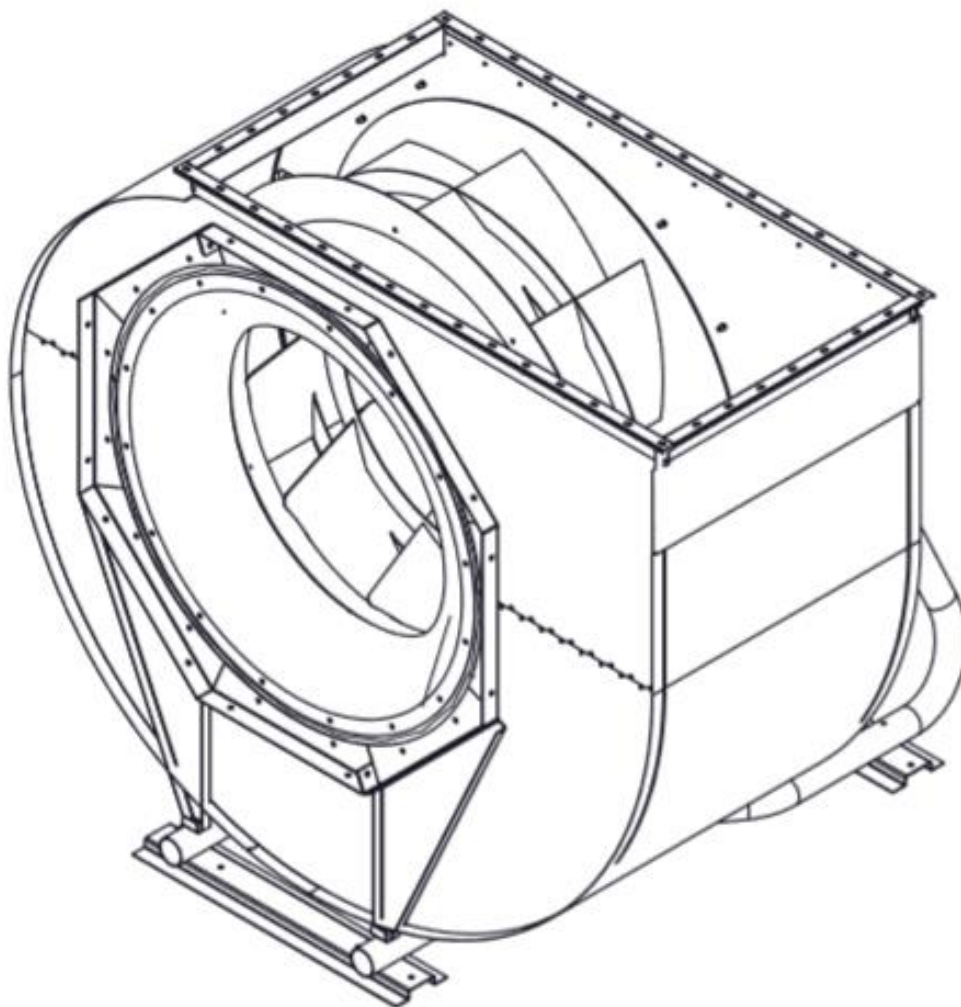


Утвержден
РГНП.0111.30.0000000РЭ–ЛУ



ВЕНТИЛЯТОРЫ РАДИАЛЬНЫЕ ЦБ, ЦБ-ДУ
Руководство по эксплуатации
РГНП.0111.30.0000000РЭ

312103(6)

EAC

Содержание

1	Меры безопасности.....	5
2	Описание и работа.....	7
2.1	Назначение	7
2.2	Технические характеристики	7
2.3	Состав, устройство и принцип действия	12
2.4	Опциональные принадлежности	13
2.5	Маркировка	18
2.6	Упаковка.....	18
3	Транспортирование и хранение.....	19
3.1	Транспортирование	19
3.2	Приемка.....	20
3.3	Хранение	20
4	Монтаж.....	21
4.1	Установка Вентилятора	21
4.2	Подключение к воздушному каналу	21
4.3	Электрические подключения	23
4.4	Первое включение	25
5	Эксплуатация.....	27
6	Возможные неисправности и способы их устранения.....	28
7	Техническое обслуживание	30
8	Утилизация.....	31
9	Сведения об изготовителе	32
	Приложение А.....	33

Обозначения и сокращения

В настоящем документе приняты следующие сокращения:

- РЭ – руководство по эксплуатации;
- ПУЭ – Правила устройства электроустановок;
- ТУ – технические условия;
- ПЧ – преобразователь частоты;

Настоящее РЭ содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках вентиляторов радиальных (далее – Вентиляторов), изготавливаемых ООО «ТехноГрупп Белгород», и указания, необходимые для правильного и безопасного монтажа и эксплуатации данных изделий. Документ распространяется на Вентиляторы общего назначения и дымоудаления (взрывозащищенные в том числе) в общепромышленном, коррозионностойком и кислотостойком исполнениях.

РЭ предназначено для специалистов, выполняющих работы по установке и обслуживанию систем вентиляции и средств обеспечения вентиляционного оборудования.

РЭ должно сохраняться и быть доступным для технического персонала, занятого в эксплуатации вентиляционного оборудования.

Пример обозначения Вентилятора при заказе и в технической документации:

XXX-NT-40-H-3x15-EH.B.AC-R45-Y1 ТУ 28.25.20-551-99713521-2021,

где NT – теплостойкость:

- 1) NT – от минус 40 до плюс 80 °С;
- 2) GT – от минус 50 до плюс 150 °С;
- 3) DU400, ДУ400 – от минус 40 до плюс 400 °С (120 мин.);
- 4) DU600, ДУ600 – от минус 50 до плюс 600 °С (120 мин.);

40 – типоразмер, выбирается из ряда:

25, 28, 31, 35, 40, 45, 50, 56, 63, 71, 80, 90, 100, 112, 125;

H – конфигурация рабочего колеса:

- 1) F – 6 лопаток;
- 2) H – 9 лопаток;

3 – мощность электродвигателя, кВт; выбирается из ряда:

0.25, 0.55, 0.75, 1.1, 1.5, 2.2, 3, 4, 5.5, 7.5, 11, 15, 18.5, 22, 30, 37, 45, 55;

15 – номинальная скорость вращения вала, $0.01 \times \text{мин}^{-1}$; выбирается из ряда:

7.5, 10, 15, 30;

EH.B – маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31441.1-2011, для выбирается из ряда:

EH.B (газы подгруппы IIВ), EH.C (газы подгруппы IIС);

AC – Устойчивость к воздействию атмосферы, тип исполнения:

- 1) HF – общепромышленное;
- 2) AC – кислотостойкое;
- 3) KR – коррозионностойкое;

R – Положение корпуса, выбирается из ряда:

R (правое), L (левое);

45 – угол установки корпуса, выбирается из ряда:

0, 45, 90, 270, 315;

Y1 – климатическое исполнение по ГОСТ 15150, выбирается из ряда:

- Y2, УХЛ2, Т2;
- Y1*, УХЛ1*, Т1*;

ТУ 28.25.20-551-99713521-2021– обозначение ТУ.

* – При наличии принадлежностей для защиты электродвигателя и рабочего колеса от атмосферных осадков

1 Меры безопасности

1.1 Эксплуатация и обслуживание Вентиляторов должны осуществляться квалифицированным персоналом с группой допуска по электробезопасности не ниже III, ознакомленным с документацией на изделие и прошедшим инструктаж по техники безопасности на месте проведения работ.

1.2 При организации работ необходимо руководствоваться требованиями Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, изложенным в ТКП 181-2009, и Приказа Минтруда России от 15.12.2020 № 903н об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ред. От 29.04.2022).

1.3 При производстве работ необходимо использовать инструмент надлежащего качества, предохранительные устройства и средства индивидуальной защиты с учетом условий по месту осуществления действий персонала.

1.4 При работе Вентилятора с открытым патрубком должны устанавливаться защитные ограждения для исключения травм персонала воздушным потоком и вращающимися частями изделия.

1.5 Все виды профилактических и ремонтных работ с Вентилятором должны проводиться при условии:

- полной остановки подвижных частей;
- отключения электропитания и исключения его несанкционированной подачи;
- снижения температуры горячих поверхностей электродвигателя.

1.6 После завершения работ необходимо убедиться, что:

- устройства защиты активны;
- персонал информирован о запуске изделия и покинул зону возможной опасности.

1.7 Переходное сопротивление участка между контактом заземления и открытыми проводящими частями корпуса Вентилятора должно быть не более 0,05 Ом в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии, утвержденных Приказом Минэнерго России от 12.08.2022 №811.

1.8 Корпус Вентилятора должен быть гальванически связан с шиной заземления здания для выравнивания электрических потенциалов на нетоковедущих поверхностях. Вентилятор и воздушный канал должны представлять единую токопроводящую конструкцию.

1.9 Сопротивление защитной изоляции между токоведущими частями и корпусом Установки должно быть не менее 1,0 МОм в соответствии с требованиями ПУЭ (п. 1.8).

1.10 При выполнении такелажных работ не допускается находиться под стрелой подъемного механизма и грузом.

1.11 Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться в соответствии с Правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов, утвержденными Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 753н от 28.10.2020 г

2 Описание и работа

2.1 Назначение

2.1.1 Вентиляторы предназначены для перемещения воздуха и других газовых смесей (взрывоопасных в том числе) в вентиляционных системах общего и специального назначения объектов промышленного и гражданского строительства.

2.1.2 Использование Вентилятора для перемещения особых сред (повышенная влажность, содержание пыли, паров кислот, органических растворителей и других химических веществ) требует соответствующего исполнения изделия.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Вентиляторы общего назначения и дымоудаления для невзрывоопасных сред в части принятых технических решений соответствуют ТУ 28.25.20-551-99713521-2021, взрывозащищенные Вентиляторы – ТУ 28.25.20-578-99713521-2022.

