

ТШК

Термо-шумоизолирующий кожух
производства ООО «ВЕЗА»



•020 •025 •028 •031 •035 •040 •045 •050 •056 •063 •071 •080 •090 •100 •112 •125 •140 - по конструктивному исполнению 1
•063 •080 •100 •125 - по конструктивному исполнению 5

НАЗНАЧЕНИЕ

Радиальные вентиляторы ВРАН® и ВРАВ являются источником повышенного шума через корпус, также возможно выделение повышенного тепла при перемещении горячих газов (режимы Т80 и Т200). Уменьшение излучаемого корпусом шума и/или теплового потока возможно при использовании специального кожуха ТШК. Для систем ДУ и ДУВ температура перемещаемых газов достигает 600°C. Размещение вентиляторов, работающих в режиме ДУ/ДУВ400/600, внутри здания создает вероятность перегрева помещения венткамеры вплоть до выхода из строя двигателя вентилятора. Для обеспечения надежной работы вентиляторов возникает необходимость разработки специальной системы воздушного охлаждения венткамеры с подачей уличного воздуха для охлаждения оборудования. Это приводит к значительному усложнению и удорожанию проекта системы дымоудаления.

Для решения данной проблемы предложено новое исполнение вентиляторов ВРАН® и ВРАВ в термо-шумоизолирующем кожухе с максимальной тепловой и шумовой защитой, минимизирующей

выделение тепла и шума при работающем вентиляторе. Ниже приведена таблица тепловых потоков q от вентилятора в термо-шумоизолирующем кожухе и без него для проведения расчетов и определения необходимости разработки системы воздушного охлаждения венткамеры.

Принятые в последнее время традиции проектирования совмещенных систем, допускают двухрежимную работу вытяжной вентиляции в качестве общеобменной и дымоудаления. Данное совмещение позволяет значительно экономить затраты на воздуховоды, оборудование и пространство для их размещения. Предложенное исполнение вентиляторов ВРАН® и ВРАВ в шумоизолирующем кожухе позволяет снизить суммарный уровень звуковой мощности излучаемой вентилятором, на величину до 12дБ за счет шумопоглощающих и шумоизолирующих свойств кожуха.

Типоразмер вентилятора	Тепловой поток q (Вт) от вентилятора за 1 час работы			
	Без кожуха ТШК		С кожухом ТШК	
	400°C	600°C	400°C	600°C
040	5152	8540	490	924
045	6440	10675	602	1135
050	6992	11590	658	1241
056	8462	14030	798	1505
063	9936	16470	938	1769
071	12512	20740	1190	2244
080	14720	24400	1400	2640
090	19136	31720	1820	3430
100	21344	35380	2030	3828
112	26496	43920	2520	4752
125	38272	63440	3640	6864
140	45632	75640	4340	8185

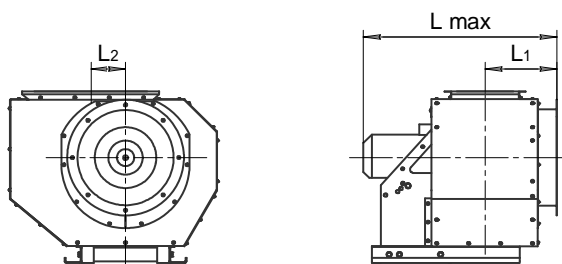
КОНСТРУКЦИЯ

Термо-шумоизолирующий кожух выполнен в виде корпуса каркасно-панельной конструкции, состоящей внутри из сетки, снаружи - из оцинкованных панелей, между которыми находится термо-шумопоглощающий материал. Вентиляторы

