспечения параллельного выхода воздуха можно непосредственно к рекуператору подсоединить смешивающую камеру SKX. Рекуператор имеет и без использования колен стандартные соединительные размеры системы Vento. Рекуператор может эксплуатироваться в горизонтальном и вертикальном положении, однако при этом должен быть обеспечен отвод конденсата из канала на выходе из рекуператора. При расчете необходимо предусмотреть сервисный доступ для замены теплообменных вставок.

Рис. 2 – использование в вентиляционных системах



Конструкция и материалы

Корпус рекуператора и фланцы изготавливаются из оцинкованного листа. Рекуператор оснащен теплообменной вставкой из тонких алюминиевых пластин (листов). Герметичность при отделении приточного и вытяжного воздуха обеспечивается загибом краев пластин и заливкой соединений по углам полиэфирной смолой.

Обозначение

Пластиновые рекуператоры HRV являются составной частью сборной системы вентиляции и кондиционирования Vento. Выпускаются в семи типоразмерах от HRV 40-20 до HRV 80-50. В данных типоразмерах выпускаются и соответствующие колена OBL .../45.

Рис. 3 – типовое обозначение рекуператоров HRV

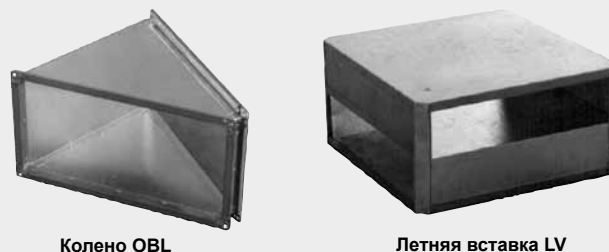
HRV 60 - 3 0

— Соединительный размер В (см)
— Соединительный размер А (см)
— Типовое обозначение

Рис. 4



Рис. 5 – принадлежности рекуператора



Колено OBL

Летняя вставка LV

Техническая информация

Рис. 6 – основные размеры рекуператоров HRV

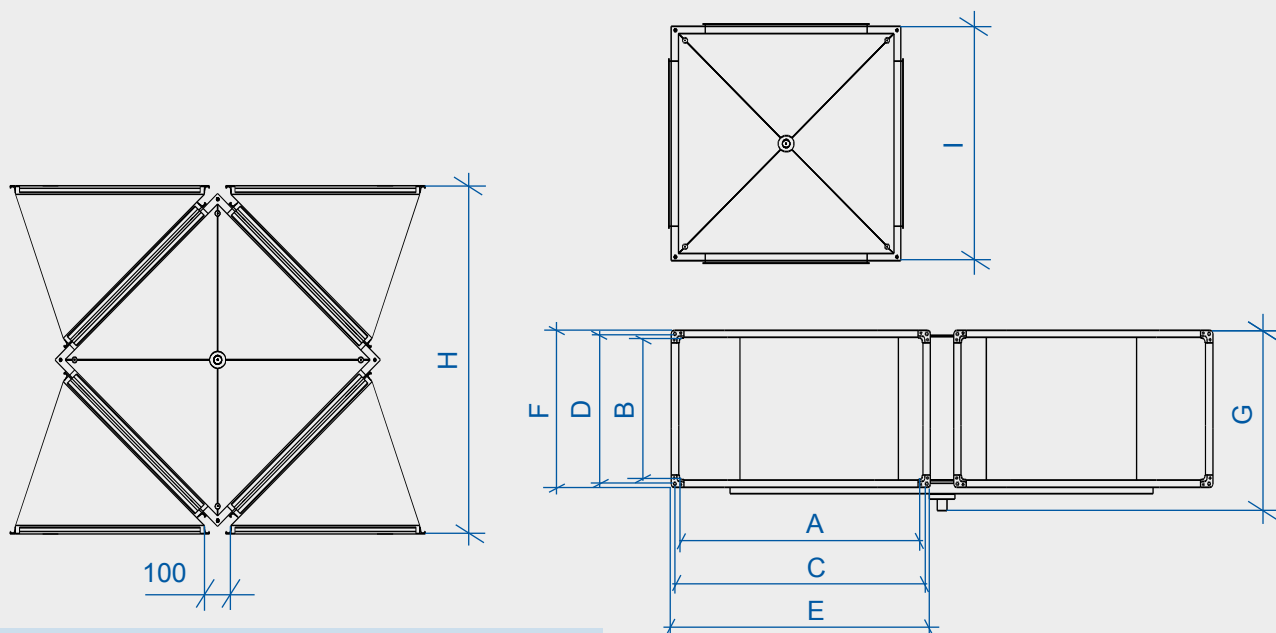
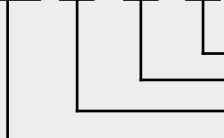


Таблица 1 – размеры и вес рекуператоров HRV

Типоразмер	Соединительные размеры (mm)									Вес m [kg]
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
HRV 40-20	400	200	420	220	440	240	250	845	561	24
HRV 50-25	500	250	520	270	540	290	300	985	661	35
HRV 50-30	500	300	520	320	540	340	350	985	661	38
HRV 60-30	600	300	620	320	640	340	400	1130	761	50
HRV 60-35	600	350	620	370	640	390	450	1130	761	54
HRV 70-40	700	400	720	420	740	440	500	1270	861	71
HRV 80-50	800	500	820	520	840	540	550	1410	961	103
HRV 90-50	900	500	930	530	960	560	600	1590	1107	94

Рис. 7 – пример обозначения колен OBL

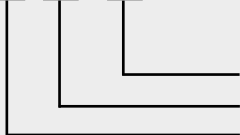
OBL 60 - 30 / 45



Угол между входным и
выходным фланцами (45°)
Соед. размер B (cm)
Соед. размер A (cm)
Типовое обозначение OBL

Рис. 8 – пример обозначения летней вставки LV

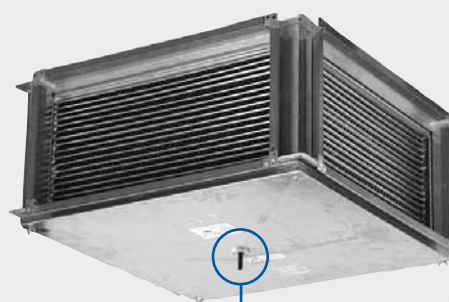
LV 60 - 30



Соед. размер B (cm)
Соед. размер A (cm)
Типовое обозначение LV

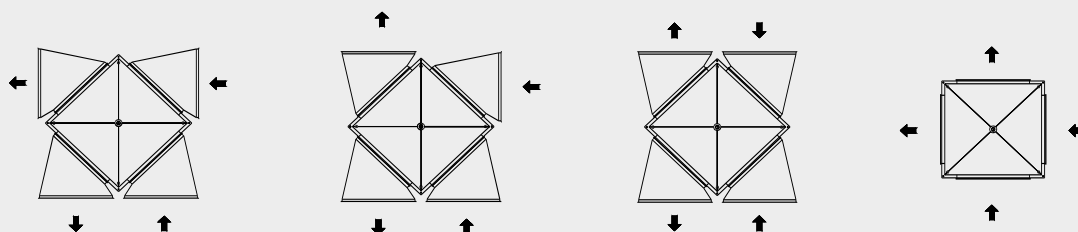
Для отвода конденсата, возникающего в тепло-обменной вставке, предназначен PVC выпуск, являющийся составной частью рекуператора. Расположен в самой низкой точке корпуса рекуператора, служащего в качестве сборника конденсата (см. рис. 9, 14).

Рис. 9 – PVC выпуск



выпуск
конденсата

Рис. 10 – варианты размещения рекуператора в канале в соответствии с ориентировкой колен OBL ... /45



Подбор рекуператора

Принадлежности

В качестве принадлежностей к рекуператорам HRV можно заказать:

- колена OBL .../45 для облегчения монтажа рекуператора в разных вариантах канала воздуховода
- летнюю вставку LV ... При летней эксплуатации можно заменить теплообменный блок на летнюю вставку, которая препятствует обмену тепла при одновременном снижении потери давления примерно на 10 % (используется у установок без байпаса на притоке или в системах без охлаждения).

Подбор рекуператора, параметры

Для каждого рекуператора на стр. 217 указан график зависимости к.п.д. и потери давления от расхода воздуха.

К.п.д. рекуператора определяется соотношением:

$$F = (t_{p2} - t_{p1}) / (t_{o1} - t_{p1})$$

где

- t_{o1} температура вытяжного воздуха на входе в рекуператор
- t_{p1} температура приточного воздуха на входе в рекуператор
- t_{p2} температура приточного воздуха на выходе из рекуператора

Из данного соотношения при известном к.п.д. рекуператора можно определить требуемую температуру приточного воздуха на выходе из рекуператора t_{p2} из соотношения:

$$t_{p2} = \Phi \cdot (t_{o1} - t_{p1}) + t_{p1}$$

Так как к.п.д. рекуператора непосредственно зависит от относительной влажности вытяжного воздуха, а при ее увеличении также растет, на каждом графике указаны кривые для сухого (минимального) и мокрого (максимального) к.п.д. За относительную влажность для сухого к.п.д. была выбрана такая величина, при которой заметно проявилось изменение к.п.д. при изменении влажности вытяжного воздуха. Величина мокрого к.п.д. была установлена при 100 % относительной влажности воздуха. Следующим выбранным параметром, для которого были построены графики, является температура вытяжного воздуха, удаляемого из помещения, а также температура приточного (наружного) воздуха. Температура вытяжного воздуха была выбрана $t_{o1} = 25^{\circ}\text{C}$, а температура приточного воздуха для всех вариантов была установлена на $t_{p1} = -10^{\circ}\text{C}$. Зависимость к.п.д. от указанных величин не является существенной, поэтому при необходимости определить температуру приточного воздуха за рекуператором и при других значениях t_{o1} и t_{p1} можно с определенной точностью использовать ниже указанные графики и выше указанные зависимости.

Если расчетные значения наружного воздуха ниже -10°C , необходимо в зависимости от предполагаемой влажности вытяжного воздуха выбрать установку предварительного подогрева воздуха перед рекуператором, который обеспечит повышение тем-

пературы воздуха на входе в рекуператор или установку байпаса рекуператора с активной защитой от замерзания.

В противном случае существует опасность замерзания рекуператора и выход из строя всей вентсистемы (подробнее в разделе Байпас рекуператора и Защита от замерзания). Условия, при которых существует опасность замерзания, можно точно определить при помощи расчета по программе AeroCAD.

На основании этих данных или зависимостей, можно по исходному заданию установить все необходимые окончательные параметры рекуператора:

■ исходные заданные параметры

- выбранный типоразмер рекуператора
- расход воздуха (скорость в сечении)
- относительную влажность вытяжного воздуха

■ итоговые установленные параметры

- выходную температуру приточного воздуха за рекуператором
- потерю давления рекуператора

Порядок подбора рекуператора

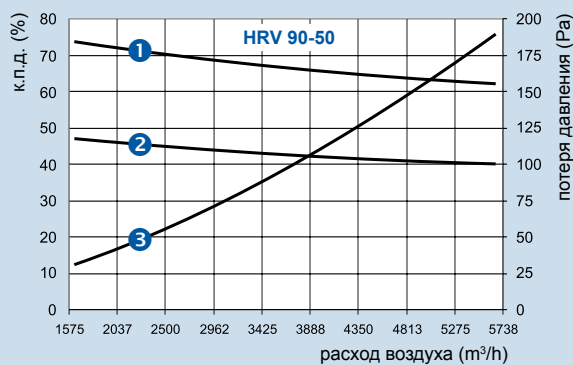
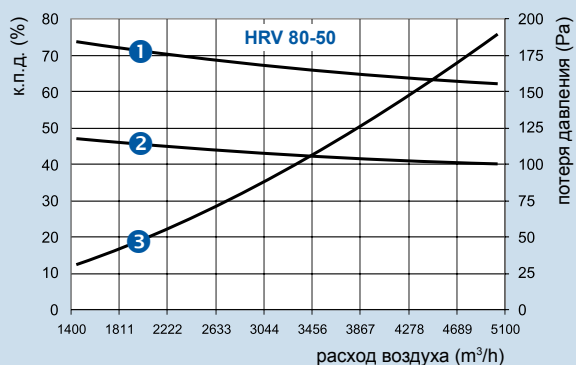
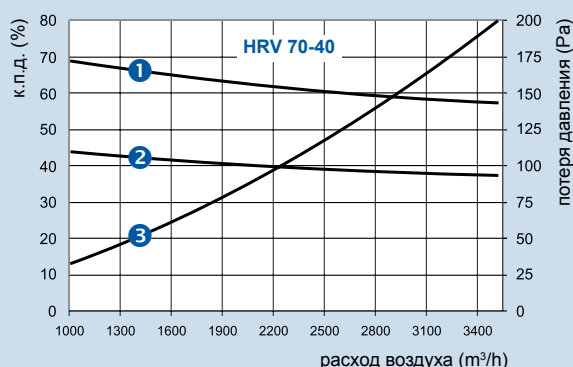
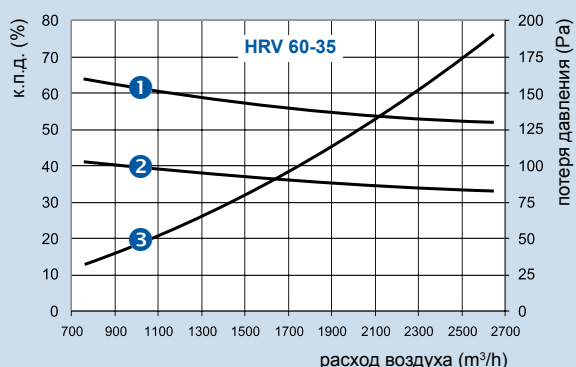
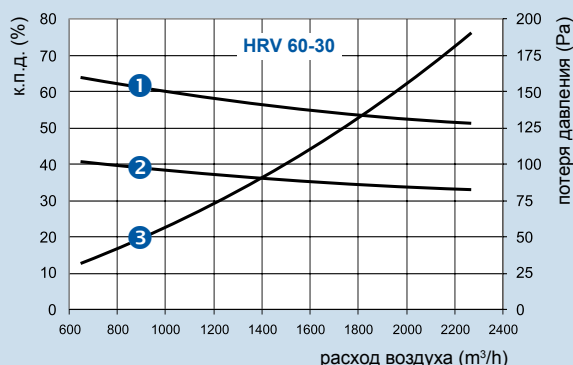
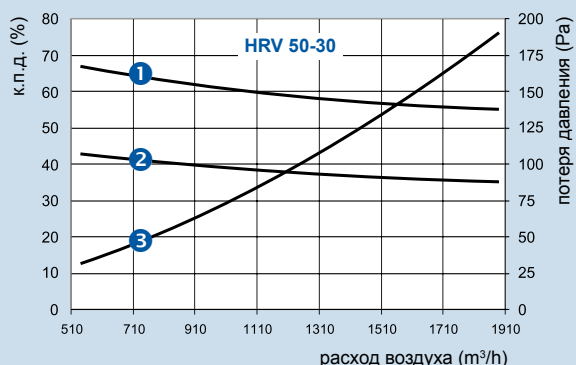
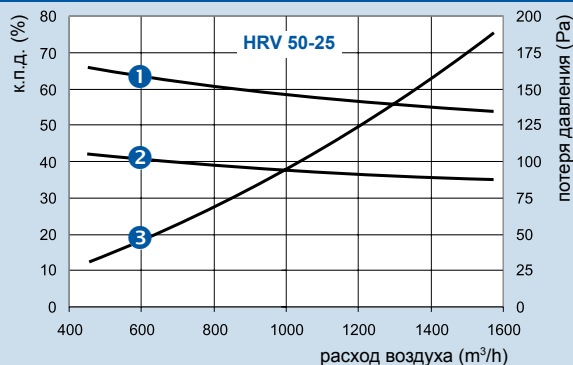
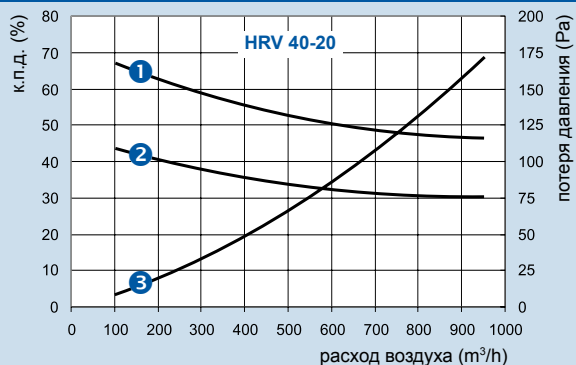
■ Для исходных заданных величин расхода воздуха по графику определяется сухой и мокрый к.п.д. рекуператора. Если предполагаемая относительная влажность вытяжного воздуха лежит в диапазоне между сухим и мокрым, можно по графику определить величину к.п.д. в диапазоне между обеими крайними кривыми.

■ В уравнение $t_{p2} = \Phi \cdot (t_{o1} - t_{p1}) + t_{p1}$ подставляется определенная величина к.п.д. рекуператора и предполагаемая расчетная температура воздуха, т.е. температура приточного воздуха на входе в рекуператор и температура воздуха, удаляемого из помещения.

■ Для заданного расхода воздуха по графику определяется потеря давления рекуператора, необходимая для установки баланса потерь давления оборудования и для выбора подходящего вентилятора. Конденсация влаги может заметно влиять на увеличение потери давления рекуператора в диапазоне от 20% до 50%. Если влажность вытяжного воздуха будет колебаться в диапазоне над величиной сухого к.п.д., рекомендуется для баланса потерь давления увеличить величину, определенную по графику, минимально на 30%.

■ Полученная температура воздуха t_{p2} используется при подборе водяного обогревателя как температура воздуха на входе.

Рабочие характеристики рекуператоров



- 1 Зависимость **мокрого к.п.д.** [%] от **расхода воздуха** [m³/h] через рекуператор
- 2 Зависимость **сухого к.п.д.** [%] от **расхода воздуха** [m³/h] через рекуператор без конденсации влаги (действительно для отн. влажности вытяжного воздуха в диапазоне от 0% до 25%)
- 3 Зависимость **потери давления** [Pa] от **расхода воздуха** [m³/h] через рекуператор

К.п.д. рекуператоров

		Приток (наруж. воздух)	Вытяжка (внутр. воздух)
Температура	°C	-15	20
Отн. влажность для сухого к.п.д. ¹⁾	%	Не влияет	
Отн. влажность для мокрого к.п.д. ¹⁾	%	макс. 25	
Расход воздуха	m³/h	от 1400 до 5100 (отношение приток : вытяжка = 1:1)	
Высота над уровнем моря	м	250	

¹⁾ При влажности вытяжного воздуха в диапазоне от 25 % до 65 % действует условие, что кривая к.п.д. будет лежать соразмерно между сухим и мокрым к.п.д. Точные значения для рабочих условий можно получить при помощи расчета по программе AeroCAD.

Вентиляторы	RP
Вентиляторы	RQ
Вентиляторы	RO
Вентиляторы	RF
Вентиляторы	RPH
Вентиляторы	EX
Регуляторы	...
Электрические обогреватели	EO..
Водяные обогреватели	VO
Смесительные узлы	SUMX
Водяные охладители	CHV
Прямые охладители	CHF
Рекуператоры	HRV
Принадлежности	...

Монтаж, профилактика, сервис

Монтаж

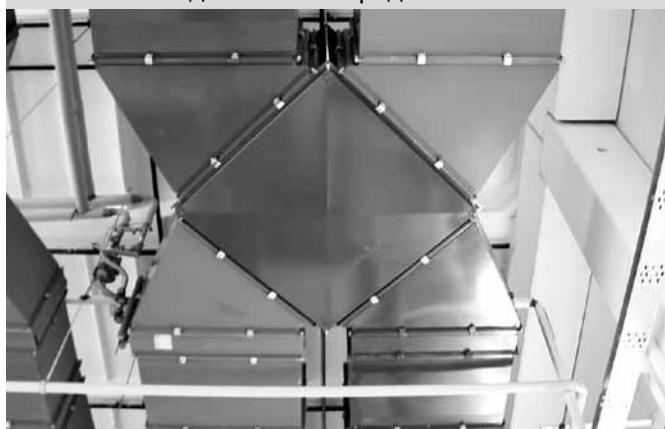
- Монтаж рекуператора проводится подобным образом, как и у остальных элементов системы Vento. Размеры фланцев полностью совпадают. Корпус рекуператора по углам имеет отверстия, за которые его можно подвесить на резьбовые стержни с резьбой M8.
- Перед монтажом на соединительную поверхность фланцев приклеивается самоклеящийся уплотнитель.
- Токоведущее соединение необходимо обеспечить при помощи ввертных шайб с обеих сторон на одном из соединений фланца.
- Теплообменная вставка, учитывая конденсацию влаги на пластинах (поверхности теплообмена) вставляется в рекуператор всегда вверх стороной, обозначенной наклейкой ВЕРХ. Форма пластин минимализирует скопление конденсата и обеспечивает отвод капель.