2.2.2 Вентиляторы выпускаются в 15 типоразмерах: 25, 28, 31, 35, 40, 45, 50, 56, 63, 71, 80, 90, 100, 112, 125.

2.2.3 Корпус Вентилятора выполняется в пяти вариантах положения для правого и левого вращения рабочего колеса. Направление вращения определяется со стороны входа воздуха. Правому вращению соответствует движение рабочего колеса по часовой стрелке, а левому в противоположном направлении. На рисунке 1 представлены положения корпуса Вентилятора со стороны всасывающего коллектора в исполнении 0°, 45°, 90°, 270°, 315° для правого R и левого L вращения рабочего колеса.

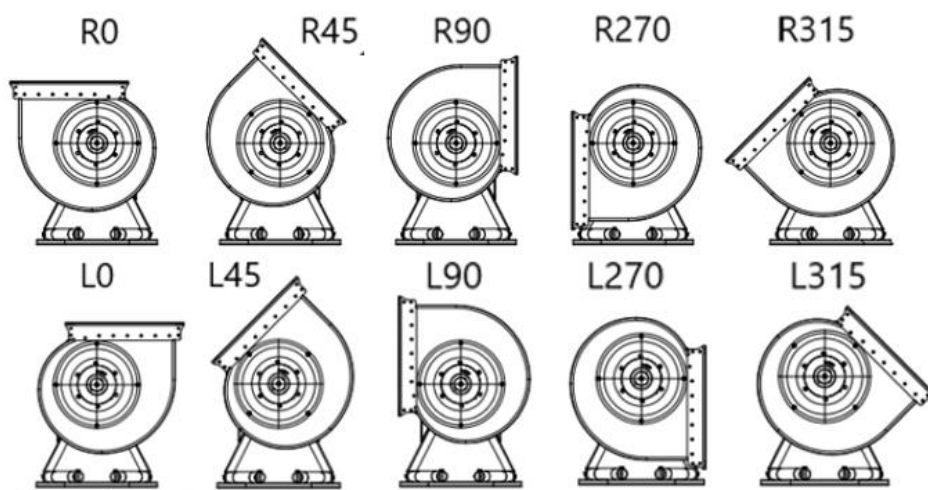


Рисунок 1 – Положение корпуса вентилятора 0°, 45°, 90°, 270°, 315°

2.2.4 Вентиляторы различаются по:

- наличию/отсутствию мероприятий по взрывозащите;
- исполнению (общепромышленное, коррозионностойкое, кислотостойкое).

2.2.5 Типоразмеры Вентиляторов обеспечивают объемный расход воздуха от 200 до 120000 м³/ч при разности располагаемого давления между входом и выходом воздуха не более 2180 Па.

2.2.6 Рабочий диапазон температуры окружения Вентилятора определяется климатическим исполнением изделия по ГОСТ 15150-69 и составляет:

- от минус 40 до плюс 40 °С (исполнение У);
- от минус 60 до плюс 40 °С (исполнение УХЛ);
- от плюс 5 до плюс 50 °С (исполнение Т).

2.2.7 Температура воздуха на входе в Вентилятор должна соответствовать теплостойкости изделия.

2.2.8 Электродвигатель Вентилятора соответствует требованиям ГОСТ IEC 60034-1-2024. Режим работы электродвигателя – продолжительный S1.

2.2.9 Степень защиты электрооборудования не ниже IP54 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

2.2.10 Электропитание Вентилятора с двигателем мощностью до 11 кВт включительно осуществляется от трехфазной сети 230/400 В ± 5 % с частотой 50 Гц ± 2 % и 400/690 В ± 5 % с частотой 50 Гц ± 2 % для двигателей мощностью свыше 11 кВт. Отклонения параметров питающей сети соответствуют зоне А по ГОСТ Р IEC 60034-2024.

2.2.11 Среднеквадратичное значение виброскорости Вентилятора соответствует категории BV-3 по ГОСТ 31350-2007. Класс точности балансировки рабочего колеса – G 6,3 по ГОСТ ИСО 1940-1-2007.

2.2.12 Габаритный чертеж Вентилятора представлен на рисунке 2; габаритные размеры и масса изделия приведены в таблице 1.

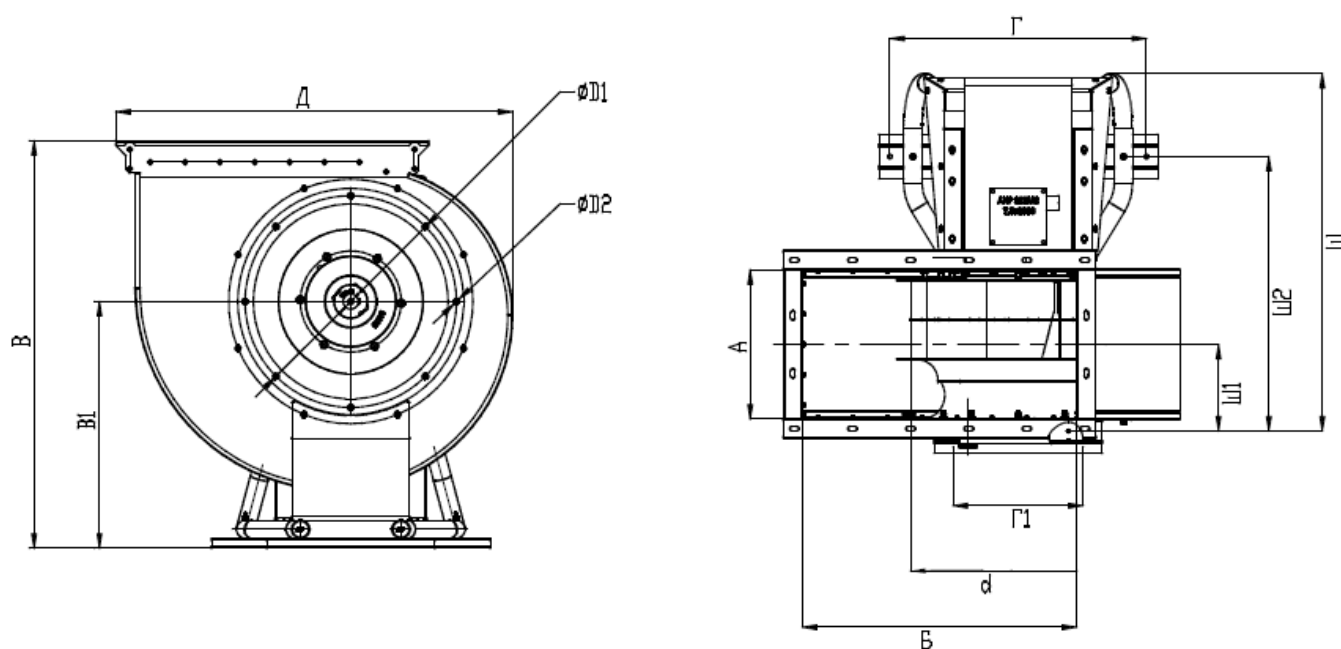


Рисунок 2 – Габаритный чертеж Вентилятора

Таблица 1 – Габаритные размеры и масса Вентилятора

Тип	Мотор*		Размеры, мм													Масса, кг													
	N	p	ød	øD ₁	øD ₂	A	Б	В	В ₁	Г	Г ₁	Д	Ш	Ш ₁	Ш ₂														
25H	0.25	4	250	260	4×8	180	321	533	328	370	200	495	500	156	372	17													
	0.37	2														19													
	0.55												23																
	0.75												25																
	1.1												26																
28H	0.25	4	280	290	4×8	200	361	585	364	400	200	524	482	123	384	25													
0.37	26																												
28F	0.55	2											26																
28H	0.55	4											28																
	0.75	2											29																
1.1	30																												
31H	0.55	4	315	320	8×8	225	396	643	395	440	242	586	504	114	388	32													
0.75	33																												
31F	1.1	2											33																
31H	1.1	2											33																
	1.5												36																
2.2	39																												
35H	0.55	4	355	350	8×8	255	451	694	424	456	254	654	692	132	479	44													
	0.75															45													
	1.1															47													
	1.5															49													
35F	2.2	2														50													
35H	2.2															51													
40F	0.55	4														400	390	8×8	280	506	776	471	456	288	732	656	120	519	53
40H	0.55																												53
	0.75																												55
	1.1																												57
	1.5		59																										
	2.2		63																										
	3		68																										
40F	3		2	63																									
40H	4			71																									
45F	0.75	4	450	440	8×8	310	571	846	512	534	300	826	789	180	570														63
45H	1.1															67													
	1.5															68													
	2.2															73													
	3															78													
4	84																												

Продолжение таблицы 1

Тип	Мотор*		Размеры, мм													Масса,
	N	p	ød	øD ₁	øD ₂	A	Б	В	В ₁	Г	Г ₁	Д	Ш	Ш ₁	Ш ₂	кг
45F	5.5	2	450	440	8×8	310	571	846	512	534	300	826	789	180	570	86
45H	7.5															95
50F	0.37	6	500	490	8×10	340	640	930	567	574	342	918	820	194	570	75
50H	0.55															77
	0.75															79
	1.1															83
50F	1.5	4														80
50H	1.5	4	500	490	8×10	340	640	930	567	574	342	918	820	194	570	81
	2.2															85
	3															91
	4															97
	5.5															106
	7.5														121	
56F	0.75	6	560	540	8×10	390	716	1040	650	650	362	1024	933	205	683	102
56H	0.75															98
	1.1															102
	1.5															105
	2.2															113
56F	2.2	4													102	
56H	3		109													
	4		115													
	5.5		125													
	7.5		139													
63F	2.2	6	630	600	8×10	440	801	1167	725	726	396	1147	1024	221	771	140
63H	2.2															142
	3															148
	4															153
63F	4	4													142	
63H	5.5		153													
	7.5		167													
	11		180													
71F	1.5	8	710	675	8×10	490	899	1298	807	790	450	1287	1118	271	845	166
71H	1.5															170
	2.2															169
71F	2.2	6														
71H	3		179													
	4		185													
	5.5		197													
	7.5	195														

