

Вентиляторы радиальные РАДИВЕЙ®-...-21 (Для замены вентиляторов В-Ц14-46, ВР-300-45, ВР-280-46)

Общие сведения

- Среднего давления
 - Одностороннего всасывания
 - Корпус спиральный поворотный
 - Вперед загнутые лопатки
 - Направление вращения – правое и левое
 - Изготовлен по первому конструктивному исполнению согласно ГОСТ 5976 – рабочее колесо смонтировано непосредственно на валу двигателя
 - Комплектация асинхронным двигателем со степенью защиты оболочки:
 - в вентиляторах общего назначения – не менее IP44;
 - в вентиляторах во взрывозащищенном исполнении должны применяться асинхронные двигатели во взрывозащищенном исполнении. Маркировка взрывозащиты электродвигателей для взрывоопасных зон по ГОСТ IEC 60079-10-1 должна быть:
 - для категории смеси IIB – не менее 1ExdIIBT4, 1ExdIICT4
 - для категории смеси IIC – не менее 1ExdIICT4;
- Степень защиты оболочки должна быть не менее IP54.

Назначение

- Системы кондиционирования воздуха
- Системы вентиляции производственных, общественных и жилых зданий
- Другие производственные и санитарно-технические цели
- Для замены вентиляторов В-Ц14-46, ВР-300-45, ВР-280-46.

Условия эксплуатации

- Вентиляторы предназначены для эксплуатации в условиях умеренного и холодного (УХЛ), умеренного (У) и тропического (Т) климата 2-ой категории размещения по ГОСТ 15150. При защите двигателя от атмосферных воздействий допускается применение вентиляторов по 1-й категории размещения (У1, УХЛ1 и Т1) по ГОСТ 15150.
- Температура окружающей среды:
 - от минус 40 до +40 °С для вентиляторов исполнения У;
 - от минус 60 до +40 °С для вентиляторов исполнения УХЛ;
 - от минус 10 до +50 °С для вентиляторов исполнения Т.
- Среднее квадратическое значение виброскорости внешних источников вибрации в местах установки вентиляторов не должно превышать 2 мм/с.
- Вентиляторы должны устанавливаться вне обслуживаемого помещения и за пределами зоны постоянного пребывания людей.
- Возможность применения вентиляторов для конкретных сред, определяется проектной организацией заказчика.
- Вентиляторы предназначены для перемещения воздуха и других невзрывоопасных газовых смесей, не вызывающих ускоренной коррозии материалов проточной части вентиляторов (скорость коррозии не превышает 0,1 мм/год), не содержащих взрывчатых веществ, взрывоопасной пыли, липких и волокнистых материалов, с запыленностью не более 0,1 г/м³.
- **Взрывозащищенные вентиляторы** предназначены для перемещения взрывоопасных газовоз-

душных смесей категорий IIA, IIB или категорий IIA, IIB, IIC (см. таблицу 1) групп T4, T3, T2, T1 по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, не вызывающих ускоренной коррозии материалов проточной части вентиляторов (скорость коррозии не превышает 0,1 мм/год), не содержащих липких и волокнистых материалов, с пыленностью не более 0,1 г/м³, с температурой не выше 80 °С, диапазоном значений абсолютного давления от 0,8 до 1,1 бар, объёмным содержанием кислорода не более 21% из взрывоопасных зон классов 1 и 2 ГОСТ IEC 60079-10-1 или классов V-I; V-Ia; V-Iб; V-Iг; V-II; V-IIa «Правил устройства электроустановок (ПУЭ)».

- Взрывозащищенные вентиляторы предназначены для размещения во взрывоопасных зонах 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1 (V-I; V-Ia; V-Iб; V-Iг; V-II; V-IIa по «Правилам устройства электроустановок (ПУЭ)»)
- Взрывозащищенные вентиляторы не допускается применять в условиях, где взрывоопасные смеси:
 - нагреваются выше температуры их самовоспламенения, уменьшенной на 10 °С.
 - находятся под избыточным давлением;
 - максимальное объёмное содержание кислорода в смеси превышает 21%;
 - находятся в состоянии насыщения или пересыщения и могут привести к скоплению конденсата внутри вентилятора.
- Маркировка взрывозащиты корпуса вентилятора Ex II Gb с T4 X по ГОСТ 31441.1.
- Вентиляторы применяются в подгруппах газов (IIA, IIB, IIC) и во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 в зависимости от маркировки взрывозащиты электродвигателя.
- Если класс взрывоопасной зоны при заказе не указан, то вентилятор изготавливается в исполнении для взрывоопасной зоны класса 2 и подгруппы газов IIB.
- Маркировка взрывозащиты электродвигателей для взрывоопасных зон по ГОСТ IEC 60079-10-1 должна быть:
 - для категории смеси IIB – не менее 1ExdIIBT4, 1ExdIICT4;
 - для категории смеси IIC – не менее 1ExdIICT4.
 Степень защиты оболочки должна быть не менее IP54.

Маркировка взрывозащиты, обозначение подгруппы оборудования и взрывоопасной зоны размещения вентилятора с электродвигателем должны соответствовать маркировке взрывозащиты электродвигателя.

- Взрывозащищенные вентиляторы работают от сети электрического тока с напряжением 380 В и частотой 50 Гц. Параметры электрической сети должны соответствовать требованиям ГОСТ 13109.

