

**ВЕНТИЛЯТОРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНО-
ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**
Общие технические условия

**ВЕНТЫЛЯТАРЫ ДЗЕЛЯ КАНТРОЛЬНА-
ВЫМЯРАЛЬНАГА АБСТАЛЯВАННЯ
І АПАРАТУРЫ**
Агульныя тэхнічныя ўмовы



Ключевые слова: вентиляторы осевые встраиваемые электрические, контрольно-измерительное оборудование, аппаратура
ОКП РБ 29.23.20.300

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-инновационным республиканским унитарным предприятием «ПРОМСТАНДАРТ» (УП «ПРОМСТАНДАРТ»)

ВНЕСЕН Министерством промышленности Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от _____ 20__ г. № _____

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Классификация, типы, основные параметры и размеры.....	2
4	Технические требования.....	4
5	Требования безопасности.....	6
6	Правила приемки.....	6
7	Методы испытаний.....	7
8	Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	10
9	Указания по применению.....	10
10	Гарантии изготовителя.....	13
	Библиография.....	14

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Вентиляторы для контрольно-измерительного оборудования и аппаратуры
Общие технические условия****Вентылятары дзеля кантрольна-вымяральных абсталявання і апаратуры
Агульныя тэхнічныя ўмовы****Fans for the instrumentation and equipment
General technical specification**

Дата введения**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на встраиваемые электрические осевые вентиляторы обычного и малозумного исполнения, предназначенные для принудительного охлаждения контрольно-измерительного оборудования, радиоаппаратуры и других приборов.

Вентиляторы должны выполняться в климатическом исполнении УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150. для эксплуатации на высоте до 1000 м над уровнем моря.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ГОСТ 8.051-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 8865-93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация

ГОСТ 10921-90 Вентиляторы радиальные и осевые. Методы аэродинамических испытаний

ГОСТ 11828-86 Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний

ГОСТ 11929-87 Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний. Определение уровня шума

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 20815-93 Машины электрические вращающиеся. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотой оси вращения 56 мм и более. Измерение, оценка и допустимые значения

ГОСТ 21128-83 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В

ГОСТ 26772-85 Машины электрические вращающиеся. Обозначения выводов и направление вращения

ГОСТ 30668-2000 Изделия электронной техники. Маркировка

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим стандартом, следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Классификация, типы, основные параметры и размеры

3.1 По способу монтажа вентиляторы подразделяются на два типа:

- с фланцевым креплением (ВВФ) (рисунок 1);
- с креплением на основании (ВВО) (рисунок 2).

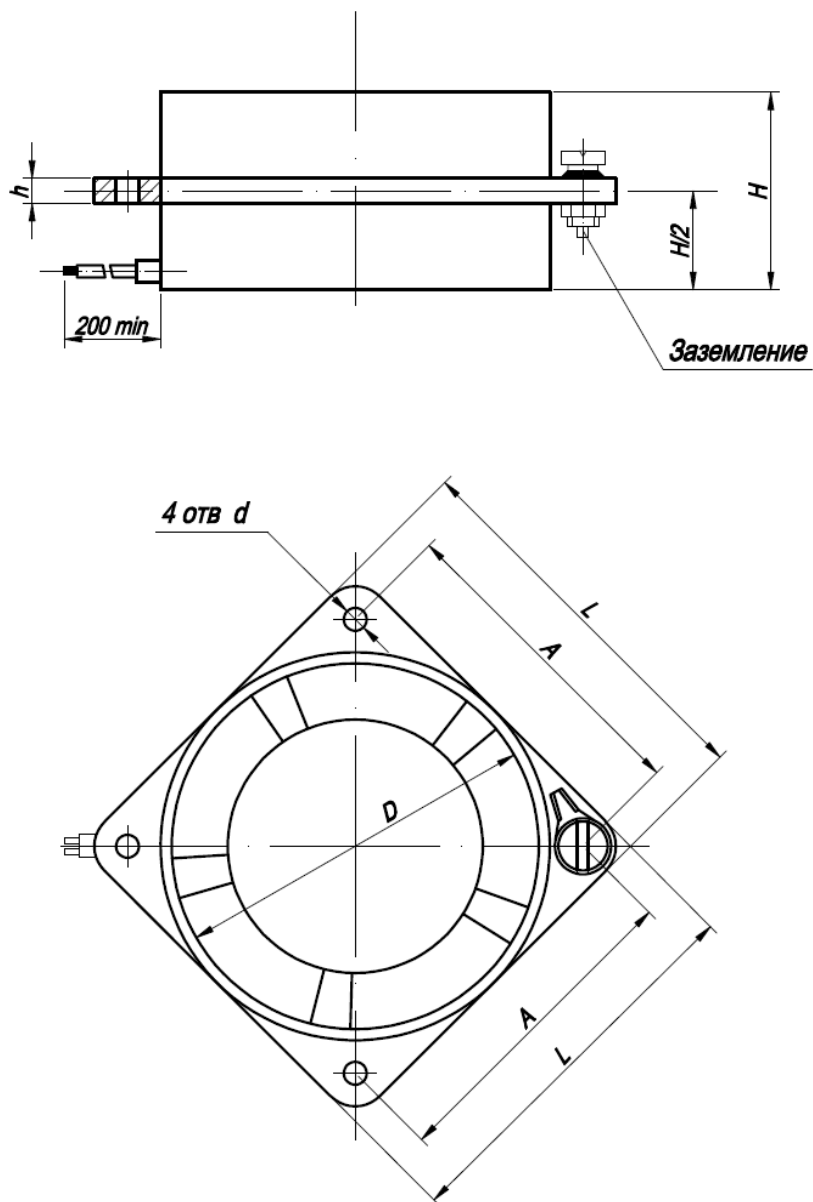


Рисунок 1 – Вентилятор с фланцевым креплением (ВВФ)

