РУКОВОДЯЩИЙ МАТЕРИАЛ

ВЕНТИЛЯТОРЫ РАДИАЛЬНЫЕ (ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ) И ОСЕВЫЕ. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ

РМ 38.14.008-94

gost.e-ecolog.ru

Министерство топлив и энергетики Российской Федерации

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ОБОРУДОВАНИЯ
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

(ВНИКТИнефтехимоборудование)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя
Департамента нефтепереработки
_____ В.П.Белов
"17" 08 1994г.

17.08.94г.

РУКОВОДЯЩИЙ МАТЕРИАЛ
ВЕНТИЛЯТОРЫ РАДИАЛЬНЫЕ (ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ) И ОСЕВЫЕ. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ

РМ 38.14.008-94

Директор ВНИКТИнефтехимоборудование,
канд.техн.наук, ст.науч.сотр.
_____ А.Е.Фолиянц
"27" 05 1994г.

Зам.директора по научной работе ВНИКТИнефтехимоборудование
канд.техн.наук, ст.науч.сотр.
_____ Н.В.Мартынов
"___" _____ 1994г.

И.О.Зав.лабораторией № 14
ВНИКТИнефтехимоборудование
_____ В.И.Козинцев
"___" _____ 1994г.

г.Волгоград - 1994г.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 4
I. Область применения 5
2. Основные требования по эксплуатации I0
3. Технические требования при ревизии, отбраковке и ремонте деталей вентиляторов I7
3.I. Основные положения по ремонту I7
3.2. Рабочее колесо 20
3.3. Корпус 33
3.4. Вал 35
3.5. Шкивы и приводные ремни 38
3.6. Соединительные муфты 48
3.7. Шпоночные соединения 5I
3.8. Подшипники качения 52
4. Основные требования по сборке и монтажу вентиляторов 55
5. Контрольные испытания и сдача в эксплуатацию 7I
5.I. Прочностные испытания рабочего колеса 7I
5.2. Аэродинамические испытания параметров номинального режима 7I
5.3. Вибрационные испытания 73
5.4. Проверка сопротивления заземлению 74
5.5. Оборудование и средства измерения 76
5.6. Обкаточные испытания 76
6. Защитные покрытия 78
Приложения:
I. Характеристики вентиляторов: 80
В-Ц4-70 84
В-Ц4-75 90
Ц9-55(ЦВ-55) 95
Ц9-57(СТД-57) I03
ЦI3-50 ..... II2
В-ЦI4-46 ..... II7
ЭВР I40
ВРС I43
Ц6-45 ..... I44

ЦП7-40 ..... I52
ВВД I57
В-06-300 ..... I62
В-06-320 ..... I69
МЦ I7I

2. Журнал учета текущего и капитального ремонтов взрывозащищенных вентиляторов I75

3. Методика проведения аэродинамических испытаний вентиляторов в составе вентиляционных систем I77

4. Перечень оборудования и средств измерения, необходимых при испытаниях вентиляторов I82

Перечень использованных источников I85

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий руководящий материал устанавливает общие правила эксплуатации, проведения технического обслуживания и ремонта радиальных и осевых вентиляторов, эксплуатирующихся в вентиляционных системах нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий.

Руководящий материал разработан на основе анализа разработок научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов и бюро, нормативно-технической и конструкторской документации заводов-изготовителей, опыта эксплуатации и проведения ремонта вентиляторов в различных отраслях народного хозяйства.

Руководящий материал предназначен для работников предприятий, осуществляющих эксплуатацию, обслуживание, надзор, ремонт и испытание вентиляторов.

Настоящий руководящий материал разработан коллективом авторов в составе Н.В.Мартынова, В.И.Козинцева, С.И.Коробовой, С.В.Сиротинина, Г.М.Чаусовой при участии сотрудников ВНИИкондиционер С.В.Бондарева и И.И.Мироненко (приложения I,3,4).

Замечания и предложения по содержанию РМ 38.I4.008-94 просим направлять по адресу: 400085, Волгоград, пр.Ленина,98"б", ВНИКТИнефтехимоборудование.

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Настоящий руководящий материал распространяется на радиальные (центробежные) и осевые вентиляторы (далее "вентиляторы"), применяемые в системах вентиляции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий, следующих исполнений:

I) обычного исполнения из углеродистой стали, предназначенные для перемещения воздуха и других газовых смесей, агрессивность которых по отношению к углеродистым сталям обыкновенного качества не выше агрессивности воздуха, с температурой до 80 °С, не содержащих липких веществ, волокнистых материалов, с содержанием пыли и других твердых примесей не более I00 мг/м^3.

Для осевых вентиляторов, с расположением привода в потоке перемещаемой среды, содержание пыли и других твердых примесей - не более I0 мг/м^3, температура среды - не выше 50 °С;

2) коррозионностойкие из нержавеющей стали, предназначенные для перемещения воздуха, загрязненного примесями агрессивных газов и паров, не содержащих липких и волокнистых материалов, с запыленностью не более I00 мг/м^3, с температурой не выше 20°С;

3) взрывозащищенные коррозионностойкие из нержавеющих сталей;

4) взрывозащищенные из разнородных металлов (сталь и латунь);

5) взрывозащищенные из алюминиевых сплавов.

Взрывозащищенные вентиляторы из нержавеющих сталей и разнородных металлов предназначены для перемещения газовоздушных взрывоопасных смесей категорий I, IA, IB, групп TI-T4 согласно ГОСТ I2.I.0II-78, не вызывающих ускоренной коррозии материалов проточной части вентиляторов, не содержащих взрывчатых веществ, взрывоопасной пыли, липких и волокнистых материалов с запыленностью не более I00 мг/м^3 (для осевых - не более I0 мг/м^3), при температуре смеси для радиальных вентиляторов до 200 °С (в зависимости от исполнения), для осевых - 40 °С.

Взрывозащищенные вентиляторы из алюминиевых сплавов предназначены для перемещения газовоздушных смесей, указанных выше, за исключением взрывоопасных смесей с воздухом коксового газа (IBTI), окиси пропилена (IBT2), окиси этилена (IBT2),

формальдегида (ПВТ2), этилтрихлорсилана (ПВТ2), этилена (ПВТ2), винилтрихлорсилана (ПВТ3), этилдихлорсилана (ПВТ3); температура смесей должна быть не выше 80 °С.

Вентиляторы из алюминиевых сплавов и разнородных металлов имеют повышенную защиту от искрообразования.

I.2. Указанные в п.I.I взрывозащищенные вентиляторы применяются для обслуживания помещений классов В-Iа, В-Iб, В-IIа по классификации "Правил устройства электроустановок".

I.3. Руководящий материал не распространяется на взрывозащищенные вентиляторы, применяемые для перемещения газопаровоздушных смесей от технологических установок, в которых взрывоопасные вещества нагреваются выше температуры их самовоспламенения или находятся под избыточным давлением.

I.4. В руководящем материале рассматриваются вентиляторы как выпускаемые в настоящее время промышленностью, так и снятые с производства, но эксплуатируемые на предприятиях отрасли.

Перечень рассматриваемых вентиляторов приведен в табл. I.I, их техническая характеристика указана в приложении I

I.5. В руководящем материале не рассматриваются вопросы технического обслуживания и ремонта электродвигателей вентиляторов, которые должны выполняться по специально разработанным документам.

I.6. Требования настоящего руководящего материала распространяются на работы, выполняемые как ремонтной службой предприятия, так и силами сторонних специализированных организаций.

Таблица I.I

Перечень вентиляторов, эксплуатируемых на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях

Серия или тип вентиляторов	Номер вентилятора	Материальное исполнение деталей проточной части	№ схемы исполнения по ГОСТ 5976-90 и ГОСТ II442-90	Завод-изготовитель
I	2	3	4	5
		Вентиляторы радиальные		
В-Ц4-70	2,5-7	углеродистая сталь	I	Крюковский вентиляторный завод
	8-I0	нержавеющая сталь		Нижнетуринский машиностроительный завод
	8,I0,I2	алюминиевые сплавы	5(6)*	
В-Ц4-75	2,5-6,3	углеродистая сталь	I	Березовское производственное металлообрабатывающее объединение
		нержавеющая сталь		
Ц9-55 (ЦВ-55)	5,6,8 I0,I2	углеродистая сталь	5(6) 3,5(6)	Калининский механический завод Черемховский завод им.К.Маркса
		нержавеющая сталь		
		алюминиевые сплавы		
Ц9-57 (ЦАГИ СТД-57)	3-8	углеродистая сталь	I	Московский завод сантехоборудования
		нержавеющая сталь	5(6)	

Продолжение табл. I.I

I	2	3	4	5
ЦI3-50	2-6	углеродистая сталь нержавеющая сталь алюминиевые сплавы	I	Крюковский вентиляторный завод
В-ЦI4-46	2-4	углеродистая сталь нержавеющая сталь	I	Крюковский вентиляторный завод
	5-8	алюминиевые сплавы разнородные металлы (сталь и латунь)		Московский вентиляторный завод
ЭВР	2-6	углеродистая сталь	I	Крюковский вентиляторный завод Барановичский завод вентиляционного оборудования
ВРС	8	углеродистая сталь	5(6)	Барановичский завод вентиляционного оборудования
Ц6-45 (ЦВА)	3-8	углеродистая сталь	5(6)	Свирский механический завод
ЦI7-40	6;8	углеродистая сталь	5(6)	Тульский котельно-вентиляторный завод
ВВД	8у;9у	углеродистая сталь алюминиевые сплавы нержавеющая сталь	3 5(6)	То же
		Вентиляторы осевые		
06-300	4-I2,5	углеродистая сталь разнородные металлы (сталь и латунь)	I	Акционерное общество "Мовен"

Продолжение табл. I.I

I	2	3	4	5
06-320	4-I0	углеродистая сталь	I	Крюковский вентиляторный завод Барановичский завод вентиляционного оборудования
МЦ	4-I0	углеродистая сталь	I	То же

Примечания: I. В скобках указана схема исполнения по ГОСТ 5976-73.

2. Схема исполнения I - колесо вентилятора расположено на валу электродвигателя.
Схема исполнения 3 - вал вентилятора соединен с валом электродвигателя при помощи муфты.
Схема исполнения 5 - вал вентилятора соединен с валом электродвигателя через ременную передачу.

2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.I. Вентиляторы должны применяться в соответствии со своим назначением, указанным в паспорте, с тем, чтобы перемещаемая конкретная среда не вызывала повышенной коррозии проточной части вентилятора.

Вентиляторы вытяжных систем, обслуживающих помещения с производствами категорий А,Б и Е(СНИП П-90-8I. "Производственн здания промышленных предприятий"), должны быть выполнены из материалов, не вызывающих искрообразования.

2.2. При эксплуатации взрывозащищенных вентиляторов необходимо соблюдать требования "Правил устройства,монтажа и безопасной эксплуатации взрывозащищенных вентиляторов ПУМБЭВВ-85".

2.3. Вентиляторы рекомендуется эксплуатировать на режимах, соответствующих рабочему участку аэродинамической характеристики, указанной в паспорте на вентилятор,и обеспечивающих устойчивую их работу.

2.4. Надзор за техническим состоянием вентиляторов в период эксплуатации должен осуществляться:

I) ежесменно обслуживающим персоналом;

2) ежедневно механиком цеха (установки) с отражением отмеченных замечаний в сменном журнале;

3) периодически инженерно-техническим работником службы технического надзора или вентслужбы совместно с начальником или механиком цеха (установки) по утвержденному графику (не реже одного раза в год).

2.5. Ежесменный надзор и техническое обслуживание вентиляторов осуществляет сменный персонал (машинист или оператор), специально обученный и проинструктированный для этой цели. При необходимости, для выполнения плановых работ технического обслуживания привлекается ремонтный персонал.

2.6. Техническое обслуживание включает в себя ежесменное и периодическое техническое обслуживание, проводимое по графику вне зависимости от состояния вентиляторов.

Периодическое техническое обслуживание вентиляторов взрывозащищенного исполнения рекомендуется проводить с периодичностью:

1) техническое обслуживание № I (ТО-I) - через 150-170 ч;

2) техническое обслуживание № 2 (ТО-2) - через 600-650 ч;

3) техническое обслуживание № 3 (ТО-3) - через 2500-2600 ч.

Периодическое техническое обслуживание вентиляторов обычного исполнения проводится через 600-720 ч.

2.7. Ежесменный надзор и техническое обслуживание включают внешний осмотр, наблюдение за режимом работы.

Вентилятор должен иметь плавный ход, создавать шум в пределах допустимых норм.

Рабочее колесо должно иметь правильное направление вращения. В радиальных вентиляторах - по направлению разворота спирали кожуха, в осевых нереверсивных - "носики" (кромки) лопаток должны быть направлены вперед.

2.8. Техническое обслуживание № I включает в себя:

I) проверку нагрева подшипников узлов (3 и 5-ой схем исполнения). Максимальная температура нагрева корпусов подшипников не должна превышать 70 ^{o}C;

2) проверку подтекания масла из подшипниковых узлов;

3) проверку муфт сцепления вала электродвигателя с валом рабочего колеса (3-ей схемы исполнения), а также шкивов и ремней (5-ой схемы исполнения).

Плоскости полумуфт не должны касаться между собой, болты соединительных пальцев должны быть достаточно затянуты.

Клиновые ремни должны иметь одинаковое натяжение.

При продолжительном простое вентиляторов ремни должны быть сняты со шкивов;

4) проверку надежности крепления вентилятора и электродвигателя к основанию. Для надежности крепления болты должны снабжаться контргайками;

5) проверку заземления электродвигателя и вентилятора.

2.9. Техническое обслуживание № 2 включает в себя:

1) состав работ ТО-1;

2) очистку проточной части вентилятора от пыли и других отложений, при необходимости, а также удаление конденсата;

3) осмотр подшипниковых узлов и пополнение их смазкой.

При недостаточной смазке подшипники сильно греются.

Смазка пополняется: при заливке жидким минеральным маслом - не реже одного раза в месяц, при применении консистентных смазок - не реже одного раза в 3-4 месяца.

Полная смена смазки с промывкой корпуса подшипников растворителем производится: при применении жидкого масла не реже одного раза в полгода, при применении консистентных смазок не реже одного раза в год.

В качестве смазок целесообразно использовать:

консистентные смазки: смазку 1-13 (жировую) по ОСТ 38-01-145-80, смазку ЦИАТИМ-202 по ГОСТ 11110-75, смазку универсальную среднеплавкую УС (солидол жировой) по ГОСТ 1033-73;

жидкие масла:

масло индустриальное И-20А по ГОСТ 20799-75,

масло турбинное Тп-22 или Тп-30 по ГОСТ 32-74.

Не допускается применять смесь смазок различных марок;

4) наблюдение за герметичностью фланцевых соединений (мест соединения вентилятора с воздуховодами), состоянием мягких вставок.

Всасывающие отверстия вентиляторов, не присоединенные к воздуховодам, должны быть затянуты металлической сеткой с ячейками 25-50 мм.

2.10. Техническое обслуживание № 3 включает в себя:

1) состав работ ТО-2;

2) осмотр рабочего колеса для определения состояния защитного антикоррозионного покрытия, состояния сварных и заклепочных соединений;

3) проверку надежности крепления рабочего колеса на валу, наличия дисбаланса;

4) проверку осевого и радиального зазоров между рабочим колесом и коллектором у радиальных вентиляторов, осевого зазора между рабочим колесом и обечайкой корпуса у осевых вентиляторов (в соответствии с п.4.5-4.7).

2.II. Техническое обслуживание (ТО) вентиляторов обычного исполнения включает в себя состав работ ТО-2 (см.п.2.9).

2.I2. Ежесменное техническое обслуживание вентиляторов производится, как правило, без их остановки.

В случае обнаружения поломок и других отклонений от нормальной эксплуатации (появление стука, вибрации, повышение температуры нагрева узлов, выявление утечки газов или паров) вентилятор должен быть остановлен обслуживающим персоналом, о чем делается запись в вахтенном журнале и ставится в известность механик цеха (установки).

Для учета остановок и проведенных ремонтов взрывозащищенных вентиляторов рекомендуется вести отдельный журнал.

Рекомендуемая форма журнала приведена в приложении 2.

2.I3. Все работы по периодическому техническому обслуживанию и ремонту производятся только после отключения вентилятора от электросети и полной остановки вращающихся частей.

2.I4. При периодических плановых осмотрах вентиляторов инженерно-техническими работниками осуществляется контроль за:

I) техническим состоянием и правильной эксплуатацией путем внешнего осмотра и прослушивания (по характеру создаваемого шума);

2) своевременным и качественным выполнением технического обслуживания и ремонтов (в соответствии с графиками);

3) своевременным устранением выявленных нарушений по предыдущему осмотру и проверке на санитарно-гигиеническую эффективность вентсистем.

2.I5. Перечень характерных неисправностей вентиляторов и методы их устранения приведены в табл. 2.I.

Таблица 2.I

Характерные неисправности и методы их устранения

Наименование отказа, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
I	2	3
I.Вентилятор при проектной частоте вращения не создает расчетного давления и не подает требуемого количества воздуха	I.Неправильно произведен расчет вентиляционной сети и подбор вентилятора	I.Уточнить расчет сети и правильно выбрать вентилятор
	2.Зазор между рабочим колесом и входным патрубком велик	2.Установить зазор в соответствии с монтажным чертежом
	3.Колесо вращается в обратную сторону	3.Изменить направление вращения колеса
	4.Угол установки лопаток меньше заданного (у осевых вентиляторов)	4.Увеличить угол установки лопаток до проектной величины
2.Электродвигатель при проектном числе оборотов работает с перегрузкой	I.Вентилятор подает воздуха больше, чем предусмотрено при выборе мощности эл.двигателя	I.Уточнить сопротивление в сети. Задросселировать сеть
	2.Сильно натянуты приводные ремни	2.Отрегулировать натяжение приводных ремней

Продолжение табл. 2.I

I	2	3
3.Повышенная вибрация вентилятора	I.Разбалансировка рабочего колеса за счет износа лопаток	I.Отбалансировать колесо
	2.Неудовлетворительная балансировка ротора двигателя	2.Отбалансировать ротор электродвигателя
	3.Дисбаланс колеса от налипания на него грязи и др.	3.Очистить колесо вентилятора
	4.Слабая затяжка болтовых соединений	4.Подтянуть болтовые соединения
	5.Износ подшипников вентилятора (3 и 5 схемы исполнения) или электродвигателя	5.Заменить подшипники
	6.Нарушение центровки (3 схема исполнения)	6.Отцентровать вал вентилятора и вал эл.двигателя
4.При работе вентилятора создается шум выше допустимой нормы	I.Отсутствуют мягкие вставки между вентилятором и сетью на всасывании и нагнетании	I.Установить мягкие вставки
	2.Вентилятор установлен без виброизоляторов	2.Установить вентилятор на виброизоляторы
	3.Слабое крепление воздуховода,клапанов дросселей	3.Обеспечить жесткое крепление воздуховода, клапанов дросселей

Продолжение табл. 2.I

I	2	3
	4. Выкрашивание рабочих поверхностей тел качения подшипников, их частичный износ	4. Заменить подшипник
	5. Износ посадочных мест под подшипники качения на валу или в корпусе	5. Восстановить посадочные места
5. Нагрев подшипниковых узлов (3 и 5 схем исполнения)	I. Излишнее натяжение клиноременной передачи	I. Ослабить натяжение ремней
	2. Отсутствие смазки в подшипниках	2. Пополнить смазку в подшипниках
	3. Загрязнение подшипника посторонними частицами, образование пригара, выход из строя уплотнения	3. Подшипник промыть, уплотнение заменить, сменить смазку
	4. Защемление тел качения вследствие чрезмерного натяга в подшипниках	4. Отрегулировать натяг в подшипниках
6. Утечка воздуха по фланцевым уплотнениям, через мягкие вставки корпуса вентилятора	I. Повреждение прокладок или мягких вставок	I. Заменить прокладки или мягкие вставки
	2. Слабая затяжка болтовых соединений фланцев	2. Подтянуть болтовые соединения фланцев

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ РЕВИЗИИ, ОТБРАКОВКЕ И РЕМОНТЕ ДЕТАЛЕЙ ВЕНТИЛЯТОРОВ

3.I. Основные положения по ремонту

3.I.I. Ремонт вентиляторов должен производиться согласно годовому план-графику, составленному в соответствии с нормативами межремонтных периодов машинного оборудования, утвержденными МНХП СССР I0 декабря I987г.

Структура ремонтного цикла вентиляторов: 4Т-К.

Периодичность и состав работ по видам ремонтов вентиляторов приведены в табл. 3.I.

Периодичность ремонтов взрывозащищенных вентиляторов должна назначаться с учетом влияния конкретных сред на материал проточной части вентилятора и указаний заводов-изготовителей.

3.I.2. Ремонт вентиляторов производится на месте их установки или на специализированных участках в последовательности:

I) отсоединение от воздуховодов;

2) разборка на узлы и детали;

3) очистка от грязи, отложений, продуктов коррозии, отслоенной краски;

4) дефектация деталей;

5) восстановление изношенных или замена вышедших из строя деталей и узлов;

6) балансировка рабочих колес;

7) сборка, смазка;

8) проверка аэродинамических зазоров в соответствии с п.45-47;

9) окраска;

I0) обкатка, испытания.

3.I.3. При ремонте вентиляторов должны применяться материалы, искробезопасность, коррозионностойкость и механическая прочность которых не ниже соответствующих показателей материалов, используемых при изготовлении вентиляторов.