Продолжение таблицы 1

Тип	Мотор*		Размеры, мм													Масса, кг																												
	N	p	ød	øD ₁	øD ₂	A	Б	В	В ₁	Г	Г ₁	Д	Ш	Ш ₁	Ш ₂																													
71F	7.5	4	710	675	8×10	490	899	1298	807	790	450	1287	1118	271	845	210																												
71H	11 15															211 241																												
80F	1.5	8	800	755	8×12	550	1007	1442	896	940	600	1442	1220	293	932	215																												
80H	2.2 3 4															225 231 244																												
	4	226																																										
	80H	5.5 7.5 11 15														244 256 289 304																												
80F		15														1263	283																											
80H		18.5														1220 1263	294																											
90F	4	8														900	845	8×12	610	1131	1626	1026	1000	620	1618	1588	324	1187	328															
90H	4 5.5 7.5																												334 344 368															
	90F	7.5											340																															
	90H	11 15 18.5 22											379 395 419 519																															
90F		22											404																															
90H		30											431																															
100F	5.5	8											1000	940	12×12														680	1271	1804	1130	1172	618	1801	1672	363	1300	402					
100H	7.5 11																																						433 455					
	100F	11																																					437					
100H	15 18.5 22 30	6																																					460 484 585 604					
	112F	11	8	1120	1040	12×12	760	1423	1993	1246	1280	726																											2002	1805	403	1397	509	
	112H	15 18.5 22																																									549 619 634	
		112F																																									22	6

Продолжение таблицы 1

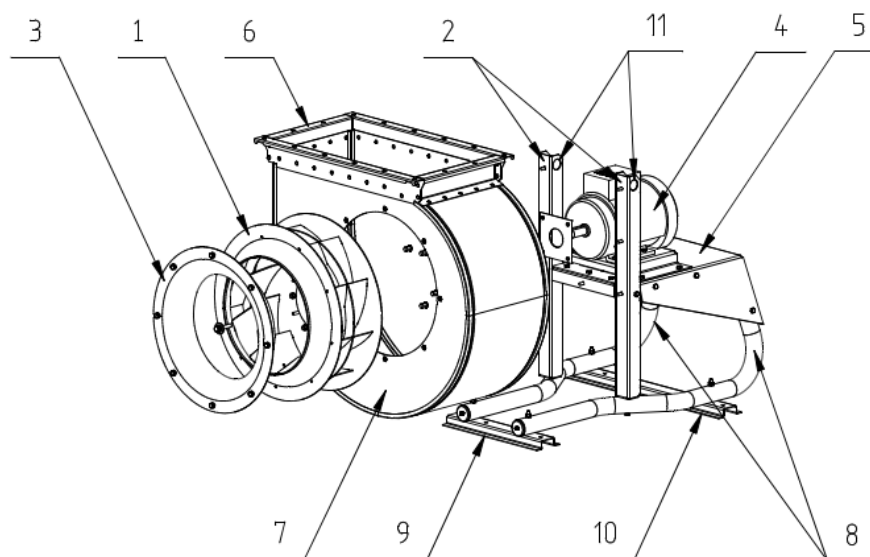
Тип	Мотор*		Размеры, мм													Масса,												
	N	p	ød	øD ₁	øD ₂	A	Б	В	В ₁	Г	Г ₁	Д	Ш	Ш ₁	Ш ₂	кг												
112Н	30 37	6	1120	1040	12×12	760	1423	1993	1246	1280	726	2002	1805	403	1397	668 768												
125F	15	8	1250	1180	16×12	845	1590	2204	1380	1280	730	2230	1892	443	1480	599												
125Н	22															696												
	30															830												
	37															934												
	45															989												
125F	37	6																										818
125Н	55																											989
* – Параметр p характеризует количество полюсов электродвигателя вентилятора; – Параметр N, кВт характеризует номинальную мощность электродвигателя вентилятора																												

2.2.13 Основные сведения об изготовленном Вентиляторе приведены в паспорте изделия и заводской табличке потребительской маркировки.

2.2.14 Маркировка взрывозащиты Вентилятора (при наличии) оговаривает условия применения изделия во взрывоопасных средах.

2.3 Состав, устройство и принцип действия

2.3.1 Основные составные части Вентилятора представлены на рисунке 3:



- 1 – рабочее колесо; 2 – стойка; 3 – коллектор; 4 – электродвигатель;
 5 – подмоторная плита; 6 – нагнетательный патрубок; 7 – корпус; 8 – рама трубная;
 9 – передняя нижняя опора; 10 – задняя нижняя опора; 11 – проушина такелажная

Рисунок 3 – Вентилятор центробежный

2.3.2 Принцип действия Вентилятора основан на передаче энергии привода перемещаемому потоку.

2.3.3 Рабочее колесо 1 (рисунок 3) закреплено непосредственно на валу электродвигателя 4. Нижние опоры 9 и 10, трубная рама 8 и стойки 2 образуют несущую конструкцию, на которую установлен корпус Вентилятора 7 с рабочим колесом и подмоторная плита 5 с электродвигателем. Всасывание перемещаемой среды осуществляется через коллектор 3, установленный на корпус Вентилятора 7. Поток поступает на рабочее колесо, отклоняется крыльчаткой от осевого направления к радиальному и выбрасывается через нагнетательный патрубок 6.

2.3.4 Проушины 11 в стойках используются для такелажа и перераспределяют нагрузку между точками закрепления при подъеме груза над поверхностью земли.

2.3.5 Узлы и детали Вентилятора в общепромышленном исполнении (кроме рабочих колес) изготовлены из оцинкованной и углеродистой стали по ГОСТ 380-2005 и ГОСТ 1050-2013. Для изделий в специальном исполнении используется нержавеющая сталь.

2.3.6 Направление вращения рабочего колеса маркируется стрелкой на корпусе Вентилятора.

2.3.7 Конструкция Вентилятора может быть подвергнута изменениям, не ухудшающим потребительские свойства изделия.

2.4 Опциональные принадлежности

2.4.1 Опциональные принадлежности представляют собой набор штатных приспособлений для защиты Вентилятора от воздействия атмосферных осадков при открытой установке вне укрытия и присоединения его к воздушному каналу.

2.4.2 Гибкая вставка круглая используется для присоединения Вентилятора со стороны всасывания к воздушному каналу с фасонной частью круглого сечения. На рисунке 4 представлен габаритный чертеж гибкой вставки круглого сечения; в таблице 2 приведены габаритные размеры изделия.

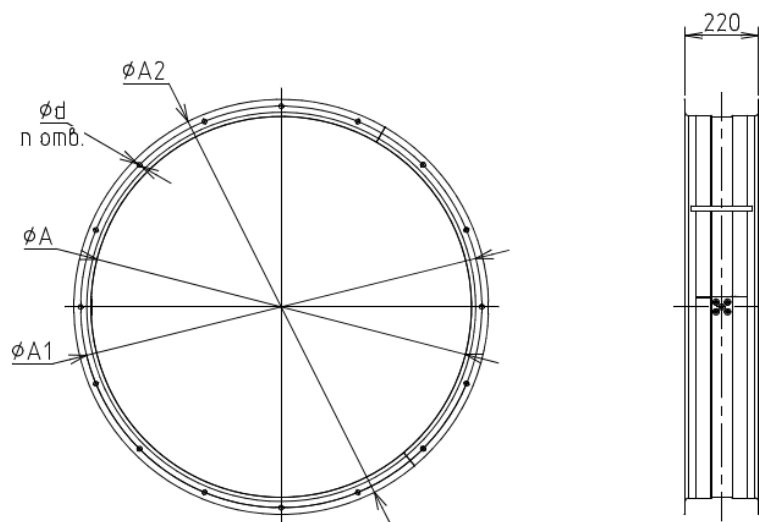


Рисунок 4 – Гибкая вставка круглая

Таблица 2 – Гибкая вставка круглая. Габаритные размеры и масса

Типоразмер вставки	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250
Типоразмер вентилятора	25	28	31	35	40	45	50	56	63	71	80	90	100	112	125
А, мм	226	251	281	318	358	403	453	503	563	625	714	804	904	1004	1124
А1, мм	260	290	320	350	390	440	490	540	600	675	755	845	940	1040	1180
А2, мм	280	310	350	380	420	470	520	570	640	710	790	880	980	1080	1220
d, мм	7	7	7	7	7	7	10	10	10	10	12	12	12	12	12
п, шт.	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	16
Масса, кг	1,1	1,3	1,6	1,9	3,8	4,3	5,1	5,6	6,1	6,6	10,3	11,2	12,8	14,2	15,8

2.4.3 Гибкая вставка (произвольной формы) ограничивает распространение вибрации Вентилятора, компенсирует тепловые изменения размеров воздушного канала и устраняет неточности позиционирования соединяемых патрубков.

2.4.4 С Вентилятором дымоудаления используются вставки специального исполнения температурных классов Т4 (400°С) и Т6 (600°С) из термостойкого материала.

2.4.5 Гибкая вставка прямоугольная используется для присоединения вентилятора к воздушному каналу на стороне нагнетания. На рисунке 5 представлен габаритный чертеж гибкой вставки прямоугольного сечения, в таблице 3 приведены габаритные размеры изделия.

