

КАТАЛОГ 2008



FLOWAIR

УП "ФлоуЭйрБел" 220092. г. Минск, ул. Дунина-Марцинкевича 11-202. тел/факс: +37517 256 60 64, моб: Vel. +37529 6219589, МТС +37533 3149540

www.flowair.com

nikitin.vladimir@flowair.pl



Уважаемые Дамы и Господа,

Передаём в Ваши руки каталог изделий, предлагаемых фирмой **Flowair**. Это приглашение ознакомиться с экономичным методом отопления помещений средней и большой кубатуры. Мы хотим представить Вам наше оборудование, которое совмещает в себе:

- новаторские идеи,
- современный дизайн,
- энергосберегающие технологии,
- уникальные методы управления.

Для нас этот каталог является также попыткой передать Вам информацию о направлении, к которому стремится наша компания. Ведь девиз фирмы:

постоянное создание тёплой, дружественной атмосферы с клиентами и партнёрами по бизнесу.

Мы хотели бы, чтобы наша фирма воспринималась нашими клиентами в первую очередь как коллектив людей, которые в ней трудятся - людей, увлечённых своей работой, качественно обслуживающих клиентов и дающих профессиональные советы.

В нашей фирме нет жёстких корпоративных правил - Вы всегда можете просто нам позвонить.


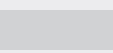



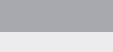



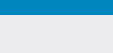

Всегда рады слышать Вас.

Flowair



ПОМОРСКИЙ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК в Гдыне

СОДЕРЖАНИЕ

	LEO FB	2
	LEO STANDARD (ST)	10
	LEO AGRO	22
	LEO PLASTIC (FL)	30
	LEO D	42
	LEO FS	46
	ROBUR M	54
	ROBUR K	68
	ROBUR EVOLUZIONE	80
	DOORMASTER P	92
	БЛАНК	101



FLOWAIR

FLOWAIR является экспертом в экономичном отоплении объектов большой кубатуры. Предложение фирмы включает в себя отопительно-вентиляционные устройства LEO собственного производства, газовые нагреватели, наружные газовые котлы и абсорбционные чиллеры с нагревом фирмы ROBUR, а также воздушные завесы DOORMASTER. FLOWAIR делает особый упор на новаторские решения в области воздушного отопления и вентиляции, уделяя особое внимание современному дизайну. Применение „интеллектуальной” автоматики обеспечивает удобство пользования и экономии энергии. Фирма поставила на сильное развитие научно-исследовательского отдела. В связи с этим часть фирмы была перенесена в Поморский Научно-Технологический Парк (ПНТП). Благодаря поддержке ПНТП, научно-исследовательский отдел фирмы выполняет работы по проектированию и созданию перспективных изделий. Наши изделия получили признание, как на польском, так и на зарубежных рынках, что подтверждают полученные нами многочисленные награды и дипломы. Мы завоевали звание ЛИДЕРА ПО ОБОРУДОВАНИЮ, сертификат ПРЕДПРИЯТИЯ FAIR PLAY и награду СИСТЕМЫ ОБОРУДОВАНИЯ 2006 ГОДА для линейки изделий Leo Plastic. Многочисленные награды подтверждают, что рынок видит в нас солидную, добросовестную и достойную доверия в каждом аспекте своей деятельности компанию.



Фирма ROBUR была основана в 1956 году в Италии и до сегодняшнего дня остаётся неоспоримым лидером отрасли. История фирмы тянется к 1956 году, когда семнадцатилетний Бенито Гуэрра открыл фирму, изготавливающую атмосферные горелки и сопла для газовых нагревателей воды. В течение нескольких лет фирма стала известным поставщиком этих элементов на европейском рынке. В 70-ые годы было принято решение производить уже не только элементы горелок, но и готовые устройства - газовые нагреватели. В течение нескольких лет была доведена до совершенства конструкция нагревателей с атмосферной горелкой. Всё тот же нагреватель, без особых конструктивных изменений, благодаря своей безотказности, до сих пор остаётся одним из самых охотно покупаемых изделий ROBUR. В последние годы фирма ввела нагреватели с горелкой с наддувом и доработала конструкцию абсорбционных чиллеров с нагревом и тепловых насосов. Этот факт ставит ROBUR на самый высокий уровень мировых производителей, которые производят оборудование, работающее на газе. Для подтверждения позиции ROBUR, в 2003 году владельцу был вручён престижный главный приз European Quality Award организации EFQM в категории leadership and Constancy of Purpose.



Торговая марка DOORMASTER – результат разработки одного из самых крупных европейских производителей кондиционных и вентиляционных установок. Благодаря очень высокому качеству исполнения устройств и применению комплектующих проверенных субпоставщиков, марка отметила в последние годы очень большой рост продажи во всём мире. Дополнительно, гарантию качества обеспечивает испытание изделий, которое проводит профессиональная исследовательская лаборатория.



ВОДЯНОЙ ОТОПИТЕЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННЫЙ АППАРАТ

FLOWAIR LEO FB

LEO FB



тепловая мощность
расход воздуха
питание
цвет

10 - 65 кВт
1930 - 4400 м³/ч
горячая вода
серебристо-графитовый

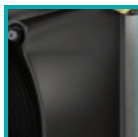
ОСЕВОЙ ВЕНТИЛЯТОР

- обеспечивает подачу тёплого воздуха в помещение
- энергосберегающий – потребление электрической мощности только 280Вт
- пластмассовые лопасти снижают вес вентилятора
 - специальная форма лопастей обеспечивает тихую работу устройства



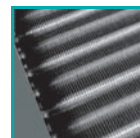
КОРПУС

- основная часть выполнена, из оцинкованной стали. Порошковая краска со специальной структурой защищает его от грязи и царапин
- легкий, благодаря чему аппарат не требует специальных несущих конструкций для крепления
- изящный, современный дизайн
- соединяет лучшие черты металла и пластмассы



НАПРАВЛЯЮЩЕЕ СОПЛО

- распределяет нагнетаемый воздух на всю поверхность теплообменника
- выполненный из пластмассы специально zaproektirovannyi profil snizhaet shum, vznikayushiy vo vremya prokhozhdeniya vozduha



ТЕПЛООБМЕННИК

- медные трубки, с дополнительным алюминиевым оребрением, обеспечивают высокий коэффициент теплопередачи
- доступны три мощности нагрева: 25, 45 и 65 кВт
 - высокая производительность при небольших габаритах



МОНТАЖНАЯ КОНСОЛЬ

- специально разработана для аппарата LEO FB
- возможность установки аппарата на вертикальных и горизонтальных перегородках, а также на столбах, колоннах и т.п.
- крепится к аппарату вертикально или горизонтально дает возможность монтировать аппарат параллельно или под углом 45° к стене



ЖАЛЮЗИ (НАПРАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДУХА)

- независимо регулируемые жалюзи делают возможным плавное изменение угла выхода теплого воздуха
- возможность вертикальной и горизонтальной установки жалюзи

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Работа отопительного аппарата LEO FB основана на протекании горячей воды через медные трубки с соответствующей геометрией, которым передаётся тепло. С целью увеличения площади теплообмена, на трубки, на небольшом расстоянии друг от друга, напрессованы дополнительные алюминиевые рёбра. Они нагреваются от медных трубок и передают тепло струе нагнетаемого воздуха. Нагретый таким образом воздух подаётся в помещение и направляется в зону пребывания людей (отапливаемую зону) при помощи управляемых вручную направляющих воздуха. Благодаря применению материалов с высоким коэффициентом теплопроводности и турбулентному течению горячей воды, обеспечивается очень эффективный отбор тепла от нагревательного элемента.

ПРИМЕНЕНИЕ

Водяной аппарат LEO FB - это идеальное решение для пользователей, которым требуется эффективный отопительный аппарат, с сохранением эстетического вида. Для изготовления аппаратов используются самые качественные комплектующие от известных европейских производителей. Изящный дизайн, а также хорошие технические параметры аппаратов LEO FB, позволяют успешно применять их на таких объектах, как:

- промышленные помещения,
- мастерские,
- автосалоны,
- оптовые склады,
- павильоны,
- спортивные объекты,
- церкви, и т.п.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

LEO FB 25 V = 4400 м³/ч					LEO FB 45 V = 4100 м³/ч					LEO FB 65 V = 3900 м³/ч				
Тр1	PT	Qw	Δpw	Тр2	Тр1	PT	Qw	Δpw	Тр2	Тр1	PT	Qw	Δpw	Тр2
°C	кВт	л/ч	кПа	°C	°C	кВт	л/ч	кПа	°C	°C	кВт	л/ч	кПа	°C
Tw1/Tw2 = 90/70					Tw1/Tw2 = 90/70					Tw1/Tw2 = 90/70				
-20	33,3	1470	19,3	-0,6***	-20	61,6	2719	29,0	18,6	-20	85,4	3482	60,4	36,2
-15	31,3	1381	17,2	3,6***	-15	57,8	2551	25,8	21,9	-15	80,1	3270	53,8	38,7
-10	29,3	1293	15,2	7,8	-10	54,1	2387	22,8	25,2	-10	75,0	3062	47,7	41,3
-5	27,3	1207	13,4	11,9	-5	50,4	2225	20,0	28,4	-5	69,9	2859	42,0	43,7
0	25,4	1121	11,7	16,0	0	46,8	2067	17,5	31,6	0	64,6	2660	36,8	46,1
5	23,5	1037	10,1	20,0	5	43,3	1911	15,2	34,7	5	60,2	2464	32,0	48,4
10	21,6	953	8,7	24,1	10	39,8	1758	13,0	37,8	10	55,4	2272	27,6	50,7
15	19,7	871	7,4	28,1	15	36,4	1607	11,0	40,9	15	50,1	2084	23,6	52,9
20	17,9	790	6,2	32,1	20	33,1	1459	9,2	43,9	20	46,2	1899	19,9	55,1
Tw1/Tw2 = 80/60					Tw1/Tw2 = 80/60					Tw1/Tw2 = 80/60				
-20	29,4	1293	15,6	-2,8***	-20	54,6	2400	23,6	14,2	-20	76,1	3092	49,9	30,1
-15	27,4	1205	13,7	1,3***	-15	50,9	2236	20,8	17,5	-15	70,9	2885	43,9	32,6
-10	25,5	1119	12,0	5,4***	-10	47,2	2076	18,1	20,7	-10	65,9	2682	38,4	35,0
-5	23,5	1034	10,4	9,5	-5	43,6	1917	15,7	23,9	-5	60,9	2483	33,4	37,4
0	21,6	950	8,9	13,6	0	40,1	1762	13,4	27,1	0	56,1	2288	28,7	39,8
5	19,7	867	7,5	17,6	5	36,6	1610	11,4	30,2	5	51,3	2097	24,5	42,1
10	17,9	785	6,3	21,6	10	33,2	1459	9,5	33,2	10	46,7	1909	20,7	44,3
15	16,0	704	5,1	25,6	15	29,9	1312	7,8	36,2	15	42,1	1725	17,2	46,5
20	14,2	624	4,1	29,6	20	26,5	1166	6,3	39,2	20	37,6	1543	14,1	48,6
Tw1/Tw2 = 70/50					Tw1/Tw2 = 70/50					Tw1/Tw2 = 70/50				
-20	25,5	1116	12,3	-5,1***	-20	47,6	2083	18,8	9,8	-20	66,7	2704	40,2	23,9
-15	23,5	1030	10,6	-1***	-15	43,9	1923	16,2	13,1	-15	61,7	2502	34,9	26,4
-10	21,6	945	9,0	3,1***	-10	40,4	1766	13,9	16,2	-10	56,7	2304	30,0	28,8
-5	19,7	862	7,6	7,2	-5	36,8	1611	11,8	19,4	-5	51,9	2109	25,6	31,1
0	17,8	779	6,4	11,2	0	33,3	1459	9,8	22,5	0	47,1	1919	21,5	33,4
5	15,9	697	5,2	15,2	5	29,9	1309	8,1	25,6	5	42,5	1731	17,9	35,6
10	14,1	617	4,2	19,2	10	26,6	1162	6,5	28,6	10	37,9	1547	14,6	37,8
15	12,3	537	3,2	23,1	15	23,2	1017	5,1	31,5	15	33,4	1366	11,6	39,9
20	10,5	457	2,4	27,0	20	20,0	874	3,9	34,4	20	28,9	1187	9,1	42,0
Длина струи воздуха: 26м*					Длина струи воздуха: 24м*					Длина струи воздуха: 22м*				
Уровень акустического давления: 50дБ (А)**														
Макс. температура горячей воды : 130°С / Макс. рабочее давление: 1,6МПа														

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Питание	Потребление тока	Расход мощности	IP	Класс изоляции
230 / 50Гц	1,2А	280кВ	54	F

Вес аппарата		
16,2 кг	17,6 кг	19,7 кг
Вес аппарата, наполненного водой		
17,2 кг	19,6 кг	22,4 кг

* Длина воздушной струи указана для аппаратов, работающих в вертикальном положении (установленных на стене), при скорости 0,5 м / с и температуре воздуха 20 ° С.

** Уровень акустического давления на расстоянии 5 м от аппарата при макс. производительности вентилятора.

*** Не рекомендуется

где:

V - объем воздуха

Tw1 - температура воды на входе в теплообменник

Tw2 - температура воды на выходе из теплообменника

Tps1 - температура воздуха на входе в аппарат

Pt - тепловая мощность

Qw - расход воды через теплообменник

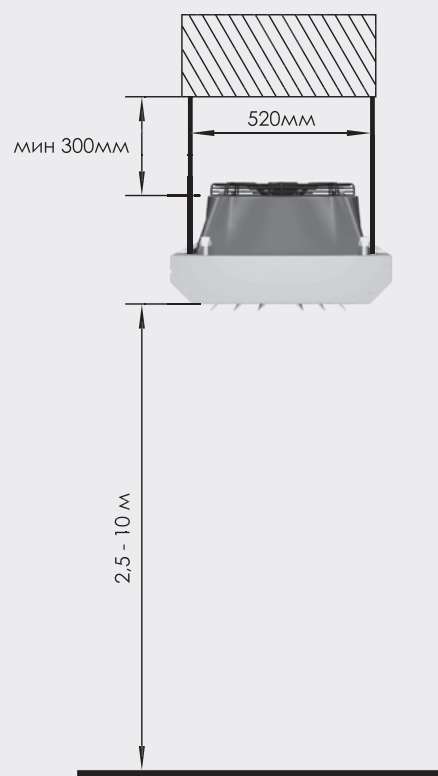
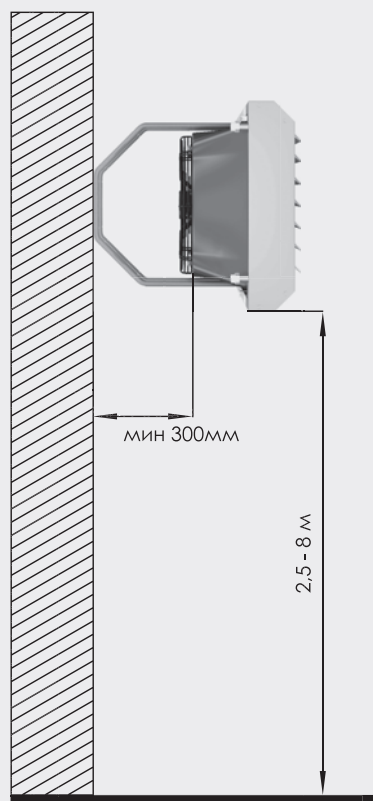
Δpw - падение давления воды в теплообменнике

Tps2 - температура воздуха на выходе из аппарата

МОНТАЖ

Расстояние

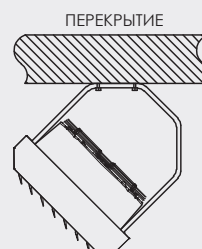
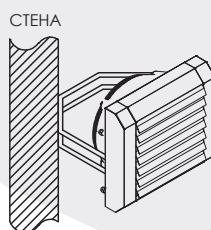
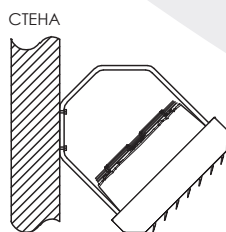
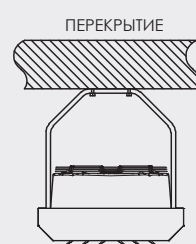
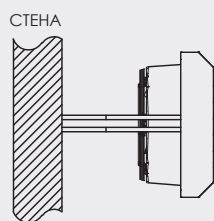
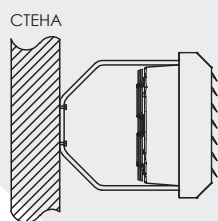
При установке аппарата LEO FB необходимо соблюдать соответствующее расстояние от стен, перекрытий, потолка и т.п.



РАЗНЫЕ СПОСОБЫ МОНТАЖА

Монтажная консоль

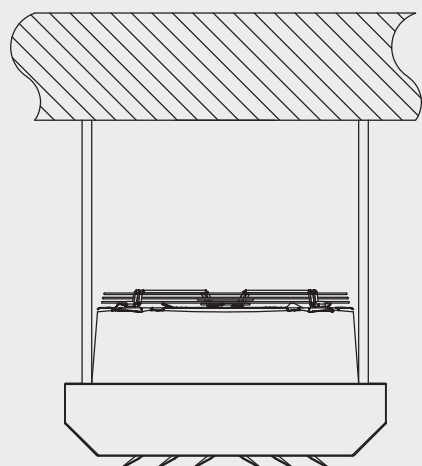
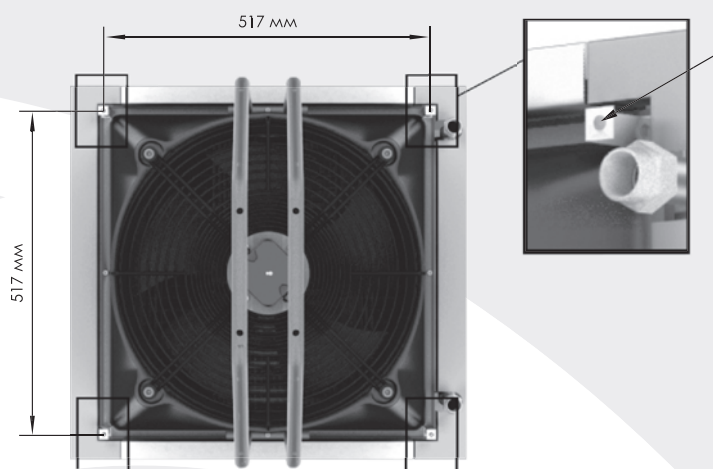
Для монтажа аппарата можно применить специально разработанную монтажную консоль (поставляется опционально). Она даёт возможность устанавливать аппарат на стенах, перекрытиях, столбах и т.п. параллельно к ним или под углом 45°.



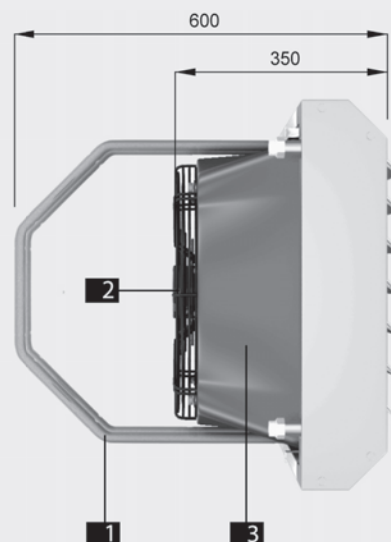
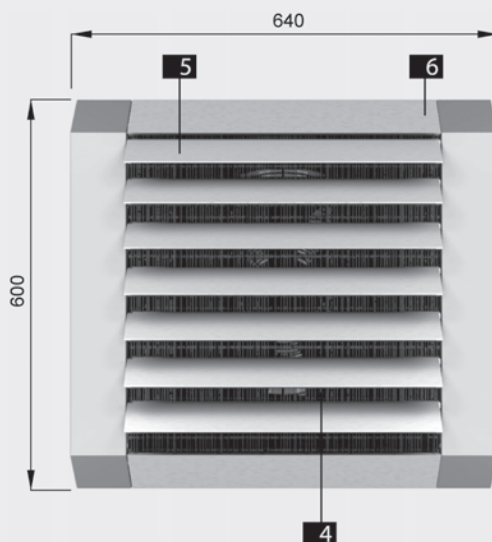
FLOWAIR LEO FB LEO FB

Монтаж на шпильках

Аппарат LEO FB оснащен 4 крепежными держателями (на снимке рядом), расположенными по углам корпуса. Благодаря держателям, возможно, устанавливать аппарат под перекрытием и легко его выравнивать, пользуясь гайками.



ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ LEO FB ВМЕСТЕ С МОНТАЖНОЙ КОНСОЛЬЮ



Элементы аппарата

1. монтажная консоль*
2. вентилятор
3. направляющее сопло
4. теплообменник
5. жалюзи (направляющие воздуха)
6. корпус

* поставляется опционально.

<p>Монтажная консоль</p> <p>заводской № КОНСОЛЬ LEO FB</p>		<p>Дает возможность установки аппарата на вертикальных и горизонтальных перегородках, параллельно к ним или под углом 45°.</p>
<p>Клапан двухходовой с сервоприводом</p> <p>заводской № SRV 2D</p>		<p>Клапан on/off с электромеханическим сервоприводом монтируется в месте возврата воды из теплообменника. Дает возможность отсечки потока теплоносителя, питающего нагреватели и одновременного перенаправления струи горячей воды непосредственно на обратную трубу. Взаимодействует с комнатным термостатом RA, RD или с регулятором скорости вращения VNT20 и VNTLCD. Сервопривод клапана питается напряжением 230 В.</p>
<p>Клапан трёхходовой с сервоприводом</p> <p>заводской № SRV 3D</p>		<p>Клапан on / off с термоэлектрическим сервоприводом, монтируемый в месте возврата теплоносителя из теплообменника, даёт возможность отсечь движение теплоносителя. Он взаимодействует с комнатным термостатом RA, RD или с регулятором скорости вращения VNT 20 и VNTLCD. Сервопривод клапана питается напряжением 230 В.</p>
<p>Комнатный термостат</p> <p>заводской № RA</p>		<p>Термостат включает аппарат в случае снижения температуры ниже заданной пользователем, и выключается после её достижения. Поскольку его составным компонентом является датчик температуры, то следует установить его в таком месте обогреваемого помещения, чтобы он не был, подвергнут воздействию внешних факторов, которые могут изменить показатели температуры в обогреваемом помещении (напр. солнечное излучение).</p>
<p>Комнатный термостат программируемый</p> <p>заводской № RD</p>		<p>Комнатный термостат программируемый предназначен для поддержания температуры на определённом уровне. От обычного термостата он отличается тем, что благодаря ему можно запрограммировать почасовую настройку температур на каждый день недели. Это позволяет экономить энергию, поскольку запрограммированный соответствующим образом термостат поддерживает тепловой комфорт в обогреваемом помещении в рабочее время. А в свободное от работы время может поддерживаться более низкая температура.</p>
<p>Пятиступенчатый регулятор скорости вращения вентилятора</p> <p>заводской № TR TRd</p>		<p>Трансформаторный регулятор скорости вращения вентилятора даёт возможность пятиступенчатого регулирования производительности вентилятора. Подобранные ступени напряжения обеспечивают оптимальную работу аппарата на каждой скорости. Регулятор TR обслуживает только один аппарат LEO FB, а TRd максимально два. Вместе с комнатным термостатом RA или RD создаёт основную систему регулирования работы аппарата.</p>
<p>Бесступенчатый регулятор скорости</p> <p>заводской № DSS2d</p>		<p>Бесступенчатый регулятор скорости вращения вентилятора, делает возможным плавное регулирование в полном диапазоне работы. Вместе с комнатным термостатом RA или RD создаёт основную систему регулирования работы аппарата.</p>
<p>Центральная система управления</p>		<p>Система автоматики, создающая центральную систему управления, обеспечивает взаимодействие всех установленных нагревательных, отопительно-вентиляционных и вентиляционных аппаратов и полный контроль над ними. Графическая панель, в свою очередь, делает возможным визуализацию параметров работы аппаратов и параметров воздуха в помещении. Это облегчает управление всей системой. Кроме этого, представленная система управления гарантирует оптимальное использование аппаратов и энергосберегающую, высокую эффективность отопления и вентиляции объекта.</p>

ПРИМЕР ПОДБОРА ОБОРУДОВАНИЯ

Предположим, что нашим объектом является склад размерами 15 x 20 x 5м, расположенный в окрестностях Донецка. У него хорошая тепловая изоляция при помощи пенополистирола толщиной 10 см. Пользователь требует, чтобы температура внутри склада составляла $t_w = 16^\circ\text{C}$ и, чтобы было обеспечен двукратный воздухообмен в час.

ВЫЧИСЛЕНИЯ

- Из таблицы берём среднюю температуру для данной области (расчётная температура). В нашем случае это $t_z = -23^\circ\text{C}$.
- С графика следует взять удельную тепловую мощность для кубатуры объекта и для кривой, определяющей изоляцию и тип объекта. Для нашего склада, с хорошей изоляцией и кубатурой $V_o = 1500\text{ м}^3$, удельная тепловая мощность составляет $q_v = 0,75\text{ Вт/м}^3 \cdot \text{K}$.
- Пользуясь формулой (1) следует сделать расчет тепловой мощности, необходимой для нагрева помещения до требуемой температуры. Подставляем значения в формулу, получаем:

$$Q_p = 0,001 \cdot q_v \cdot V_o \cdot (t_w - t_z) \quad (1)$$

$$Q_p = 0,001 \cdot 0,75 \cdot 1500 \cdot [16^\circ\text{C} - (-23^\circ\text{C})] \approx 43,9\text{ кВт}$$

где:

- Q_p** - тепловая мощность, необходимая для нагрева объекта [кВт]
q_v - удельная тепловая мощность [Вт/м³ · K]
V_o - кубатура объекта [м³]
t_w - требуемая температура воздуха в объекте [°C]
t_z - расчётная температура наружного воздуха [°C]

- Затем следует рассчитать количество тепла (2), необходимого для нагрева поступающего свежего воздуха.

$$Q_w = 0,0003 \cdot n \cdot V_o \cdot \rho \cdot c_p \cdot (t_w - t_z) \quad (2)$$

$$Q_w = 0,0003 \cdot 2 \cdot 1500 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [16^\circ\text{C} - (-23^\circ\text{C})] \approx 42,1\text{ кВт}$$

где:

- Q_w** - потери тепла, связанные с поступлением свежего воздуха [кВт]
n - кратность воздухообмена [1/ч]
V_o - кубатура объекта [м³]
ρ - плотность воздуха [кг/м³]
c_p - удельная теплота воздуха [кДж/кг · K]
t_w - требуемая температура воздуха в объекте [°C]
t_z - расчётная температура наружного воздуха [°C]

- Полная потребность в тепловой мощности является суммой тепловой мощности, рассчитанной в пункте (3) и в пункте (4):

$$Q_c = Q_p + Q_w \quad (3)$$

$$Q_c = 43,9\text{ кВт} + 42,1\text{ кВт} \approx 86\text{ кВт}$$

где:

- Q_c** - полная потребность в тепловой мощности

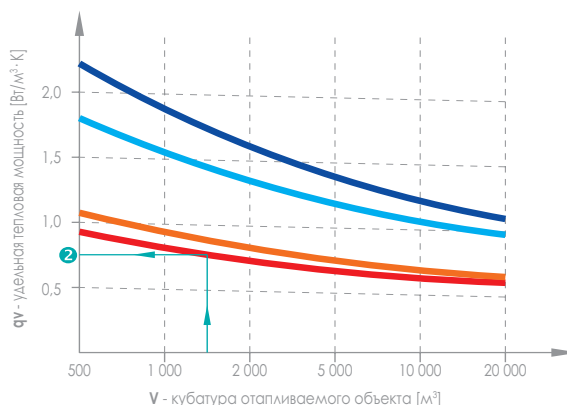
ИТОГ

Так проведённые вычисления дают возможность определить количество тепла, необходимого для обогрева помещения и, тем самым, подобрать необходимое количество аппаратов соответствующей мощности. Следует помнить, чтобы сумма тепловой мощности установленных аппаратов была больше или равна рассчитанной. Это обеспечивает достижение и удержание температуры воздуха в помещении на соответствующем уровне. Применение слишком малого количества аппаратов большой мощности приведёт к возникновению недостаточно нагретых зон, а установка большого числа аппаратов малой мощности значительно увеличит стоимость инвестиции. В соответствии с вышеуказанным, для рассматриваемого склада был выбран вариант с двумя аппаратами LEO FB 45 M, с модулируемой работой вентилятора.

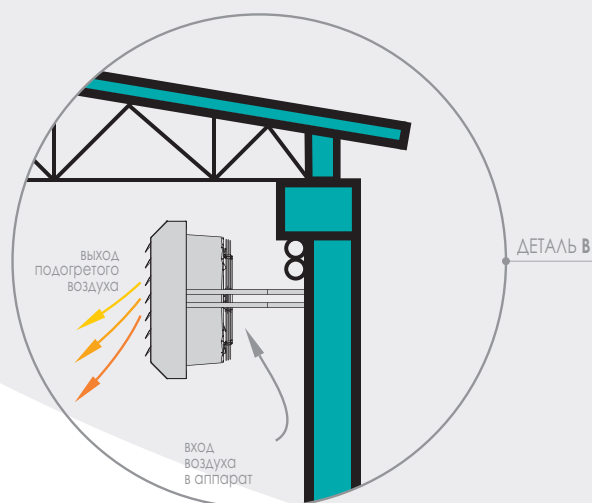
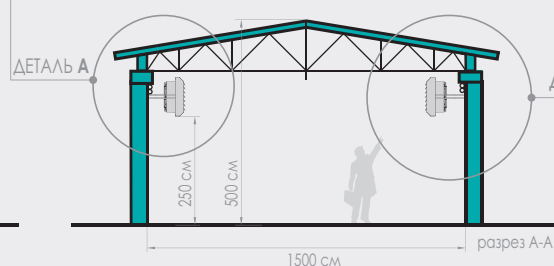
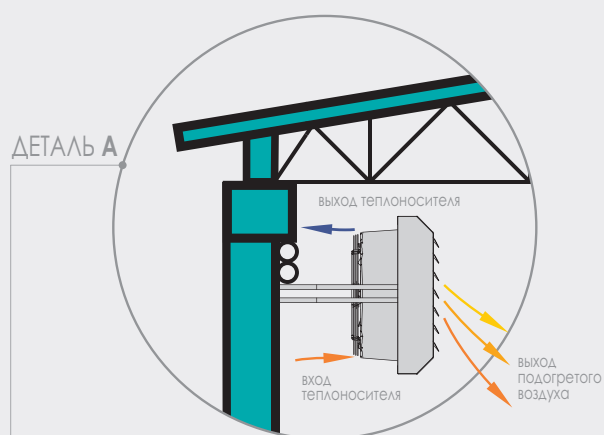
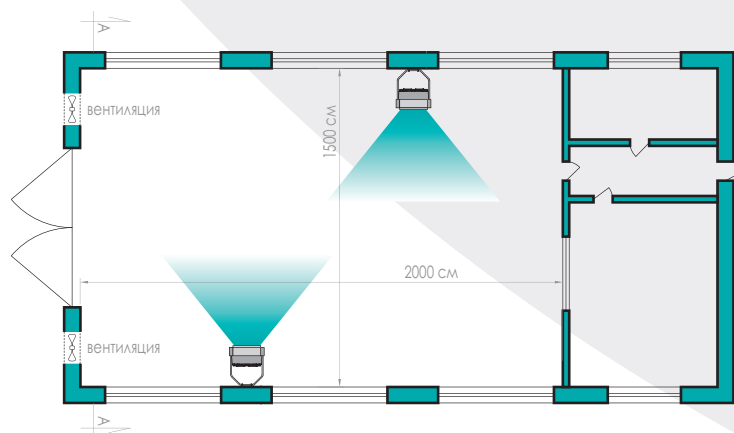
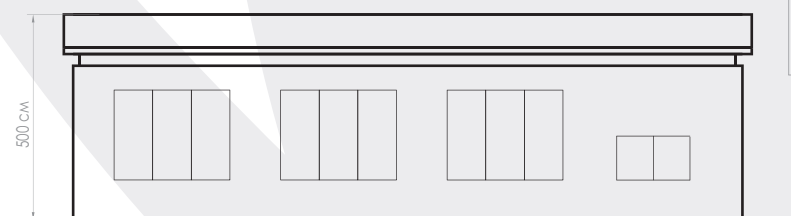
На этом примере количество аппаратов было, подобрано принимая во внимание номинальную мощность аппаратов (для 0°C воздуха и температуры воды 90/70). Такой подход приводит к превышению необходимой тепловой мощности аппаратов, но гарантирует содержание соответствующей температуры в помещении в случае непредвиденных потерь тепла.