Таблица 3.I

Периодичность и состав работ по видам ремонтов вентиляторов

Вид ремонта	Периодичность ремонтов, ч	Состав работ
I	2	3
Текущий ремонт	8300-8600	I. Проверка состояния подшипников, при необходимости, замена
		2. Замена смазки подшипниковых узлов
		3. Проверка состояния рабочего колеса, его крепления на валу, правка погнутых лопаток (осевых вентиляторов)
		4. Проверка осевого и радиального зазоров между рабочим колесом и коллектором (для радиальных вентиляторов), осевого зазора между рабочим колесом и обечайкой корпуса (для осевых)
		5. Проверка состояния полумуфт, замена изношенных пальцев, упругих элементов
		6. Проверка состояния шкивов, замена изношенных ремней
		7. Проверка дисбаланса рабочего колеса без демонтажа
		8. Центровка валов вентилятора и электродвигателя
		9. Замена, при необходимости, мягких вставок, прокладок во фланцевых соединениях присоединительных воздуховодов
		I0. Проверка крепления вентиляторов к фундаменту, виброизоляторам

Продолжение табл.3.I

I	2	3
Капитальный ремонт	4I500-43000	I. Состав работ текущего ремонта 2. Ремонт или замена рабочего колеса, балансировка ротора 3. Замена подшипников качения вала 4. Восстановление шеек вала или замена вала 5. Восстановление шпоночных пазов 6. Проверка состояния корпусов подшипников, при необходимости, расточка и гильзовка посадочных мест 7. Ремонт уплотнений вала 8. Ремонт корпуса вентилятора 9. Ремонт виброосновання I0. Ремонт станины и фундамента II. Окраска вентилятора I2. Проверка эффективности работы

3.I.4. При восстановлении корпусов, рабочих колес вентиляторов обычного исполнения используется листовая углеродистая сталь марок Ст3пс, Ст3кп (ГОСТ 380-88) и сталь 08кп (ГОСТ I050-88) - лист $\frac{Б\text{-}ПН\text{-}О\ ГОСТ\ I9903\text{-}74}{I\text{-}Ш\text{-}Н\ ГОСТ\ I6523\text{-}70}$ соответствующих толщин; вентиляторов коррозионностойких - сталь I2Х18Н10Т-М3б или 08Х18Н10Т-М3б по ГОСТ 5582-75; вентиляторов из алюминиевых сплавов - лист АМг-2М по ГОСТ 2I63I-76, сплав Ал-2 ГОСТ 2685-75; вентиляторов из разнородных металлов - углеродистая сталь марок, указанных выше, и латунь - лист ДПРНМ Л63М ГОСТ 93I-78.

3.I.5. При восстановлении деталей проточной части взрывозащищенных вентиляторов для обеспечения их прочности и надежности запрещается использовать углеродистые стали и чугуны в сочетании с алюминиевыми сплавами, а также легированные стали в сочетании с углеродистой сталью.

Применение меди и медных сплавов с содержанием меди свыше I0%, а также алюминиевые сплавы с содержанием магния более I,8% для изготовления деталей и узлов проточной части вентиляторов не допускается.

3.2. Рабочее колесо

3.2.I. Рабочее колесо вентилятора осуществляет передачу энергии от привода к газовоздушной смеси, перемещаемой вентилятором.

У большинства вентиляторов рабочее колесо состоит из ступицы, переднего и заднего дисков, между которыми с одинаковым шагом расположены лопатки.

Задний диск колес плоский, передний - плоский или конический.

Лопатки колес листовые криволинейные или плоские, загнутые вперед или назад по направлению вращения колеса, прикреплены к дискам при помощи сварки или заклепок, шипов.

У некоторых колес к переднему диску приварено усилительное кольцо.

Колесо вентилятора ЦП7-40 - бездисковое, состоит из цилиндрической втулки с приваренными к ней трапециевидными лопатками.

Лопатки у осевых вентиляторов В-06-300 приварены к обечайке (диску) сферической формы, у вентиляторов В-06-320 и МЦ - лопатки прикреплены заклепками к плоскому диску втулки.

Характеристика рабочих колес вентиляторов, эксплуатирующихся на предприятиях, приведена в табл. 3.2.

Конструкции рабочих колес вентиляторов и их лопаток - см. в приложении I.

3.2.2. При проведении ревизии рабочих колес вентиляторов необходимо:

I)осмотреть лопатки и диски, швы приварки лопаток к дискам, заднего диска-к ступице, усилительного кольца (если имеется оно) - к переднему диску на предмет коррозионного, эрозионного и абразивного износа, наличия трещин в сварных швах;

2) проверить нет ли вмятин и повреждений на концах лопаток (особенно у осевых вентиляторов);

3) проверить (простукать) заклепочные и шиповые соединения мест крепления лопаток к дискам, лопаток - к ступице (втулке), заднего диска - к ступице;

4) проверить состояние посадочной поверхности ступицы (втулок), размеры шпоночного паза;

5) определить наличие дисбаланса у колеса.

3.2.3. При предельном износе лопаток: образовании рваных кромок и трещин, утонении основного металла, более чем на 30 % номинальной толщины, колесо подлежит замене. При этом недопустима установка рабочего колеса несоответствующего типоразмера.

Отдельные дефектные лопатки (особенно у однодисковых и бездисковых колес) могут быть заменены. При этом должна меняться и лопатка диаметрально расположенная, независимо от ее технического состояния.

Новые лопатки должны изготавливаться по рабочим чертежам, и их масса не должна отличаться от массы, указанной в чертеже, более чем на I %.

Таблица 3.2

Характеристика рабочих колес вентиляторов

Тип вентилятора	Отношение ширины леса к диаметру	Кол-во лопаток	Характеристика лопаток	Угол на выходе лопаток, град	Способ соединения лопаток с дисками	Max окружная скорость, м/сек
I	2	3	4	5	6	7
Ц4-70	0,35	12	плоские, загнуты назад	$44^{0}40^{1}$	заклепками или сваркой	42 и 60
Ц4-75	0,33	12	криволинейные, загнуты назад		шипами	44 и 60
Ц9-55 (ЦВ-55)	0,40	32	криволинейные, загнуты вперед	I50	заклепками	50 и 60
Ц9-57	0,50	32 в т.ч. 4 направляющ.	то же	I50	заклепками, шипами	42
ЦI3-50	0,45	36, в т.ч. 4 направляющ.	-"-	I72	заклепками или цельноштампованное	46
ЦI4-46	0,5	32	-"-	I65	шипами	40
ЭВР	0,46	36 24	-"-	I72 I68	цельноштампованное	40
ВРС	0,45	36	-"-		заклепками	45
ЦВА (Ц6-45)	0,45	6	-"-	I35	заклепками	35 42

Продолжение табл.3.2

1	2	3	4	5	6	7
ЦП7-40	0,50	6	листовые трапециевидные, загнуты вперед	I37	сваркой	70
ВВД	0,I2	I2	криволинейные, загнуты вперед		заклепками	80
В-06-300	0,I6	3	листовые, криволинейные	22 *	сваркой	60
В-06-320	0,I	4	то же		заклепками	60
МЦ	0,I	4	-"-	20*	заклепками	60

* угол установки лопаток

Углы установки лопаток рабочих колес должны соответствовать величине, заданной по аэродинамической схеме на данный тип вентилятора.

Допускаемые отклонения углов установки лопаток не должны превышать:

для радиальных вентиляторов

$\pm 3^{\circ}$ - для углов входа;

$\pm 2^{\circ}$ - для углов выхода;

для осевых вентиляторов - $\pm 30'$.

В отдельных случаях (при предельном износе лопаток) может быть произведено перелопачивание рабочего колеса.

Замена лопаток производится в соответствии с указаниями, приведенными ниже:

I) комплект лопаток, предназначенный для перелопачивания рабочего колеса, должен быть рассортирован на четыре группы по их массе так, чтобы разность в массе между двумя лопатками одной группы не превышала 0,3 %;

2) для сохранения целостности крыльчатки при срезе старых лопаток временно сохраняют каждую четвертую; места старой приварки лопаток к дискам зачищают, а образовавшиеся "зарезы" заваривают и зашлифовывают;

3) новые лопатки устанавливают на дисках со смещением относительно срезанных на I/5-I/4 шага лопаток. При креплении лопаток заклепками новые лопатки устанавливают на месте старых;

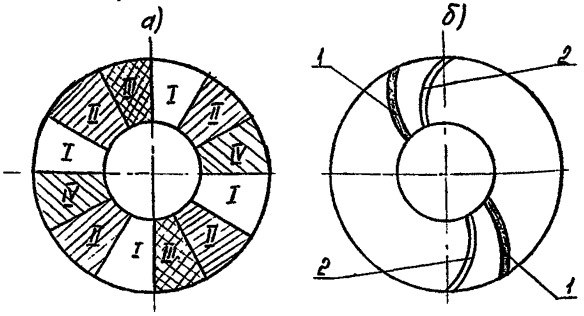
4) новые лопатки распределяют на заднем диске по схеме (рис.3.I), чередуя тяжелые лопатки с легкими;

Лопатки одной группы, близкие по массе, располагают на противоположных концах одного диаметра;

5) устанавливают каждую лопатку на диске по кондуктору (рис.3.2) и прихватывают в трех местах ручной электродуговой сваркой. Прихватку следует начинать от середины лопатки, длина каждой прихватки 25-30 мм.

Передние кромки лопаток должны быть параллельны оси вращения колеса.

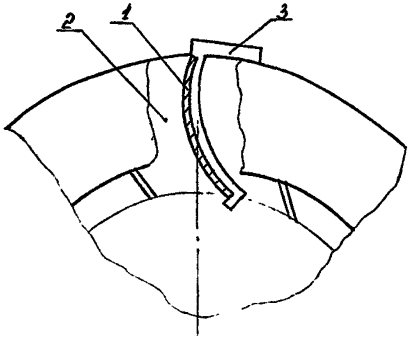
Схема расположения лопаток
на рабочем колесе



а) - расположение групп лопаток;
б) - расположение лопаток в каждой группе;
1 - тяжёлые лопатки; 2 - лёгкие лопатки

Рис. 3.1

Схема установки лопаток по кондуктору



1 - лопатка; 2 - диск основной; 3 - кондуктор

Рис. 3.2

Неперпендикулярность лопаток к заднему диску допускается не более I мм на I00 мм высоты лопатки;

6) прихватывают лопатки к переднему диску аналогичным образом;

7) приваривают лопатки к дискам. Во избежание коробления дисков, приварки производят через кратное количество лопаток в обратноступенчатом порядке при длине шва около I00 мм (например, через 8 лопаток - при количестве лопаток 24 - 32 шт.).

3.2.4. Дефектные сварные швы (особенно в местах приварки лопаток к заднему диску) необходимо удалить, зачистить и проварить до требуемого профиля. По окончании сварочных работ сварные швы и прилегающая к ним поверхность металла должны быть очищены от наплывов, брызг металла, окалины.

Контроль качества сварных швов производится внешним осмотром или дефектоскопией.

Трещины, непровары (несплавления), свищи, поры, шлаковые включения, подрезы, наплывы, прожоги, незаплавленные кратеры не допускаются.

3.2.5. Ослабленные заклепки, а также заклепки с изношенной головкой, необходимо срубить или высверлить, после чего поставить новые.

Появившиеся на дисках в местах постановки заклепок трещины должны быть заварены с соответствующей разделкой кромок и рассверловкой концов трещин.

3.2.6. Если передний или задний диск колеса, усилительное кольцо имеют вмятины или дефектные места, они должны быть исправлены. Отклонение дисков или кольца от плоскостности допускается не более 3 мм.

При замене дисков, усилительного кольца допускается сваривать их из двух-трех частей одинаковой толщины листового проката.

Сварные соединения должны быть равнопрочными основному металлу. Сварной шов зачищен заподлицо с листом. Не допускаются трещины, наплывы, подрезы и непровар шва.

3.2.7. Ступица (втулка) рабочего колеса не должна иметь трещин.

Посадочная поверхность ступицы должна удовлетворять требованиям табл.3.3. Шероховатость посадочной поверхности $Ra \leq 2{,}5$мкм ГОСТ 2789-73.

Таблица 3.3

Допускаемые отклонения посадочной поверхности ступиц

Диаметр отверстия, мм	Поле допуска на диаметр, мм, по ГОСТ 25347-82		Отклонение от круглости и отклонение профиля продольного сечения, мм, не более	
	H7 (под вал электродвигателя)	H8 (под вал вентилятора)	нормальное	допустимое
св 18 до 30	0,021	0,033	в пределах 1/2 допуска на диаметр	в пределах допуска на диаметр
св.30 до 50	0,025	0,039		
св.50 до 80	0,030	0,046		

3.2.8. Дефектация и ремонт шпоночного паза ступицы выполняются в соответствии с требованиями подраздела 3.7.

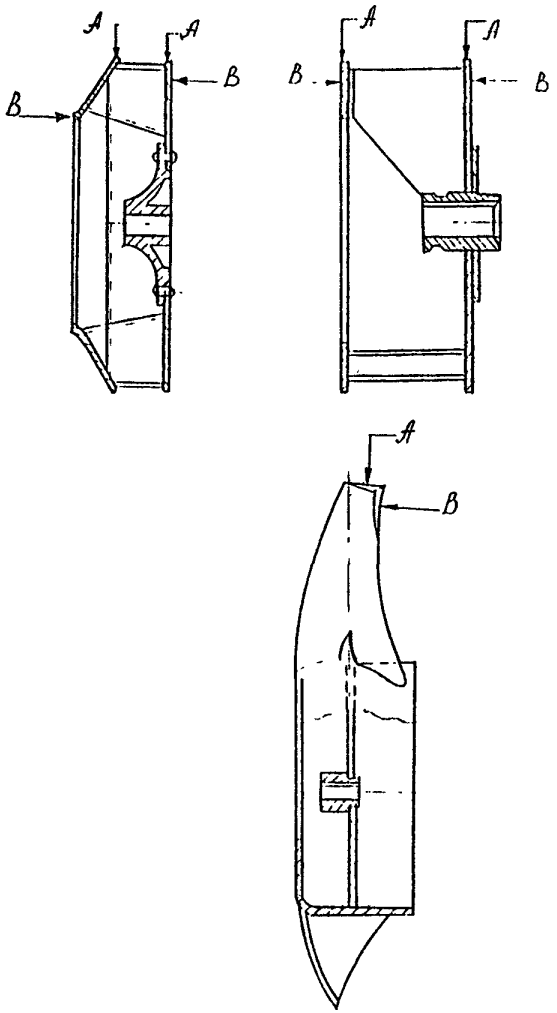
3.2.9. Отремонтированные (изготовленные) рабочие колеса вентиляторов не должны иметь биение, превышающее величины, приведенные в табл.3.4.

Измерение величины биения крыльчатки производят в сборе со ступицей и валом при вращении в собственных подшипниках или на оправке на внешних кромках дисков или лопаток (у осевых и бездисковых радиальных) (рис.3.3) индикатором или при помощи специального приспособления (рис.3.4).

3.2.10. При удовлетворительном состоянии рабочего колеса (не требующем восстановления) наличие дисбаланса определяется на месте установки.

Для этого снимаются клиновые ремни, рассоединяются полумуфты (если они имеются) и на рабочем колесе, которое должно свободно вращаться от руки, делается мелом заметка.

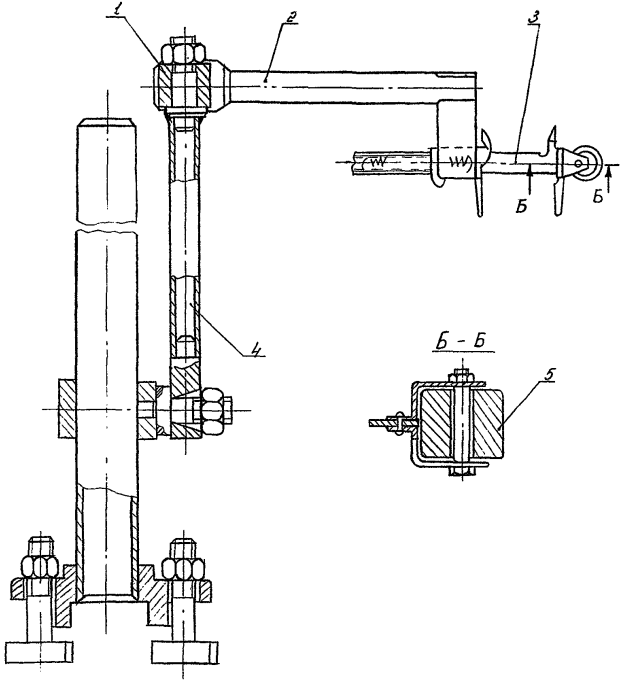
Места замера биений рабочих колес



A – радиальное биение;
B – осевое биение

Рис. 3.3

Приспособление для проверки биения рабочих колёс



1 – шарнир; 2 – колено; 3 – штангенциркуль; 4 – колено; 5 – ролик

Рис. 3.4

Таблица 3.4

Допускаемое биение рабочих колес

Номер вентилятора	Радиальное биение, не более, мм		Осевое биение, не более, мм	
	обычного исполнения	взрывозащищенных	обычного исполнения	взрывозащищенных
		Вентиляторы радиальные		
2-2,5	1,2	1,0	2,5	2,0
3-3,15	1,5	1,5	2,5	2,0
4	1,5	1,5	3,0	2,0
5	2,0	2,0	3,0	2,0
6-6,3	2,0	2,0	4,0	2,5
7,1-8	2,0	2,0	4,0	3,0
9-10	2,5	2,5	4,5	3,0
12,5	2,5	2,5	5,0	3,5
16	3,0	3,0	6,0	5,0
		Вентиляторы осевые		
2-6,3	1,0	1,0	2,0	2,0
8	2,0	2,0	4,0	2,0
10	2,0	2,0	5,0	3,0
12,5	3,0	3,0	6,0	4,0

Напротив этой заметки наносится заметка на входном патрубке вентилятора. Толкнув рабочее колесо, чтобы оно сделало несколько оборотов, сравнивают положения заметок.

Если при нескольких таких операциях (не менее 3-х) заметка на рабочем колесе занимает различные положения, то колесо с валом отбалансировано.

Если колесо останавливается в одном определенном положении, то колесо имеет дисбаланс и требуется его балансировка.

3.2.II. Восстановленные (изготовленные) рабочие колеса вентиляторов с отношением ширины к диаметру, равным 0,3 и более (см.табл.3.2), должны быть отбалансированы динамически, с меньшим отношением - статически.

3.2.I2. Величина удельной остаточной неуравновешенности рабочих колес, условно отнесенная к центру тяжести колес, в зависимости от номинальной частоты вращения, не должна превышать значений, указанных на графике (рис.3.5).

Расчет верхних и нижних значений допустимых дисбалансов в плоскостях коррекции производится по ГОСТ 22061-76.

Величина остаточной неуравновешенности рабочего колеса относится к колесу, установленному при балансировке на станке, в собственных подшипниках или в полностью собранном вентиляторе.

3.2.I3. Устранение дисбаланса рабочих колес радиальных вентиляторов производится приваркой корректирующих грузов на внешнюю сторону дисков или на нерабочую поверхность лопатки по ее центру (для бездисковых колес) на возможно больших радиусах. На рабочих колесах осевых вентиляторов корректирующие грузы привариваются к внутренней поверхности сферической обечайки (В-06-300) или на заднюю поверхность плоского диска.

3.2.I4. Балансировка рабочих колес должна производиться с точностью, обеспечивающей среднюю квадратичную виброскорость вентиляторов в сборе не более 6,3 мм/с (класс точности балансировки 4 по ГОСТ 22061-76).

Допустимые удельные остаточные неуравновешенности рабочих колёс вентиляторов (масса колеса от 3 до 1000 кг)

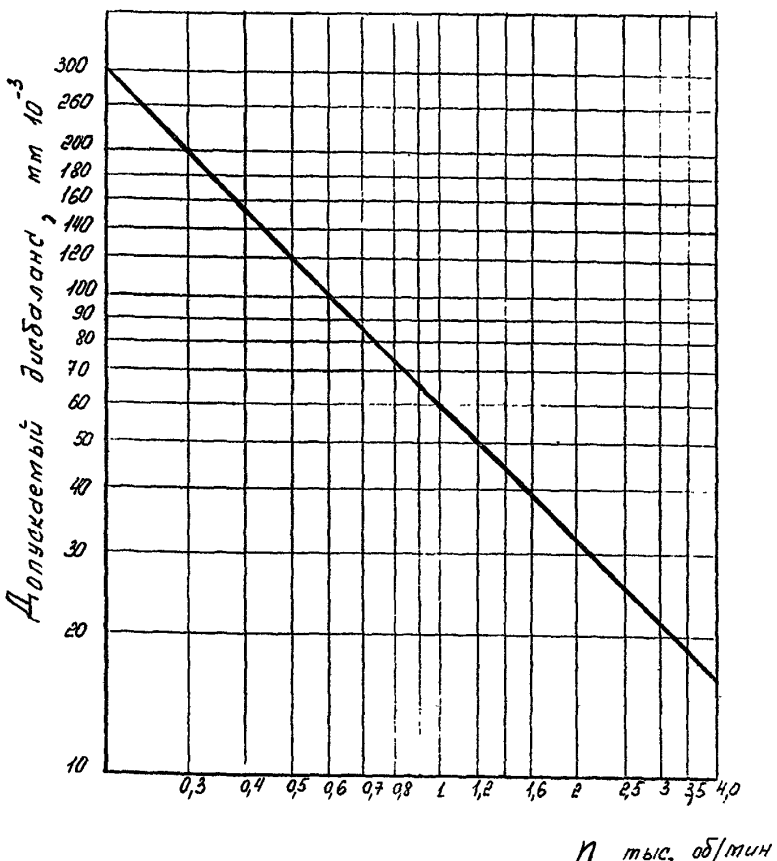


Рис. 3.5

3.3. Корпус

3.3.I. Корпус радиальных вентиляторов имеет спиральную форму (рис.3.6). Обечайка корпуса очерчена дугами окружностей по правилу так называемого конструктивного квадрата. Причем сторона этого квадрата в 4 раза меньше раскрытия А спирального корпуса. Вблизи рабочего колеса обечайка заканчивается языком (2). Боковые стенки (3,4) корпуса со спиральной обечайкой собраны на фальце или при помощи сварки.

К передней стенке корпуса с помощью болтов прикреплены входной фланец (6) и коллектор (5) конической формы, к спиральной обечайке и стенкам приварены (или прикреплены с помощью болтов) уголки рамки выходного патрубка (7) прямоугольной формы.

Корпус вентиляторов номеров от 2 до I2,5 поворотный, допускающий их установку в конкретные положения, принятые в соответствии с ГОСТ 5976-90.

Корпус вентиляторов номеров от I0 и выше чаще всего разъемный, остальных - неразъемный.