Рис. 11 – PVC выпуск



Так как в рекуператоре перекрещиваются приточная и вытяжная ветки, действительное сечение снижается наполовину и скорость потока воздуха по сравнению со скоростью в воздуховоде увеличивается в два раза. В результате может происходить срывание капель конденсата с пластин теплообменника в канал воздуховода. Поэтому при монтаже необходимо обеспечить на выходе из рекуператора наклон воздуховода, запаивание соединений и установку в самом низком месте воздуховода еще одной трубки. При увеличении скорости увеличивается расстояние, на котором происходит выпадение капель, поэтому мин. расстояние в зависимости от скорости и формы канала должно быть 1–3 м за рекуператором.

Рис. 12 – соединение посередине скобой



Для отвода конденсата служит PVC выпуск, прикрепленный в самой низкой точке на крышке, которая служит в качестве сборной ванны (при монтаже рекуператоров HRV крышкой вверх) – см. рис. 9, 11. При монтаже рекуператоров HRV крышкой вверх, устанавливается только трубка в канале, в рекуператоре не обеспечивается улавливание конденсата, который впоследствии попадает в канал.

Рекомендации

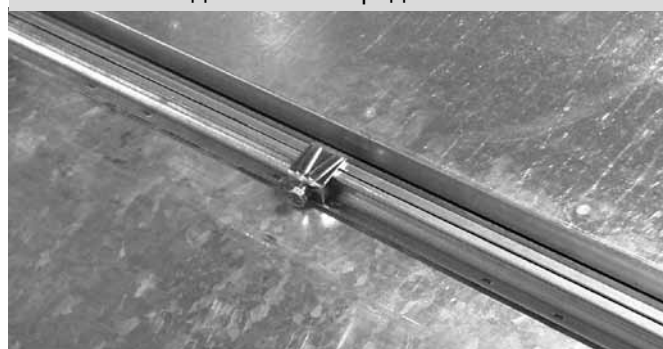
- Перед входом теплого и холодного воздуха в рекуператор необходимо установить фильтры, во избежание занесения поверхности теплообмена, снижения к.п.д. и увеличения потерь давления.
- Фланцы со стороной более 40 см рекомендуется соединять посередине скобой, препятствующей раскрытию фланцев (см. рис. 12, 13)

Байпас, защита от замерзания

Монтаж рекуператора без байпаса производится только в установках, в которых не существует опасности намерзания конденсата на пластинах рекуператора, а также в установках, в которых положение и условия эксплуатации и обслуживания обеспечивают быстрый и легкий доступ. Такая установка у систем без охлаждения требует замены теплообменной и летней вставок, чтобы не происходила нежелательная рекуперация в летнее время года. В системах с охлаждением целесообразно использовать теплообменную вставку как в летнее, так и в зимнее время года.

Байпас рекуператора обеспечивается при помощи установки заслонок и обводного канала на приточной ветке с целью обеспечения защиты от замерзания рекуператора или в случае полностью автоматического отключения рекуператора в системах без охлаждения. Расположение заслонок байпаса зависит от функции, которую должен обеспечивать байпас (защита от замерзания, летний байпас или оба). Байпас можно при помощи датчика (температуры поверхности или потери давления - лучше с установкой гистерезиса) обеспечить как при помощи блока управления, так и автономно. Сечение канала байпаса должно отвечать 40% сечения соединительных фланцев рекуператора.

Рис. 13 – соединение посередине скобой



«Обводной канал должен быть подобран или зарегулирован таким образом, чтобы при проходе воздуха через него потеря давления в канале приблизительно равнялась потере давления при рекуперации. В противном случае могло бы произойти изменение параметров вентиляционной системы или смещение рабочей точки приточного вентилятора в нерабочую область. По этой причине необходимо всегда контролировать ток вентилятора как при рекуперации, так и при активном обводе.

Примеры установки

Рис. 14 – рекуператор без байпаса

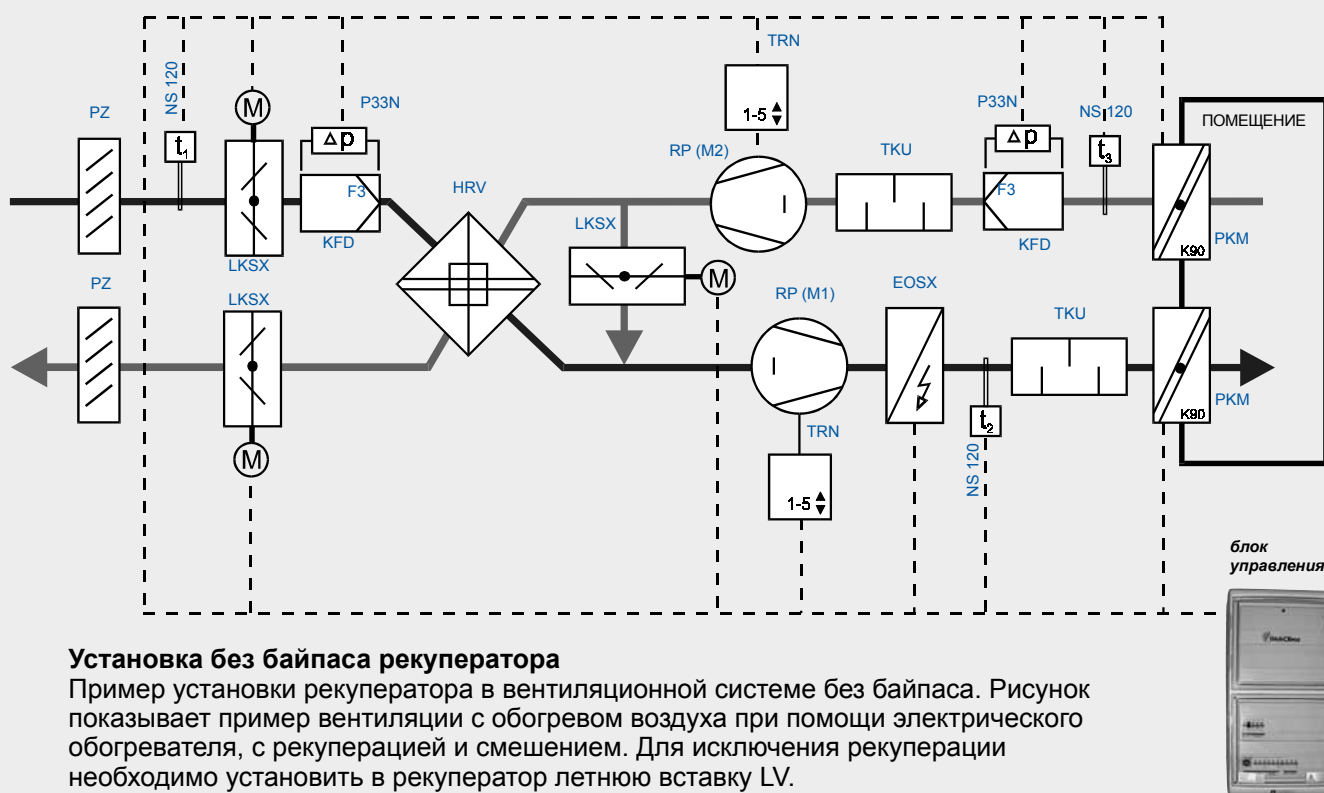
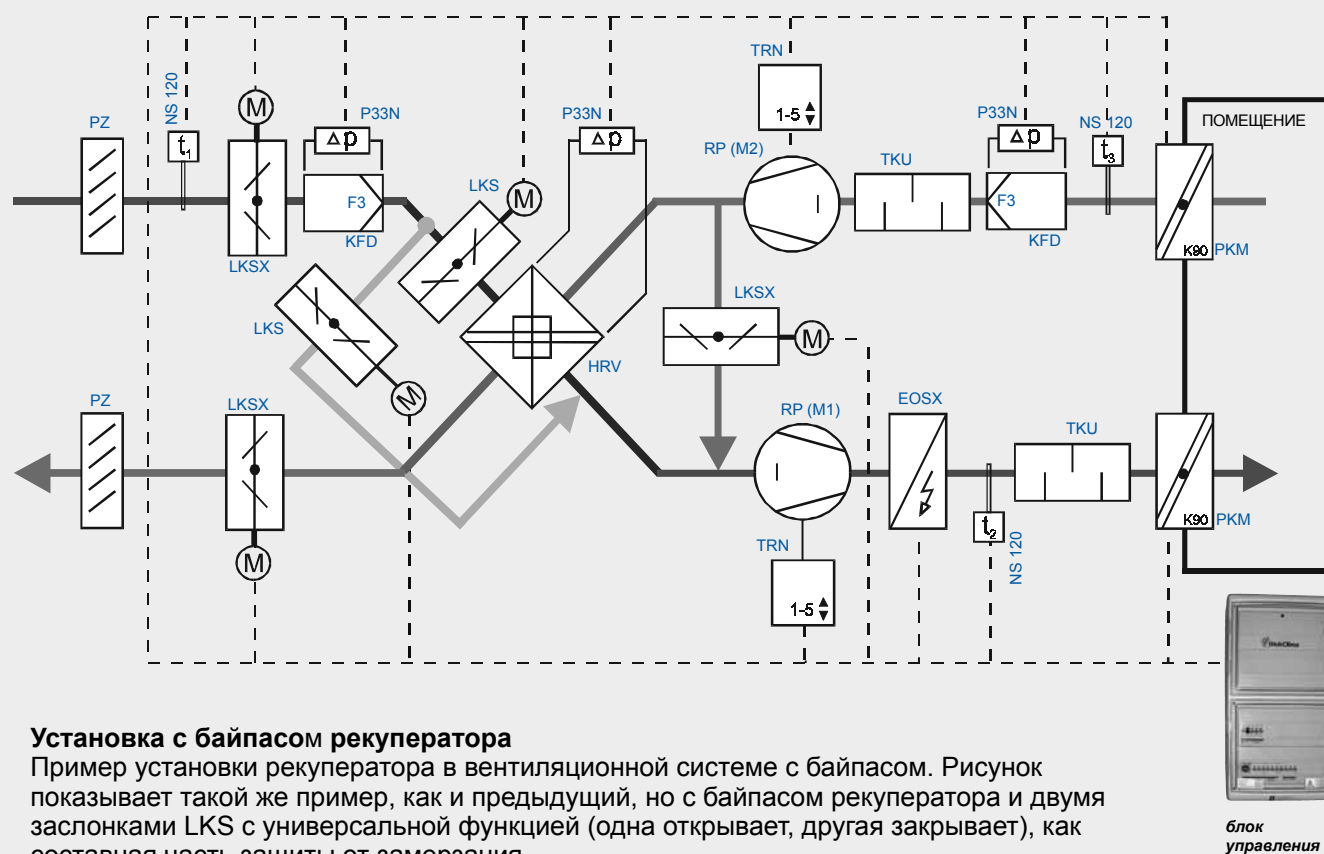


Рис. 15 – рекуператор с байпасом



Вентиляторы	RP
Вентиляторы	RQ
Вентиляторы	RO
Вентиляторы	RF
Вентиляторы	RPH
Вентиляторы	EX
Регуляторы	...
Электрические обогреватели	EO..
Водяные обогреватели	VO
Смесительные узлы	SUMX
Водяные охладители	CHV
Прямые охладители	CHF
Рекуператоры	HRV
Принадлежности	...

Монтаж, эксплуатация, сервис

Эксплуатация, сервисное обслуживание

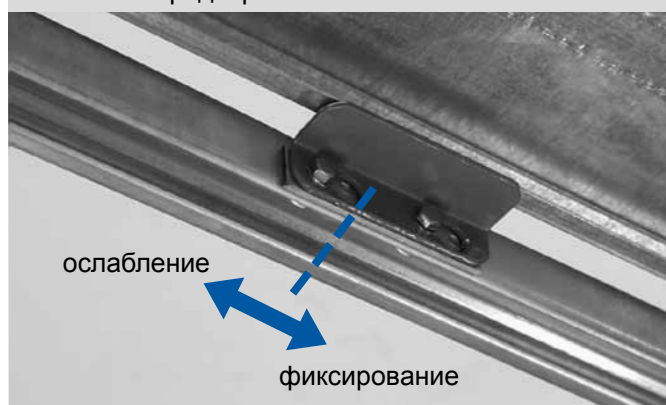
Рекуператоры HRV при их использовании в соответствии с данными, указанными в разделе Условия эксплуатации и расположение.

Рекомендуемые сервисные операции производятся, как правило, при замене теплообменной вставки на летнюю или наоборот.

Во избежание проблем, связанных со скоплением конденсата, необходимо содержать систему для отвода конденсата всегда проходимой. Замена теплообменной вставки (или же летней вставки), имеющей форму кубика, можно осуществлять при помощи откручивания четырех барашковых болтов на нижней крышке рекуператора. Положение вставки в рекуператоре фиксируется при помощи четырех передвижных предохранительных стопоров. При ослаблении предохранительных болтов (рис. 16) можно снять и вынуть теплообменную вставку из корпуса. При монтаже в подвешенном состоянии необходимо при помощи надавливания на теплообменную вставку (приподнять) сначала освободить стопоры.

Загрязнения на пластинах теплообменной вставки можно осторожно промыть в растворе моющего средства.

Рис. 16 – предохранительные болты



Техническая информация

Классы фильтрации

Воздушные фильтры в зависимости от результатов испытаний по нормам CSN EN 779, а также на основании достигнутых фильтрационных параметров (усредненное пылеулавливание синтетической пыли или усредненное пылеулавливание атмосферной пыли) подразделяются на группы и классы. Группа **G** (Grobstaubfilter – грубый фильтр) далее разделяется на классы G1, G2, G3, G4. Группа **F** (Feinstaubfilter – тонкий) далее разделяется на классы F5, F6, F7, F8, F9. Классификация отдельных групп ограничена усредненным пылеулавливанием и приведена в таблице 1, где для сравнения также приведены классы фильтрации по норме DIN 24 185.

Таблица 1 – Классы фильтрации

Класс фильтрации согласно EN 779			Класс фильтрации согласно DIN 24 185		
Класс фильтрации	Среднее пылеулавливание синтетической пыли A_m [%]	Среднее пылеулавливание атмосферной пыли E_m [%]	Класс фильтрации	Среднее пылеулавливание синтетической пыли A_m [%]	Среднее пылеулавливание атмосферной пыли E_m [%]
G1	$A_m < 65$	-	EU 1	$A_m < 65$	-
G2	$65 < A_m < 80$	-	EU 2	$65 < A_m < 80$	-
G3	$80 < A_m < 90$	-	EU 3	$80 < A_m < 90$	-
G4	$90 < A_m$	-	EU 4	$90 < A_m$	-
F5	-	$40 < E_m < 60$	EU 5	-	$40 < E_m < 60$
F6	-	$60 < E_m < 80$	EU 6	-	$60 < E_m < 80$
F7	-	$80 < E_m < 90$	EU 7	-	$80 < E_m < 90$
F8	-	$90 < E_m < 95$	EU 8	-	$90 < E_m < 95$
F9	-	$95 < E_m$	EU 9	-	$95 < E_m$

Объяснение основных понятий

В таблицах параметров отдельных фильтров приведены основные значения, отвечающие нормам CSN EN 779. Эти значения и их некоторые зависимости (отношения) графически изображены на рис. 1.

Номинальный расход воздуха - V [м³/с]

Номинальный объемный расход воздуха является опытным объемным расходом воздуха, который определяется производителем в зависимости от назначения фильтра (для подсчетов: при плотности воздуха 1,2 кг/м³). Отклонения от номинального расхода при эксплуатации являются нормальными и не означают ошибку в конструкции. Необходимо только принимать во внимание оптимизацию расхода по отношению к потере давления на фильтре.

Поперечное сечение - S_0 [м²]

Поперечное сечение – это площадь разреза внутренней части тестируемого воздуховода прямо перед фильтром (без переходников).

Линейная скорость – v_0 [м/с]

Линейная скорость воздуха – это скорость потока воздуха в поперечном сечении (т.е. объемный расход, разделенный на поперечное сечение).

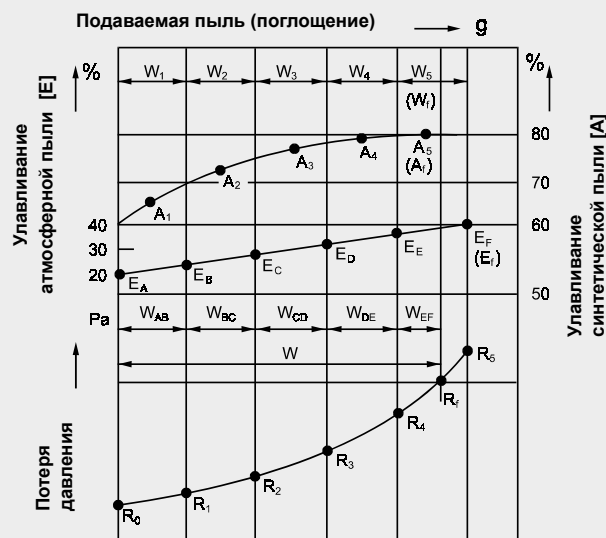
Активная площадь фильтрации – S [м²]

Активная площадь фильтрации – это общая площадь поверхности фильтра, через которую проходит тестируемый воздух.

Скорость фильтрации - v [м/с]

Скорость фильтрации – это скорость прохождения воздуха через фильтрующую поверхность (т.е. объемный расход воздуха, разделенный на площадь активной фильтрующей поверхности).

Рис. 1 - параметры фильтрации



Пояснения:

- A_m Пылеулавливание синт. пыли (%)
- $A_1, \dots, A_n$ Значения пылеулавливания синт. пыли при каждом цикле (%)
- A_n Последнее засчитанное значение пылеулавливания синт. пыли* [%]
- W Общая масса подаваемой пыли при достижении конечной точки опыта (g)
- $W_1, \dots, W_n$ Масса подаваемой пыли у каждого цикла (g)
- W_n Масса подаваемой пыли в последней дозе до момента, когда было достигнуто значение конечной точки опыта* [g]
- $E_1, \dots, E_n$ Значения пылеулавливания атмосферной пыли при каждом цикле (%)
- E_n Последнее засчитанное значение пылеулавливания атм. пыли (%)
- R_0 Начальная потеря давления чистого фильтра при номинальном расходе воздуха (Pa)
- $R_1, \dots, R_n$ Потери давления при номинальном расходе воздуха в каждом цикле (Pa)
- R_n Последнее засчитанное значение потери давления при номинал. расходе (Pa)

* При подаче последней дозы пыли для тестирования было достигнуто или превышено значение конечной потери давления

Пример расчета среднего пылеулавливания синтетической пыли

$$A_m = \frac{1}{W} (W_1 A_1 + W_2 A_2 + W_3 A_3 + W_4 A_4 + W_5 A_5)$$

Начальная потеря давления - R_0 [Pa]

Начальная потеря давления – это потеря давления чистого фильтра при номинальном объемном расходе, часто обозначается как Δp_0 .

Конечная потеря давления - R_f [Pa]

Конечная потеря давления – это величина, относящаяся к номинальному объемному расходу и номинальным условиям измерения. Часто обозначается как Δp_f . В ходе эксплуатации потеря возрастает в результате засорения фильтра пылью. Конечная потеря давления обозначает величину, при которой требуется заменить фильтр. Рекомендованное значение у фильтров G – 250 Pa, у фильтров F – 400 Pa. Если реальный расход воздуха отличается от номинального, будет отличаться и конечная потеря давления.

Пылеулавливание атмосферной пыли - E [%]

Пылеулавливание атмосферной пыли, также озаглавленное как опацитометрическое улавливание, является способностью фильтра задерживать атмосферную пыль из тестируемого воздуха. Данная величина определяется измерением коэффициента пропускания света.

Начальное пылеулавливание атмосферной пыли - E_A [%]

Начальное пылеулавливание атмосферной пыли – это первое полученное значение (опацитометрического) улавливания атмосферной пыли еще перед подачей пыли на фильтр.

Техническая информация

Среднее пылеулавливание атмосферной пыли - E_m [%]

Среднее пылеулавливание атмосферной пыли – это среднее значение результатов (опацитометрического) улавливания атмосферной пыли.

Пылеулавливание синтетической пыли - A [%]

Пылеулавливанием синтетической пыли является способность фильтра задерживать синтетическую пыль из тестируемого воздуха, устанавливается гравиметрически. Показывает отношение массы пыли, задержанной на фильтре, к общей массе пыли, поступающей в фильтр.

Начальное пылеулавливание синтетической пыли - A_1 [%]

Начальное пылеулавливание синтетической пыли – это первое значение задержанной синтетической пыли, полученное при первой дозе пыли массой 30g.

Среднее пылеулавливание синтетической пыли – A_m [%]

Среднее пылеулавливание синтетической пыли – это среднее значение результатов улавливания синтетической пыли.

Поглощающая способность фильтра (статическая) – W (g)

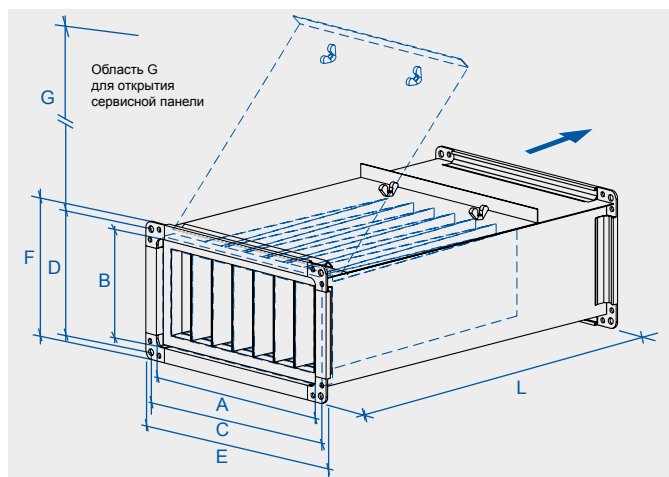
Поглощение отвечает количеству пыли, задержанной в течение опыта до достижения конечной потери давления. При статическом тесте считается в g, при динамическом тесте в граммах на квадратный метр (g/m^2).