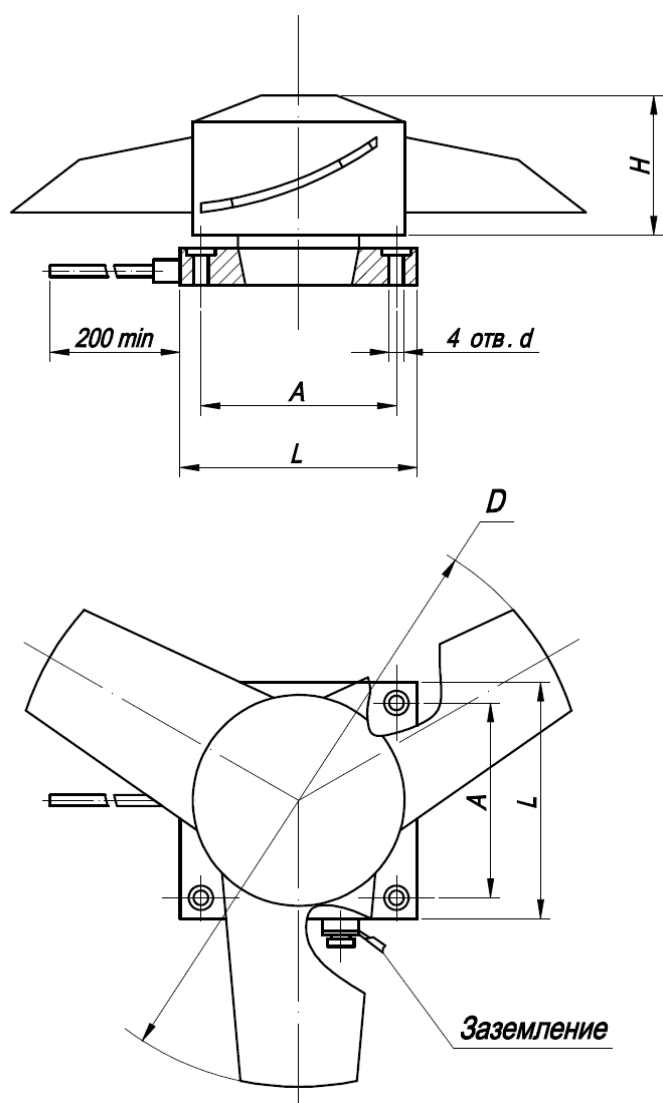


Рисунок 2 – Вентилятор с крепление на основании (ВВО)

По схеме включения вентиляторы могут выполняться:

- с рабочим конденсатором (конденсаторные);
- без конденсатора (неконденсаторные).

По уровню шума, создаваемого при работе, вентиляторы подразделяются на два исполнения:

- обычное;
- малошумное.

3.2 Питание вентиляторов осуществляется от сети однофазного переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц.

В технически обоснованных случаях допускается исполнение вентиляторов на другие напряжения по ГОСТ 21128.

3.3 Номинальная производительность вентиляторов в зависимости от размаха крыльев должна быть не менее величин, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Размах крыльев, мм	Номинальная производительность Q , м ³ /мин	
	Исполнение	
	обычное	малошумное
36	0,25	0,25
45	0,35	0,35
56	0,45	0,45
71	0,75	0,75
90	1,5	1,5
112	2,3	2,3

Продолжение таблицы 1

Размах крыльев, мм	Номинальная производительность Q , м ³ /мин	
	Исполнение	
	обычное	малошумное
140	3	1,5
180	7	3,5
224	13	6,5
280	20	10

Примечание – указанные величины производительности соответствуют работе вентилятора в атмосферных условиях: давление – 101,3 кПа; температура – 20 °С; относительная влажность – 50 %; ускорение силы тяжести – 9,81 м/с²

3.4 Габаритные, установочные и присоединительные размеры, а также масса вентиляторов приведены на рисунках 1 и 2 и в таблице 2.

Таблица 2

Тип вентилятора	Размеры, мм						Масса, кг, не более
	D	L	A	d	H , не более	h	
ВВФ	36	40	32	4,5	36	4	0,5
	45	50	42		40		0,6
	56	65	55		45		0,7
	71	80	67	5,5	50		0,8
	90	100	85		55		0,9
	112	120	100		60		1,0
ВВО	140	80	67	6,6	60	12	1,2
	180				70		1,3
	224				75		1,5
	280	100	100		2,0		

Примечания
 1. Для вентиляторов типа ВВФ размах крыльев D не является нормируемым параметром, его величина условна и ограничена лишь размером L .
 2. Предельные отклонения размеров: A – не более $\pm \frac{IT12}{2}$; d – по H 14; D – по $h10$; L – по $h13$; h – по $\pm \frac{IT15}{2}$.

3.5 Условное обозначение вентиляторов должно состоять из слова вентилятор, типа (ВВФ или ВВО), условной величины размаха крыльев, буквы М – при малошумном исполнении, значения номинальной производительности, напряжения, числа фаз, буквы К – при конденсаторном исполнении и обозначения настоящего стандарта.

Примеры условного обозначения и записи в технической документации

1 Вентилятора типа ВВО с размахом крыльев 180 мм обычного исполнения, производительностью 7 м³/мин, напряжение 220 В однофазного тока, конденсаторного:

Вентилятор ВВО-180-7-220-1К СТБ ХХХХ-ХХХХ

2 Вентилятора типа ВВФ с размахом крыльев 112 мм, малошумного исполнения, производительностью 2,3 м³/мин, напряжение 220 В однофазного тока:

Вентилятор ВВФ-112М-2,3-220-1 СТБ ХХХХ-ХХХХ.

4 Технические требования

4.1 Вентиляторы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

4.2 Основные размеры вентиляторов должны соответствовать указанным на рисунках 1 и 2 и в таблице 2.