Корпус осевых вентиляторов имеет форму цилиндра с отбортованными с обеих сторон фланцами для соединения с воздуховодами.

Для установки на фундамент к корпусу прикреплена станина, выполненная из листового и сортового стального проката.

3.3.2. При ревизии корпуса радиальных вентиляторов особое внимание уделяется осмотру спиральной обечайки, языка и коллектора, у осевых вентиляторов - цилиндрической обечайки со стороны входа, которые подвержены наибольшему износу.

Замене подлежат прокорродированные и изношенные участки корпуса при утонении металла более чем на 50 %.

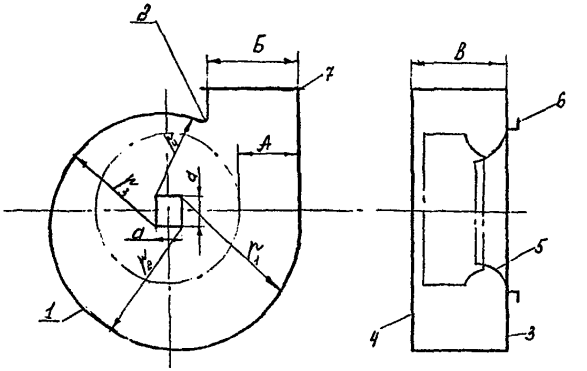
Допускаемое смещение кромок для листов толщиной до 4 мм - -0,5 мм, при толщине металла более 4,0 мм I0 % от толщины.

Уступы на корпусе в проточной части не допускаются.

3.3.3. Разность между диаметром отверстия в боковой стенке спирального корпуса и диаметром вала (ступицы) у радиальных вентиляторов низкого и среднего давления должна быть в пределах величин, указанных ниже:

номер вентилятора:	
от 2 до 6,3	- не более 4 мм,
от 6,3 до I2,5	- -"- 8 мм,
от I2,5 и выше	- -"- I2 мм.

Спиральный корпус



$r_1 = 0{,}5A + 3{,}5a$; $r_2 = 0{,}5A + 2{,}5a$;

$r_3 = 0{,}5A + 1{,}5a$; $r_4 = 0{,}5A + 0{,}5a$

1 - обечайка; 2 - язык; 3 - передняя стенка; 4 - задняя стенка; 5 - коллектор; 6 - входной фланец; 7 - выходной фланец

Рис. 3.6

3.4. Вал

3.4.I. Колеса вентиляторов первой конструктивной схемы исполнения расположены на валу электродвигателя, остальных схем - на собственном валу.

3.4.2. Основными дефектами валов являются:

I) наличие трещин, расслоений;

2) остаточная деформация от изгиба;

3) износ посадочных мест под рабочее колесо, подшипники качения, шкивы, муфты, а также наличие мелких повреждений посадочных поверхностей - рисок, задиров, забоин;

4) повреждение, износ резьбы, галтелей, фасок;

5) износ или смятие шпоночного паза.

3.4.3. Валы, имеющие трещины, расслоения, изломы ремонту не подлежат, заменяются на новые.

3.4.4. Величина изгиба вала определяется по величине радиального биения (табл.3.5).

Таблица 3.5

Предельная величина радиального биения валов в зависимости от частоты вращения

Частота вращения, $с^{-I}$(об/мин)	Величина биения, мм	
	на I м длины	на всю длину
До I6,7 (I000)	0,I0	0,20
Св.I6,7 до 25 (I000 - I500)	0,06	0,I0
Св.25 до 50 (I500 - 3000)	0,04	0,06

При изгибе вала выше допускаемой величины, вал подлежит замене или правке.

3.4.5. Посадочные поверхности валов должны удовлетворять требованиям табл.3.6.

При износе посадочных поверхностей более допустимых величин, а также при наличии на посадочных поверхностях мелких повреждений - рисок, задиров, забоин и т.п. , вал подлежит ремонту.

Таблица 3.6

Допускаемые отклонения посадочных поверхностей валов

Наименование поверхности	Предельное отклонение диаметра по ГОСТ 25347-82, мм			Шероховатость поверхности Ra по ГОСТ 2789-73, мкм, не более	Отклонение от цилиндричности, круглости, профиля продольного сечения, мм, не более	
	отклонение	диаметр	поле допуска		нормальное	допустимое
I	2	3	4	5	6	7
Шейка вала под ступицу рабочего колеса и шкив	h 8	св. I8 до 30 " 30 до 50 " 50 до 80 " 80 до I20	-0,033 -0,039 -0,046 -0,054	2,5	I/2 допуска на диаметр	в пределах допуска на диаметр
Шейка вала под муфту	h 7	св. 30 до 50 " 50 " 80 " 80 " I20	-0,025 -0,030 -0,035	2,5	I/2 допуска на диаметр	в пределах допуска на диаметр

Продолжение табл.3.6

I	2	3	4	5	6	7
Шейка вала под подшипники качения	k 6	св.30 до 50	+0,018 +0,002		в пределах I/2 допуска на диаметр	
		" 50 до 80	+0,02I +0,002	I,25		
		" 80 " I20	+0,025 +0,003	2,5		
Торцы заплечиков		-		2,5		

3.4.6. Изношенные или поврежденные фаски, галтели, лыски и центровые отверстия валов подлежат восстановлению.

3.4.7. Восстановление шеек вала производится по специальной технологии.

Риски и шероховатости на шейках вала зачищаются мелкозернистым наждачным полотном с последующей полировкой полирующими пастами.

Задиры на галтелях устраняются опиловкой или проточкой с последующей шлифовкой.

3.4.8. Величина радиального биения посадочных мест вала (по 7-ой степени точности по ГОСТ 24643-81) не более:

диаметр св.30 до 50 - 0,030 мм,

"50" I20 - 0,040 мм

Биение заплечиков-не более 0,02-0,025 мм.

3.4.9. Дефектация и ремонт шпоночных пазов производятся в соответствии с требованиями подраздела 3.7.

3.5. Шкивы и приводные ремни

3.5.I. Привод рабочих колес радиальных вентиляторов 5-ой (6-ой) схемы исполнения осуществляется через клиноременную или плоскоременную передачу.

3.5.2. Основными дефектами шкивов являются:

I) трещины, раковины обода, ступицы;

2) износ рабочих поверхностей;

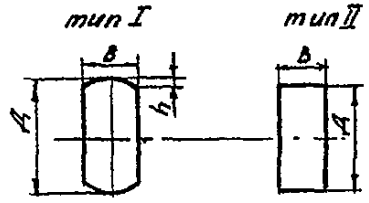
3) износ посадочных поверхностей, шпоночных пазов.

3.5.3. При значительном износе рабочих поверхностей, сопровождаемом изменением формы наружной поверхности шкива плоскоременной передачи, и износе боковых поверхностей канавок шкива клиноременной передачи (ремень ложится на дно канавки и заклинивается в ней), шкивы подлежат ремонту.

Основные размеры шкивов для плоских приводных ремней приведены в табл. 3.7, размеры профиля канавок шкивов для клиновых ремней приведены в табл. 3.8.

Таблица 3.7

Основные размеры шкивов для плоских приводных ремней, мм

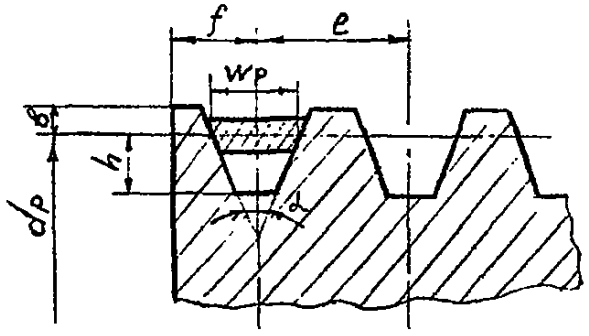


D		B		h
номинал	отклонение	номинал	отклонение	
140	± 1,6	50,0 63,0 71,0	± 1,0	0,4
160	± 2,0	50,0 71,0	± 1,0	0,5
180	± 2,0	90,0	± 2,0	
200	± 2,0	71,0	± 1,0	0,6
		80,0 90,0 100,0 125,0 140,0	± 2,0	
224	± 2,5	160,0 180,0	± 3,0	
250	± 2,5	100,0 112,0 125,0	± 2,0	0,8

D		B		h
номинал	отклонение	номинал	отклонение	
315	± 3,2	125,0 140,0	± 2,0	1,0
		160,0	± 3,0	
400	± 4,0	112,0 125,0	± 2,0	1,0
		160,0 200,0	± 3,0	1,2
500	± 4,0	112,0	± 2,0	1,0
		224,0 250,0	± 3,0	1,5
560	± 5,0	180,0 250,0		1,5
630	± 5,0	140,0	± 2,0	
		160,0 250,0 280,0 312,0	± 3,0	2,0

Таблица 3.8

Размеры профиля канавок шкивов по ГОСТ 20889 -88, мм



Сечение ремня	Wp	b min	h min	e		f		r	dp для угла канавки,		
				номин.	пред. откл.	номин.	пред. откл.		o 34	o 36	o 38
Z (О)*	8,5	2,5	7,0	12,0	± 0,3	8,0	± 1,0	0,5	50-70	80-100	112-160
A	11,0	3,3	8,7	15,0	± 0,3	10,0	+2,0 -1,0	1,0	75-112	125- 160	180-400
B (Б)*	14,0	4,2	10,8	19,0	± 0,4	12,5	+2,0 -1,0	1,0	125-160	180-224	250-500
Ц (В)*	19,0	5,7	14,3	25,5	± 0,5	17,0	+2,0 -1,0	1,5	-	200-315	355-630
Д (Г)*	27,0	8,1	19,9	37,0	± 0,6	24,0	+3,0 -1,0	2,0	-	315-450	500-900

*) - в скобках указаны обозначения ремней до 1981 года.

Продолжение табл. 3.8

Принятые обозначения:

Wp – расчетная ширина канавки шкива;

b – глубина канавки над расчетной шириной;

h – глубина канавки ниже расчетной ширины;

e – расстояние между осями канавок;

f – расстояние между осью крайней канавки и ближайшим торцем шкива;

r – радиус закругления верхней кромки канавки шкива;

dp – расчетный диаметр шкива;

α – угол канавки шкива.

3.5.4. Для устранения износа рабочих поверхностей шкивы плоскоременной передачи протачиваются до получения правильной геометрической формы поверхности, в шкивах клиноременной передачи износ профиля канавок устраняется проточкой обода и стенок канавок с одновременным углублением дна.

Допускается уменьшение толщины обода не более чем на 20 %, изменение передаточного отношения-не более чем на 5 %.

В случае изменения передаточного отношения более чем на 5 %, необходимо проточить и другой шкив на соответствующую величину.

3.5.5. После проточки канавок шкива необходимо выполнить контроль угла канавок, с использованием предельных угловых калибров, и контроль расчетного диаметра шкива, с использованием цилиндрических роликов, в соответствии с требованиями ГОСТ 20889-88.

Допускаемые отклонения угла канавки шкивов должны быть не более:

$\pm 1^{\circ}$ - шкивов для ремней сечений Z,A,B;

$\pm 30'$ - шкивов для ремней сечений С,Д.

Допускаемое отклонение от номинального значения расчетного диаметра шкивов h II по ГОСТ 25347-82.

3.5.6. Ступица шкивов не должна иметь трещин. Посадочная поверхность ступицы должна удовлетворять требованиям табл. 3.9.

Таблица 3.9

Допускаемые отклонения посадочной поверхности ступицы шкивов

Диаметр отверстия, мм	Поле допуска на диаметр, мм, по ГОСТ 25347-82 H9	Отклонение от круглости, отклонение профиля продольного сечения, мм, не более	
		нормальное	допустимое
Св 30 до 50	+0,062	В пределах I/2 допуска на диаметр	В пределах допуска на диаметр
" 50 " 80	+0,074		
" 80 " 120	+0,087		

Параметр шероховатости посадочной поверхности $Ra \leq 2,5$ мкм по ГОСТ 2789-73.

3.5.7. Дефектация и ремонт шпоночных пазов ступиц шкивов производятся в соответствии с требованиями подраздела 3.7.

3.5.8. Отремонтированные шкивы не должны иметь радиальное и торцовое биения обода относительно оси посадочной поверхности более величин, указанных в табл. 3.I0.

Таблица 3.I0

Допускаемое биение шкивов

Интервал диаметров, мм	Радиальное биение обода, мм	Торцовое биение обода и ступицы, мм
	Шкивы для плоских ремней	
Св.I40 до I60	0,05	0,04
" I60 " 250	0,05	0,06
" 250 " 400	0,06	0,06
" 400 " 630	0,08	0,I00
	Шкивы для клиновых ремней	
Св.I60 до 250	0,I2	0,I2
" 250 " 400	0,I6	0,I6
" 400 " 630	0,20	0,20

3.5.9. Допускаемое биение конусной рабочей поверхности канавки шкива в заданном направлении на каждые I00 мм расчетного диаметра относительно оси не должно быть более:

0,20 мм - при частоте вращения шкива до 8 $с^{-I}$ (480 об/мин);

0,I5 мм - при частоте вращения шкива св.8$с^{-I}$ до I6 $с^{-I}$ (480-960 об/мин);

0,I0 мм - при частоте вращения шкива св.I6 $с^{-I}$ (960 об/мин).

3.5.10. Шкивы, работающие с окружной скоростью свыше 5 м/с, должны быть статически отбалансированы. Нормы точности статической балансировки приведены в табл. 3.11.

Таблица 3.11

Нормы точности статической балансировки

Окружная скорость шкива, м/с	Допустимый дисбаланс, г.м
от 5 до 10	6
св.10 " 15	3
" 15 " 20	2
" 20 " 30	1

Дисбаланс при балансировке устраняется засверливанием отверстий на торцах обода или выборкой металла по периметру, наплавкой или креплением груза на спицах.

3.5.11. Основными дефектами приводных ремней являются:

1) трещины глубиной до несущего слоя;

2) надрывы;

3) расслоение ремня более чем на 1/3 его длины;

4) вытяжка ремня более допустимой величины;

5) истирание ремня, в т.ч. радиусов закругления, до несущего слоя.

3.5.12. Дефектные ремни ремонту не подлежат.

При работе клиновых ремней комплектом, в случае выхода из строя одного из ремней, снимается весь комплект.

Не допускается комплектация новых ремней с ремнями, бывшими в употреблении.

Ремни, бывшие в употреблении, подбираются в отдельные комплекты.

3.5.13. Предельные отклонения по длине и наибольшая разность длин комплектуемых ремней приведена в табл. 3.12.

Таблица 3.12

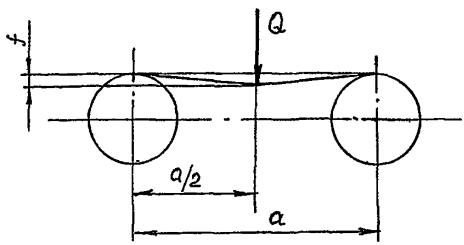
Допускаемые отклонения по длине клиновых ремней (по ГОСТ 1284.1-89), мм

Расчетная длина ремня, L_p	Предельное отклонение	Наибольшая разность длин в одном комплекте
До 850	+14 -8	2
900-1180	+14 -10	2
1250-1400	+16 -12	4
1500-1900	+24 -12	4
1950-3150	+28 -12	8
3200-4250	+36 -14	10
4350-5000	+42 -18	12

Примечание: Расчетная длина ремня L_p - это длина ремня на уровне нейтральной линии, измеренная под натяжением.

3.5.I4. Допускаемая вытяжка ремня определяется по величине его натяжения. Натяжение контролируется по прогибу ветви ременной передачи f (рис.3.6).

Контроль натяжения ремня



a - межосевое расстояние, мм;
f - прогиб ветви, мм;
Q - прикладываемая нагрузка, равная I0-I5 кг

Рис. 3.6

Нормальное значение величины прогиба вычисляется по формуле:

$$f = I,55 \cdot \frac{a}{I00}.$$

Если фактическая величина прогиба больше нормальной величины, производится регулировка натяжения ремня перемещением электродвигателя на салазках.

При невозможности компенсации удлинения ремень заменяется.

3.5.I5. Сращивание плоских и клиновых ремней накладками или металлическими скобами не допускается.

Таблица 3.13

Мощность привода, передаваемая плоскими ремнями исполнительному механизму в зависимости от окружной скорости, ширины и толщины ремня

Ширина ремня, мм	Толщина ремня, мм	Скорость ремня, м/сек											
		8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
50	4	2,0	2,4	2,9	3,5	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,4	6,9	7,4
60	4	2,4	2,9	3,5	4,1	4,7	5,3	5,9	6,5	7,1	7,6	8,2	8,8
70	5	3,4	4,2	5,1	5,9	6,8	7,6	8,5	9,3	10,1	11,0	11,8	12,5
80	5	3,9	4,9	5,9	6,8	7,9	8,8	9,8	10,8	11,8	12,8	14,0	14,8
90	5	4,4	5,5	6,6	7,6	8,8	9,9	10,0	12,1	13,3	14,3	15,5	16,2
100	6	5,9	7,4	8,8	10,3	11,8	13,2	14,7	16,2	17,6	19,0	20,6	22,0
110	6	6,4	8,0	9,6	11,3	12,9	14,5	16,2	17,6	19,1	20,6	22,8	24,3
120	6	7,1	8,8	10,6	12,4	14,4	15,9	17,6	19,4	21,2	22,8	25,0	26,5
130	6	7,6	9,6	11,4	13,3	15,2	17,2	19,1	20,9	22,8	25,0	26,5	29,7
140	7	9,6	12,0	14,4	16,8	19,1	21,6	24,6	26,4	28,7	30,9	33,8	36,0
160	7	10,9	13,8	16,5	19,1	22,1	24,7	27,5	32,0	33,1	36,0	38,2	41,1
180	7	12,3	15,5	18,4	21,6	24,7	27,8	30,9	33,9	36,9	39,8	43,4	47,0
200	7	13,8	17,2	20,6	24,1	27,5	30,3	34,4	37,5	41,3	45,0	47,8	51,5

3.5.16. Замена дефектных плоских ремней новыми должна производиться с учетом мощности привода и окружной скорости ремня (табл.3.13).

Рекомендуемое соотношение ширины шкива и ремня приведено в табл. 3.14.

Таблица 3.14

Соотношение ширины шкива и ремня

Наименование параметра	Величина параметра, мм						
Ширина шкива	50	60	70	85	100	125	150
Ширина ремня	40	50	60	70 75	80 85 90	100	125
Ширина шкива	175	200	250	300	350	400	
Ширина ремня	150	175	225	250 275	300	350	

3.5.17. Новые плоские ремни до сборки должны быть предварительно вытянуты.

Для вытягивания ремень перекидывается через подвешенный брус или шкив диаметром не менее 500 мм, к его концам подвешиваются равные по величине грузы из расчета 450 г на 1 мм^2 сечения ремня. Длительность вытягивания двое-трое суток.

3.6. Соединительные муфты

3.6.1. Соединение вентиляторов с электродвигателями 3-ей конструктивной схемы исполнения производится при помощи жесткой фланцевой муфты или упругой втулочно-пальцевой муфты.

3.6.2. Основными дефектами муфт являются:

1) трещины на теле полумуфт;

2) разработка посадочной поверхности;

3) износ или смятие шпоночного паза;

4) износ упругих втулок, пальцев, болтов;

5) разработка отверстий под пальцы, упругие втулки, соединительные болты.

3.6.3. Трещины на ступице и ободе полумуфт не допускаются. При наличии трещин полумуфта заменяется.

3.6.4. Посадочные поверхности полумуфт должны удовлетворять требованиям табл. 3.I5.

Параметр шероховатости посадочной поверхности $Ra \leq 2{,}5$ мкм по ГОСТ 2789-73.

Таблица 3.I5

Допускаемые отклонения посадочной поверхности полумуфт

Диаметр отверстия, мм	Поле допуска на диаметр, мм, по ГОСТ 25347-82	Отклонение от круглости профиля продольного сечения, мм, не более	
	H7	нормальное	допустимое
св.30 до 50	+ 0,025	в пределах I/2 допуска на диаметр	в пределах допуска на диаметр
" 50 " 80	+ 0,030		

3.6.5. Дефектация и ремонт шпоночного паза производятся в соответствии с подразделом 3.7.

3.6.6. Допустимый износ упругих втулок по наружному диаметру не более 2,0 мм.

Уплотнительные втулки должны насаживаться на пальцы с натягом.

3.6.7. Разработка цилиндрического посадочного отверстия под пальцы (болты) в пределах поля допуска по H7. Разработка конического посадочного отверстия под палец не допускается.

Выработка отверстий под упругие элементы в виде эллипса допускается не более чем на 2 мм.

3.6.8. Разработанные отверстия под пальцы (болты) и упругие элементы ремонтируются расточкой отверстий при спаренных полумуфтах под ремонтный размер, с изготовлением новых пальцев и упругих втулок соответствующих ремонтных размеров.

Допускаемая несоосность отверстий под пальцы (болты) и посадочных отверстий полумуфт не более 0,35 мм - для муфт с посадочным диаметром до 60 мм и 0,5 мм - для остальных.

3.6.9. Изогнутые болты и пальцы, а также болты и пальцы с дефектной резьбой подлежат замене.

3.6.10. Новые болты и пальцы изготавливают из стали 45 ГОСТ 1050-88, втулки упругие - из резины с пределом прочности при разрыве не менее 8 МПа и относительным удлинением при разрыве не менее 300 %, с твердостью 60-75 по ТМ-2 (ГОСТ 263-75).

Шероховатость поверхностей пальцев и отверстий в полумуфтах под втулки и пальцы $Ra \leq 2,5$ мкм.

3.6.11. Допускаемое радиальное биение наружной поверхности и биение торцов полумуфт относительно посадочной поверхности приведено в табл. 3.16.

Таблица 3.16

Допускаемое биение полумуфт

Наружный диаметр полумуфты, мм	Биение радиальное, мм	Наружный диаметр полумуфты, мм	Биение торцовое, мм
Св 50 до 120	0,04	св.60 до 160	0,04
" 120 " 180	0,05	" 160 " 400	0,06
" 180 " 250	0,06		
" 250	0,07		

3.7. Шпоночные соединения

3.7.1. Выбраковочные признаки шпоночных соединений:

1) наличие трещин, надрывов, изломов на шпонках и поверхности шпоночных пазов;

2) износ по ширине или глубине;

3) наличие мелких повреждений поверхностей.