Вентиляторы радиальные РАДИВЕЙ®-...-21

Исполнения вентиляторов по условиям применения

Таблица 1

Обозначение вентиляторов	Исполнения вентиляторов по условиям применения	Особенности применения	Температура перемещаемой среды, °С, не более	Технические условия
РАДИВЕЙ-О-...	Общего назначения	Предназначены для перемещения воздуха и других газовых смесей, не вызывающих ускоренной коррозии углеродистых сталей	80	ТУ 4861-002-52770486-2003
РАДИВЕЙ-Ж-...	Общего назначения теплостойкие		200	
РАДИВЕЙ-К-...	Коррозионностойкие	Предназначены для перемещения газопаровоздушных смесей, не вызывающих ускоренной коррозии коррозионностойкой стали	80	
РАДИВЕЙ-Т-...	Коррозионностойкие теплостойкие		300	
РАДИВЕЙ-В-...	Взрывозащищенные	Предназначены для перемещения взрывоопасных смесей группы IIA, IIB, не вызывающих ускоренной коррозии углеродистых сталей обычного качества и латуни	80	ТУ 4861-004-52770486-2003
РАДИВЕЙ-ВК-...	Взрывозащищенные коррозионностойкие	Предназначены для перемещения взрывоопасных смесей группы IIA, IIB, не вызывающих ускоренной коррозии коррозионностойкой стали и латуни	80	
РАДИВЕЙ-ВКЗ-...	Взрывозащищенные из алюминиевых сплавов	Предназначены для перемещения взрывоопасных смесей групп IIA, IIB, (за исключением взрывоопасных смесей температурных классов Т4, Т5, Т6), не вызывающих ускоренной коррозии алюминиевых сплавов	80	
РАДИВЕЙ-ВВ-...	Взрывозащищенные для водорода	Предназначены для перемещения взрывоопасных смесей групп IIA, IIB, IIC, содержащих водород, не вызывающих ускоренной коррозии углеродистых сталей обычного качества и латуни	80	ТУ 4861-004-52770486-2003
РАДИВЕЙ-ВКВ-...	Взрывозащищенные коррозионностойкие для водорода	Предназначены для перемещения взрывоопасных смесей групп IIA, IIB, IIC, содержащих водород, не вызывающих ускоренной коррозии коррозионностойкой стали и латуни	80	ТУ 4861-004-52770486-2003
РАДИВЕЙ-...СС-...	Сейсмостойкие*	Устойчивы к воздействию землетрясений	80	ТУ 4861-002-52770486-2003 Для взрывозащищенного исполнения: ТУ 4861-004-52770486-2003
РАДИВЕЙ-...СУ-...	Сейсмоударопрочные*	Устойчивы к воздействию землетрясений и сейсмических ударов, вызванных искусственными взрывами		

* Таблицы «Устойчивость к воздействию землетрясений» и «Устойчивость к сейсмическому удару» – стр. 342-343

Вентиляторы радиальные РАДИВЕЙ®-...-21

Основные технические характеристики

- Общего назначения РАДИВЕЙ-О-21
- Общего назначения теплостойкие РАДИВЕЙ-Ж-21
- Коррозионностойкие РАДИВЕЙ-К-21
- Коррозионностойкие теплостойкие РАДИВЕЙ-Т-21

Обозначение вентилятора	Типоразмер двигателя	Производительность, тыс. м ³ /час	Полное давление, Па	Частота вращения рабочего колеса, 1/мин	Мощность, кВт	Масса, кг, не более	Виброизоляторы
РАДИВЕЙ-...-21-2	АИР 56 В4	0,6 – 0,9	260 – 270	1500	0,18	14,5	ДО-38 4 шт.
	АИР 63 А4	0,6 – 1,15	260 – 265		0,25	15,8	
	АИР 63 В4	0,6 – 1,15	260 - 265		0,37	16,7	
	АИР 80 А2	1,3 – 2,0	1200 - 1250	3000	1,5	25	
	АИР 80 В2	1,3 – 2,5	1200 - 1200		2,2	26,9	
РАДИВЕЙ-...-21-2,5	АИР 71 А4	1,1 – 1,8	430 - 500	1500	0,55	27,1	
	АИР71 В4	1,1 – 2,2	430 - 510		0,75	27,4	
	АИР 90 L2	2,4 – 2,7	1950 - 2000	3000	3	36,6	
	АИР 100 S2	2,4 – 3,4	1950 - 2200		4	42,1	
	АИР 100 L2	2,4 – 4,4	1950 - 2300		5,5	48	
РАДИВЕЙ-...-21-3,15	АИР 71 В6	1,5 – 2,7	330 - 370	1000	0,55	34	
	АИР 80 А6	1,5 – 3,5	330 - 360		0,75	36,2	
	АИР 80 В4	2,3 – 3,5	800 - 880	1500	1,5	38,4	
	АИР 90 L4	2,3 – 5,1	800 - 850		2,2	43,2	
РАДИВЕЙ-...-21-4	АИР 90 L6	3,5 – 5,2	550 - 620	1000	1,5	58,7	ДО40 4 шт.
	АИР 100 L6	3,5 – 7,3	550 - 630		2,2	68,7	
	АИР 100 L4	5,2 – 6,0	1320 - 1400	1500	4	66,7	
	АИР 112 М 4	5,2 – 8,3	1320 - 1520		5,5	88,9	
	АИР 132 S4	5,2 – 10,8	1320 - 1550		7,5	109,5	
РАДИВЕЙ-...-21-5	АИР 112 МВ6	6,0 – 8,4	950 - 1070	1000	4	139	ДО41 4 шт.
	АИР 132 S6	6,0 – 11,5	950 - 1120		5,5	160	
	АИР 132 М6	6,0 – 14,5	950 - 1180		7,5	176	
	АИР 132 М4	9,0 – 11,0	2200 - 2350	1500	11	176	
	АИР 160 S4	9,0 – 14,5	2200 - 2500		15	218	
	АИР160 М4	9,0 – 17,0	2200 - 2550		18,5	243	
	АИР 180 S4	9,0 – 20,0	2200 - 2500		22	268	
	АИР 180 М4	9,0 – 23,0	2200 - 2400		30	278	ДО-41 6 шт.