Представленный порядок расчёта потребности объекта в тепловой мощности является упрощённым методом, который даёт возможность только предварительной оценки количества необходимых аппаратов. Для более точных вычислений следует консультироваться с проектировщиком вентиляционно-отопительных систем.

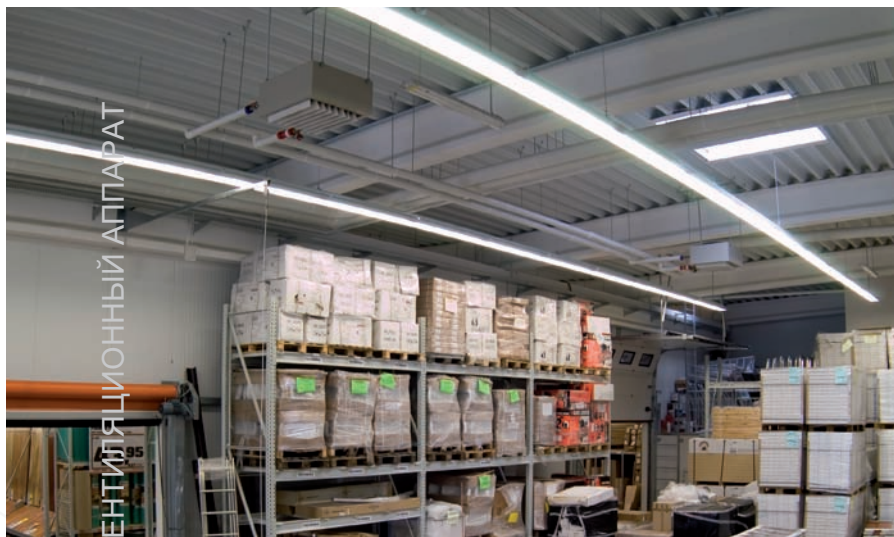
Украина	Винница	-21
	Днепропетровск	-23
	Донецк	-23
	Запорожье	-21
	Ивано-Франковск	-20
	Киев	-22
	Луганск	-25
	Львов	-19
	Николаев	-20
	Одесса	-18
	Полтава	-23
	Симферополь	-15
	Сумы	-25
	Тернополь	-20
	Ужгород	-18
	Харьков	-23
Молдова	Херсон	-19
	Черкассы	-21
Беларусь	Кишинев	-17
	Минск	-24



- Плохо изолированный зал
- Плохо изолированный склад
- Хорошо изолированный зал
- Хорошо изолированный склад



FLOWAIR LEO FB



ВОДЯНОЙ ОТОПИТЕЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННЫЙ АППАРАТ

FLOWAIR LEO STANDARD

LEO STANDARD (ST)



тепловая мощность
расход воздуха
питание
цвет



25 кВт и 45 кВт
4300 м³/ч и 3800 м³/ч
горячая вода
светло серый (RAL 7032)

ОСЕВОЙ ВЕНТИЛЯТОР

- обеспечивает подачу тёплого воздуха в помещение
 - пластмассовые лопасти снижают вес вентилятора
- специальная форма лопастей обеспечивает тихую работу аппарата
 - возможность применения взрывобезопасного вентилятора (LEO EX)
- в версии LEO EL применяется вентилятор с металлическими лопастями



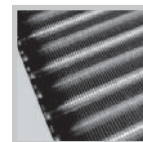
КОРПУС

- выполнен из оцинкованной стали окрашенной порошковой краской
- возможность изготовления из нержавеющей жести (LEO INOX)
- простая конструкция обеспечивает лёгкий монтаж аппарата, вертикально на стене или горизонтально под перекрытием



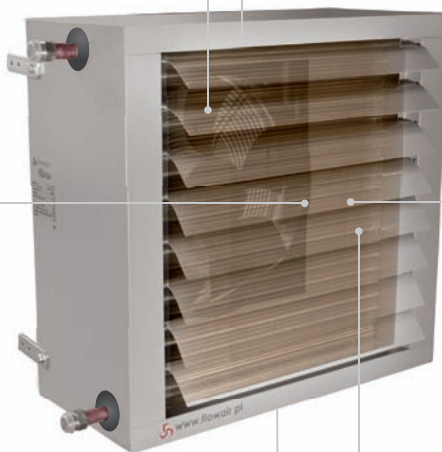
НАПРАВЛЯЮЩЕЕ СОПЛО

- распределяет нагнетаемый воздух на всю поверхность теплообменника
- снижает шум, возникающий во время прохождения воздуха



ТЕПЛООБМЕННИК

- медные трубки, с дополнительным алюминиевым оребрением, обеспечивают высокий коэффициент теплопередачи
 - доступны две мощности нагрева: 25 и 45 кВт
- имеется возможность применения электрических нагревателей (LEO EL)



СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕРСИИ

доступны также специальные версии тепловентиляторов:

- из нержавеющей стали - LEO INOX (стр. 16)
- со взрывобезопасным вентилятором - LEO EX (стр. 16)
- электрическая - LEO EL (стр. 17)



ЖАЛЮЗИ (НАПРАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДУХА)

- делают возможным плавное (по горизонтали) изменение угла выхода теплого воздуха
- при монтаже аппарата горизонтально под потолком имеется возможность направлять воздух в две стороны так, чтобы распределить тёплый воздух на максимальное пространство помещения

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Работа отопительного аппарата LEO STANDARD основана на протекании горячей воды через медные трубки с соответствующей геометрией, которым передаётся тепло. С целью увеличения площади теплообмена, на трубки, на небольшом расстоянии друг от друга, напрессованы дополнительные алюминиевые рёбра. Они нагреваются от медных трубок и передают тепло струе нагнетаемого воздуха. Нагретый таким образом воздух подаётся в помещение и направляется в зону пребывания людей при помощи управляемых вручную направляющих воздуха. Благодаря применению материалов с высоким коэффициентом теплопроводности и турбулентному течению горячей воды, обеспечивается очень эффективный отбор тепла от нагревательного элемента.

ПРИМЕНЕНИЕ

Водяной аппарат LEO STANDARD - это идеальное решение для пользователей, которым требуется устройство, действующее в любых условиях. Возможность выбора материала, из которого изготовлен корпус аппарата, а также выбора комплектации, позволяет успешно применять аппараты LEO в таких объектах, как:

- промышленные, спортивно - развлекательные помещения,
- склады, мастерские,
- вокзалы (залы ожидания),
- церкви,
- автомойки,
- оранжереи, теплицы для выращивания шампиньонов,
- лакокрасочные, столярные мастерские, лесопилки и т.п.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

LEO 25 Расход воздуха Vp = 4300 м³/ч					LEO 45 Расход воздуха Vp = 3800 м³/ч				
Tps1	Pt	Qw	Δpw	Tps2	Tps1	Pt	Qw	Δpw	Tps2
°C	кВт	л/ч	кПа	°C	°C	кВт	л/ч	кПа	°C
Tw1 / Tw2 = 90 / 70°C					Tw1 / Tw2 = 90 / 70°C				
-20	32,4	1414	11,8	2,2 ***	-20	54,8	2350	18,9	22,5
-15	30,7	1342	10,7	6,0	-15	51,9	2242	17,2	25,3
-10	29,0	1270	9,6	9,8	-10	49,0	2134	15,6	28,1
-5	27,2	1162	8,6	13,6	-5	46,7	1990	14,0	31,2
0	25,5	1090	7,6	17,4	0	44,9	1882	12,5	34,8
5	23,7	1018	6,7	21,2	5	41,0	1738	11,0	36,5
10	22,0	946	5,9	25,0	10	37,5	1630	9,7	39,1
15	20,2	874	5,1	28,9	15	34,6	1476	8,3	41,9
20	18,4	805	4,3	32,7	20	31,7	1368	7,1	44,7
Tw1 / Tw2 = 80 / 60°C					Tw1 / Tw2 = 80 / 60°C				
-20	28,7	1234	9,7	-0,3 ***	-20	48,7	2090	15,8	17,8
-15	27,0	1162	8,7	3,5 ***	-15	45,8	1980	14,2	20,6
-10	25,2	1090	7,7	7,3	-10	43,0	1836	12,6	23,4
-5	23,5	1018	6,8	11,1	-5	40,1	1728	11,2	26,1
0	21,7	946	5,9	15,0	0	37,2	1584	9,8	28,9
5	20,0	874	5,1	18,7	5	34,4	1476	8,4	31,7
10	18,2	802	4,4	22,5	10	31,5	1368	7,2	34,5
15	16,5	730	3,7	26,3	15	28,6	1224	6,1	37,2
20	14,8	658	3,0	30,0	20	25,7	1116	5,0	40,0
Tw1 / Tw2 = 70 / 50°C					Tw1 / Tw2 = 70 / 50°C				
-20	25,0	1090	7,9	-2,9 ***	-20	42,7	1840	13,0	13,1
-15	23,2	1018	6,9	0,9 ***	-15	39,8	1695	11,3	15,9
-10	21,4	946	6,0	4,7 ***	-10	36,9	1585	10,0	18,7
-5	19,8	874	5,2	8,5	-5	34,1	1480	8,7	21,4
0	18,0	802	4,4	12,4	0	31,2	1340	7,4	24,2
5	16,3	694	3,7	16,2	5	28,4	1225	6,3	27,0
10	14,5	622	3,0	20,0	10	25,5	1080	5,2	29,8
15	12,8	550	2,4	23,8	15	22,6	975	4,2	32,5
20	11,1	478	1,9	27,6	20	19,7	865	3,3	35,3
Длина струи воздуха: 24м *					Длина струи воздуха: 22м *				
Уровень акустического давления Lp (A) = 51дБ (A) **									
макс. температура горячей воды 130 ° C / макс. рабочее давление 1,6 МПа									

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Потребление тока	Эл. мощность	IP	Класс изоляции
1,2А	280W	54	F

Масса аппарата	
32 kg	35 kg
Масса наполненного водой аппарата	
33,4 kg	37,6 kg

- * Длина воздушной струи указана для аппаратов, работающих в вертикальном положении (установленных на стене), при скорости 0,5 м / с и температуре воздуха 20 °C.
- ** Уровни акустического давления на расстоянии 5 м от аппарата. При снижении скорости вращения вентилятора шум соответственно уменьшается.
- *** Не рекомендуется

- где:
- Tw1** - температура воды на входе в теплообменник
- Tw2** - температура воды на выходе из теплообменника
- Tps1** - температура воздуха на входе в аппарат
- Pt** - тепловая мощность
- Qw** - расход воды через теплообменник
- Δp_w** - падение давления воды в теплообменнике
- Tps2** - температура воздуха на выходе из аппарата



МОНТАЖ

Монтажные кронштейны

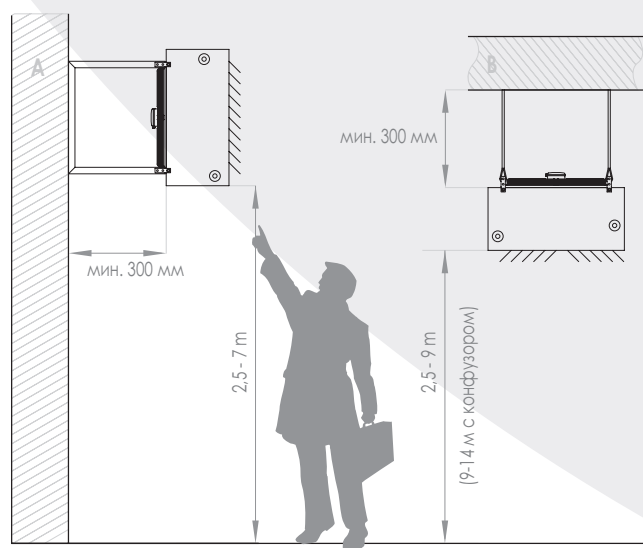
Для установки аппарата можно применить доступные опционально монтажные кронштейны. Они дают возможность установить аппарат на стене или перекрытии.

Монтажные крепления

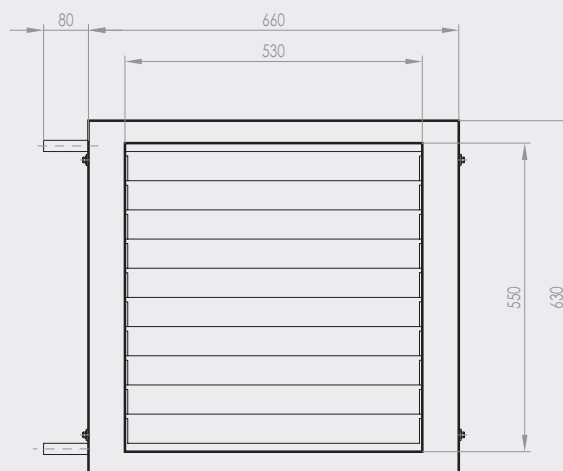
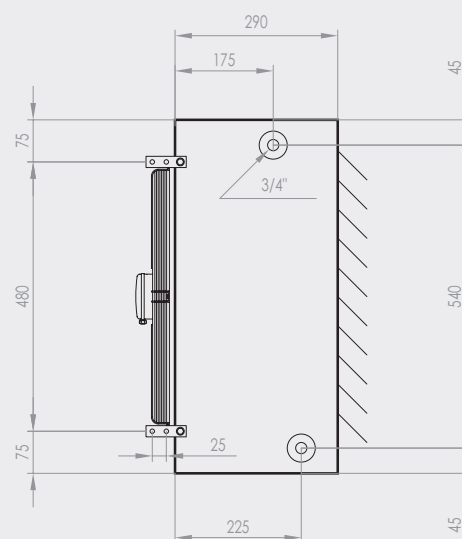
Аппарата LEO STANDARD оснащён четырьмя монтажными креплениями, которые дают возможность монтажа аппарата произвольным способом, напр. к потолку помещения.

Монтаж LEO STANDARD:

- A. монтаж на стене
- B. монтаж под перекрытием



РАЗМЕРЫ LEO STANDARD, INOX, EX И EL



FLOWAIR LEO STANDARD (ST)

Монтажные кронштейны

заводской № КРОНШТЕЙНЫ LEO ST



Делают возможным крепление аппарата параллельно к стене или к потолку. При креплении к перекрытию имеется возможность использовать монтажные крепления без кронштейнов.

Смесительная камера

заводской № LEO KM



При взаимодействии с LEO STANDARD, INOX, EX и EL делает возможным приток свежего воздуха при одновременном его нагреве. Два воздушных клапана, работающих в противоходе дают возможность регулирования пропорций свежего и рециркуляционного воздуха в диапазоне от 0 до 100%. В комплекте поставляются фильтры. Дополнительно доступны два вида управления (стр. 19). Для обеспечения безотказной работы при низких температурах, смесительную камеру необходимо утеплять теплоизоляцией (фольгированной с внешней стороны) толщиной 30-40мм.

Конфузор

заводской № КОНФУЗОР



Увеличивает дальность действия водяных аппаратов LEO (STANDARD, EX, INOX,) при монтаже под перекрытием. Высота монтажа аппарата с конфузором в диапазоне от 9 до 14 м

Комнатный термостат

заводской № RA



Термостат включает аппарат в случае снижения температуры ниже заданной пользователем, и выключает его после её достижения. Поскольку его составным компонентом является датчик температуры, то следует установить его в таком месте отапливаемого помещения, чтобы он не был подвергнут воздействию внешних факторов, которые могут изменить показатели температуры в отапливаемом помещении (напр. солнечное излучение).

Программируемый комнатный термостат

заводской № RD



Комнатный термостат программируемый предназначен для поддержания температуры на определённом уровне. От обычного термостата он отличается тем, что благодаря ему можно запрограммировать почасовую настройку температур на каждый день недели. Это позволяет экономить энергию, поскольку запрограммированный соответствующим образом термостат поддерживает тепловой комфорт в объекте в рабочее время. А в свободное от работы время может поддерживаться более низкая температура.

Пятиступенчатый регулятор скорости вращения вентилятора

заводской № TR TRd



Трансформаторный регулятор скорости вращения вентилятора даёт возможность пятиступенчатого регулирования производительности вентилятора. Подобранные ступени напряжения обеспечивают оптимальную работу аппарата на каждой скорости. Регулятор TR обслуживает только один аппарат LEO STANDARD, а TRd максимально два. Вместе с комнатным термостатом RA или RD создаёт основную систему регулирования работы аппарата.

Бесступенчатый регулятор скорости

заводской № Dss2d



Бесступенчатый регулятор скорости вращения вентилятора, делает возможным плавное регулирование в полном диапазоне работы. Вместе с комнатным термостатом RA или RD создаёт основную систему регулирования работы аппарата.

Двухходовой клапан с сервоприводом

заводской № SRV 2D



Клапан on / off с термоэлектрическим сервоприводом, монтируемый в месте возврата теплоносителя из теплообменника, даёт возможность отсечь движение теплоносителя. Он взаимодействует с комнатным термостатом RA, RD или с регулятором скорости вращения VNT 20 и VNTICD. Сервопривод клапана питается напряжением 230 В.

Трёхходовой клапан с сервоприводом

заводской № SRV 3D



Клапан on/off с электромеханическим сервоприводом монтируется в месте возврата воды из теплообменника. Даёт возможность отсечки потока теплоносителя, питающего нагреватели и одновременного перенаправления струи горячей воды непосредственно на обратную трубу. Взаимодействует с комнатным термостатом RA, RD или с регулятором скорости вращения VNT20 и VNTLCD. Сервопривод клапана питается напряжением 230 В.

Центральная система управления



Система автоматизации, создающая центральную систему управления, обеспечивает взаимодействие всех установленных нагревательных, отопительно-вентиляционных и вентиляционных аппаратов и полный контроль над ними. Графическая панель, в свою очередь, делает возможным визуализацию параметров работы аппаратов и параметров воздуха в помещении. Это облегчает управление всей системой. Кроме этого, представленная система управления гарантирует оптимальное использование аппаратов и энергосберегающую, высокую эффективность отопления и вентиляции объекта.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕРСИИ УСТРОЙСТВА

Аппараты LEO доступны также в специальных версиях, благодаря чему их можно применять в объектах разного типа.

LEO INOX

Корпус, выполнен из нержавеющей стали, что делает возможным применение аппарата LEO INOX там, где устройство подвергается влиянию агрессивной среды. Технические параметры аппаратов такие же, как и в случае LEO STANDARD.

Аппараты LEO INOX чаще всего применяются в:

- автомойках,
- цехах пищевой промышленности,
- оранжереях и теплицах для выращивания шампиньонов,
- других помещениях с высокой влажностью и содержанием агрессивных компонентов.



ВЕНТИЛЯТОР / УПРАВЛЕНИЕ

- пластмассовая плита с монтажным соплом вентилятора не подвергается коррозии
- технические параметры и способы управления как в LEO STANDARD



КОРПУС

- изготовлен из нержавеющей стали
- вес аппарата:
а) LEO INOX 25: 32 кг/33,4
б) LEO INOX 45: 35 кг/37,6

LEO EX

Вентилятор аппарата LEO EX отвечает требованиям EEx ell, T1, T2, T3, что обозначает возможность устанавливать его во взрывоопасной зоне Z1 (в помещениях, подверженных опасности взрыва газов, паров, горючей жидкости из группы взрывоопасности IIA и IIB, с температурными классами T1, T2, T3). Аппараты LEO EX чаще всего устанавливаются в:

- лакокрасочных цехах,
- столярных мастерских,
- лесопилках,
- других помещениях, подверженных опасности взрыва.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- технические параметры как в LEO STANDARD
- управление подбирается индивидуально к объекту



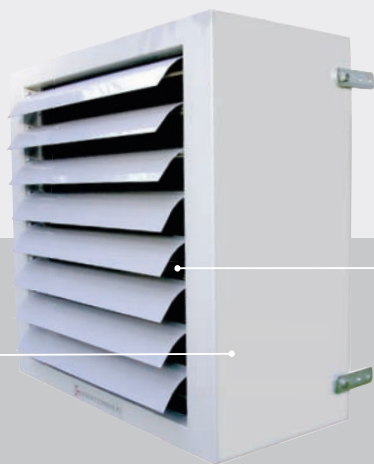
ВЕНТИЛЯТОР

- осевой, трёхфазный
- лопасти с защитой и специальный корпус двигателя вентилятора предотвращают возможное возникновение искры.
- для подключения вентилятора должна применяться специальная присоединительная коробка во взрывобезопасном исполнении с уровнем защиты, по крайней мере, таким же, как вентилятор (доступно в качестве дополнительного оснащения).

LEO

LEO EL

Аппарат LEO EL вместо теплообменника имеет четыре электрических нагревателя общей мощностью 30 кВт. Учитывая высокую температуру нагревательных элементов, применяется однофазный осевой вентилятор с металлическими лопастями.



КОРПУС

- выполнен из оцинкованной стали, окрашен порошковой краской
- вес устройства 35 кг



УПРАВЛЕНИЕ

- электронагреватель с термозащитой от перегрева
- возможность управления электрическими нагревателями ON / OFF
- два уровня нагревательной мощности (15 кВт, 30 кВт)*

ИСТОЧНИК ТЕПЛА

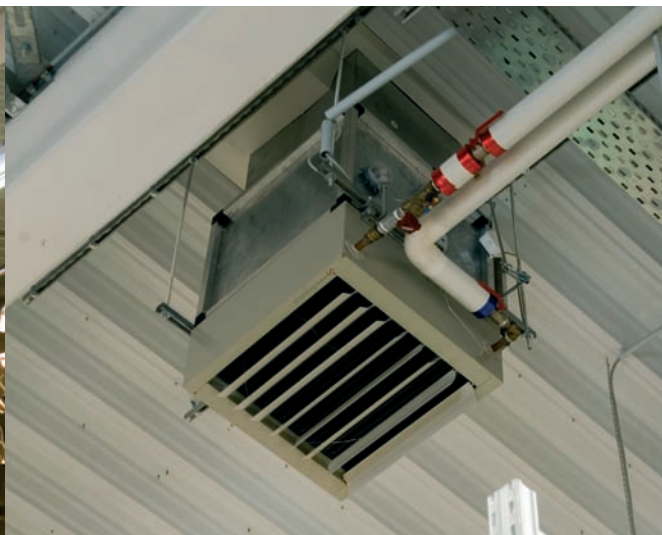
- четыре электронагревателя общей мощностью 30 кВт

ВЕНТИЛЯТОР

- однофазный, осевой с металлическими лопастями
- металлическое сопло с плитой крепления вентилятора
- расход воздуха устройства 4000 м³/ч

Тип	Производительность	Нагревательная мощность	Уровень звукового давления (5 м)	Эл. мощность	Ток	Питание	Масса
-	[м³/ч]	[кВт]	[дБ(А)]	[кВт]	[А]	-	[кг]
LEO EL	4000	15* / 30	51	15* / 30	I макс. 32 / 50	нагреватель: 3 х 400 В / 50 Гц вентиляция: 230 В / 50 Гц	35

* возможность изменения нагревательной мощности при применении поставляемой автоматики

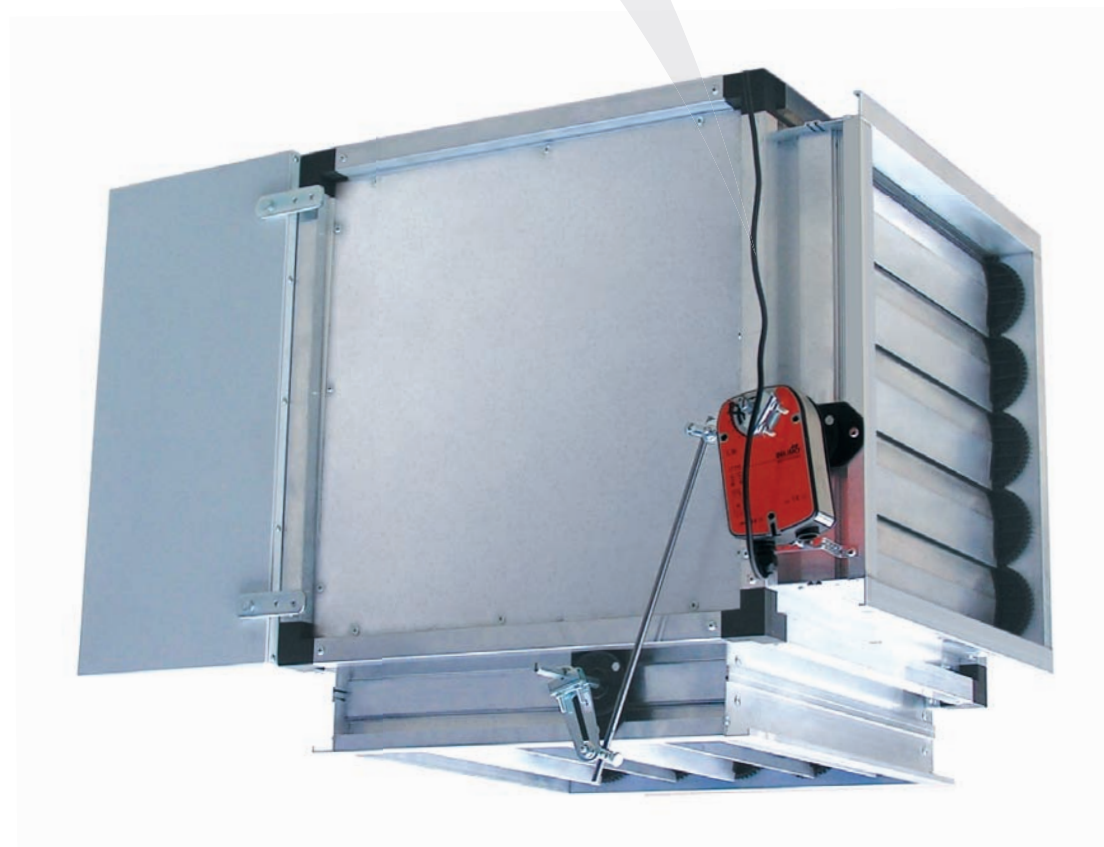


СМЕСИТЕЛЬНАЯ КАМЕРА LEO KM

Применение смесительной камеры необходимо в объектах, где требуется механическая вентиляция. Чтобы это осуществить, при возможно низком энергопотреблении, применяется система с рециркуляцией воздуха. Рециркуляцию обеспечивает дополнительный элемент, каким является смесительная камера. Её действие заключается в смешивании наружного воздуха с циркуляционным (внутренним воздухом помещения). Нагретый воздух нагнетается непосредственно в помещение. Смесительная камера LEO KM оснащена двумя фильтрами. Для обеспечения безотказной работы при низких температурах, смесительную камеру необходимо утеплять теплоизоляцией (фольгированной с внешней стороны) толщиной 30-40мм.

КОНСТРУКЦИЯ СМЕСИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

Стандартно, канал забора наружного воздуха в смесительной камере находится на задней стенке, а канал забора циркуляционного воздуха находится на нижней стенке устройства. Это делает возможным соединение камеры с воздухозабором при помощи короткого канала. Существует, однако, возможность произвольного изменения мест расположения впускного канала и, тем самым, приспособления смесительной камеры к частным случаям монтажа. Оба впуска оснащены дроссельными многоплоскостными заслонками (воздушными клапанами), сопряжёнными друг с другом при помощи соединительной тяги. Уровень их открытия может управляться двумя разными наборами автоматики.





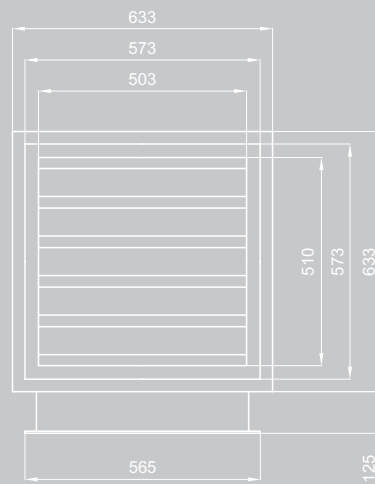
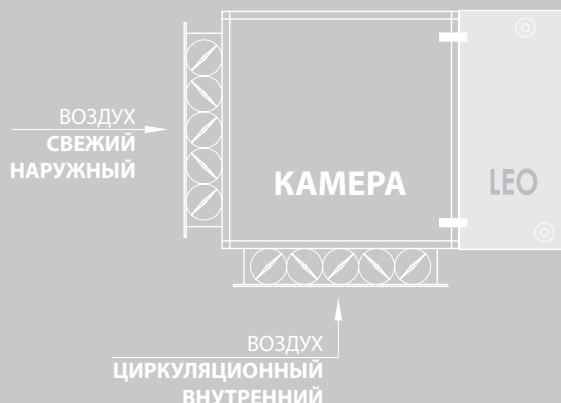
АВТОМАТИКА СМЕСИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ KTV

Первое решение под названием KTV позволяет изменять положение плоскостей дроссельной заслонки при помощи одного сервопривода ON / OFF. Открытие дроссельной заслонки свежего воздуха приводит к закрытию впуска циркуляционного воздуха. Сервопривод оснащён возвратной пружиной, которая, в случае пропадания напряжения, автоматически закрывает приток свежего воздуха и открывает впуск рециркуляционного воздуха. Дополнительно, в набор автоматики входит шкаф управления и термостат защиты от замерзания с капилляром длиной 2м.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ KTS

Второй набор автоматики под названием KTS оснащён одним сервоприводом, питаемым напряжением 24 В переменного тока с плавным изменением угла положения лопастей дроссельной заслонки. Благодаря применению соединительной тяги, соединяющей дроссельную заслонку впуска свежего воздуха с дроссельной заслонкой впуска рециркуляционного воздуха, возможно изменение уровня рециркуляции воздуха в пределах от 0 до 100%. Сервопривод оснащён также возвратной пружиной, которая в случае пропадания напряжения питания закрывает приток свежего воздуха и открывает приток рециркуляционного воздуха. В состав набора автоматики KTS входят также: шкаф управления, термостат защиты от замерзания с капилляром длиной 2м и позиционер угла открытия дроссельных заслонок.



ПРИМЕР ПОДБОРА ОБОРУДОВАНИЯ

Предположим, что нашим объектом является цех размером 15 x 20 x 5 м, расположенный в окрестностях Киева. У него хорошая тепловая изоляция при помощи пенополистирола толщиной 10 см. Пользователь требует, чтобы температура внутри цеха составляла $t_w = 20^\circ\text{C}$, и чтобы был обеспечен полуторакратный обмен свежего воздуха в час.