Синтетическая пыль для тестов

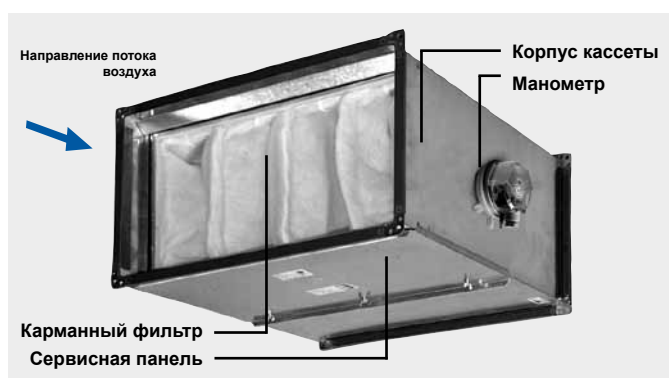
Синтетическая пыль для тестов состоит из 72% нормализованной пыли «Air Cleaner Test Dust, Fine» (Пыль для тестирования пылеуловителей, тонкая), 23% по массе «Molocco Black» (черная) и 5 % «No.7 cotton linters» (хлопковые волокна). Пыль для тестирования необходимо получить от производителя смешанную в данном составе.

Вентиляторы	RP
Вентиляторы	RQ
Вентиляторы	RO
Вентиляторы	RF
Вентиляторы	RPH
Вентиляторы	EX
Регуляторы	...
Электрические обогреватели	EO..
Водяные обогреватели	VO
Смесительные узлы	SUMX
Водяные охладители	CHV
Прямые охладители	CHF
Рекуператоры	HRV
Принадлежности	...

Карманный фильтр KFD



	A	B	C	D	E	F	G	L	m
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg)
KFD 30-15	300	150	320	170	340	190	310	550	6,5
KFD 40-20	400	200	420	220	440	240	410	550	8
KFD 50-25	500	250	520	270	540	290	410	650	11
KFD 50-30	500	300	520	320	540	340	410	650	12
KFD 60-30	600	300	620	320	640	340	410	650	13
KFD 60-35	600	350	620	370	640	390	410	650	14
KFD 70-40	700	400	720	420	740	440	410	720	18
KFD 80-50	800	500	820	520	840	540	410	800	21
KFD 90-50	900	500	930	530	960	560	405	800	24
KFD 100-50	1000	500	1030	530	1060	560	410	800	27



Замена фильтрационного кармана

1. Ослабить болты сервисной панели
2. Вынуть панель из гнезд
3. Вынуть фильтр, потянув его за рамку сначала назад (в направлении потока воздуха) а потом вынуть его по направляющим

Пример обозначения

KFD 60 - 35

Размер соединения фланца B (см)
Размер соединения фланца A (см)
Типовое обозначение карманного фильтра

Применение фильтров

Карманный фильтр после установки соответствующего вкладыша предназначен для удаления твердых и волокнистых частиц из воздуха (наружного или внутреннего). Используется прежде всего для охраны среды в проветриваемых помещениях и для защиты деталей вентиляционного оборудования (вентиляторы, обогреватели, охладители, рекуператоры).

Условия эксплуатации и положение

Кассета с фильтром устанавливается в воздуховоде на притоке установки (всегда перед теплообменниками, вентилятором, рекуператором). Рекомендованное положение горизонтальное или вертикальное с направлением потока воздуха сверху вниз. Фильтры предназначены для внутреннего использования. При их установке снаружи они должны быть защищены кожухом против попадания воды. Воздух не должен содержать химических веществ, способствующих коррозии или разрушению цинка и каучука. Допустимые температуры фильтруемого воздуха от -30°C до $+70^{\circ}\text{C}$.

Типоразмеры

Кассеты фильтров KFD являются составной частью сборной системы вентиляции и кондиционирования Vento. Они изготавливаются во всех 10 типоразмерах от 30 - 15 до 100 - 50.

Материалы

Корпус и соединительные фланцы изготавливаются из гальванически оцинкованной листовой стали. Соединительные болты имеют длину 20 mm (KFD от 30-15 до 80-50) или длину 30 mm (KFD 90-50 и 100-50). Идеальное уплотнение рамы вкладыша фильтра и сервисной панели обеспечивается гибким резиновым уплотнителем.

Монтаж

Кассеты помещаются в воздуховод так, чтобы направление потока воздуха соответствовало стрелке на корпусе. Перед монтажом на переднюю соединительную поверхность фланца необходимо наклеить самоклеящийся уплотнитель. Монтаж фланцев фильтра производится оцинкованными болтами и гайками M8 (у KFD 90-50 и 100-50 – M10). Токоведущее соединение необходимо проложить веерными шайбами с обеих сторон как минимум на одном соединении. Фланцы с длиной стороны более 50 см, необходимо для надежности посередине соединить скобой, которая препятствует разъединению фланцев. Съемные контрольная и сервисная панели должны быть легко доступны. При монтаже снизу необходимо оставить место для открытия сервисной панели и замены фильтра. Это место для сервиса приведено в таблице – размер G.

Принадлежности

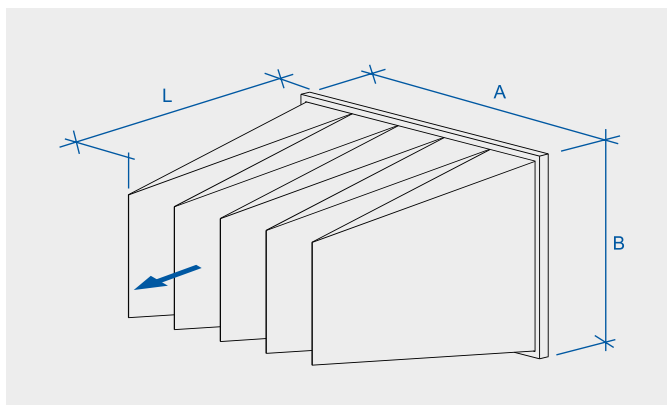
Необходимой принадлежностью фильтра KFD является вставка карманного фильтра соответствующего размера и класса фильтрации, рекомендуемым является также датчик давления P33N.

- KF3 – карманный фильтр класса G3
- KF5 – карманный фильтр класса F5
- KF7 – карманный фильтр класса F7
- P33N – датчик давления

Сервис

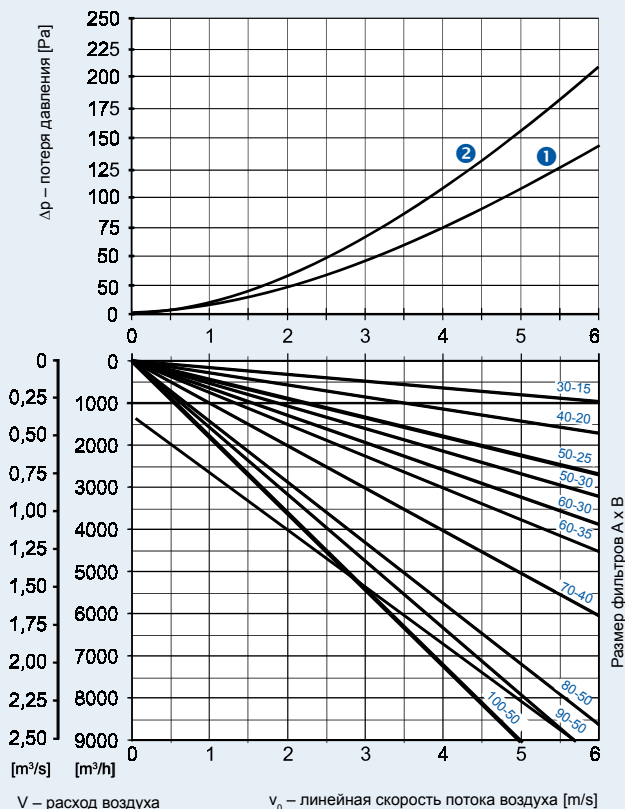
Фильтры требуют регулярной проверки состояния загрязнения и замены при занесении. Проверка и замена фильтров проводится после снятия сервисной панели, которая прикреплена к кожуху специальными болтами. Фильтр можно снять вытягиванием за раму сначала назад (по направлению потока воздуха), а потом вытягиванием по направляющим. При вкладывании нового фильтра процедура проводится в обратном порядке.

Вставки карманного фильтра KF3



Потеря давления фильтров KF3 В незагрязненном состоянии

В таблице указана соответствующая кривая для каждого типа фильтра



Применение

Карманные вставки KF3 предназначены для фильтров KFD. Они используются в качестве одноступенчатой фильтрации при менее требовательном использовании или в качестве предварительной фильтрации как первая ступень фильтрации для отделения грубых частиц пыли.

Условия эксплуатации

Максимальная температура подаваемого воздуха +100°C, отн. влажность не ограничена (до 100%).

Типоразмеры

Карманные фильтры KF3 изготавливаются в 10-ти типоразмерах от 30-15 до 100-50.

Материалы

Фильтрационные карманы изготовлены из нетканого 100% полиэстерного тепло- и механически усиленного текстильного материала плотностью 150 g/m³. Начальная геометрическая форма карманов после надувания удерживается пластмассовыми распорками, которые позволяют максимально использовать поверхность фильтрации. Рамка фильтра изготовлена из пластика. Карманы в рамке механически зафиксированы и уплотнены полиэтиленовой прокладкой.

Сервис и контроль

У фильтров необходимо проводить регулярный контроль состояния загрязнения. При эксплуатации возрастает потеря давления из-за засорения фильтра. Конечная потеря давления при номинальном расходе воздуха составляет 250 Pa. При иной величине расхода воздуха необходимо заменить фильтр при достижении конечной потери давления, в два раза превышающей начальную потерю давления в чистом состоянии. При достижении конечной (критической) потери давления, фильтр заменяется новым ⁽¹⁾.

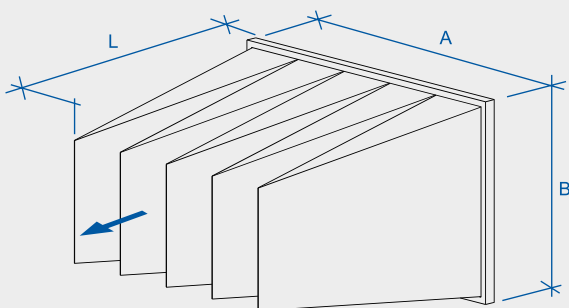


Тип фильтра KF3		30-15	40-20	50-25	50-30	60-30	60-35	70-40	80-50	90-50	100-50
Размер A-B	[cm]	29,5-14,5	39,5-19,5	49,5-24,5	49,5-29,5	59,5-29,5	59,5-34,5	69,5-39,5	79,5-49,5	89,5-49,5	99,5-49,5
Размер L	[cm]	42	42	52	52	52	52	60	68	68	68
Класс фильтрации согласно EN 779	[-]	G 3									
Рылеулавливание синт. пыли A _m	[%]	83,3									
Площадь фильтрации	[m²]	0,49	0,66	1,28	1,49	1,54	1,75	2,79	3,91	3,98	4,15
Количество карманов	[ks]	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5
Вес	[kg]	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4
Номинальный расход воздуха	[m³/h]	670	900	1740	2030	2090	2380	3790	5320	5410	5644
Начальная потеря давления ⁽²⁾	[Pa]	114	71	101	68	54	52	68	67	57	61
Потеря давл. в чист. сост. (график)	№ кривой	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Конечная потеря давления ⁽²⁾	[Pa]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Пылепоглощение фильтра	[g]	216	291	565	657	679	772	1231	1725	1756	1830
Теплостойкость	[°C]	max. + 100									
Класс горючести	[-]	"F1 (согласно DIN 53 438)									
Регенерируемость	[-]	Сухой способ регенерации (необходимо учитывать ухудшение параметров)									

⁽¹⁾ Загрязненный фильтр восстанавливается только сухим путем (вытряхивание, пылесос), поэтому после восстановления первоначальные параметры могут ухудшиться.

⁽²⁾ При номинальном расходе воздуха

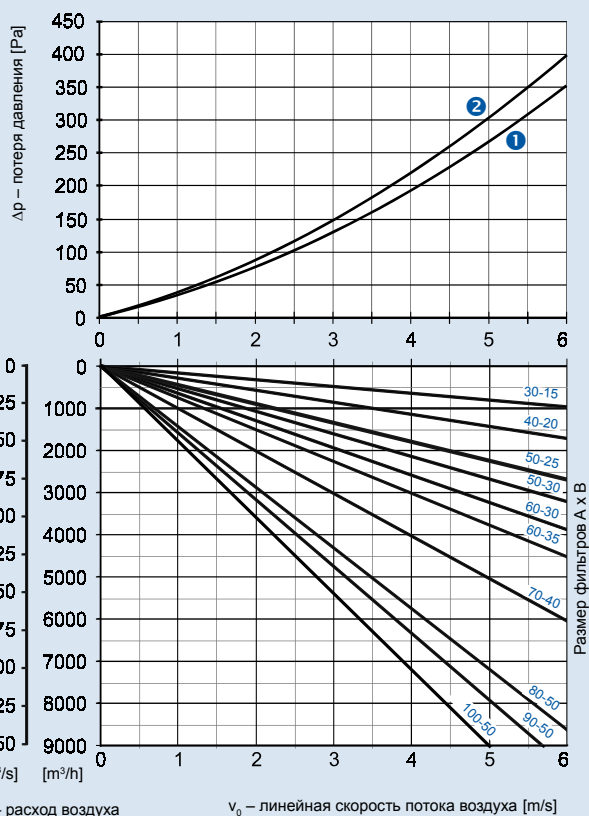
Вставки карманного фильтра KF5



Потеря давления фильтров KF5

В незагрязненном состоянии

В таблице указана соответствующая кривая для каждого типа фильтра



Применение фильтров

Карманные вставки KF5 предназначены для фильтров KFD. Они используются в качестве второй или первой и единственной ступени фильтрации при более требовательном применении для отделения мелких частиц пыли.

Условия эксплуатации

Максимальная температура приводимого воздуха +100°C, отн. влажность не ограничена (до 100%).

Типоразмеры

Карманные фильтры KF5 изготавливаются в 10-ти типоразмерах от 30-15 до 100-50.

Материалы

Фильтрационные карманы изготовлены из прогрессивно сконструированного нетканого текстиля из 100% синтетического волокна плотностью 185 g/m³. Начальная геометрическая форма карманов после надувания удерживается пластмассовыми распорками, которые позволяют максимально использовать фильтрационную поверхность. Рамка изготовлена из пластика. Карманы в рамке механически зафиксированы и уплотнены полиэтиленовой прокладкой.

Сервис и контроль

У фильтров необходимо проводить регулярный контроль состояния загрязнения. При эксплуатации возрастает потеря давления из-за засорения фильтра. Конечная потеря давления при номинальном расходе воздуха составляет 400 Pa. При другой величине расхода воздуха необходимо заменить фильтр при достижении конечной потери давления, в два раза превышающей начальную потерю давления в чистом состоянии. Фильтр является невосстанавливаемым, поэтому при достижении конечной потери давления заменяется.



Пример обозначения

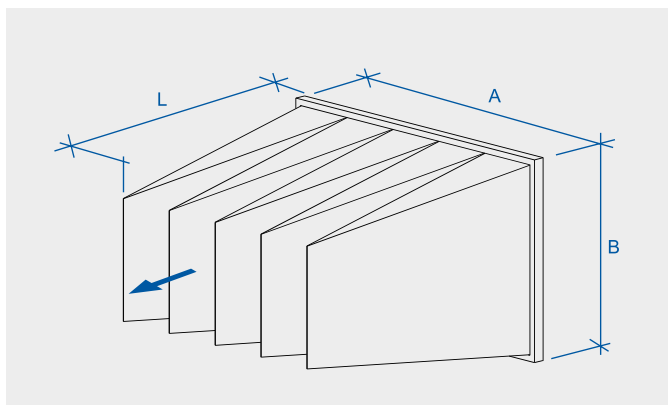
KF5 60 - 35

Соед. размер В фланца кассеты (см)
Соед. размер А фланца кассеты (см)
Типовое обозначение

Тип фильтра KF5		30-15	40-20	50-25	50-30	60-30	60-35	70-40	80-50	90-50	100-50
Размер А-В	[см]	29,5-14,5	39,5-19,5	49,5-24,5	49,5-29,5	59,5-29,5	59,5-34,5	69,5-39,5	79,5-49,5	89,5-49,5	99,5-49,5
Размер L	[см]	42	42	52	52	52	52	60	68	68	68
Класс фильтрации по EN 779	[-]	F5									
Ср. ст. пылеулавл. синт. пыли A _m	[%]	97,2									
Ср. ст. пылеулавл. атм. пыли E _m	[%]	60,1									
Площадь фильтрации	[м²]	0,49	0,66	1,28	1,49	1,54	1,75	2,79	3,91	3,98	4,15
Количество карманов	[ks]	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5
Вес	[kg]	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4,5
Номинальный расход воздуха	[м³/h]	310	420	837	975	1010	1145	1825	2560	2600	2711
Начальная потеря давления ⁽¹⁾	[Pa]	82	59	68	65	54	59	73	72	63	70
Потеря давл. в чист. сост. (график)	№ кр.	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2
Конечная потеря давления ⁽¹⁾	[Pa]	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Пылепоглощение фильтра	[g]	19	25	48	56	58	66	105	147	150	156
Теплостойкость	[°C]	max. + 100									
Класс горючести	[-]	F1 (согласно DIN 53 438)									
Регенерируемость	[-]	Нерегенерируемый									

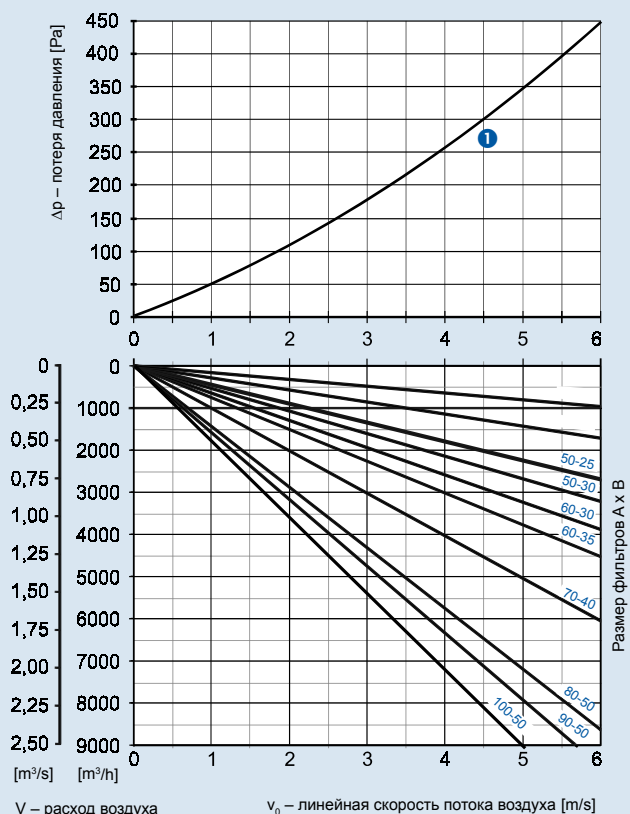
⁽¹⁾ При номинальном расходе

Вставки карманного фильтра KF7



Потеря давления фильтров KF7 в незагрязненном состоянии

В таблице указана соответствующая кривая для каждого типа фильтра



Применение фильтров

Карманные вставки KF7 предназначены для фильтров KFD. Они используются в основном в качестве второй ступени фильтрации при требовательном использовании в чистых помещениях для отделения мелких частиц пыли.

Условия эксплуатации

Максимальная температура приточного воздуха +100°C, отн. влажность не ограничена (до 100%).

Типоразмеры

Карманные фильтры KF7 изготавливаются только в 8 типоразмерах от 50-25 до 100-50.

Материалы

Фильтрационные карманы изготовлены из прогрессивно сконструированного нетканого текстиля из 100% синтетического волокна плотностью 205 g/m³. Начальная геометрическая форма карманов после надувания удерживается пластмассовыми распорками, которые позволяют максимально использовать фильтрационную поверхность. Рамка изготовлена из пластика. Карманы в рамке механически зафиксированы и уплотнены полиэтиленовой прокладкой.

Сервис и контроль

У фильтров необходимо проводить регулярный контроль состояния загрязнения. При эксплуатации возрастает потеря давления из-за засорения фильтра. Конечная потеря давления при номинальном расходе воздуха составляет 400 Pa. При другой величине расхода воздуха необходимо заменить фильтр при достижении конечной потери давления в два раза превышающей начальную потерю давления в чистом состоянии. Фильтр является невозстанавливаемым, поэтому при достижении конечной потери давления заменяется.