* Рекомендуется применять виброизоляторы при комплектации двигателями на 3000 об/мин



Производитель оставляет за собой право комплектовать вентиляторы другими двигателями без ухудшения аэродинамических характеристик вентиляторов.

Вентиляторы радиальные РАДИВЕЙ®-...-21

Обозначение вентилятора	Типоразмер двигателя	Производительность, тыс. м³/час	Полное давление, Па	Частота вращения рабочего колеса, 1/мин	Мощность, кВт	Масса, кг, не более	Виброизоляторы
РАДИВЕЙ-...-21-6,3	АИР 132 М8	9,2 – 13,0	890 - 980	750	5,5	214	ДО-42 4 шт.
	АИР 160 S8	9,2 – 17,0	890 - 1040		7,5	256	
	АИР 160 М8	9,2 – 23,0	890 - 1020		11	281	
	АИР 160 S6	12,3 – 15,0	1580 - 1700	11	268		
	АИР 160 М6	12,3 – 19,5	1580 - 1800	1000	15	293	
	АИР 180 М6	12,3 – 24,0	1580 - 1820		18,5	328	
	АИР 200 М6	12,3 – 28,0	1580 - 1800		22	403	ДО-42 6 шт.
РАДИВЕЙ-...-21-8	АИР 180 М8	19,0 – 22,5	1430 - 1530	750	15	398	ДО-43 4 шт.
	АИР 200 М8	19,0 – 27,5	1430 - 1620		18,5	473	
	АИР 200 L8	19,0 – 32,0	1430 - 1640		22	513	
	АИР 225 М8	19,0 – 41,0	1430 - 1630		30	558	
	АИР 225 М6	24,5 – 31,0	2600 - 2750	1000	37	589	
	АИР 250 S6	24,5 – 37,0	2600 - 2850		45	724	ДО-43 6 шт.
	АИР 250 М6	24,5 – 50,0	2600 - 2950		55	760	

- Взрывозащищенные из разнородных металлов РАДИВЕЙ-В-21
- Взрывозащищенные коррозионностойкие из нержавеющей стали РАДИВЕЙ-ВК-21
- Взрывозащищенные из алюминиевых сплавов РАДИВЕЙ-ВКЗ-21
- Взрывозащищенные для водорода РАДИВЕЙ-ВВ-21
- Взрывозащищенные коррозионностойкие для водорода РАДИВЕЙ-ВКВ-21

Обозначение вентилятора	Типоразмер двигателя	Производительность, тыс. м³/час	Полное давление, Па	Частота вращения рабочего колеса, 1/мин	Мощность, кВт	Масса, кг, не более	Виброизоляторы
РАДИВЕЙ-...-21-2	АИМ 63 А4	0,6 – 1,15	260 - 265	1500	0,25	22,3	ВР-201 4 шт.
	АИМ 63 В4	0,6 – 1,15	260 - 265		0,37	23,9	
	АИМ 80 А2	1,3 – 2,0	1200 - 1250	3000	1,5	35,6	
	АИМ 80 В2	1,3 – 2,5	1200 - 1200		2,2	36,3	
РАДИВЕЙ-...-21-2,5	АИМ 71 А4	1,1 – 1,8	430 - 500	1500	0,55	35,8	
	АИМ71 В4	1,1 – 2,2	430 - 510		0,75	35,9	
	АИМ 90 L2	2,4 – 2,7	1950 - 2000	3000	3	58,9	
	АИМ 100 S2	2,4 – 3,3	1950 - 2200		4	65,1	
АИМ 100 L2	2,4 – 4,4	1950 - 2300		5,5	71		