3.7.2. При наличии на шпонках и в пазах трещин, надрывов, изломов шпонки и валы (ступицы) заменяются, ремонту не подлежат.

3.7.3. При износе шпоночного паза по ширине более 0,06 мм паз подлежит ремонту. Шпонки заменяются.

При ремонте шпоночного паза допускается увеличение его ширины на 10 % от номинального размера. При этом шпонка изготавливается и пригоняется по фактическим размерам с посадкой в ступице рабочего колеса по $J_S 9/h9$ или Д10/h9, шкива, муфты - по $J_S 9/h9$, на валу - соответственно по $N 9/h9$ или Н9/h9.

При невозможности восстановления шпоночного паза на старом месте допускается изготовление нового паза под углом 90-120° по отношению к старому с сохранением требований к размерам, допускам шероховатости. Концентраторы напряжений (сколы трещины) на старом пазе должны быть удалены путем механической обработки.

3.7.4. Предельные отклонения глубины пазов на валу и втулке:

+0,1 мм для диаметров до 22 мм,

+0,2 мм для диаметров свыше 22 до 130 мм.

3.7.5. При изготовлении новых шпонок размеры, предельные отклонения и посадки должны соответствовать ГОСТ 23360-78 "Шпонки призматические".

Материал шпонок - сталь чистотянутая для шпонок с временным сопротивлением разрыву не менее 590 МН/м^2 (60 кгс/мм^2) по ГОСТ 8787-68.

3.7.6. Перекос оси паза не более 0,05 мм, смещение относительно оси вала - не более 0,05-0,1 мм.

3.7.7. Мелкие повреждения рабочих поверхностей и кромок шпонок и пазов - вмятины, риски, задиры - устраняются слесарной обработкой (зачисткой).

3.8. Подшипники качения

3.8.1. В ходовой части радиальных вентиляторов 3-ей и 5-ой схем исполнения установлены, преимущественно, шарикоподшипники однорядные по ГОСТ 8338-75 и двухрядные сферические по ГОСТ 5720-75.

3.8.2. Общее состояние подшипника определяется вращением наружного кольца при удержании внутреннего в горизонтальном положении оси подшипника и визуальном осмотре.

Подшипник должен вращаться легко, без заметных притормаживаний, равномерно, без резкого или дребезжащего звука.

3.8.3. Подшипник подлежит замене, если вращается неравномерно, с затруднением и при значительном шуме, а также при любых повреждениях поверхностей колец, тел качения и сепаратора, наличии цветов побежалости на поверхностях подшипника; схватывании тел качения, неукомплектованности телами качения.

3.8.4. Пятна коррозии на посадочных и торцовых поверхностях колец подшипника допускается удалять ручной шлифовкой с пастой ГОИ с последующей промывкой. При значительной коррозии (лунки, раковины) подшипник заменяется.

3.8.5. Подшипники качения, установленные в радиальных вентиляторах, должны удовлетворять требованиям табл.3.17.

Таблица 3.I7

Требования к подшипникам качения

Номер и ГОСТ	Типоразмер вентилятора	Номинальный диаметр колец, мм		Радиальный зазор, мм	
		внутреннего	наружного	начальный	допустимый
3II ГОСТ 8338-75	Ц4-70 №8	55-0,0I5	I20-0,0I5	0,008-0,028	0,06
3I2 ГОСТ 8338-75	Ц4-70 №I0	60--0,0I5	I30-0,0I8	0,008--0,028	0,06
I6I4 ГОСТ 5720-75	Ц4-70 №I0*	70-0,0I5	I50-0,0I8	0,0I8--0,035	0,07
3I6 ГОСТ 8338-75	Ц4-70 №I2	80-0,0I5	I70-0,025	0,0I0--0,030	0,06
3I2 ГОСТ 8338-75	ЦП7-40 №8	60-0,0I5	I30-0,0I8	0,008--0,028	0,06
	ЦП7-40 №6				
308 ГОСТ 8338-75	ВВД №8у, №9у	40-0,0I2	90-0,0I5	0,006--0,020	0,04
3I0 ГОСТ 8338-75	ЦВА-5	50-0,0I2	II0-0,0I5	0,006--0,023	0,05
3II ГОСТ 8338-75	ЦВА-6,5	55-0,0I5	I20-0,0I5	0,008--0,028	0,06
3I2 ГОСТ 8338-75	ЦВА-8	60-0,0I5	I30-0,0I8	0,008--0,028	0,06
	Ц9-55 №5				
	№6				
	№8				
	Ц9-57				

*Вентилятор, изготовленный Березовским ПМО

При износе дорожек колец и тел качения (проявляется увеличением радиального зазора) более допустимых величин подшипник подлежит замене.

3.8.6. Устанавливаемые в вентиляторы подшипники качения должны соответствовать классу точности 0 ГОСТ 520-89.

3.8.7. Подшипники со стороны шкива (муфты) в ходовой части вентиляторов нагружены больше, чем со стороны рабочего колеса, поэтому во время ремонта (если нет явных дефектов) можно поменять подшипники местами, что продлит срок их службы.

3.8.8. Демонтаж, дефектация и монтаж подшипников качения должны производиться в соответствии с требованиями "Инструкции по проверке и монтажу подшипников качения центробежных насосов", разработанной ВНИКТИнефтехимоборудование в 1985 году.

4. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО СБОРКЕ И МОНТАЖУ ВЕНТИЛЯТОРОВ

4.1. Крепление рабочего колеса на валу должно исключать возможность его перемещения в осевом направлении.

Наиболее распространенные способы крепления рабочего колеса на валу показаны на рис.4.1.

4.2. У вентиляторов из алюминиевых сплавов торец вала электродвигателя или рабочего колеса, находящийся в проточной части, должен быть закрыт шайбой из алюминиевого сплава.

4.3. Сборка ходовой части вентиляторов 3 и 5(6) схем исполнения должна обеспечивать свободное вращение вала.

При запрессовке подшипников должна быть обеспечена посадка их до заплечиков вала, усилие запрессовки прикладывается только к внутреннему кольцу.

При установке торцовых крышек подшипников необходимо обеспечить зазор между торцом одной из них и наружной обоймой подшипника в пределах 1,5-2 мм.

Зазор обеспечивается картонными прокладками, устанавливаемыми между крышкой и корпусом подшипника.

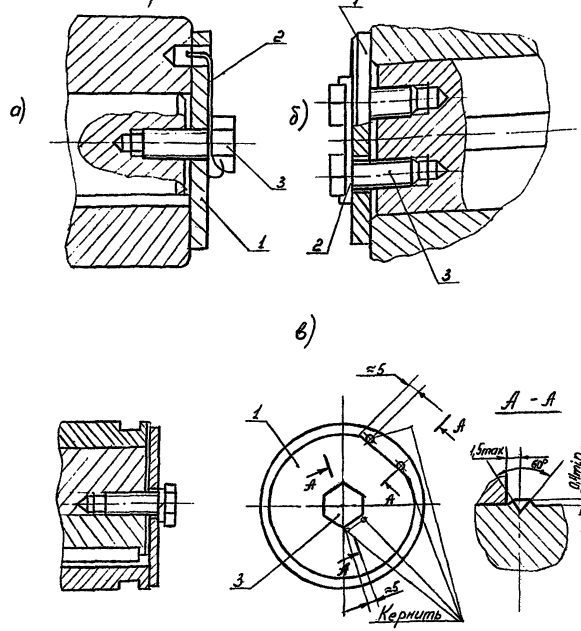
Соединение крышек подшипника с корпусом должно быть герметичным для предотвращения утечки смазки.

Уплотнение краской, лаком или клеем крышек подшипника с корпусом не допускается.

4.4. В радиальных взрывозащищенных вентиляторах из разнородных металлов на входном коллекторе со стороны рабочего колеса должно быть установлено кольцо из неискрящего материала (латунь и т.п.), соединенное с коллектором неразъемным соединением. Кольцо должно выступать от торца коллектора не менее двухкратной величины зазора между рабочим колесом и коллектором, но не менее чем на 3 мм.

4.5. Радиальный "в" и осевой "а" зазоры (рис.4.2) между кромкой входного патрубка (коллектора) и кромкой переднего диска колеса, величина перекрытия "a_1" входного патрубка и переднего конусного диска колеса радиальных вентиляторов и

Способы крепления рабочего колеса на валу



а) при помощи болта и стопорной шайбы;

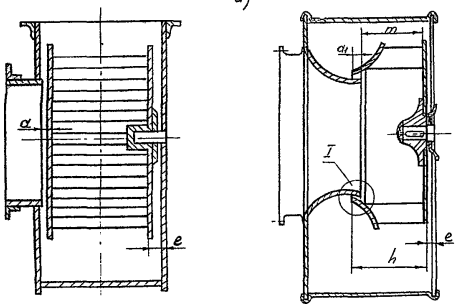
б) при помощи 2-х болтов и стопорной шайбы;

в) при помощи керновки.

1 - шайба торцовая; 2 - шайба стопорная; 3 - болт

Рис. 4.1

Контроль зазоров между рабочим колесом и корпусом



а) – вентиляторы радиальные;

б) – вентиляторы осевые

Рис. 4.2

радиальный зазор между корпусом и верхней кромкой лопатки "к" осевых вентиляторов должны быть равномерными во всех точках окружности и должны соответствовать аэродинамической схеме вентилятора.

Величина указанных зазоров, как правило, составляет 0,5-1,0 % от диаметра рабочего колеса и приведена в табл.4.1-4.2.

У вентиляторов взрывозащищенного исполнения величина зазоров должна быть не менее 2 мм.

4.6. Осевой зазор выставляется перемещением коллектора в корпусе за счет овальных отверстий в коллекторе и входном патрубке.

Радиальный зазор выставляется с помощью подкладок под лапы электродвигателя (для вентиляторов I схемы исполнения) или под лапы корпуса узла (для 5 схемы).

Для замера величины перекрытия входного патрубка (коллектора) и переднего диска колеса рекомендуется следующий метод:

1) замеряется высота колеса "h"(см.рис.4.2);

2) от высоты "h" отнимаются величина перекрытия "а" и толщина заднего диска и вырезается брусочек длиной "m";

3) замеряется брусочком размер "m" между задним диском колеса и входным патрубком, выставляется входной патрубок путем перемещения вдоль оси вентилятора.

4.7. Величина осевого зазора между задней стенкой корпуса и задним диском рабочего колеса радиальных вентиляторов "e" (см.рис.4.2) должна соответствовать данным, приведенным в табл.4.1.

4.8. При сборке ременной передачи должны соблюдаться требования, приведенные в п.3.5.16-3.5.18 и приведенные ниже.

4.8.1. Валы шкивов вентилятора и электродвигателя должны быть параллельны. Допускаемая непараллельность не более 1 мм на 100 мм длины.

Средние линии шкивов должны совпадать, канавки шкивов - располагаться точно друг против друга. Допускаемое осевое смещение канавок шкивов не более 2 мм на 1 м межосевого расстояния.

Таблица 4.I

Радиальные и осевые зазоры (перекрытие) между рабочим колесом и корпусом радиальных вентиляторов (см.рис. 4.2)

Типоразмер вентилятора	Осевой зазор между коллектором и передним диском колеса "а", мм		Величина перекрытия переднего диска и коллектора "a_1", мм	Радиальный зазор между коллектором и передним диском колеса "в", мм		Осевой зазор между корпусом и задним диском колеса "e", мм
	обычного исполнения	взрывозащищенного исполнения		обычного исполнения	взрывозащищенного исполнения	
I	2	3	4	5	6	7
Ц4-70						
№2,5	-	-	2,5	I,3	2,5	I0
№3,I5	-	-	3,2	I,6	3,0	I3
№4	-	-	4,0	2,0	4,0	I6
№5	-	-	5,0	2,5	5,0	20
№6	-	-	6,0	3,0	6,0	24
№8	-	-	8,0	4,0	8,0	32
№I0	-	-	I0,0	5,0	I0,0	40
№I2,5	-	-	I2,5	6,3	I2,5	50

Продолжение табл.4.1

1	2	3	4	5	6	7
В-Ц4-75						
№2,5	–	–	$2,5\pm0,5$	$1,25^{+1,2}$	$2,5\pm0,5$	$10\pm1,5$
№3,15	–	–	$3,2\pm1,5$	$1,5^{+1,2}$	$3,2\pm0,5$	$13\pm1,5$
№4,0	–	–	$4,0\pm1,5$	$2,0+2,0$	$4,0\pm1,5$	$16\pm1,5$
№5	–	–	5-3	$2,5+1,5$	5,0	$20\pm1,5$
№6,3	–	–	6,3-4	$3,15+1,5$	6,3	25 ± 2
№8	–	–	8 ± 2	$4,0\pm2:0$	8,0	32 ± 2
В-Ц14-46						
№2,5	$1,25^{+2,0}_{-0,3}$	2,5	–	–	–	25
№3,15	$1,6^{+2}_{-0,3}$	3,2	–	–	–	32
№4,0	$2^{+2,0}_{-0,3}$	4,0	–	–	–	40
№5,0	$2,5\pm1,0$	$2,5+2,5$	–	–	–	50
№6,3	$3,15\pm1,2$	$3,15+3,15$	–	–	–	63
№8	4 ± 2	$4+4$	–	–	–	80

Продолжение табл.4.1

1	2	3	4	5	6	7
ЦП7-40						
№6	6	-	-	-	-	30
№8	8	-	-	-	-	40
ВВД №8у,№9у	9	-	-	-	-	41
Ц6-45 (ЦВА)						
№3	4,5	-	-	-	-	
№4	6	-	-	-	-	
№5	7,5	-	-	-	-	
№6	9	-	-	-	-	
№8	12	-	-	-	-	
ЦЗ-50, ЭВР						
№2	2	-	-	-	-	
№3	3	-	-	-	-	
№4	4	-	-	-	-	
№5	5	-	-	-	-	
№6	6	-	-	-	-	
ВРС №8	6,0	-	-	-	-	40

Продолжение табл.4.I

I	2	3	4	5	6	7
Ц9-57						
№3	$2,3\pm0,7$	-	-	-	-	I5
№4	$3,0\pm I,0$	-	-	-	-	20
№5	$3,75^{+I,0}_{-I,5}$	-	-	-	-	25
№6	$4,5^{+I,0}_{-2,0}$	-	-	-	-	30
№8	$6\pm2,0$	-	-	-	-	40
Ц9-55						
№5	5,0	-	-	-	-	25
№6	6,0	-	-	-	-	30
№8	8,0	-	-	-	-	40
№I2	I2	-	-	-	-	60

Таблица 4.2

Величина радиального зазора между лопатками колеса и корпусом осевых вентиляторов

Типоразмер вентилятора	Радиальный зазор между кромкой лопатки и корпусом вентилятора "К", мм	
	обычного исполнения	взрывозащищенного исполнения
В-06-300		
№4	1,5+1,6	
№5	1,5+1,6	
№6,3	1,5+1,6	
№8	2,5+2,15	4+2,15
№10	3+2,4	5+2,45
№12,5	4+2,85	6,5+2,85
МЦ		
№5	3±0,7	
№6	4±1,0	
№7	4,5±1,0	
№8		
№10		

4.8.2. В собранной плоскоременной передаче нижняя половина ремня должна быть ведущей, т.е. набегающей на шкив электродвигателя. Стык ремня обращен в сторону, обратную движению ремня.

При проверке натяжения ремня последний должен пружинить.

4.8.3. В собранной клиноременной передаче должен быть одет полный комплект ремней одного типа, сечения и длины (см.табл.3.I3). Ремень не должен касаться дна канавки.

Натянутые ветви всех ремней должны быть на одной и той же стороне. В противном случае канавки шкивов должны быть проверены и, при необходимости, исправлены проточкой.

Натяжение ветви каждого ремня должно соответствовать указанному в табл. 4.3 с отклонениями - I0 % и + 20 %.

Контроль натяжения осуществляется грузом по величине прогиба ветви.

Таблица 4.3

Натяжение на одну ветвь ремня в покое

Сечение ремня	Z (0)		A	B (Б)		C(В)		Д(Г)	
Расчетные диаметры шкивов, мм	63-80	90 и более	90-II2	I25 и более	I25-I60	I80 и более	200-224	250 и более	3I5	355 и более
Натяжение на одну ветвь ремня в покое, кг	5,5	7,7	I0,0	I2,0	I6,5	2I	27,5	35	58	70

4.9. Соединение валов вентилятора и электродвигателя муфтами производится с учетом нижеприведенных требований.

4.9.I. Оси валов вентилятора и электродвигателя должны находиться на одной прямой.

Допускаемое радиальное и угловое смещение валов приведено в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Допускаемое смещение валов

Частота вращения вала вентилятора, $с^{-I}$ (об/мин)	Допускаемое радиальное и угловое смещение валов для муфты	
	фланцевой	упругой втулочно-пальцевой
До 8,34 (500)	0,I0	0,I5
Св.8,34 до I2,5 (500-750)	0,08	0,I0
Св. I2,5 до 25 (750-I500)	0,06	0,08
Св.25 (I500)	0,04	0,06

4.9.2. Торцовая поверхность фланцевой полумуфты должна быть строго перпендикулярна к оси вала.

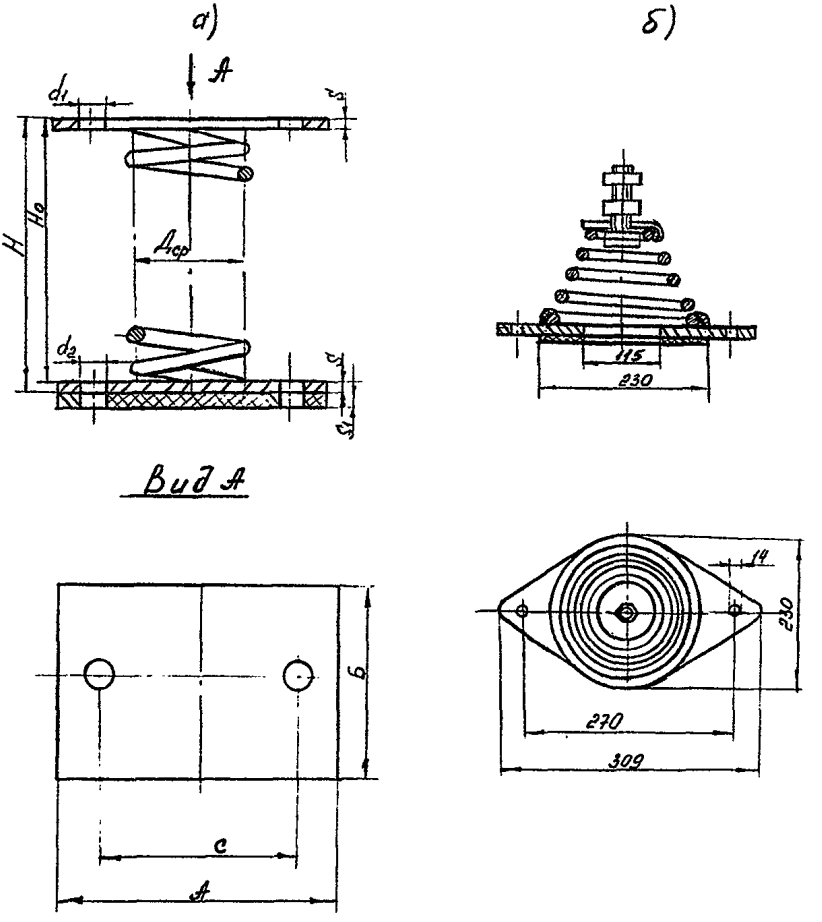
4.9.3. Между валами, соединенными упругой втулочно-пальцевой муфтой, должен быть выдержан зазор в пределах:

Ø вала св.25 до 50 - 5 мм,
" " 56 " 63 - 6 мм,
" " 63 " 90 - 8 мм.

4.I0. Для уменьшения вибрации вентиляторы устанавливаются на пружинные виброизоляторы или, при установке на жесткое основание, под станину (раму) подкладывается листовая резина толщиной 20-25 мм; под гайки анкерных болтов подкладываются резиновые шайбы, а отверстия под болты делаются значительно большего диаметра, чтобы исключить контакт между рамой и болтами.

На рис.4.3 приведены схемы, в табл.4.5 - технические данные наиболее распространенных пружинных виброизоляторов.

Пружинные виброизоляторы



а) – тип А0; б) – тип В76а

Рис. 4.3

Таблица 4.5

Технические данные пружинных стальных виброизоляторов

(см. рис. 4.3)

Размеры в мм

Тип	Нагрузка, кг		*) Н в	*) Но	Деформация пружины под нагрузкой, мм		d	Dср	А	О	Б	d_1	d_2	Масса, кг
	рабочая	предельная			рабочая	предельная								
ДО-38	12,4	15,5	72	68	27	33,7	3	30	100	70	60	–	–	0,27
ДО-39	22,3	27,8	92	88	36	45,0	4	40	110	80	70	12	8,5	0,4
ДО-40	34,6	43,2	113	107	41,7	52,0	5	50	130	100	90	–	–	0,9
ДО-41	55	68,7	129	123	43,4	54,0	6	54	130	100	90	–	–	1,0
ДО-42	96	120	170	164	57,2	72,0	8	72	150	120	110	14	10,5	1,56
ДО-43	168	210	192	186	56	70,0	10	80	160	130	120	–	–	2,4
ДО-44	243	303,7	226	220	66,5	83,0	12	96	180	150	140	–	–	3,65
ДО-45	380	475	281	275	84,5	106,0	15	120	220	180	170	16	12,5	6,45
В76а	130–170	162–336	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

*) – В свободном состоянии

Продолжение табл. 4.5

Примечания: 1. Деформация (осадка пружины) под нагрузкой, отличающейся от указанной в таблице, принимается пропорционально нагрузке.

2. Для виброизоляторов всех типов число витков пружины равно 6,5.