4.3 На внешней поверхности вентиляторов не должно быть расслоений, трещин, коррозионных поражений.

4.4 Вентиляторы должны выполняться неререверсивными; направление вращения – любое.

Направление воздушного потока устанавливается от основания к крыльчатке. По договоренности сторон допускается изготовление вентиляторов с направлением воздушного потока от крыльчатки к основанию, о чем должно быть указано в технических условиях (далее – ТУ) на конкретные типы вентиляторов.

Направление вращения и направления воздушного потока должны быть указаны на видном месте.

4.5 Предельное отклонение производительности вентиляторов от номинальной – минус 10 %.

Предельное отклонение производительности в сторону увеличения не ограничивается.

4.6 Статическое давление вентиляторов (при необходимости), потребляемые мощность и ток, а также номинальная частота вращения должны соответствовать величинам, установленным в ТУ на конкретные типы вентиляторов.

4.7 Номинальный режим вентиляторов должен быть продолжительным (S1 по ГОСТ 26772)

4.8 Вентиляторы должны быть работоспособными при отклонении напряжения сети в пределах от 10 до минус 15 % и частоты $\pm 2,5$ % от номинальных значений, если сумма абсолютных процентных значений этих отклонений не превышает 15 %.

4.9 Вентиляторы должны без повреждений и остаточных деформаций выдерживать в течение 2 мин частоту вращения, повышенную на 20 % сверх номинальной.

4.10 Вентиляторы должны выполняться с изоляцией класса Е или В по ГОСТ 8865. Предельное допускаемое превышение температуры обмоток вентиляторов, измеренное методом сопротивления, должно быть не более: для вентиляторов с изоляцией класса Е – 60 °С; для вентиляторов с изоляцией класса В – 65 °С.

4.11 Вентиляторы должны выдерживать без повреждений режим короткого замыкания при номинальном напряжении в течение 1 мин.

4.12 Вентиляторы должны быть работоспособны при предельно-допустимой температуре окружающей среды до 55 °С.

4.13 Вентиляторы должны обеспечивать нормальную работу после пребывания в предельных климатических условиях (условия транспортирования):

- низкой температуры, равной минус 60 °С;
- повышенного атмосферного давления 26,7 кПа;
- резкой смены температур от 40 °С до минус 60 °С и обратно;
- относительной влажности 100 % при 25 °С;
- транспортирования с максимальным ускорением 30 м/с² при числе ударов 80 – 120 в минуту.

4.14 Вентиляторы должны обеспечить нормальную работу в условиях воздействия вибрации частотой от 5 до 30 Гц с амплитудой не более 0,1 м.

4.15 Срок службы вентиляторов должен быть не менее 8 лет.

4.16 Ресурс вентиляторов должен быть не менее:

- малошумного исполнения типа ВВФ – 10 000 ч;
- остальных – 20 000 ч.

4.17 Вероятность безотказной работы вентиляторов при доверительной вероятности $P = 0,8$ должна быть 0,85 на наработку:

- 3 000 ч – для малошумного исполнения типа ВВФ;
- 4 000 ч – для остальных.

4.18 Вентиляторы должны выпускаться со свободно выведенными концами длиной не менее 200 мм. В технически обоснованных случаях допускается поставка вентиляторов с более длинными выводами или с другими выводными устройствами.

4.19 Средний уровень звука на расстоянии 1 м от корпуса вентилятора должен соответствовать устанавливаемому в ТУ на конкретный тип вентилятора, но не должен превышать:

- 60 дБА – для вентиляторов обычного исполнения;
- 50 дБА – для вентиляторов малошумного исполнения.

4.20 Максимально допустимое эффективное значение вибрационной скорости, создаваемой вентилятором в местах крепления не должно превышать:

- для вентиляторов типа ВВФ – 1,8 мм/с;
- для вентиляторов типа ВВО – 2,8 мм/с.

4.21 Радиопомехи, создаваемые вентиляторами, не должны превышать величин, установленных в [1].

4.22 Каждый вентилятор должен поставляться с паспортом, техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

Однофазные вентиляторы, предназначенные для работы по схеме с постоянно включенным рабочим конденсатором, должны поставляться в комплекте с конденсатором; данные о типе, емкости и рабочем напряжении конденсатора должны быть приведены в ТУ на конкретный тип вентилятора.

Примечание – При отгрузке партии вентиляторов одному потребителю разрешается по договоренности сторон поставлять один экземпляр технического описания и инструкции по эксплуатации на партию вентиляторов.

4.23 Масса вентиляторов должна соответствовать величинам, приведенным в таблице 2.

4.24 Условия поставки вентиляторов на экспорт должны оговариваться в ТУ на конкретный тип вентилятора.

5 Требования безопасности

5.1 Сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками должно быть не менее 20 МОм в практически холодном состоянии вентилятора.

5.2 Изоляция обмоток относительно корпуса вентилятора должна выдержать без повреждения в течение 1 мин испытательное напряжение частотой 50 Гц, практически синусоидальное, величина которого должна быть:

а) для вентиляторов с номинальным напряжением ниже 100 В – 500 В плюс двукратное номинальное напряжение;

б) для вентиляторов с номинальным напряжением свыше 100 В – 1 000 В плюс двукратное номинальное напряжение, но не менее 1 500 В.

5.3 Изоляция обмотки между смежными ее витками должна выдерживать в течении 3 мин испытание повышенным на 30 % сверх номинального напряжения.

5.4 Корпус вентилятора должен быть снабжен зажимом, обеспечивающим надежность заземления. В вентиляторах типа ВВФ разрешается заземляющий болт совмещать с крепежным винтом. Место заземления должно быть указано в рабочих чертежах.

5.5 Монтаж вентилятора и его заземление должны производиться в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5.6 при установке вентилятора в оборудовании необходимо предусмотреть ограждение или недоступность прикосновения к его вращающимся и токоведущим частям.