Вентиляторы радиальные РАДИВЕЙ®-...-21

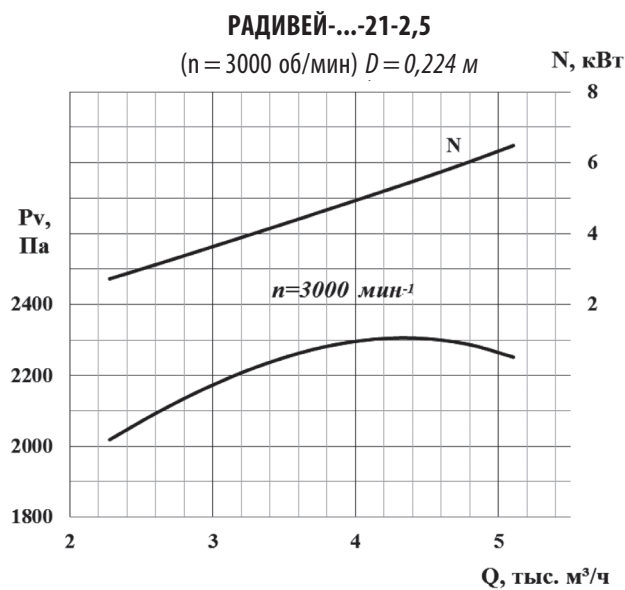
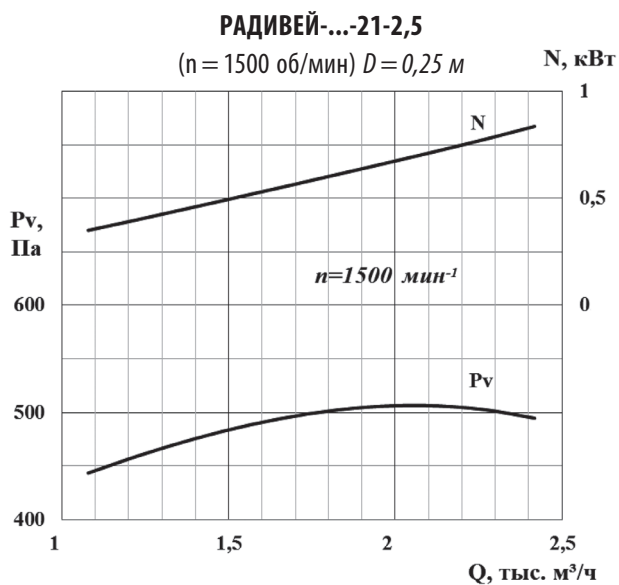
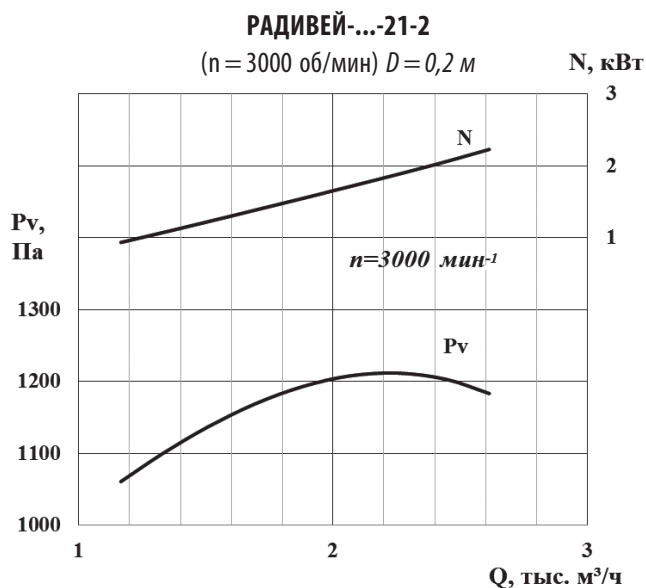
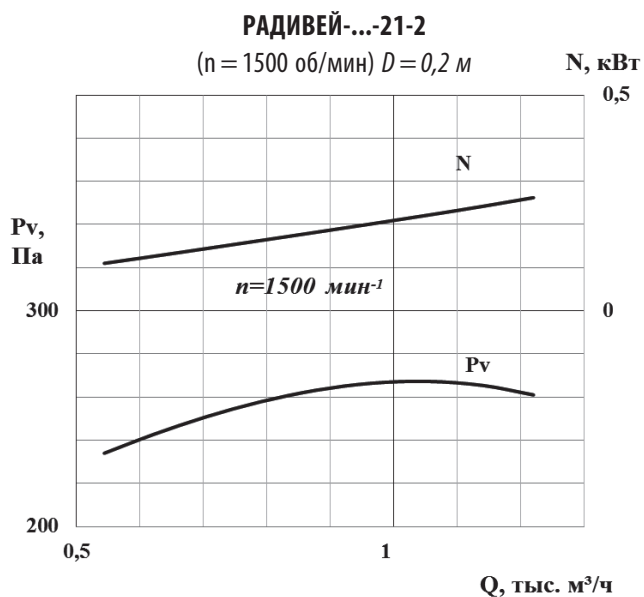
Обозначение вентилятора	Типоразмер двигателя	Производительность, тыс. м³/час	Полное давление, Па	Частота вращения рабочего колеса, 1/мин	Мощность, кВт	Масса, кг, не более	Виброизоляторы
РАДИВЕЙ®-...- 21-3,15	АИМ 71 В6	1,5 – 2,7	330 - 370	1000	0,55	42,1	ВР-201 4 шт.
	АИМ 80 А6	1,5 – 3,5	330 - 360		0,75	45,3	
	АИМ 80 В4	2,3 – 3,5	800 - 880	1500	1,5	48	
	АИМ 90 L4	2,3 – 5,1	800 - 850		2,2	60,5	
РАДИВЕЙ®-...- 21-4	АИМ 90 L6	3,5 – 5,2	550 - 620	1000	1,5	75	
	АИМ 100 L6	3,5 – 7,3	550 - 630		2,2	83,7	
	АИМ 100 L4	5,2 – 6,0	1320 - 1400	1500	4	85,7	
	АИМ 112 М 4	5,2 – 8,3	1320 - 1520		5,5	115	
	АИМ 132 S4	5,2 – 10,8	1320 - 1550		7,5	122	
РАДИВЕЙ®-...- 21-5	АИМ 112 МВ6	6,0 – 8,4	950 - 1070	1000	4	166	ВР-202 4 шт.
	АИМ 132 S6	6,0 – 11,5	950 - 1120		5,5	170	
	АИМ 132 М6	6,0 – 14,5	950 - 1180		7,5	198	
	АИМ 132 М4	9,0 – 11,0	2200 - 2350	1500	11	187	ВР-203 4 шт.
	АИМ 160 S4	9,0 – 14,5	2200 - 2500		15	255	
	АИМ160 М4	9,0 – 17,0	2200 - 2550		18,5	291	
	АИМ 180 S4	9,0 – 20,0	2200 - 2500		22	306	
	АИМ 180 М4	9,0 – 23,0	2200 - 2400		30	322	
РАДИВЕЙ®-...- 21-6,3	АИМ 132 М8	9,2 – 13,0	890 - 980	750	5,5	230	ВР-202 4 шт.
	АИМ 160 S8	9,2 – 17,0	890 - 1040		7,5	281	
	АИМ 160 М8	9,2 – 23,0	890 - 1020		11	321	
	АИМ 160 S6	12,3 – 15,0	1580 - 1700	1000	11	302	ВР-203 4 шт.
	АИМ 160 М6	12,3 – 19,5	1580 - 1800		15	338	
	АИМ 180 М6	12,3 – 24,0	1580 - 1820		18,5	353	
	АИМ 200 М6	12,3 – 28,0	1580 - 1800		22	432	
РАДИВЕЙ®-...- 21-8	АИМ 180 М8	19,0 – 22,5	1430 - 1530	750	15	411	ВР-203 6 шт.
	АИМ 200 М8	19,0 – 27,5	1430 - 1620		18,5	507	
	АИМ 200 L8	19,0 – 32,0	1430 - 1640		22	552	
	АИМ 225 М8	19,0 – 41,0	1430 - 1630		30	586	
	АИМ 225 М6	24,5 – 31,0	2600 - 2750	1000	37	619	
	АИМ 250 S6	24,5 – 37,0	2600 - 2850		45	728	
	АИР 250 М6	24,5 – 50,0	2600 - 2950		55	732	



Производитель оставляет за собой право комплектовать вентиляторы другими двигателями без ухудшения аэродинамических характеристик вентиляторов.