Фильтрационные карманы
Рама фильтра
Уплотнитель рамы



Пример обозначения

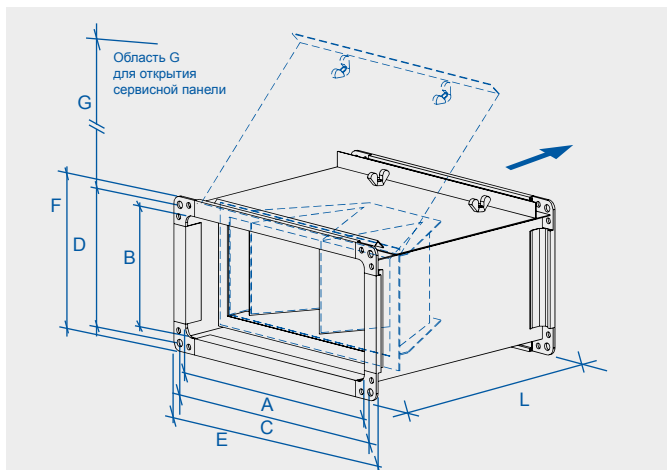
KF7 80 - 50

Соед. размер В фланца кассеты (см)
Соед. размер А фланца кассеты (см)
Типовое обозначение

Тип фильтра KF7		50-25	50-30	60-30	60-35	KF7 70-40	80-50	90-50	100-50
Размер А-В	[cm]	49,5-24,5	49,5-29,5	59,5-29,5	59,5-34,5	69,5-39,5	79,5-49,5	89,5-49,5	99,5-49,5
Размер L	[cm]	52	52	52	52	60	68	68	68
Класс фильтрации согласно EN 779	[-]	F7							
Ср. ст. пылеулавл. синт. пыли A _m	[%]	98,11							
Ср. ст. пылеулавл. атм. пыли E _m	[%]	80,46							
Площадь фильтрации	[m²]	1,28	1,49	1,54	1,75	2,79	3,91	3,98	4,15
Количество карманов	[ks]	4	4	4	4	5	5	5	5
Вес	[kg]	2	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4,5
Номинальный расход воздуха	[m³/h]	837	975	1010	1145	1825	2560	2600	2711
Начальная потеря давления ⁽¹⁾	[Pa]	100	96	81	94	97	94	84	88
Потеря давл. в чист. сост. (график)	№ кр.	1	1	1	1	1	1	1	1
Конечная потеря давления ⁽¹⁾	[Pa]	450	450	450	450	450	450	450	450
Пылепоглощение фильтра	[g]	98	115	119	135	215	302	308	321
Теплостойкость	[°C]	макс. + 100							
Класс горючести	[-]	F1 (согласно DIN 53 438)							
Регенерируемость	[-]	Нерегенерируемый							

⁽¹⁾ При номинальном расходе

Кассетный фильтр VFK



	A	B	C	D	E	F	G	L	m
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg)
VFK 30-15	300	150	320	170	340	190	230	300	5
VFK 40-20	400	200	420	220	440	240	230	300	6
VFK 50-25	500	250	520	270	540	290	230	300	7
VFK 50-30	500	300	520	320	540	340	230	300	7
VFK 60-30	600	300	620	320	640	340	230	300	8
VFK 60-35	600	350	620	370	640	390	230	300	8
VFK 70-40	700	400	720	420	740	440	230	300	10
VFK 80-50	800	500	820	520	840	540	230	300	12
VFK 90-50	900	500	930	530	960	560	225	300	13
VFK 100-50	1000	500	1030	530	1060	560	230	300	14

Пример обозначения

VFK 60 - 35

Размер соединения фланца B (cm)
Размер соединения фланца A (cm)
Типовое обозначение кассеты кассетного фильтра



Вкладыш фильтра
Корпус кассетного фильтра
Сервисная панель



Замена фильтрационного вкладыша

1. Ослабить болты сервисной панели
2. Вынуть панель из гнезд
3. Вынуть фильтр, потянув его по направляющим

Применение

Кассетный фильтр после установки соответствующей вставки предназначен для отделения твердых и волокнистых частиц, содержащихся в воздухе (наружном и внутреннем). Фильтр используется, прежде всего, для охраны среды в проветриваемых помещениях и для защиты деталей вентиляционного оборудования (вентиляторы, обогреватели, охладители, рекуператоры).

Условия эксплуатации и положение

Кассета с фильтром устанавливается в воздуховоде на притоке установки (всегда перед теплообменниками, вентилятором, рекуператором). Рабочее положение любое. Фильтры предназначены для внутреннего использования. При их установке снаружи они должны быть предохранены кожухом против попадания воды. Воздух не должен содержать химических веществ, вызывающих коррозию или разрушение цинка и каучука. Допустимый температурный диапазон фильтруемого воздуха от -30°C до $+70^{\circ}\text{C}$.

Типоразмеры

Кассеты фильтров VFK являются составной частью сборной канальной системы Vento. Они изготавливаются в 9 типоразмерах от 30-15 до 90-50.

Материалы

Корпус и соединительные фланцы изготавливаются из гальванически оцинкованной листовой стали. Соединительные болты имеют длину 20 mm (VFK от 30-15 до 80-50) или длину 30 mm (VFK 90-50). Уплотнение рамы фильтрационной вставки и сервисной панели обеспечивается гибким резиновым уплотнителем.

Монтаж

Фильтры помещаются в воздуховод так, чтобы направление потока воздуха соответствовало стрелке на корпусе. Перед монтажом на переднюю соединительную поверхность фланца необходимо наклеить самоклеящийся уплотнитель. Монтаж фланцев проводится оцинкованными болтами и гайками M8 (у VFK 90-50 M10). Токоведущее соединение обеспечивается ввертными шайбами с обеих сторон хотя бы на одном соединении. Фланцы с длиной стороны более 50 см необходимо для надежности посередине соединить скобой, которая препятствует разъединению фланцев. Съёмные контрольная и сервисная панели должны быть легко доступны. При монтаже снизу необходимо оставить место для открытия сервисной панели и замены фильтра. Место для сервиса указано в табл. – размер G.

Принадлежности

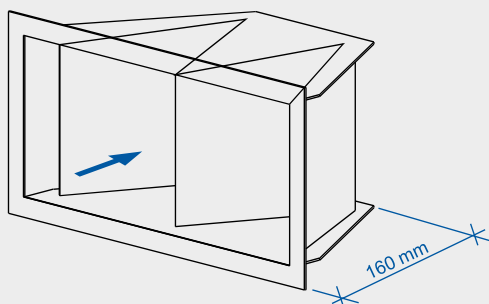
Необходимой принадлежностью фильтра VFK является фильтрационная вставка соответствующего размера, рекомендуемыми принадлежностями являются фильтрационная текстильная ткань и датчик давления P33N.

- VF3 – вкладыш фильтра класса G3 (стр. 229)
- VF3N – запасная текстильная ткань
- P33N – датчик давления

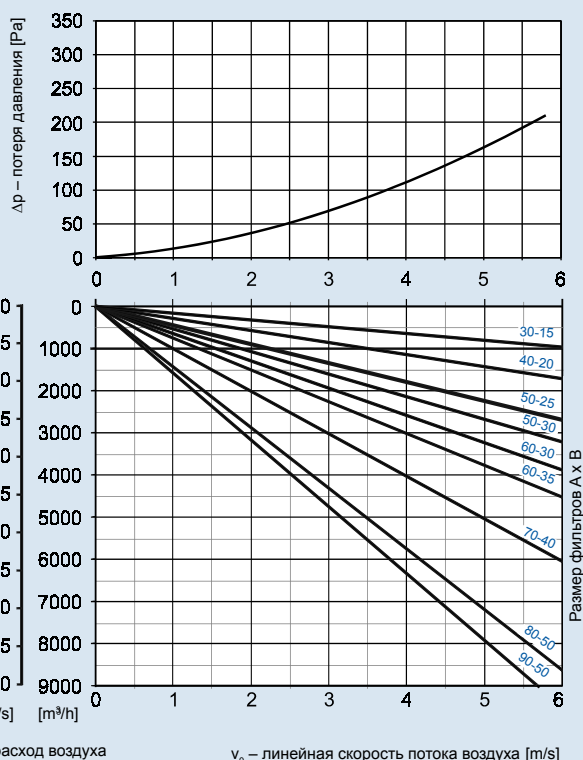
Сервис

Фильтры требуют регулярной проверки состояния загрязнения и замены текстильной ткани. Проверка и замена фильтров проводится после демонтажа сервисной панели, которая прикреплена к корпусу кассеты барашковыми болтами. Фильтр можно снять вытягиванием по направляющим. При вкладывании нового фильтра проведите процедуру в обратном порядке.

Вставка кассетного фильтра VF3



Потеря давления фильтров VF3
В незагрязненном состоянии



Применение

Кассетные вставки VF3 предназначены для фильтров VFK. Они используются в качестве одноступенчатой фильтрации при менее требовательном применении для отделения грубых частиц пыли.

Условия эксплуатации

Максимальная температура приточного воздуха +100°C, отн. влажность не ограничена (до 100%).

Типоразмеры

Вставки VF3 изготавливаются в 9-ти типоразмерах от 30-15 до 90-50.

Материалы

Вставки изготавливаются из нетканого текстиля из 100% полиэстера с плотностью 220 г/м³. Начальная геометрическая форма карманов после надувания удерживается алюминиевыми распорками в облегченной рамке из пластика. Текстиль прикреплен к краю рамки металлическими скобами.

Принадлежности

К принадлежностям относится запасная текстильная ткань для вставки VF3N.

Сервис и контроль

У вкладышей фильтров необходимо проводить регулярный контроль загрязнения и замену ткани. При эксплуатации возрастает потеря давления из-за занесения фильтра пылью. Конечная потеря давления при номинальном расходе воздуха составляет 250 Па. При другом расходе необходимо заменить фильтр при достижении конечной потери давления, в два раза превышающей начальную потерю давления в чистом состоянии. Загрязненная ткань фильтра восстанавливается лишь частично при стирке в моющем средстве. После восстановления необходимо учитывать ухудшение первоначального качества фильтрации.

Пример обозначения

VF3 80 - 50

Соед. размер В фланца кассеты (см)
Соед. размер А фланца кассеты (см)
Типовое обозначение

С помощью клещей стянуть закрепляющий кожух ткани



**Замена ткани
фильтрации-
онного
вкладыша**

Освободить край прижимаемой ткани

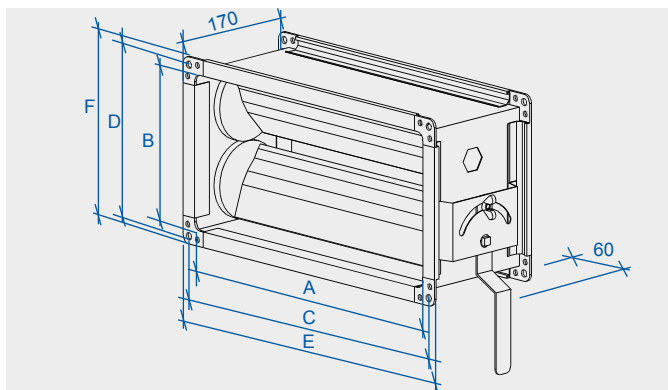


Снять загрязненную ткань и заменить ее новой



Тип фильтра VF3		30-15	40-20	50-25	50-30	60-30	60-35	70-40	80-50	90-50	100-50
Размер А-В	[cm]	29,5-14,5	39,5-19,5	49,5-24,5	49,5-29,5	59,5-29,5	59,5-34,5	69,5-39,5	79,5-49,5	89,5-49,5	99,5-49,5
Ср. ст. пылеулавливания A_m	[%]	80 - 85									
Площадь фильтрации	[m²]	0,07	0,11	0,21	0,25	0,33	0,4	0,6	0,86	1	1,17
Вес	[kg]	2	2	2,5	3	3	3	4	4	5	5,5
Номинальный расход воздуха	[m³/h]	380	600	1130	1350	1780	2160	3240	4640	5400	6000
Начальная потеря давления	[Pa]	48	39	52	52	60	64	77	78	82	78
Конечная потеря давления	[Pa]	250									
Пылепоглощение фильтра	[g]	35	56	106	126	167	202	303	434	505	590
Регенерируемость	[-]	Только мокрым способом (необходимо учитывать ухудшение параметров)									

Заслонки ручные LKR



	A	B	C	D	E	F	m	график
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg)	(кривая)
LKR 30-15	300	150	320	170	340	190	4	1
LKR 40-20	400	200	420	220	440	240	4	1
LKR 50-25	500	250	520	270	540	290	5	2
LKR 50-30	500	300	520	320	540	340	6	1
LKR 60-30	600	300	620	320	640	340	7	1
LKR 60-35	600	350	620	370	640	390	7	2
LKR 70-40	700	400	720	420	740	440	8	1
LKR 80-50	800	500	820	520	840	540	10	1
LKR 90-50	900	500	930	530	960	560	11	1
LKR 100-50	1000	500	1030	530	1060	560	13	1

Применение

Ручные регулирующие и отсекающие заслонки LKR устанавливаются в прямоугольном воздуховоде и предназначены для регулировки системы вентиляции или для ручного перекрытия отдельных веток.

Условия эксплуатации

Заслонки предназначены для внутреннего и внешнего ⁽¹⁾ использования в потоке воздуха без твердых, клеевых или агрессивных примесей. Рабочее положение – любое, диапазон рабочих температур от -30°C до +70°C. Контроль и обслуживание подробно описаны в *сервисной книге*. Зависимость потерь давления от расхода воздуха и угла открытия приведена на графике *Потери давления заслонок*.

Типоразмеры

Заслонки производятся в 10 типоразмерах системы Vento согласно таблице. На заказ изготавливается нестандартный размер.

Материалы и исполнение

Заслонки LKR имеют рычаг с пластмассовой рукояткой и стопором для фиксации положения при помощи барашкового болта. Корпус и фланцы изготавливаются из оцинкованного листа. Соединительные болты имеют длину 20 мм для размеров от 30-15 до 80-50 и длину 30 мм для размеров 90-50 и 100-50. Поворотные пластины изготовлены из оцинкованного стального профиля. Пластины снабжены гибким резиновым уплотнителем, край одной пластины заходит в паз уплотнителя второй. Уплотнение по сторонам обеспечивается пластмассовыми шестеренками.

Пример обозначения

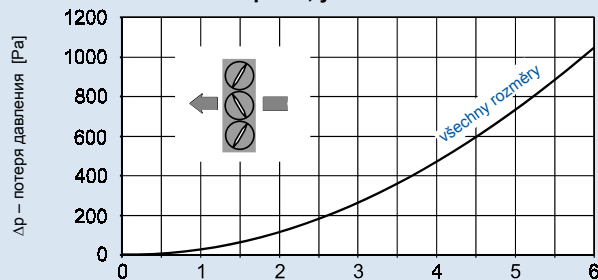
LKR 60 - 50

Размер соединения фланца B (см)
Размер соединения фланца A (см)
Типовое обозначение LKR

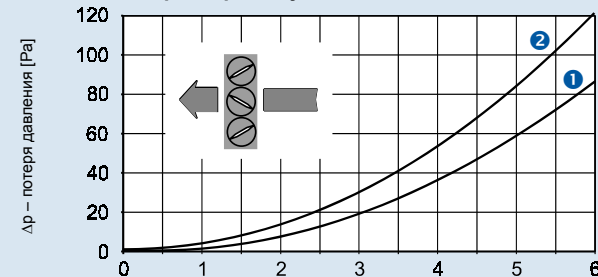
⁽¹⁾ при интенсивной конденсации влаги или влиянии окружающей среды предохранить антикоррозионным покрытием.

Потеря давления регулирующих и отсекающих заслонок LKR, LKS, LKSX, LKSF

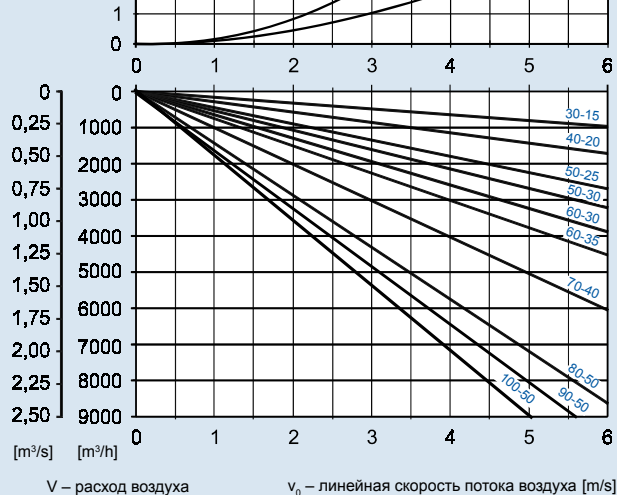
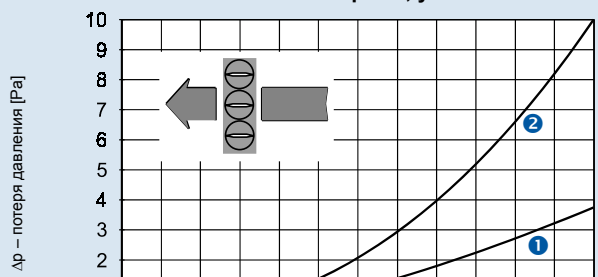
почти закрыто, угол $\alpha=30^\circ$



приоткрыто, угол $\alpha=60^\circ$



полностью открыто, угол $\alpha=90^\circ$



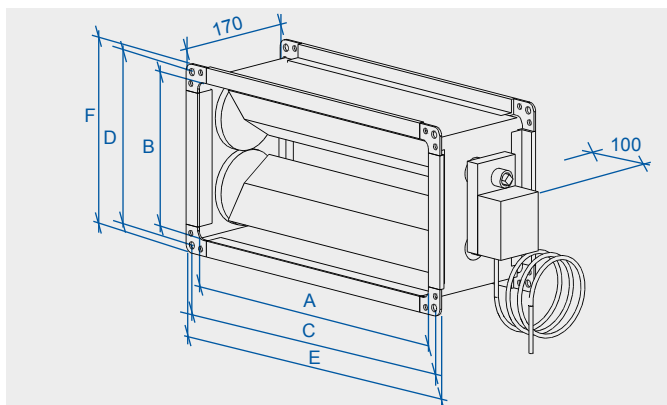
V – расход воздуха

v_0 – линейная скорость потока воздуха [m/s]

Заслонка LKR
с ручным рычагом
и механическим
стопором положения



Заслонки с сервоприводом LKS



	A	B	C	D	E	F	m	график
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(кг)	(кривая)
LKS 30-15	300	150	320	170	340	190	5	1
LKS 40-20	400	200	420	220	440	240	5	1
LKS 50-25	500	250	520	270	540	290	6	2
LKS 50-30	500	300	520	320	540	340	7	1
LKS 60-30	600	300	620	320	640	340	8	1
LKS 60-35	600	350	620	370	640	390	8	2
LKS 70-40	700	400	720	420	740	440	9	1
LKS 80-50	800	500	820	520	840	540	11	1
LKS 90-50	900	500	930	530	960	560	12	1
LKS 100-50	1000	500	1030	530	1060	560	14	1

Применение

Регулирующие и отсекающие заслонки с сервоприводом LKS используются для перекрытия прямоугольного воздуховода. Сервопривод после подключения к системе управления обеспечивает автоматическое закрытие или открытие притока (вытяжки). Заслонки можно также использовать к перекрытию отдельных веток.

Условия эксплуатации

Заслонки предназначены для внутреннего и внешнего (1) использования в потоке воздуха без твердых, клеящихся или агрессивных примесей. Рабочее положение – любое, диапазон рабочих температур от -30°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Зависимость потери давления от расхода воздуха и угла открытия приведена на графике *Потери давления заслонок*, на стр. 199.

Типоразмеры

Заслонки производятся в 10 типоразмерах системы Vento согласно таблице.

Материалы и исполнение

Заслонки LKS имеют сервопривод LM 24 (напряжение 24V) или LM 230 (230V). Корпус и фланцы изготавливаются из оцинкованного листа. Соединительные болты имеют длину 20 мм для размеров от 30-15 до 80-50 и длину 30 мм для размеров 90-50 и 100-50. Поворотные пластины из оцинкованного стального профиля. Пластины снабжены гибким резиновым уплотнителем, край одной пластины заходит в паз уплотнителя второй. Уплотнение по сторонам обеспечивается пластмассовыми шестеренками.

Сервопривод

Регулировка имеет два положения с помощью одно- или двухпроводникового подключения. Ручная регулировка обеспечивается с помощью отключающей кнопки (привод во время нажатия кнопки отключается). После отжатия кнопки привод возвращается в исходное положение. Рабочий угол можно обозначить механическими метками. Сервопривод имеет предохранители против перегрузки, но не содержит концевые выключатели (остается автоматически на метке).