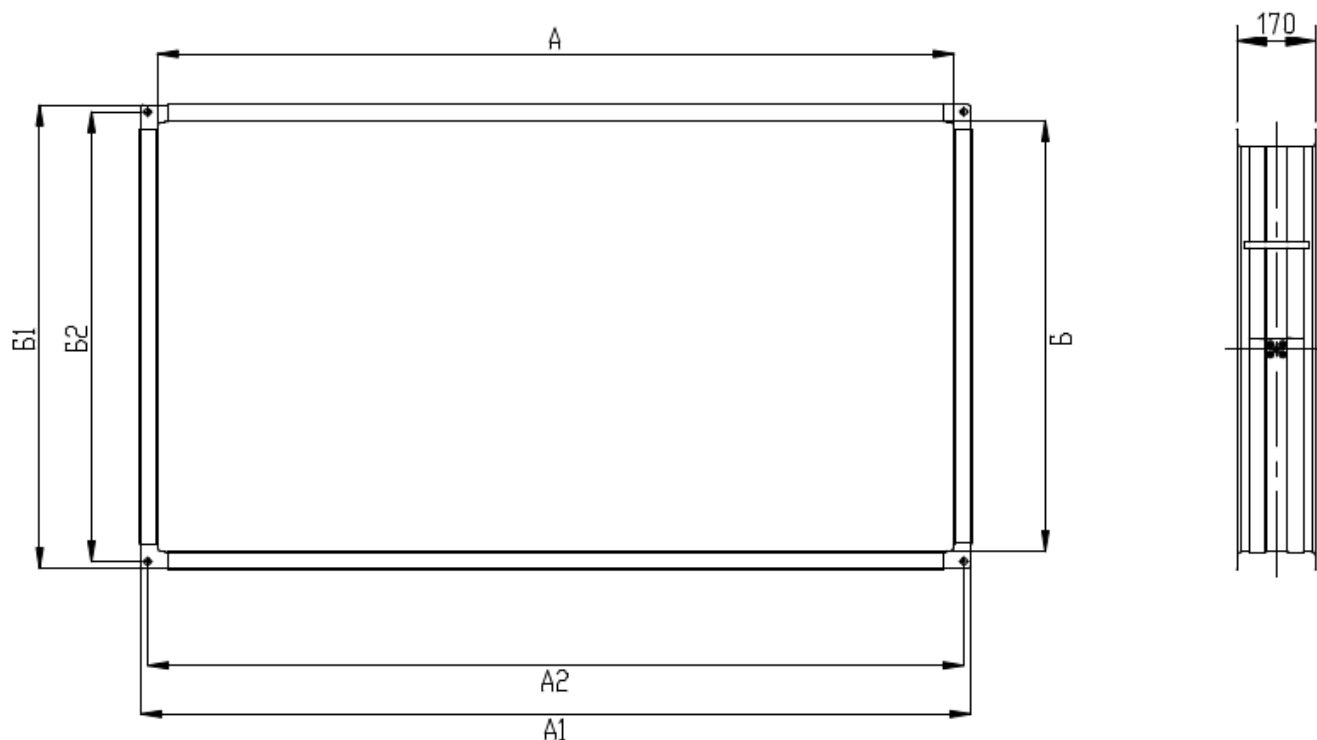


Рисунок 5 – Гибкая вставка прямоугольная

Таблица 3 – Гибкая вставка прямоугольная. Габаритные размеры и масса

Типоразмер вставки	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250
Типоразмер вентилятора	25	28	31	35	40	45	50	56	63	71	80	90	100	112	125
А, мм	320	360	395	450	505	570	645	715	804	900	1006	1130	1270	1422	1590
А1, мм	380	420	455	470	565	630	705	775	864	960	1066	1190	1330	2022	1650
А2, мм	354	394	429	484	539	604	679	749	838	934	1040	1164	1304	1456	1624
Б, мм	180	196	222	252	277	317	347	397	447	497	556	616	686	766	850
Б1, мм	240	256	282	312	337	377	407	457	507	557	616	676	746	826	910
Б2, мм	214	230	256	286	311	351	381	431	481	531	590	650	720	810	884
Масса, кг	2,8	3,6	4,8	4,4	4,8	5,4	5,9	6,5	7,2	8,0	8,9	9,8	10,9	12,1	13,4

2.4.6 Защитный клапан служит для исключения поступлений атмосферных осадков во внутреннюю полость корпуса Вентилятора с положением выхлопа 0° , 45° и 315° в условиях открытого размещения (без укрытия). На рисунке 6 представлен габаритный чертеж защитного клапана; в таблице 4 приведены габаритные размеры изделия. Клапан устанавливается на фланец выходного патрубка вентилятора. Открытие клапана происходит под напором нагнетаемого воздуха.

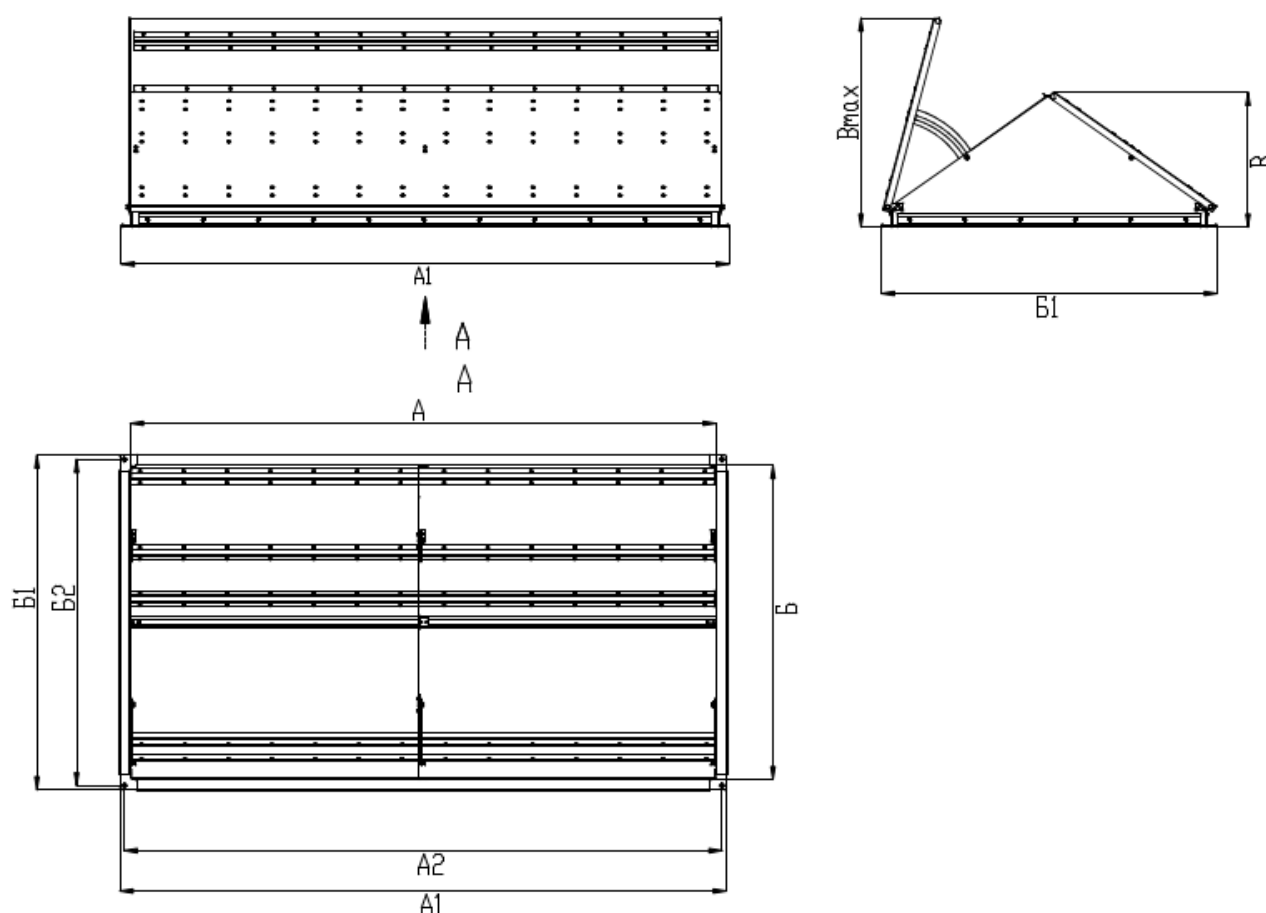


Рисунок 6 – Защитный клапан

Таблица 4 – Защитный клапан. Габаритные размеры и масса

Типоразмер клапана	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250
Типоразмер вентилятора	25	28	31	35	40	45	50	56	63	71	80	90	100	112	125
А, мм	320	360	395	450	505	570	645	715	804	900	1006	1130	1270	1422	1590
А1, мм	380	420	455	470	565	630	705	775	864	960	1066	1190	1330	2022	1650
А2, мм	354	394	429	484	539	604	679	749	838	934	1040	1164	1304	1456	1624
Б, мм	180	196	222	252	277	317	347	397	447	497	556	616	686	766	850
Б1, мм	240	256	282	312	337	377	407	457	507	557	616	676	746	826	910
Б2, мм	214	230	256	286	311	351	381	431	481	531	590	650	720	810	884
В _{max} , мм	173	186	199	219	232	256	275	305	335	365	394	430	470	518	568
В, мм	130	137	146	156	165	179	190	207	225	242	263	284	309	337	366
Масса, кг	2,5	3,2	3,6	4,1	4,6	5,3	6,1	7,0	8,1	9,4	12,5	15,7	18,2	22,6	26,3

2.4.7 На рисунке 7 представлен габаритный чертеж кожуха электродвигателя; в таблице 5 приведены габаритные размеры изделия. Кожух служит для защиты электродвигателя от атмосферных осадков. Изготовлен из листовой оцинкованной стали.