3. Для виброизоляторов ДО-38, ДО-39 $S=2$ мм, для остальных – $S = 3$ мм, S_1 равно, соответственно, 5 и 10 мм. В резиновых прокладках во всех случаях $d_1 = d_2 + 3{,}5$ мм.

4.10.1. При установке вентиляторов на пружинные виброизоляторы последние должны иметь равномерную осадку.

4.10.2. Деформация пружин под нагрузкой не должна превышать предельной величины, указанной в табл. 4.5.

4.11. Воздуховоды должны присоединяться к вентиляторам через мягкие вставки или фланцевые соединения. Взрывозащищенные вентиляторы - только через мягкие вставки.

4.11.1. Для вставок используется стеклянное волокно по ГОСТ 19907-83 или другой гибкий, плотный и долговечный материал.

4.11.2. При монтаже мягких вставок должны соблюдаться требования:

1) мягкие вставки устанавливаются только на прямых участках на фланцах;

2) не допускается смещение одного фланцевого соединения мягкой вставки по отношению к другому;

3) на всасывающей линии воздуховодов устанавливаются армированные вставки;

4) длина мягких вставок должна быть не менее 200 мм;

5) ткань мягкой вставки должна быть установлена без натяжения и с незначительным провисанием.

4.11.3. Прокладки для фланцевых соединений должны применяться в соответствии с рекомендациями проекта на вентсистему. При отсутствии таких указаний для прокладок применяются следующие материалы:

1) для воздуховодов, перемещающих газовоздушную смесь нормальной влажности при температуре до 70 °С,- картон или прядь пенькового каната с промазкой суриковой замазкой;

2) для воздуховодов, транспортирующих влажную газовоздушную смесь,- резину или картон, смоченный в воде и проваренный в олифе с промазкой суриковой замазкой;

3) для воздуховодов, транспортирующих газовоздушную смесь с температурой выше 70 °С,- асбестовый картон или шнур.

Толщина прокладок 3-5 мм.

Такие же материалы используются для прокладок составных кожухов вентиляторов.

4.I2. Всасывающее отверстие вентилятора, не присоединенное к воздуховоду, должно быть закрыто металлической сеткой с ячейками 25-50 мм (ГОСТ 66I3-80).

4.I3. Соединительные муфты и ременные передачи должны быть ограждены.

4.I4. Вентилятор и электродвигатель должны быть заземлены в соответствии с требованиями ГОСТ I2.2.007.0-75.

Значение сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической токоведущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,I Ом.

4.I5. Монтаж новых вентиляторов выполняется в следующей последовательности:

I) устанавливается вентилятор в проектное положение;

2) проверяются горизонтальность вала рабочего колеса, правильность установки виброизоляторов и равномерность их нагрузки;

3) проверяются балансировка рабочего колеса (см.п.3.2.I0), радиальные и осевые зазоры (см.п.4.5-4.6);

4) производится центрирование валов электродвигателя и вентилятора (3 и 5 схем), регулируется натяжение ремней (см.п.4.8.2-4.8.3);

5) подсоединяются воздуховоды (см. п.4.II);

6) проверяется наличие смазки (масла) в подшипниковых узлах;

7) заземляются агрегаты;

8) проверяется электрическое сопротивление изоляции обмотки электродвигателя, подсоединяется электропитание;

9) проверяется направление вращения рабочего колеса.

4.I6. Среднее квадратичное значение виброскорости внешних источников вибрации в местах установки взрывозащищенных вентиляторов не должно превышать 2 мм/с.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И СДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

5.I. Прочностные испытания рабочего колеса

5.I.I. Изготовленные (отремонтированные) рабочие колеса вентиляторов, а также рабочие колеса, у которых во время ремонта производилась замена дисков или лопаток, должны подвергаться прочностным испытаниям.

Испытание состоит из 2-3-х кратковременных разгонов (не менее 30 сек.) рабочего колеса с увеличением частоты вращения от нуля до величины, превышающей на I0 % номинальную (для взрывозащищенных вентиляторов - превышающей на I0-20 % номинальную).

5.I.2. Принципиальная схема стенда для проведения прочностных (разгонных) испытаний рабочих колес приведена на рис.5.I.

В защитный кожух, представляющий собой камеру толстостенной конструкции ($\delta \geq$ I0 мм), устанавливается рабочее колесо (2), которое через узел вала (3) и муфту (4) соединено с электродвигателем (5).

Включение и выключение питания электродвигателя, а также включение и выключение цепей управления стендом, производятся с пульта управления (9) кнопками включения и выключения (I0) и (I1

Частота вращения рабочего колеса регулируется до необходимых значений блоками регулирования (I2) и определяется по показаниям измерителя частоты вращения.

5.I.3. После проведения испытания производится внешний осмотр рабочего колеса, на котором должны отсутствовать трещины, сколы, различного рода деформации и т.п. Особое внимание следует обратить на состояние мест крепления лопаток к дискам и ступице.

5.2. Аэродинамические испытания параметров номинального режима

5.2.I. Аэродинамические испытания вентиляторов, прошедших капитальный ремонт, проводятся в объеме определения параметров номинального режима в соответствии с ГОСТ I0921-90.

При этом измеряемыми величинами являются:

I) частота вращения рабочего колеса;

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СТЕНДА ДЛЯ ПРОЧНОСТНЫХ (РАЗГОННЫХ) ИСПЫТАНИЙ РАБОЧИХ КОЛЕС ВЕНТИЛЯТОРОВ

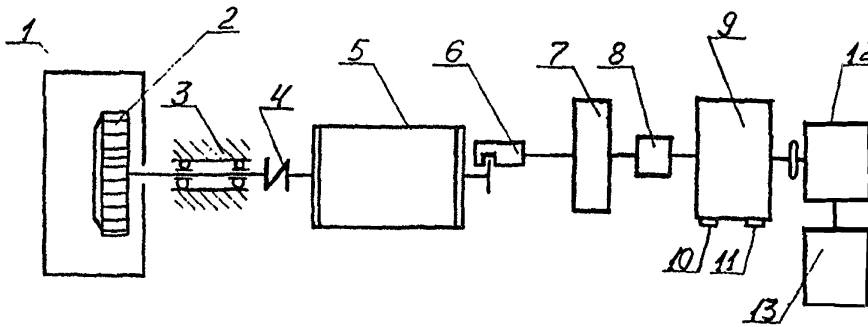


Рис. 5.1

I- Защитный кожух;
2- испытываемое рабочее колесо вентилятора;
3- узел вала;
4- муфта;
5- приводной электродвигатель;
6- датчик устройства ТЭСА для измерения частоты вращения объекта испытаний;
7- блок выпрямителя;
8- измеритель частоты вращения ТЭСА;
9- пульт управления;
I0- кнопки включения и выключения питания электродвигателя;
II- кнопки включения и выключения цепей управления стендом;
I2- блок I-й ступени регулирования частоты вращения объекта испытаний;
I3- блок П-й ступени регулирования частоты вращения объекта испытаний.

2) разность давлений за вентилятором и перед ним и разность давлений в расходомерном устройстве;

3) барометрическое давление;

4) температура перемещаемого воздуха и температура воздуха в рабочей зоне помещения.

На основе измеренных величин рассчитываются относительная влажность и плотность перемещаемого воздуха, производительность вентилятора, полное, статическое и динамическое давления.

5.2.2. Аэродинамические испытания вентиляторов могут проводиться на специально сконструированных стендах в соответствии с ГОСТ 10921-90 или непосредственно в составе вентиляционной сети.

5.2.3. Методика проведения аэродинамических испытаний вентиляторов в составе вентиляционной сети приведена в приложении 3.

5.3. Вибрационные испытания

5.3.1. Основной измеряемой величиной вибрационной характеристики вентиляторов является среднее квадратическое значение виброскорости V ср.кв. Допускаемое среднее квадратическое значение виброскорости не должно превышать 6,3 мм/с, независимо от вида балансировки рабочих колес, шкивов и муфт.

5.3.2. Измерительная аппаратура должна обеспечивать измерение среднего квадратического значения виброскорости в диапазоне частот от 10 Гц до 5 КГц.

5.3.3. При измерении вибрации вентиляторов применяют один из трех видов их упругой установки:

1) на собственное виброизолирующее основание (виброизоляторы);

2) на дополнительную раму с виброизоляторами массой до 0,1 массы вентилятора. При применении присоединительной массы до 0,1 массы вентилятора корректировку на ее влияние не проводят;

3) на дополнительную раму с виброизоляторами массой свыше 0,1 массы вентилятора. Массу рамы рекомендуется выбирать в пределах от 0,5 до 1,0 массы вентилятора.

При испытаниях в технологическом цехе рекомендуется использовать собственные виброизоляторы вентилятора.

5.3.4. Схема расположения точек на корпусе вентилятора для контроля вибрации приведена на рис.5.2.

Измерения должны проводиться в трех взаимно-перпендикулярных направлениях: вертикальном, горизонтально-поперечном по отношению к оси вала и осевом в следующих точках:

I) на корпусах подшипников двигателя и вентилятора (для 3-ей и 5-ой схем исполнения по ГОСТ 5979-90);

2) по контуру рамы в точках над виброизоляторами.

Допускается измерение вибрационной скорости проводить на корпусах подшипников по двум направлениям.

5.3.5. Измерительная поверхность должна быть ровной, очищенной от ржавчины и краски, шероховатость ее не должна превышать R a=2,5мкм.

Время одного замера в каждой точке должно быть не менее трех секунд. Показание снимается по среднему положению стрелки виброизмерительного прибора.

5.3.6. Измерение вибрационной скорости при испытаниях должно проводиться в режиме рабочего участка характеристики согласно ГОСТ I06I6-90.

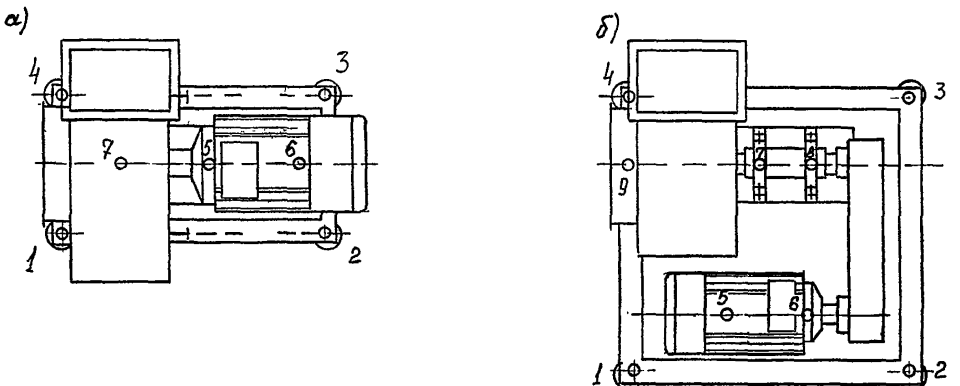
Допускается проводить измерение при открытом или закрытом входном (выходном) отверстии вентилятора.

Во время измерений помехи внешней вибрации не должны превышать 0,25 допускаемой величины вибрационной скорости в принятых точках измерения.

5.4. Проверка сопротивления заземлению

5.4.I. Сопротивление между болтом заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью вентилятора проверяют до подключения его к источнику питания путем измерения с помощью моста постоянного тока (Р333) при соблюдении требований безопасности по ГОСТ I2.3.0I9-90.

Схема расположения точек на корпусе вентилятора для контроля вибрации



а) I-я схема исполнения по ГОСТ 5976-90;

б) 5-я схема исполнения по ГОСТ 5976-90.

Рис. 5.2

5.5. Оборудование и средства измерения

5.5.1. Перечень оборудования и средств измерения, необходимых при проведении испытаний вентиляторов, приведен в приложении 4.

5.6. Обкаточные испытания

5.6.1. Вентиляторы после ремонта, а также вновь устанавливаемые новые, должны быть подвергнуты обкаточным испытаниям.

Целью испытания является проверка надежности работы, герметичности, величины вибрации, температуры подшипников и т.п.

5.6.2. Испытания проводятся в следующей последовательности:

1) кратковременный пуск;

2) работа вентилятора на холостом ходу;

3) работа вентилятора под рабочей нагрузкой.

5.6.3. Кратковременный пуск производится в следующей последовательности:

1) закрывается входное отверстие;

2) вручную проворачивается муфта или шкив (если имеются) на 2-5 оборотов;

3) производится пуск на 2-3 сек.

При кратковременном пуске проверяется направление вращения рабочего колеса, а также наличие сильного шума, стука и т.п. В случае несоответствия направления вращения рабочего колеса с направлением, указанным стрелкой на корпусе вентилятора, следует переключить фазы на клеммах электродвигателя.

5.6.4. При отсутствии или устранении неисправностей, выявленных при пробном пуске, производятся обкаточные испытания на холостом ходу в течение 1-2 часов при номинальной частоте вращения рабочего колеса.

5.6.5. При испытаниях на холостом ходу проверяются отсутствие посторонних шумов, ударов, работа подшипниковых узлов (для 3- и 5-ой схем исполнения), величина вибрации (в соответст

вии с п.5.4), а также температура нагрева электродвигателя.

При этом не допускается превышение значения средней квадратичной виброскорости свыше 6,3 мм/с, нагрев корпусов подшипников свыше 65 °С, подтекание масла, нагрев электродвигателя свыше 80 °С.

5.6.6. После испытаний на холостом ходу, которые могут проводиться как в ремонтном цехе, так и на месте установки, вентиляторы подвергаются обкатке под нагрузкой, во время которой проводятся аэродинамические испытания в соответствии с п.5.2.

5.6.7. Вентиляторы могут быть допущены к приемке в эксплуатацию после их непрерывной и исправной работы в течение 7 часов.

6. ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

6.1. Все наружные и внутренние поверхности деталей и сборочных единиц вентиляторов из углеродистой стали, за исключением посадочных поверхностей, после ремонта (изготовления) защищаются лакокрасочными покрытиями.

6.2. Перед окраской все поверхности тщательно очищаются от грязи, ржавчины, старой краски и окалины механическим или химическим способом.

После очистки поверхности обдуваются сжатым воздухом и обезжириваются растворителем (ацетон, уайт-спирит и т.п.).

6.3. Поверхности перед окраской грунтуются глифталевой грунтовкой ГФ-021 ГОСТ 25129-82, обладающей антикоррозионными свойствами.

Время сушки грунтовки при температуре 18-20 °С - 24 часа, при температуре 100-110 °С - 0,6 часа.

6.4. Подготовленные наружные поверхности (корпус, подшипниковые узлы) окрашиваются атмосферостойкими эмалями в 2 слоя, толщиной каждого не более 0,04-0,05 мм.

Второй слой наносится после полного высыхания первого.

Для окраски рекомендуется применять (если нет конкретных указаний) атмосферостойкую поливинилхлоридную эмаль ПФ-115, серая, по ГОСТ 6465-76.

6.5. Все внутренние поверхности, а также шкивы, муфты, ограждения окрашиваются в 2 слоя эмалью ПФ-115, красная или желтая.

6.6. Детали и сборочные единицы, изготовленные из алюминиевых сплавов и нержавеющей стали, не окрашиваются.

6.7. Наличие алюминиевой пудры в красках и эмалях для окраски деталей и сборочных единиц взрывозащищенных вентиляторов не допускается.

6.8. Лакокрасочное покрытие должно быть монолитным, сплошным, равномерным по толщине, без наплывов и вздутий.

6.9. После окраски на корпусе вентилятора должна быть нанесена эмалью ПФ-115 (красная) стрелка, показывающая направление вращения рабочего колеса.

Исполнители:

Науч.сотр. лаб.№14,
ответственный исполнитель С.И.Коробова

Ст.науч.сотр. лаб.№14 С.В.Сиротинин

ПРИЛОЖЕНИЕ I

П.I. Характеристики вентиляторов

П.I.I. В настоящем приложении приведены справочные данные вентиляторов, имеющих номинальный диаметр рабочего колеса - - Д/Дн = I (промышленностью выпускаются вентиляторы и с промежуточными размерами рабочего колеса - Д/Дн=0,9; 0,95; I,05; I,I) где Д - фактический диаметр рабочего колеса;

Дн- номинальный диаметр, соответствует номеру вентилятора.

П.I.2. По каждому рассматриваемому типу вентиляторов в приложении приведены:

I) техническая характеристика;

2) аэродинамическая схема;

3) безразмерные характеристики;

4) общий вид;

5) эскиз рабочего колеса;

6) эскиз лопатки.

П.I.3. В технической характеристике указаны номинальные аэродинамические параметры (давление, производительность, мощность), соответствующие максимальному КПД вентилятора и нормальным условиям (плотность I,2 кг/м^3, барометрическое давление I0I,34 кПа, температура плюс 20 ^{0}С, относительная влажность 50%).

Для вентиляторов, перемещающих воздух или газ, который имеет плотность, отличающуюся от I,2 кг/м^3, давление и мощность должны пересчитываться.

П.I.4. Аэродинамическая схема характеризует проточную часть вентилятора. На ней приведены все размеры, выраженные в процентах от диаметра рабочего колеса.

П.I.5. Безразмерные аэродинамические характеристики, представляющие собой графики зависимости коэффициентов полного ψ и статического ψ_s давлений, мощности λ, полного η и статического η_s КПД от коэффициента производительности φ, используются для расчета размерных параметров и для сравнения вентиляторов различных типов.

На графиках также указано значение быстроходности вентилятора n_y.

П.I.6. Формулы для вычисления основных параметров:

I) Полное давление вентилятора P_V, Па, определяется по формуле:

$$P_V = P_{02} - P_{01}, \qquad (I)$$

где P_{02} – полное абсолютное давление при выходе из вентилятора, Па;

P_{01} – то же при входе, Па;

2) динамическое давление вентилятора P_{dv}, Па, определяется по формуле:

$$P_{dv} = \frac{I}{2}\rho\left(\frac{Q}{F_6}\right)^2 = \frac{1}{2}\rho \cdot C_6^2, \qquad (2)$$

где ρ – плотность газа, кг/м^3;

C_6 – среднерасходная скорость потока при выходе из вентилятора, м/с.

$$Cв = Q/F_6, \qquad (3)$$

где Q – производительность вентилятора, м^3/с;

F_6 – площадь выходного отверстия вентилятора, м^2;

3) статическое давление вентилятора P_{sv}, Па, определяется по формуле:

$$P_{sv} = P_v - P_{dv}; \qquad (4)$$

4) окружная скорость рабочего колеса u, м/с, определяется по формуле:

$$u = \frac{\pi \cdot Д \cdot n}{60}, \qquad (5)$$

где Д – диаметр колеса, м;

n – частота вращения колеса, об/мин.

5) коэффициент производительности вентилятора

$$\varphi = \frac{Q}{F \cdot U} \quad , \tag{6}$$

где F – площадь круга диаметром Д, м^2

$$F = \frac{\pi D^2}{4} \quad ; \tag{7}$$

6) коэффициенты полного ψ, статического ψ_s и динамического ψ_d давлений вентилятора без учета влияния сжимаемости определяются по формулам:

$$\psi = \frac{2 P_v}{\rho U^2} \quad , \tag{8}$$

$$\psi_s = \frac{2 P_{sv}}{\rho \cdot U^2} \quad , \tag{9}$$

$$\psi_d = \frac{2 P_{dv}}{\rho U^2} \quad ; \tag{10}$$

7) коэффициент мощности, потребляемой вентилятором, определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{200 N}{\rho F U^3} \quad , \tag{11}$$

где N – мощность, потребляемая вентилятором, кВт;

8) полный КПД вентилятора определяется по формуле:

$$\eta = \frac{Q P_v}{1000 N} = \frac{\varphi \cdot \psi}{\lambda} \quad ; \tag{12}$$

9) статический КПД вентилятора определяется по формуле:

$$\eta_s = \frac{Q \cdot P_{sv}}{1000 N} = \frac{\varphi \cdot \psi_s}{\lambda} \quad , \tag{13}$$

10) быстроходность и габаритность определяют по размерным или безразмерным параметрам по формулам:

$$n_y = \frac{Q^{\frac{1}{2}} n}{(P_v / 9{,}8)^{3/4}} \quad , \tag{14}$$

$$n_y = 138{,}0 \cdot \frac{\varphi^{1/2}}{\psi^{3/4}} \quad , \tag{15}$$

$$Ду = \frac{(P_v/9{,}8)^{1/4}\Phi}{Q^{1/2}}, \qquad (16)$$

$$Ду = 0{,}56\ \frac{\psi^{1/4}}{\varphi^{1/2}}, \qquad (17)$$

где P_v – соответствует плотности $\rho = 1{,}2$ кг/м^3;

II) пересчет аэродинамических характеристик вентиляторов на другие частоты вращения n , диаметры рабочих колес и плотности перемещаемого газа ρ' без поправок, учитывающих изменение числа Рейнольдса и влияния сжимаемости, проводят по формулам:

$$P_v' = P_v \cdot \left(\frac{n'}{n}\right)^2 \cdot \left(\frac{\Phi'}{\Phi}\right)^2 \cdot \left(\frac{\rho'}{\rho}\right); \qquad (18)$$

$$P_{sv}' = P_{sv} \cdot \left(\frac{n'}{n}\right)^2 \cdot \left(\frac{\Phi'}{\Phi}\right)^2 \cdot \left(\frac{\rho'}{\rho}\right); \qquad (19)$$

$$P_{dv}' = P_{dv} \left(\frac{n'}{n}\right)^2 \left(\frac{\Phi'}{\Phi}\right)^2 \cdot \left(\frac{\rho'}{\rho}\right); \qquad (20)$$

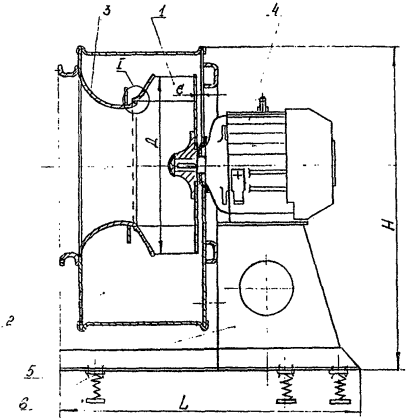
$$Q' = Q \cdot \left(\frac{n'}{n}\right) \cdot \left(\frac{\Phi'}{\Phi}\right)^3; \qquad (21)$$

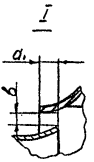
$$N' = N \left(\frac{n'}{n}\right)^3 \cdot \left(\frac{\Phi'}{\Phi}\right)^5 \cdot \left(\frac{\rho'}{\rho}\right); \qquad (22)$$

$$\eta' = \eta; \qquad (23)$$

$$\eta_s' = \eta_s \qquad (24)$$

Вентилятор Ц4-70 №2,5-10
Исполнение I





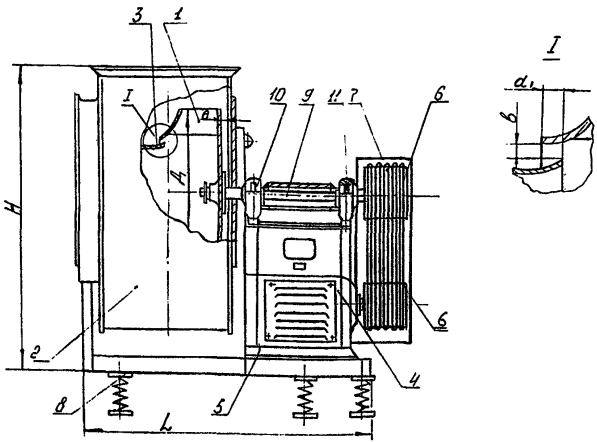
№ вентилятора	Размеры, мм							G, кг (без электродвигателя)
	D	d_1	b	e	B*	H	L	
№ 2,5	250	2,5	1,25	10	471	530	475	31
№ 3,15	315	3,2	1,6	13	559	580	567	46,3
№ 4	400	4,0	2	16	747	795	645	69
№ 5	500	5	2,5	20	926	925	745	113
№ 6,3	630	6,3	3,0	25	1154	1115	995	226
№ 7,1	710	7,1	3,5	28	1274	1310	1077	280
№ 8	800	8	4,0	32	1240	1450	1540	320
№ 10	1000	10	5	40	1812	1857	1442	419

1 - колесо рабочее; 2 - корпус; 3 - коллектор;
4 - электродвигатель; 5 - станина;
6 - виброизолятор

*В - габаритный размер по ширине.