6 Правила приемки

6.1 Каждый вентилятор должен быть подвергнут приемо-сдаточным испытаниям по следующей программе:

- внешний осмотр, проверка комплектности, маркировки, направления вращения и направления воздушного потока вентиляторов в соответствии с 4.1, 4.3, 4.4, 4.22, 8.1, 8.2, 8.4;

- измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса вентилятора и между обмотками в холодном состоянии в соответствии с 5.1;

- измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии в соответствии с 4.1;

- испытание изоляции обмоток на электрическую прочность относительно корпуса вентилятора в соответствии с 5.2;

- испытание междувитковой изоляции на электрическую прочность в соответствии с 5.3;

- проверка работоспособности вентилятора при пониженном напряжении (проверка на раскручивание) в соответствии с 4.8;

- измерение производительности вентилятора в соответствии с таблицей 1 и 4.5;

- измерение частоты вращения, потребляемой мощности и тока в соответствии с 2.6;

- проверка упаковки в соответствии с 8.5, 8.6;

6.2 Испытание следует проводить в последовательности перечисления пунктов.

6.3 Вентиляторы, выдерживающие приемо-сдаточные испытания, признаются годными и подлежат приемке и отгрузке.

Если в ходе приемо-сдаточных испытаний будут обнаружены вентиляторы, которые не удовлетворяют требованиям хотя бы одного пункта программы испытаний, то такие вентиляторы возвращают для исправления.

После соответствующего исправления они могут быть вновь предъявлены к приемке.

6.4 Не реже 1 раза в год не менее 5 шт. вентиляторов каждого типа, из числа прошедших приемо-сдаточные испытания и признанных годными, должны быть подвергнуты периодическим испытаниям по следующей программе:

- все испытания по программе приемо-сдаточных испытаний;

- проверка габаритных, установочных и присоединительных размеров, массы вентиляторов в соответствии с 4.2, 4.23;

- испытание на нагревание в соответствии с 4.7, 4.10, 4.12;

- испытание на повышенную частоту вращения в соответствии с 4.9;

- испытание на короткое замыкание в соответствии с 4.11;

- измерение среднего уровня звука в соответствии с 4.19;

- испытание на виброустойчивость в соответствии с 4.14;

- испытание на прочность при транспортировании в соответствии с 4.13;

- испытание на влагопрочность в соответствии с 2.13;

- испытание на холодопрочность в соответствии с 4.13;

- испытание на устойчивость к пониженному атмосферному давлению в соответствии с 4.13;

- испытание на резкую смену температур в соответствии с 4.13;
- испытание на ресурс в соответствии с 4.16;
- испытание на надежность в соответствии с 4.17;
- измерение вибрации, создаваемой вентилятором в соответствии с 4.20;
- измерение радиопомех в соответствии с 4.21.

Измерения на надежность, ресурс, измерение радиопомех и вибрации разрешается проводить один раз в 3 года.

Измерение радиопомех проводят только для вентиляторов с коллекторным приводным двигателем.

Испытания следует проводить в последовательности перечисления пунктов.

6.5 Результаты периодических испытаний считаются удовлетворительными, если все вентиляторы соответствуют всем пунктам программы испытаний.

Вентиляторы, подвергнутые периодическим испытаниям и исчерпавшие свой ресурс работы, отгрузке потребителю не подлежат.

6.6 Если в ходе периодических испытаний окажется хоть один вентилятор, не соответствующий хотя бы одному пункту программы, испытания повторяют на удвоенном количестве вентиляторов.

Результаты повторных периодических испытаний считаются окончательными.

6.7 Если при повторных периодических испытаниях окажется хоть один вентилятор, не соответствующий хотя бы одному пункту программы испытаний, отгрузка вентиляторов должна быть приостановлена.

Изготовитель проводит мероприятия по выявлению причин дефектов в производстве и их устранению.

После устранения причин дефектов приемка и отгрузка вентиляторов должны производиться только после проведения новых периодических испытаний и получения положительных результатов.

6.8 В период между периодическими испытаниями до окончания очередных испытаний вентиляторы должны приниматься и отгружаться по результатам предыдущих периодических испытаний.

7 Методы испытаний

7.1 Испытания вентиляторов должны проводиться по методам, изложенным в настоящем стандарте, и дополнительным методам, изложенным в ТУ на конкретные типы вентиляторов.

7.2 Все испытания вентиляторов, если не оговорено особо, следует проводить в нормальных климатических условиях в соответствии с ГОСТ 15150.

7.3 Соответствие конструкторским документам (см. 4.1), внешнюю поверхность вентиляторов (см. 4.3), направление вращения и направление воздушного потока (см. 4.4) проверяют в процессе изготовления вентиляторов по методам, установленным в ТУ на конкретный тип вентилятора.

7.4 Измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в холодном состоянии (см. 4.1), испытание на повышенную частоту вращения (см. 4.9), измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса вентилятора и между обмотками в холодном состоянии (см. 5.1), испытание изоляции обмоток на электрическую прочность относительно корпуса вентилятора (см. 5.2) следует проводить по ГОСТ 11828.

7.5 Габаритные, установочные и присоединительные размеры вентиляторов (см. 4.2) проверяют измерением размеров любыми средствами измерений, обеспечивающими измерение с погрешностями, не превышающими установленные ГОСТ 8.051.

Массу (4.23) проверяют взвешиванием на любых весах с погрешностью, не превышающей 10 %.

7.6 Производительность вентиляторов Q (см. таблицу 1 и 4.5, 4.6) определяется при номинальном напряжении питания.

При приемо-сдаточных испытаниях производительность определяют расходомерами (соплами Вентури), прошедшими государственную метрологическую аттестацию. Допускается при приемо-сдаточных испытаниях измерение производительности производить анемометрами. Методика определения производительности анемометрами должна быть приведена в ТУ на конкретные типы вентиляторов.