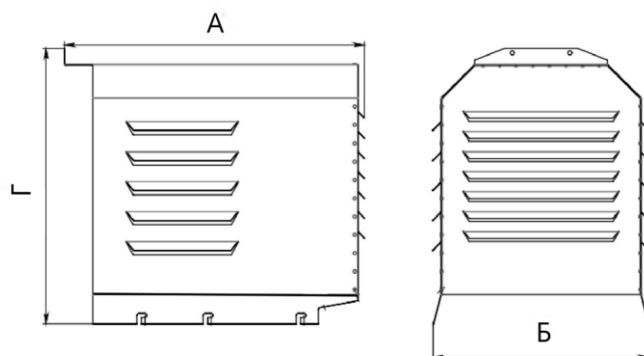


Рисунок 7 – Кожух электродвигателя

Таблица 5 – Кожух электродвигателя. Габаритные размеры и масса

Типоразмер кожуха	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250
Типоразмер вентилятора	25	28	31	35	40	45	50	56	63	71	80	90	100	112	125
А, мм	298	308	356	356	425	455	499	499	521	641	721	805	802	854	904
Б, мм	235	235	235	296	329	326	368	421	461	455	455	605	605	651	651
Г, мм	307	286	333	318	361	381	431	457	417	510	476	610	643	667	828
Масса, кг	1,6	1,8	2,1	2,2	3	3,5	4,4	4,61	5,6	7,5	8	18	17,8	20,2	24,6

2.4.8 Комплект виброизоляторов используется для снижения динамической нагрузки, передаваемой от вентилятора к несущей конструкции. На рисунке 8 представлен габаритный чертеж резинометаллического виброизолятора; в таблице 6 представлены габаритные размеры изделия. Виброизоляторы производятся для климатических условий минус 40 °С (RVI), минус 60 °С (RVM) и в антистатическом, токопроводящем исполнении (RVA).

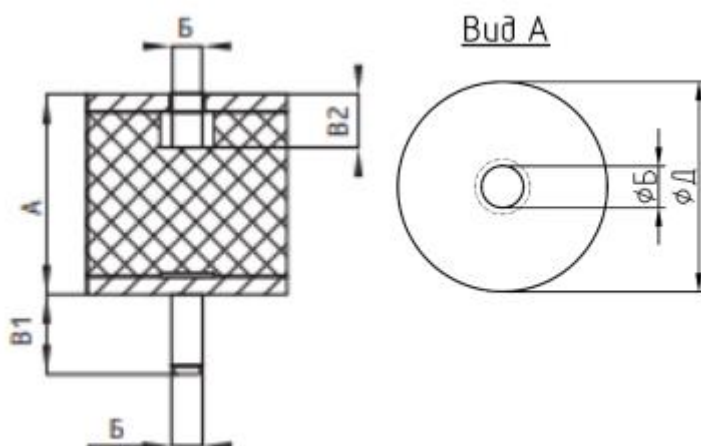


Рисунок 9 – Виброизолятор резинометаллический

Таблица 6 – Виброизолятор резинометаллический. Габаритные размеры и масса

Типоразмер вентилятора	25	28	31	35	40	45	50	56	63	71	80	90	100	112	125
Маркировка виброизолятора	30x30/55					40x30/55	50x50/55				60x50/55	75x50/55			
А, мм	30					30	50				50	50			
Б, мм	М8					М8	М10				М10	М12			
В1, мм	20					23	28				28	37			
В2, мм	8					8	10				10	12			
Д, мм	30					40	50				60	75			
Масса (кг)	0,4					0,45	1,1				1,2	1,9			

2.5 Маркировка

2.5.1 В табличке потребительской маркировки Вентилятора отражаются следующие сведения:

- наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- обозначение ТУ;
- заводской номер;
- месяц и год изготовления;
- масса, кг;
- мощность электродвигателя, кВт;
- изображение знака взрывобезопасности Ex (взрывозащищенное исполнение);
- наименование или знак сертификационного органа и номер сертификата соответствия ТР ТС 012/2011 (взрывозащищенное исполнение);
- единый знак ЕАС обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;

2.5.2 На корпусе Вентилятора располагается наклейка со стрелкой, указывающей направление вращения рабочего колеса.

2.6 Упаковка

2.6.1 На внутреннем рынке допускается поставка изделий без упаковки. Стретч-пленка используется в качестве средства защиты от загрязнений и атмосферных осадков отгружаемой продукции при транспортировании на склад назначения.

2.6.2 Транспортная маркировка наносится на упаковку (при наличии) или на корпус изделия.

2.6.3 Эксплуатационная и товаросопроводительная документация упакована в пакет из полимерных материалов по ГОСТ 12302-2013 и закреплена на поверхности корпуса изделия.

3 Транспортирование и хранение

3.1 Транспортирование

3.1.1 Вентиляторы в заводской упаковке могут перемещаться любым видом автомобильного, ж/д транспорта на открытых и закрытых площадках без ограничения расстояния в соответствии с правилами перевозок, действующих на этих видах транспорта.

3.1.2 Дополнительная упаковка требуется для отправки грузов авиа, водным путем или в районы Крайнего Севера (ящики по ГОСТ 2991-85, ГОСТ 10198-91 и ГОСТ 15846-2002, соответственно). Производитель не оказывает услуги по дополнительной упаковке грузов.

3.1.3 Тара с отгружаемыми изделиями должна быть закреплена на шасси транспортного средства и укрыта от прямого воздействия атмосферных осадков.

3.1.4 Условия транспортирования должны удовлетворять:

- условиям хранения 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов;
- по воздействию механических факторов - средние С(2) по ГОСТ Р 51908-2002.

3.1.5 Подъем и перемещение Вентилятора осуществляется вилочным погрузчиком, штабелером при наличии транспортного поддона, на тросах (стропы) с помощью подъемных машин и механизмов, используя такелажные проушины 11 (2 шт.) в стойках 2 изделия и рым болт на корпусе электродвигателя 4 (рисунок 3). На рисунке 10 представлены приемы закрепления груза.

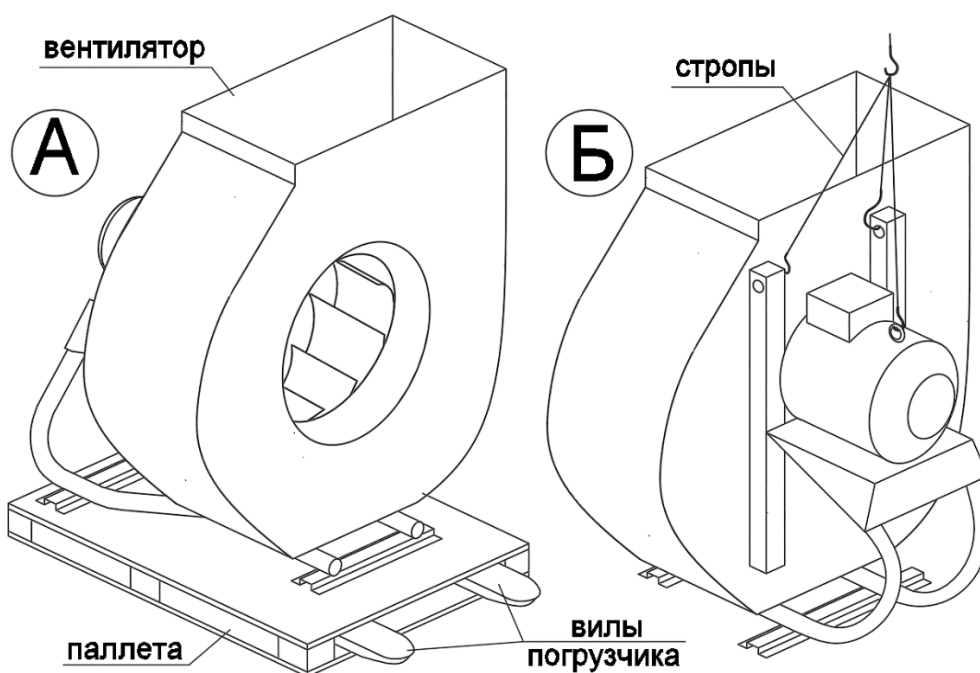


Рисунок 10 – Приемы закрепления Вентилятора при подъеме и перемещении

3.1.6 При перемещении Вентилятора не допускаются резкие ударные и боковые нагрузки на корпус и его элементы. Запрещается толкать изделие или сдвигать его рычагом, прилагая силу к деталям корпуса.

3.2 Приемка

3.2.1 Приемка товара в день поставки осуществляется по количеству грузовых мест в товарно-транспортной накладной. При наличии механических повреждений грузового места необходимо сделать отметку о событии в сопроводительном документе для последующего оформления рекламации.

3.2.2 Приемка поступившего товара по качеству производится в течение 20 дней от даты поставки; удаляется заводская упаковка, проверяется комплектность поставки, выполняется визуальный осмотр изделия и принадлежностей на предмет видимых повреждений, содержания маркировки, наличия и сроков действия сертификатов на продукцию (при наличии).

3.3 Хранение

3.3.1 Место хранения должно быть защищено от атмосферных осадков, свободным от источников пыли и избыточных поступлений влаги (условия хранения 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69).

3.3.2 Стретч-пленка, используемая в качестве заводской упаковки, применяется для временной защиты оборудования от загрязнений и атмосферных осадков на период отгрузки, транспортирования товара и может способствовать коррозии поверхностей в определенных условиях окружающей среды. Рекомендуется удалить защитную пленку по факту поступления грузов в точку назначения.

ВНИМАНИЕ

На компонентах из оцинкованной стали могут возникать красноватые и беловатые пятна. Однако антикоррозионная защита поверхностей при этом сохраняется и подобные явления не являются основанием для претензий к качеству продукции,

3.3.3 Если хранение изделия является продолжительным, то рекомендуется ежемесячно проворачивать рабочее колесо Вентилятора вручную для восстановления свойств смазки.

3.3.4 При хранении изделие должно быть защищено от вибрации и ударных воздействий.

3.3.5 Средний срок сохраняемости Вентилятора в оговоренных условиях хранения составляет 36 месяцев.

4 Монтаж

4.1 Установка Вентилятора

4.1.1 При осмотре места монтажа необходимо уделить внимание следующему:

- наличие свободного доступа к Вентилятору для выполнения монтажных работ и последующих периодических осмотров, обслуживания и ремонтов;
- поверхность, на которую устанавливается Вентилятор, должна обеспечивать горизонтальное положение нижних опор изделия;
- убедиться, что несущая конструкция монтажного основания соответствует массе изделия.