Монтаж, обслуживание, сервис

Перед монтажом на поверхность фланца наклеивается уплотнитель. Монтаж проводится оцинкованными болтами и гайками M8 (у размеров 90-50 и 100-50 - M10). Токосоединение необходимо проложить верными шайбами с обеих сторон хотя бы на одном соединении. Фланцы с длиной стороны более 50 см, необходимо посередине соединить скобой, препятствующей их раскрытию. Необходимо оставить место для контрольного доступа к сервоприводу. Заслонки не должны быть нагружены на скручивание. После монтажа необходимо с нажатой кнопкой отключения сервопривода проверить, свободно ли проворачиваются пластины, при повышенном сопротивлении сервопривод автоматически останавливается. ²⁾

Пример обозначения

LKS 60 - 30 / 24

Напряжение (24V) или (230V)
Размер соединения фланца B (см)
Размер соединения фланца A (см)
Типовое обозначение – LKS

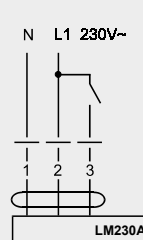
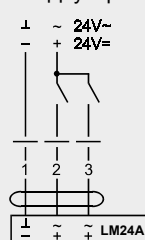
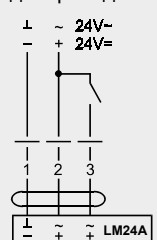
Подключение сервопривода заслонок

LKS .. - .. /24

LKS .. - .. /230

Однопроводниковые

Двухпроводниковые



Технические данные сервоприводов LM 24A, LM 230A

Напряжение	LM 24A : 24V~ $\pm 20\%$, 50/60Hz или 24V=, $\pm 20\%$ LM 230A : 230V~, 50/60Hz, $\pm 5\%$
Сила тока	LM 24A : 2 VA / LM 230A : 4 VA
Потр. мощность	LM 24A : 1 W / LM 230A : 2 W
Направл. вращения	Можно изменить переключателем влево/вправо (L/R)
Ручная настройка	Кнопкой, возврат в исходное положение
Крутящий момент	min. 5 Nm (при номинальном напряжении)
Рабочий угол	max. 95° (мех. метки 0...100%)
Время регулировки	150 s
Уровень шума	max. 35 dB(A)
Указатель положения	Механический
Класс защиты	LM 24A: III (низкое напряжение) LM 230A: II (двойная изоляция)
Эп. изоляция	IP54

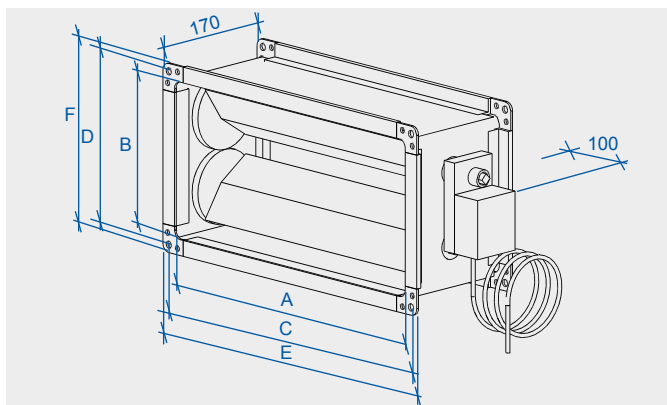


Заслонка LKS
с сервоприводом
LM 24A или LM 230A

¹⁾ При интенсивной конденсации влаги или влиянии атмосферных факторов, необходимо обеспечить заслонки защитной антикоррозионной краской или кожухом, препятствующим прямому воздействию осадков на сервопривод, поворотные элементы и подшипники.

²⁾ Если клапан установлен так, что при этом может произойти контакт людей или посторонних предметов с закрывающимися ламелями или с вращающимися приводами, то в этом случае необходимо установить защитную решетку.

Заслонки с сервоприводом LKSX



	A	B	C	D	E	F	m ±10%	график
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(кг)	(кривая)
LKSX 30-15/24	300	150	320	170	340	190	5	1
LKSX 40-20/24	400	200	420	220	440	240	5	1
LKSX 50-25/24	500	250	520	270	540	290	6	2
LKSX 50-30/24	500	300	520	320	540	340	7	1
LKSX 60-30/24	600	300	620	320	640	340	8	1
LKSX 60-35/24	600	350	620	370	640	390	8	2
LKSX 70-40/24	700	400	720	420	740	440	9	1
LKSX 80-50/24	800	500	820	520	840	540	11	1
LKSX 90-50/24	900	500	930	530	960	560	12	1
LKSX 100-50/24	1000	500	1030	530	1060	560	14	1

Применение

Регулирующие и отсекающие заслонки с сервоприводом LKSX применяются для смешения воздуха или перекрытия прямоугольного воздуховода. Точное положение заслонки регулируется сервоприводом, управляемым системой управления.

Условия эксплуатации

Заслонки предназначены для внутреннего и внешнего (¹) использования в потоке воздуха без твердых, клещущихся или агрессивных примесей. Рабочее положение – любое, диапазон рабочих температур от -30°C до +50°C. Зависимость потери давления от расхода воздуха и угла открытия приведена на графике *Потери давления заслонок*, на стр. 199.

Типоразмеры

Заслонки производятся в 10 типоразмерах системы Vento согласно таблице. На заказ изготавливается нестандартный размер.

Материалы и исполнение

Заслонки LKSX стандартно имеют сервопривод LM24X (подробнее в таблице). Корпус и фланцы изготавливаются из оцинкованного листа. Соединительные болты имеют длину 20 мм для размеров от 30-15 до 80-50 и длину 30 мм для размеров 90-50 и 100-50. Поворотные пластины изготовлены из оцинкованного стального профиля. Пластины снабжены резиновым уплотнителем, край одной пластины заходит в паз уплотнителя второй. Уплотнение по сторонам обеспечивается пластмассовыми шестеренками.

Сервопривод

Сервопривод пропорционально регулируется управляющим сигналом 0–10V. Напряжение служит к указанию положения заслонок 0...100%, а также в качестве сигнала обратной связи. Угол поворота регулируется встроенным потенциометром. Подстройка измерительного сигнала рабочему диапазону происходит автоматически. Ручная регулировка обеспечивается с помощью отключающей кнопки (привод во время нажатия кнопки отключается). После отжатия кнопки привод возвращается в исходное положение.

Монтаж, обслуживание и сервис

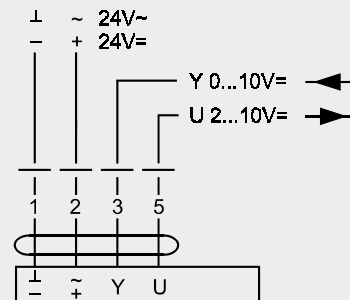
Перед монтажом на поверхность фланца наклеивается уплотнитель. Монтаж проводится оцинкованными болтами и гайками M8 (у размеров 90-50 и 100-50 - M10). Токосоединение необходимо проложить веерными шайбами с обеих сторон хотя бы на одном соединении. Фланцы с длиной стороны более 50 см, необходимо посередине соединить скобой, препятствующей их разъединению. Необходимо оставить место для контрольного доступа к сервоприводу. Заслонки не должны быть нагружены на скручивание. После монтажа необходимо с нажатой кнопкой отключения сервопривода проверить, свободно ли проворачиваются пластины, при повышенном сопротивлении заслонки сервопривод автоматически останавливается. Подключение проводится через клеммник, сервопривод имеет кабель 3 х 0,75 mm² длиной 1 м. ¹²

Пример обозначения

LKSX 60 - 30 / 24

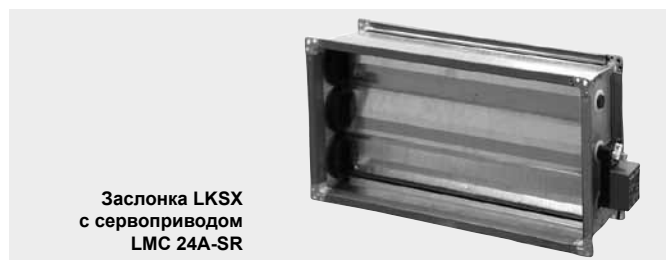
Питающее напряжение (24V)
Размер соединительного фланца B (см)
Размер соединительного фланца A (см)
Типовое обозначение – LKSX

Подключение сервопривода LKSX ... /24



Технич. характеристики сервопривода LMC 24A-SR

Напряжение питания	24V~ ±20%, 50/60Hz, 24V= ±10%
Сила тока	2 VA, 1 W (потр. мощность)
Управл. сигнал Y	0...10V=, (сопротивление на подключении 100kΩ)
Диапазон работы	2...10V= (для отрегулированного рабочего угла)
Измер. напряжение U	2...10V=, ≤ 0,5mA (для регул. рабочего угла)
Направл. вращения	Можно изменить переключателем влево/вправо (L/R).
Ручная настройка	Кнопкой, возврат в исходное положение
Крутящий момент	min. 5 Nm (при номинальном напряжении)
Рабочий угол	max. 95° (мех. метки 20...100%)
Время регулировки	35 s
Уровень шума	max. 35 dB(A)
Указатель положения	Механический
Класс защиты	III (малое напряжение)
Эл. изоляция	IP54

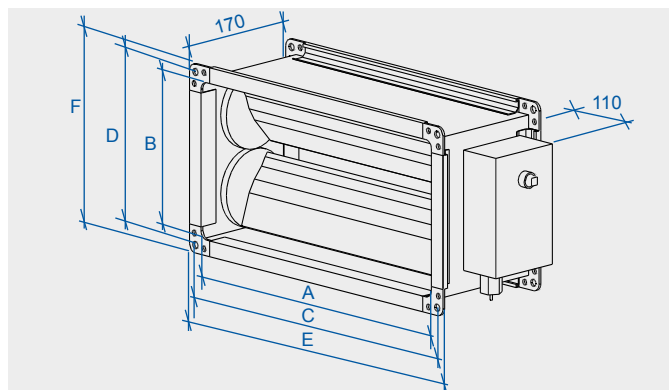


Заслонка LKSX с сервоприводом LMC 24A-SR

¹ При интенсивной конденсации влаги или влиянии атмосферных факторов, необходимо обеспечить заслонки защитной антикоррозионной краской или кожухом, препятствующим прямому воздействию осадков на сервопривод, поворотные элементы и подшипники.

² Если клапан установлен так, что при этом может произойти контакт людей или посторонних предметов с закрывающимися ламелями или с вращающимися приводами, то в этом случае необходимо установить защитную решетку.

Заслонки с сервоприводом LKSF



	A	B	C	D	E	F	m ±10% график
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(кг) (кривая)
LKSF 30-15/230	300	150	320	170	340	190	6 ①
LKSF 40-20/230	400	200	420	220	440	240	6 ①
LKSF 50-25/230	500	250	520	270	540	290	7 ②
LKSF 50-30/230	500	300	520	320	540	340	8 ①
LKSF 60-30/230	600	300	620	320	640	340	9 ①
LKSF 60-35/230	600	350	620	370	640	390	9 ②
LKSF 70-40/230	700	400	720	420	740	440	10 ①
LKSF 80-50/230	800	500	820	520	840	540	12 ①
LKSF 90-50/230	900	500	930	530	960	560	13 ①
LKSF 100-50/230	1000	500	1030	530	1060	560	15 ①

Применение

Регулирующие и отсекающие заслонки с сервоприводом LKSF с аварийной функцией используются для перекрытия канала воздухопровода. Сервопривод при отключении напряжения обеспечивает быстрое закрытие заслонки, поэтому LKSF рекомендуется использовать, как один из элементов защиты от замерзания в системах с водяным обогревом.

Условия эксплуатации

Заслонки предназначены для внутреннего и внешнего (¹) использования в потоке воздуха без твердых, клеящихся или агрессивных примесей. Рабочее положение – любое, диапазон рабочих температур от -30°C до +50°C. Зависимость потери давления от расхода воздуха и угла открытия приведена на графике *Потери давления заслонок*.

Типоразмеры

Заслонки производятся в 10 типоразмерах системы Vento согласно таблице. На заказ изготавливается нестандартный размер.

Материалы и исполнение

Заслонки LKSF стандартно имеют сервопривод LF230 с возвратной пружиной (подробнее в таблице). Корпус и фланцы изготавливаются из оцинкованного листа. Соединительные болты имеют длину 20 мм для размеров от 30-15 до 80-50 и длину 30 мм для размеров 90-50 и 100-50. Поворотные пластины изготовлены из оцинкованного стального профиля. Пластины снабжены гибким резиновым уплотнителем, край одной пластины заходит в паз уплотнителя второй. Уплотнение по сторонам обеспечено пластмассовыми шестеренками.

Сервопривод

Сервопривод открывает заслонку при одновременной натяжке возвратной пружины. При отключении энергии заслонка возвращается обратно в закрытое положение.

Угол поворота регулируется встроенным стопором. Сервопривод имеет предохранитель против перегрузки, но не содержит концевые выключатели (остается автоматически на отметке).

Монтаж, обслуживание и сервис

Перед монтажом на поверхность фланца наклеивается уплотнитель. Монтаж проводится оцинкованными болтами и гайками M8 (у размера 90-50 и 100-50 - M10). Токоведущее соединение необходимо проложить верными шайбами с обеих сторон хотя бы на одном соединении. Фланцы с длиной стороны более 50 см, необходимо посередине соединить скобой, препятствующей их разъединению. Необходимо оставить место для контрольного доступа к сервоприводу. Заслонки не должны быть нагружены на скручивание. После монтажа необходимо с нажатой кнопкой отключения сервопривода проверить, свободно ли проворачиваются пластины, при повышенном сопротивлении заслонки сервопривод автоматически останавливается. Подключение проводится через клеммник, сервопривод имеет кабель 3 x 0,75 mm² длиной 1 м. ²

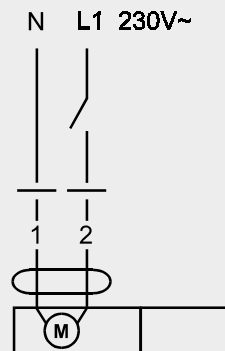
Пример обозначения

LKSF 60 - 30 / 230

Питающее напряжение (230V)
Размер соед. фланца B (cm)
Размер соед. фланца A (cm)
Типовое обозначение – LKSF

Подключение сервопривода

LKSF ... / 230



Технические данные сервопривода LF 230

Напряжение	230V~ ±15%, 50/60Hz
Сила тока	7 VA (I _{max} 150mA, t=10ms)
Мощность	5 W при натяжении пружины 4W в обычном положении
Направл. вращения	Выбирается при монтаже влево/вправо
Крутящий момент	min. 4Nm (при номинальном напряжении)
Рабочий угол	макс. 95° (устанавливается в диапазоне 37...100% со встроенным механическим ограничителем раб. угла)
Время регулировки	Мотор 40...75 с, возвратная пружина 5 с
Уровень шума	Мотор макс. 50 dB(A), пружина 62 dB(A)
Указатель положения	Механический
Класс защиты	II (двойная изоляция)
Эп. изоляция	IP54

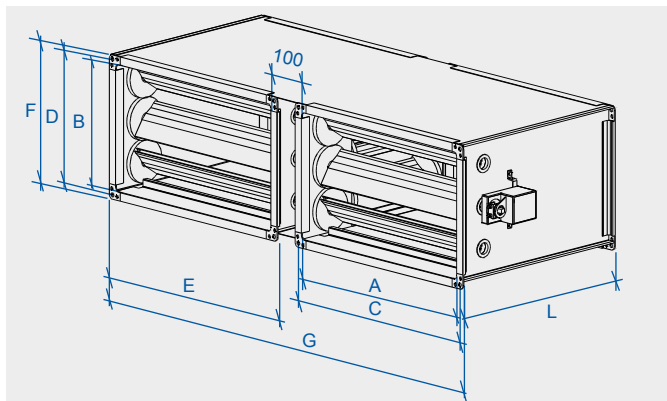


Заслонка LKSF с сервоприводом LF 230 с аварийной функцией

¹ При интенсивной конденсации влаги или влиянии атмосферных факторов, необходимо обеспечить заслонки защитной антикоррозионной краской или кожухом, препятствующим прямому воздействию осадков на сервопривод, поворотные элементы и подшипники.

² Если клапан установлен так, что при этом может произойти контакт людей или посторонних предметов с закрывающимися ламелями или с вращающимися приводами, то в этом случае необходимо установить защитную решетку.

Смесительные камеры SKX



	A	B	C	D	E	F	G	L	m±10% график
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(кг) (кривая)
SKX 40-20/24	400	200	420	220	1010	240	940	390	19 ② ①
SKX 50-25/24	500	250	520	270	1200	290	1140	440	25 ② ②
SKX 50-30/24	500	300	520	320	1210	340	1140	490	33 ① ①
SKX 60-30/24	600	300	620	320	1400	340	1340	490	36 ② ①
SKX 60-35/24	600	350	620	370	1430	390	1340	540	41 ② ②
SKX 70-40/24	700	400	720	420	1610	440	1540	590	45 ① ①
SKX 80-50/24	800	500	820	520	1800	560	1740	690	56 ① ①
SKX 90-50/24	900	500	930	530	2000	590	1960	790	68 ① ①

Применение

Камеры SKX предназначены для плавного смешения свежего и циркуляционного воздуха. Соотношение регулируется тремя интегрированными сопряженными заслонками. Заслонки регулируются сервоприводом, управляемым блоком управления. Две параллельные заслонки выполняют функцию перекрытия.

Условия эксплуатации

Смесительные камеры предназначены для внутреннего и внешнего⁽¹⁾ использования в потоке воздуха без твердых, клеящихся или агрессивных примесей. Рабочее положение – любое, диапазон рабочих температур от -30°C до +50°C. Зависимость потери давления от расхода воздуха и режима смешения приведена на графике *Потеря давления смесительных камер*.

Типоразмеры

Заслонки производятся в 7 типоразмерах системы Vento согласно таблице от 40-20 до 80-50.

Материалы и исполнение

Корпус и фланцы изготавливаются из оцинкованного листа. Соединительные болты имеют длину 20 mm. Поворотные пластины изготовлены из оцинкованного стального профиля. Пластины снабжены гибким резиновым уплотнителем, край одной пластины заходит в паз уплотнителя второй. Уплотнение по сторонам обеспечено пластмассовыми шестеренками. SKX стандартно имеют сервопривод NM 24A-SR.

Сервопривод

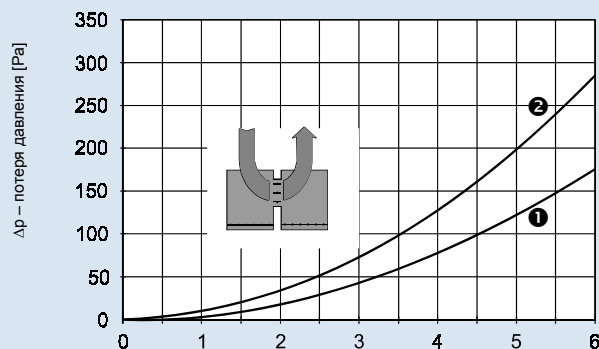
Сервопривод пропорционально регулируется управляющим сигналом 0–10V. Напряжение служит к указанию положения заслонок 0...100%, а также в качестве сигнала обратной связи. Угол поворота регулируется встроенным потенциометром. Подстройка измерительного сигнала рабочему диапазону происходит автоматически. Ручная регулировка обеспечивается с помощью отключающей кнопки (привод во время нажатия кнопки отключается). После отжатия кнопки привод возвращается в исходное положение.⁽²⁾

⁽¹⁾ При интенсивной конденсации влаги или влиянии атмосферных факторов, необходимо обеспечить заслонки защитной антикоррозионной краской или кожухом, препятствующим прямому воздействию осадков на сервопривод, поворотные элементы и подшипники.

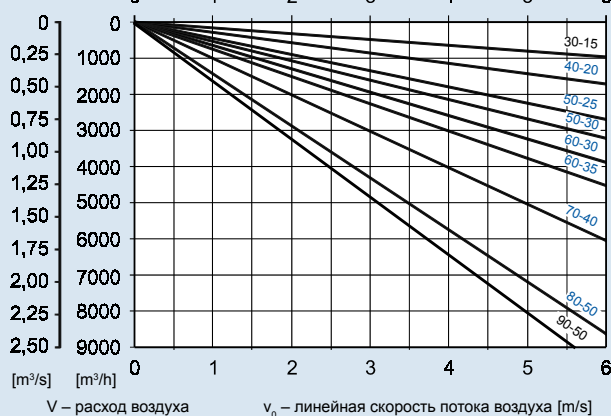
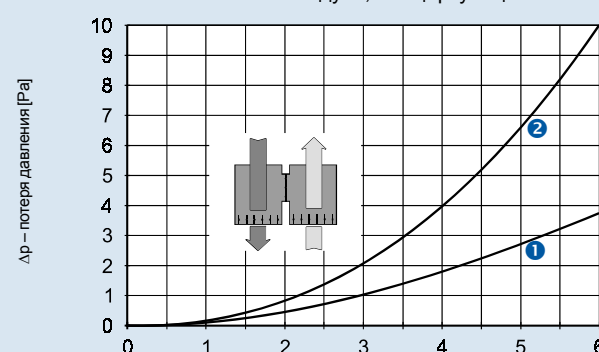
⁽²⁾ Если клапан установлен так, что при этом может произойти контакт людей или посторонних предметов с закрывающимися ламелями или с вращающимися приводами, то в этом случае необходимо установить защитную решетку.