Вентилятор Ц4-70 №8-12,5

Исполнение 5



№ вентилятора	Размеры, мм							G, кг (без эл. двигателя)
	D	a_1	b	c	B*	H	L	
№8	800	8	4	32	1457	1531	1415	340
№10	1000	10	5	40	1807	1828	1620	480
№12,5	1250	12,5	6,2	50	2245	2355	1967	732

*В - габаритный размер по ширине

1 - колесо рабочее; 2 - корпус; 3 - коллектор; 4 - электродвигатель; 5 - станина, 6 - шкив ремённой передачи; 7 - ремень приводной клиновой; 8 - виброизолятор; 9 - вал; 10 - корпус подшипника; 11 - подшипник для №8 - №311, №10 - №312, №12,5 - №316 ГОСТ 8338-75

Техническая характеристика радиальных вентиляторов В-Ц4-70 №2,5 - №10

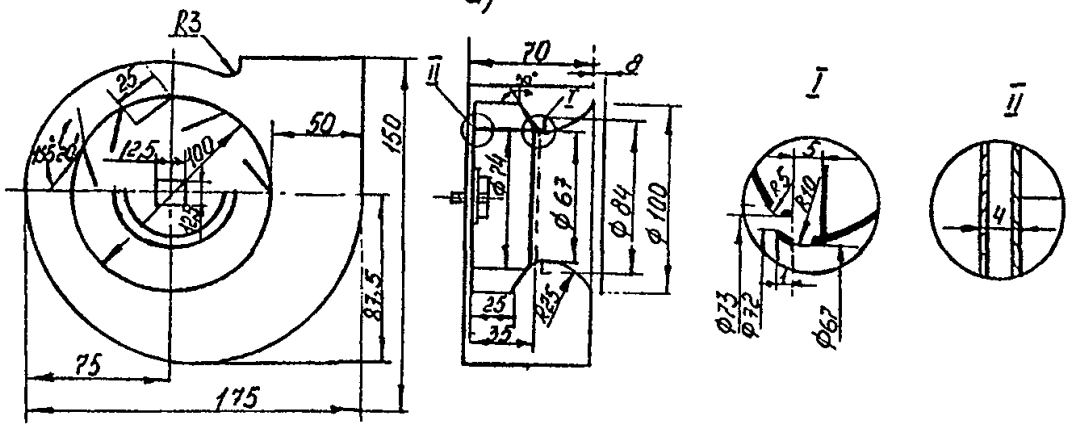
Типоразмер вентилятора	Производительность, 10^3 м^3/ч	Полное давление, Па	КПД, %	Электродвигатель		
				тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин
	0,68	176		4АА56А4	0,12	1400
В-Ц4-70			73			
№2,5	1,35	656		4АА63В2	0,55	2800
В-Ц4-70	1,38	265	75,5	4АА63А4	0,25	1400
№3,15	2,7	372		4А80А2	1,5	2850
	2,7	372		4А80В2	2,2	2850
В-Ц4-70	1,95	191	77,6	4А71А6	0,37	935
№4	2,9	441		4А71В4	0,75	1410
	5,8	1860		4АІ00L2	5,5	2900
В-Ц4-70	3,8	304	80,5	4А80А6	0,75	930
№5	5,8	705		4А80В4	1,5	1420
				4А90L4	2,2	1420
В-Ц4-70	7,5	490	80,5	4АІ00L6	2,2	930
№6,3				4АІ12МУ	5,5	1440
В-Ц4-70	17,5	930	80,5	4АІ32М6	7,5	960
№8,0				4АІ32S6	5,5	960
В-Ц4-70	24,0	784	80,5	4АІ60М8	11	730
№10	33,0	1420		4АІ80М6	18,5	970
				4А200М6	22,0	970

Комплектация электродвигателями вентиляторов В-Ц4-70 с повышенной защитой от искрообразования

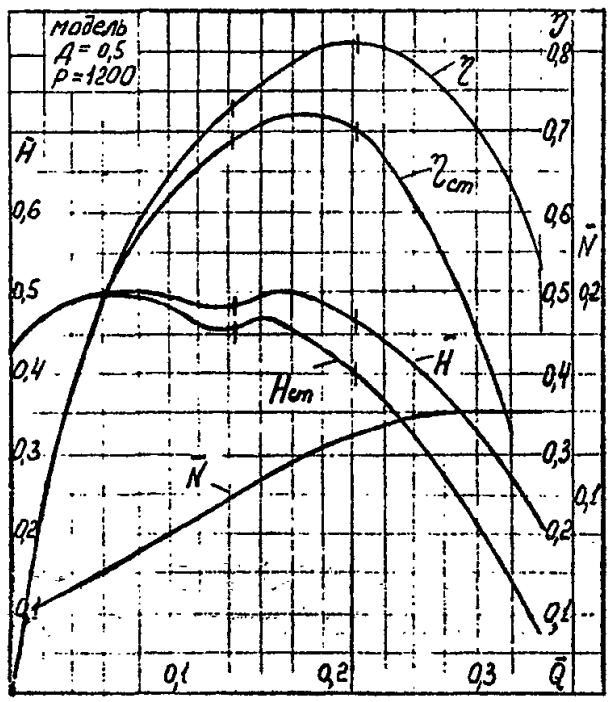
№ вентилятора	Электродвигатели серии					
	В			4АО		
	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин
			Вентиляторы Ц4-70			
2,5	63А4	0,25	1370	4АО-071-4	0,27	1380
	63В2	0,55	2775	4АО-072-2	0,6	2750
3,15	63А4	0,25	1370	4АО-071-4	0,27	1380
	80В2	2,2	2850	4АО-22-2	2,2	2860
4	71А6	0,37	905	4АО-11-6	0,4	915
	71В4	0,75	1370	4АО-12-4	0,8	1400
5	80А6	0,75	920	4АО-21-6	0,8	920
	90Л4	2,2	1400	4АО-31-4	2,2	1425
6	100Л6	2,2	960	4АО-32-6	2,2	940
	132S4	7,5	1450	4АО-51-4	7,5	1460
8	132S6	4	710	4АО-51-8	4	725
	132 М6	7,5	960	4АО-52-6	7,5	970
10	160МВ	11	720	4АО-62-8	10	730
	200 М6	22	980	4АО-72-6	22	980

Вентилятор Ц4-70

а)



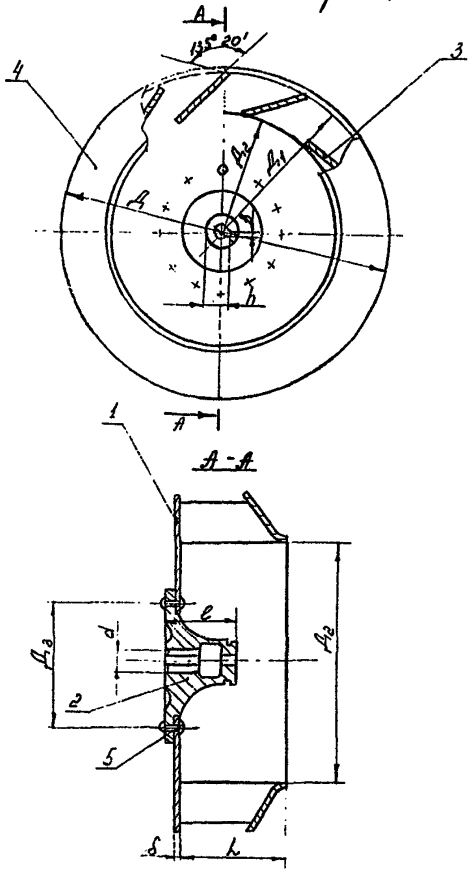
б)



а) – аэродинамическая схема

б) – безразмерная характеристика

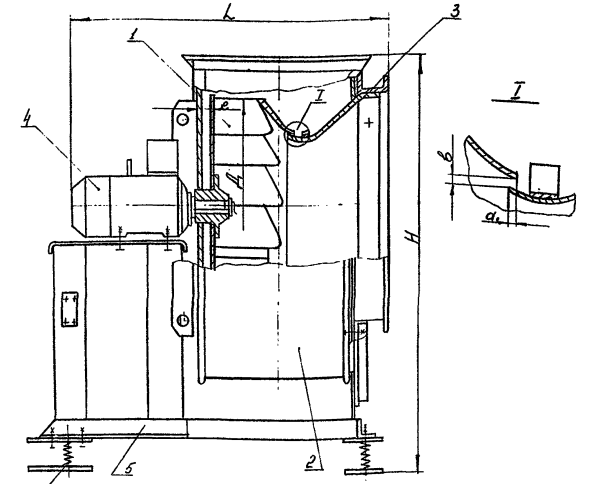
Рабочее колесо вентилятора Ц4-70



№ вентилятор	Размеры, мм									
	D	D_1	D_2	D_3	b	l	d	b	h	δ
№ 4	408	400	262	105	135	43	$19^{+0,021}$	$6^{-0,015}_{-0,015}$	$21,8^{+0,1}$	4
№ 5	508	500	387	$110^{+0,25}$	172	62	$28^{+0,021}$	$8^{+0,018}_{-0,018}$	$32^{+0,22}$	6
№ 8	810	800	585	200	283	80	$40^{+0,025}$	$10^{+0,018}_{-0,018}$	$42,5^{+0,22}$	5
№ 10	1010	1000	730	395	350	155	$65^{+0,03}$	$18^{+0,021}_{-0,021}$	$70,6^{+0,23}$	8

1 - диск; 2 - ступица; 3 - лопатка; 4 - конус; 5 - заклёпка

Вентилятор В-Ц4-75



№ вентилятора	Размеры, мм							G_1, кг (без эл. двигат.)
	D	a_1	b	e	B^*	H	L	
№2,5	250	$2,5^{+0,5}$	$1,25^{+0,2}_{-0,2}$	$10^{\pm1,5}$	480	532	485	21,3
№3,15	315	$3,2^{\pm1,5}$	$1,6^{+0,3}_{-0,3}$	$15^{\pm1,5}$	593	850	586	32
№4	400	$4^{\pm1,5}$	$2,0^{+0,3}_{-0,3}$	$16^{\pm1,5}$	742	803	715	48
№5	500	5^{-3}	$2,5^{+0,3}_{-0,3}$	$20^{\pm1,5}$	914	907	698	74
№6,3	630	6,3	$3,15^{\pm1,5}$	$25^{\pm2,2}$	1143	1112	827	141
№8	800	$8^{\pm2}$	$4^{\pm2}$	$32^{\pm1}$	1246	1615	1070	245

*В – габаритный размер по ширине

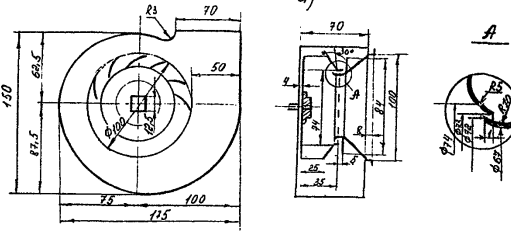
1 – колесо рабочее; 2 – корпус; 3 – коллектор;
4 – электродвигатель; 5 – станина;
6 – виброизолятор

Техническая характеристика радиальных вентиляторов В-Ц4-75 №2,5 - №8

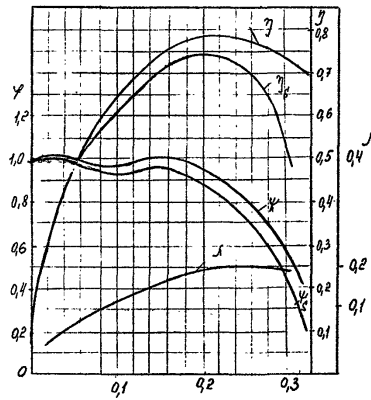
Типоразмер вентилятора	Производительность, 10^3 м³/ч	Полное давление номинальное, Па	КПД, %	Электродвигатель тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин
В-Ц4-75	0,7	157	78,4	4АА50А4	0,06	1380
№2,5	1,4	619		4АА63В2	0,55	2740
В-Ц4-75	1,39	252	81,4	4АА56В4	0,18	1370
№3,15	290	1090		4А80А2	1,5	2850
В-Ц4-75	1,84	173		4АА63А6	0,18	885
№4	2,86	415	83,5	4А7IА4	0,55	1370
	6,0	1834		4АI00L4	5,5	2880
В-Ц4-75	3,75	305	86,5	4А7IВ6	0,55	920
№5	5,80	728		4А90L4	2,2	1420
В-Ц4-75	7,61	499	86,5	4А90L6	1,5	935
№6,3	11,60	1160		4АII2М4	5,5	1425
В-Ц4-75	11,75	457	86,5	4АII2МА8	2,2	705
№8	15,3	310		4АII2МВ8	3,0	700
	16,0	849		4АI32S6	5,5	960

Вентилятор Ц4-75

а)



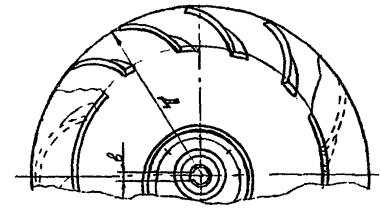
б)

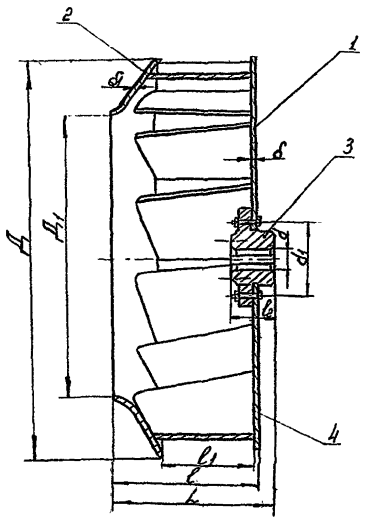


а) – аэродинамическая схема

б) – безразмерная характеристика

Рабочее колесо вентилятора Ц 4-75



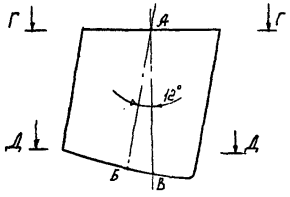


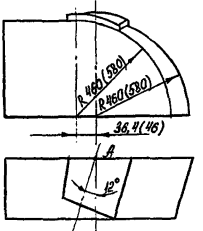
№ вентилятор	Размеры, мм										
	D	D_1	d	d_1	L	l	l_1	l_2	δ	δ_1	b
№ 2,5	250	182,5	$9^{+0,015}$	80	106,5	87,5	62,5	25	2,0	1,5	$3^{\pm 0,012}$
№ 3,15	315	230	$11^{+0,018}$	80	130	111	79	32	2,0	2,0	$5^{\pm 0,015}$
№ 4	400	292	$11^{+0,018}$	105	163	140	100	32	2,5	2,0	$5^{\pm 0,015}$
№ 5	500	365	$19^{+0,021}$	110	207	181	125	42	3,0	2,0	$6^{\pm 0,015}$
№ 6,3	630	460	$24^{+0,021}$	110	248	223	157	62	4,0	2,0	$8^{\pm 0,018}$
№ 8	800	584	$38^{+0,025}$	300	338	284	200	82	4,0	3,0	$10^{\pm 0,018}$

1 - диск задний; 2 - диск передний; 3 - ступица; 4 - лопатка

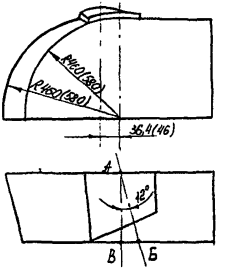
Лопатка вентилятора В-Ц4-75 № 5; 6,3 по черт. В-Ц4-75-5-01А - 02.01
ВНИИ „Кондиционер"

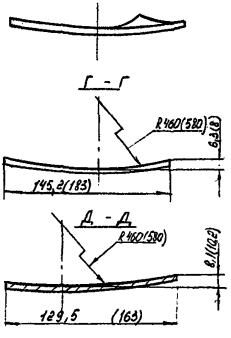
Положение лопатки на болванке



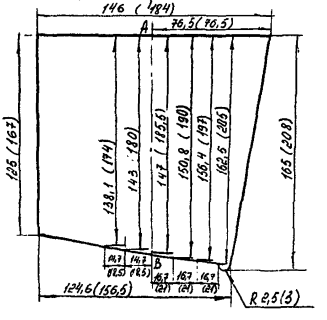


Положение лопатки на болванке





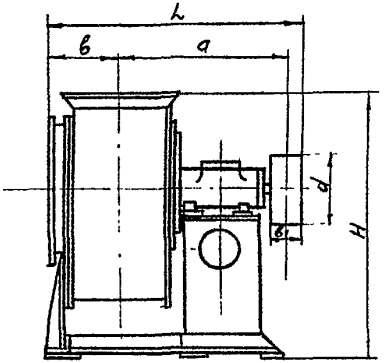
Развёртка



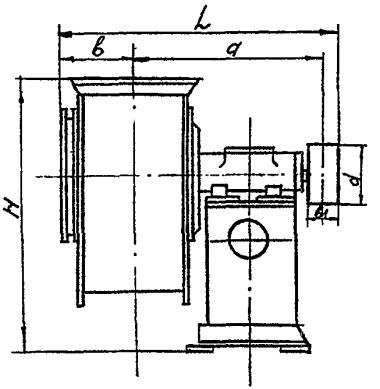
Размеры в скобках даны для вентилятора № 6,3

Вентилятор Ц9-55
Исполнение 5

№6; №8; №10



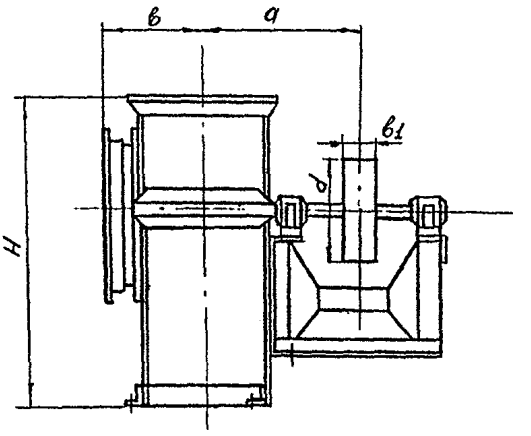
№5



№ вентилятор	Размеры, мм						Общий вес, G, кг	
	H	L	a	в	в1	d	из стали	из алюминия
№5	936	945	628	255	125	250	124	–
№6	1131	1146	807	264	150	300	209	155
№8	1466	1370	931	339	200	400	370	251
№10	1881	1604	1143	486	250	500	740	516

Вентилятор Ц9-55 №10, 12

Исполнение 3



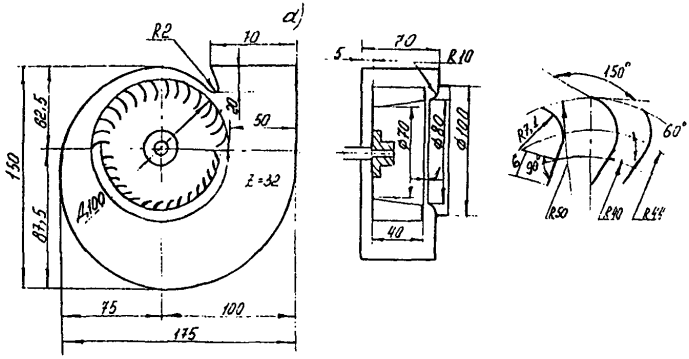
№ вентилятора	Размеры, мм					Общий вес, G_1, кг
	H	a	в	в1	d	
№10	1620	747	505	250	500	825
№12	1887	904	624	300	600	1166