4.1.2 В Приложении А приведены шаблоны разметки осей виброизоляторов в плоскости монтажа. Виброизоляторы закрепляются в анкерах, установленных в фундаменте основания согласно шаблону разметки. Количество анкеров соответствует количеству устанавливаемых виброизоляторов.

Примечание – Рекомендуемый размер анкера (в комплект поставки не входит):

- М8х40 (виброизолятор 30х30/55, 40х30/55);
- М10х60 (виброизолятор 50х50/55, 60х50/55);
- М12х60 (виброизолятор 75х50/55).

ВНИМАНИЕ

Альтернативные методы установки виброизоляторов влекут за собой изменения в системе крепежа.

4.1.3 Вентилятор устанавливается на виброизоляторы и выравнивается в горизонтальной плоскости (проверяется по уровню на нижних опорах изделия). Крепление виброизоляторов к Вентилятору производится через штатные отверстия в нижних опорах 9 и 10 (рисунок 3).

Примечание – Рекомендуемый крепеж (не входит в комплект поставки):

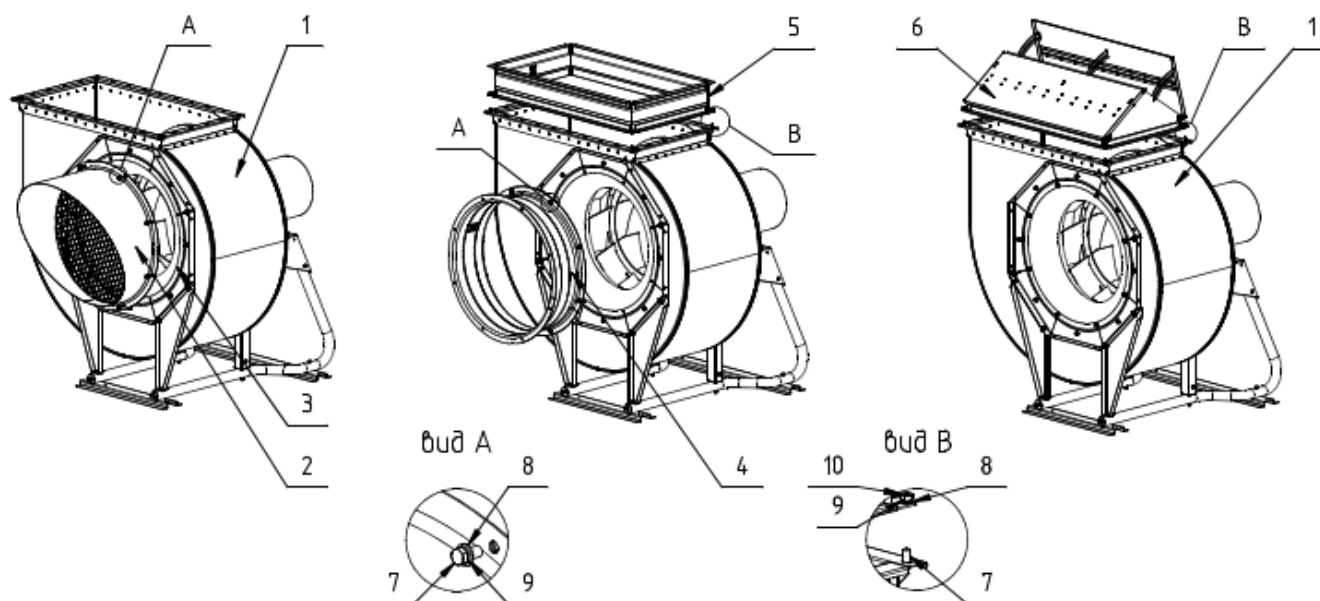
- болт М8х12 (виброизолятор 30х30/55, 40х30/55), болт М10х15 (виброизолятор 50х50/55, 60х50/55), болт М12х16 (виброизолятор 75х50/55) – по количеству виброизоляторов;
- шайба плоская (по количеству и типу болтов);
- стопорная шайба (по количеству и типу болтов).

4.2 Подключение к воздушному каналу

4.2.1 Перед подключением воздушного канала к Вентилятору:

- убедиться в легком, плавном вращении рабочего колеса;
- выполнить осмотр примыкающих участков на предмет посторонних предметов (инструмент, мелкие детали, мусор и т.д.) и при обнаружении удалить их.

4.2.2 На рисунке 11 представлен Вентилятор в сборе с опциональными принадлежностями.



1 – вентилятор; 2 – козырек с защитной сеткой; 3 – закладная крепежная;
4 – гибкая вставка круглая; 5 – гибкая вставка прямоугольная; 6 – защитный клапан;
7 – болт крепежный; 8 – шайба плоская; 9 – шайба стопорная; 10 – гайка крепежная

Рисунок 11 – Вентилятор с опциональными принадлежностями в сборе

4.2.3 В условиях отсутствия канала со стороны разрежения воздуха на Вентилятор 1 устанавливается козырек 2 с защитной сеткой.

4.2.4 Для ослабления вибрации Вентилятора, поступающей в воздушный канал, подключение последнего к изделию осуществляется через гибкие вставки 4 и 5. Ответные фланцы Вентилятора/гибкой вставки не согласуются с размерной сеткой стандартных воздуховодов по ГОСТ Р 70349-2022 и требуют установки атипичного переходного участка.

Примечание – Рекомендуемый крепеж для присоединения ответного фланца вставки на стороне всасывания (не входит в комплект поставки):

- болт М6х20 - 4 шт. (вентиляторы 25-31), М6х20 - 8 шт. (вентиляторы 35-45), М10х20 - 8 шт. (вентиляторы 50-71), М12х20 - 8 шт. (вентиляторы 80-90), М12х20 - 12 шт. (вентиляторы 100-112), М12х20 - 16 шт. (вентилятор 125);

- гайка (по количеству и типу болтов);

- шайба плоская (по количеству и типу болтов);

- стопорная шайба (по количеству и типу болтов).

Рекомендуемый крепеж для подключения фланцев вставки на стороне нагнетания (не входит в комплект поставки):

- болт М10х20 - 8 шт.;

- гайка М10 – 8 шт.;

- шайба плоская А10 – 8 шт.;

- стопорная шайба 10 – 8 шт.

Фланец со стороной более 400 мм требует установки вентиляционной скобы по периметру с шагом от 250 до 300 мм.

4.2.5 Соединение на фланцах уплотняется с помощью прокладок; в вентиляторах дымоудаления необходимо использовать прокладки из негорючего материала (асбестовый шнур и т.п.)

4.2.6 Длина прямого участка на сторонах всасывания/нагнетания Вентилятора должна составлять не менее **полутора** гидравлических диаметров отходящего воздушного канала. Необходимо предусмотреть крепление воздухопроводов к строительным конструкциям здания для исключения дополнительной нагрузки на опоры Вентилятора.

4.2.7 При обустройстве воздушного канала в осях узла прохода кровли рекомендуется предусматривать опуск с установленным штуцером для сбора и отвода конденсата от компонентов с температурой поверхности ниже точки росы. В условиях свободного всасывания/выхлопа (прием/распределение воздуха в осях узла прохода через кровлю) рекомендуется установка поддона для сбора и отвода конденсата.

4.2.8 Установка защитного клапана 6 выполняется на терминальный участок вертикального воздуховода на стороне нагнетания или непосредственно на выхлопной фланец корпуса Вентилятора 1.

4.2.9 Крепеж вентилятора коррозионностойкого (KR) и кислотостойкого (AC) исполнения должен быть выполнен из нержавеющей стали.

4.3 Электрические подключения

4.3.1 Перед началом электрических подключений необходимо:

- выполнить заземление корпуса Вентилятора в специально предусмотренном месте рядом со знаком заземления;
- убедиться, что подведенный силовой кабель обесточен и приняты меры по защите от возникновения на нем потенциала (как от работы автоматики, так и действий персонала);
- убедиться, что параметры электродвигателя (данные паспорта, потребительской маркировки) соответствуют характеристикам электрической сети;
- убедиться, что выбор устройств автоматической защиты силовой цепи осуществлен в соответствии с действующей системой заземления.