Вентиляторы радиальные РАДИВЕЙ®-...-21

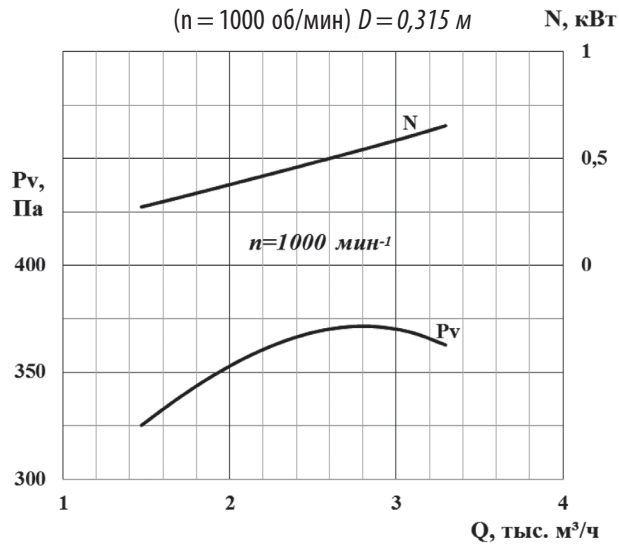
Аэродинамические характеристики



Вентиляторы радиальные РАДИВЕЙ®-...-21

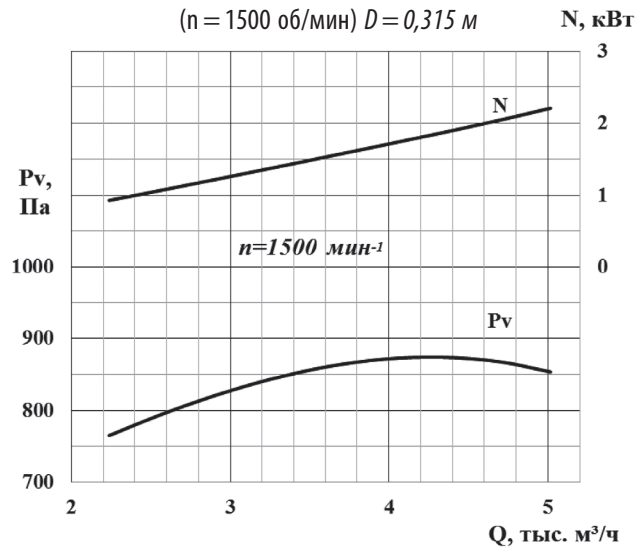
РАДИВЕЙ-...-21-3,15

($n = 1000$ об/мин) $D = 0,315$ м



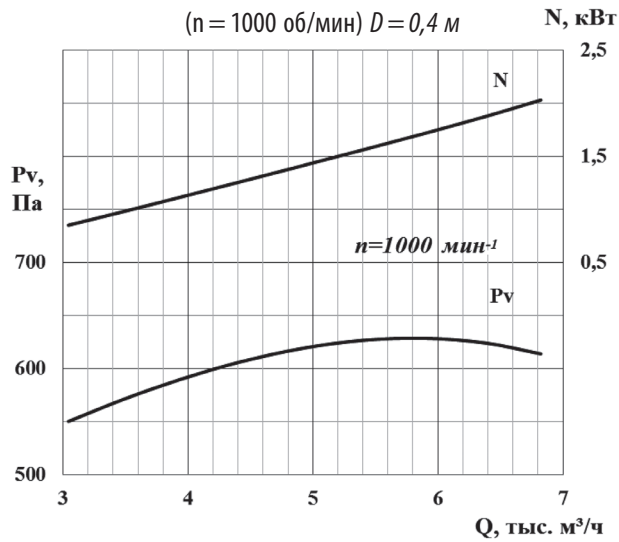
РАДИВЕЙ-...-21-3,15