ВЫЧИСЛЕНИЯ

1 Из таблицы берём среднюю температуру для данной области (расчётная температура). В нашем случае это $t_z = -22^\circ\text{C}$

2 С графика следует взять удельную тепловую мощность для кубатуры объекта и для кривой, определяющей изоляцию и тип объекта. Для нашего склада с хорошей тепловой изоляцией и кубатурой $V_o = 1500 \text{ м}^3$, удельная тепловая мощность составляет: $q_v = 0,75 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{K}$.

3 Пользуясь формулой (1) следует сделать расчет тепловой мощности, необходимой для нагрева помещения до требуемой температуры. Подставляя отдельные значения в формулу получаем:

$$Q_p = 0,001 \cdot q_v \cdot V_o \cdot (t_w - t_z) \quad (1)$$

$$Q_p = 0,001 \cdot 0,75 \cdot 1500 \cdot [20^\circ\text{C} - (-22^\circ\text{C})] \approx 47,3 \text{ кВт}$$

где:

Q_p - тепловая мощность, необходимая для отопления объекта [кВт]

q_v - удельная тепловая мощность [$\text{Вт/м}^3 \cdot \text{K}$]

V_o - кубатура объекта [м^3]

t_w - требуемая температура воздуха в объекте [$^\circ\text{C}$]

t_z - расчётная температура наружного воздуха [$^\circ\text{C}$]

4 Затем следует сделать расчет количества тепла (2), необходимого для нагрева поступающего свежего воздуха.

$$Q_w = 0,0003 \cdot n \cdot V_o \cdot \rho \cdot c_p \cdot (t_w - t_z) \quad (2)$$

$$Q_w = 0,0003 \cdot 1,5 \cdot 1500 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [20^\circ\text{C} - (-22^\circ\text{C})] \approx 34 \text{ кВт}$$

где:

Q_w - потери тепла, связанные с поступлением свежего воздуха [кВт]

n - кратность воздухообмена [1/ч]

V_o - кубатура объекта [м^3]

ρ - плотность воздуха [кг/м^3]

c_p - удельная теплоемкость воздуха [$\text{кДж/кг} \cdot \text{K}$]

t_w - требуемая температура воздуха в объекте [$^\circ\text{C}$]

t_z - расчётная температура наружного воздуха [$^\circ\text{C}$]

5 Полная потребность в тепловой мощности - это сумма тепловой мощности, рассчитанной в пункте 3 и пункте 4:

$$Q_c = Q_p + Q_w \quad (3)$$

$$Q_c = 47,3 \text{ кВт} + 34 \text{ кВт} \approx 81,3 \text{ кВт}$$

где:

Q_c - полная потребность в тепловой мощности

ИТОГ

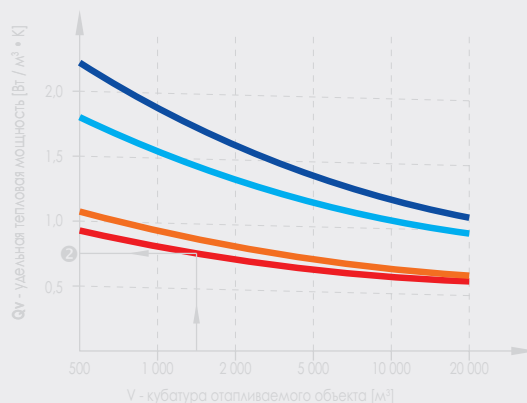
Проведённые вычисления дают возможность определить количество тепла, нужного для обогрева помещения и, тем самым, подобрать необходимое количество аппаратов с соответствующей мощностью. Следует помнить, чтобы сумма тепловой мощности установленных аппаратов должна быть больше или равна рассчитанной. Такой процесс обеспечивает достижение и удержание температуры воздуха в помещении на соответствующем уровне. Применение слишком малого количества нагревателей большой мощности приведёт к возникновению недостаточно нагретых зон, а установка большого количества нагревателей малой мощности значительно увеличит издержки инвестиции. В соответствии с вышеуказанным, для рассматриваемого склада был выбран вариант, в котором будут применяться два аппарата LEO STANDARD номинальной мощностью 45 кВт каждый. Один из них дополнительно будет оснащён смесительной камерой LEO KM. Для настройки соответствующего количества обменов воздуха необходима автоматика KTS.

На этом примере количество аппаратов было подобрано принимая во внимание номинальную мощность аппаратов (для 0°C воздуха и температуры воды 90/70).

Такой подход приводит к превышению необходимой тепловой мощности аппаратов, но гарантирует содержание соответствующей температуры в помещении в случае непредвиденных потерь тепла.

Представленный порядок расчёта потребности объекта в аппаратах мощности является упрощённым методом, который даёт возможность только предварительной оценки количества необходимых устройств. Для более точных вычислений следует консультироваться с проектировщиком вентиляционно-отопительных систем.

Украина	Винница	-21
	Днепропетровск	-23
	Донецк	-23
	Запорожье	-21
	Ивано-Франковск	-20
	Киев	-22
	Луганск	-25
	Львов	-19
	Николаев	-20
	Одесса	-18
	Полтава	-23
	Симферополь	-15
	Сумы	-25
	Тернополь	-20
	Ужгород	-18
Молдова	Харьков	-23
	Херсон	-19
Беларусь	Черкассы	-21
	Кишинев	-17
	Минск	-24

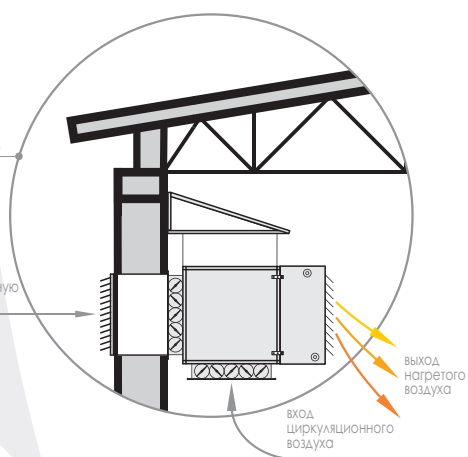


■ Плохо изолированный зал ■ Хорошо изолированный зал
■ Плохо изолированный склад ■ Хорошо изолированный склад

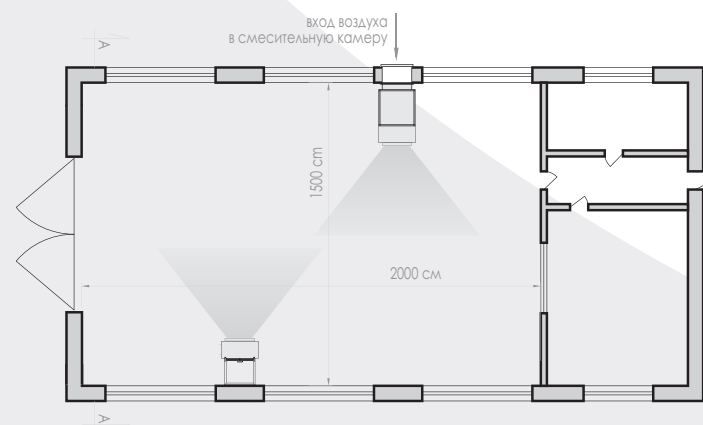
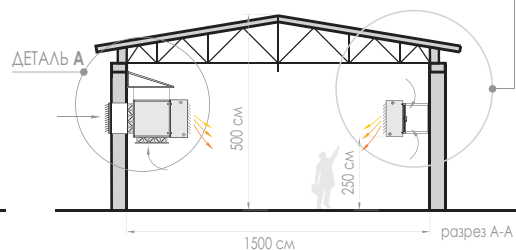
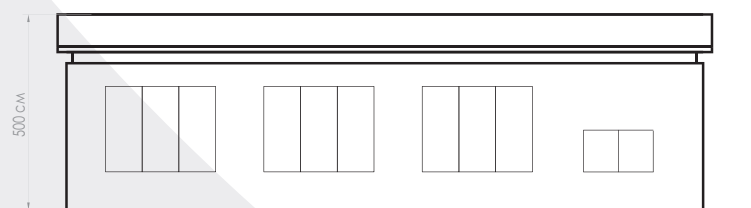
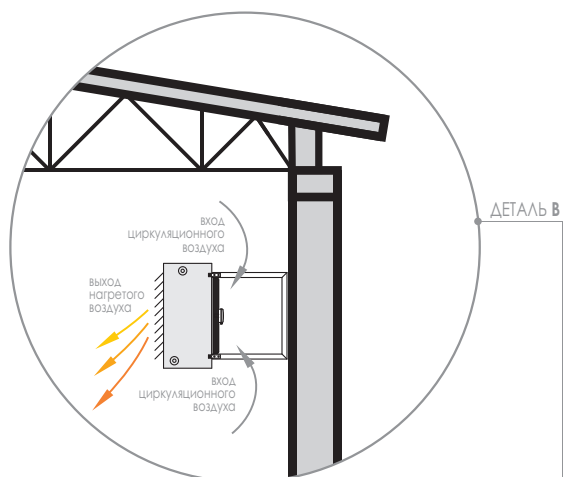


ДЕТАЛЬ А

ВХОД свежего воздуха в смешивательную камеру



ДЕТАЛЬ В





ВОДЯНОЙ ОТОПИТЕЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННЫЙ АППАРАТ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ
В АГРЕССИВНОЙ СРЕДЕ И НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

FLOWAIR LEO AGRO

LEO AGRO (FX)



тепловая мощность
производительность вентилятора
теплоноситель
цветовая гамма

45 кВт
3700 м³/ч
горячая вода
светло серый (RAL 7032)

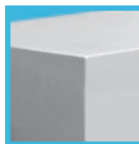
ОСЕВОЙ ВЕНТИЛЯТОР

- увеличенная толщина пластмассовых лопастей обеспечивает их соответствующую прочность (устойчивость на стирание)
- обеспечивает нагнетание тёплого воздуха в помещение
- специально подготовлен для работы в трудных условиях
- возможность быстрого демонтажа вентилятора для чистки
 - класс изоляции IP66



КОРПУС

- выполнен из жести, окрашенной порошковой краской внутри и снаружи
- простая конструкция обеспечивает лёгкий монтаж аппарата вертикально на стене или горизонтально под перекрытием
- выпуск воды – сливные пробки внизу аппарата дают возможность удалить воду после применения машины для мытья под давлением



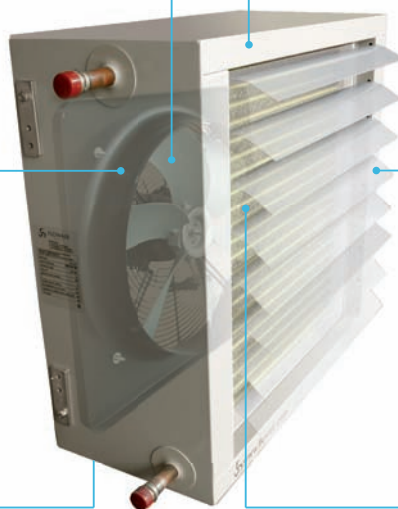
НАПРАВЛЕННОЕ СОПЛО

- распределяет нагнетаемый воздух на всю поверхность теплообменника
- снижает шум, генерируемый засасываемым воздухом



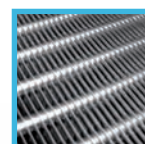
ОПЦИОННО

- возможность применения дополнительной камеры фильтрации / KF / с фильтром класса G1 или G2
 - специально подобранный фильтр, легко демонтируется, с возможностью чистки и мойки
- возможность применения смесительной камеры / KM /
- монтажные кронштейны
- автоматика



ЖАЛЮЗИ (НАПРАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДУХА)

- делают возможным плавное (по горизонтали) изменение угла движения нагнетаемого воздуха
 - при монтаже аппарата горизонтально под потолком имеется возможность направить воздух в двух направлениях так, чтобы распределить тёплый воздух на большую площадь помещения



ТЕПЛООБМЕННИК

- трёхрядный теплообменник - большой промежуток между рёбрами (4 мм) делает возможным лёгкую чистку сжатым воздухом или водой под давлением
 - увеличенная толщина ребра теплообменника даёт возможность мыть его под давлением (рёбра не подвергаются повреждению)
 - в стандарте ЭПОКСИДИРОВАННЫЙ теплообменник - увеличенная стойкость к "агрессивным" веществам (напр. повышенная стойкость к воздействию аммиака, который появляется в курятниках)

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Нагревательные аппараты LEO AGRO рассчитаны на подачу горячей воды, которая передаёт тепло в теплообменник. Для увеличения площади теплообмена на трубки накладываются эпоксидированные рёбра. Четырёхмиллиметровое расстояние между ними и специальный предохранительный слой делают возможным чистку теплообменника при помощи воды под давлением. Нагреваемые медными трубками рёбра передают тепло потоку воздуха нагнетаемого при помощи осевого вентилятора. Так нагретый воздух подаётся в помещения и направляется при помощи управляемых вручную жалюзи (направляющих воздуха). Благодаря применению материалов с высоким коэффициентом теплопроводности и благодаря турбулентному течению горячей воды внутри теплообменника обеспечивается очень эффективный отбор тепла от нагревательного элемента.

ПРИМЕНЕНИЕ

Водяные аппараты LEO AGRO являются идеальным решением для пользователей, которым нужны действующие в любых условиях устройства. Поэтому эти аппараты отлично подходят для таких объектов, как:

- хозяйственные здания (курятники, хлевы, коровники, конюшни),
- помещения с большой пыльностью,
- помещения с большой влажностью воздуха (напр. автомойки).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

LEO AGRO

Tps1	Pt	Qw	Δpw	Tps2
°C	кВт	л/ч	кПа	°C
Tw1 / Tw2 = 90 / 70°C				
-15	55,5	2450	38,0	24,3
-10	51,9	2290	33,8	27,5
-5	48,4	2130	29,8	30,6
0	44,9	1980	26,2	33,7
5	41,5	1830	22,8	36,7
10	38,3	1690	19,7	39,7
15	35,0	1540	16,9	42,7
20	31,9	1400	14,3	45,6
Tw1 / Tw2 = 80 / 60°C				
-15	49,3	2170	31,8	19,9
-10	45,7	2010	27,9	23,0
-5	42,3	1860	24,3	26,1
0	38,9	1710	20,9	29,1
5	35,5	1560	17,9	32,1
10	32,4	1420	15,2	35,1
15	29,1	1280	12,7	38,1
20	26,0	1140	10,4	40,9
Tw1 / Tw2 = 70 / 50°C				
-15	43,0	1880	25,7	15,5
-10	39,5	1730	22,2	19,5
-5	36,2	1580	19,0	21,6
0	32,8	1440	16,0	24,6
5	29,6	1290	13,3	27,6
10	26,4	1150	10,9	30,5
15	23,3	1020	8,8	33,4
20	20,2	890	6,9	36,3

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Дальность *	Уровень шума (5м) **	Потребляемая мощность	Ток	Питание
[м]	[дБ(А)]	[Вт]	[А]	-
22	51	495	2,15	230В/50Гц

Вес аппарата

38 кг

Вес наполненного водой аппарата

41,8 кг

* Дальность струи воздуха указана для аппаратов, работающих в вертикальном положении (установленных на стене), при граничной скорости 0,5 м / с и температуре воздуха 20 °С.

** Уровень акустического давления на расстоянии 5 м от аппарата. При сниженных скоростях вращения вентилятора шум соответственно меньше.

где:

Tw1 - температура воды на входе в теплообменник
Tw2 - температура воды на выходе из теплообменника
Tps1 - температура воздуха на входе в аппарат
Pt - нагревательная мощность
Qw - расход горячей воды
Δpw - снижение давления воды в теплообменнике
Tps2 - температура воздуха на выходе из аппарата



МОНТАЖ

Монтажные кронштейны

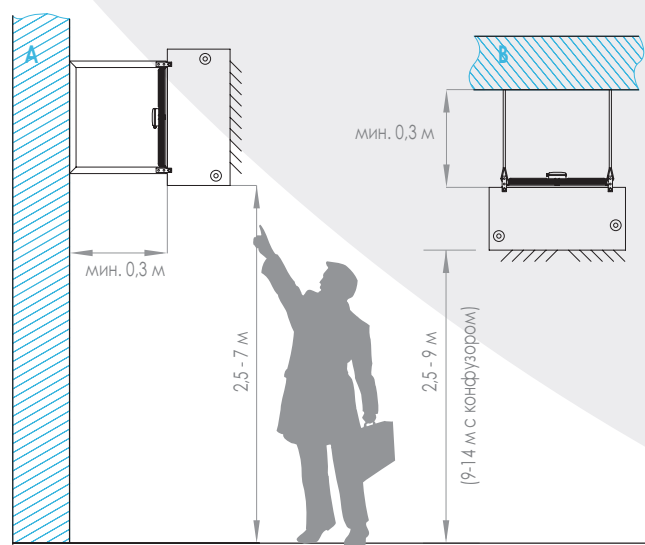
Для монтажа аппарата можно применить доступные в опционе монтажные кронштейны. Они делают возможным установку аппарата параллельно на стене или перекрытии.

Монтажные крепления

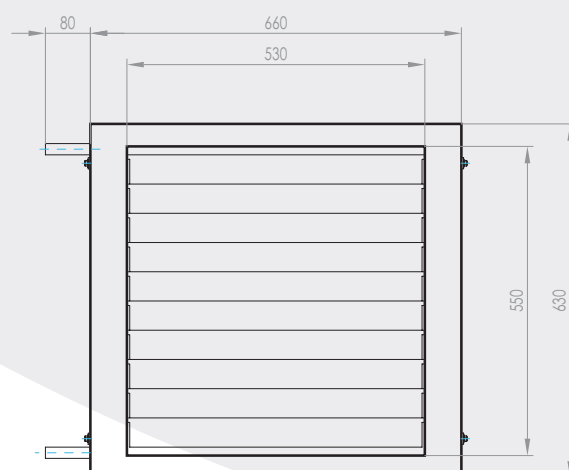
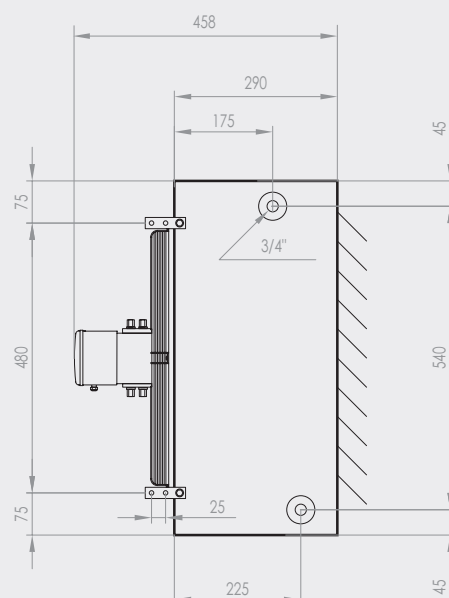
Аппарат LEO AGRO оснащён четырьмя монтажными креплениями, которые дают возможность прикрепить аппарат произвольным способом, напр. к потолку помещения.

Монтаж LEO AGRO:

- A.** монтаж на стене
- B.** монтаж под перекрытием



РАЗМЕРЫ LEO AGRO



FLOWAIR LEO AGRO (FX)

Монтажные кронштейны

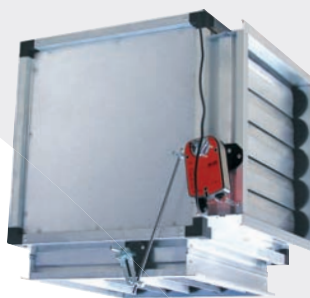
заводской № КРОНШТЕЙНЫ LEO AGRO



Дают возможность установить аппарат параллельно стене. Специальная конструкция кронштейнов позволяет изменять расстояние аппарата от стены, напр.: для облегчения чистки вентилятора. При креплении к перекрытию имеется возможность использования монтажных кронштейнов LEO ST (стр. 14).

Смесительная камера

заводской № LEO KM



При взаимодействии с LEO AGRO обеспечивает механическую вентиляцию помещений при одновременном отоплении. Две противоходные многоплоскостные дроссельные заслонки дают возможность регулирования пропорции свежего и рециркуляционного воздуха в диапазоне от 0 до 100 %. В комплект входят воздушные фильтры. Дополнительно доступны два вида управления (смотри стр. 19). Для обеспечения безотказной работы при низких температурах, смесительную камеру необходимо утеплять теплоизоляцией (фольгированной с внешней стороны) толщиной 30-40 мм.

Камера фильтрации

заводской № KF



Фильтрующая камера монтируется сзади аппарата. Она оснащена сетчатым металлическим фильтром класса G1 или G2, который защищает установку от засасывания крупных загрязнений и, тем самым, снижает необходимость частой чистки оребрения теплообменника.

Конфузор

заводской № КОНФУЗОР



Увеличивает радиус действия водяных аппаратов LEO, установленных под перекрытием и направленных вниз помещения. Высота монтажа аппарата с конфузором определяется в диапазоне от 9 до 14 м.

Термостат комнатный

заводской № RA



Термостат включает аппарат в случае снижения температуры ниже заданного пользователем уровня, а выключает его после достижения этого уровня. Поскольку его составной частью является датчик температуры, следует установить его в таком месте отапливаемого помещения, чтобы он не был подвергнут влиянию внешних факторов, которые могут изменить показатели температуры в отапливаемом помещении (напр. солнечное излучение).

Термостат комнатный программируемый

заводской № RD



Комнатный термостат программируемый предназначен для поддержания температуры на определённом уровне. От обычного термостата он отличается тем, что благодаря нему можно запрограммировать часовую настройку температур на каждый день недели. Это позволяет снизить расход энергии, поскольку соответственно запрограммированный термостат удерживает в объекте тепловой комфорт во время работы. А в нерабочее время может поддерживаться более низкая температура.

Пятиступенчатый регулятор скорости вращения вентилятора

заводской № TRd



Трансформаторный регулятор скорости вращения вентилятора даёт возможность пятиступенчатого регулирования производительности вентилятора. Подобранные значения напряжения обеспечивают оптимальную работу аппарата на каждой скорости. Регулятор TRd обслуживает только один аппарат LEO AGRO. Вместе с комнатным термостатом RA или RD создаёт основную систему регулирования работы аппарата.

Клапан двухходовой с сервоприводом

заводской № SRV 2D



Клапан on/off с термоэлектрическим сервоприводом, монтируется в месте возврата воды из теплообменника. Даёт возможность отсечки потока теплоносителя. Взаимодействует также с комнатным термостатом RA, RD или с регулятором оборотов VNT 20 и VNTLCD. Сервопривод клапана работает от напряжения питания 230 В.

Клапан трёхпутный с сервоприводом

заводской № SRV 3D



Клапан on/off с электромеханическим сервоприводом монтируется в месте возврата воды из теплообменника. Даёт возможность отсечки потока теплоносителя, питающего нагреватели и одновременного перенаправления струи горячей воды непосредственно на обратную трубу. Взаимодействует с комнатным термостатом RA, RD или с регулятором скорости вращения VNT20 и VNTLCD. Сервопривод клапана работает от напряжения питания 230 В.

Центральная система управления



Система автоматизации, создающая центральную систему управления, обеспечивает взаимодействие всех установленных нагревательных, отопительно - вентиляционных и вентиляционных аппаратов и полный контроль над ними. Графическая панель, в свою очередь, даёт возможность визуализации параметров работы аппаратов и параметров воздуха в помещении. Облегчает это управление всей системой. Кроме того, представленная система управления гарантирует оптимальное использование аппаратов и энергосберегающую высокую отдачу отопления и вентиляции объекта.

ПРИМЕР ПОДБОРА ОБОРУДОВАНИЯ

Предположим, что нашим объектом является животноводческое здание размерами 12 x 40 x 5 м, расположенное в окрестностях Львова. Оно имеет хорошую тепловую изоляцию при помощи пенополистирола толщиной 10 см. Условия требуют, чтобы температура внутри здания составляла $t_w = 34^\circ \text{C}$. Обмен воздуха обеспечивается благодаря отдельной вентиляционной системе, в количестве $n = 1,5/\text{ч}$.

ВЫЧИСЛЕНИЯ

1 Из таблицы берём среднюю температуру для данной области (расчётная температура). В нашем случае это $t_z = -19^\circ \text{C}$

2 С графика следует взять удельную тепловую мощность для кубатуры объекта и для кривой, определяющей изоляцию и тип объекта. Для нашего животноводческого здания с хорошей тепловой изоляцией и кубатурой $V_o = 2400 \text{ м}^3$, удельная тепловая мощность составляет: $q_v = 0,8 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{K}$.

3 Пользуясь формулой (1), сделать расчет тепловой мощности, необходимой для нагрева помещения до требуемой температуры. Вставляя отдельные значения, получаем:

$$Q_p = 0,001 \cdot q_v \cdot V_o \cdot (t_w - t_z) \quad (1)$$

$$Q_p = 0,001 \cdot 0,8 \cdot 2400 \cdot [34^\circ \text{C} - (-19^\circ \text{C})] \approx 101,7 \text{ кВт}$$

где:

Q_p - тепловая мощность, необходимая для нагрева объекта [кВт]

q_v - удельная тепловая мощность [$\text{Вт/м}^3 \cdot \text{K}$]

V_o - кубатура объекта [м^3]

t_w - требуемая температура воздуха в объекте [$^\circ \text{C}$]

t_z - расчётная температура наружного воздуха [$^\circ \text{C}$]

4 Затем следует рассчитать количество тепла (2), необходимого для нагрева поступающего свежего воздуха.

$$Q_w = 0,0003 \cdot n \cdot V_o \cdot \rho \cdot c_p \cdot (t_w - t_z) \quad (2)$$

$$Q_w = 0,0003 \cdot 1,5 \cdot 2400 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [34^\circ \text{C} - (-19^\circ \text{C})] \approx 68,7 \text{ кВт}$$

где:

Q_w - потери тепла связанные с поступлением свежего воздуха [кВт]

n - кратность воздухообмена [1/ч]

V_o - кубатура объекта [м^3]

ρ - плотность воздуха [кг/м^3]

c_p - удельная теплота воздуха [$\text{кДж/кг} \cdot \text{K}$]

t_w - требуемая температура воздуха в объекте [$^\circ \text{C}$]

t_z - расчётная температура наружного воздуха [$^\circ \text{C}$]

5 Полная потребность в тепловой мощности является суммой тепловой мощности, рассчитанной в пункте 3 и пункте 4:

$$Q_c = Q_p + Q_w \quad (3)$$

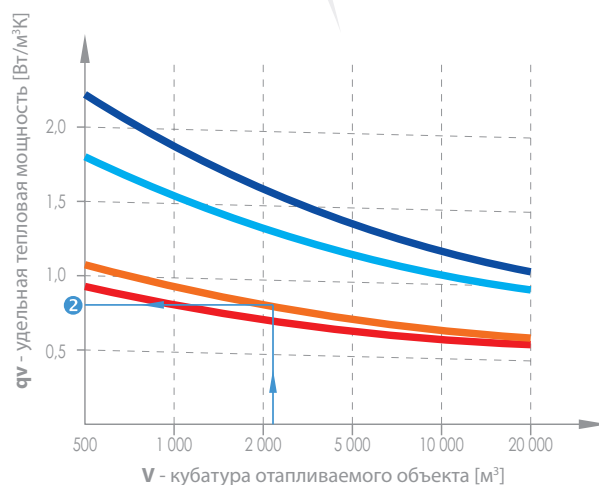
$$Q_c = 101,7 \text{ кВт} + 68,7 \text{ кВт} \approx 170,4 \text{ кВт}$$

где:

Q_c - полная потребность в тепловой мощности



Украина	Винница	-21
	Днепропетровск	-23
	Донецк	-23
	Запорожье	-21
	Ивано-Франковск	-20
	Киев	-22
	Луганск	-25
	Львов	-19
	Николаев	-20
	Одесса	-18
	Полтава	-23
	Симферополь	-15
	Сумы	-25
	Тернополь	-20
Молдова	Ужгород	-18
	Харьков	-23
Беларусь	Херсон	-19
	Черкассы	-21
	Кишинев	-17
	Минск	-24



■ Плохо изолированный зал
■ Плохо изолированный склад
■ Хорошо изолированный зал
■ Хорошо изолированный склад



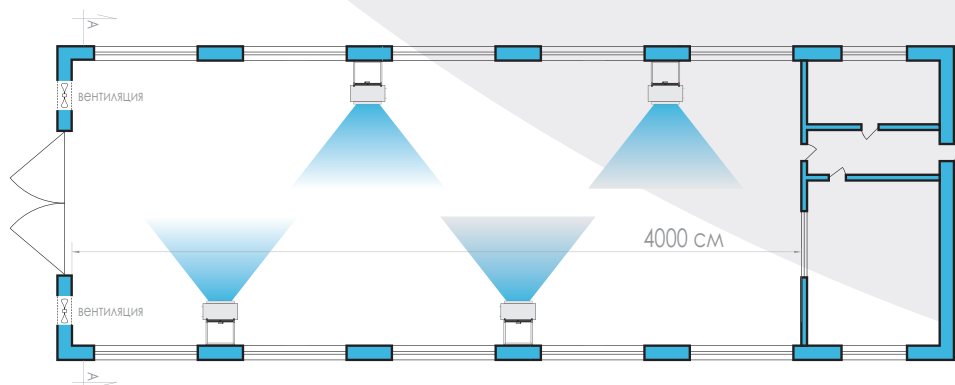
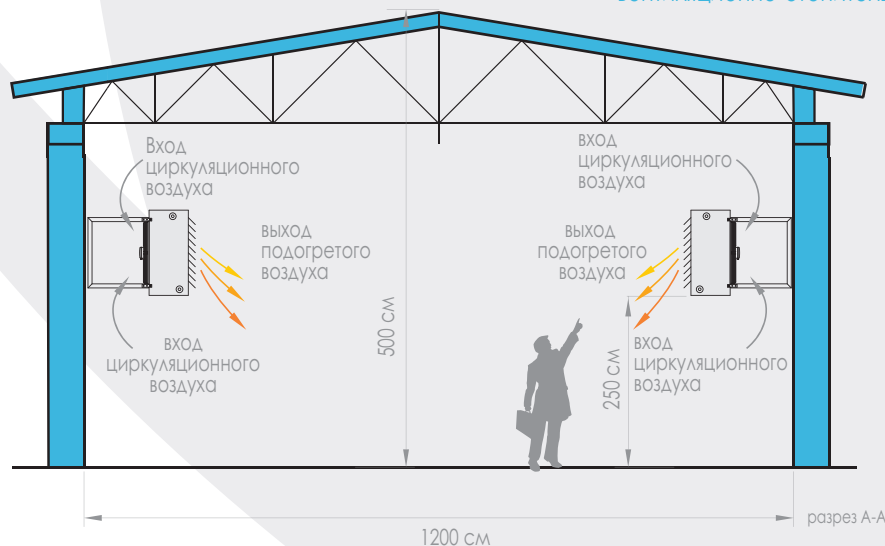
ИТОГ

Так проведённые вычисления дают возможность определить количество тепла, нужного для отопления помещения и, тем самым, подобрать необходимое количество аппаратов соответствующей мощности. Следует помнить, чтобы сумма тепловой мощности установленных аппаратов была больше или равна рассчитанной. Такой процесс обеспечивает достижение и удержание температуры воздуха в помещении на соответствующем уровне. Применение слишком малого количества аппаратов большой мощности приведёт к возникновению недостаточно нагретых зон, а установка большого числа аппаратов малой мощности значительно увеличит издержки инвестиции. В соответствии с вышеуказанным, для рассматриваемого животноводческого здания был выбран вариант, в котором будут применяться четыре аппарата LEO AGRO номинальной мощностью 45 кВт каждый.