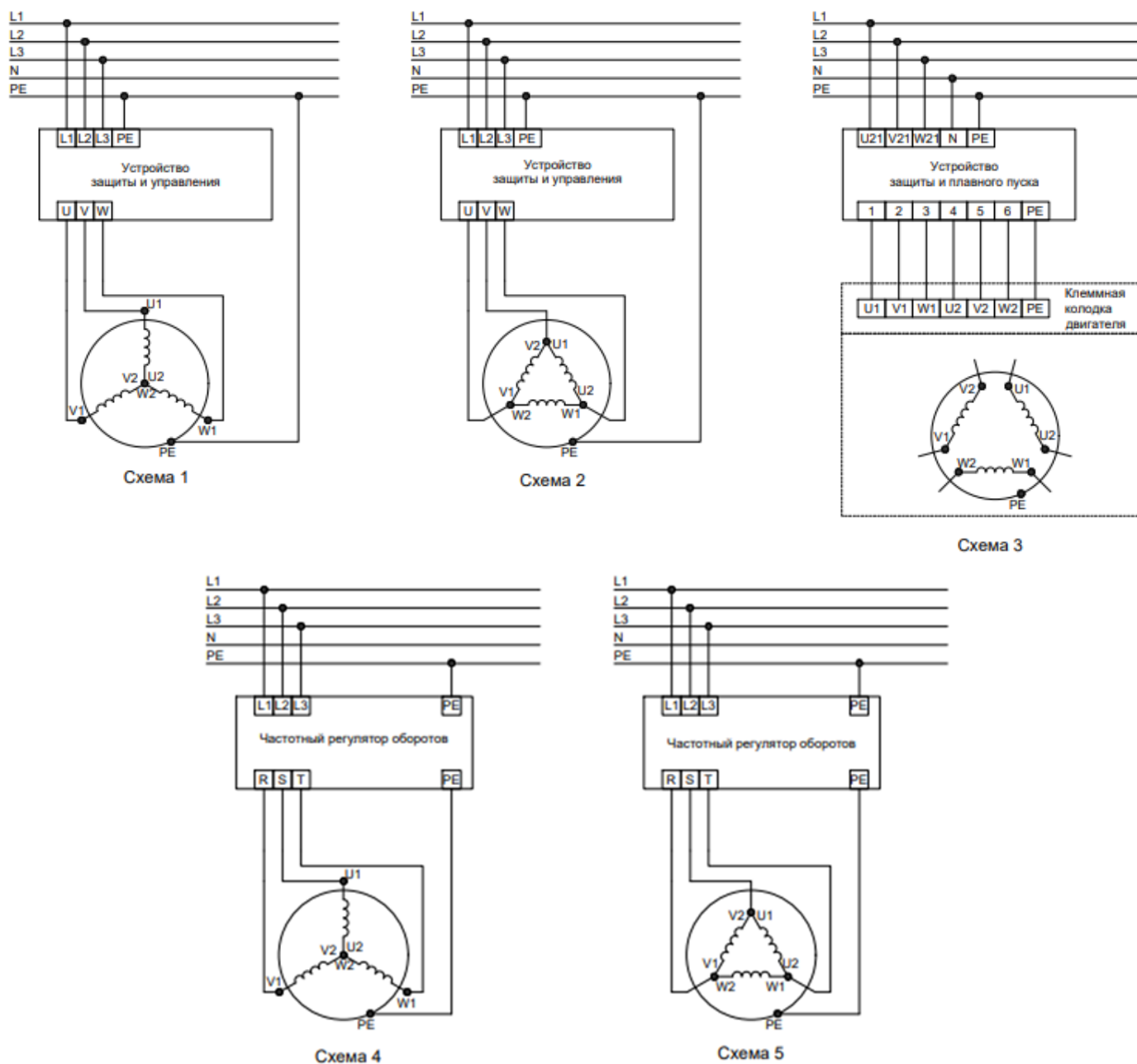
4.3.2 Заземление Вентилятора должно быть выполнено медным проводом с совокупным сечением не менее фазного проводника (ПУЭ, пункт 1.7.126).

4.3.3 На рисунке 12 представлены обобщенные схемы подключения электродвигателя вентилятора к питающей сети методами:

- «прямой пуск» (схемы 1, 2);
- «плавный пуск» (схема 3);
- питание от электронного преобразователя частоты (схемы 4, 5).

Выбор схемы подключения осуществляется на основании данных маркировки и способа организации питания электродвигателя.

Примечание – Использование ПЧ для питания вентиляторов подпора противодымной защиты допустимо, если он сертифицирован для этих целей в составе шкафа управления на соответствие требованиям Технического регламента Евразийского экономического союза "О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения" (ТР ТС 043/2017).



- 1 – схема «звезда», прямой пуск; 2 – схема «треугольник», прямой пуск;
 3 – схема метода «плавный пуск»; 4 – схема «звезда», питание от ПЧ;
 5 – схема «треугольник», питание от ПЧ

Рисунок 12 – Электрические схемы подключения электродвигателя к питающей сети методами прямого и плавного пуска

2.4.8 Рекомендуются выполнять силовые цепи электродвигателя медным проводом с учетом критериев подбора: например, по допустимому току (ПУЭ, раздел 1.3).

2.4.9 Укладку питающего и сигнального кабеля выполнить в отдельных конструкциях (лотки, трубы) для ограничения электромагнитных помех и ложного срабатывания цепей управления.

2.4.10 Если в маркировке электродвигателя указано парное номинальное напряжение 230/400 В или 400/690 В, то при подключении в сеть с более высоким напряжением необходимо выполнить соединение обмоток статора по схеме «звезда» (рисунок 12, схема 1); в случае сети с более низким напряжением необходимо выполнить соединение обмоток статора по схеме «треугольник» (рисунок 12, схема 2).

2.4.11 При мощности свыше 15 кВт или больших стартовых токах рекомендуется запускать электродвигатель методом «плавный пуск» (рисунок 12, схема 3), не превышая номинальное напряжение при переключении соединений обмоток (если используется).

2.4.12 Схемы 4 и 5 (рисунок 12) используются в случае питания электродвигателя вентилятора от ПЧ. Выбор схемы подключения осуществляется на основании данных маркировки электродвигателя.

2.4.13 При наличии в электродвигателе Вентилятора встроенных средств защиты (биметаллический термостат, термистор и т.п.) рекомендуется применять их в управлении контактором силовой цепи данного потребителя электроэнергии.

2.4.14 Подключение проводников силовых и сигнальных цепей выполнить в клеммной коробке электродвигателя в соответствии с маркировкой контактов.

2.4.15 При наличии средств локального управления Вентилятором (рубильники, кнопочные посты, светосигнальная арматура, сенсорные экраны и т.п.) рекомендуется располагать их в рабочей зоне помещения для удобства использования персоналом.

4.4 Первое включение

4.4.1 Перед первым включением необходимо:

- проверить сопротивление защитной изоляции обмоток двигателя и при необходимости просушить его (если вентилятор подвергался воздействию воды или длительное время хранился на открытом воздухе). Величина сопротивления изоляции должна удовлетворять требованиям п. 1.11 настоящего РЭ;
- измерить величину переходного сопротивления между контактом заземления и открытыми проводящими нетоковедущими частями вентилятора. Величина сопротивления должна удовлетворять требованиям п. 1.9 настоящего РЭ;
- проверить настройки и номиналы устройств защиты цепей электропитания;
- проверить крепление корпуса Вентилятора к монтажному основанию.

ВНИМАНИЕ

Применение автоматических выключателей с тепловым расцепителем (характеристики А, В, С, D, К, Z) для защиты цепей электропитания вентиляторов систем противодымной защиты не допускается. Используйте только автоматы с защитой от короткого замыкания (характеристика МА).

4.4.2 Кратковременным включением убедиться, что направление вращения рабочего колеса соответствует стрелке на корпусе Вентилятора. Наблюдение вести через открытый проем сервисного лючка. Изменение направления вращения достигается сменой порядка подключения фазных проводников в клеммной коробке электродвигателя.

4.4.3 После подачи электропитания выполнить измерения токов в обмотках статора электродвигателя. Убедиться, что разброс линейных токов не превышает 5 % от средней величины. В противном случае выполнить диагностику электродвигателя и принять решение о качестве изделия.

4.4.4 При отсутствии посторонних шумов, повышенной вибрации и приемлемых параметрах потребления энергии Вентилятор считается готовым к проведению индивидуальных испытаний и последующей регулировке вентиляционной системы.

5 Эксплуатация

5.1 При эксплуатации Вентилятора следует руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.002-2014, ГОСТ 12.4.021-75 и раздела 1 настоящего РЭ.

5.2 Недопустимо использование Вентилятора не в соответствии с прямым назначением. Примером ненадлежащего использования является нарушение условий эксплуатации изделия.

5.3 Вентилятор должен эксплуатироваться в условиях, предусмотренных при его изготовлении.

5.4 Перемещаемая среда не должно содержать липких веществ, волокнистых и абразивных материалов; содержание пыли и других твердых примесей не должно превышать значение 100 мг/м^3 .

5.5 При обнаружении посторонних шумов и звуков, повышенной вибрации и т.п. вентилятор должен быть немедленно остановлен. Повторный запуск допустим только после выявления и устранения причин ненормальной работы.

5.6 Выполняющий работы персонал несет ответственность за принятие мер для предотвращения случайного контакта с движущимися частями Вентилятора.

5.7 В случаях возгорания оборудования необходимо применять углекислотные и порошковые огнетушители.

5.8 При возникновении необходимости длительного простоя (более 3 месяцев) Вентилятор следует подвергнуть временной консервации. Для этого необходимо:

- удалить питающий и сигнальный кабель из соединительной коробки электродвигателя;
- очистить поверхности вентилятора от загрязнений;
- организовать укрытие изделия от воздействия атмосферных осадков (ящик, полимерная пленка толщиной не менее 0,15 мм и т.п.).

6 Возможные неисправности и способы их устранения

6.1 Текущий ремонт предусматривает устранение мелких неисправностей, выявленных нарушений плотности соединений и т.п. и производится по мере необходимости. В прочих случаях рекомендуем обращаться в сервисный центр.

6.2 В таблице 7 представлены возможные неисправности и способы их устранения.

Таблица 7 – Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Электродвигатель Вентилятора не вращается	Неисправны цепи электропитания	Проверить целостность питающих проводов и предохранительные устройства.
	Срабатывает тепловая защита (биметаллический контакт, РТС термистор) из-за перегрева электродвигателя	Охладить электродвигатель, провести анализ причин перегрева (повышенное трение подшипника, завышение или разброс фазных токов, нарушена работа крыльчатки охлаждения) и устранить их
	Срабатывает тепловой расцепитель устройства защиты по току	Проверить уставку предельного значения тока в устройстве защиты и сравнить ее с номинальным значением линейного тока.
	Электродвигатель перегорел	Заменить электродвигатель
Шум в процессе работы, среднеквадратичная скорость вибрации корпуса превышает 6,3 мм/с	Посторонние предметы или загрязнения внутри рабочего колеса	Удалить посторонние предметы и загрязнения. Повторная балансировка рабочего колеса
	Разбалансировка рабочего колеса.	Выполнить балансировку рабочего колеса повторно
	Износ подшипников электродвигателя	Заменить подшипники электродвигателя
Недостаточный расход воздуха в Вентиляторе	Сопротивление воздушного канала выше расчетного	Уменьшить сопротивление воздушного канала регулирующей заслонкой
	Пониженное питающее напряжение	Восстановить номинальное напряжение электропитания
	Неправильное направление вращения рабочего колеса	Переключить фазные провода на клеммах электродвигателя
Избыточный расход воздуха в Вентиляторе	Нарушена плотность соединений в системе	Найти утечку на стороне разрежения
	Сопротивление воздушного канала меньше расчетного	Увеличить сопротивление дросселя в воздушном канале

Продолжение таблицы 7

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Потребляемая мощность ниже номинального значения	Низкая скорость вращения	Уточнить расход вентилятора
	Потери давления в воздушном канале выше расчетного значения	Уточнить рабочую точку вентилятора
Потребляемая мощность выше номинального значения, разброс фазных токов не превышает 10%	Высокая скорость вращения	Уточнить расход вентилятора
	Потери давления в воздушном канале ниже расчетного значения	Уточнить рабочую точку вентилятора
	Неправильное направление вращения рабочего колеса	Переключить провода на клеммах электродвигателя.
Корпус электродвигателя греется, разброс фазных токов более 10%	Неисправность обмоток электродвигателя	Заменить или отремонтировать электродвигатель

Примечание – Если после длительного простоя Вентилятора сопротивление изоляции электродвигателя составляет менее 1 МОм, то вероятно, что электродвигатель отсырел и подлежит осушке. При отсутствии печей или других сушильных устройств, электродвигатель сушат нагревом электрическим током:

- ротор двигателя затормаживается;
- к обмоткам статора подводится такое пониженное напряжение, при котором в обмотках получаются токи, нагревающие их до температуры (70-75) °С.