($n = 1500$ об/мин) $D = 0,315$ м



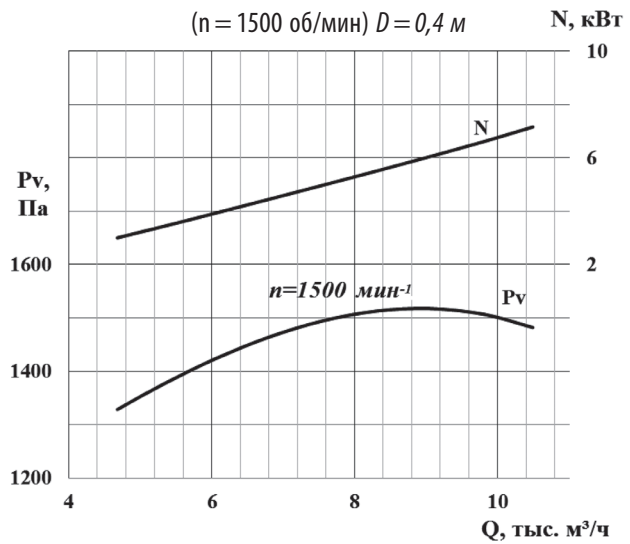
РАДИВЕЙ-...-21-4

($n = 1000$ об/мин) $D = 0,4$ м



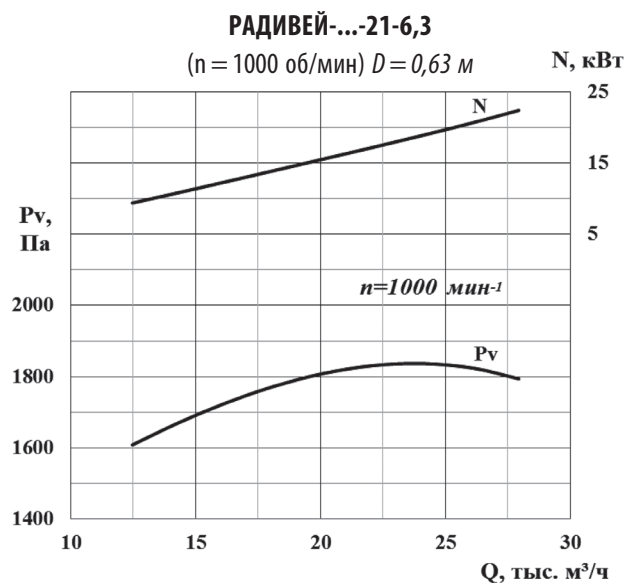
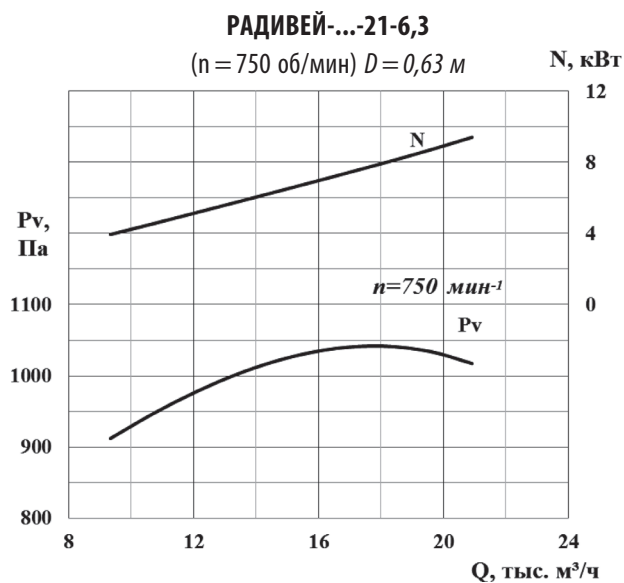
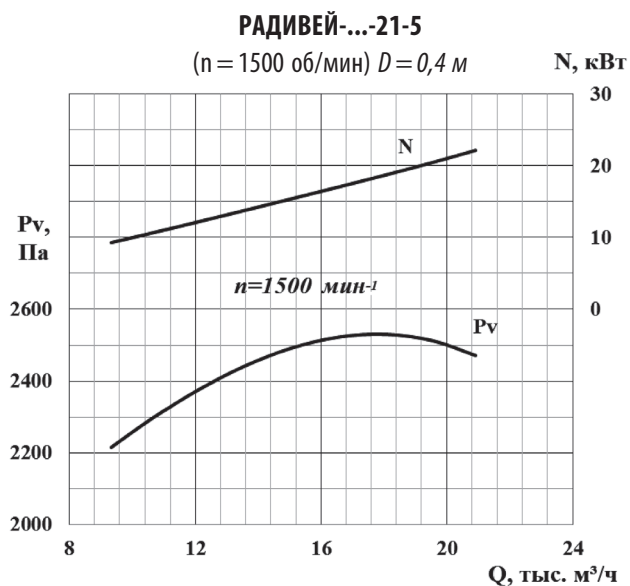
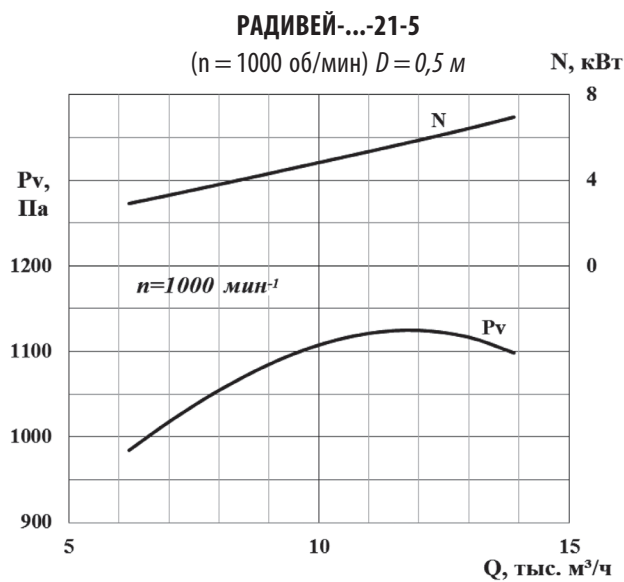
РАДИВЕЙ-...-21-4