Потеря давления см. камеры SKX

0% свежего воздуха, 100% циркуляционного



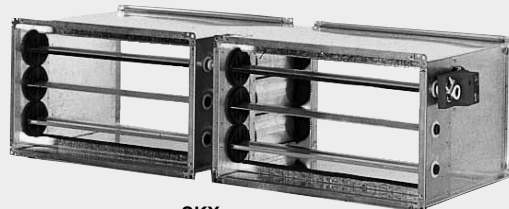
100% свежего воздуха, 0% циркуляционного



Пример обозначения

SKX 60 - 30 / 24

Напряжение питания (24V)
Размер соединительного фланца B (см)
Размер соединительного фланца A (см)
Типовое обозначение – SKX



Смесительная камера SKX с сервоприводом NM 24A-SR

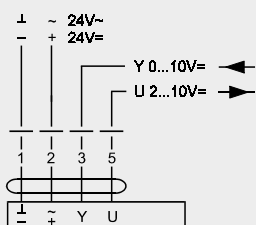
Смесительные камеры SKX

Монтаж, обслуживание и сервис

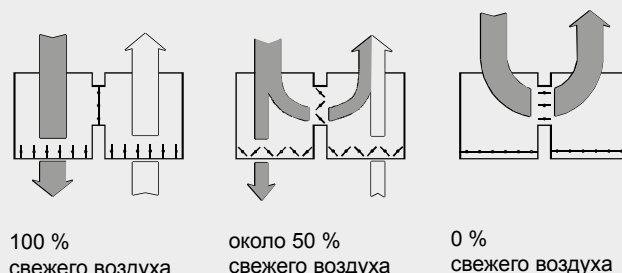
Перед монтажом на поверхность фланца наклеивается уплотнитель. Монтаж проводится оцинкованными болтами и гайками M8. Токоведущее соединение необходимо проложить веерными шайбами с обеих сторон хотя бы на одном соединении. Фланцы с длинной стороны более 50 см, необходимо посередине соединить скобой, препятствующей их разъединению. Необходимо оставить место для контрольного доступа к сервоприводу. Камера не должна быть нагружена на скручивание. После монтажа необходимо с нажатой кнопкой отключения сервопривода проверить, свободно ли проворачиваются пластины, при повышенном сопротивлении заслонки сервопривод автоматически останавливается. Подключение проводится через клеммник, сервопривод имеет кабель 3 x 0,75 mm² длиной 1 м.

Подключение сервопривода

SKX .../24



Изображение функции смес. камеры SKX



Технические данные сервопривода NM 24A-SR

Напряжение питания	24V~ ±20%, 50/60Hz, 24V= ±10%
Сила тока	4VA, 2W (потр. мощность)
Управл. сигнал Y	0...10V= (сопротивление на подключении 100kΩ)
Диапазон работы	2...10V= (для отрегулированного рабочего угла)
Измер. напряжение U	2...10V=, max 1 mA (для регул. рабочего угла)
Направл. вращения	Можно изменить переключателем 0 / 1
Ручная настройка	Кнопкой, самостоятельное возвращение в исходное положение
Крутящий момент	min. 10 Nm (при номинальном напряжении)
Рабочий угол	max. 95° (регулируемый при помощи механических упоров)
Время регулировки	150 s
Уровень шума	max. 35dB (A)
Указатель положения	Механический, насаживаемый
Класс защиты	III (низкое напряжение)

Рекомендованное подключение LKS(F), LKSX, SKX в установках системы Vento

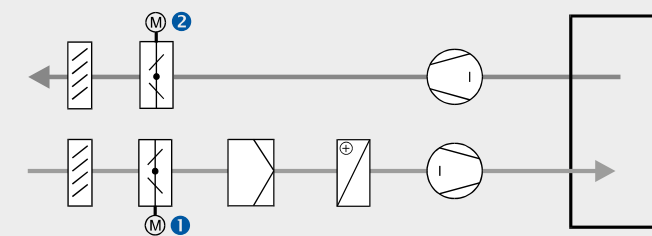


Рис. А

Рис. А показывает устройство для вентилирования с приточной ① и вытяжной ② заслонкой. При таком монтаже часто используются заслонки LKS.../24 (или LKS.../230). Если в комплекте находится водяной обогреватель, для защиты от замерзания рекомендуется использовать (особенно в качестве приточной ① заслонки) заслонку LKSF.../230 с аварийной функцией. У простого устройства без обогрева или с электрическим обогревателем можно заменить вытяжную заслонку ② и противопожарные жалюзи PZ на заслонку избыточного давления РК.

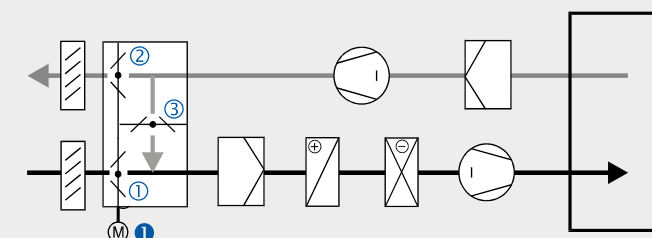


Рис. В

Рис. В показывает установку кондиционирования воздуха со смесительной камерой ① SKX.../24. Смесительная камера имеет три встроенные заслонки, из которых ① и ② исполняют одновременно приточную и вытяжную функции, заслонка ③ является смешивающей. При невозможности использования смесительной камеры, такую же функцию исполняют три самостоятельные заслонки LKSX.../24 в подобном порядке ①, ②, ③. Заслонки управляются совместным управляющим сигналом с блока управления. Обратный ход заслонки ③ регулируется переключателем сервопривода.

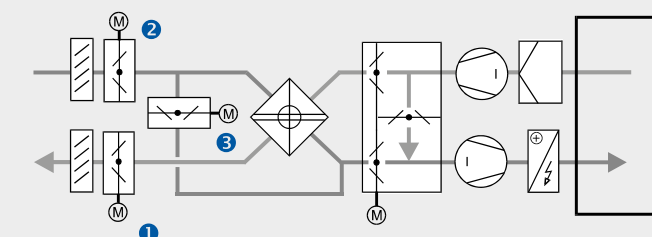
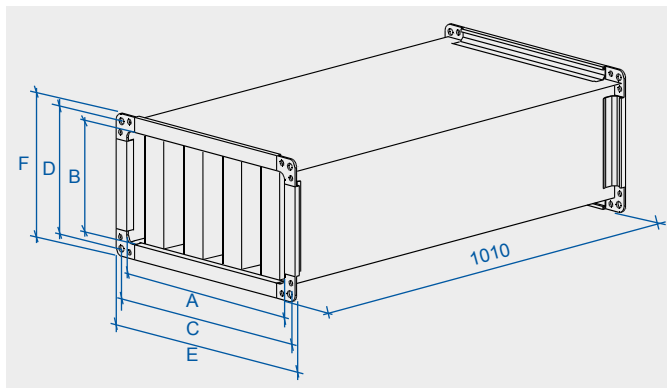


Рис. С

Рис. С показывает установку с рекуперацией и смешением воздуха. Если в системе рекуператор, можно использовать SKX, но смешение необходимо предусмотреть между рекуператором и помещением. Размещение вентиляторов в этом случае также не может быть произвольным. Все заслонки ①, ②, ③ должны быть смешивающими типа LKSX.../24. В устройство можно включить также байпас рекуператора, управляемый отсекающей заслонкой ③ LKS.../24 (или LKS.../230). Байпас рекуператора используется для защиты рекуператора от замерзания, или как сезонный обток.

Шумоглушители ТКУ



	A	B	C	D	E	F	m ±10%	график
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(кг)	(кривая)
TKU 30-15	300	150	320	170	340	190	13	3
TKU 40-20	400	200	420	220	440	240	14	1
TKU 50-25	500	250	520	270	540	290	19	3
TKU 50-30	500	300	520	320	540	340	21	3
TKU 60-30	600	300	620	320	640	340	23	1
TKU 60-35	600	350	620	370	640	390	24	1
TKU 70-40	700	400	720	420	740	440	31	2
TKU 80-50	800	500	820	520	840	540	40	1
TKU 90-50	900	500	930	530	960	560	44	2
TKU 100-50	1000	500	1030	530	1060	560	50	1

Применение

Кулисные шумоглушители предназначены для снижения уровня шума вентиляторов на притоке и вытяжке.

Условия эксплуатации

Шумоглушители ТКУ предназначены для монтажа в прямоугольный воздуховод. Служат для внутреннего использования (при внешнем использовании они должны быть защищены кожухом от попадания воды). Воздух не должен содержать твердых, клеящихся или агрессивных примесей. Максимальная скорость воздуха между кулисами 20 м/с. Рабочее положение – любое, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C. Перед шумоглушителем рекомендуется монтировать воздуховод длиной 1-1,5 м для частичной компенсации профиля скоростей. Для более эффективного снижения уровня шума можно монтировать два глушителя друг за другом. Зависимость потери давления от расхода воздуха приведена на графике *Потеря давления глушителя ТКУ (двух глушителей друг за другом)*.

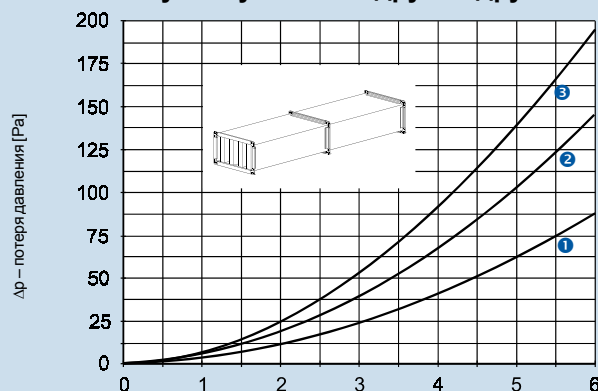
Типоразмеры

Глушители стандартно изготавливаются в 10 типоразмерах системы Vento. По заказу можно изготовить нестандартный размер. Так как при возрастающей скорости возрастает шум самого глушителя, в некоторых случаях можно комбинировать систему одного типоразмера и глушитель другого, высшего размера. Соединение осуществляется переходом длиной 500 мм.

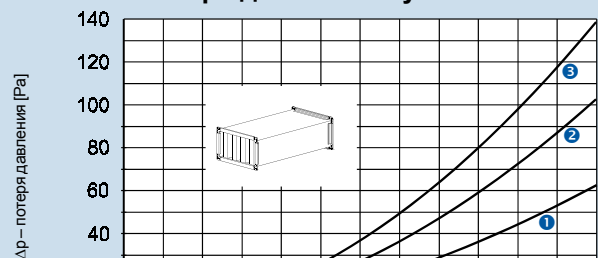
Материалы и исполнение

Глушитель состоит из корпуса со встроенными кулисами. Корпус и фланцы изготавливаются из оцинкованного гофрированного листа в форме «Z». Кулисы состоят из профилированной рамы из оцинкованного листа и поглощающего наполнителя из негорючего звукоизолирующего материала. Кулисы предохранены от коррозии и покрыты водоотталкивающей краской. Поверхность кулис уплотнена специальной стеклотканью. Материал отвечает классу горючести А2 (негорючий) согласно DIN 4102.

Потеря давления двух шумоглушителей друг за другом



Потеря давления глушителя ТКУ



Монтаж, обслуживание и сервис

Перед монтажом необходимо проверить состояние кулис. На поверхность фланца наклеивается уплотнитель. Монтаж проводится оцинкованными болтами и гайками М8 (у размеров 90-50 и 100-50 - М10). Токовое-дущее соединение необходимо проложить веерными шайбами. Фланцы с длиной стороны более 50 см, необходимо посередине соединить скобой.

Если устанавливаются два шумоглушителя друг за другом они должны быть соединены с той стороны, где передняя сторона кулис находится заподлицо с краем фланца глушителя!

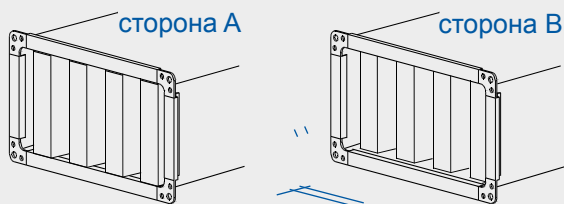
Пример обозначения

TKU 60 - 30

Размер соединительного фланца В (см)
Размер соединительного фланца А (см)
Типовое обозначение – ТКУ

Шумоглушители ТКУ

Положение глушителей при их соединении



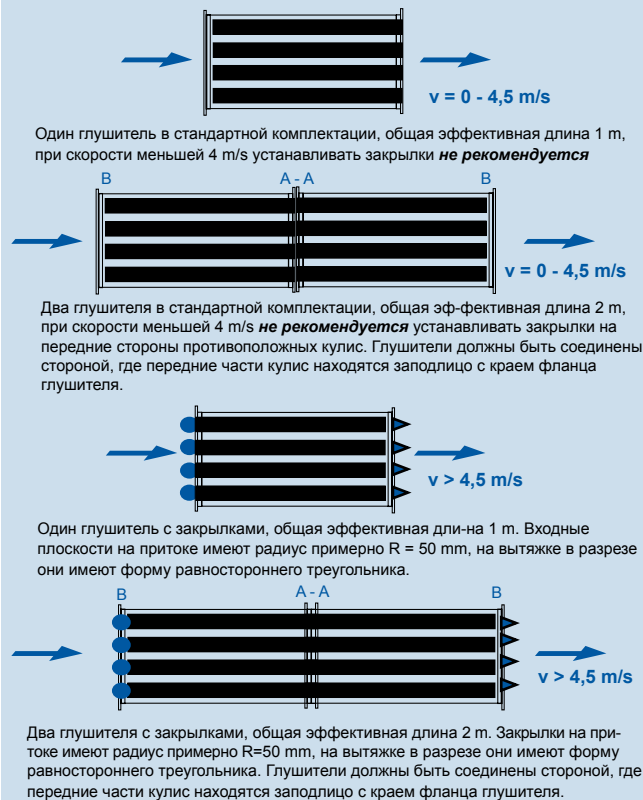
В случае монтажа друг за другом, глушители должны быть соединены стороной А (т.е. соединение А-А), где передние стороны глушителей находятся заподлицо с краем фланца глушителя. При неправильном соединении (В-В, А-В, В-А) кулисы не будут прилегать друг к другу и не составят одну кулису длиной 2 м.

Рабочие характеристики

Глушители имеют оптимальные характеристики при частотах 500-4000 Hz. На следующих графиках указано шумоподавление и собственный шум глушителя. Шумоподавление - это снижение шума, проходящего воздуховодом после глушителя. Работа глушителя зависит от ширины кулис, расстояния между ними и общей длины. Потеря давления и собственный шум зависят от расстояния между кулисами и скорости потока воздуха. Глушение выражено разницей уровней акустич. мощности (dB) в средних диапазонах октавных частот 63 Hz – 8 KHz.

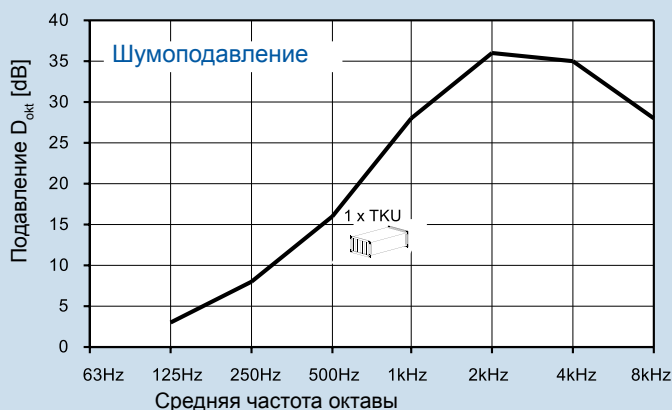
Все данные относятся к стандартной комплектации глушителей без закрылков, которая выгодна для монтажа двух глушителей друг за другом для улучшенного шумоподавления, использующего отражение шума от передних плоскостей кулис обратно к источнику. При монтаже с закрылками из оцинкованного листа (см. рис.) можно ожидать снижение потери давления на 15% и более низкий собственный шум, однако при этом шумоподавление снижается на 3 dB почти во всем диапазоне. Поэтому применение закрылков является эффективным только при скоростях в сечении более 4 м/с.

Примеры установки глушителей и монтажа закрылков

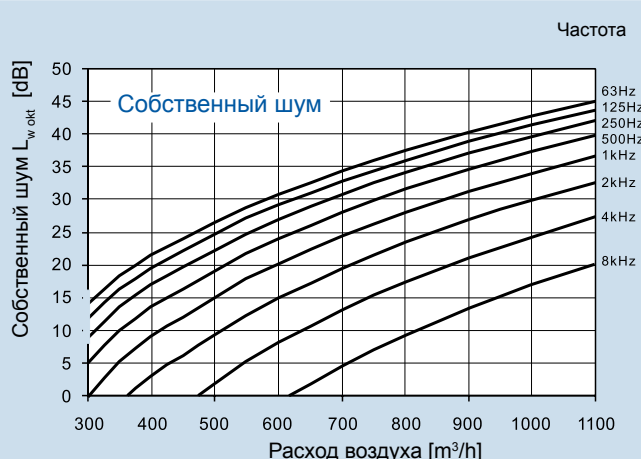


Шумоподавление глушителей

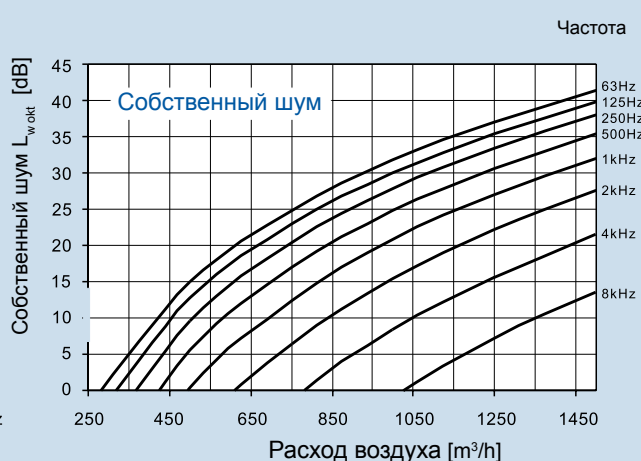
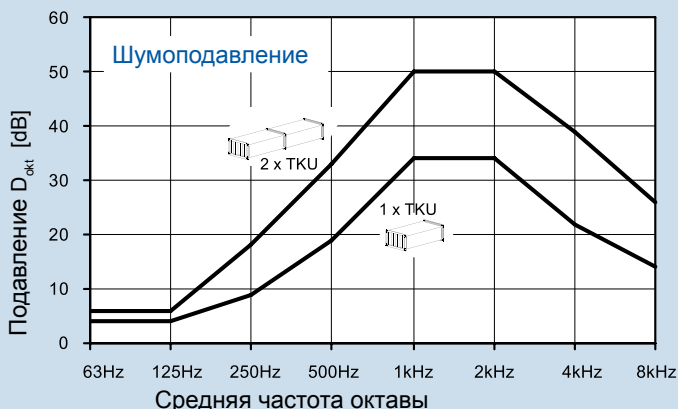
ТКУ 30-15



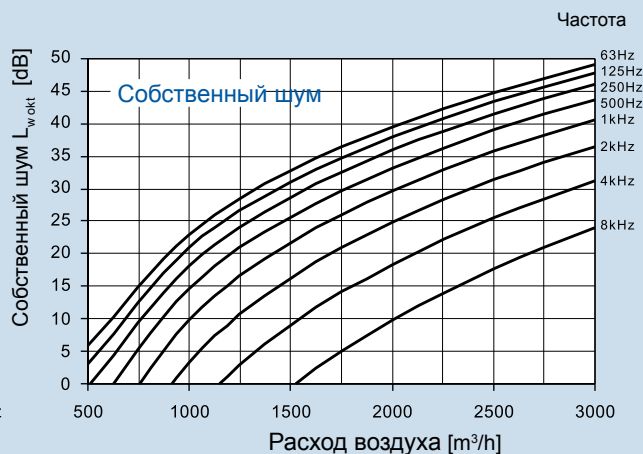
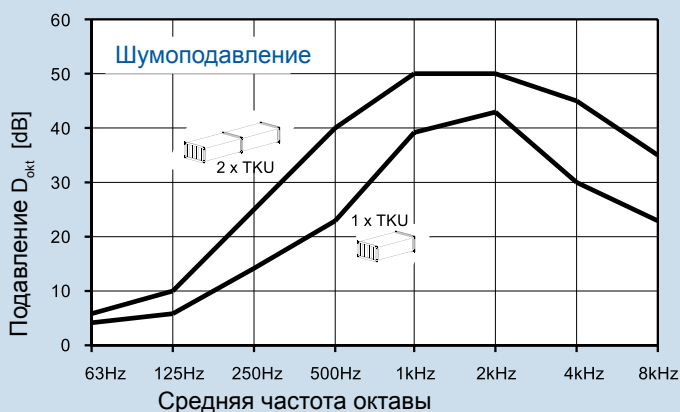
Собственный шум глушителей