На этом примере количество аппаратов было подобрано принимая во внимание номинальную мощность аппаратов (для 0°C воздуха и температуры воды 90/70).

Такой подход приводит к превышению необходимой тепловой мощности аппаратов, но гарантирует содержание соответствующей температуры в помещении в случае непредвиденных потерь тепла.

Представленный порядок расчёта потребности объекта в тепловой мощности является упрощённым методом, который даёт возможность только предварительной оценки количества необходимых аппаратов. Для более точных вычислений следует консультироваться с проектировщиком вентиляционно-отопительных систем.





ВОДЯНОЙ ОТОПИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ В ПЛАСТИКОВОМ КОРПУСЕ

FLOWAIR LEO PLASTIC

LEO PLASTIC (FL)



тепловая мощность
производительность вентилятора
теплоноситель
цветовая гамма

29,6 кВт и 52,7 кВт
4200 м³/ч и 3700 м³/ч
горячая вода
серый (RAL 9007), алюминий

ОСЕВОЙ ВЕНТИЛЯТОР

- обеспечивает надув тёплого воздуха в помещение
- специальная форма лопастей обеспечивает тихую работу аппарата
- в опции плавное регулирование производительности вентилятора при помощи специального управления (LEO PLASTIC 30M и 50M)
 - лопасти из пластика снижают массу аппарата



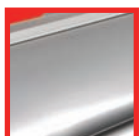
ТЕПЛООБМЕННИК

- медные трубки с дополнительным алюминиевым оребрением обеспечивают высокий коэффициент теплопроводности (доступны две нагревательные мощности 30 и 50 кВт)
- соединительные патрубки, выведенные сзади аппарата, дают возможность легко спрятать нагревательную систему
- соответствующая конструкция теплообменника обеспечивает жёсткость конструкции



ЖАЛЮЗИ (НАПРАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДУХА)

- делают возможным плавное (по горизонтали) изменение угла выхода надуваемого воздуха
- выполнены из анодированного алюминия, составляют эстетичную отделку аппарата



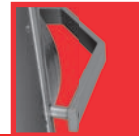
КОРПУС

- изготовлен из антистатического пластика ABS
- современный дизайн даёт возможность применения нагревателей в объектах с более высокими эстетическими требованиями
- применение пластика позволило снизить вес аппарата
- не передаёт никаких механических нагрузок



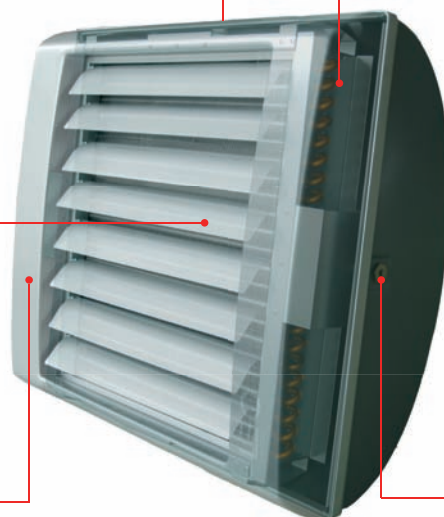
НАПРАВЛЕННОЕ СОПЛО

- распределяет надуваемый воздух на всю поверхность теплообменника
- снижает шум, генерируемый во время движения воздуха



МОНТАЖНАЯ КОНСОЛЬ

- даёт возможность монтировать аппарат параллельно или под углом 45° к стене
- возможность вращения устройства вокруг мест соединения консоли с аппаратом



ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

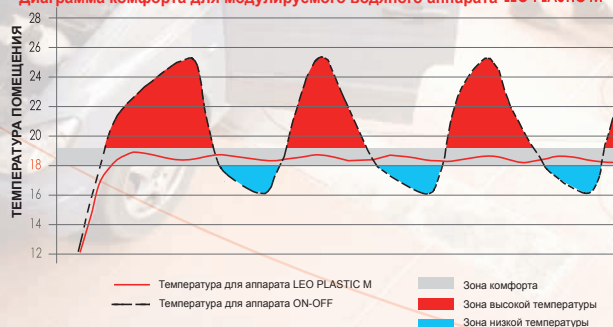
Нагревательные аппараты LEO PLASTIC рассчитаны на подачу горячей воды, которая передаёт тепло в теплообменник. Для увеличения площади теплообмена, на небольших расстояниях друг от друга размещено алюминиевые ламели оребрения. Они нагреваются медными трубками, которые передают тепло потоку надуваемого воздуха. Нагретый таким образом воздух подаётся в помещение и направляется в зону пребывания людей, при помощи управляемых вручную жалюзи (направляющих воздуха). Водяные аппараты LEO PLASTIC 30M и 50M стандартно оснащены встроенным на вентиляторе регулятором, который даёт возможность плавного изменения расхода воздуха в диапазоне с 0 до 100%. Это изменение, в свою очередь, приводит к одновременному регулированию нагревательной мощности аппарата. Применение данного типа электроники (командо-контроллер с постоянно проводящим измерения датчиком температуры) обеспечивает самостоятельную подстройку производительности вентилятора к актуальным потребностям. Таким образом, подаётся минимальное количество тепла, необходимое для поддержания требуемой температуры (чертёж рядом). Дополнительно, повышается также тепловой комфорт и минимализируется уровень шума в отапливаемом помещении.

ПРИМЕНЕНИЕ

Современный дизайн водяных аппаратов LEO PLASTIC даёт возможность применить их в представительских помещениях. Поэтому эти аппараты отлично подходят для таких объектов, как:

- автосалоны,
- выставочные объекты,
- актовые залы,
- супермаркеты,
- церкви и т.п.

Диаграмма комфорта для модулируемого водяного аппарата LEO PLASTIC M



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

LEO PLASTIC 30 Расход воздуха Vp = 4200 м³/ч					LEO PLASTIC 50 Расход воздуха Vp = 3700 м³/ч				
Tps1	Pt	Qw	Δpw	Tps2	Tps1	Pt	Qw	Δpw	Tps2
°C	кВт	л/ч	кПа	°C	°C	кВт	л/ч	кПа	°C
Tw1 / Tw2 = 90/70°C					Tw1 / Tw2 = 90/70°C				
-20	38,0	1690	20,1	3,3 ***	-20	70,1	3100	25,0	28,7
-15	35,6	1580	17,7	7,2	-15	65,6	2900	22,3	31,5
-10	33,2	1470	15,8	11,1	-10	61,2	2710	19,7	34,2
-5	31,1	1370	13,9	15,0	-5	56,9	2520	17,4	36,9
0	29,6	1270	12,2	18,9	0	52,7	2330	15,2	39,5
5	26,8	1126	10,6	22,8	5	48,7	2150	13,3	42,1
10	24,3	1080	9,1	26,6	10	44,7	1980	11,4	44,7
15	22,1	990	7,8	30,4	15	40,8	1810	9,7	47,3
20	20,0	890	6,6	34,2	20	37,0	1640	8,2	49,7
Tw1 / Tw2 = 80/60°C					Tw1 / Tw2 = 80/60°C				
-20	33,6	1490	16,6	0,6 ***	-20	62,2	2740	20,9	23,2
-15	31,2	1380	14,6	4,5 ***	-15	57,8	2550	18,4	25,9
-10	28,9	1280	12,8	8,4	-10	53,5	2360	16,1	28,6
-5	26,7	1180	11,8	12,3	-5	49,4	2180	14,0	31,3
0	24,4	1080	9,6	16,1	0	45,3	2000	12,0	33,9
5	22,3	990	8,1	20,0	5	41,2	1820	10,2	36,5
10	20,1	890	6,8	23,8	10	37,4	1650	8,6	39,0
15	18,0	800	5,6	27,6	15	33,6	1480	7,2	41,5
20	16,0	710	4,6	31,3	20	29,8	1320	5,8	44,0
Tw1 / Tw2 = 70/50°C					Tw1 / Tw2 = 70/50°C				
-20	29,1	1290	13,3	-2,2 ***	-20	54,2	2380	16,9	17,7
-15	26,9	1180	11,5	1,7 ***	-15	50,0	2200	14,7	20,4
-10	24,6	1090	9,9	5,6	-10	45,8	2010	12,6	23,0
-5	22,4	990	8,4	9,5	-5	41,7	1840	10,7	25,7
0	20,2	890	7,1	13,3	0	37,7	1660	9,0	28,3
5	18,1	800	5,8	17,2	5	33,8	1490	7,5	30,8
10	16,0	710	4,7	20,9	10	30,0	1320	6,1	33,3
15	13,9	620	3,7	24,7	15	26,3	1160	4,8	35,8
20	11,9	530	2,9	28,5	20	22,6	1000	3,7	38,2
Дальность струи воздуха: 26 м *					Дальность струи воздуха: 24 м *				
Уровень акустического давления Lp (A) = 50 дБ (A)**									
Макс. температура горячей воды 95 ° C / макс. рабочее давление 1,6 МПа									

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Питание	Потребление тока	Расход мощности	IP	Класс изоляции
230 / 50Гц	1,2А	280Вт	54	F

Вес аппарата	
20 кг	21,4 кг
Вес аппарата, наполненного водой	
23 кг	25,6 кг

* Дальность струи воздуха указана для аппаратов, работающих в вертикальном положении (установленных на стене), при граничной скорости 0,5 м/с и температуре воздуха 20° C.

** Уровни акустического давления на расстоянии 5 м от аппарата. При сниженных скоростях вращения вентилятора шум соответственно меньше.

*** Не рекомендуется

гае:

Tw1 - температура воды на входе теплообменника

Tw2 - температура воды на выходе теплообменника

Tps1 - температура воздуха на впуске в аппарат

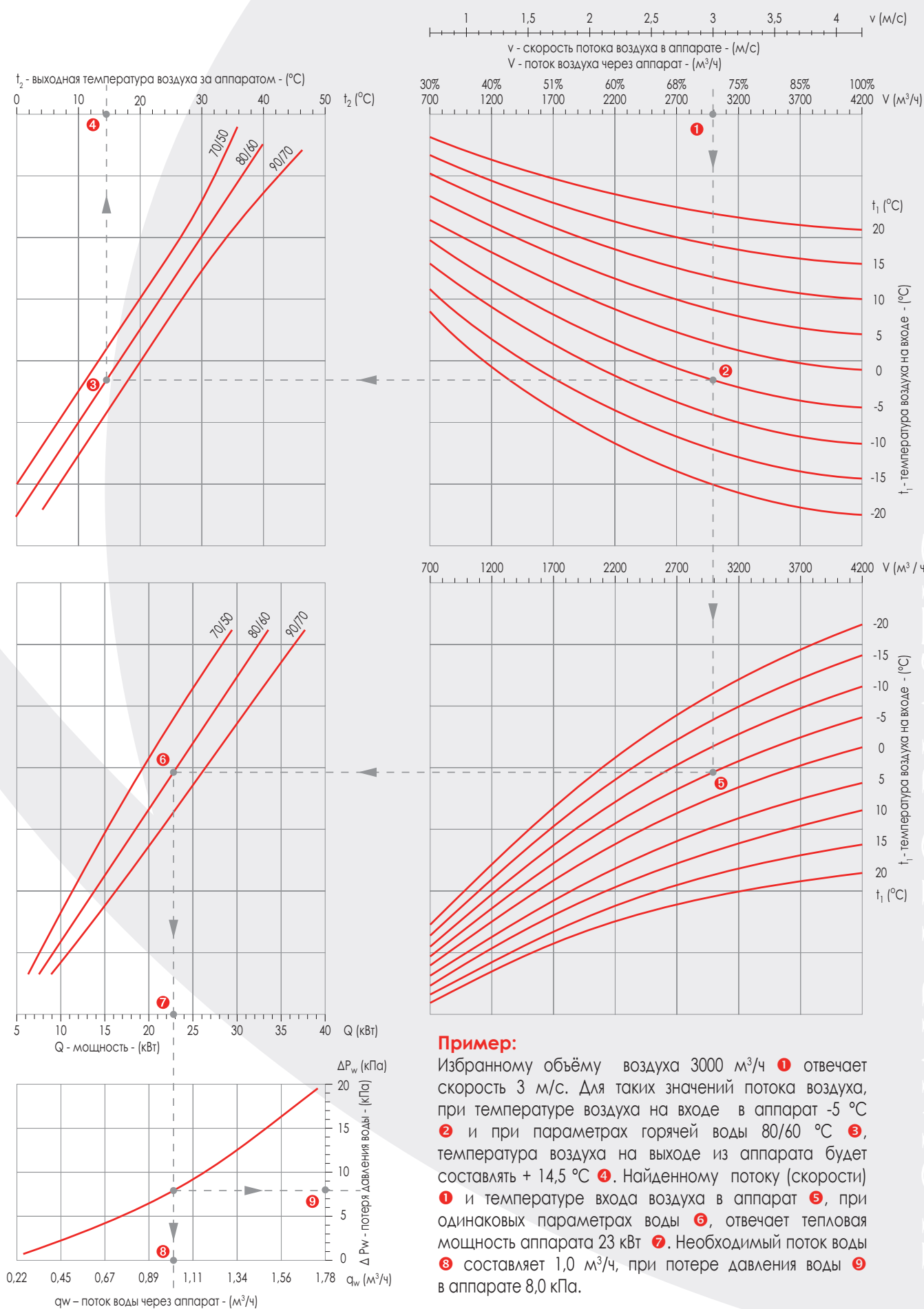
Pt - нагревательная мощность

Qw - расход горячей воды

Δpw - снижение давления воды в теплообменнике

Tps2 - температура воздуха на выпуске из аппарата

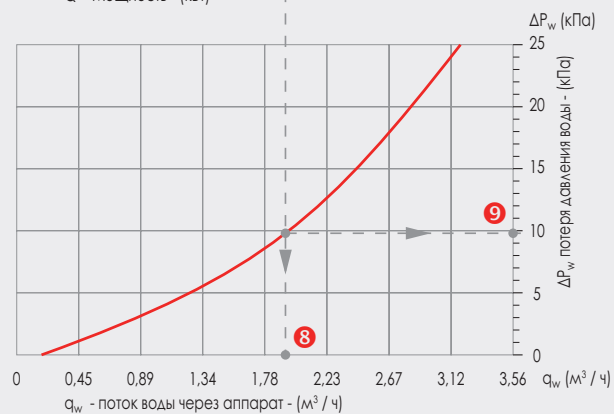
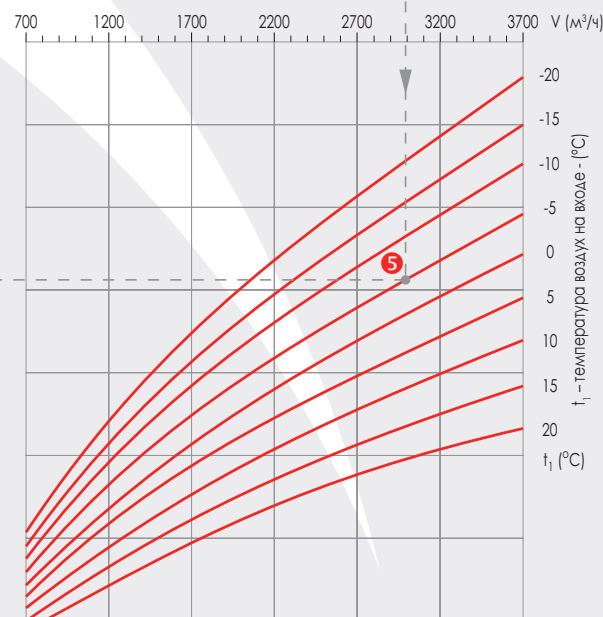
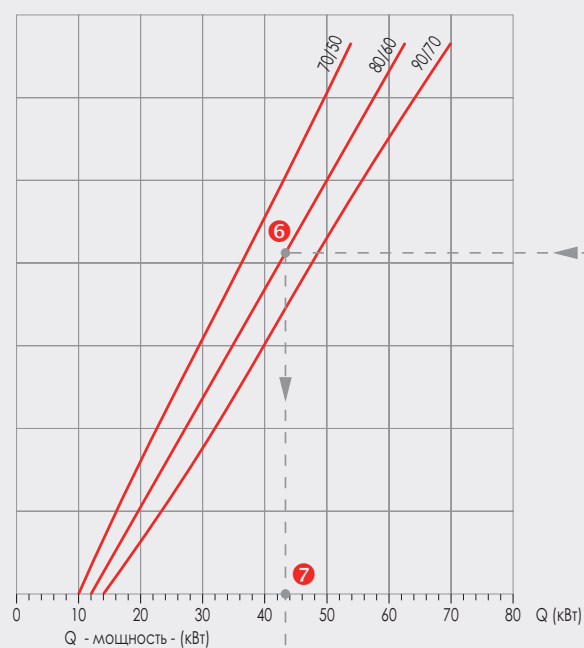
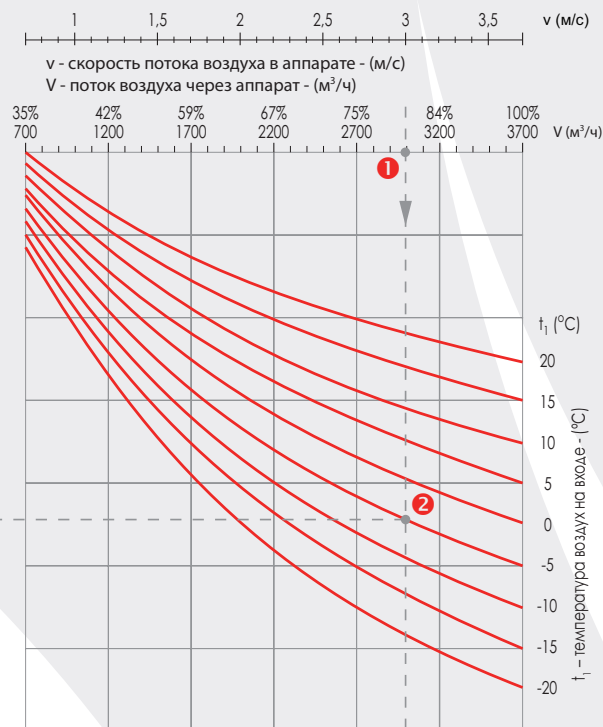
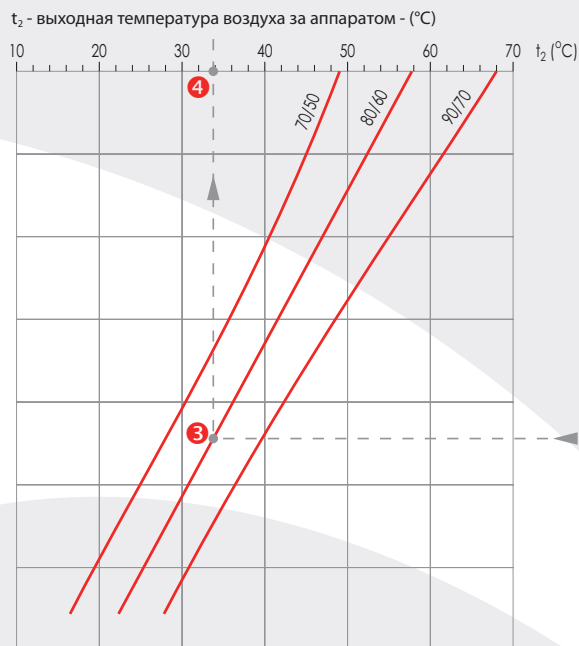
НОМОГРАММА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ ДЛЯ АППАРАТА LEO PLASTIC 30



Пример:

Избранному объёму воздуха 3000 м³/ч 1 отвечает скорость 3 м/с. Для таких значений потока воздуха, при температуре воздуха на входе в аппарат -5 °C 2 и при параметрах горячей воды 80/60 °C 3, температура воздуха на выходе из аппарата будет составлять +14,5 °C 4. Найденному потоку (скорости) 1 и температуре входа воздуха в аппарат 5, при одинаковых параметрах воды 6, отвечает тепловая мощность аппарата 23 кВт 7. Необходимый поток воды 8 составляет 1,0 м³/ч, при потере давления воды 9 в аппарате 8,0 кПа.

НОМОГРАММА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ ДЛЯ АППАРАТА LEO PLASTIC 50

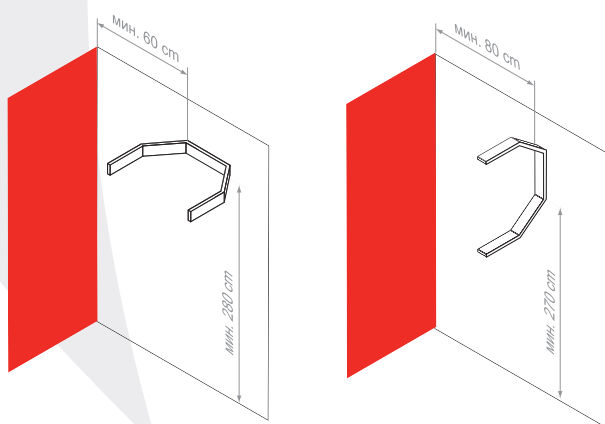


Пример:

Выбран расход воздуха $3000 \text{ м}^3/\text{ч}$ **1** отвечает скорость $3,0 \text{ м/с}$. Для таких значений расхода воздуха, при температуре входа воздуха в аппарат -5°C **2** и при параметрах горячей воды $80/60^{\circ}\text{C}$ **3**, выходная температура воздуха из аппарата будет составлять $+34^{\circ}\text{C}$ **4**. Указанному расходу (скорости) **1** и температуре воздуха на входе в аппарат **5**, при одинаковых параметрах воды **6**, отвечает тепловая мощность аппарата $43,5 \text{ кВт}$ **7**. Необходимый расход воды **8** составляет $1,96 \text{ м}^3/\text{ч}$, при потере давления воды **9** в аппарате $10,0 \text{ кПа}$.



Монтаж консоли



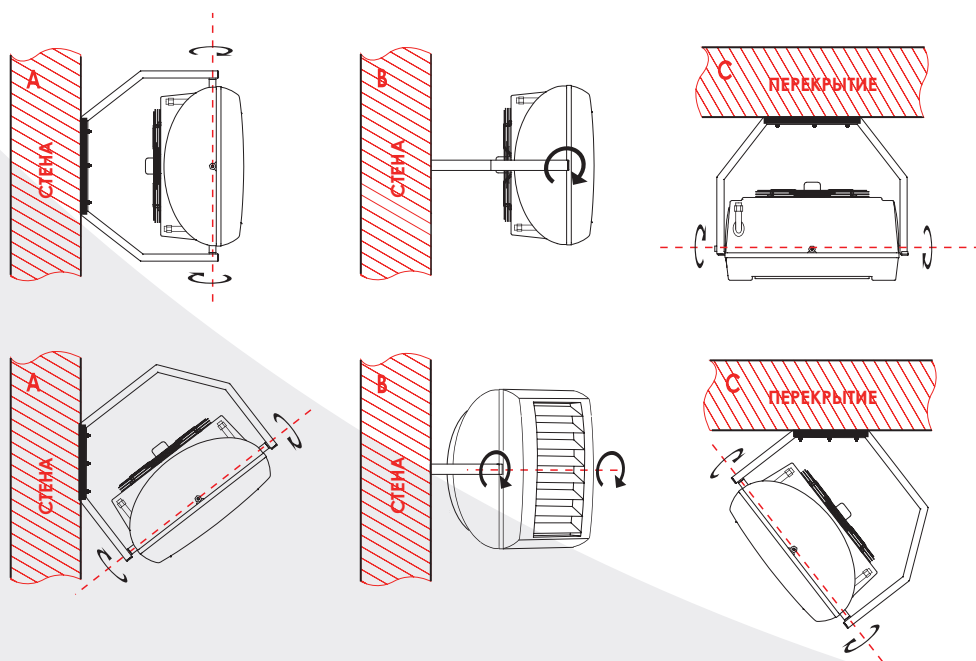
МОНТАЖ

Монтажная консоль

Для монтажа аппарата можно применить монтажную консоль (поставляется опционально). Она даёт возможность установить нагреватель параллельно к стене или под углом. Дополнительно существует возможность поворота аппарата вокруг оси крепления. Аппарат можно также монтировать к потолку помещения.

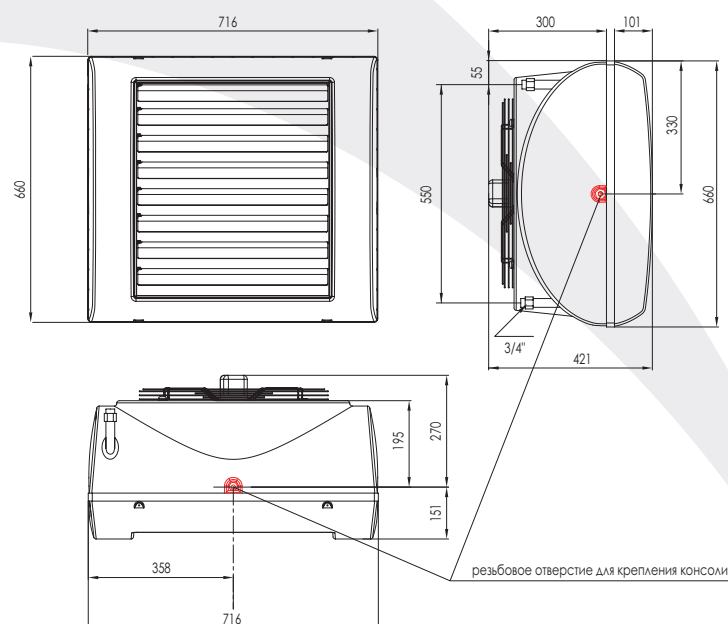
Способы крепления к стене аппарата LEO PLASTIC с монтажной консолью

- А.** крепление аппарата вертикально к стене
- В.** крепление аппарата горизонтально
- С.** крепление аппарата к потолку

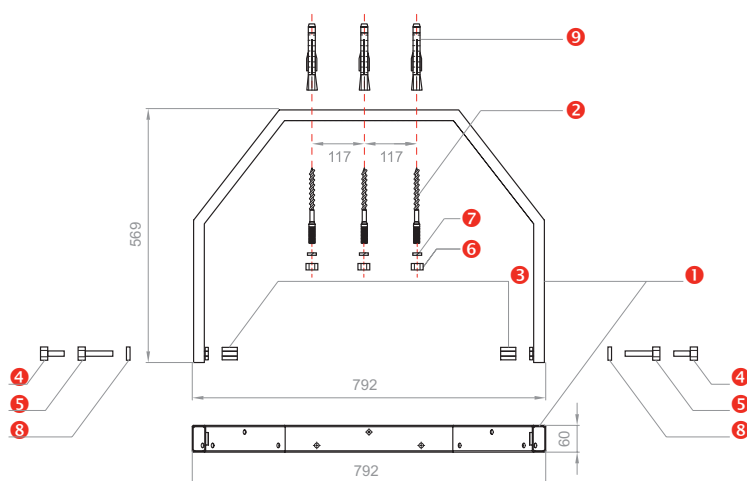




РАЗМЕРЫ LEO PLASTIC 30 и 50



РАЗМЕРЫ - МОНТАЖНАЯ КОНСОЛЬ



Набор монтажной консоли, предназначенной для аппарата LEO PLASTIC:

- ❶ кронштейн
- ❷ 3 монтажные шпильки
- ❸ 2 дистанционные втулки - вертикальный монтаж
- ❹ 2 винта M10 (короткие) - горизонтальный монтаж
- ❺ 2 винта M10 (длинные) - вертикальный монтаж
- ❻ 3 гайки M8
- ❼ 3 пружинные шайбы
- ❽ 2 фасонные зубчатые шайбы
- ❾ 3 дюбеля

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТИПА М

Аппараты LEO PLASTIC 30М и 50М оснащены встроенным регулятором напряжения, установленным на месте традиционной соединительной коробки. Очень короткие кабельные соединения (регулятор - двигатель) гарантируют безотказность этого решения. Самым существенным является то, что для управления производительностью вентилятора хватает сигнала 0 - 10 В. Это даёт возможность регулирования, при помощи одного командоконтроллера, от одного до десяти аппаратов, что снижает стоимость инвестиции. Результатом этого является высокое качество управления (главным образом COMFORT в режиме AUTO или EXCLUSIVE в режиме AUTO). Комплектация нагревательных аппаратов встроенным регулятором даёт возможность соединения управления в систему BMS или произвольной интеграции с другими устройствами типа: регуляторы, командоконтроллеры PLC, промышленные компьютеры.

ECONO

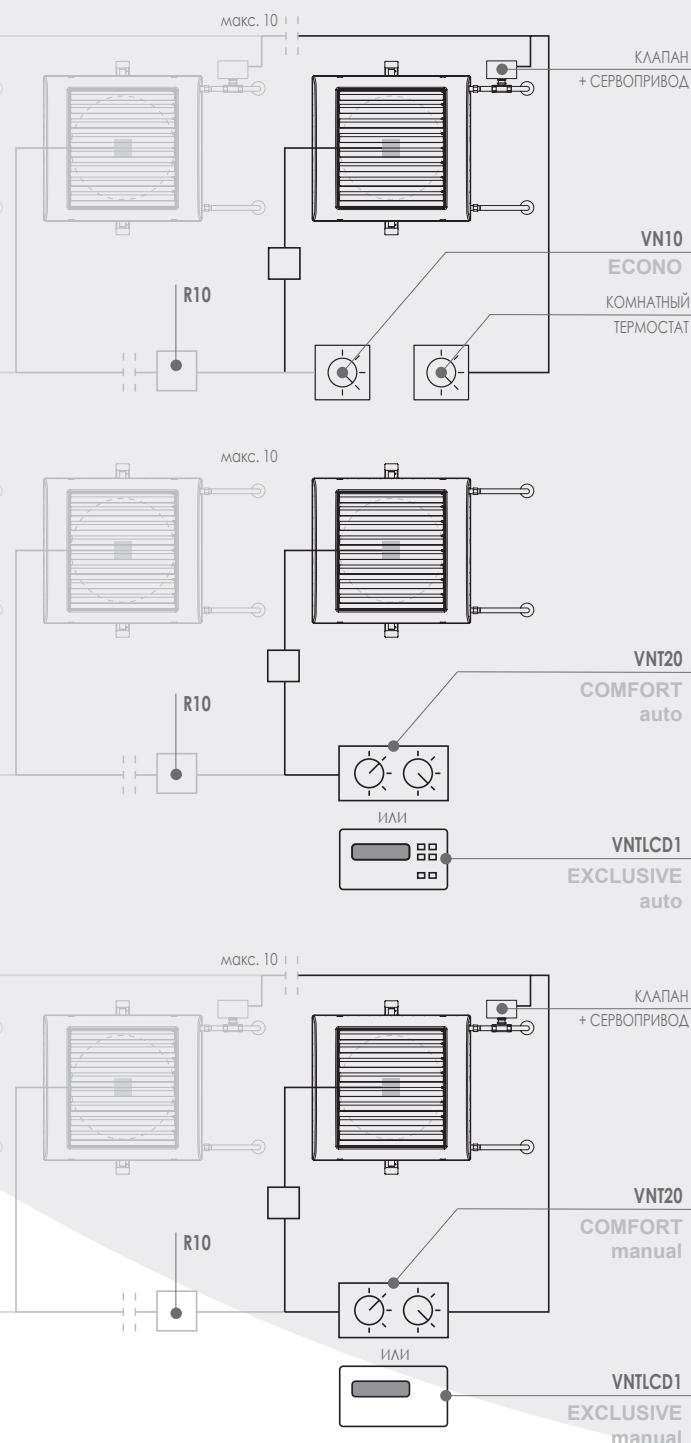
Это самая простая система автоматики, которая позволяет плавно изменять скорость вращения вентилятора при помощи командоконтроллера VN10. Применяя дополнительный комнатный термостат, имеется возможность контролирования температуры в помещении путём управления сервоприводом клапана.