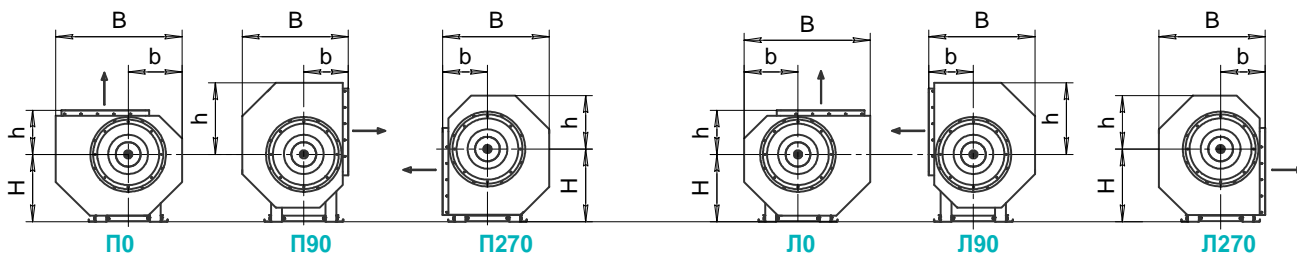
ВРАН®/ВРАВ в термо-шумоизолирующем кожухе изготавливают по конструктивному исполнению 1 и 5 только для положений корпусов •0 •90 •270 градусов.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

Исполнение 1

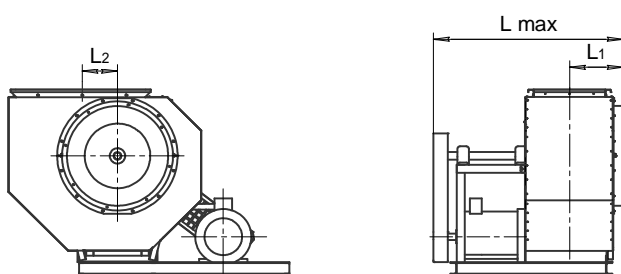


Положение корпуса

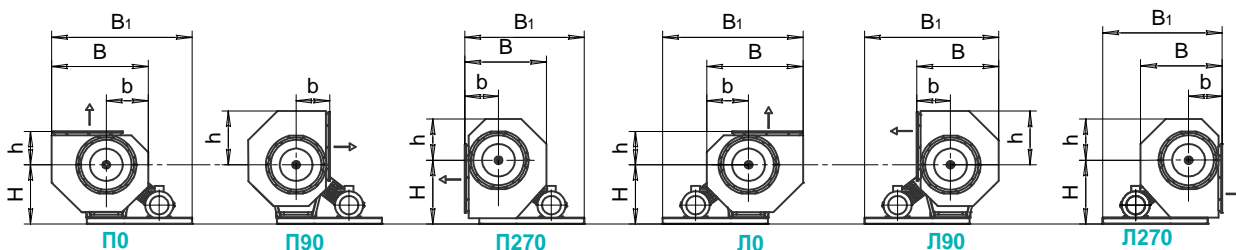


Типоразмер вентилятора	Габаритные размеры, мм														Массы, кг					
	L1	L2	Lmax		•П0 •Л0				•П90 •Л90				•П270 •Л270				ВРАН		ВРАВ	
			ВРАН	ВРАВ	В	b	H	h	В	b	H	h	В	b	H	h	min	max	min	max
040	252	145	760	824	795	345	390	290	685	290	390	450	685	290	470	345	62	93	69	138
045	270	164	860	860	875	380	435	325	765	325	435	495	765	325	535	380	70	109	101	140
050	289	181	895	1065	980	425	535	338	825	338	535	555	825	338	580	425	96,5	164	240	243
056	310	202	960		1090	475	570	375	915	375	570	615	915	375	665	475	120	198		
063	334	231	1070	1270	1200	520	665	420	1020	420	665	680	1020	420	746	520	145	263	222	382
071	362	260	1150		1355	585	745	480	1150	480	745	770	1150	480	845	585	229	344		
080	394	297	1245	1850	1500	650	795	536	1285	536	795	850	1285	536	895	650	295	412	570	1610
090	429	335	1390		1680	730	890	590	1430	590	890	950	1430	590	1010	730	333	513		
100	466	366	1550		1870	800	970	656	1580	656	970	1070	1580	656	1100	800	537	717		
112	507	409	1680		2060	890	1100	735	1765	735	1100	1170	1765	735	1250	890	710	915		
125	552	455	1915		2295	990	1230	813	1975	813	1230	1305	1975	813	1430	990	870	1180		
140	594	670	2260		2660	1155	1464	965	2295	965	1320	1505	2295	965	1655	1155	1455	1895		