Техническая характеристика радиальных вентиляторов серии Ц9-55 (ЦВ-55) №5-№12

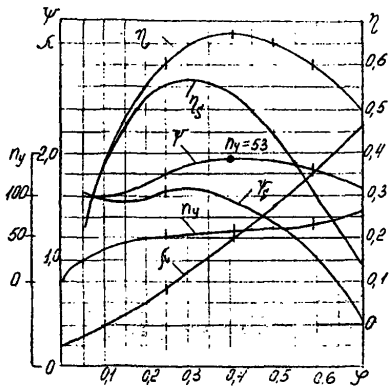
Типоразмер вентилятора	Производительность, 10^3 $м^3/ч$	Полное давление, Па	КПД, %	Мощность номинальная, кВт	Частота вращения, об/мин
Ц9-55 №5	5,4	410	64	0,5	725
	7,0	720	64	1,1	960
	10,5	1720	64	4,0	1450
Ц9-55 №6	9,5	800	64	1,2	725
	13,0	1080	64	3,0	960
	19,0	2400	64	10,0	1450
Ц9-55 №8	22,0	1050	64	5,2	725
	29,0	1800	64	12,0	960
Ц9-55№10	42,0	1700	64	16,0	725
	58,0	2800	64	35	960
Ц9-55 №12	75,0	2400	64	40,0	725

Вентилятор Ц 9-55

а)



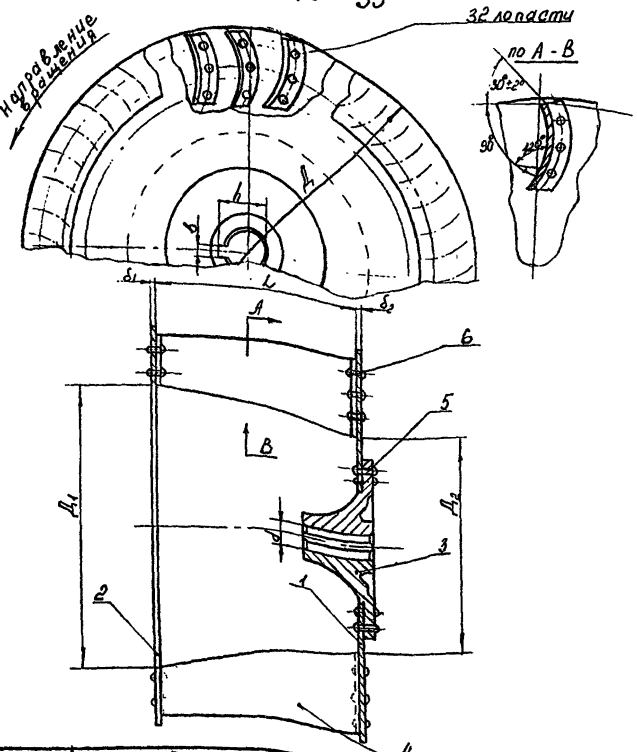
б)



а) – аэродинамическая схема

б) – безразмерная характеристика

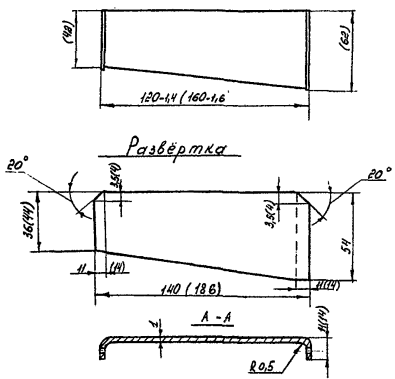
Колесо вентилятора Ц9-55

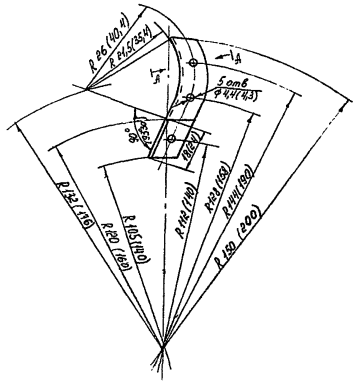


№ вентилятора	Размеры, мм								
	Д	Д1	Д2	L	d	h	b	δ1	δ2
№3	300	240	210	120-1,4	$28^{+0,033}$	31,3	$8^{+0,120}_{-0,120}$	2,5	2,5
№4	400	320	280	160-1,6	$35^{+0,039}$	38,8	$10^{+0,150}_{-0,150}$	2,5	2,5
№5	500	402	348	200-1,6	$40^{+0,039}$	43,8	$12^{+0,150}_{-0,150}$	2,5	3,0
№6	600	480	420	240-1,9	$55^{+0,046}$	55,3	$16^{+0,180}_{-0,180}$	3,5	3,5
№8	800	640	560	320	$70^{+0,046}$	76,3	$20^{+0,210}_{-0,210}$	5	5
№10	1000	820	700	412	$70^{+0,046}$	76,3	$20^{+0,210}_{-0,210}$	6	6

1 - диск передний; 2 - диск задний; 3 - ступица; 4 - лопасть; 5,6 - заклёпка

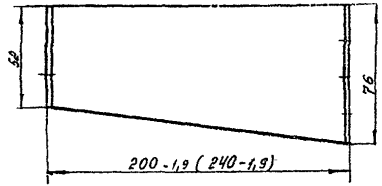
Лопатка вентилятора Ц9-55 (Ц8-55) №3, №4
по черт. 37-ВН-19 и черт. 37-ВН-23 КО механического завода г. Калинин



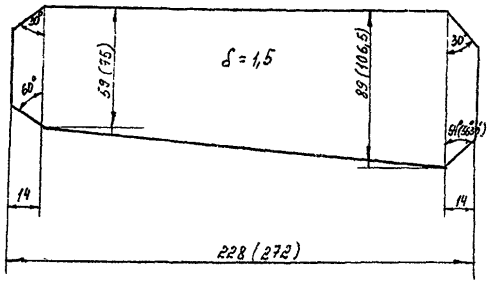


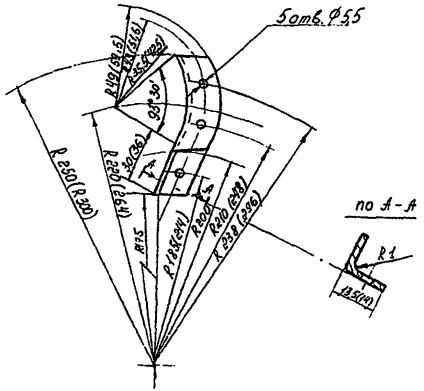
Размеры в скобках даны для вентил. №4

Лопатка вентилятора Ц9-55(ЦВ-55) №5; №6 по черт. ВА-1323 и черт. ВА-1300 Химаппаратпрома



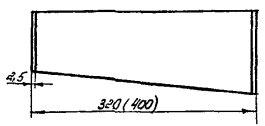
Развёртка



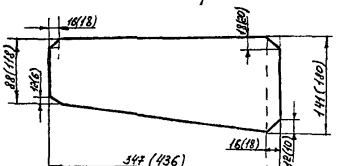


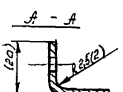
Размеры в скобках даны для вентил. №6

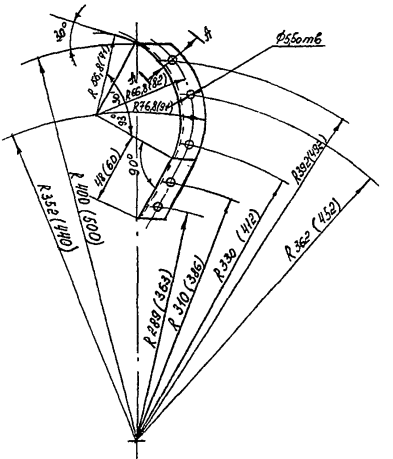
Лопатка вентилятора Ц9-55 (ЦВ-55) №8; №10 по черт 37-ВН-25 КО механического завода г. Калинин



Развёртка



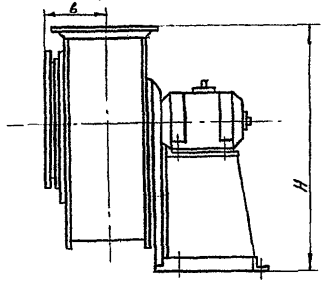




Размеры в скобках даны для вентилят. № 10

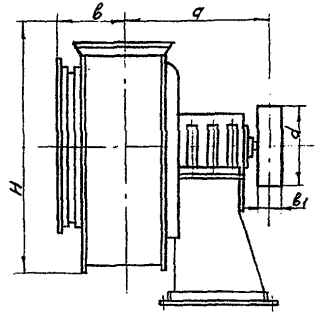
Вентилятор Ц9-57

Исполнение 1 №3; №4



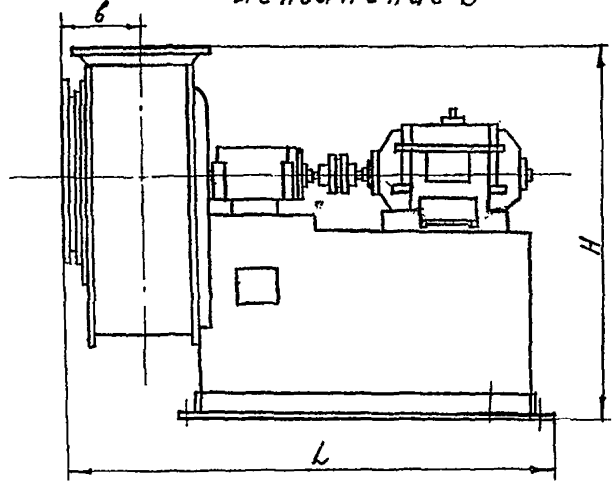
№ вентилятора	Размеры, мм		Общий вес, G_1, кг
	H	в	
№3	545	151,5	52
№4	721	201,5	80

Исполнение 5 №3-№6



№ вентилятора	Размеры, мм					Общий вес, G_1, кг
	H	a	в	$в_1$	d	
№3	585	344,5	151,5	70	160	44,5
№4	705	393	201,5	80	200	73,5
№5	870	438,5	252	100	250	106,5
№6	1092	510,5	302,5	125	300	173,7

Вентилятор Ц9-57 №5; 6,8
Исполнение 3



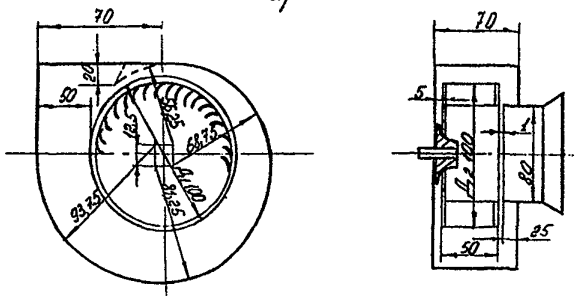
№ вентилятор	Размеры, мм			Общий вес, G, кг
	H	L	в	
№5	895	1133	252	165
№6	1066,5	1329	302	264
№8	1265	2046	383	635

Техническая характеристика радиальных вентиляторов серии Ц9-57 (СТД-57) №3-№8

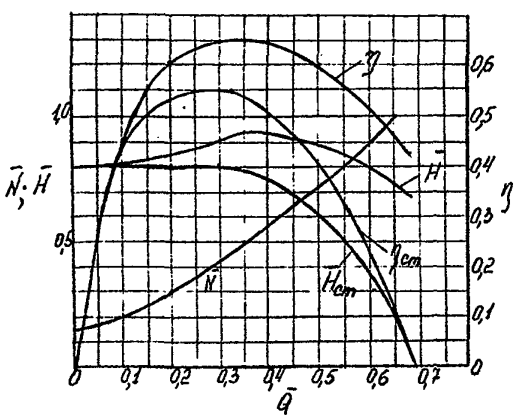
Типоразмер вентилятора	Производительность, 10^3 м^3/ч	Полное давление, Па	КПД, %	Мощность номинальная, кВт	Частота вращения, об/мин
Ц9-57 №3	1,4	260	64	0,1	960
	2,8	600	64	0,25	1450
Ц9-57 №4	2,8	270	64	0,13	725
	3,6	460	64	0,28	960
	5,6	1050	64	0,90	1450
Ц9-57 №5	7,3	750	64	0,93	960
	10,5	1700	64	3,4	1450
Ц9-57 №6	9,5	600	64	1,0	725
	12,0	1050	64	2,2	960
	17,0	1900	64	5,6	1300
Ц9-57 №8	9,5	600	64	1,0	725
	12,0	1050	64	2,1	960

Вентилятор Ц9-57

а)



б)

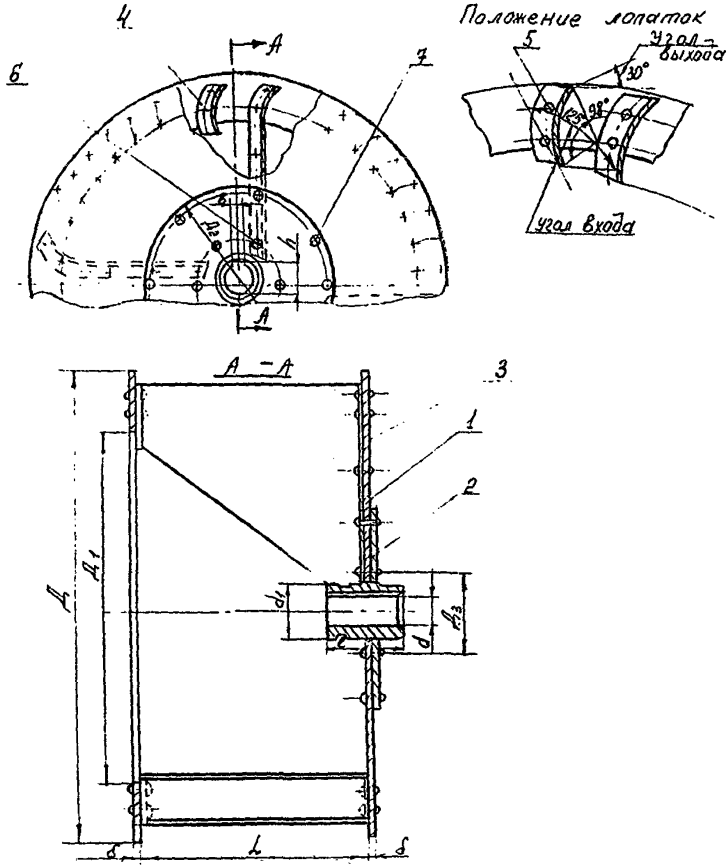


а) – аэродинамическая схема

б) – безразмерная характеристика

Размеры в % от D_2

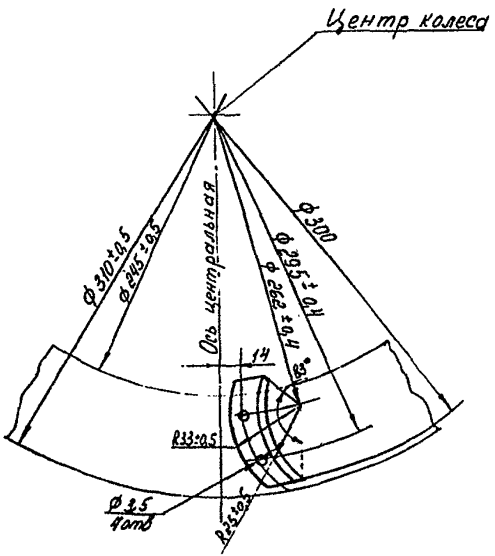
Рабочее колесо вентилятора Ц9-57 №5–№8



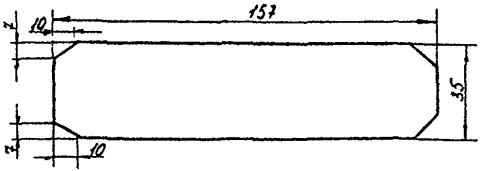
№ вентилятора	Размеры, мм										
	$Д$	$Д_1$	$Д_2$	$Д_3$	L	l	d	d_1	b	h	δ
№5	508	508	$250^{+1,9}$	$232^{+0,4}$	$250^{+1,9}$	82	$35^{\pm 0,039}$	76	$10^{(+0,018)}_{-0,018}$	$38,3^{\pm 0,24}$	3
№6	610	415	$250^{+1,9}$	$232^{+0,4}$	$300^{+2,2}$	112	$45^{\pm 0,039}$	76	$14^{(+0,021)}_{-0,021}$	$48,8^{\pm 0,24}$	3
№8	810	672	350	$320^{+0,2}$	$400^{+2,5}$	115	$50^{+0,046}$	95	$16^{(+0,021)}_{-0,021}$	$55,8^{+0,246}$	4

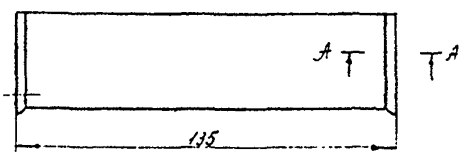
1-диск; 2-ступица; 3-лопатка направляющая; 4-лопатка рабочая; 5, 6, 7 – заклёпка

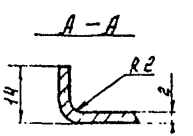
Лопатка рабочая вентилятора Ц9-57 №3
по черт. 34-ВН-24(4) Волгоградского НПЗ



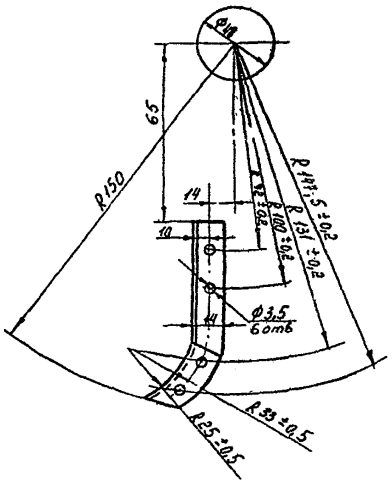
Развёртка

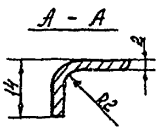


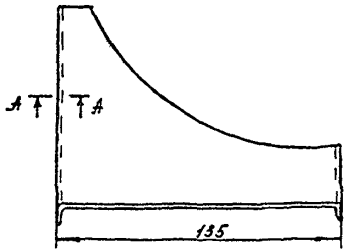




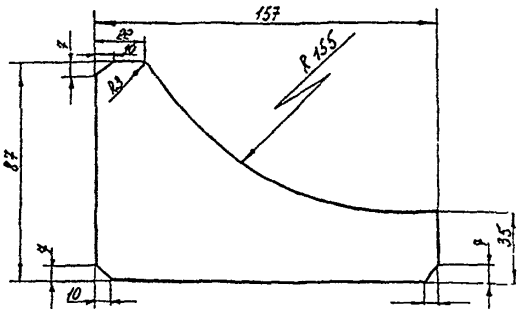
Лопатка направляющая вентилятора Ц9-57 №3
по черт. 34-ВН-24(5) Волгоградского НПЗ



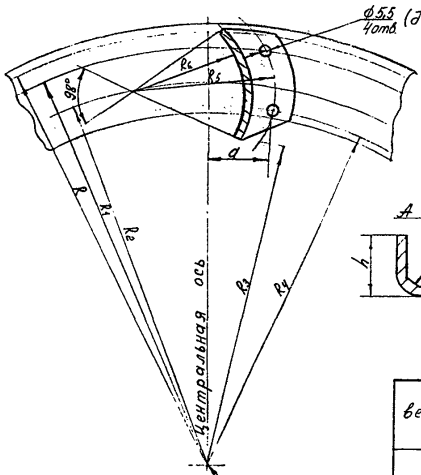


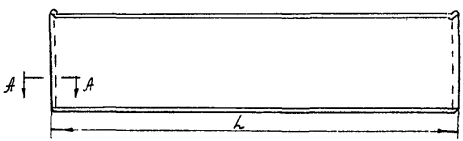


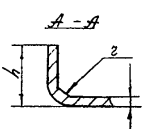
Развёртка

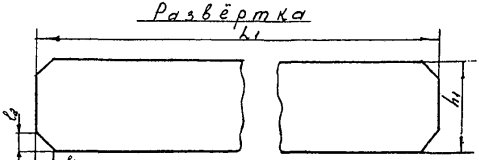


Лопатка рабочая вентилятора Ц9-57 №5; 6; 8 по черт. СТД-4110-02.00.07
КБ Волгоградского НПЗ



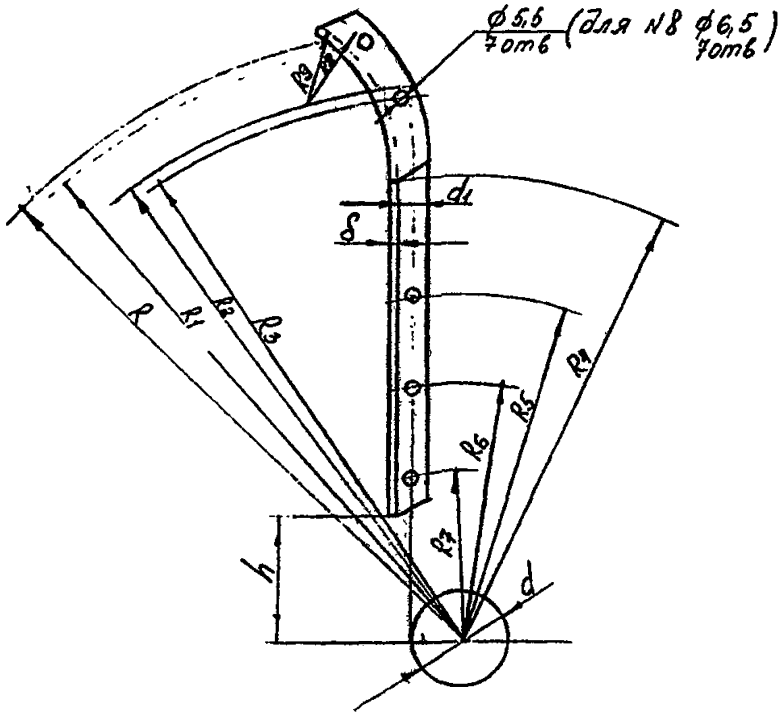


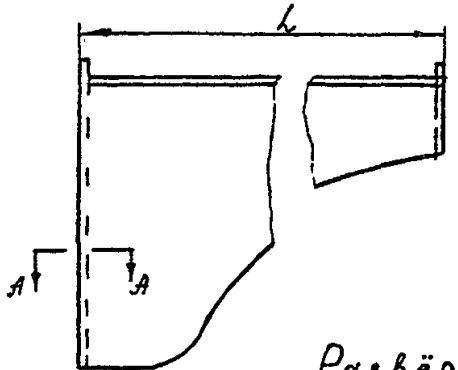


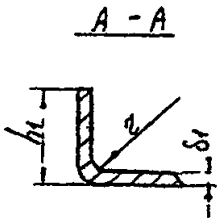


N вентилятора	Размеры, мм															
	R	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	L	L_1	l_1	l_2	h	h_1	r	δ	a
№5	250	2425	-	-	221	$14^{+0,2}$	$34^{+0,2}$	250	276	20	16	16	61	3	3	10
№6	300	290	-	-	266	53	40,75	300	331	21	12	19	$72^{+1,2}$	3	3	10
№8	400	391	354	320	346	54	68	400	432	23	19	21	$96^{+1,4}$	3	3	