РЕЖИМ AUTO - COMFORT или EXCLUSIVE

Это самый комфортабельный и самый экономный режим управления. Он обеспечивает высокое качество регулировки производительности вентилятора в зависимости от температуры. Чем ближе температура в помещении к заданной, тем меньше производительность вентилятора. Снижение производительности вентилятора приводит к снижению нагревательной мощности аппарата LEO. Аппарат "старается" всегда доставить ровно столько нагревательной мощности, сколько надо в данный момент. Благодаря этому снижается потребление энергии, необходимой для обогрева помещения, а также снижается потребление электрической энергии мотором вентилятора. Дополнительно улучшается комфорт работы - громкость устройства стремиться к минимуму.

РЕЖИМ MANUAL - COMFORT или EXCLUSIVE

В случае, если командоконтроллеры настроены в режиме работы MANUAL, а комнатный термостат и командоконтроллер скорости работают независимо. Комнатный термостат управляет работой клапана с сервоприводом, а контроллер скорости управляет встроенным регулятором скорости вращения вентилятора. Температура в помещении контролируется термостатом, который открывает или закрывает сервопривод клапана. Вентилятор работает в этом случае с постоянной, настроенной пользователем скоростью вращения.



<p>Монтажная консоль</p> <p>заводской № КОНСОЛЬ LEO PLASTIC</p>		<p>Позволяет установить аппарат параллельно или под углом к стене. Дополнительно, имеется возможность поворота аппарата вокруг оси крепления. Консоль можно также монтировать к потолку помещения.</p>
<p>Клапан двухходовой с сервоприводом</p> <p>заводской № SRV 2D</p>		<p>Клапан on/off с термoeлектрическим сервоприводом должен монтироваться на обратной трубе теплообменника (при горизонтальной установке – сверху). Он даёт возможность управлять расходом теплоносителя. Он взаимодействует с комнатным термостатом RA, RD или с регулятором скорости вращения VNT 20 и VNTLCD. Сервопривод клапана работает от напряжения питания 230 В.</p>
<p>Клапан трёхходовой с сервоприводом</p> <p>заводской № SRV 3D</p>		<p>Клапан on/off с электромеханическим сервоприводом монтируется на обратной трубе теплообменника. Даёт возможность управлять расходом теплоносителя, и перенаправлять теплоноситель непосредственно в обратную трубу. Взаимодействует с комнатным термостатом RA, RD или с регулятором скорости вращения VNT 20 и VNTLCD. Сервопривод клапана работает от напряжения питания 230 В.</p>
<p>ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ LEO PLASTIC S</p>		
<p>Комнатный термостат</p> <p>заводской № RA</p>		<p>Термостат включает аппарат в случае снижения температуры ниже заданной пользователем, а выключает после её достижения. Поскольку его составной частью является датчик температуры, следует установить его в таком месте отапливаемого помещения, чтобы он не был подвергнут влиянию внешних факторов, которые могут изменить показатели температуры в отапливаемом помещении (напр. солнечное излучение).</p>
<p>Комнатный термостат программируемый</p> <p>заводской № RD</p>		<p>Комнатный термостат программируемый предназначен для поддержания температуры на определённом уровне. От обычного термостата он отличается тем, что благодаря нему можно запрограммировать почасовую настройку температур на каждый день недели. Это позволяет снизить расход энергии, поскольку соответственно запрограммированный термостат удерживает в объекте тепловой комфорт в рабочее время. А в нерабочее время может поддерживаться более низкая температура.</p>
<p>Пятиступенчатый регулятор скорости вращения вентилятора</p> <p>заводской № TR TRd</p>		<p>Трансформаторный регулятор скорости вращения вентилятора даёт возможность пятиступенчатого регулирования производительности вентилятора. Подобранные значения напряжения обеспечивают оптимальную работу нагревателя на каждой скорости. Регулятор TR обслуживает только один аппарат LEO PLASTIC, а TRd – максимально два. Вместе с комнатным термостатом RA или RD они создают основную систему регулирования работы нагревателя.</p>
<p>Бесступенчатый регулятор скорости вращения вентилятора</p> <p>заводской № DSS2d</p>		<p>Бесступенчатый регулятор скорости вращения вентилятора даёт возможность плавного регулирования в полном диапазоне работы вентилятора. Применяется идентично, как и TR. Вместе с комнатным термостатом RA или RD создают основную систему регулирования работы аппарата.</p>

ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ LEO PLASTIC M

АКСЕССУАРИ

Командоконтроллер скорости вращения вентилятора

заводской № VN 10



Командоконтроллер скорости вращения вентилятора, при взаимодействии с встроенным регулятором скорости вращения DSS2e (LEO PLASTIC M), даёт возможность изменения производительности вентилятора в диапазоне от 0 до 100%. Один командоконтроллер контролирует работу до 10 аппаратов при помощи дополнительного распределителя сигнала R 10.

Командоконтроллер вентилятора с встроенным комнатным термостатом

заводской № VNT 20



Командоконтроллер скорости вращения вентилятора, при взаимодействии с встроенным регулятором скорости вращения DSS2e (LEO PLASTIC M), даёт возможность изменения производительности вентилятора в диапазоне от 0 до 100%. Встроенный комнатный термостат, в зависимости от типа работы (термостатический или непрерывного действия), управляет запорным клапаном. Возможность работы в двух режимах: auto и manual. Один командоконтроллер контролирует работу до 10 аппаратов при помощи дополнительного распределителя сигнала R 10. К командоконтроллеру можно подключить наружный датчик температуры PT - 1000.

Командоконтроллер вентилятора с встроенным комнатным термостатом и недельным программатором

заводской № VNT LCD



Командоконтроллер скорости вращения вентилятора, при взаимодействии с встроенным регулятором скорости вращения DSS2e (LEO PLASTIC M) даёт возможность изменения производительности вентилятора в диапазоне от 0 до 100%. Имеется встроенный комнатный термостат с еженедельным программатором. Командоконтроллер может работать в двух режимах: auto и manual. Дополнительно он оснащён функцией antifreeze, предохраняющей помещение от снижения температуры воздуха ниже $t_p = 10^\circ\text{C}$. В аппарате автоматически включается вентилятор и открывается сервопривод клапана, до момента, пока помещение не нагреется до температуры $t_p = 12^\circ\text{C}$. После достижения этой температуры вентилятор выключается, а клапан закрывается. Один командоконтроллер контролирует работу до 10 аппаратов при помощи дополнительного распределителя сигнала R10. К командоконтроллеру можно подключить наружный датчик температуры PT - 1000.

Распределитель сигнала

заводской № R - 10



Благодаря применению распределителя сигнала, один командоконтроллер можно использовать для регулирования работы до 10 аппаратов из одной точки (LEO PLASTIC M).

Наружный датчик температуры

заводской № PT - 1000 in (IP 20)
PT - 1000 out (IP 65)



Наружный датчик температуры PT - 1000 доступен в двух версиях: с классом защиты IP 20 или IP 65. Его применение даёт возможность:

- локализации регулятора в помещении, в котором нет аппаратов
- установки датчика в таком месте, где измерение температуры будет типичным для всего помещения
- применение 4 датчиков - усреднение температуры во всём помещении
- зависимость работы аппаратов от внешних условий

Центральная система управления



Система автоматизации, создающая центральную систему, обеспечивает взаимодействие всех установленных нагревательных, отопительно - вентиляционных и вентиляционных аппаратов и полный контроль над ними. Графическая панель, в свою очередь, даёт возможность визуализации параметров работы аппаратов и параметров воздуха в помещении. Это облегчает управление всей системой. Кроме того, представленная система управления гарантирует оптимальное использование устройств и энергосберегающую, высокую отдачу отопления и вентиляции объекта.

LEO PLASTIC (FL)

ПРИМЕР ПОДБОРА ОБОРУДОВАНИЯ

Предположим, что нашим объектом является склад размерами 15 x 20 x 5 м, расположенный в окрестностях Харькова. У него хорошая тепловая изоляция при помощи пенополистирола толщиной 10 см. Пользователь требует, чтобы температура внутри склада составляла $t_w = 20^\circ\text{C}$ и чтобы было обеспечено два обмена воздуха в час.

ВЫЧИСЛЕНИЯ

❶ Из таблицы берём среднюю температуру для данной области (расчётная температура). В нашем случае это $t_z = -23^\circ\text{C}$.

❷ С графика следует взять удельную тепловую мощность для кубатуры объекта и для кривой, определяющей изоляцию и тип объекта. Для нашего склада, с хорошей изоляцией и кубатурой $V_o = 1500 \text{ м}^3$, удельная тепловая мощность составляет $q_v = 0,75 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{K}$.

❸ Пользуясь формулой (1) сделать расчет тепловой мощности, необходимой для нагрева помещения до требуемой температуры. Вставляя отдельные значения получаем:

$$Q_p = 0,001 \cdot q_v \cdot V_o \cdot (t_w - t_z) \quad (1)$$

$$Q_p = 0,001 \cdot 0,75 \cdot 1500 \cdot [20^\circ\text{C} - (-23^\circ\text{C})] \approx 48,4 \text{ кВт}$$

где:

Q_p - тепловая мощность, необходимая для нагрева объекта [кВт]

q_v - удельная тепловая мощность [$\text{Вт/м}^3 \cdot \text{K}$]

V_o - кубатура объекта [м^3]

t_w - требуемая температура воздуха в объекте [$^\circ\text{C}$]

t_z - расчётная температура наружного воздуха [$^\circ\text{C}$]

❹ Затем следует рассчитать количество тепла (2), необходимого для нагрева поступающего свежего воздуха.

$$Q_w = 0,0003 \cdot n \cdot V_o \cdot \rho \cdot c_p \cdot (t_w - t_z) \quad (2)$$

$$Q_w = 0,0003 \cdot 2 \cdot 1500 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [20^\circ\text{C} - (-23^\circ\text{C})] \approx 46,5 \text{ кВт}$$

где:

Q_w - потери тепла, связанные с поступлением свежего воздуха [кВт]

n - кратность воздухообмена [1/ч]

V_o - кубатура объекта [м^3]

ρ - плотность воздуха [кг/м^3]

c_p - удельная теплота воздуха [$\text{кДж/кг} \cdot \text{K}$]

t_w - требуемая температура воздуха в объекте [$^\circ\text{C}$]

t_z - расчётная температура наружного воздуха [$^\circ\text{C}$]

❺ Полная потребность в тепловой мощности является суммой тепловой мощности, рассчитанной в пункте ❸ и пункте ❹:

$$Q_c = Q_p + Q_w \quad (3)$$

$$Q_c = 48,4 \text{ кВт} + 46,5 \text{ кВт} \approx 94,9 \text{ кВт}$$

где:

Q_c - полная потребность в тепловой мощности

ИТОГ

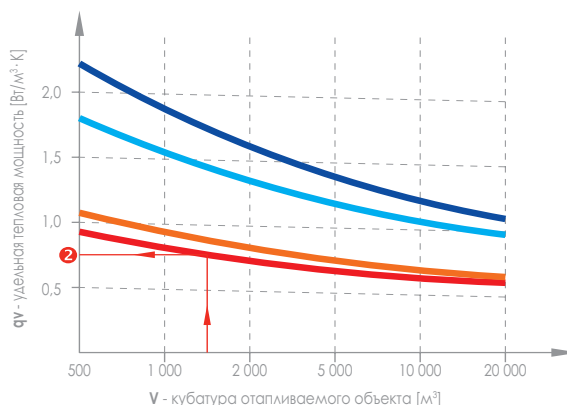
Так проведённые вычисления дают возможность определить количество тепла, необходимого для обогрева помещения и, тем самым, подобрать необходимое количество аппаратов соответствующей мощности. Следует помнить, чтобы сумма тепловой мощности установленных аппаратов была больше или равна рассчитанной. Это обеспечивает достижение и удержание температуры воздуха в помещении на соответствующем уровне. Применение слишком малого количества аппаратов большой мощности приведёт к возникновению недостаточно нагретых зон, а установка большого числа аппаратов малой мощности значительно увеличит стоимость инвестиции. В соответствии с вышеуказанным, для рассматриваемого склада был выбран вариант с двумя аппаратами LEO PLASTIC 50 M, с модулируемой работой вентилятора.

На этом примере количество аппаратов было подобрано принимая во внимание номинальную мощность аппаратов (для 0°C воздуха и температуры воды 90/70).

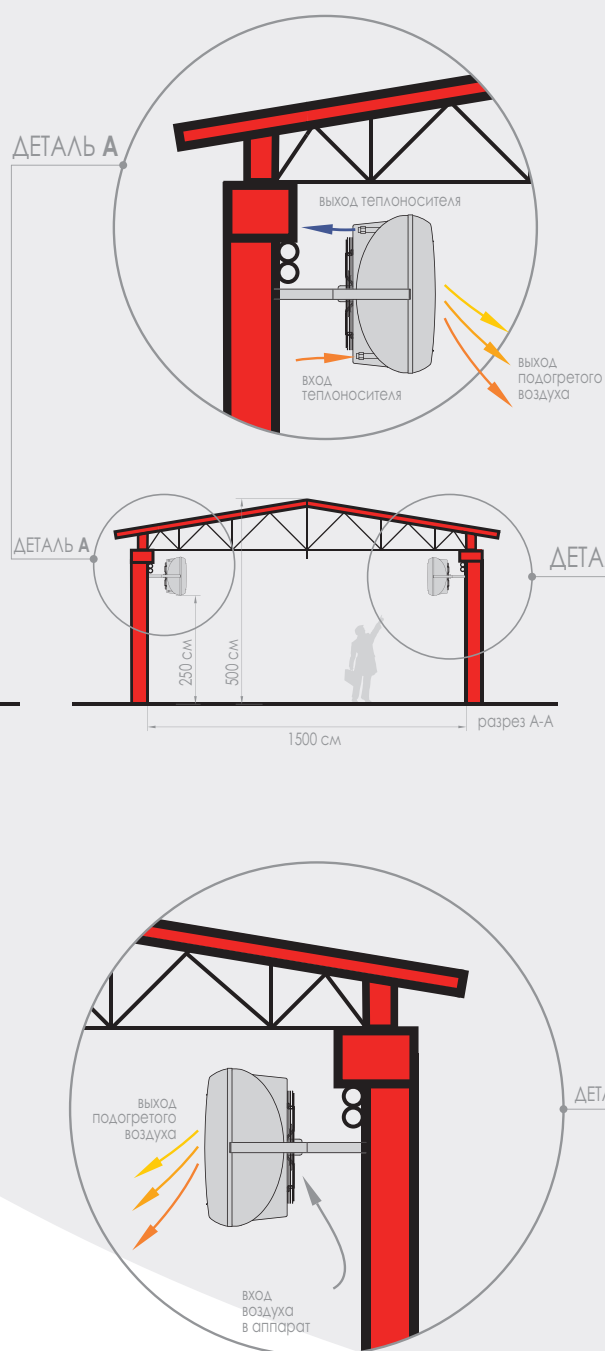
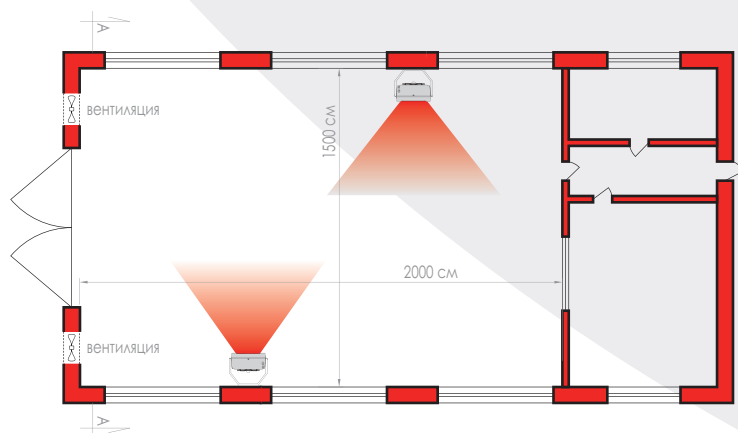
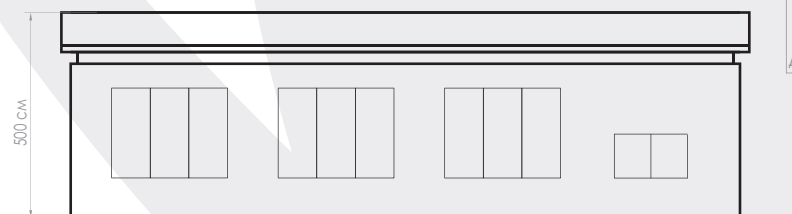
Такой подход приводит к превышению необходимой тепловой мощности аппаратов, но гарантирует содержание соответствующей температуры в помещении в случае непредвиденных потерь тепла.

Представленный порядок расчёта потребности объекта в тепловой мощности является упрощённым методом, который даёт возможность только предварительной оценки количества необходимых аппаратов. Для более точных вычислений следует консультироваться с проектировщиком вентиляционно-отопительных систем.

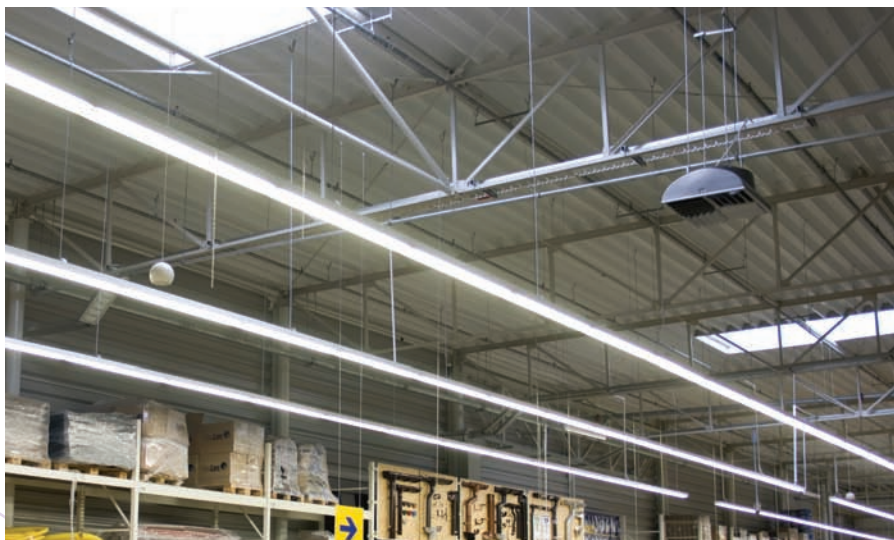
Украина	Винница	-21
	Днепропетровск	-23
	Донецк	-23
	Запорожье	-21
	Ивано-Франковск	-20
	Киев	-22
	Луганск	-25
	Львов	-19
	Николаев	-20
	Одесса	-18
	Полтава	-23
	Симферополь	-15
	Сумы	-25
	Тернополь	-20
	Ужгород	-18
	Харьков	-23
Молдова	Херсон	-19
	Черкассы	-21
Беларусь	Кишинев	-17
	Минск	-24



Плохо изолированный зал
Плохо изолированный склад
Хорошо изолированный зал
Хорошо изолированный склад



FLOWAIR LEO PLASTIC (FL)



ПОДПОТОЛОЧНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР
(ДЕСТРАТИФИКАТОР)

FLOWAIR LEO D/DT

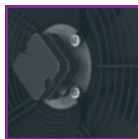


радиус действия
объем воздуха
потребляемая мощность
питание
цвет

12 м
5100 м³/ч
280Вт
230В / 50Гц
серый (RAL 9007), алюминий

ВЕНТИЛЯТОР

- обеспечивает энергосберегающее распределение нагретого воздуха в помещении
- лопасти из пластмассы позволяют уменьшить вес аппарата
 - специальная форма лопастей обеспечивает тихую работу аппарата



КОРПУС

- выполнен из антистатической пластмассы ABS
- использованный материал обеспечивает соответствующую механическую и термическую стойкость
- отвечает всем требованиям по утилизации
- изящный дизайн, совпадающий с аппаратом LEO PLASTIC



ТЕРМОСТАТ

- доступный в версии DT
- включает аппарат в случае повышения температуры верхних слоев воздуха в помещении
- установленный на боковой стенке аппарата



НАПРАВЛЯЮЩЕЕ СОПЛО

- специально созданный профиль снижает шум, возникающий во время прохождения воздуха, и повышает производительность вентилятора



НАПРАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДУХА

- 4 комплекта подвижных направляющих (жалюзи)
 - плавная, ручная регулировка угла наклона каждой из жалюзи позволяет точно распределять струю воздуха и определять радиус ее действия
- выполнены из алюминия, покрытого защитно-декоративным слоем методом анодирования

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Дестратификатор LEO D/LEO DT это подпотолочный вентилятор, который работает совместно с разными системами отопления. Его основная функция - предотвратить скапливание нагретого воздуха в верхних частях помещения. Осовой вентилятор засасывает нагретый воздух и вынуждает его двигаться вниз, т.е. направляет в область пребывания людей. Это снижает потери тепла через перекрытие и ускоряет обогрев здания.

ПРИМЕНЕНИЕ

Дестратификатор LEO D предназначен для установки внутри помещения, защищенного от влияния атмосферных явлений, в местах, где отсутствует угроза взрыва.

Доступна также версия LEO DT, которая имеет установленный на аппарат комнатный термостат RA, отвечающий за управление работой вентилятора в зависимости от реальной температуры в помещении. Дестратификатор LEO D/LEO DT успешно применяется на таких объектах как:

- промышленные цеха,
- оптовые склады,
- супермаркеты,
- выставочные залы и т.п.
- выставочные залы и т.п.

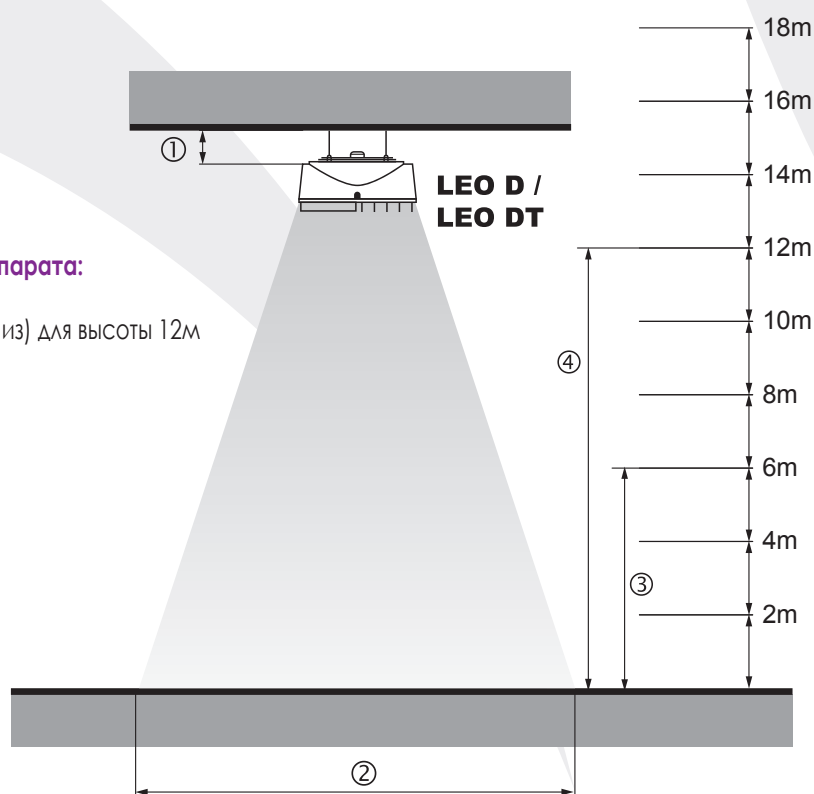
ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ

Модель аппарата	LEO D/LEO DT
Расход воздуха при 20°C	5100 м³/ч
Максимальная потребляемая мощность	280Вт
Скорость вращения вентилятора	1360 об/мин
Уровень звукового давления на расстоянии 5м	51дБ(А)
Электрическое питание	230В/50Гц
Потребление тока	1,2А
Степень защиты двигателя	IP 54
Класс изоляции двигателя	F
Вес	9,5кг

МОНТАЖ

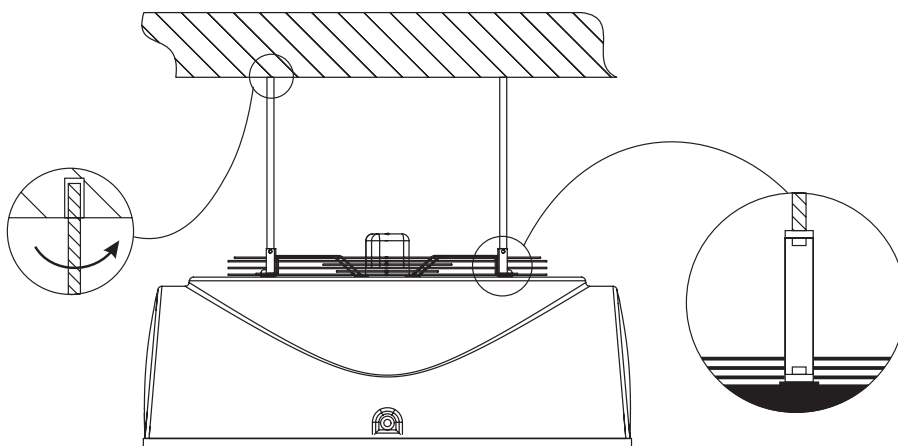
Требования к монтажу и радиус действия аппарата:

1. мин 300мм
2. ~10х10м (при всех жалюзи направленных вниз) для высоты 12м
3. мин 6м
4. макс 12м



Способ крепления

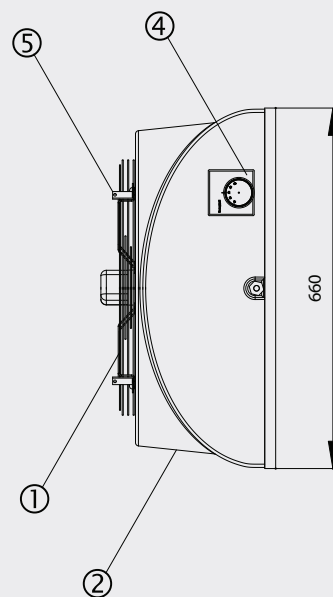
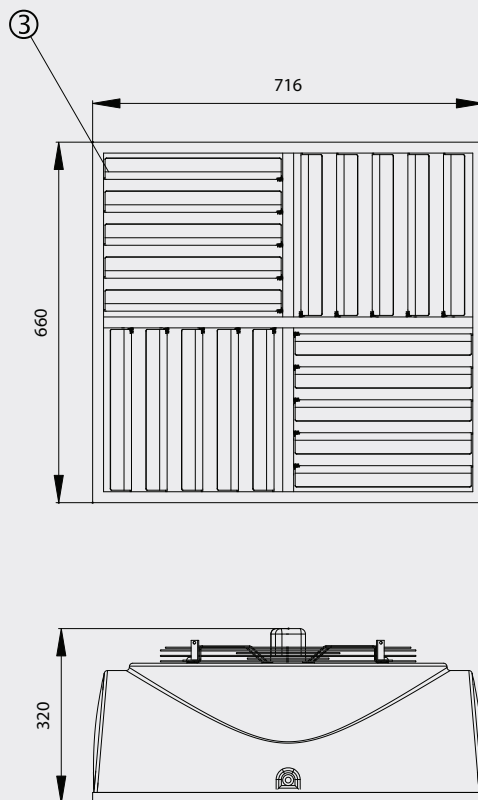
Крепежные держатели находятся на защитной сетке вентилятора сзади аппарата. Расположение держателей представлено на схеме. Рекомендуется, чтобы при креплении к потолку были выдержаны аналогичные расстояния.



ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ LEO D/LEO DT

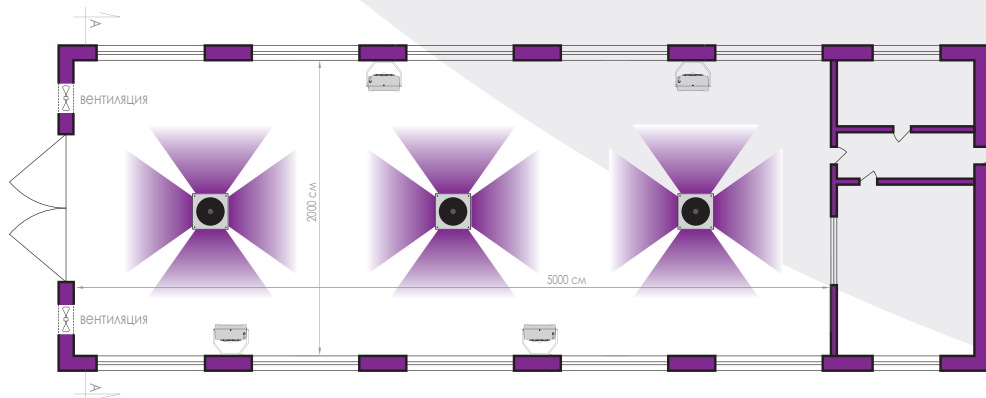
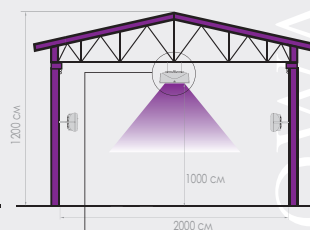
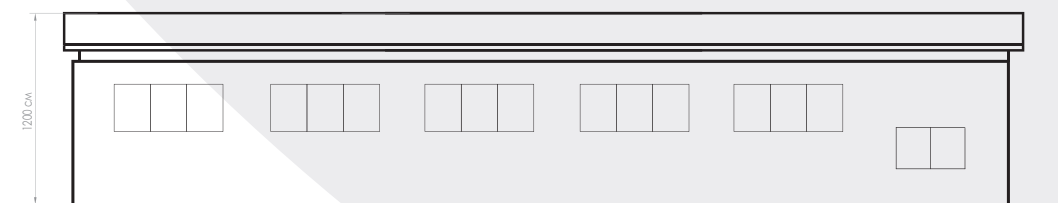
Элементы аппарата

1. вентилятор
2. корпус с соплом
3. направляющие воздуха
4. термостат (только для LEO DT)
5. крепежные держатели



ПРИМЕРНЫЙ ПРОЕКТ

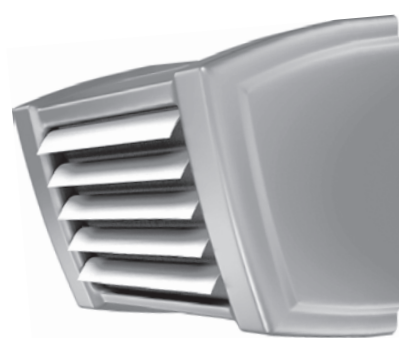
Задача дестратификаторов – сохранить нагретый воздух в области температурного комфорта в нижних частях помещения (в зоне пребывания людей). Подбирая количество аппаратов, следует помнить о том, чтобы поток воздуха охватывал всю поверхность нагреваемого отопительными аппаратами помещения. Например, для объекта площадью 1000 м² и монтажа аппаратов на высоте 10м, следует применить три дестратификатора с отклоненными направляющими воздуха для увеличения диапазона действия.





ВОДЯНОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННО-ОТОПИТЕЛЬНЫЙ
АППАРАТ В ПЛАСТИКОВОМ КОРПУСЕ

FLOWAIR LEO FS



тепловая мощность
объем воздуха
питание
цвет

19 кВт
1750 м³/ч
горячая вода
серый (RAL 9007)



КОРПУС

- наклон 15 градусов в сторону помещения направляет поток нагретого воздуха непосредственно в зону пребывания людей
- элементы корпуса выполнены из антистатического пластика ABS
- корпус полностью закрывает соединительные элементы нагревательной и электрической системы



СМЕСИТЕЛЬНАЯ КАМЕРА

- делает возможным приток свежего (наружного) воздуха в помещение при одновременном его нагреве
- 2 воздушных входа - свежего снаружи и циркуляционного изнутри помещения
- возможность регулирования пропорций свежего и рециркуляционного воздуха в диапазоне от 0 до 100%
- оба воздушных входа оснащены фильтрами



НАПРАВЛЯЮЩЕЕ СОПЛО

- распределяет нагнетаемый воздух на всю поверхность теплообменника
- снижает уровень шума работы вентилятора и сопротивление потоку воздуха

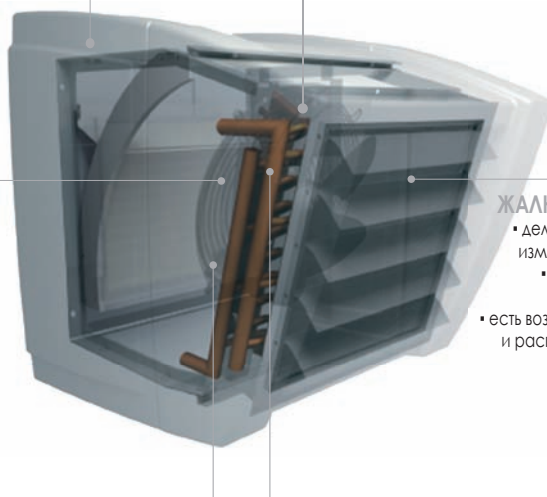


ВЕНТИЛЯТОР

- двигатель ЕС – электронно коммутированный
- низкое потребление электрической мощности (58 Вт) гарантирует экономию энергии

УПРАВЛЕНИЕ М

- управление М для КМ не доступно



ЖАЛЮЗИ (НАПРАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДУХА)

- делают возможным плавное (по горизонтали) изменение угла выхода нагнетаемого воздуха
- выполнены из анодированного алюминия, являются эстетичной отделкой нагревателя
- есть возможность установить жалюзи вертикально и распределять воздух более широким потоком



ТЕПЛООБМЕННИК

- мощность 19 кВт подобрана для помещений маленьких и средних кубатур
- медные трубки с дополнительным алюминиевым оребрением обеспечивают высокий коэффициент теплопроводности
- соединительные патрубки 1/2", выведенные сзади устройства, дают возможность полностью спрятать систему подключения под обшивкой корпуса

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Работа отопительного аппарата LEO FS основана на протекании горячей воды через медные трубки с соответствующей геометрией, которым передаётся тепло. С целью увеличения площади теплообмена, на трубки, на небольшом расстоянии друг от друга, напрессованы дополнительные алюминиевые рёбра. Они нагреваются от медных трубок и передают тепло струе нагнетаемого воздуха. Нагретый таким образом воздух подаётся в помещение и направляется в зону пребывания людей (отапливаемую зону) при помощи управляемых вручную направляющих воздуха. Благодаря применению материалов с высоким коэффициентом теплопроводности и турбулентному течению горячей воды, обеспечивается очень эффективный отбор тепла от нагревательного элемента.

Управляемые вручную направляющие воздуха, установленные на выходе из нагревательного аппарата, дают возможность дополнительно регулировать поток воздуха.

ПРИМЕНЕНИЕ

Современный дизайн нагнетающих водяных аппаратов LEO FS даёт возможность применения их в стандартных помещениях. Поэтому эти аппараты отлично подходят для таких объектов, как:

- пабы, рестораны, дискотеки,
- автосалоны,
- выставочные залы,
- магазины (средней величины),
- мебельные салоны.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

LEO FS / LEO KM FS
V_p = 1750/1150 м³/ч

Tps1	Pt	Qw	Δpw	Tps2
°C	кВт	л/ч	кПа	°C
Tw1/Tw2 = 90/70				
-20	26,1 / 20,3	1153 / 894	9,9 / 6,2	18,3 / 25,2
-15	24,5 / 19	1081 / 838	8,8 / 5,5	21,6 / 28,2
-10	22,9 / 17,7	1011 / 783	7,7 / 4,8	24,9 / 31,1
-5	21,3 / 16,5	941 / 729	6,8 / 4,2	28,1 / 34
0	19,4 / 15,3	873 / 676	5,9 / 3,7	31,3 / 36,8
5	18,3 / 14,1	806 / 624	5,1 / 3,2	34,4 / 39,6
10	16,8 / 13	741 / 572	4,4 / 2,7	37,5 / 42,3
15	15,3 / 11,8	676 / 522	3,7 / 2,3	40,5 / 45
20	13,9 / 10,7	613 / 473	3 / 1,9	43,5 / 47,6
Tw1/Tw2 = 80/60				
-20	23,1 / 17,9	1015 / 787	8 / 5	13,9 / 20
-15	21,5 / 16,7	944 / 732	7 / 4,4	17,1 / 22,9
-10	19,9 / 15,4	875 / 678	6,1 / 3,8	20,4 / 24,8
-5	18,4 / 14,2	808 / 625	5,3 / 3,3	23,5 / 28,6
0	16,9 / 13	741 / 573	4,5 / 2,8	26,7 / 31,4
5	15,4 / 11,9	676 / 522	3,8 / 2,4	29,7 / 34,1
10	13,9 / 10,7	611 / 472	3,2 / 2	32,8 / 36,8
15	12,5 / 9,6	548 / 423	2,6 / 1,6	35,7 / 39,4
20	11 / 8,5	485 / 374	2,1 / 1,3	38,7 / 41,9
Tw1/Tw2 = 70/50				
-20	20 / 15,5	876 / 680	6,3 / 4	9,4 / 14,7
-15	18,5 / 14,3	808 / 626	5,4 / 3,4	12,6 / 17,6
-10	16,9 / 13,1	740 / 573	4,6 / 2,9	16,9 / 20,4
-5	15,4 / 11,9	674 / 522	3,9 / 2,4	18,9 / 23,1
0	13,9 / 10,7	608 / 471	3,2 / 2	22 / 25,9
5	12,4 / 9,6	544 / 420	2,6 / 1,7	25 / 28,5
10	11 / 8,5	480 / 371	2,1 / 1,3	28 / 31,1
15	9,5 / 7,3	417 / 321	1,6 / 1	30,9 / 33,6
20	8,1 / 6,2	355 / 272	1,2 / 0,8	33,7 / 36

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Питание	Потребление тока	Расход мощности	IP	Класс изоляции
230 / 50Гц	0,25/0,4А	58/92Вт	54	F

Уровень звукового давления	Максимальная температура теплоносителя	Максимальное рабочее давление
45 дБ (А)**	95°C	1,6МПа

	LEO FS	LEO KM FS
Вес аппарата	16,2кг	32кг
Вес заполненного водой аппарата	17,5кг	34кг
Длина струи воздуха	12м*	8м*

* Дальность струи воздуха указана для аппаратов, работающих в вертикальном положении (установленных на стене), при граничной скорости 0,5 м / с и температуре воздуха 20 ° С.

** Уровни акустического давления на расстоянии 5 м от устройства. При сниженных скоростях вращения вентилятора шум соответственно меньше.

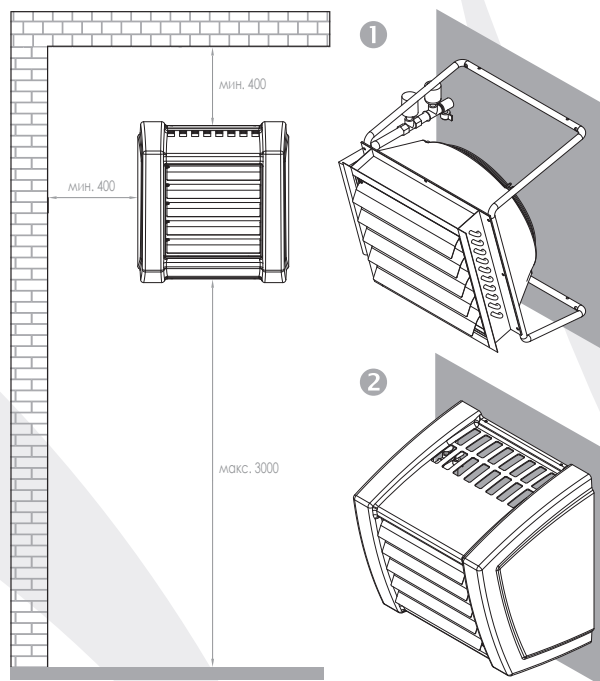
где:

- V - объем воздуха
- Tw1 - температура воды на входе в теплообменник
- Tw2 - температура воды на выходе из теплообменника
- Tps1 - температура воздуха на входе в аппарат
- Pt - нагревательная мощность
- Qw - расход теплоносителя
- Δpw - снижение давления воды в теплообменнике
- Tps2 - температура воздуха на выходе из аппарата

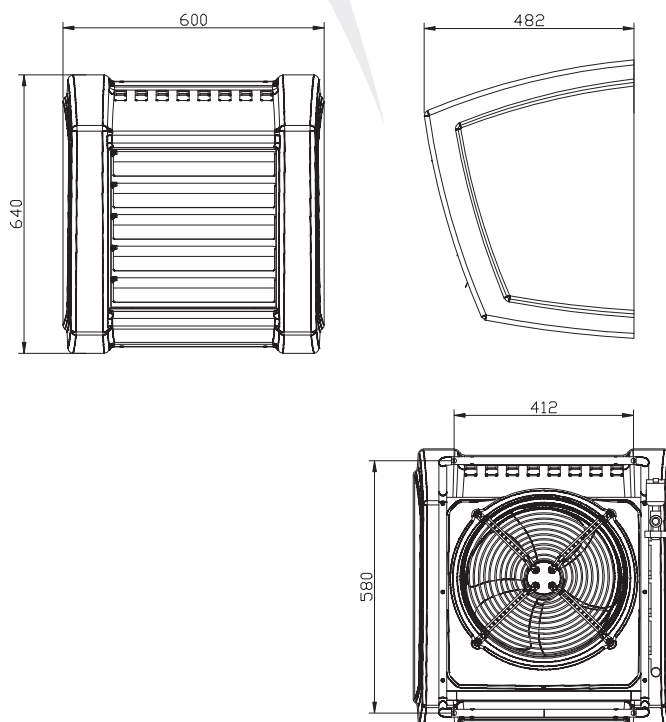
МОНТАЖ LEO FS

Монтажная консоль

Для монтажа аппарата следует применить монтажную консоль, которая входит в набор аппарата. Она даёт возможность установить аппарат параллельно к стене. Перед креплением корпуса следует подключить все элементы нагревательной и электрической системы.



РАЗМЕРЫ



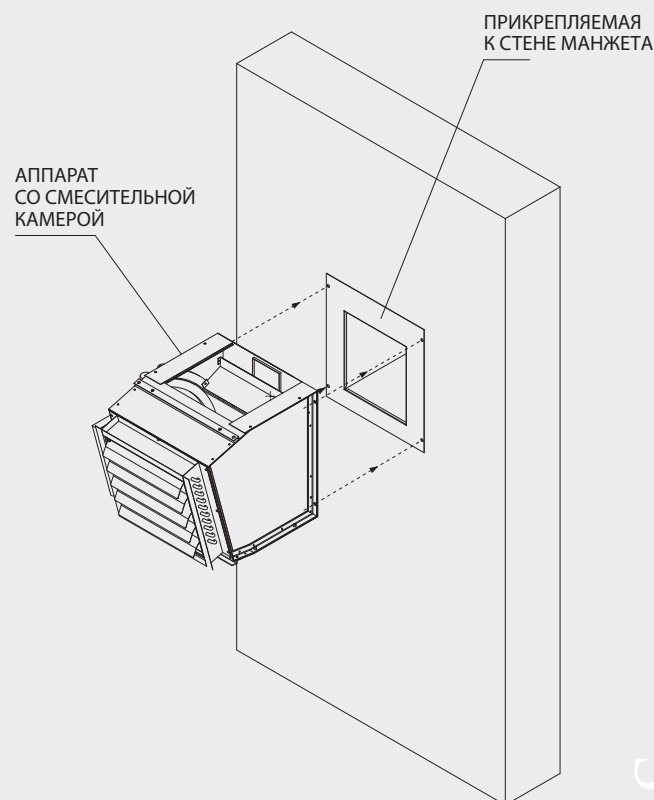
СМЕСИТЕЛЬНАЯ КАМЕРА

Применение смесительной камеры в водяных нагревателях даёт возможность отопления помещений при одновременном поступлении свежего воздуха. Благодаря соответствующей конструкции этого элемента существует возможность регулирования соотношения свежего и циркуляционного (рециркуляционного) воздуха. Смесительную камеру можно признать самым простым и самым дешёвым способом вентиляции объектов. Благодаря рекуперации тепла из циркуляционного воздуха, она даёт возможность минимизации потребления энергии, необходимого для подогрева наружного воздуха.

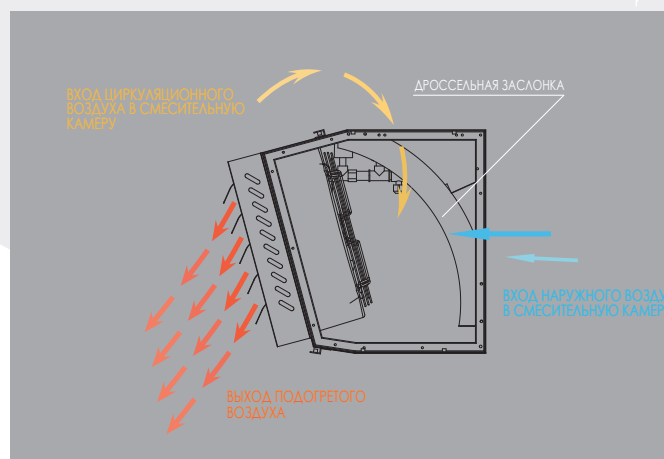
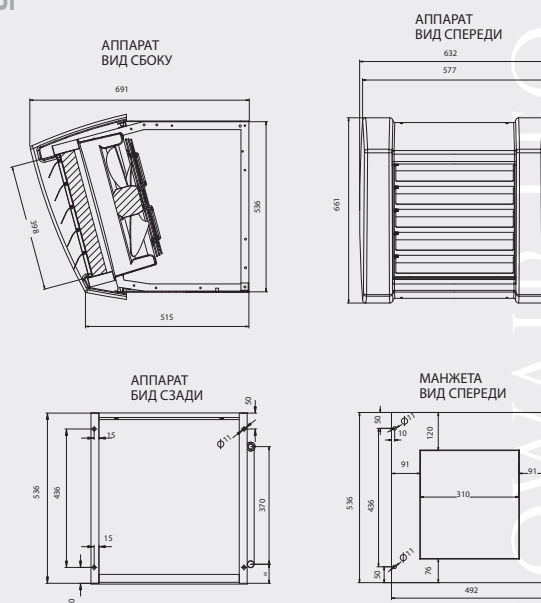
КОНСТРУКЦИЯ СМЕСИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

Конструкция смесительной камеры LEO KM FS основана на новаторском решении регулирования соотношения поступающего свежего и циркуляционного воздуха. Камера полностью входит в габариты монтажной рамы устройства и, тем самым, полностью скрыта в корпусе. Наружная оболочка LEO KM FS выполнена полностью из пластика. Вход наружного воздуха находится сзади устройства, а вход циркуляционного воздуха в его верхней части. Оба оснащены фильтрами воздуха. Регулирование соотношения свежего и циркуляционного воздуха происходит благодаря подвижной, полукруглой плите, которая открывает один вход, одновременно прикрывает второй. В набор LEO FS со смесительной камерой входит специальная манжета, которая определяет необходимую величину отверстия в стене и, одновременно, уплотняет поверхность стыка устройства со стеной. Для регулировки смесительной камеры предназначен специальный блок автоматики. Он обеспечивает плавное регулирование количества свежего и рециркуляционного воздуха в диапазоне от 0 до 100%. Применяемый сервопривод дроссельной заслонки оснащён возвратной пружиной, которая в случае отсутствия тока автоматически закрывает приток свежего воздуха и открывает впуск рециркуляционного воздуха. Дополнительно, в состав блока автоматики входит шкаф управления и термостат защиты теплообменника от замерзания, который следует настроить на $+5-7^{\circ}\text{C}$, чтобы температура воздуха после смешивания в камере не привела к замораживанию воды (разморозке) в теплообменнике. При применении раствора гликоля в качестве теплоносителя, настройка минимальной температуры термостата защиты от замерзания соответственно ниже. По мере необходимости, для обеспечения безотказной работы при низких температурах, смесительную камеру нужно дополнительно утеплять теплоизоляцией (фольгированной с внешней стороны).

МОНТАЖ LEO KM FS



РАЗМЕРЫ



СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТИПА М

Аппарат LEO FS, в отличие от LEO FL M, оснащен ЕС (электронным коммутатором). Очень короткое кабельное соединение (регулятор – двигатель) гарантирует безотказность этого решения. Самым существенным является то, что для управления производительностью вентилятора хватает сигнала 0 - 10 В. Это даёт возможность регулирования, при помощи одного командоконтроллера, от одного до десяти аппаратов, что снижает стоимость инвестиции. Результатом этого является высокое качество управления (главным образом COMFORT в режиме AUTO или EXCLUSIVE в режиме AUTO). Комплектация нагревательных аппаратов с встроенным регулятором даёт возможность соединения управления в систему BMS или произвольной интеграции с другими устройствами типа: регуляторы, командоконтроллеры PLC, промышленные компьютеры.

ECONO

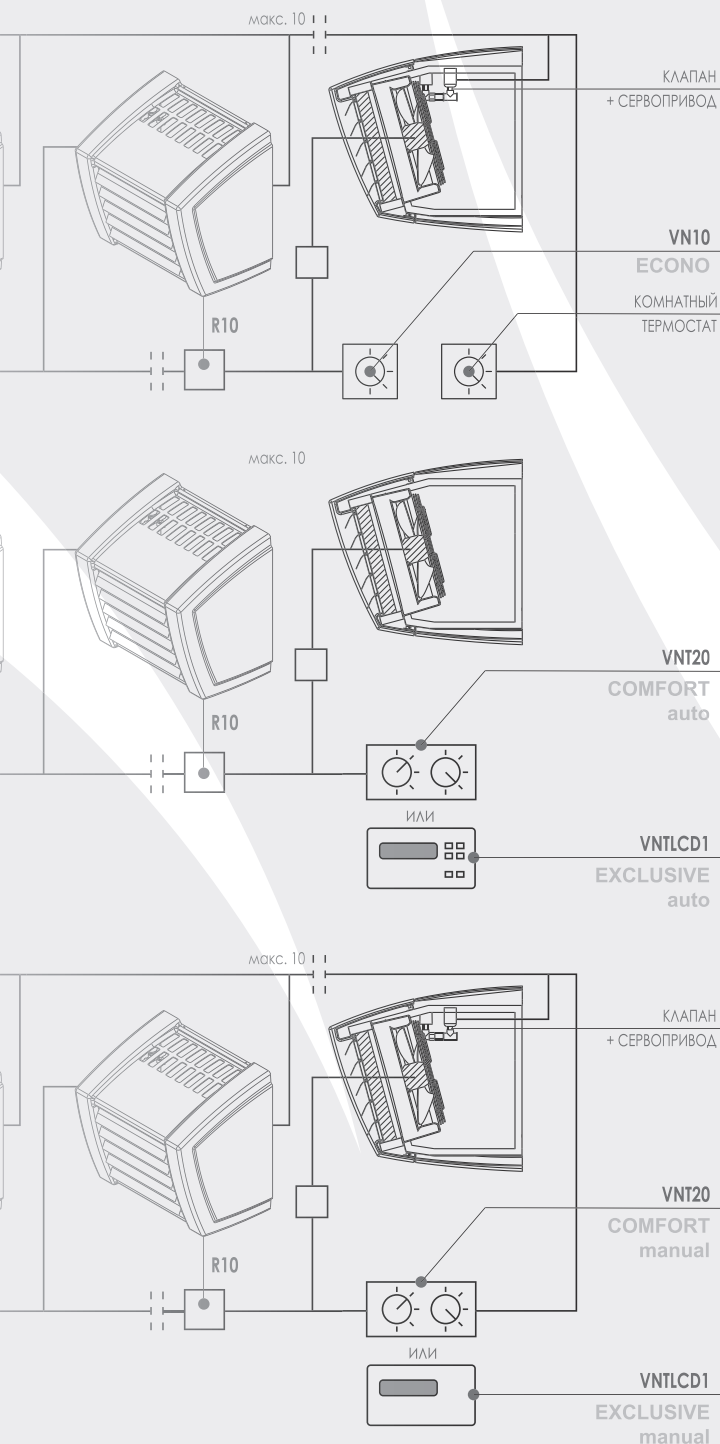
Это самая простая система автоматики, которая позволяет плавно изменять скорость вращения вентилятора при помощи командоконтроллера VN10. Применяя дополнительный комнатный термостат, имеется возможность контролирования температуры в помещении путём управления сервоприводом клапана.

РЕЖИМ AUTO - COMFORT ИЛИ EXCLUSIVE

Это самый комфортный и самый экономный режим управления. Он обеспечивает высокое качество регулировки производительности вентилятора в зависимости от температуры. Чем ближе температура в помещении к заданной, тем меньше производительность вентилятора. Снижение производительности вентилятора приводит к снижению нагревательной мощности аппарата LEO FS. Аппарат “старается” всегда произвести ровно столько нагревательной мощности, сколько надо в данный момент. Благодаря этому снижается потребление энергии, необходимой для обогрева помещения, а также снижается потребление электрической энергии двигателем вентилятора. Также улучшаются условия работы и снижается шумность аппарата.

РЕЖИМ MANUAL - COMFORT ИЛИ EXCLUSIVE

В случае если командоконтроллеры настроены в режиме работы MANUAL, комнатный термостат и командоконтроллер скорости работают независимо. Комнатный термостат управляет работой клапана с сервоприводом, а контроллер скорости управляет встроенным регулятором скорости вращения вентилятора. Температура в помещении контролируется термостатом, который открывает или закрывает сервопривод клапана. Вентилятор работает в этом случае с постоянной, настроенной пользователем скоростью вращения.



<p>Командоконтроллер скорости вращения вентилятора</p> <p>заводской № VN 10</p>		<p>Командоконтроллер скорости вращения вентилятора, при взаимодействии с встроенным регулятором скорости вращения DSS2e, даёт возможность изменения производительности вентилятора в диапазоне от 0 до 100%. Один командоконтроллер контролирует работу до 10 аппаратов при помощи дополнительного распределителя сигнала R 10.</p>
<p>Командоконтроллер вентилятора с встроенным комнатным термостатом</p> <p>заводской № VNT20</p>		<p>Командоконтроллер скорости вращения вентилятора, при взаимодействии с встроенным регулятором скорости вращения DSS2e, даёт возможность изменения производительности вентилятора в диапазоне от 0 до 100%. Встроенный комнатный термостат, в зависимости от типа работы (термостатический или непрерывного действия), управляет запорным клапаном. Возможность работы в двух режимах: auto и manual. Один командоконтроллер контролирует работу до 10 аппаратов при помощи дополнительного распределителя сигнала R 10. К командоконтроллеру можно подключить наружный датчик температуры PT – 1000.</p>
<p>Командоконтроллер вентилятора с встроенным комнатным термостатом и недельным программатором</p> <p>заводской № VNT LCD</p>		<p>Командоконтроллер скорости вращения вентилятора, при взаимодействии с встроенным регулятором скорости вращения DSS2e, даёт возможность изменения производительности вентилятора в диапазоне от 0 до 100%. Имеется встроенный комнатный термостат с еженедельным программатором. Командоконтроллер может работать в двух режимах: auto и manual. Дополнительно он оснащён функцией antifreeze, предохраняющей помещение от снижения температуры воздуха ниже $t_p = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$. В аппарате автоматически включается вентилятор и открывается сервопривод клапана, до момента, пока помещение не нагреется до температуры $t_p = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$. После достижения этой температуры вентилятор выключается, а клапан закрывается. Один командоконтроллер контролирует работу до 10 аппаратов при помощи дополнительного распределителя сигнала R10. К командоконтроллеру можно подключить наружный датчик температуры PT – 1000.</p>
<p>Распределитель сигнала</p> <p>заводской № R - 10</p>		<p>Благодаря применению распределителя сигнала, один командоконтроллер можно использовать для регулирования работы до 10 аппаратов из одной точки.</p>
<p>Наружный датчик температуры</p> <p>заводской № PT - 1000 in (IP 20) PT - 1000 out (IP 65)</p>		<p>Наружный датчик температуры PT - 1000 доступен в двух версиях: с классом защиты IP 20 или IP 65. Его применение даёт возможность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • локализации регулятора в помещении, в котором нет аппаратов • установки датчика в таком месте, где измерение температуры будет типичным для всего помещения • применение 4 датчиков - усреднение температуры во всём помещении • зависимость работы аппаратов от внешних условий
<p>Центральная система управления</p>		<p>Система автоматизации, создающая центральную систему, обеспечивает взаимодействие всех установленных нагревательных, отопительно - вентиляционных и вентиляционных аппаратов и полный контроль над ними. Графическая панель, в свою очередь, даёт возможность визуализации параметров работы устройств и параметров воздуха в помещении. Это облегчает управление всей системой. Кроме того, представленная система управления гарантирует оптимальное использование устройств и энергосберегающую, высокую отдачу отопления и вентиляции объекта.</p>

ПРИМЕР ПОДБОРА ОБОРУДОВАНИЯ

Предположим, что нашим объектом является выставочный зал размерами 8 х 20 х 4 м, расположенный в окрестностях Одессы. Он имеет хорошую тепловую изоляцию при помощи пенополистирола толщиной 10 см. Пользователь требует, чтобы температура внутри зала составляла $t_w = 20^\circ\text{C}$ и, чтобы был обеспечен обмен свежего воздуха в количестве $n = 1/4$.

ВЫЧИСЛЕНИЯ

1 Из таблицы берём среднюю температуру для данной области (расчётная температура). В нашем случае это $t_z = -18^\circ\text{C}$.

2 На графике следует определить удельную тепловую мощность для кубатуры объекта и кривой, определяющей изоляцию и тип объекта. Для нашего зала, с хорошей изоляцией и кубатурой $V_o = 640 \text{ м}^3$, удельная тепловая мощность составляет $q_v = 1 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{K}$.

3 Пользуясь формулой (1) следует сделать расчет тепловой мощности, необходимой для отопления помещения до требуемой температуры. Вставляя отдельные значения получаем:

$$Q_p = 0,001 \cdot q_v \cdot V_o \cdot (t_w - t_z) \quad (1)$$

$$Q_p = 0,001 \cdot 1 \cdot 640 \cdot [20^\circ\text{C} - (-18^\circ\text{C})] \approx 24,3 \text{ кВт}$$

где:

Q_p - тепловая мощность, необходимая для отопления объекта [кВт]

q_v - удельная тепловая мощность [$\text{Вт/м}^3 \cdot \text{K}$]

V_o - кубатура объекта [м^3]

t_w - требуемая температура воздуха в объекте [$^\circ\text{C}$]

t_z - расчётная температура наружного воздуха [$^\circ\text{C}$]

4 Затем следует сделать расчет количества тепла (2), нужного для нагрева поступающего свежего воздуха.

$$Q_w = 0,0003 \cdot n \cdot V_o \cdot \rho \cdot c_p \cdot (t_w - t_z) \quad (2)$$

$$Q_w = 0,0003 \cdot 1 \cdot 640 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [20^\circ\text{C} - (-18^\circ\text{C})] \approx 8,7 \text{ кВт}$$

где:

Q_w - потери тепла, связанные с поступлением свежего воздуха [кВт]

n - кратность воздухообмена [$1/4$]

V_o - кубатура объекта [м^3]

ρ - плотность воздуха [кг/м^3]

c_p - удельная теплота воздуха [$\text{кДж/кг} \cdot \text{K}$]

t_w - требуемая температура воздуха в объекте [$^\circ\text{C}$]

t_z - расчётная температура наружного воздуха [$^\circ\text{C}$]

5 Полная потребность в тепловой мощности - это сумма тепловой мощности, рассчитанной в пункте 3 и пункте 4:

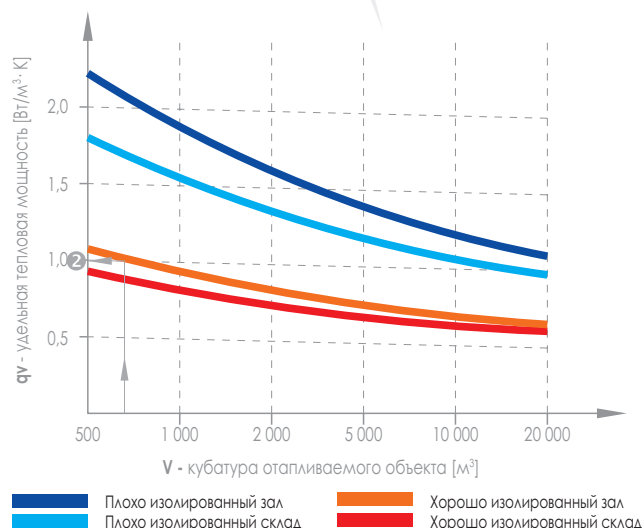
$$Q_c = Q_p + Q_w \quad (3)$$

$$Q_c = 24,3 \text{ кВт} + 8,7 \text{ кВт} \approx 33 \text{ кВт}$$

где:

Q_c - полная потребность в тепловой мощности

Украина	Винница	-21
	Днепропетровск	-23
	Донецк	-23
	Запорожье	-21
	Ивано-Франковск	-20
	Киев	-22
	Луганск	-25
	Львов	-19
	Николаев	-20
	Одесса	-18
	Полтава	-23
	Симферополь	-15
	Сумы	-25
	Тернополь	-20
	Ужгород	-18
	Харьков	-23
Молдова	Херсон	-19
	Черкассы	-21
	Кишинев	-17
Беларусь	Минск	-24



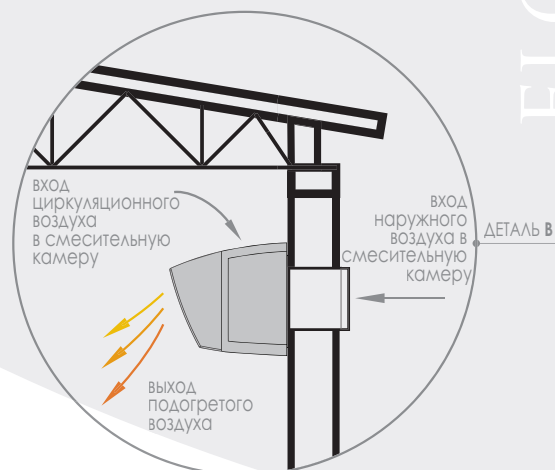
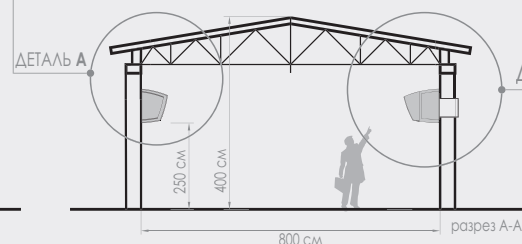
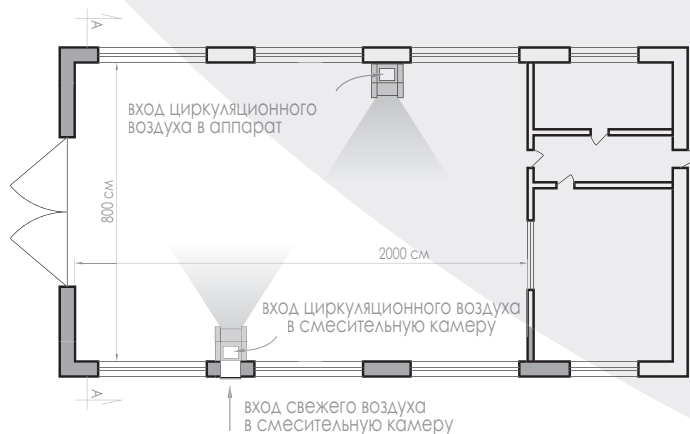
ИТОГ

Так проведённые вычисления дают возможность определить количество тепла, необходимого для отопления помещения и, тем самым, подобрать необходимое количество аппаратов соответствующей мощности. Следует помнить, чтобы сумма тепловой мощности установленных аппаратов была больше или равна рассчитанной. Такие действия обеспечивают достижение и удержание температуры воздуха в помещении на соответствующем уровне. Применение слишком малого количества аппаратов большой мощности приведёт к возникновению недостаточно нагретых зон, а установка большого числа аппаратов малой мощности значительно увеличит стоимость инвестиции. В соответствии с вышеуказанным, для рассматриваемого зала выбирается вариант с одним аппаратом со смесительной камерой LEO KM FS и одним аппаратом LEO KM FS.