Производительность и статическое давление вентиляторов при периодических испытаниях определяют по методике ГОСТ 10921, при этом нестандартное испытательное оборудование должно быть приведено в ТУ на конкретные типы вентиляторов.

7.7 Методы измерения статического давления вентиляторов (см. 4.6) должны быть приведены в ТУ на конкретные типы вентиляторов.

7.8 Частота вращения вентиляторов (см. 4.6) измеряется при номинальном напряжении питания в установившемся режиме работы стробоскопическим способом или другими методами, обеспечивающими необходимую точность измерения.

7.9 Потребляемую мощность и ток вентиляторов (см. 4.6) проверяют при номинальном напряжении питания измерительными приборами класса не ниже 0,5.

7.10 Испытание на нагревание (см. 4.7, 4.10 и 4.12) следует проводить по ГОСТ 11828 при температуре окружающей среды 55 °С.

СТБ/ПР_1

Вентиляторы считаются выдержавшими испытание, если они удовлетворяют требованию 4.10 настоящего стандарта.

7.11 Работоспособность вентиляторов при пониженном напряжении – проверка на раскручивание (см. 4.8) – проверяют путем не менее 10 следующих друг за другом включений (каждый раз после полной остановки вентилятора) при напряжении, равном 0,85 номинального.

Вентилятор считается выдержавшим испытание, если он раскручивается до частоты вращения, превышающей 2/3 номинальной во всех десяти случаях.

7.12 Испытание на короткое замыкание (см. 4.11) следует проводить при питании вентилятора с заторможенным ротором номинальным напряжением.

7.13 Испытание вентиляторов на прочность при транспортировании (см. 4.13) проводят следующим образом: ящик с упакованными вентиляторами крепят на платформе испытательного стенда без дополнительной амортизации и подвергают испытанию в вертикальной плоскости с ускорением 30 м/с^2 при числе ударов 80 – 120 в минуту в течение 1 ч.

По окончании испытания проверяют номинальную частоту вращения, потребляемую мощность и ток вентиляторов.

7.14 Испытание вентиляторов на влагопрочность (см. 4.3) проводят следующим образом: вентиляторы в транспортной упаковке помещают в камеру влажности; температуру в камере повышают до $25 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; через 1,5 – 2 ч после достижения заданной температуры относительную влажность в камере повышают до 100 %; вентиляторы выдерживают в заданном режиме в течение 48 ч; затем извлекают из камеры и выдерживают в нормальных климатических условиях в течение 24 ч, после чего вентиляторы вынимают из упаковки, проверяют их внешнюю поверхность, измеряют номинальную частоту вращения, потребляемую мощность и ток, а также сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками.

7.15 Испытание вентиляторов на холодопрочность (см. 4.13) проводят следующим образом: вентиляторы в транспортной упаковке помещают в камеру холода, температуру в камере понижают до минус $60 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; вентиляторы выдерживают при этой температуре в течение 4 ч; затем извлекают из камеры и выдерживают в нормальных климатических условиях в течение 24 ч, после чего вентиляторы вынимают из упаковки и проверяют их внешнюю поверхность, номинальную частоту вращения, потребляемую мощность и ток, а также сопротивление изоляции обмоток и работоспособность вентиляторов при пониженном напряжении.

7.16 Испытание вентиляторов на устойчивость к пониженному атмосферному давлению (см. 4.13) проводят следующим образом: вентиляторы в транспортной упаковке помещают в барокамеру; давление в камере понижают до 26,7 кПа; вентиляторы выдерживают при этом давлении в течение 4 ч; затем извлекают из камеры и выдерживают в нормальных климатических условиях в течение 24 ч, после чего вентиляторы вынимают из упаковки и проверяют их внешнюю поверхность, номинальную частоту вращения, потребляемую мощность и ток, а также сопротивление изоляции и работоспособность вентиляторов при пониженном напряжении.

Испытание вентиляторов на устойчивость к пониженному атмосферному давлению рекомендуется совмещать с испытанием на холодопрочность.

7.17 испытание на резкую смену температур (см. 4.13) проводят следующим образом: вентиляторы в транспортной упаковке помещают в камеру тепла; температуру в камере повышают до $40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; вентиляторы выдерживают при этой температуре в течение 4 ч; затем извлекают из камеры и помещают в камеру холода, температура которой установлена минус $60 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; вентиляторы выдерживают при этой температуре в течение 4 ч; затем извлекают из камеры холода и снова помещают в камеру тепла на 4 ч при $40 \text{ }^\circ\text{C}$; вентиляторы извлекают из камеры и выдерживают в нормальных климатических условиях в течение 24 ч, после чего вынимают из упаковки и проверяют внешнюю поверхность вентиляторов, номинальную частоту вращения, потребляемую мощность и ток, а также сопротивление изоляции и работоспособность вентиляторов при пониженном напряжении.

Перенос из одной камеры в другую следует проводить с минимальной потерей времени.

7.18 Испытание вентиляторов на виброустойчивость (см. 4.14) проводят на вибрационном стенде.

Поддиапазоны частот колебаний платформы стенда и продолжительность испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3

Поддиапазон частот, Гц	Продолжительность испытаний, мин
5 – 10	20
10 – 20	
20 – 30	

Амплитуда (половина полного размаха) колебаний платформы стенда при испытаниях должна быть равна 0,1 мм. Погрешность измерения амплитуды вибрации не должна превышать $\pm 15 \text{ } \%$.

Вентилятор крепится на столе стенда в горизонтальном или вертикальном (крыльчаткой вверх) положении, подается номинальное напряжение и производится испытание путем плавного изменения частоты в пределах поддиапазона в течение 1 мин с выдержкой на высшей частоте поддиапазона в течение 10 мин для каждого положения вентилятора (горизонтального и вертикального).