Исполнение 5



Положение корпуса



Типоразмер вентилятора	Габаритные размеры, мм														Массы, кг							
	L1	L2	Lmax	•П0 •Л0				•П90 •Л90				•П270 •Л270				ВРАН		ВРАВ				
				В	B1	b	H	h	В	B1	b	H	h	В	B1	b	H	h	min	max	min	max
063	334	231	1270	1350	1840	590	671	420	1065	1715	420	671	760	1020	1490	420	751	520	255	391	322	617
080	394	297	1400	1660	1550	710	843	536	1330	1790	536	843	950	1285	1535	536	933	650	444	590	507	1117
100	466	366	1720	2020	1910	860	1050	656	1625	2600	656	1050	1160	1580	2290	656	1150	800	703	876	798	1818
125	552	455	1867	2460	2350	1060	1230	810	2005	2840	810	1230	1400	1975	2450	810	1430	990	988	1388	1261	2076

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕОБХОДИМОСТИ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ВЕНТКАМЕРЫ С ВЕНТИЛЯТОРАМИ ДЫМОУДАЛЕНИЯ

Все воздухопроводы систем дымоудаления обязательно имеют специальное огнестойкое покрытие, которое является фактически теплоизоляцией. Сечение воздухопроводов достаточно невелико по сравнению с размерами вентиляторов дымоудаления. Основные выделения тепла в венткамере происходят с поверхности корпуса вентилятора. Предлагается следующая методика оценки необходимости специального охлаждения венткамеры в случае возникновения пожара.

Шаг № 1 Определяются параметры работы вентилятора и полный тепловой поток от вентилятора за 1 час, а также полная тепловая нагрузка за все время аварийной работы вентилятора за 1 или 2 часа работы.

Шаг № 2 Определяется тепловой поток, воспринимаемый ограждающей конструкцией стен венткамеры, в зависимости от площади и материала стен. Сравниваются значения потоков тепла, выделяемые вентилятором и воспринимаемые ограждающими конструкциями. При превышении потока выделения над потоком поглощения переходим на шаг № 4.

Шаг №3 Сравниваются полные тепловые нагрузки, выделенные вентилятором за время работы, и способность к поглощению тепла стен за тот же период времени. При недостаточной способности стен к поглощению тепла переходим на шаг №4.

Шаг №4 Вычисляется необходимый расход охлаждающего воздуха для снятия расчетного избыточного потока тепла.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА

Пример 1. Стандартная камера из оштукатуренного кирпича и бетона

Задано

■ Вентилятор дымоудаления номер 10 в термо-шумоизолирующем кожухе установлен в помещении со следующими данными:

- размеры помещения.....4мх4мх3м(н)
- стены – оштукатуренные кирпичные толщиной (δ).....150 мм
- пол и потолок - бетонная плита толщиной (δ).....150 мм
- вентиляции нет
- температура воздуха в помещении (tв.пом.).....50°С
- температура стены внутри помещения (tст.пом.).....40°С
- температура стены снаружи (tст.нар.).....30°С
- Время работы вентилятора.....2 часа
- Температура перемещаемой среды (tп.сп.).....400°С

Последовательность расчета

Шаг № 1

По таблице 1 определяем q от вентилятора за 1 час при tп.сп. = 400°С; q = 2030 Вт

Тепловая нагрузка за все время аварийной работы вентилятора (2 часа):

Qвент за 2 час = q x 2=4060 Вт

Шаг № 2

Определяем тепловой поток, воспринимаемый 1 м² ограждающей конструкции:

q= α x (tв.пом. - tст.пом.), Вт/м²

где: α - коэффициент теплоотдачи; α = 8,7 Вт/м²К (справочник)

q = 8,7 x (50-40) = 87 Вт/м²

Определяем тепловой поток, воспринимаемый всей площадью ограждающей конструкции:

Qвоспр.огр.констр. = q x Fпов.огр.кон. = 87 x 80 = 6960 Вт

Fпов.огр.кон. = 80 м²

Сравниваем значения Qвент за 2час и Qвоспр.огр.констр.

4060 Вт < 6960 Вт

Результаты расчета

Дополнительная вентиляция помещения не требуется. Проверяем способность стен к поглощению избыточного тепла.