На этом примере количество аппаратов было, подобрано принимая во внимание номинальную мощность аппаратов (для 0°C воздуха и температуры воды 90/70).

Такой подход приводит к превышению необходимой тепловой мощности аппаратов, но гарантирует содержание соответствующей температуры в помещении в случае непредвиденных потерь тепла.

Представленный порядок расчёта потребности объекта в тепловой мощности является упрощённым методом, который даёт возможность только предварительной оценки количества необходимых аппаратов. Для более точных вычислений следует консультироваться с проектировщиком вентиляционно-отопительных систем.



FLOWAIR LEO FS LEO FS



газовый отопительно-вентиляционный
аппарат с атмосферной горелкой

ROBUR M / M2v

ROBUR M / M2v*



мощность
производительность
КПД
газы
цветовая гамма

12,8 - 63,8 кВт
1300 - 6200 м³/ч
88,0 - 88,8 %
GZ - 50; GZ - 41,5; GZ - 35; LPG
оранжевый или серый

*M2v – двухуровневая версия

ВЕНТИЛЯТОР

- обеспечивает нагнетание подогретого воздуха в помещение
- в модели M2v производительность вентилятора регулируется в зависимости от нагревательной мощности аппарата



ТЕПЛООБМЕННИК

- выполнен из алюминиевой отливки, благодаря чему его теплопроводность значительно лучше, чем теплопроводность материалов, повсеместно применяемых в аппаратах этого типа
- сплав алюминия не входит в реакцию с продуктами сгорания, такими как, например, раствор серной кислоты
- двустороннее оребрение увеличивает площадь теплообмена
- конусная форма, оребрение и наклон теплообменника дают возможность получения т.н. "эффекта земли"
- теплообменник прикреплен снаружи к камере сгорания при помощи специальных держателей (не приварен), что элиминирует слабость мест соединения



ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯТОР ВЫХОПНЫХ ГАЗОВ

- обеспечивает удаление выхлопных газов из камеры сгорания
- подводит воздух в камеру сгорания
- применение радиального вентилятора обеспечивает преодоление сопротивлений потока выхлопных газов и воздуха дымоотводной системой
- установлен так, чтобы в камере сгорания возникало разрежение по отношению к помещению. Это даёт дополнительную гарантию, что выхлопные газы не попадут внутрь отапливаемого помещения



ЗАКРЫТАЯ КАМЕРА СГОРАНИЯ

- камера сгорания выполнена из нержавеющей стали
- препятствует проникновению продуктов сгорания внутрь помещения
- все элементы камеры сгорания соединяются путём обжима, что исключает изменения в структуре материала (напр. в случае свариваемых камер, под влиянием высоких температур могут лопаться сварные швы)

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Во время работы подаваемый в аппарат газ сжигается в герметичной камере сгорания. Продукты этого процесса, при помощи теплообменника специальной конструкции, передают тепло потоку нагнетаемого воздуха. Затем они удаляются из здания при помощи вытяжного вентилятора выхлопных газов и системы дымоотводов. Воздух, необходимый в процессе сгорания, может быть получен как из помещения, так и извне здания, при помощи системы воздухопроводов. Для увеличения площади теплообмена между выхлопными газами и обогреваемым воздухом, теплообменник с двух сторон оснащён оребрением. Вертикальные ребра, находящиеся внутри него, способствуют улучшению отбора тепла из выхлопных газов, а горизонтальные, размещённые снаружи, увеличивают отбор тепла нагнетаемым воздухом. Однако самой важной чертой теплообменника является его уникальная

выпуск выхлопных газов снаружи объекта

впуск наружного воздуха в камеру сгорания

впуск внутреннего циркуляционного воздуха

выпуск подогретого воздуха в помещение

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДУХА

- делают возможным изменение (по горизонтали) угла движения нагнетаемого воздуха
- увеличивают эффективность действия „эффекта земли“



АТМОСФЕРНАЯ ГОРЕЛКА

- изготовлена из нержавеющей стали
- края соединяются путём обжима, что исключает изменения в структуре материала
- в модели M2v имеется двухуровневый клапан; это даёт возможность регулирования нагревательной мощности (для этой цели предназначен переключатель, который добавлен к аппарату)

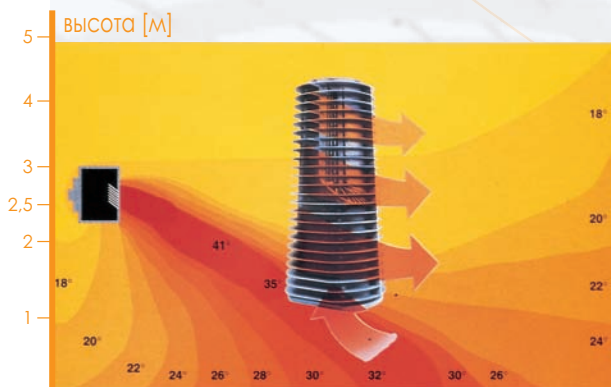
конструкция, которая даёт возможность получения т.н. "эффекта земли" (смотри чертёж). Конусная форма и оребрение теплообменника являются причиной того, что нагнетаемый его верхней частью воздух имеет более низкую температуру и более высокую скорость, что препятствует конвекции более тёплых слоёв воздуха, нагнетаемых его нижней частью. Основные достоинства этого эффекта:

- удержание определённой температуры в зоне пребывания людей,
- отсутствие необходимости монтажа дестрафикаторов с целью удержания слоёв тёплого воздуха в нижних уровнях помещения,
- приносит значительную экономию энергии.

ПРИМЕНЕНИЕ

Газовые аппараты Robur являются идеальным решением для пользователей, которые хотят быстро, экономно и эффективно обогреть свои помещения. Поэтому газовые аппараты ROBUR M и M2v отлично подходят для таких объектов, как:

- промышленные цеха,
- зрелищно - спортивные залы,
- склады,
- мастерские,
- вокзалы (залы ожидания),
- церкви.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ			20	25	30	35	40	50	60	20 2V	25 2V	30 2V	50 2V	60 2V
Номинальная тепловая нагрузка		кВт	20,6	28,8	34,8	42,2	48,2	57,3	72,5	20,6	28,8	34,8	57,3	72,5
Нагревательная мощность	макс.	кВт	18,3	25,5	30,7	37,4	42,5	50,7	63,8	18,3	25,5	30,7	50,7	63,8
	мин.	кВт	–	–	–	–	–	–	–	12,8	17,7	21,1	36	42
К.п.д.		%	88,8	88,5	88,2	88,6	88,2	88,5	88	88,8	88,5	88,2	88,5	88
Производительность вентилятора ¹⁾	макс.	м³/ч	1700	2350	3000	3400	3750	4700	6200	1700	2350	3000	4700	6200
	мин.	м³/ч	–	–	–	–	–	–	–	1300	1800	2300	3500	4600
Повышение температуры		К	32	32	30,3	32,6	33,6	32	30,5	32	32	30,3	32	30,5
Макс. расход газа ²⁾	GZ 50	м³/ч	2,18	3,04	3,68	4,46	5,10	6,06	7,67	2,18	3,04	3,68	6,06	7,67
	GZ 35	м³/ч	3,03	4,24	5,12	6,21	7,09	8,43	–	3,03	4,24	5,12	8,43	–
	GZ 41,5	м³/ч	2,49	3,48	4,20	5,10	5,82	6,92	8,76	2,49	3,48	4,20	6,92	8,76
	LPG	кг/ч	1,62	2,27	2,74	3,32	3,80	4,52	5,72	1,62	2,27	2,74	4,52	5,72
Потребляемая электрическая мощность		Вт	340	340	340	340	400	620	620	340	340	340	620	620
Питание		230 В / 50 Гц однофазное												
Дальность струи воздуха ³⁾	макс.	м	12	15	18	20	21	23	25	12	15	18	23	25
Рекомендуемая высота подвешивания устройства		м	2,5	2,5/3	2,5/3	2,5/3	2,5/3	2,5/3	3/3,5	2,5	2,5/3	2,5/3	2,5/3	3/3,5
Уровень шума на расстоянии 6 м от устройства	открытое пространство	дБ(А)	41	43	44	44	45	45	47	41	43	44	45	47
	типичный монтаж	дБ(А)	53	55	56	56	57	58	59	53	55	56	58	59
Уровень шума на расстоянии 6 м (2 передача)	типичный монтаж	дБ(А)	–	–	–	–	–	–	–	44	45	47	47	48
Подключение газа		"дюйм"	1/2	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4
Диаметр воздухоканала ⁴⁾		мм	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Диаметр дымохода ⁴⁾		мм	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Вес		кг	55	59	68	80	80	90	108	55	59	68	90	108

* наружный винт

¹⁾ при температуре воздуха 20°C и давлении 1013 мбар

²⁾ при температуре воздуха 15°C и давлении 1013 мбар

³⁾ дальность струи воздуха зависит от высоты монтажа аппарата, температуры в помещении и от настройки угла направляющих

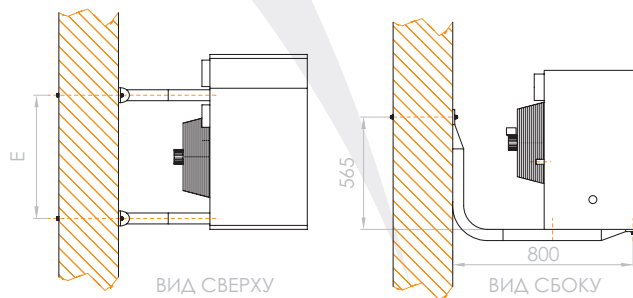
⁴⁾ номинальный диаметр жёстких каналов системы

МОНТАЖ



Кронштейны

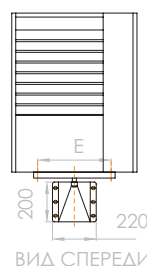
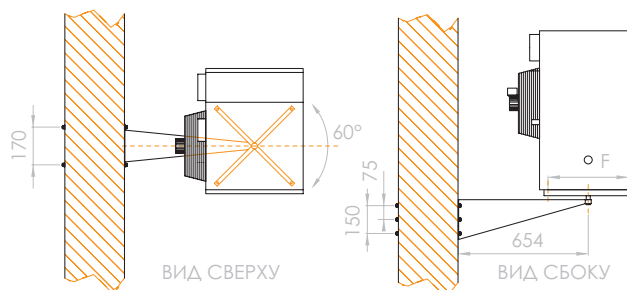
Делают возможным монтаж аппарата, удерживая его в вертикальном положении, параллельно стене. В набор входит комплект кронштейнов вместе с винтами крепления.



Поворотная консоль

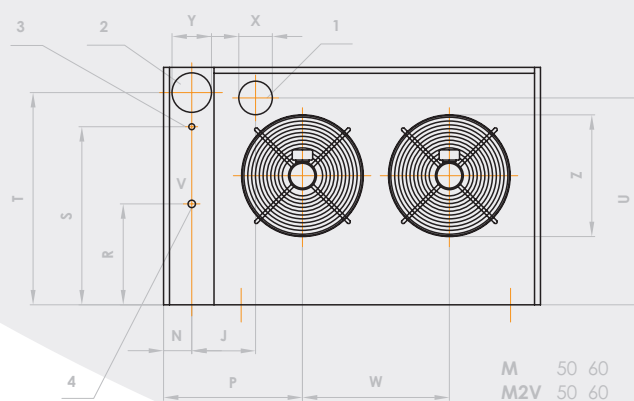
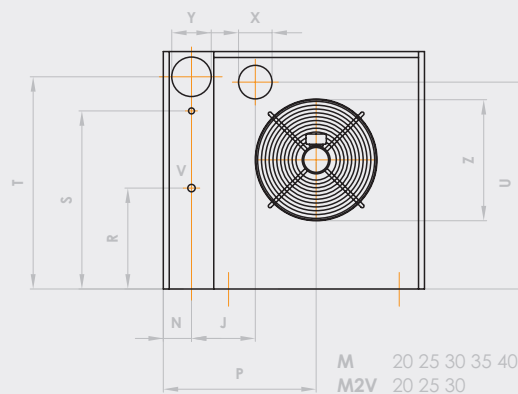
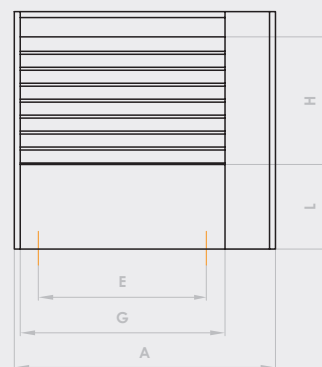
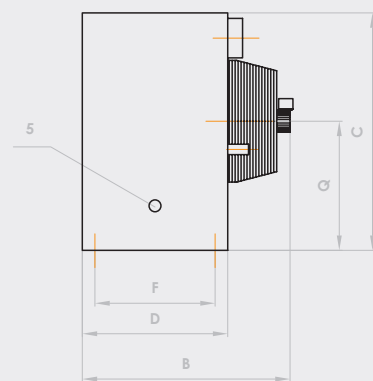
Даёт возможность монтажа на стене и поворачивания аппарата по горизонтали на 30 градусов в каждую сторону. Положение аппарата может быть выбрано только раз, перед подключением устройства к газовой и дымоотводной системе.

В расширенном предложении имеется также возможность подвешивания аппаратов при помощи специальных держателей. Для получения более подробной информации просим связаться с представителем Flowair.



РАЗМЕРЫ (мм)

МОДЕЛЬ	M 20 2V M 20	M 25 2V M 25	M 30 2V M 30	M 35 M 35	M 40 M 40	M 50 2V M 50	M 60 2V M 60
A	630	630	770	880	880	1070	1270
B	640	640	670	670	700	640	670
C	800	800	800	800	800	800	800
D	490	490	490	490	490	490	490
E	370	370	510	620	620	810	1010
F	405	405	405	405	405	405	405
G	440	440	580	690	690	880	1080
H	430	430	430	430	430	430	430
J	215	215	215	215	215	215	215
L	285	285	285	285	285	285	285
N	95	95	95	95	95	95	95
P	390	390	460	515	515	398	468
Q	435	435	435	435	435	435	435
R	340	340	340	340	340	340	340
S	600	600	600	600	600	600	600
T	715	715	715	715	715	715	715
U	714	714	714	714	714	714	714
V	1/2	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4
W	-	-	-	-	-	432	495
X	110	110	110	110	110	110	110
Y	130	130	130	130	130	130	130
Z	355	355	410	410	410	355	410



- 1 ВЫХОД ВЫХОПНЫХ ГАЗОВ
- 2 ВХОД ВОЗДУХА В КАМЕРУ СГОРАНИЯ
- 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ
- 4 ПОДСОЕДИНЕНИЕ ГАЗА
- 5 ИНСПЕКЦИОННОЕ ОТВЕРСТИЕ

ROBUR M / M2V

Монтажные кронштейны

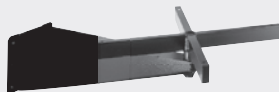
заводской № OSTF005



Кронштейны дают возможность очень быстрого и эстетичного монтажа аппаратов параллельно стене здания. Они приспособлены ко всем размерам аппарата и поставляются с набором крепёжных винтов как для стены, так и для устройства.

Поворотная нижняя консоль

заводской № для: M20, M20 2V, M25, M25 2V - O19800020
заводской № для: M30, M30 2V - O19800024
заводской № для: M35, M40 - OKMN000
заводской № для: M50, M50 2V - O19800026
заводской № для: M60, M60 2V - O19800028



Позволяет монтировать аппарат не только параллельно стене, но и в положении, повернутом вокруг вертикальной оси максимум на 30 ° в каждую сторону. Положение аппарата может быть выбрано только раз, перед подключением аппарата к газовой и дымоотводной системе. В наборе консоли содержатся все крепёжные винты как для стены, так и для аппарата. Размеры консоли должны быть подобраны к конкретному размеру аппарата.

Вертикальные направляющие воздуха

заводской № для: M20, M20 2V, M25, M25 2V - O12417119
заводской № для: M30, M30 2V - O12418269
заводской № для: M35, M40 - OGVR010
заводской № для: M50, M50 2V - O12417139
заводской № для: M60, M60 2V - O12418319



В случае, если дальность струи нагнетаемого в помещение воздуха больше, чем расстояние от аппарата до противоположной стены, можно применить вертикальные направляющие воздуха. Благодаря этому мы получаем увеличение ширины струи воздуха при одновременном уменьшению её дальности.

Переключатель Лето / Зима

заводской № OCTR000



Необходим, если после окончания отопительного сезона мы хотим обеспечить движение воздуха в объекте. При выключенной отопительной системе он включает главный вентилятор, приводя к нагнетанию воздуха. Возле этого переключателя находится кнопка reset, которая сигнализирует аварию и даёт возможность повторного пуска аппарата.

Комнатный термостат

заводской № RA



Термостат включает аппарат в случае снижения температуры ниже заданной пользователем, а выключает после её достижения. Поскольку его составной частью является датчик температуры, следует установить его в таком месте отапливаемого помещения, в котором он не будет учитывать влияние внешних факторов, которые могут повлиять на измерение температуры (напр. солнечное излучение).

Комнатный термостат программируемый

заводской № RD



Предназначен для поддержания температуры на определённом уровне. От обычного термостата он отличается тем, что благодаря ему можно запрограммировать почасовую настройку температур на каждый день недели. Это позволяет снизить расход энергии, поскольку соответственно запрограммированный термостат удерживает в объекте тепловой комфорт в рабочее время. А в нерабочее время может поддерживаться более низкая температура.

Центральная система управления

доступна по заказу клиента



Система автоматизации, создающая центральную систему, обеспечивает взаимодействие всех установленных нагревательных, отопительно - вентиляционных и вентиляционных аппаратов и полный контроль над ними. Графическая панель, в свою очередь, даёт возможность визуализации параметров работы аппаратов и параметров воздуха в помещении. Это облегчает управление всей системой. Кроме того, представленная система управления гарантирует оптимальное использование аппаратов и энергосберегающую, высокую отдачу отопления и вентиляции объекта.

ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ

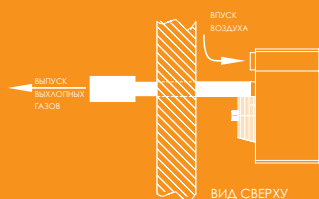
Для аппаратов ROBUR типа M и M2v подготовлено шесть разных дымоотводных наборов. Эти решения были запроектированы таким образом, чтобы дать возможность выбора способа вывода каналов (через крышу или стену), а также, чтобы эти трубы легко монтировались. Имеется также возможность модификации представленных

дымоотводных наборов при помощи дополнительных элементов, таких как: удлинительные трубы отвода выхлопных газов и притока воздуха, тройники и колена. Для получения более подробной информации на тему других решений дымоотводных наборов, следует связаться с фирмой Flowair.

набор А*

ЗАВОДСКОЙ № МА

Труба для отвода выхлопных газов выведена наружу горизонтально через стену - воздух для сгорания подводится из помещения.



В комплект входит:

1 - трубка длиной 1000 мм с наконечником

Тип канала \ Размеры

Труба для отвода выхлопных газов

А

110 мм

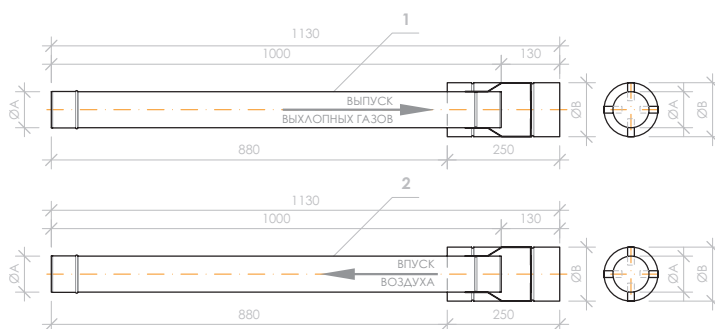
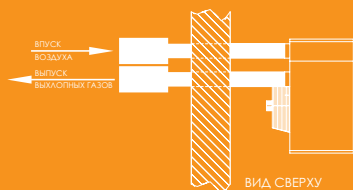
В

175 мм

набор В*

ЗАВОДСКОЙ № МВ

Труба для отвода выхлопных газов и канал для поступления нужного для сгорания воздуха, выведены наружу объекта горизонтально через стену.



В комплект входит:

1 - трубка длиной 1000 мм с наконечником (отвод выхлопных газов)

2 - трубка длиной 1000 мм с наконечником (забор воздуха)

Тип канала \ Размеры

Труба для отвода выхлопных газов

Канал для забора воздуха

А

110 мм

В

175 мм

А

130 мм

В

210 мм

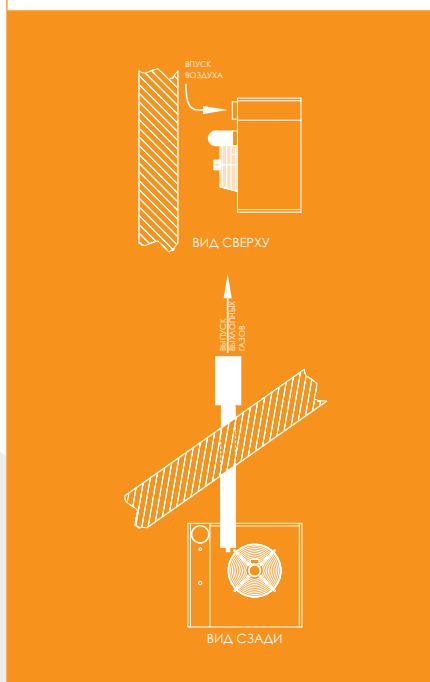
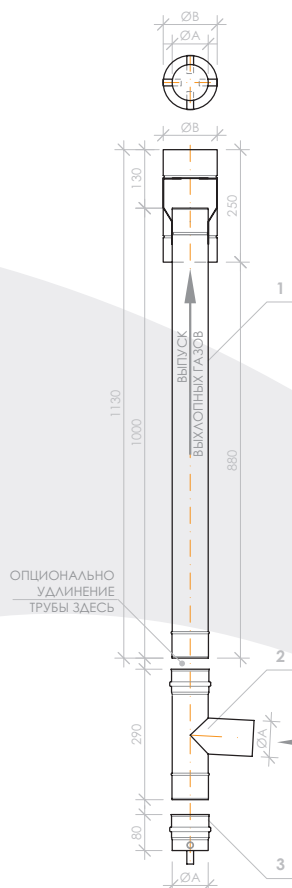
* ВНИМАНИЕ!

В случае пакетов с горизонтальным отводом выхлопных газов следует учесть наклон трубы примерно на 1,5 - 3% в направлении потока выхлопных газов (наконечника трубы).

набор С

ЗАВОДСКОЙ № **МС**

Труба для отвода выхлопных газов выведена вертикально через крышу
- воздух для сгорания подводится из помещения.



В комплект входит:

Тип канала \ Размеры

Труба для отвода выхлопных газов

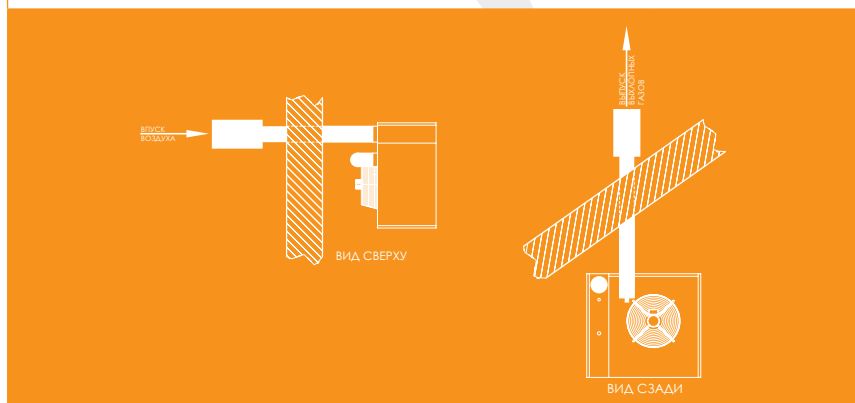
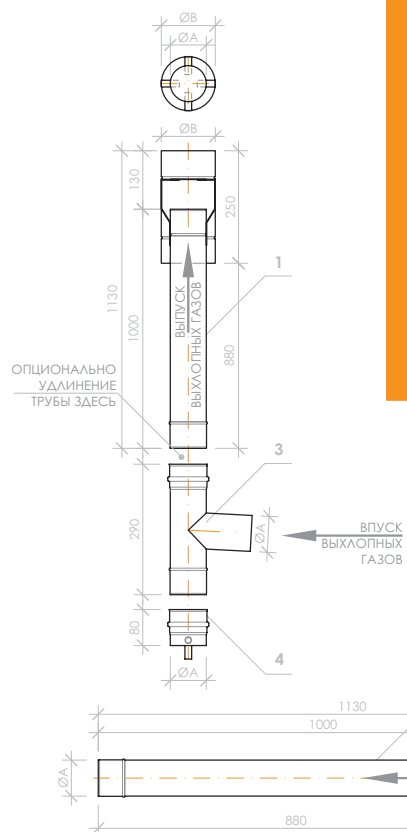
- | |
|---|
| 1 - труба длиной 1000 мм с наконечником |
| 2 - тройник |
| 3 - сток конденсата |

A	B
110 mm	175 mm

набор D

ЗАВОДСКОЙ № MD

Труба для отвода выхлопных газов выведена вертикально через перекрытие наружу здания. А канал для поступления воздуха (нужного для сгорания) выведен горизонтально через стену.



В комплект входит:

Тип канала \ Размеры

Труба для отвода выхлопных газов

Канал для засасывания воздуха

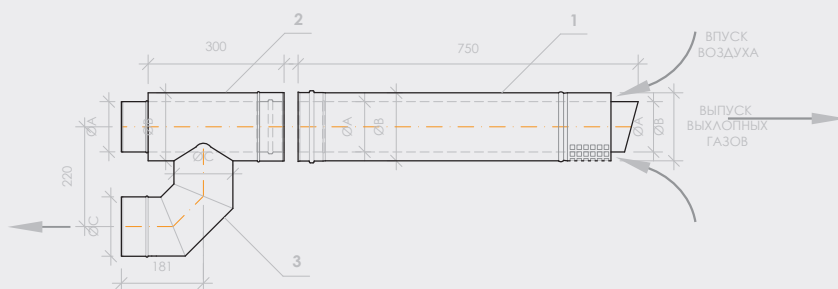
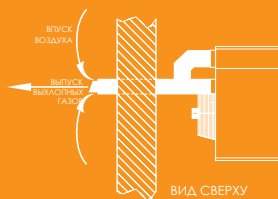
- | |
|--|
| 1 - труба длиной 1000 мм с наконечником
(отвод выхлопных газов) |
| 2 - труба длиной 1000 мм с наконечником
(засасывание воздуха) |
| 3 - тройник |
| 4 - сток конденсата |

A	B
110 mm	175 mm
130 mm	210 mm

набор E*

ЗАВОДСКОЙ № ME

Горизонтальная коаксиальная система. Канал для отвода выхлопных газов размещён внутри канала для поступления воздуха (необходимого для процесса сгорания). Так соединённые каналы выведены горизонтально через стену.



В комплект входит:

1 – коаксиальная труба длиной 750 мм с наконечником (выхлопные газы / воздух)

2 – коаксиальный тройник

3 – колено подсоса воздуха

Тип канала \ Размеры

M, M2v: 20 – 35

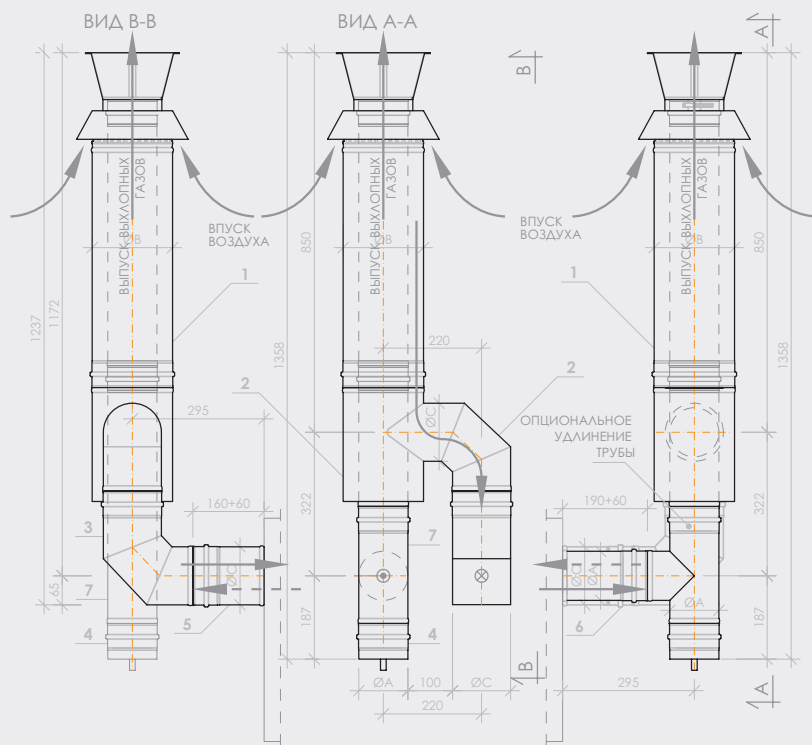
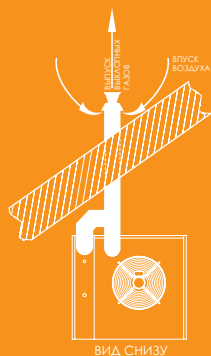
M, M2v: 40 – 60

A	B	C
110 мм	150 мм	130 мм
110 мм	180 мм	130 мм

набор F

ЗАВОДСКОЙ № MF

Вертикальная коаксиальная система. Канал для отвода выхлопных газов размещён внутри канала для поступления воздуха (необходимого для процесса сгорания). Так соединённые каналы выведены вертикально через крышу.