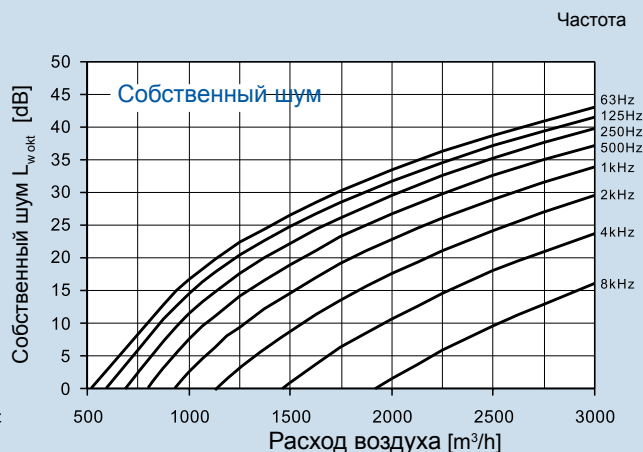
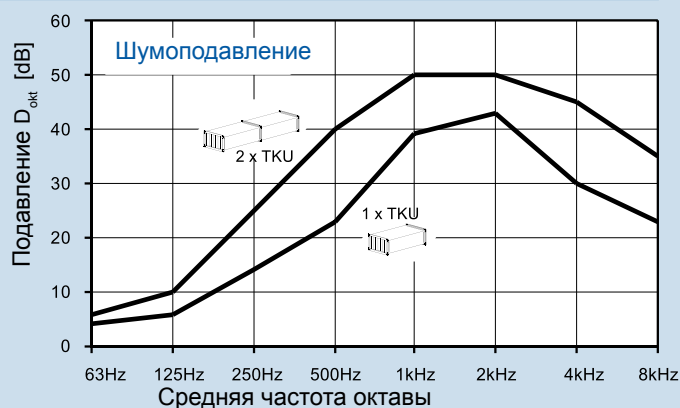
ТКУ 40-20



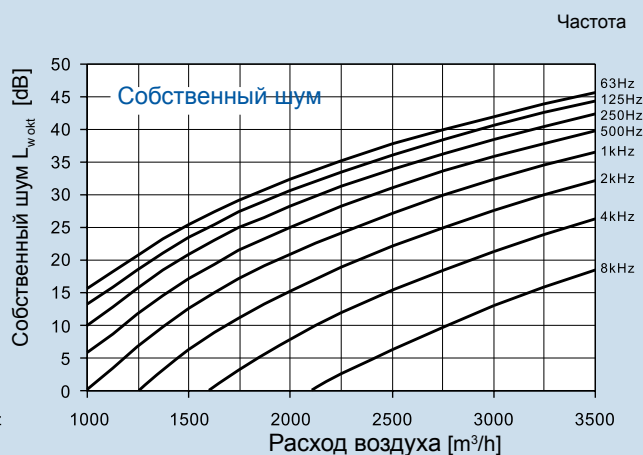
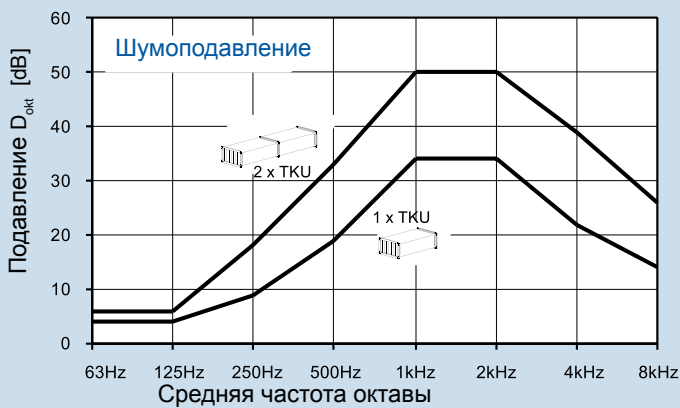
TKU 50-25



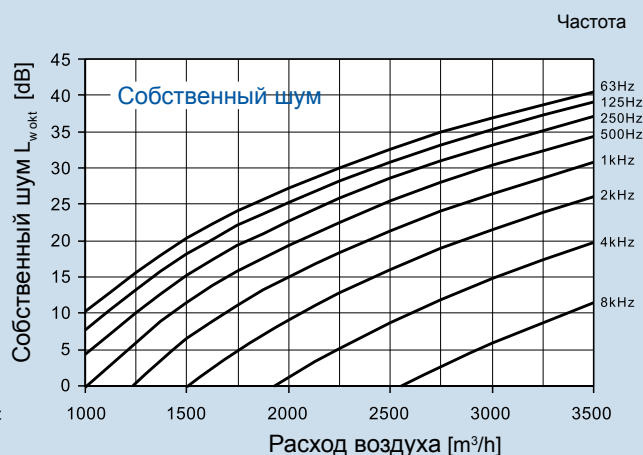
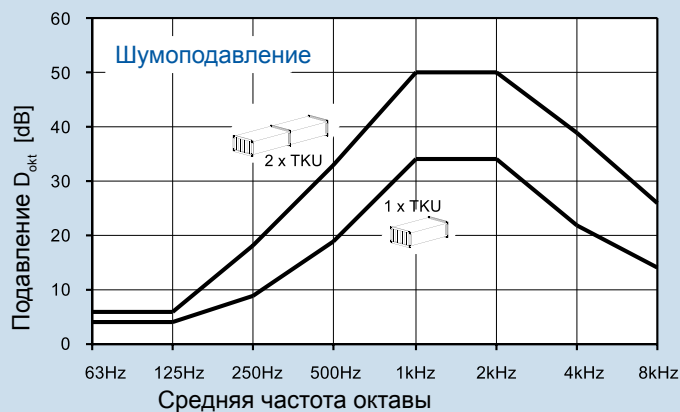
TKU 50-30



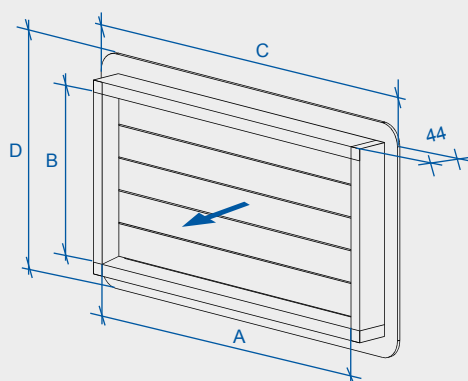
TKU 60-30



TKU 60-35



Заслонки избыточного давления РК



	A	B	C	D	m
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg)
PK 30-15	300	150	376	226	0,5
PK 40-20	400	200	476	276	1
PK 50-25	500	250	576	326	1
PK 50-30	500	300	576	376	1
PK 60-30	600	300	676	376	1
PK 60-35	600	350	676	426	1
PK 70-40	700	400	776	476	2
PK 80-50	800	500	876	576	2
PK 90-50	900	500	976	576	2

Применение

Заслонки избыточного давления РК – концевой элемент, используемый для самопроизвольного закрытия прямоугольного воздуховода на вытяжке. При остановке вентиляторов заслонка автоматически закрывается, тем самым препятствуя обратному току воздуха, а также попаданию в воздуховод воды, пыли, насекомых и т.д.

Условия эксплуатации

Заслонки избыточного давления РК предназначены для вертикального монтажа на выходе установки в потоке воздуха без твердых, клеящихся или агрессивных примесей. Диапазон рабочих температур от -30°C до +60°C. Максимальная скорость потока воздуха 6 м/с. Зависимость потери давления от расхода воздуха приведена в графике *Потеря давления РК*.

Типоразмеры

Заслонки изготавливаются в 10 типоразмерах системы Vento от 30-15 до 100-50. По заказу можно изготовить нестандартный размер. Большие типоразмеры имеют вертикальное ребро жесткости для повышения устойчивости и жесткости.

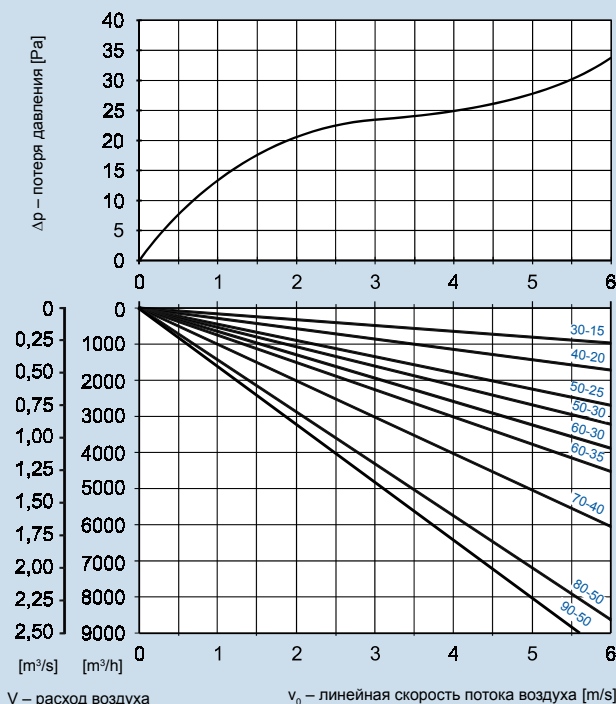
Материалы и исполнение

Заслонки изготавливаются из пластмассы, стойкой к ультрафиолетовому излучению и ветру, серого цвета RAL 7040. Рамка РК склеена из пластмассовых профилей с закрытой полостью. Легкие и аэродинамические пластины находятся на поворотных осях, встроенных во внешнюю рамку. Нижняя пластина перекрывает внутренний выступ рамки и служит козырьком.

Монтаж

Заслонки РК в стандартном исполнении должны устанавливаться длинной стороной в горизонтальном положении, пластины должны самостоятельно закрываться под действием собственного веса. Направление потока воздуха обозначено на рисунке. Заслонки крепятся по краю шурупами или самонарезающими винтами к дополнительной деревянной или металлической рамке, или к фланцу воздуховода. Заслонки необходимо утопить на 2 см под поверхность фасада, чтобы штукатурка перекрывала укрепляющий край заслонки.

Потеря давления РК

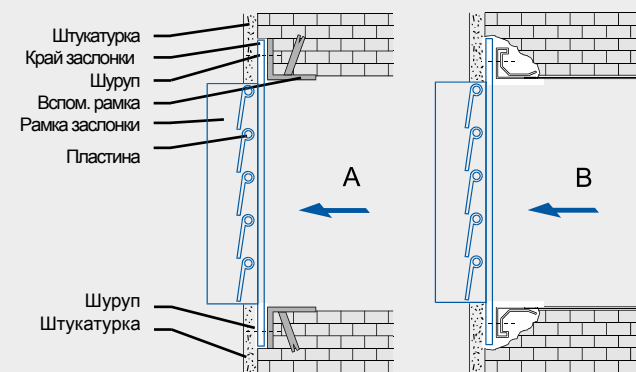


Пример обозначения

РК 60 - 30

Размер соединения фланца B (cm)
Размер соединения фланца A (cm)
Типовое обозначение – РК

Схема монтажа заслонки избыточного давления РК



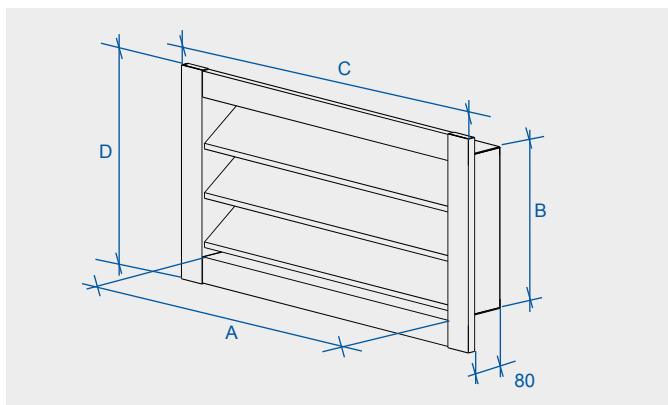
A – монтаж на вспомогательную рамку
B – монтаж на фланец воздуховода



Заслонка избыточного давления без ребра жесткости
До размера 50-30 включительно

Заслонка избыточного давления с ребром жесткости
Размеры от 60-30 до 90-50

Противождевые жалюзи PZ



	A	B	C	D	m	график
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(кг)	(кривая)
PZ 30-15	285	135	345	195	2	4
PZ 40-20	385	185	445	245	2	5
PZ 50-25	485	235	545	295	3	2
PZ 50-30	485	285	545	345	4	2
PZ 60-30	585	285	645	345	5	2
PZ 60-35	585	335	645	395	5	1
PZ 70-40	685	385	745	445	6	1
PZ 80-50	785	485	845	545	8	1
PZ 90-50	885	485	945	545	10	1
PZ 100-50	985	485	1045	545	12	1

Применение

Противождевые жалюзи PZ предназначены для закрытия отверстия на притоке и вытяжке прямоугольного воздуховода. Жалюзи предохраняют трубопровод от проникновения внутрь дождя и мелких животных.

Условия эксплуатации

Жалюзи предназначены для наружного применения. Диапазон рабочих температур от -40°C до +80°C. Жалюзи устанавливаются вертикально на фасад, приток или вытяжку воздуховода. Используемый воздух не должен содержать твердых, волокнистых, клеящихся или агрессивных примесей. Макс. скорость потока воздуха 6 м/с. Зависимость потери давления от расхода воздуха приведена в графике *Потеря давления PZ*.

Типоразмеры

Жалюзи PZ изготавливаются в 10 типоразмерах системы Vento от 30-15 до 100-50. По заказу можно изготовить нестандартный размер.

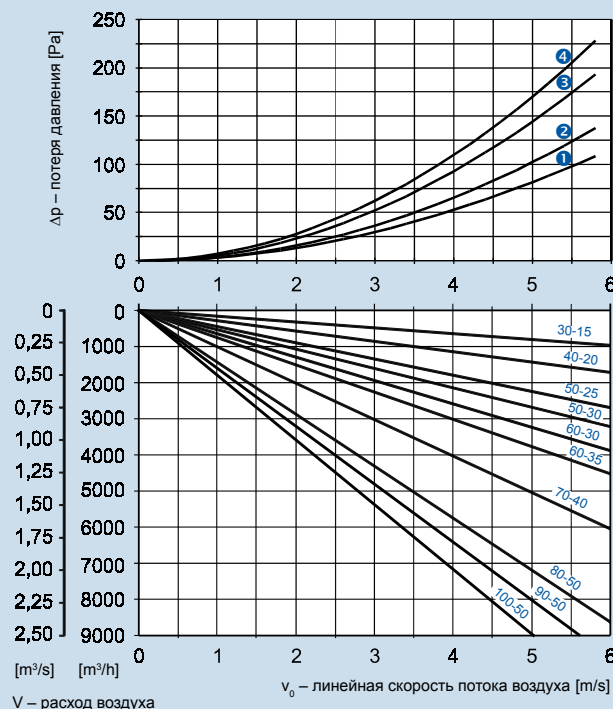
Материалы и исполнение

Жалюзи изготавливаются из оцинкованного листа. Аэродинамические пластины укреплены в профилированной рамке. Пластины имеют специальную форму, которая обеспечивает жесткость и высокую водоотталкивающую способность при малой потере давления. За пластинами находится предохранительная оцинкованная решетка с отверстиями 10x10 мм, предохраняющая воздуховод от проникновения мелких животных и птиц. Жалюзи в стандартном исполнении окрашены в серый цвет, оттенок RAL 7040. На заказ можно изготовить жалюзи из нержавеющей стали, меди или алюминия.

Монтаж

Жалюзи PZ в стандартном исполнении устанавливаются длинной стороной (пластинами) в горизонтальном положении. Жалюзи закрепляются по краю шурупами или самонарезными болтами к дополнительной деревянной или металлической раме, или заклепками к фланцу воздуховода. Отверстия для шурупов (заклепок или болтов) необходимо просверлить сбоку на жалюзи, см. рис. *Схема монтажа PZ*.

Потеря давления PZ

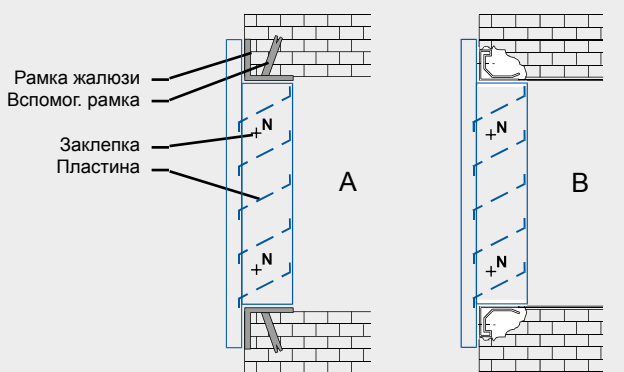


Пример обозначения

PZ 60 - 30

Размер соединения фланца B (cm)
Размер соединения фланца A (cm)
Типовое обозначение – PZ

Схема монтажа противождевых жалюзи PZ

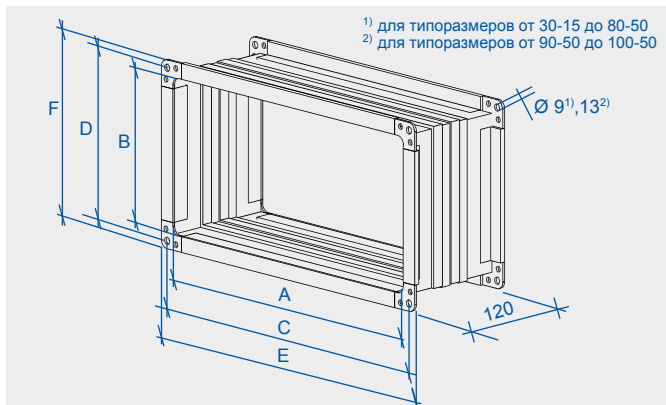


A - монтаж на вспомогательную рамку
B - монтаж на фланец воздуховода
N - шуруп или заклепка (отверстие необходимо просверлить)



Противождевые жалюзи PZ

Гибкие вставки DV, DK



	A	B	C	D	E	F	m ±10%
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg)
DV 30-15	300	150	320	170	340	190	1,6
DV 40-20	400	200	420	220	440	240	2
DV 50-25	500	250	520	270	540	290	2,5
DV 50-30	500	300	520	320	540	340	2,6
DV 60-30	600	300	620	320	640	340	2,9
DV 60-35	600	350	620	370	640	390	3
DV 70-40	700	400	720	420	740	440	3,5
DV 80-50	800	500	820	520	840	540	4
DV 90-50	900	500	930	530	960	560	4,3
DV 100-50	1000	500	1030	530	1060	560	4,7

Применение

Гибкие прямоугольные вставки DV предназначены для ограничения переноса вибрации вентилятора или кондиционера на воздуховод. Вставки также предназначены для частичной компенсации напряжения и температурной деформации в трассе воздуховода.

Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур от -30°C до +80°C, предельно допустимая температура +100°C. Вставки можно использовать до давления 3000 Pa. Вставки не предназначены для механической нагрузки, их нельзя использовать в качестве несущей конструкции. Длина в натянутом состоянии составляет 155 mm, монтажная (проектная) длина составляет 120 mm.

Типоразмеры

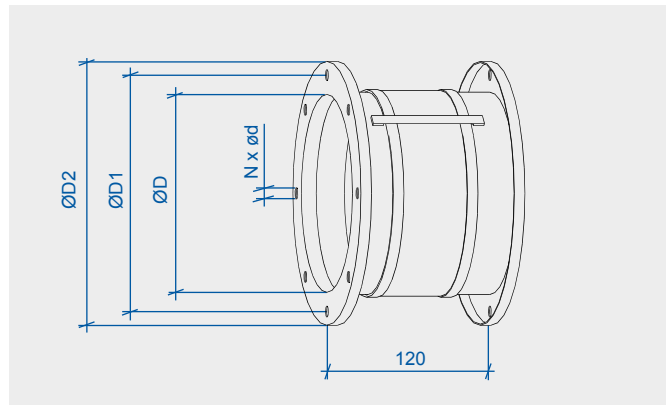
Гибкие вставки DV изготавливаются в 10 типоразмерах системы Vento от 30-15 до 100-50. По заказу можно изготовить нестандартный размер.

Материалы и исполнение

Вставки изготовлены из оцинкованного листа и полиэтиленовой ленты, укрепленной полиамидной текстильной тканью. Фланцы гибкой вставки скреплены медной проволокой диаметром 6 mm, которая обеспечивает токопроводящее соединение фланцев.

Монтаж и сервис

Перед монтажом на соединительную поверхность необходимо наклеить уплотнитель. Монтаж проводится оцинкованными болтами и гайками M8 (у размеров 90-50 и 100-50 - M10). Токоведущее соединение необходимо проложить веерными шайбами с обеих сторон как минимум на одном соединении. Фланцы с длиной стороны более 50 см необходимо посередине соединить скобой, препятствующей их расхождению. Вставка не должна подвергаться нагрузке при монтаже или эксплуатации. При монтаже внизу необходимо оставить место для обслуживания. Необходимо раз в год при проверке установки проверить уплотнение гибкой вставки и целостность мягкой полиэтиленовой ленты.