Шаг № 3

Определяем теплопоглощение ограждающей конструкции за 1 час:

Qпогл.огр.кон. за 1час = с x (tст.пом.-tст.нар.) x М, ккал

где:

с - теплоемкость материала, ккал/кг°С, кирп.,бет. = 0,25 ккал/кг°С (справочник)

М - масса ограждающих конструкций, кг

Мкирп., бет. = Fпов.огр.кон. x δкирп. x ρкирп.

где:

Fпов.огр.кон. = 80 м²

ρкирп. = 1800 кг/м³ (справочник)

Мкирп., бет.= 80 x 0,15 x 1800 = 21600 кг

Qпогл.огр.кон. за 1час = 0,25 x (40-30) x 21600 = 54000 ккал = 46440 Вт

Определяем теплопоглощение ограждающей конструкции за 2 часа работы вентилятора:

$Q_{\text{погл.огр.кон. за 2 час}} = 46440 \times 2 = 92880 \text{ Вт}$

Сравниваем значения $Q_{\text{вент. за 2 час}}$ и $Q_{\text{погл. огр.констр. за 2 час}}$: $4060 \text{ Вт} < 92880 \text{ Вт}$

Результаты расчета

Дополнительная вентиляция помещения не требуется.

Пример 2. Камера из огнестойких сэндвич панелей

Задано

■ Вентилятор дымоудаления номер 10 в термо-шумоизолирующем кожухе установлен в помещении со следующими данными:

- размеры помещения.....4мх4мх3м(н)
- стены – сэндвич панели: оцинкованная сталь с двух сторон толщиной (δ).....1,5 мм
огнестойкий базальт толщиной (δ)50 мм
- пол и потолок - бетонная плита толщиной (δ).....150 мм
- вентиляции нет
- температура воздуха в помещении (тв.пом.)50°C
- температура стены внутри помещения (тст.пом.)40°C
- температура стены снаружи (тст.нар.)30°C
- Температура перемещаемой среды (тп.сп.)400°C
- Время работы вентилятора.....2 часа

Последовательность расчета

Шаг № 1

По таблице 1 определяем q от вентилятора за 1 час при $t_{п.сп.} = 400^\circ\text{C}$: $q = 2030 \text{ Вт}$

Тепловая нагрузка за все время аварийной работы вентилятора (2 часа):

$Q_{\text{вент за 2 час}} = q \times 2 = 2030 \times 2 = 4060 \text{ Вт}$

Шаг № 2

Определяем тепловой поток, воспринимаемый 1 м² ограждающей конструкции:

$q = \alpha \times (t_{в.пом.} - t_{ст.пом.})$, Вт/м²

где:

α - коэффициент теплоотдачи, Вт/м²К

$\alpha_{\text{бет.}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ (справочник)

$\alpha_{\text{сэндв.}} = 20 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ (справочник)

$q_{\text{сэндв.}} = 20 \times (50-40) = 200 \text{ Вт/м}^2$

$q_{\text{бет.}} = 8,7 \times (50-40) = 87 \text{ Вт/м}^2$

Определяем тепловой поток, воспринимаемый всей площадью ограждающей конструкции:

$Q_{\text{воспр.огр.констр.}} = q \times F_{\text{пов.огр.кон.}}$

$F_{\text{сэндв.}} = 48 \text{ м}^2$; $F_{\text{бет.}} = 32 \text{ м}^2$

$Q_{\text{воспр.огр.констр.}} = (200 \times 48) + (87 \times 32) = 12384 \text{ Вт}$

Сравниваем значения $Q_{\text{вент. за 2 час}}$ и $Q_{\text{воспр. огр.констр.}}$: $4060 \text{ Вт} < 12384 \text{ Вт}$

Результаты расчета

Дополнительная вентиляция помещения не требуется. Проверяем способность стен к поглощению избыточного тепла.