В комплект входит:

1 – коаксиальная труба с наконечником (выхлопные газы / воздух)

2 – коаксиальный тройник

3 – колено подсоса воздуха

4 – сток конденсата

5 – соединительная труба (длиной 220 мм) - подсос воздуха

6 – соединительная труба (250 мм) - выхлопные газы

7 – тройник

Тип канала \ Размеры

M, M2v: 20 – 35

M, M2v: 40 – 60

A	B	C
110 мм	180 мм	130 мм
110 мм	215 мм	130 мм

* **ВНИМАНИЕ!** В случае пакетов с горизонтальным отводом выхлопных газов следует учесть наклон трубы примерно на 1,5 - 3% в направлении потока выхлопных газов (наконечника трубы).

ROBUR M / M2v / M2v

ТРУБЫ - расчёты длины каналов

Длина и форма каналов, выводящих выхлопные газы и подводящих воздух в камеру сгорания, должна быть подобрана к давлению доступного для вытяжного вентилятора выхлопных газов. Это связано с тем, что вместе с увеличением длины каналов и с изменением пути потока воздуха растут потери давления. Чтобы обеспечить соответствующую работу аппарата, эти потери должны оставаться в определённом диапазоне, разном для каждого из аппаратов. Ниже указан способ расчёта этих потерь для избранного нагревателя и таблиц с необходимыми для расчётов значениями. Следует обратить особое

внимание на необходимость сохранения минимального падения давления, поэтому временами следует создать искусственное сопротивление при помощи фланца. Если вывод выхлопных каналов через стену находится непосредственно за аппаратом, или если вывод выхлопных каналов через крышу находится очень близко от аппарата, то нет необходимости проводить расчёт, поскольку аппарат фабрично приспособлено для решений этого типа.

В случае применения концентрических труб вышеуказанные расчёты не требуются, а полные падения давления указаны в таблице № 3.

таблица № 1

Допустимые потери давления в системе подачи воздуха и вывода выхлопных газов из камеры сгорания	МОДЕЛЬ	Ограничитель воздуха		Ограничитель выхлопных газов		Допустимая потеря давления. (Па)	
		Выс. (мм)	Код	Выс. (мм)	Код	Макс.	Мин.
	20/20 2V	-----	-----	60	019	40	-----
	25/25 2V	-----	-----	-----	-----	30	12
		-----	-----	45	012	16	-----
	30/30 2V	84	007	-----	-----	35	23
		84	007	55	013	25	-----
	35	-----	-----	-----	-----	42	25
		-----	-----	40	014	24	10
		-----	-----	50	020	12	-----
	40	-----	-----	-----	-----	30	19
		-----	-----	35	026	19	-----
	50/50 2V	-----	-----	-----	-----	27	8
		-----	-----	35	026	8	-----
	60/60 2V	-----	-----	-----	-----	69	45
		-----	-----	45	012	46	22
		-----	-----	55	013	21	-----

----- не рекомендуется

таблица № 2

Потери давления в прямых трубах	МОДЕЛЬ	Потеря давления в канале выхлопа (Па / м)			Потеря давления в воздушном канале (Па / м)		
		Ø 100	Ø 110	Ø 130	Ø 100	Ø 110	Ø 130
	M 20	0,73	0,46	0,20	0,27	0,17	0,07
	M 25	1,58	0,99	0,43	0,57	0,36	0,16
	M 30	1,93	1,21	0,53	0,71	0,45	0,20
	M 35	3,31	2,07	0,91	1,15	0,72	0,32
	M 40	4,85	3,03	1,34	1,77	1,10	0,49
	M 50	4,83	3,02	1,33	1,64	1,03	0,45
	M 60	-----	4,82	2,12	-----	1,49	0,66
	<p>Для колена 90° потеря давления как для 1,5 м прямой трубы Для колена 45° потеря давления как для 0,75 м прямой трубы Для тройника типа T потеря давления как для 2 м прямой трубы ----- не рекомендуется</p>						

таблица № 3

Потери давления в коаксиальных трубах	МОДЕЛЬ	Потеря давления в коаксиальной трубе Ø 150/100 (Па)	Потеря давления в коаксиальной трубе Ø 180/130 (Па)	Потеря давления в коаксиальной трубе Ø 215/130 (Па)
		выпуск через стену	выпуск через стену	выпуск через крышу
	M 20	5,8	2,0	2,2
	M 25	11,5	4,5	5,1
	M 30	18,0	5,0	5,6
	M 35	29,0 *	9,5	10,7
	M 40	-----	10,5	11,8
	M 50	-----	10,0	11,3
	M 60	-----	29,5	33,1
	<p>* только в случае аппарата без ограничителя ----- не рекомендуется</p>			

ПРИМЕР

ПРЕДПОСЫЛКА:

В зале следует установить аппарат М 35 с ограничителем 50 мм на вытяжном вентиляторе выхлопных газов. Расстояние от крыши до выпуска выхлопных газов из аппарата составляет 3 м. Был выбран дымоотводный набор MD с удлиняющими элементами требуемой длины.

ДАННЫЕ:

Со стороны выхлопных газов

- 3 метра канала диаметром Ø 110 мм
- одно колено 90° диаметром Ø 110 мм

Со стороны воздуха

- 1 метр канала диаметром Ø 130 мм
- одно колено 90° диаметром Ø 130 мм

СПОСОБ ДЕЙСТВИЯ:

1 Из таблицы № 1 следует считать допустимый диапазон потери давления:

- для аппарата М35 он составляет **от 0 до 12 Па**.

2 Из таблицы № 2 следует считать удельную потерю давления для прямых отрезков: сосательных воздуха и нагнетательных выхлопных газов. Эти значения надо перемножить на длину трубы:

- для всасывающего воздухопровода диаметром Ø 130 мм:
- удельная потеря давления составляет

$$\Delta P_j = 0,32 \text{ Па / м}$$

- потеря давлений для этого канала составляет

$$\Delta P = 0,32 \text{ Па / м} \cdot 1 \text{ м} = 0,32 \text{ Па}$$

- для канала выхлопных газов диаметром Ø 110 мм:
- удельная потеря давления составляет

$$\Delta P_j = 2,07 \text{ Па / м}$$

- для отрезка трубы длиной 3 м потеря давления составляет

$$\Delta P = 2,07 \text{ Па / м} \cdot 3 \text{ м} = 6,21 \text{ Па}$$

3 Следует также учесть снижение давления в коленях. Внизу таблицы № 2 указаны значения, которые следует принять для колен разных углов:

- для всасывающей стороны воздуха имеется одно колено диаметром Ø 130 мм и углом 90°. Поэтому принимается потеря потока, как для канала длиной 1,5 м:

$$\Delta P = 0,32 \text{ Па / м} \cdot 1,5 \text{ м} = 0,48 \text{ Па}$$

- для нагнетательной стороны выхлопных газов имеется колено 90° диаметром Ø 110 мм. В этом случае потеря давления потока соответствует отрезку канала выхлопных газов - длина 1,5 м:

$$\Delta P = 2,07 \text{ Па / м} \cdot 1,5 \text{ м} = 3,105 \text{ Па}$$

4 Подсчитав все потери давления следует их суммировать, а затем проверить, остаётся ли полученное значение в допустимом диапазоне (смотри пункт 1):

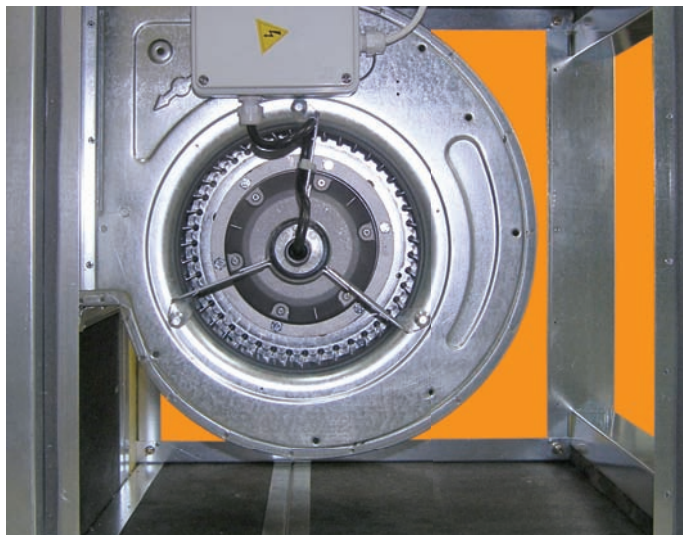
$$\Delta P_c = 0,32 + 6,21 + 0,48 + 3,105 = 10,115 \text{ Па}$$

в этом случае сумма потерь давлений остаётся в допустимом диапазоне, поэтому аппарат о будет работать правильно.

ВНИМАНИЕ:

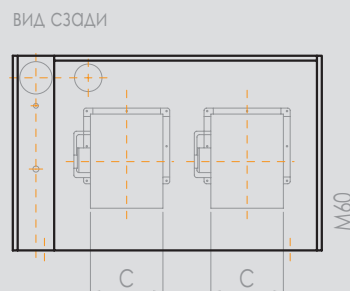
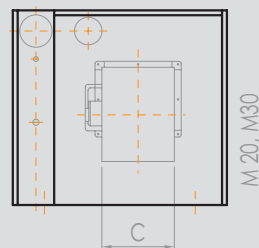
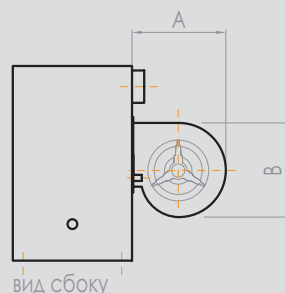
В случае, если сумма потерь давления в каналах будет превышать максимальное значение, то можно:

- изменить высоту ограничителя на другую (или вообще его не устанавливать), что изменит диапазон допустимых потерь давления (таблица № 1)
- увеличить диаметр канала выхлопных газов
- уменьшить длину канала выхлопных газов (насколько это возможно)



АППАРАТЫ С РАДИАЛЬНЫМ ВЕНТИЛЯТОРОМ

В случае, если подведение нагретого воздуха в избранное место объекта возможно только при помощи вентиляционных каналов, то следует применить аппарат с радиальным вентилятором. Он имеет более высокий уровень доступного сжатия, чем осевой вентилятор, что даёт возможность преодоления сопротивлений течения воздуха в вентиляционных каналах.



МОДЕЛЬ	M20	M30	M60
A	316	380	380
B	325	387	387
C	232	298	298

СМЕСИТЕЛЬНАЯ КАМЕРА

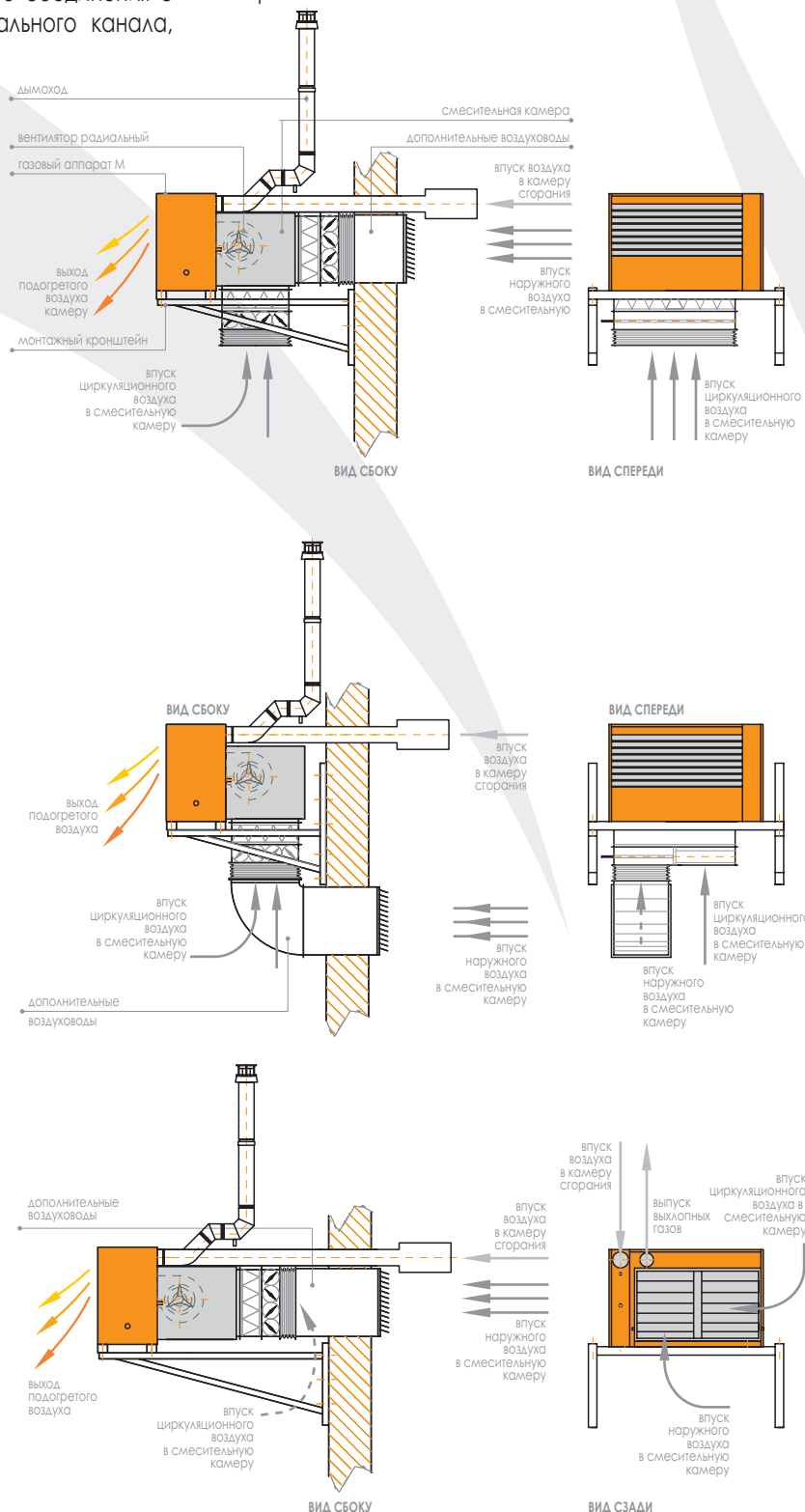
Применение смесительной камеры необходимо в объектах, в которых требуется механическая вентиляция. Чтобы это осуществить при как можно более низком потреблении энергии, применяется система с т.н. рециркуляцией воздуха. Её действие заключается

в смешивании наружного воздуха с рециркуляционным (изнутри помещения). После этого воздух проходит через теплообменник и в виде нагретого воздуха нагнетается непосредственно в помещение.

КОНСТРУКЦИЯ СМЕСИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

Доступны **два вида смесительных камер**, которые отличаются друг от друга расположением впусков свежего и циркуляционного воздуха. В первом решении (вариант ❶) выпуск наружного воздуха находится на задней стенке камеры, что даёт возможность его соединения с воздухозабором при помощи горизонтального канала, а выпуск циркуляционного воздуха расположен на нижней стенке. Оба впуска оснащены многоплоскостными дроссельными заслонками, положение которых изменяется при помощи сопряжённых сервоприводов. Открытие дроссельной заслонки свежего воздуха приводит к закрытию впуска циркуляционного воздуха. Такой механизм действия позволяет изменять рециркуляцию воздуха в диапазоне от 0 до 100%. Во втором решении оба впуска находятся на нижней (вариант ❷) или задней (вариант ❸) стенке. Соединение впуска свежего воздуха с воздухозабором возможно с применением колена 90° и прямого отрезка (для впусков снизу камеры), или исключительно при помощи прямого отрезка (для впусков на задней стенке камеры). Оба впуска оснащены противоходными дроссельными заслонками, а их положение изменяется при помощи одного сервопривода. Все элементы смесительной камеры выполнены из оцинкованной жести. Кроме того, все смесительные камеры стандартно оснащены тепло-акустической изоляцией, а на впусках воздуха установлены фильтры с классом фильтрации Eu3 или Eu4. Во время эксплуатации аппарата со смесительной камерой следует обратить внимание на то, чтобы температура воздуха после смешивания не была ниже 5°C. Слишком холодный воздух может охладить выхлопные газы до такой температуры, при которой происходит конденсация содержащегося в них водяного пара. Дополнительным оснащением смесительной камеры является система регулирования, которая состоит из сервопривода, термостата с недельным программатором, позиционера для настройки положения дроссельной

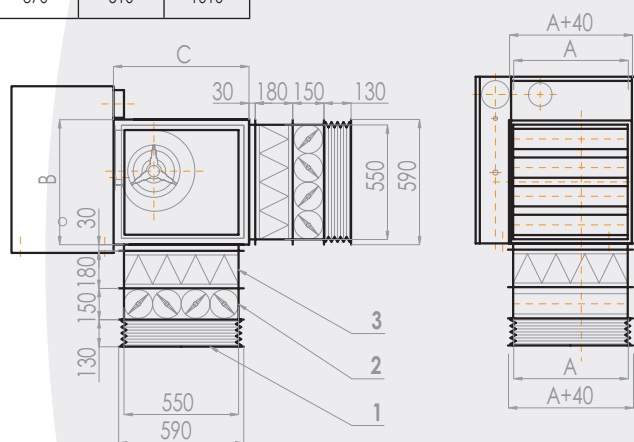
заслонки, шкафа питания и переключателя „лето / зима“. Переключатель „лето / зима“ делает возможным выключение функции подогрева воздуха в летний период. Аппарат в этом случае исполняет роль вентиляционного аппарата.



МОДЕЛЬ	M20	M30	M60
A	630	770	1270
B	600	600	600
C	600	600	600
D	410	450	510
E	410	450	950
F	175	195	445
G	440	540	1040
H	370	510	1010



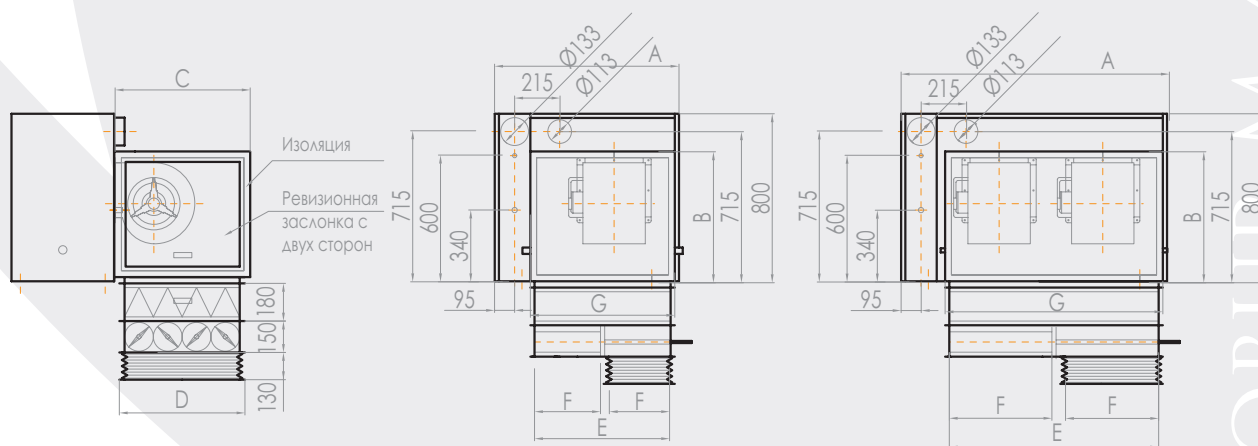
Вариант 1



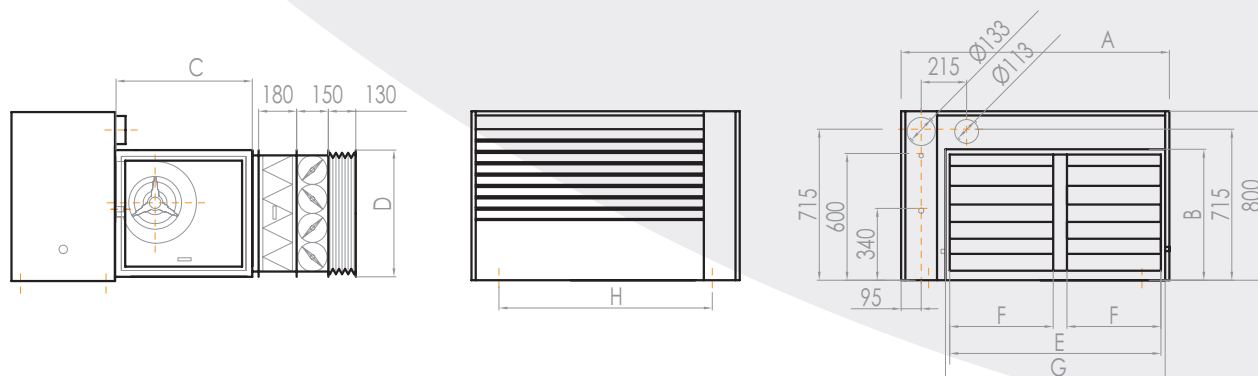
- 1 - эластичный патрубок
- 2 - многослойная дроссельная заслонка
- 3 - карманный фильтр класса EU3 или EU4

ПРИМЕЧАНИЯ:
Сервоприводы дроссельных заслонок являются дополнительным оснащением.
Плавное управление осуществляется при помощи позиционера.
В смесительных камерах модели M 35 имеется акустическая изоляция толщиной 50 мм.

Вариант 2



Вариант 3



ROBUR M / M20V / M30V / M60V



ПРИМЕРНЫЙ ПРОЕКТ

ПРЕДПОСЫЛКА:

Предположим, что нашим объектом является производственный цех размером 10 x 20 x 5 м, расположенный в окрестностях Николаева. Он имеет хорошую тепловую изоляцию (кирпичная стена с утеплителем толщиной 100 мм). Пользователь требует, чтобы температура внутри цеха составляла $t_w = 16^\circ\text{C}$ и чтобы был обеспечен обмен свежего воздуха в количестве один крат в час.

РАСЧЁТЫ:

❶ Из таблицы берём среднюю температуру для данной области (расчётная температура). В нашем случае это $t_z = -20^\circ\text{C}$.

❷ С графика следует взять удельную тепловую мощность для кубатуры объекта и кривой, определяющей изоляцию и тип объекта. Для нашего цеха с хорошей изоляцией и кубатурой $V_o = 1000 \text{ м}^3$, удельная тепловая мощность составляет $q_v = 0,94 \text{ Вт / м}^3 \cdot \text{K}$

❸ Пользуясь формулой (1) следует сделать расчет тепловой мощности, необходимой для нагрева помещения до требуемой температуры. Подставляя отдельные значения получаем:

$$Q_p = 0,001 \cdot q_v \cdot V_o \cdot (t_w - t_z) \quad (1)$$

$$Q_p = 0,001 \cdot 0,94 \cdot 1000 \cdot [16^\circ\text{C} - (-20^\circ\text{C})] \approx 34 \text{ кВт}$$

где:

Q_p - тепловая мощность, необходимая для нагрева объекта [кВт]

q_v - удельная тепловая мощность [Вт / $\text{м}^3 \cdot \text{K}$]

V_o - кубатура объекта [м^3]

t_w - требуемая температура воздуха в объекте [$^\circ\text{C}$]

t_z - расчётная температура наружного воздуха [$^\circ\text{C}$]

❹ Затем следует сделать расчет количества тепла (2), необходимого для нагрева поступающего свежего воздуха.

$$Q_w = 0,0003 \cdot n \cdot V_o \cdot \rho \cdot c_p \cdot (t_w - t_z) \quad (2)$$

$$Q_w = 0,0003 \cdot 1 \cdot 1000 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [16^\circ\text{C} - (-20^\circ\text{C})] \approx 13 \text{ кВт}$$

где:

Q_w - потери тепла, связанные с поступлением свежего воздуха [кВт]

n - кратность воздухообмена [1 / ч]

V_o - кубатура объекта [м^3]

ρ - плотность воздуха [$\text{кг} / \text{м}^3$]

c_p - удельная теплота воздуха [кДж / $\text{кг} \cdot \text{K}$]

t_w - требуемая температура воздуха в объекте [$^\circ\text{C}$]

t_z - расчётная температура наружного воздуха [$^\circ\text{C}$]

❺ Полная потребность в тепловой мощности - это сумма тепловой мощности, рассчитанной в пункте ❸ и пункте ❹:

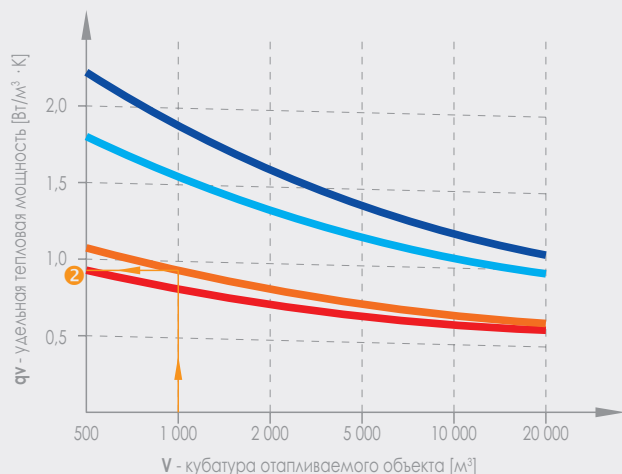
$$Q_c = Q_p + Q_w \quad (3)$$

$$Q_c = 34 \text{ кВт} + 13 \text{ кВт} \approx 47 \text{ кВт}$$

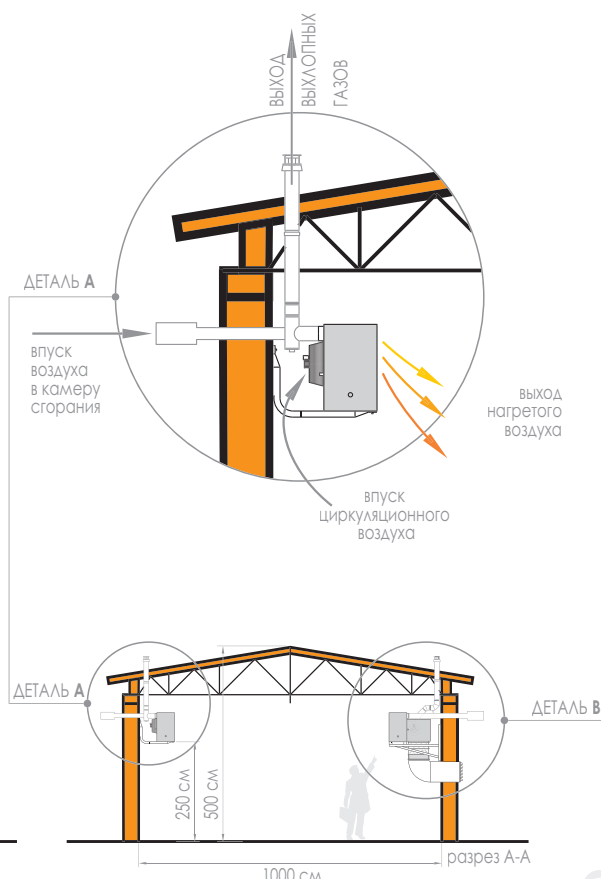
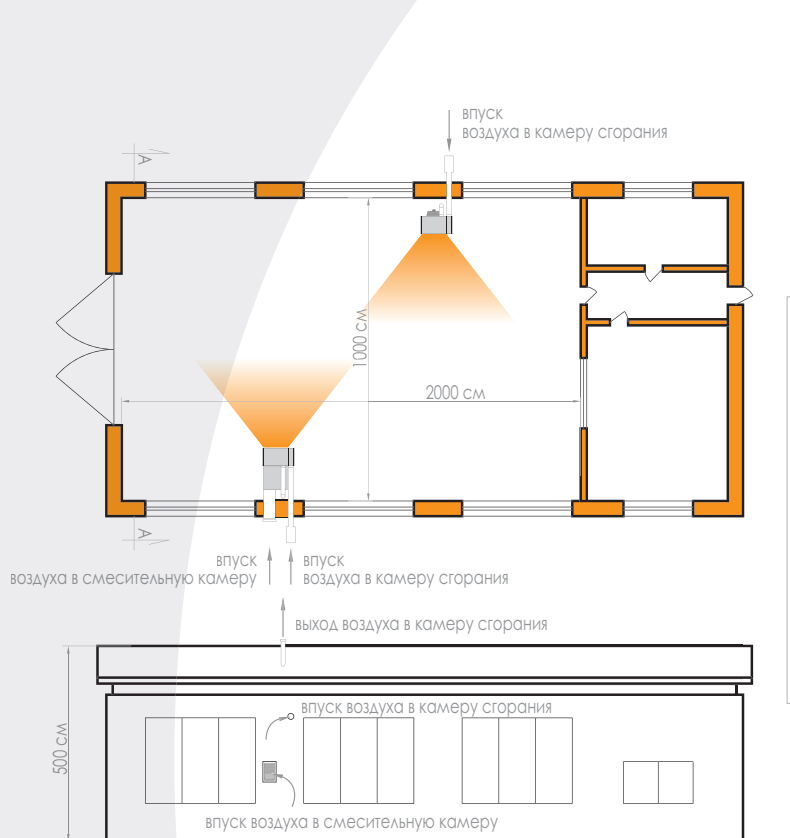
где:

Q_c - полная потребность в тепловой мощности

Украина	Винница	-21
	Днепропетровск	-23
	Донецк	-23
	Запорожье	-21
	Ивано-Франковск	-20
	Киев	-22
	Луганск	-25
	Львов	-19
	Николаев	-20
	Одесса	-18
	Полтава	-23
	Симферополь	-15
	Сумы	-25
	Тернополь	-20
	Ужгород	-18
	Харьков	-23
	Херсон	-19
Молдова	Черкаскы	-21
	Кишинев	-17
Беларусь	Минск	-24



■ Плохо изолированный зал
■ Плохо изолированный склад
■ Хорошо изолированный зал
■ Хорошо изолированный склад



ИТОГ

Представленный тепловой баланс даёт нам возможность определить потребность помещения в тепле. На этом основании мы можем определить мощность и количество аппаратов, которые следует установить. Количество аппаратов должно быть достаточным для покрытия потребности в тепле и обеспечения равномерного распределения температуры воздуха в помещении. Применение слишком малого количества аппаратов большой мощности приведёт к возникновению недостаточно нагретых зон, а установка большого числа аппаратов маленькой мощности значительно увеличит стоимость инвестиции. Соотношение мощности и количества аппаратов следует поэтому соответственно оптимизировать. Если был выбран вариант аппарата со смешительной камерой, то следует проверить, может ли производительность вентилятора обеспечить необходимое количество приточного свежего воздуха. Следует помнить, что рекомендуется, чтобы дроссельные заслонки свежего воздуха в смешительной камере были открыты максимально на 30%. Если одна установка со смешительной камерой не будет в состоянии обеспечить требуемое количество свежего воздуха, то в этом случае следует подобрать второй аппарат со смешительной камерой. В соответствии с вышеуказанным, для рассматриваемого зала был выбран вариант с двумя аппаратами: M20 и M30. Причём только аппарат M30 будет оснащён смешительной камерой, что обеспечит запланированную кратность обменов.

На этом примере количество аппаратов было подобрано принимая во внимание номинальную мощность аппаратов. Такой подход приводит к превышению необходимой тепловой мощности аппаратов, но гарантирует содержание соответствующей температуры в помещении в случае непредвиденных потерь тепла.

Представленный порядок расчёта потребности объекта в тепловой мощности является упрощённым методом, который даёт возможность только предварительной оценки количества необходимых аппаратов. Для более точных вычислений следует консультироваться с проектировщиком вентиляционно-отопительных систем.