	D	D1	D2*	d	N	m ±10%
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(kg)
DK 180	180	215	240	10	8	1,1
DK 200	200	235	260	10	8	1,2
DK 225	225	260	285	10	8	1,35
DK 250	250	285	310	10	8	1,5
DK 280	280	315	340	10	8	1,65
DK 315	315	350	375	10	12	1,85
DK 355	355	390	415	10	12	2,1
DK 400	400	445	480	12	12	2,95
DK 560	560	605	640	12	16	4
DK 630	630	675	720	12	16	4,75

* Размер D2 может отличаться в пределах от +2 до 8 мм

Применение

Гибкие круглые вставки DK предназначены для ограничения переноса вибрации (приток воздуха RQ или RF) на трубопровод. Они также предназначены для частичной компенсации напряжения и температурной деформации в трассе воздуховода.

Условия эксплуатации

Соответствуют вставкам DV.

Типоразмеры

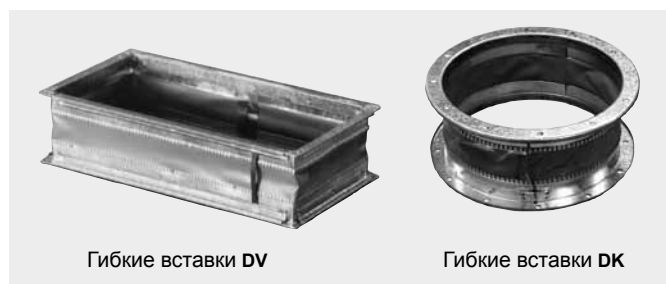
Мягкие круглые вставки DK изготавливаются в 9 типоразмерах от диаметра 180 mm до 560 mm. По заказу можно изготовить нестандартный размер.

Материалы и исполнение

Соответствуют вставкам DV.

Монтаж и сервис

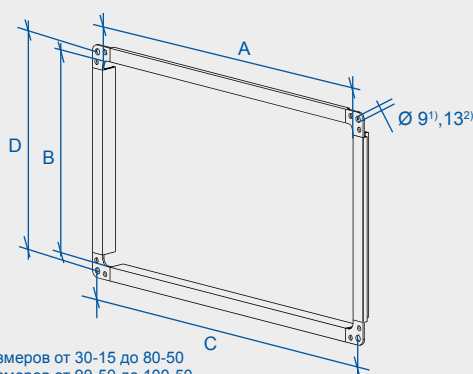
Перед монтажом на соединительную поверхность необходимо наклеить самоклеящийся уплотнитель. Монтаж фланцев проводится оцинкованными болтами и гайками M8 до размера 355, от размера 400 болтами M10. Токоведущее соединение необходимо проложить веерными шайбами с обеих сторон как минимум на одном соединении. Вставка не должна подвергаться нагрузке при монтаже и эксплуатации. При монтаже внизу необходимо оставить место для обслуживания. Необходимо раз в год при проверке установки проверить уплотнение гибкой вставки и целостность мягкой полиэтиленовой ленты.



Гибкие вставки DV

Гибкие вставки DK

Контрфланцы EP, GK



¹) для типоразмеров от 30-15 до 80-50
 ²) для типоразмеров от 90-50 до 100-50

	A	B	C	D	m
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg)
EP 20/30-15	300	150	320	170	0,51
EP 20/40-20	400	200	420	220	0,65
EP 20/50-25	500	250	520	270	0,80
EP 20/50-30	500	300	520	320	0,85
EP 20/60-30	600	300	620	320	0,95
EP 20/60-35	600	350	620	370	1,02
EP 20/70-40	700	400	720	420	1,15
EP 20/80-50	800	500	820	520	1,35
EP 30 90-50	900	500	930	530	1,65
EP 30/100-50	1000	500	1030	530	1,95

Применение

Прямоугольные контрфланцы EP используются для завершения воздуховода, который подключен к соответствующему стандартному типоразмеру элементов системы Vento.

Типоразмеры

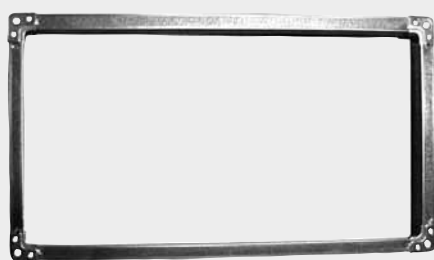
Контрфланцы изготавливаются во всех типоразмерах системы Vento от 30-15 до 100-50. По заказу можно изготовить любой нестандартный размер.

Материалы

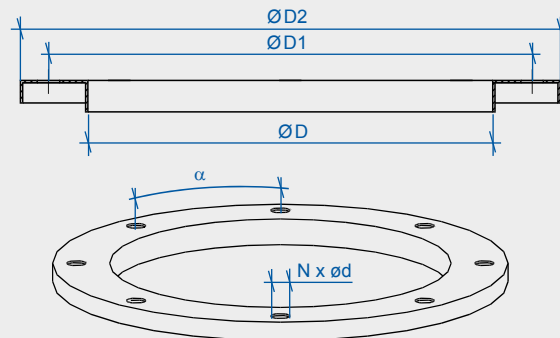
Контрфланцы EP выпускаются из стандартных профилей высотой 20 мм и 30 мм, которые изготавливаются из прокатной оцинкованной листовой стали с толщиной слоя цинка минимально $Zn 275 \text{ g/m}^2$. Углы, оцинкованные гальваническим методом, изготавливаются из листовой стали 11 373.

Монтаж

Контрфланцы монтируются в конце прямоугольного воздуховода соответствующего типоразмера с помощью самонарезных винтов или заклепок. Щели в углах замазываются силиконовой замазкой.



Контрфланец EP



	D	D1	D2	d	N	α	m ±10%
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			(kg)
GK 180	180	215	240	10	8	45°	0,40
GK 200	200	235	260	10	8	45°	0,45
GK 225	225	260	285	10	8	45°	0,50
GK 250	250	285	310	10	8	45°	0,55
GK 280	280	315	340	10	8	45°	0,61
GK 315	315	350	375	10	12	30°	0,69
GK 355	355	390	415	10	12	30°	0,77
GK 400	400	445	480	12	12	30°	1,18
GK 560	560	605	640	12	16	22,5°	1,62
GK 630	630	675	720	12	16	22,5°	1,95

* Размер D2 может отличаться в пределах от +2 до 8 мм

Применение

Круглые контрфланцы GK используются для завершения круглого воздуховода в месте подключения вентиляторов RQ, RQ Ex, RS (не используется, если RS применяется с крышным переходом).

Типоразмеры

Контрфланцы изготавливаются в девяти типоразмерах системы Vento от диаметра 180 мм до 560 мм. По заказу можно изготовить любой нестандартный типоразмер.

Материалы

Контрфланцы GK изготовлены прокатом из прокатной оцинкованной листовой стали с толщиной слоя цинка минимально $Zn 275 \text{ g/m}^2$.

Монтаж

Контрфланцы монтируются в конце круглого воздуховода соответствующего размера с помощью самонарезных винтов или заклепок. Щели в углах замазываются силиконовой замазкой.



Контрфланец GK

Каплеуловители ЕКР

Применение каплеуловителей

Каплеуловители предназначены для удаления конденсированных капель из воздуха в обычных вентиляционных или более сложных установках вентиляции и кондиционирования. Каплеуловители сконструированы для непосредственного монтажа в прямоугольный воздуховод. Идеальным является их применение совместно с остальными элементами универсально-сборной системы Vento, которая гарантирует взаимную совместимость и сбалансированность параметров.

Условия эксплуатации

Рис. 1 – Типоразмеры

A x B [mm]	
400-200	40-20
500-250	50-25
500-300	50-30
600-300	60-30
600-350	60-35
700-400	70-40
800-500	80-50
900-500	90-50

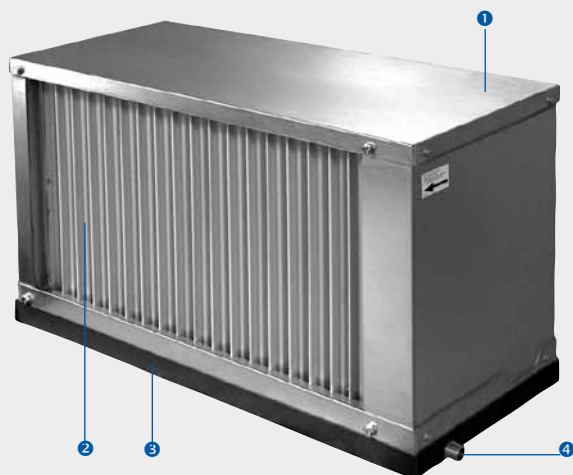
Удаляемый воздух не должен содержать твердых, клеящихся или агрессивных примесей, а также химических веществ, способствующих коррозии или разрушению цинка.

Типоразмеры

Каплеуловители ЕКР поставляются в 8 типоразмерах в зависимости от размеров (A x B) соединительного фланца (рис. 1). Их присоединение к воздуховоду является идентичным со всеми остальными элементами канальной системы Vento. Каплеуловители позволяют проектировщику их применять для всех диапазонов расхода воздуха,

которые обеспечивают канальные вентиляторы Vento.

Рис. 2 – описание частей каплеуловителя



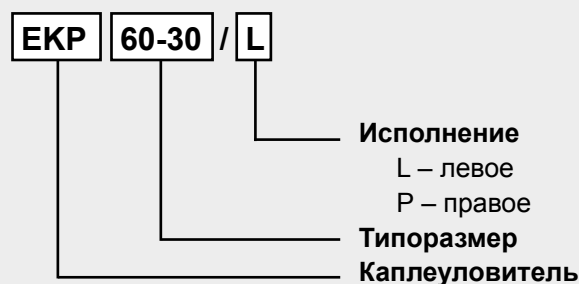
- 1 корпус, 2 пластины каплеуловителя,
3 ванна для конденсата, 4 система отвода конденсата

Размещение каплеуловителей

При использовании каплеуловителей в системе вентиляционного оборудования, рекомендуется соблюдать следующие правила:

- Каплеуловители могут эксплуатироваться только в горизонтальном положении, которое обеспечивает отвод конденсата (ванна внизу).
- К каплеуловителю и системе отвода конденсата необходимо обеспечить контрольный и сервисный доступ.

Рис. 3 - типовое обозначение каплеуловителя



- Каплеуловители рекомендуется помещать в потоке воздуха за охладителем (если они не являются его составной частью) или рекуператором.
- Места соединения охладителя (рекуператора) с каплеуловителем должны быть водонепроницаемыми.

Материалы, конструкция

Корпус каплеуловителя изготавливается из оцинкованного листа с изоляцией против конденсации влаги.

Используемые материалы тщательно контролируются и обеспечивают длительный срок службы и надежность. Каплеуловители стандартно поставляются в левом исполнении при виде по направлению потока воздуха и оснащены изолированной ванной для отвода конденсата.

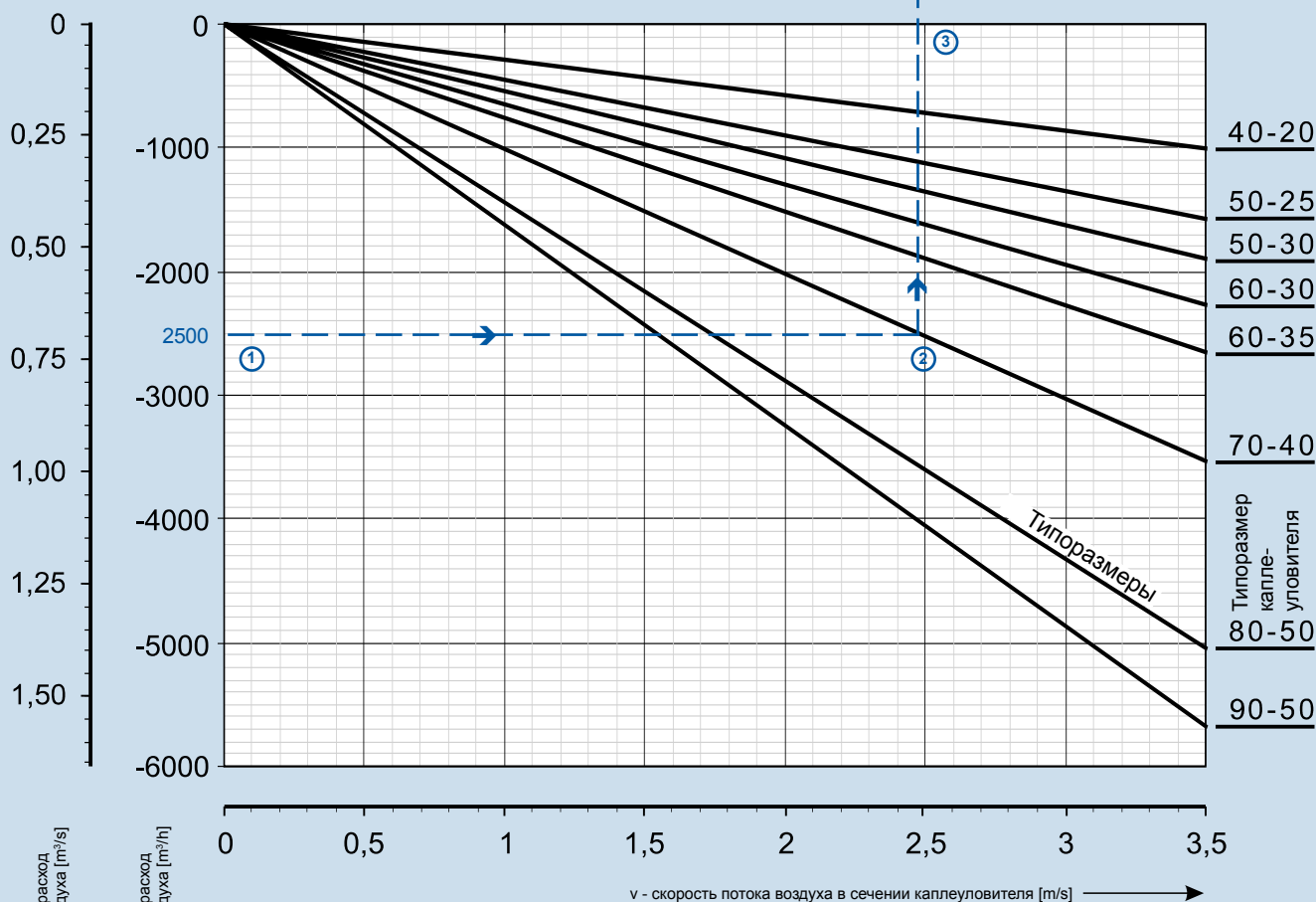
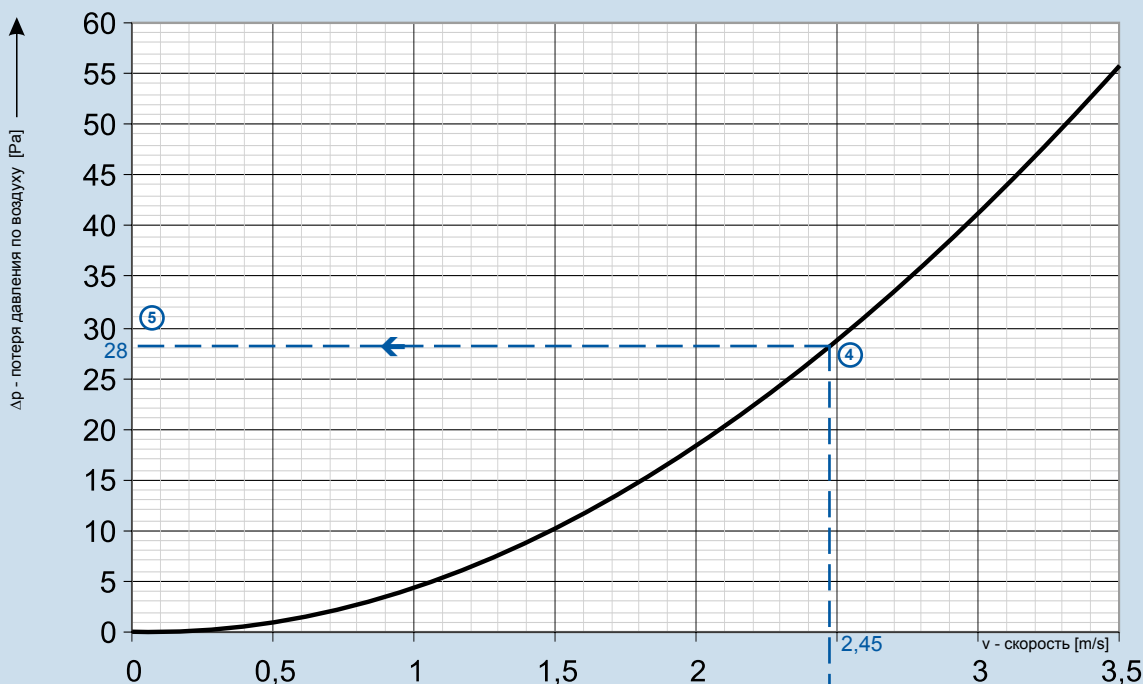
Обозначение каплеуловителей

Схема типового обозначения каплеуловителя в проектах и заявках указана на рис. 3. Выше указанная спецификация без кода заказа отвечает складской конфигурации изделия, т.е. левому исполнению. Каплеуловитель является конфигурируемым изделием, преимущественно заказывается при помощи подбора в программе AeroCAD, которая автоматически генерирует код изделия.

Потери давления каплеуловителей по воздуху

Номограмма потерь давления по воздуху для всех каплеуловителей

Кривая потерь давления действительна для всех каплеуловителей. Потеря давления по воздуху зависит от скорости потока воздуха и пересчитывается на скорость воздуха в свободном сечении всех типоразмеров системы Vento.



Номограмма потерь давления действительна для всех каплеуловителей. Для заданного расхода воздуха ① можно по нижнему графику определить скорость потока ③ в свободном сечении каплеуловителя ② и впоследствии по известной скорости можно в верхней части ④ определить соответствующую потерю давления каплеуловителя по воздуху ⑤.

Пример:

При расходе 2500 m³/h будет в каплеуловителе ЕКР 70-40 / L скорость потока воздуха 2,45 m/s.

Для указанного расхода потеря давления каплеуловителя по воздуху будет 28 Pa.

Вентиляторы
RP

Вентиляторы
RQ

Вентиляторы
RO

Вентиляторы
RF

Вентиляторы
RPH

Вентиляторы
EX

Регуляторы
...

Электрические
обогреватели
EO..

Водяные
обогреватели
VO

Смесительные
узлы
SUMX

Водяные
охладители
CHV

Прямые
охладители
CHF

Регуляторы
HRV

Принадлеж-
ности
...

Параметры каплеуловителей

Размеры и масса

Данные об основных размерах и массе каплеуловителей указаны на рис. 4 и в таблице 1. Подключение каплеуловителя зависит от выбранного типоразмера.

Рис. 4 - размеры каплеуловителей

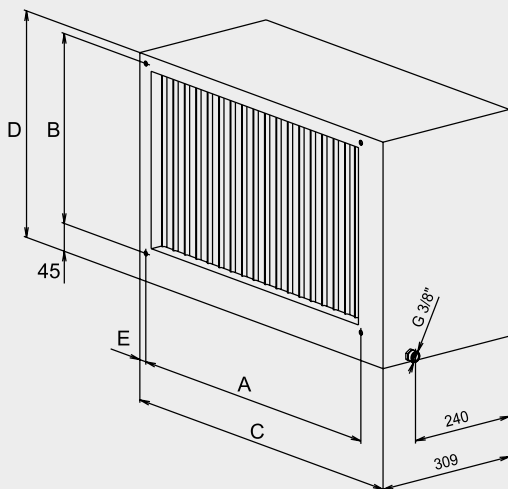


Таблица 1 – размеры каплеуловителей

Типоразмер	Размеры в мм				
	A	B	C	D	E
ЕКР 40-20	420	220	508	285	100
ЕКР 50-25	520	270	608	345	150
ЕКР 50-30	520	320	608	385	150
ЕКР 60-30	620	320	708	385	200
ЕКР 60-35	620	370	708	435	200
ЕКР 70-40	720	420	808	485	200
ЕКР 80-50	820	520	908	590	250
ЕКР 90-50	930	530	1014	610	250

Монтаж, эксплуатация, сервис

Монтаж, эксплуатацию и сервис может производить только специализированная монтажная фирма в соответствии с действующим законодательством.

■ Каплеуловители ЕКР не обязательно устанавливаются на самостоятельные подвески, они могут быть установлены в канал воздуховода. Однако ни в коем случае нельзя загружать каплеуловитель напряжением, особенно скручиванием от подсоединенной трассы воздуховодов.

■ Перед монтажом на переднюю соединительную поверхность фланца каплеуловителя наклеивается самоклеящееся уплотнение. Монтаж фланцев отдельных элементов системы Vento осуществляется при помощи оцинкованных болтов и гаек М8. Токоведущее соединение необходимо обеспечить при помощи веерных шайб с обеих сторон на одном из соединений фланца или при помощи плетеного медного проводника.

Подбор каплеуловителя

Подбор типоразмера и исполнения каплеуловителя заключается в выборе адекватного типоразмера серии канальных установок Vento.

Потеря давления по воздуху устанавливается для всех каплеуловителей по номограмме на стр. 245. Благодаря унифицированной конструкции каплеуловителей, потеря давления зависит только от скорости потока воздуха. Номограмма содержит также переводные кривые для пересчета расход - скорость для всех типоразмеров каплеуловителей.