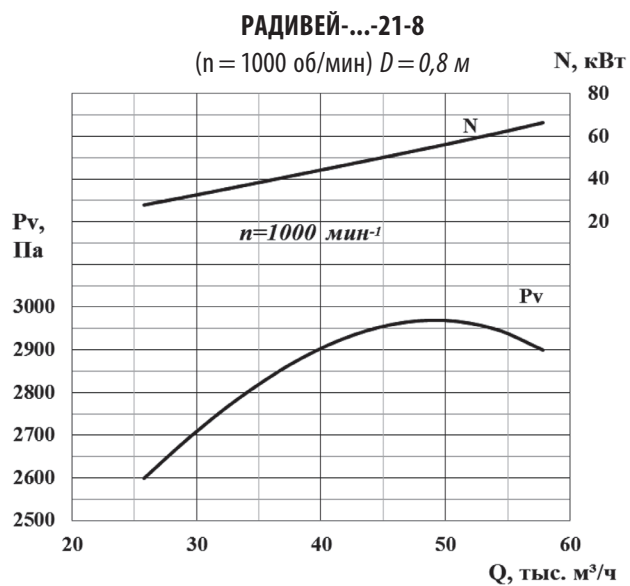
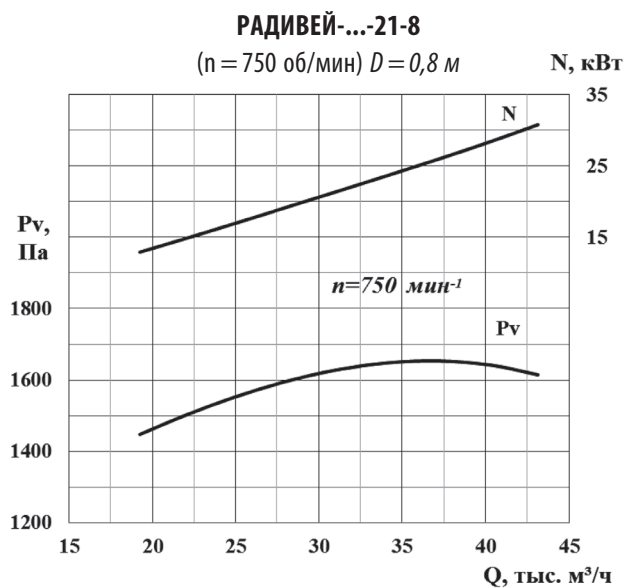
($n = 1500$ об/мин) $D = 0,4$ м



Вентиляторы радиальные РАДИВЕЙ®-...-21

Аэродинамические характеристики



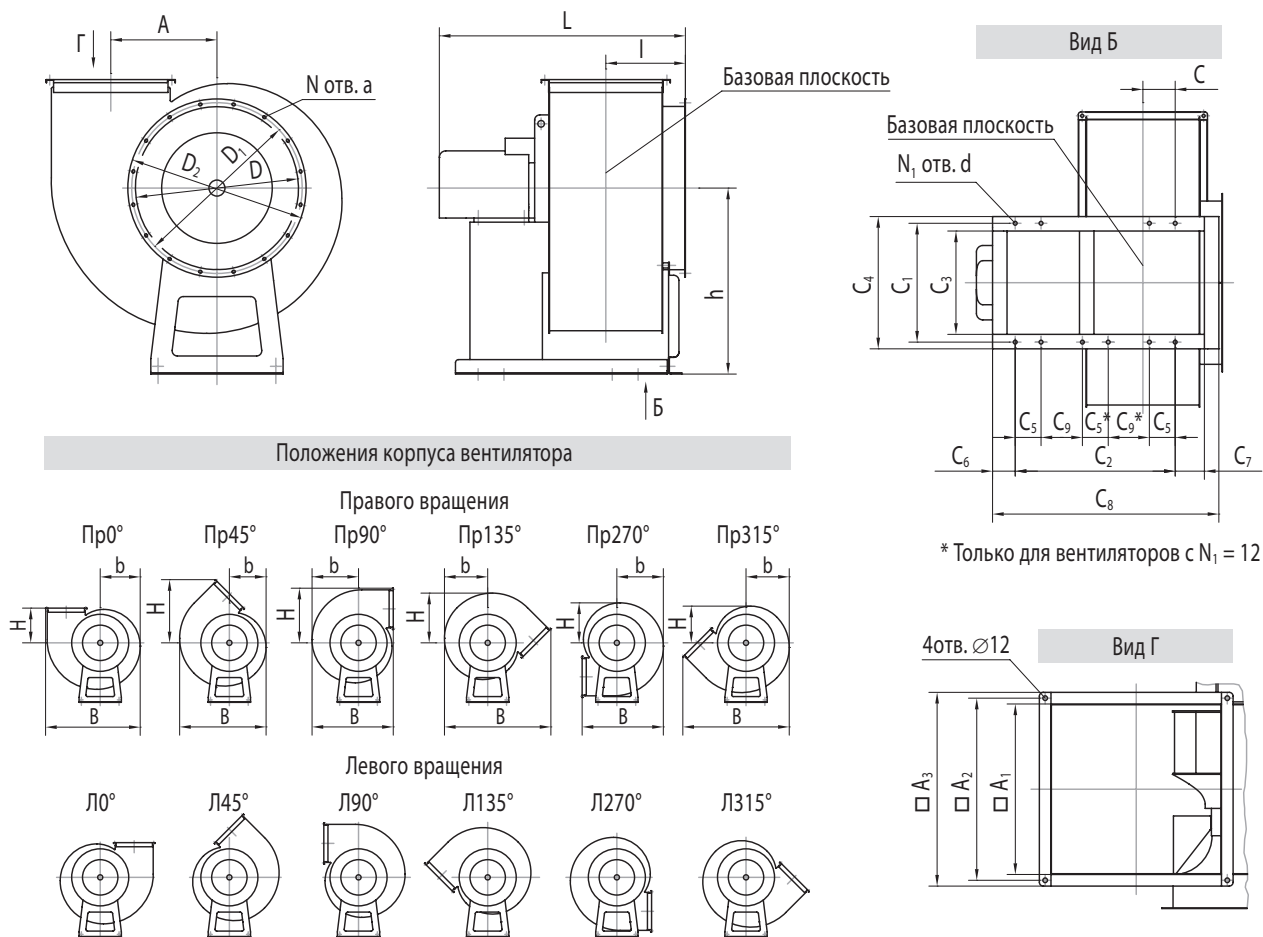


Аэродинамические характеристики и табличные данные приведены к нормальным атмосферным условиям ($20\text{ }^\circ\text{C}$; $101,34$ кПа), для реальных частот вращения двигателей.

При применении вентиляторов, перемещающих газовоздушные смеси с температурой отличной от $+20\text{ }^\circ\text{C}$, необходимо удостовериться, что потребляемая мощность вентилятора не превышает установочную мощность электродвигателя (см. стр. 7).