По окончании испытания проверяют номинальную частоту вращения, потребляемую мощность и ток вентилятора.

7.19 Проверку ресурса (см. 4.16) проводят в рабочем режиме до полного отказа всех вентиляторов, взятых для испытаний.

Испытаниям на ресурс подвергают не менее 20 вентиляторов.

При испытаниях следует:

а) через каждые 8 ч работы контролировать потребляемую мощность, ток, частоту вращения, а также температуру и влажность окружающей среды;

б) через каждые 1000 ч работы проверять внешнюю поверхность вентиляторов, измерять частоту вращения, потребляемую мощность и ток, производительность, сопротивление изоляции, а также проверять работоспособность вентиляторов при пониженном напряжении;

в) систематически проверять состояние вентиляторов и, при необходимости, производить очистку от пыли и грязи, очистку и смазку подшипников.

При этом по истечении времени гарантийной наработки допускается частичная разборка и сборка вентиляторов, мелкий и профилактический ремонт.

Значение ресурса T_p в часах определяется по формуле

$$T_p = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{N}, \quad (1)$$

где N – количество испытуемых вентиляторов;

n – количество образцов в выборке;

t_i – время испытания до полного отказа вентилятора в часах.

В технически обоснованных случаях испытание разрешается прекращать при достижении T_p величины, равной или большей значения ресурса для данного типа вентилятора по 4.16.

7.20 Проверку вероятности безотказной работы (см. 4.17) проводят циклами до истечения наработки, указанной в 4.17.

Размер выборки $n = 10$ при приемочном числе $C = 0$.

Каждый цикл испытаний состоит из режимов, указанных в таблице 4.

Таблица 4.

Режим испытаний	Воздействующие факторы	Длительность воздействия, ч		Электрический режим
		для малощумного исполнения типа ВВФ	для остальных типов	
1	Температура окружающего воздуха 40 °С	135	550	рабочий
2	Температура окружающего воздуха 55 °С	8	20	рабочий
3	Относительная влажность воздуха 80 % при 25 °С	24	24	обесточенное состояние
4	Температура окружающего воздуха 1 °С	1	1	обесточенное состояние

За наработку вентиляторов принимают только то время, в течение которого вентиляторы находились под напряжением.

При испытании следует:

а) через каждые 8 ч работы проверять частоту вращения, потребляемую мощность и ток вентиляторов;

б) перед началом и по окончании испытаний проверять частоту вращения, потребляемую мощность и ток, производительность, работоспособность вентиляторов при пониженном напряжении и сопротивление изоляции обмоток.

7.21 Средний уровень звука (см. 4.19), создаваемый вентилятором, проверяют по шкале А шумомера в соответствии с ГОСТ 11929.

7.22 Максимально допустимое значение вибрационной скорости (см. 4.20) следует измерять по ГОСТ 12379.

7.23 Проверку уровня радиопомех вентилятора (см. 4.21) проводят в рабочем режиме работы с помощью радиовещательного приемника первого класса по методике, приведенной в [1].

7.24 Комплектность поставки (см. 4.22) проверяют сличением с перечнем документов и изделий, приведенным в упомянутом пункте.

7.25 Испытание межвитковой изоляции обмоток на электрическую прочность (см. 5.3) следует проводить путем повышения подводимого к вентилятору напряжения на 30 % сверх номинального. Длительность испытания – 3 мин.

7.26 Маркировку (см. 8.1, 8.2 и 8.4) проверяют визуально, сличением с маркировкой, установленной в конструкторских документах на вентилятор.

7.27 Упаковку (см. 8.5) проверяют визуально в процессе упаковки вентилятора путем контроля требований, указанных в документации на упаковку.

8 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

8.1 На видном месте корпуса каждого вентилятора должна быть укреплена табличка со следующими данными:

- товарный знак изготовителя;
- тип вентилятора;
- число фаз;
- род тока;
- номинальное напряжение в вольтах;
- номинальная частота в герцах;
- производительность в м³/мин;
- режим работы;
- класс изоляции;
- заводской номер;
- год выпуска;
- обозначение настоящего стандарта.

Данные в табличке допускается объединять и располагать в целесообразной последовательности.

В случае отсутствия достаточного места для крепления таблички указание всех перечисленных выше номинальных данных необязательно.

Допускается данные таблички наносить на корпусе вентилятора.

8.2 Маркировка однофазных вентиляторов, предназначенных для работы по схеме с постоянно включенным рабочим конденсатором, должна содержать указание о типе, емкости и рабочем напряжении конденсатора, а также схему его включения.

8.3 Требования к качеству маркировки по ГОСТ 25486.

8.4 маркировка выводных концов вентиляторов должна соответствовать ГОСТ 26772.

8.5 Каждый вентилятор вместе с сопроводительной документацией должен быть помещен в индивидуальную упаковку по ГОСТ 12303 или ГОСТ 12301.

Вентиляторы в упаковке должны быть уложены в транспортную тару по ГОСТ 16511-86.

8.6 Вентиляторы в транспортной таре могут транспортироваться на любое расстояние в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.), обеспечивающем защиту вентиляторов от прямого воздействия атмосферных осадков и солнечной радиации.

8.7 Вентиляторы в упаковке следует хранить в условиях, установленных для легкой (Л) группы условий хранения по ГОСТ 15150.

Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и прочих агрессивных примесей не допускается.

Длительность хранения – не более 12 мес.

9 Указания по применению

9.1 Назначение вентиляторов, выбор

9.1.1 Вентиляторы типа ВВФ в основном предназначены для обдува микро-ЭВМ, радио и др. аппаратуры приборного типа, отдельных блоков и т.п.

Вентиляторы типа ВВО предназначены для обдува контрольно-измерительного оборудования – шкафов, пультов, стоек и т.п.

9.1.2 Вентиляторы типа ВВФ малозумного исполнения по сравнению с обычными имеют Технические условия же производительность, но в два раза меньший ресурс и в четыре раза меньшую гарантийную наработку.