Величина питающего напряжения должна быть от 5 до 7 раз меньше номинального напряжения электродвигателя. Осушка электродвигателя – процесс, занимающий (в зависимости от мощности электродвигателя) от нескольких часов до нескольких суток. Процесс завершается, когда сопротивление изоляции достигает нормальной величины.

7 Техническое обслуживание

7.1 При выполнении работ необходимо руководствоваться требованиями безопасности настоящего Руководства по эксплуатации и Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных Приказом Минтруда России № 903н от 15.12.2020.

7.2 Безотказность работы Вентилятора обеспечивается регулярным техническим обслуживанием. Рекомендуемая периодичность плановых работ приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Работы по техническому обслуживанию и их периодичность

Работы, выполняемые при плановом обслуживании	Периодичность проверки	
	Категория размещения 3*	Категория размещения 1*
Очистка вентилятора от загрязнений	1 месяц	1 месяц
Проверка состояния защитных покрытий всех частей Вентилятора и опциональных принадлежностей	1 месяц	1 месяц
Пробный запуск 15-30 минут	6 месяцев	1 месяц
Проверка затяжки резьбовых соединений токоведущих частей, заземления вентилятора и источника электропитания	6 месяцев	6 месяцев
Измерение сопротивления защитной изоляции обмоток электродвигателя	12 месяцев	6 месяцев
Измерение температуры, виброскорости корпуса и фазных токов электродвигателя	12 месяцев	12 месяцев
* – Категория размещения по ГОСТ 15150-69		

Примечание – Допускается совмещать проверки срабатывания противодымной защиты с плановыми пробными запусками вентиляторов подпора.

7.3 Замена и обслуживание подшипников электродвигателя осуществляются в соответствии с рекомендациями изготовителя изделия.

7.4 Заданная периодичность проверок является основанием для составления планов предупредительных ремонтов и осмотров при эксплуатации Вентилятора.

8 Утилизация

8.1 Назначенный срок службы Вентилятора составляет 8 лет с начала эксплуатации.

8.2 По окончании срока службы необходимо обеспечить безопасную утилизацию изделия. Вентилятор следует вывести из работы, отсоединить от источника электропитания, системы заземления, воздушного канала, разобрать на составные части, отсортировать их по типу материала и сдать в пункт приема вторичного сырья.

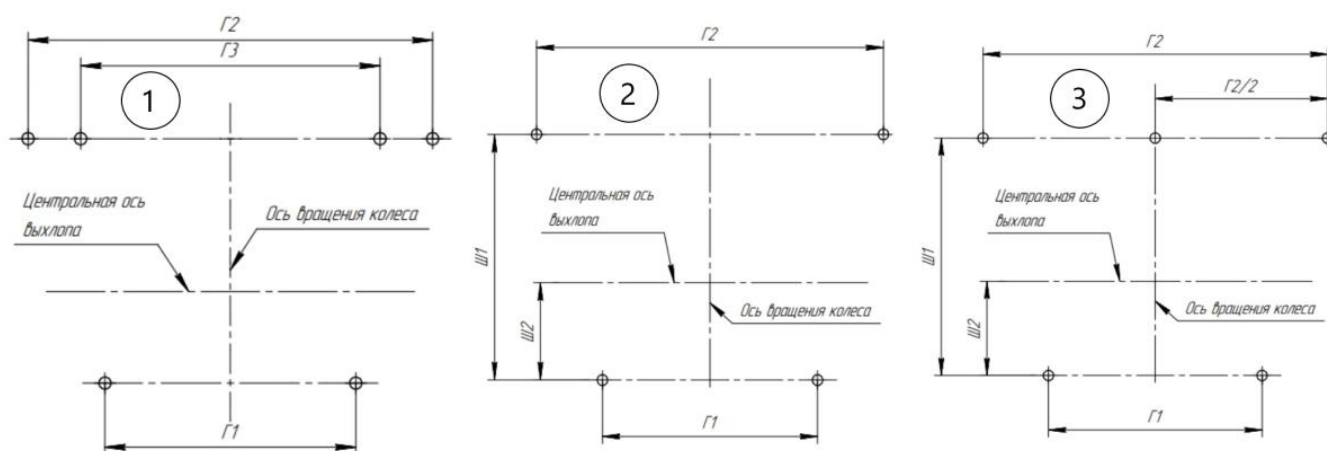
9 Сведения об изготовителе

9.1 ООО «ТехноГрупп Белгород», адрес: Российская Федерация, 308510, Белгородская обл., м р-н Белгородский, г.п. поселок Разумное, пгт. Разумное, тер. ТехноГрупп Белгород, ул. Машиностроителей, д. 1, стр. 1, офис 202, тел. 8-4722-23-10-02, доб. 3333.

Приложение А

(обязательное)

Шаблоны разметки осей виброизоляторов



1– 6 виброизоляторов; 2– 4 виброизолятора; 3– 5 виброизоляторов

Рисунок А.1 – Шаблоны разметки осей виброизоляторов в плоскости монтажа

Таблица А.1 – Размеры для рисунка А.1

Маркировка вентилятора	Маркировка виброизолятора	Шаблон разметки	Размеры в шаблоне				
			Г1	Г2	Г3	Ш1	Ш2
25 (все исполнения)	30x30/55	2	200	370	-	372	156
28 (все исполнения)				400		384	123
31 (все исполнения)				242		440	388
35 (все исполнения)			254	456		479	132
40F-0.55x15			288			519	120
40H-0.55x15							
40H-0.75x15							
40H-1.1x15		1	288	456	296	519	120
40H-1.5x15							
40H-2.2x15							
40H-3x15							
40H-3x30							
40H-3x30							
45F-0.75x15	40x30/55	2	300	534	-	570	180
45H-1.1x15							
45H-1.5x15							
45H-2.2x15							
45H-3x15							
45H-4x15		1	300	534	334	570	180

Продолжение таблицы А.1

Маркировка вентилятора	Маркировка виброизолятора	Шаблон разметки	Размеры в шаблоне				
			Г1	Г2	Г3	Ш1	Ш2
45F-5.5x30		1	300	534	334	570	180
45H-7.5x30							
50 (все исполнения)	50x50/55	2	342	574	-	570	194
56 (все исполнения)			362	650		683	205
63F-1.5x10		2	396	726	-	771	221
63H-1.5x10							
63F-2.2x10							
63H-2.2x10							
63H-3x10							
63H-4x10							
63H-4x15							
63H-5.5x15							
63H-7.5x15		1	396	726	526	771	221
63H-11x15							
71F-1.1x7.5		2	450	790	-	845	271
71H-1.1x7.5							
71F-1.5x7.5							
71H-1.5x7.5							
71H-2.2x7.5							
71F-2.2x10		1	450	790	550	845	271
71H-3x10							
71H-4x10							
71H-5.5x10							
71H-7.5x10							
71F-7.5x15							
71H-11x15							
71H-15x15							
80F-1.5x7.5	60x50/55	2	600	940	-	293	80
80H-2.2x7.5							
80H-3x7.5							
80H-4x7.5							
80F-4x10							
80H-5.5x10							
80H-7.5x10							
80H-11x10							
80H-15x10		1	600	940	680	293	80

Продолжение таблицы А.1

Маркировка вентилятора	Маркировка виброизолятора	Шаблон разметки	Размеры в шаблоне				
			Г1	Г2	Г3	Ш1	Ш2
80F-15x15	60x50/55	2	600	940	-	293	80
80H-18.5x15							
90F-4x7.5		2	620	1000	-	1187	323
90H-4x7.5							
90H-5.5x7.5		3	620	1000	740	1187	323
90H-7.5x7.5							
90F-7.5x10		2	620	1000	-	1187	323
90H-11x10							
90H-15x10		3	620	1000	740	1187	323
90H-18.5x10							
90H-22x10		1	620	1000	740	1187	323
90F-22x15							
90H-30x15		3	620	1000	740	1187	323
100F-5.5x7.5	75x50/55	2	618	1172	-	1300	363
100H-7.5x7.5							
100H-11x7.5							
100F-11x10							
100H-15x10							
100H-18.5x10		3	618	1172	912	1300	363
100H-22x10							
100H-30x10							
112F-11x7.5		2	726	1280	-	1397	403
112H-15x7.5							
112H-18.5x7.5		1	726	1280	920	1397	403
112H-22x7.5							
112F-22x10							
112H-22x10							
112H-30x10							
112H-37x10		2	730	1280	-	1480	443
125F-15x7.5							
125H-22x7.5		1	730	1280	920	1480	443
125H-30x7.5							
125H-37x7.5							
125F-37x10							
125H-45x7.5							
125H-55x10							