Вентиляторы радиальные РАДИВЕЙ®-....-21

Габаритные и присоединительные размеры



Вентиляторы радиальные РАДИВЕЙ®-...-21

Номер вентилятора	Размеры, мм											
	h	l	L _{max}	A	D	D ₁	D ₂	a	d	A ₁	A ₂	A ₃
-2	260	120	470	131	200	230	255	8,5x14	12	140	170	200
-2,5	320	140	570	163,5	250	280	305		12	175	205	235
-3,15	410	162	580	205,5	315	345	375		12	221	251	281
-4	520	192	720	261	400	430	460		12	280	310	340
-5	650	252	1005	326	500	530	560		15	350	380	410
-6,3	720	308	1180	411	630	660	690		15	440	470	500
-8	905	378	1440	520	820	850	880		15	560	600	630

Номер вентилятора	Размеры, мм										N	N ₁
	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉		
-2	37	220	318	184	248	70	28	34	412	178	8	8
-2,5	54,5	220	394	184	248	70	28	34	488	254	8	8
-3,15	72,5	220	418	184	248	70	28	34	512	278	8	8
-4	106	290	536	242	322	100	28	34	638	336	8	8
-5	144	410	750	350	450	100	40	50	890	225	16	12
-6,3	188	460	934	400	512	120	40	90	1080	267	16	12
-8	206	606	1110	536	662	130	40	90	1303	364	16	12

Номер вентилятора	Размеры, мм																	
	Пр0°; Л0°			Пр45°; Л45°			Пр90°; Л90°			Пр135°; Л135°			Пр270°; Л270°			Пр315°; Л315°		
	В	Ь	Н	В	Ь	Н	В	Ь	Н	В	Ь	Н	В	Ь	Н	В	Ь	Н
-2	392	161	166	349	147	281	354	188	231	455	174	201	354	188	161	455	175	148
-2,5	480	200	198	430	184	338	430	232	280	554	216	247	439	230	200	554	216	184
-3,15	595	248	240	537	230	414	527	288	346	682	268	308	527	288	248	682	268	229
-4	744	313	291	675	288	510	654	362	431	848	338	388	654	362	312	848	338	288
-5	918	388	340	838	356	616	790	450	531	1035	419	481	790	450	388	1035	418	356
-6,3	1145	484	420	1043	444	764	982	562	661	1287	522	600	982	562	484	1287	522	444
-8	1450	614	533	1328	564	965	1247	714	836	1629	664	764	1247	714	614	1629	664	564

Вентиляторы радиальные РАДИВЕЙ®-...-21

Акустические характеристики

Типоразмер вентилятора	Синхронная частота вращения рабочего колеса, 1/мин	Октавные уровни звуковой мощности L_{wi} , дБ, не более, в полосах среднегеометрических частот, Гц								Корректированный уровень звуковой мощности, дБА, не более
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
- 2	1330	71	71	75	77	84	70	67	60	86
	2850	83	83	88	91	94	95	87	84	99
- 2,5	1350	76	76	77	78	79	74	72	70	83
	2850	91	92	92	93	94	95	90	88	100
- 3,15	920	74	74	76	82	69	66	59	56	83
	1400	79	79	83	85	91	78	75	68	92
- 4	930	82	83	83	85	81	78	75	68	87
	1430	90	92	93	92	94	91	88	75	96
- 5	970	87	88	92	94	90	86	81	73	94
	1460	95	96	97	101	103	99	95	88	106
- 6,3	730	88	89	93	95	91	87	82	74	93
	975	96	97	101	103	99	95	90	82	110
- 8	735	96	97	101	103	99	95	90	82	103
	985	103	104	108	110	106	102	97	89	110

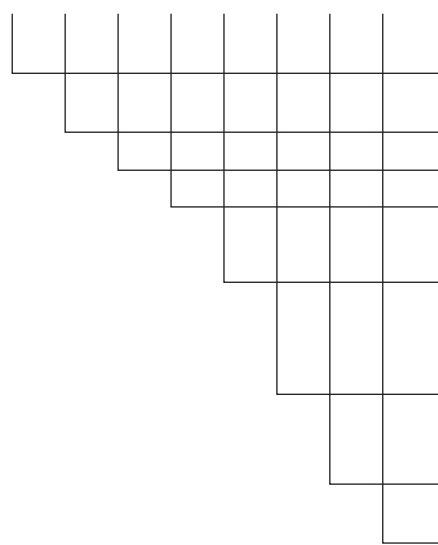
Акустические характеристики измерены со стороны нагнетаний при номинальном режиме работы вентилятора. На стороне всасывания уровни звуковой мощности на 3 дБ ниже уровней, приведенных в таблице.

На границах рабочего участка аэродинамической характеристики уровни звуковой мощности на 3 дБ выше уровня звуковой мощности, соответствующего номинальному режиму работы вентилятора.

Обозначение вентилятора при заказе:

РАДИВЕЙ

-x -21 -x -x -x -x -x -x



индекс условий применения вентилятора

(**О; Ж; К; Т; В; ВК; ВКЗ; ВВ; ВКВ; СС; СУ** – см. табл. 1)

индекс аэродинамической схемы и конструктивного исполнения

номер вентилятора

относительный диаметр рабочего колеса в % (100)

положение корпуса вентилятора
(Пр0, Пр45, Пр90, Пр135, Пр270, Пр315,
Л0, Л45, Л90, Л135, Л270, Л315)

параметры двигателя $N_y \times n$;

N_y – установочная мощность, кВт;

n – синхронная частота вращения, 1/мин.

климатическое исполнение (У2, УХЛ2, Т2;

У1, УХЛ1, Т1 – при защите от атмосферных воздействий)

обозначение ТУ