Вентиляторы типа ВВО малозумного исполнения при том же ресурсе и гарантийной наработке, что и у обычного исполнения, имеют в два раза меньшую производительность.

Это вызвано тем, что уровень шума в вентиляторах типа ВВФ снижается за счет применения подшипников скольжения, тогда как в вентиляторах типа ВВО за счет уменьшения скорости вращения. И хотя из-за этого получается, что отдельные типоразмеры вентиляторов малозумного исполнения имеют

Технические условия же производительность, это оправдано, поскольку они отличаются как по назначению, так и по ресурсу.

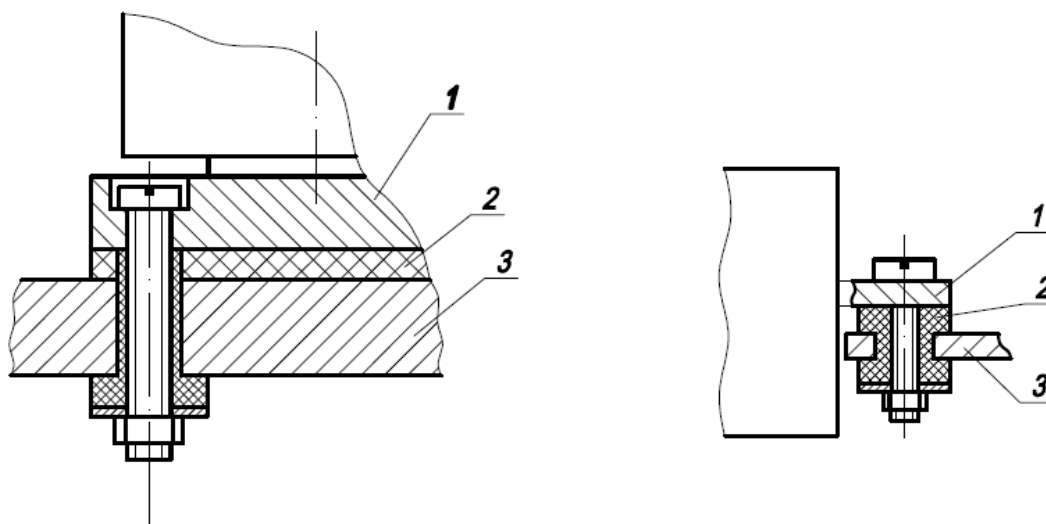
При выборе вентиляторов потребитель должен руководствоваться лимитирующими условиями своих установок (меньший уровень шума, больший ресурс, характер установки и т.п.).

Однако, при выборе вентиляторов рекомендуется предпочтение отдавать вентиляторам типа ВВО и ВВФ обычного исполнения, отличающимся исключительно высокими показателями надежности.

9.2 Монтаж

9.2.1 Для монтажа вентиляторов в оборудовании предусмотрены четыре крепительных отверстия: в вентиляторах типа ВВО на основании, в вентиляторах типа ВВФ на фланце.

9.2.2 Для уменьшения шума и вибрации, создаваемой вентиляторами, рекомендуется при установке их в оборудовании предусматривать амортизаторы, как это для примера показано на рисунке 5.



- 1 – вентилятор;
2 – амортизатор;
3 – установочная плита

Рисунок 5 – Примеры установки вентиляторов на амортизаторах

9.2.3 При монтаже вентиляторов для нормальной их работы необходимо обеспечить свободный доступ воздуха в вентилятор. Минимально необходимые площади входного отверстия воздуха приведены в таблице 5.

Таблица 5

Тип вентилятора	ВВФ-36	ВВФ-45	ВВФ-56	ВВФ-71	ВВФ-90	ВВФ-112	ВВО-140	ВВО-180	ВВО-224	ВВО-280
Площадь входного отверстия воздуха, мм ² × 10 ³	1,2	2	3	5	8	12	17	28	42	65

9.2.3.1 Если вентиляторы устанавливаются над сплошной плитой сравнительно больших размеров без отверстий для прохода воздуха, то расстояние от плиты до кромки входного отверстия вентиляторов типа ВВФ должно быть таким, чтобы площадь цилиндрической поверхности входного отверстия воздуха [$S = \pi Dh$, рисунок 6 а)] была бы меньше величин, приведенных в таблице 5.

В случае вентиляторов типа ВВО это расстояние считается от плиты до плоскости, проходящей через нижнюю точку крыльчатки [рисунок 6 б)].

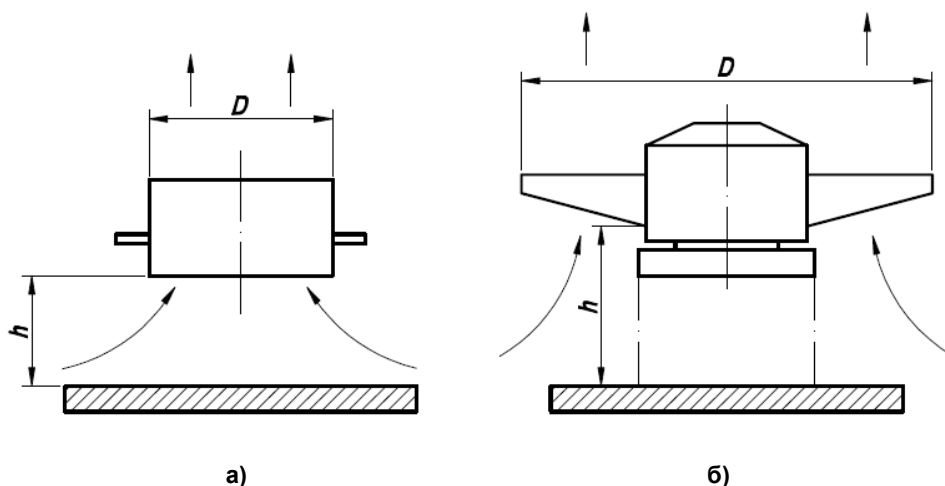


Рисунок 6 – Установка вентиляторов на сплошной плите

9.2.3.2 Если вентиляторы устанавливаются над плитой, имеющей отверстия для прохождения воздуха, то они должны быть установлены на таком расстоянии от плиты, чтобы воздух, проходящий через отверстия плиты (суммарная площадь которых должна быть не менее величин, приведенных в таблице 5), мог бы свободно входить в вентилятор (рисунок 7).