Шаг № 3

Определяем теплопоглощение ограждающей конструкции за 1 час:

$Q_{\text{погл.огр.кон. за 1 час}} = c \times (t_{ст.пом.} - t_{ст.нар.}) \times M$, ккал

где:

c - теплоемкость материала, ккал/кг°C,

соц.сталь = 0,5 ккал/кг°C; роц.сталь = 790 кг/м³ (справочник)

сбазальт = 0 ккал/кг°C; рбазальт = 200 кг/м³ (справочник)

$F_{\text{сэндв.}} = 80 \text{ м}^2$

M – масса ограждающей конструкции, кг

Моц.сталь = 380 кг (с учетом облегченных металлоконструкций, установленных внутри помещения)

Мбазальт = 800 кг

$Q_{\text{погл.огр.кон. за 1 час}} = 0,5 \times (40-30) \times 380 + 0 \times (40-30) \times 800 = 1900 \text{ ккал} = 1634 \text{ Вт}$

Определяем теплопоглощение ограждающей конструкции за 2 часа работы вентилятора:

$Q_{\text{погл.огр.кон. за 2 час}} = 1634 \times 2 = 3268 \text{ Вт}$

Сравниваем значения $Q_{\text{вент. за 2 час}}$ и $Q_{\text{погл. огр.констр. за 2 час}}$: $4060 \text{ Вт} > 3268 \text{ Вт}$

Результаты расчета

Требуется вентиляция помещения, так как избыточный поток тепла равен 396 Вт:

$[(4060 - 3268)/2 \text{ часа} = 396 \text{ Вт}]$

Шаг № 4

Вычисляем необходимый расход воздуха охлаждения для снятия расчетного избыточного потока тепла:

$L = Q \times 3,6 / c_{в} \times \rho_{в} \times (t_{в.пом.} - t_{ст.пом.})$

где: $c_{в}$ - теплоемкость воздуха- 1,005 кДж/кг°C

$\rho_{в}$ - плотность воздуха-1,24 кг/м³

$L = 396 \times 3,6 / 1,005 \times 1,24 \times 10 = 114,4 \text{ м}^3 / \text{час}$

Пример 3. Стандартная камера с вентилятором без термо-шумоизолирующего кожуха, требующая значительного воздушного охлаждения

Задано

■ Вентилятор дымоудаления номер 10 без термо-шумоизолирующего кожуха установлен в помещении со следующими данными:

- размеры помещения.....4мх4мх3м(н)
- стены – оштукатуренные кирпичные толщиной (δ).....150 мм
- пол и потолок - бетонная плита толщиной (δ).....150 мм
- вентиляции нет
- температура воздуха в помещении (tв.пом.).....50°С
- температура стены внутри помещения (tст.пом.).....40°С
- температура стены снаружи (tст.нар.).....30°С

■ Время работы вентилятора.....2 часа

■ Температура перемещаемой среды (tп.ср.)400°С

Последовательность расчета

Шаг № 1

По таблице 1 определяем величину q от вентилятора за 1 час при tп.ср. = 400°С: q = 21344 Вт

Тепловая нагрузка за все время аварийной работы вентилятора (2 часа):

Qвент. за 2 час = 21344х2 = 42688 Вт

Шаг № 2

Из ранее приведенного Примера 1 принимаем тепловой поток, воспринимаемый всей площадью ограждающей конструкции.

Qвоспр. огр.констр. = q x Fпов.огр.кон. = 87 x 80 = 6960 Вт

Сравниваем значения Qвент. за 2час и Qвоспр. огр.констр. : 42688 Вт > 6960 Вт

Результаты расчета

Требуется вентиляция помещения, так как избыточный поток тепла - 17864Вт:

[(42688 – 6960)/2 часа = 17864Вт]

Шаг № 4

Вычисляем необходимый расход воздуха охлаждения для снятия расчетного избыточного потока тепла.

$L = Q \times 3,6 / \text{св} \times \rho_{\text{в}} \times (t_{\text{в.пом.}} - t_{\text{ст.пом.}})$

где: св- теплоемкость воздуха- 1,005 кДж/кг°С

ρв- плотность воздуха-1,24 кг/м³

$L = 17864 \times 3,6 / 1,005 \times 1,24 \times (50-40) = 5161 \text{ м}^3/\text{час.}$

Вывод

Применение термо-шумоизолирующего кожуха позволяет значительно снизить тепловую нагрузку в помещении венткамеры, а в ряде случаев практически отказаться от специального охлаждения венткамеры.