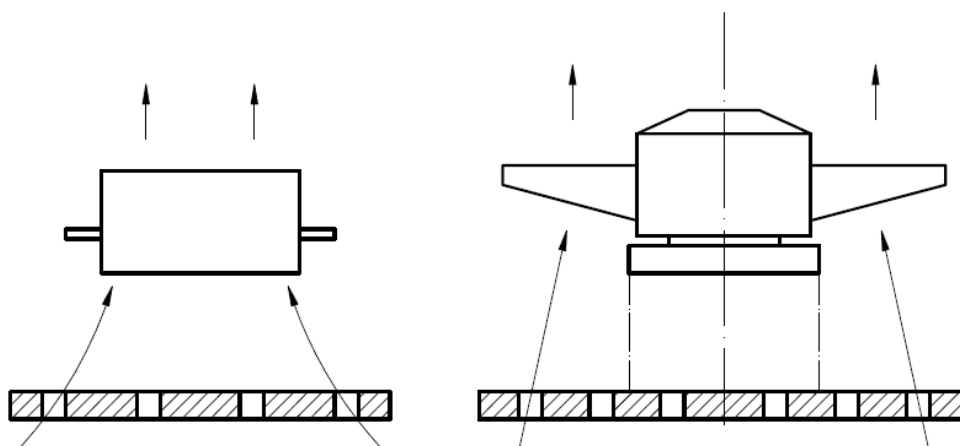


Рисунок 7 – Примеры установки вентиляторов над плитой с отверстиями

9.2.4 При монтаже вентиляторов, предназначенных для работы по схеме с постоянно включенным рабочим конденсатором, в оборудовании место установки конденсатора определяет потребитель, исходя в каждом конкретном случае из имеющегося в оборудовании свободного пространства, удобства монтажа, абсолютно не связываясь с местом установки самого вентилятора.

При этом рекомендуется конденсатор устанавливать так, чтобы он уменьшал площадь входного или выходного отверстия воздуха.

9.2.5 Вентиляторы в оборудовании должны быть установлены или горизонтально, или вертикально крыльчаткой вверх. Эксплуатация вентиляторов крыльчаткой вниз не допускается.

9.2.6 Вентиляторы, в основном, предназначены для работы в режиме нагнетания, т.е. для обдува аппаратуры наружным воздухом.

В тех случаях, когда вентилятор работает в режиме всасывания или же в смешанном режиме – всасывание и обдув, необходимо убедиться в том, что температура нагретого аппаратурой воздуха, проходящего через вентилятор, не превышает $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ во всех допустимых режимах работы аппаратуры.

9.2.7 При применении вентиляторов типа ВВО для охлаждения шкафов, стоек и т.д. с большим аэродинамическим сопротивлением рекомендуется вентиляторы устанавливать в цилиндрические кожухи диаметром, равным $(1,01 - 1,02) D$, высотой h_2 , равной ширине крыльчатки, имеющие на выходе диффузор длиной $h_2 \approx (0,5 - 1) h_2$ с углом раствора $\approx 90^{\circ}$. На входе рекомендуется делать закругление радиусом $R \approx (0,5 - 1) h_2$ для плавного входа воздуха в проточную часть (кожух) (рисунок 8).

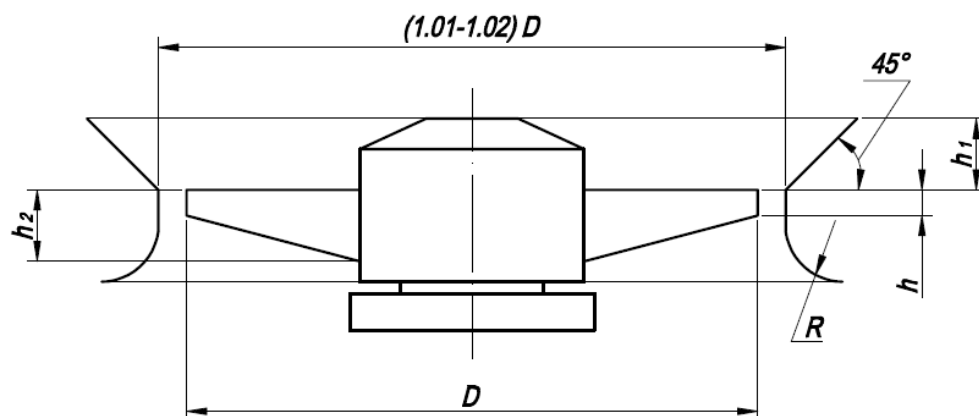


Рисунок 8 – Установка вентиляторов типа ВВО в кожух

10 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие вентиляторов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, эксплуатации и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – три года со дня ввода в эксплуатацию при наработке, не превышающей:

- 3 000 ч – для вентиляторов типа ВВФ малошумного исполнения;
- 4 000 ч – для остальных вентиляторов.

Библиография

- [1] Нормы 8-95 Радиопомехи промышленные. Электроустройства, эксплуатируемые вне жилых домов. Предприятия на выделенных территориях или в отдельных зданиях. Допустимые значения. Методы испытаний

Директор УП «ПРОМСТАНДАРТ»,
руководитель разработки

В.А. Бубович

Исполнитель,
ведущий инженер

Т.Н. Фетисова