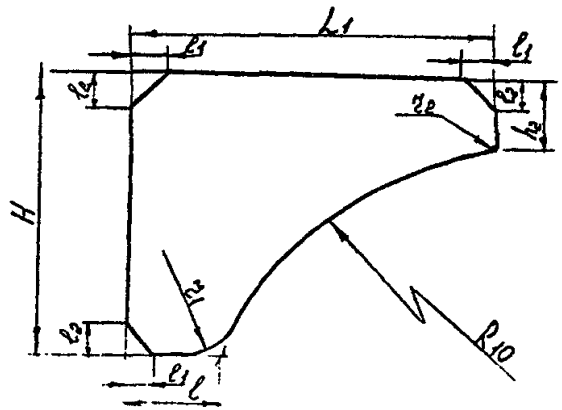
Лопатка направляющая вентилятора Ц9-57 №5; 6; 8
по черт. СТД 4110-02.00 КБ Волгоградского НПЗ







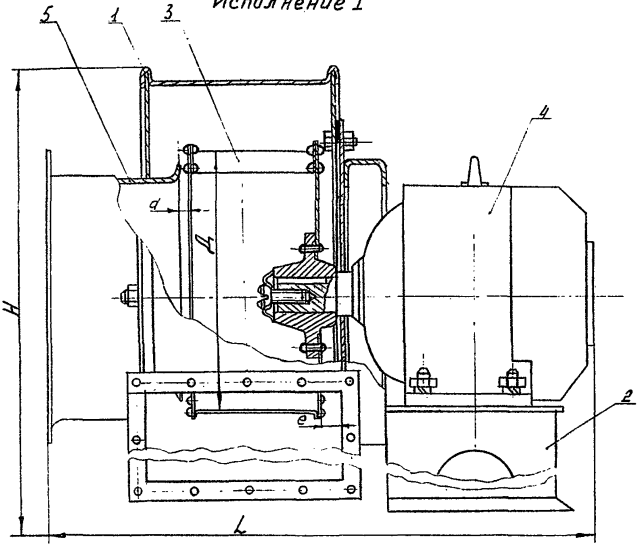
Развёртка



№ вентилятора	Размеры, мм																									
	R	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	r	r1	r2	H	h	h1	h2	L	L1	l	l1	l2	d	d1	δ	δ1
№5	250	242	-	-	221	185	116	55	44	34	195	3	10	8	224	35	16	52	250	278	52	20	14	40	16	10	3
№6	300	290	-	-	266	185	116	55	53	40,7	240	3	10	8	272	35	19	60	300	331	65	21	12	42	19	11	3
№8	400	391	354	346		242	162	103,5	68	54	320	4	60	-	330	80	21	98	400	438	110	23	19	84	21	12	4

Вентилятор Ц13-50

Исполнение I



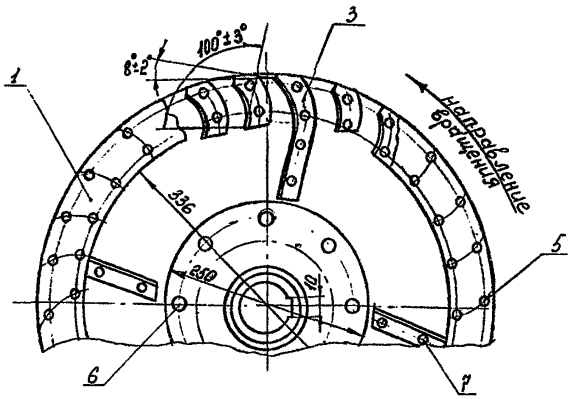
№ вентилятор	Размеры, мм					G, кг (без эл. двигателя)
	Д	d	e	H	L	
№ 2	200	2		416	485	
№ 3	300	3		600	612	
№ 4	400	4		712	791	98
№ 5	500	5		955	1009	
№ 6	600	6	20	1210	1252	424

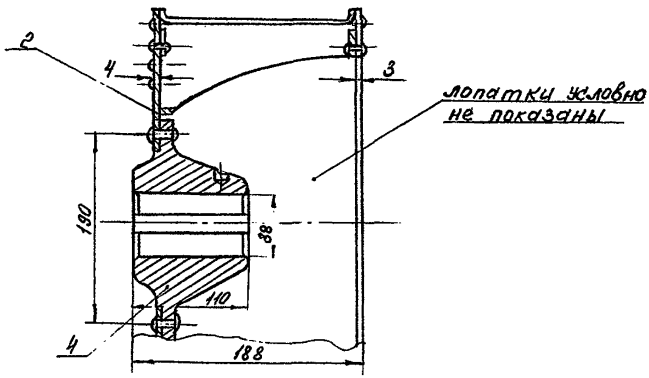
1 - корпус; 2 - станина; 3 - колесо; 4 - электродвигатель; 5 - патрубок входной

Техническая характеристика радиальных вентиляторов Ц I3-50 №2-№6

Типоразмер вентилятора	Производительность, 10^3 м^3/ч	Полное давление, Па	КПД, %	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин
ЦI3-50 №2	0,85	300	49	0,08	I450
	I,65	I220	49	0,70	2900
	2,I	280	52	0,20	960
ЦI3-50 №3	3,2	680	52	0,68	I450
	6,5	2700	52	5,3	2900
	3,8	300	58	0,28	725
ЦI3-50 №4	5,0	500	58	0,60	960
	7,5	I200	58	2,2	I450
	7,2	540	6I	0,95	725
ЦI3-50 №5	9,5	900	6I	2,I	960
	I4,5	2I50	6I	7,0	I450
	I2,5	770	6I	2,5	725
ЦI3-50 №6	I6,0	I300	6I	5,2	960
	24,0	3000	6I	I9,0	I450

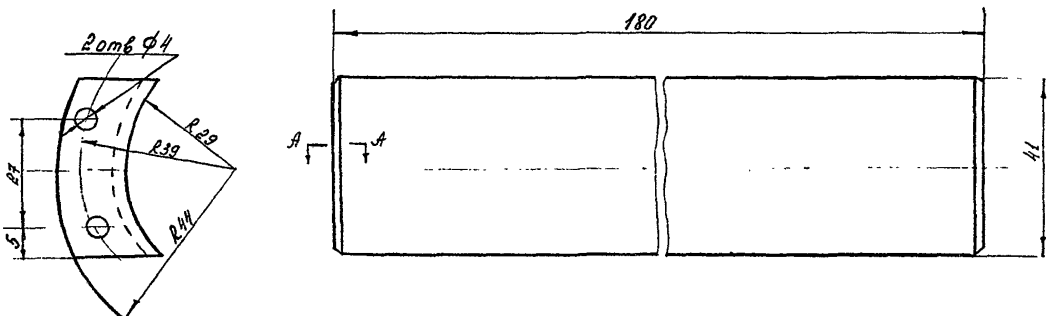
Рабочее колесо вентилятора Ц13-50 №4

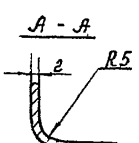




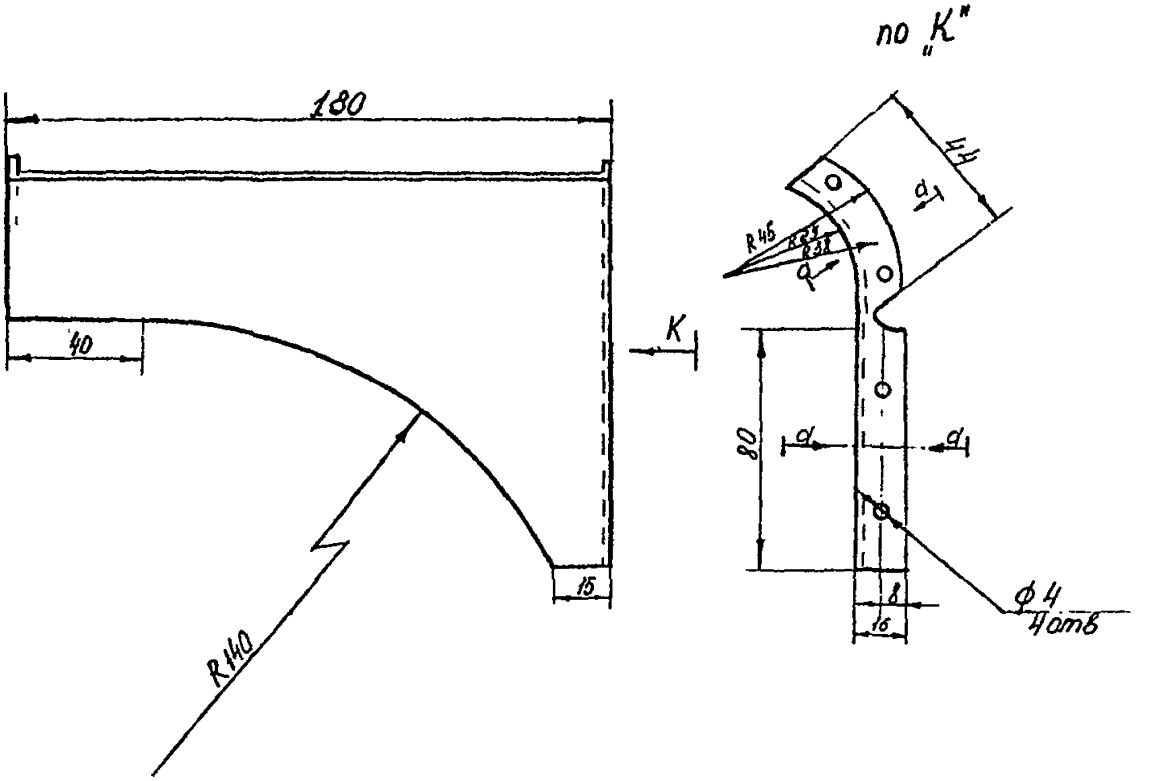
1 - диск передний; 2 - диск задний; 3 - лопатка;
4 - втулка; 5, 6, 7 - заклёпка

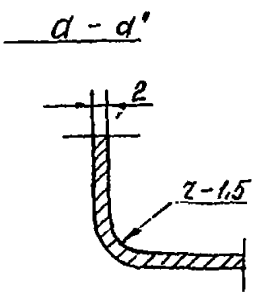
Лопатка рабочая вентилятора Ц 13-50 №4
по черт. К-2281-02 Волгоградского НПЗ



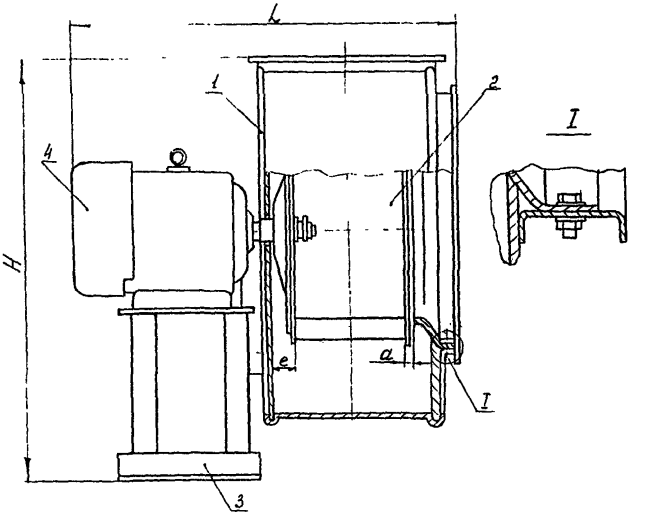


Лопатка направляющая вентилятора Ц13-50№4 по черт. К-2281-01 Волгоградского НПЗ





Вентилятор В-Ц14-46



№ вентилятор	Размеры, мм						G кг (без эл. двигат.)
	Д	e	a	B*	H	L	
№2,5	250	$1{,}25^{+2}_{-0{,}3}$	25	479	564	605	24
№3,15	315	$1{,}6^{+2}_{-0{,}3}$	32	593	672	692	32
№4	400	$2{,}0^{+2}_{-0{,}3}$	40	851	742	867	55
№5	500	$2{,}5 \pm 1$	50	916	928	1025	73
№6,3	630	$3{,}15^{+1{,}5}$	63	1143	1140	1240	131
№8	800	4 ± 2	80	1450	1315	1470	203

*В - габаритный размер по ширине

1 - корпус, 2 - рабочее колесо; 3 - станина;
4 - электродвигатель

Техническая характеристика радиальных вентиляторов В-Ц14-46 №2,5-№4

Типоразмер вентилятора	Производительность номинальная, тыс.м³ м³/ч	Полное давление номинальное, Па	КПД, %	Электродвигатель		
				тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин
1	2	3	4	5	6	7
В-Ц14-46 №2,5	1,5	470	65,5	4АА63В4, В63В4	0,37	
				4АА7ІА4, В7ІА4	0,55	1440
				4А7ІВ4, В7ІВ4	0,75	
	3,2	2020	65,5	4А80В2, В80В2	2,2	
				4А90L2, В90L2	3,0	2900
				4АІ00S2, ВІ00S2	4,0	
				4АІ00L2, ВІ00L2	5,5	
В-Ц14-46 №3,15	2,05	343	68	4А7ІА6, В7ІА6	0,37	915
				4А7ІВ6, В7ІВ6	0,55	915
				4А80А6, В80А6	0,75	930
	3,2	853	68	4А80А4, В80А4	1,1	1350
				4А80В4, В80В4	1,5	1400
				4А90І4, В90І4	2,2	1430
В-Ц14-46 №4	4,5	647	69	4А80В6, В80В6	1,1	930
				4А90L6, В90L6	1,5	950
				4АІ00L6, ВІ00L6	2,2	950
	7,0	1470	69	4АІ00І4, ВІ00І4	4,0	1430
				4АІІ2М4, ВІ00М4	5,5	1450
				4АІ32S4, ВІ32S4	7,5	1450

Номенклатура и техническая характеристика радиальных вентиляторов В-Ц14-46 №5-№8, выпускаемых Московским вентиляторным заводом

Индекс вентилятора (код ОКП)	Двигатель		Частота вращения рабочего колеса, синхронная, об/мин	Параметры в рабочей зоне		КПД, %
	Типоразмер	Мощность, кВт		Производительность, 10^3 м³/ч	Полное давление, Па	
I	2	3	4	5	6	7
I. Для обычных сред из углеродистой стали (по ТУ I6-90-Ц4-46-5...5)						
В-Ц14-46-5.02.Б (от 48 6I28 4569 до 48 6I28 4574)	4АII2МВ6	4	I000	6,6-8,8	940-I050	7I
	4АI32S6	5,5		8,8-II,5	I070-II20	
	4А I32 М6	7,5		II,5-I4	II40-II50	
В-Ц14-46-5№2-02Б (от 48 6I28 7567 до 48 6I28 7572)	4АI32М4	II	I500	9,4-II	2200-2380	
	4АI60S4	I5		II-I4,5	2380-2500	
	4АI60М4	I8,5		I4,5-I7	2500-2540	
	4АI80S4	22		I7-I9	2560-2580	
	4АI80 М4	30		I9-2I	2580-2660	

1	2	3	4	5	6	7
В-Ц14-46-6,3-02Б	4АI32М8	5,5	750	8,2-I4	840-960	73
(от 48 6I28 4669	4АI60S8	7,5		I4-I7,5	980-I020	
до 48 6I28 4674)	4АI60М8	II		I7,5-2I,3	I020-I035	
В-Ц14-46-6,3Ж2-02Б	4АI60S6	II	I000	I2,7-I6	I540-I700	
(от 48 6I28 7660	4АI60М6	I5		I6-2I	I700-I790	
до 48 6I28 7665)	4АI80М6	I8,5		2I-25	I800-I820	
В-Ц14-46-8-02,Б	4АI80М8	I5	750	I9,3-24,5	I330-I480	70
(от 48 6I38 4I79	4А200М8	I8,5		24,5-28,2	I480-I5I0	
до 48 6I38 4I84)	4А200S8	22		28,2-33	I5I0-I590	
В-Ц14-46-8Ж2-02,Б	4А225М8	30		33-4I,5	I620-I650	
(от 48 6I38 7I80	4А225М6	37	I000	26-32	2400-2600	
до 48 6I38 7I85)	4А250S6	45		32-38	2600-2750	
2. Коррозионностойкие из нержавеющей стали (по ТУ I6-90Ц14-46-5К...Б)						
В-Ц14-46-5К-02,Б	4АII2МВ6	4	I000	6,6-8,8	940-I050	7I
(от 48 6I28 650I	4АI32S6	5,5		8,8-II,5	I070-II20	
до 48 6I28 6503)	4АI32М6	7,5		II,5-I4	II40-II50	

1	2	3	4	5	6	7
В-Ц14-46-5КЖ2-02Б	4АІ32М4	II	I500	9,4-II	2200-2382	
(от 48 6І28 6504	4АІ60S4	I5		II-I4,5	2380-2500	
до 48 6І28 6506)	4АІ60 М4	I8,5		I4,5-I7	2500-2540	
	4АІ80S4	22		I7-I9	2560-2580	
	4АІ80 М4	30		I9-2I,I	2580-2660	
В-Ц14-46-6,3К-02.Б	4АІ32М8	5,5	750	9,2-I4	840-960	73
(от 48 6І28 660І	4АІ60S8	7,5		I4-I7,5	980-I020	
до 48 6І28 6603)	4АІ60М8	II		I7,5-2I,3	I020-I035	
В-Ц14-46-6,3КЖ2-02Б	4АІ60S6	II	I000	I2,7-I6	I540-I700	
(от 48 6І28 6604	4АІ60М6	I5		I6-2I	I700-I790	
до 48 6І28 6606)	4АІ80М6	I8,5		2I-25	I800-I820	
	4А200М6	22		25-28,5	I820-I840	
В-Ц14-46-8К-02.Б	4АІ80М8	I5	750	I9,3-24,5	I330-I480	70
(от 48 6І38 5І78	4А200М8	I8,5		24,5-28,2	I480-I5I0	
до 48 6І38 5І80)	4А200L8	22		28,2-33	I5I0-I590	

1	2	3	4	5	6	7
В-ЦI4-46-8КЖ2-02Б	4А225М8	30		33-4I,5	I620-I650	
(от 48 6I38 5I8I	4А225М6	37	I000	26-32	2400-2600	
до 48 6I38 5I83)	4А250S6	45		32-38	2600-2750	
	3. Взрывозащищенные из алюминиевых сплавов (по ТУ I6-9I-ЦI4-46-5В2...Б)					
В-ЦI4-46-5В2-02,Б	ВI12МВ6	4	I000	6,6-8,8	950-I060	7I
(от 48 6I28 250I	ВI32S6	5,5		8,8-II,5	I070-II20	
до 48 6I28 2503)	ВI32 М6	7,5		II,5-I4	II20-II30	
В-ЦI4-46-6,3В2-02,Б	ВI32М8	5,5	750	9,2-I4	830-950	73
(от 48 6I28 260I	ВI60S8	7,5		I4-I7,5	980-I020	
до 48 6I28 2603)	ВI60М8	II		I7,5-2I,3	I020-I035	
В-ЦI4-46-8В2-02Б	ВI80М8	I5	750	I9,3-24,5	I3I5-I460	70
(от 48 6I38 2I0I	В200М8	I8,5		24,5-28,2	I500-I530	
до 48 6I38 2I03)	В200I8	22		28,2-33	I530-I620	
	В225М8	30		33-4I,5	I620-I660	

1	2	3	4	5	6	7
	4. Взрывозащищенные из разнородных металлов (по ТУ 16-91ЦЧ4-46-5ВI...Б)					
В-ЦI4-46-5ВI-02.Б (от 48 6I28 6537 до 48 6I28 6539)	ВII2МВ6	4	I000	6,6-8,8	950-I060	7I
	ВI32S6	5,5		8,8-II,5	I070-II20	
	ВI32М6	7,5		II,5-I4	II20-II30	
В-ЦI4-46-5ВI М2-02Б (от 48 6I28 6540 до 48 6I28 6542)	ВI32М4	II	I500	9,4-II	2I80-2370	
	ВI60S4	I5		II-I4,5	2380-2500	
	ВI60 М4	I8,5		I4,5-I7	2500-2540	
	ВI80S4	22	I500	I7-I9	2560-2580	7I
	ВI80М4	30		I9-2I,I	2570-2650	
В-ЦI4-46-6,3ВI-02.Б (от 48 6I28 6637 до 48 6I28 6639)	ВI32М8	5,5	750	9,2-I4	830-950	73
	ВI60S8	7,5		I4-I7,5	980-I020	
	ВI60М8	II		I7,5-2I,3	I020-I035	
В-ЦI4-46-6,3ВIМ2-02.Б (от 48 6I28 6640 до 48 6I28 6642)	ВI60S6	II	I000	I2,7-I6	I550-I7I0	
	ВI60М6	I5		I6-2I	I7I0-I800	
	ВI80 М6	I8,5		2I-25	I790-I8I0	
	В200 М6	22		25-28,5	I830-I850	

1	2	3	4	5	6	7
В-ЦI4-46-8BI-02.Б	BI80M8	I5	750	I9,3-24,5	I3I5-I460	70
(от 48 6I38 6II9	B200M8	I8,5		24,5-28,4	I500-I530	
до 48 6I38 6I2I)	B200Ł8	22		28,4-33	I530-I620	
В-ЦI4-46-8BIЖ2-02.Б	B225 M8	30		33-4I,5	I620-I650	
(от 48 6I38 6I22	B225 M6	37		26-32	2400-2620	
до 48 6I38 6I24)	B250S6	45	I000	32-38	2620-2800	

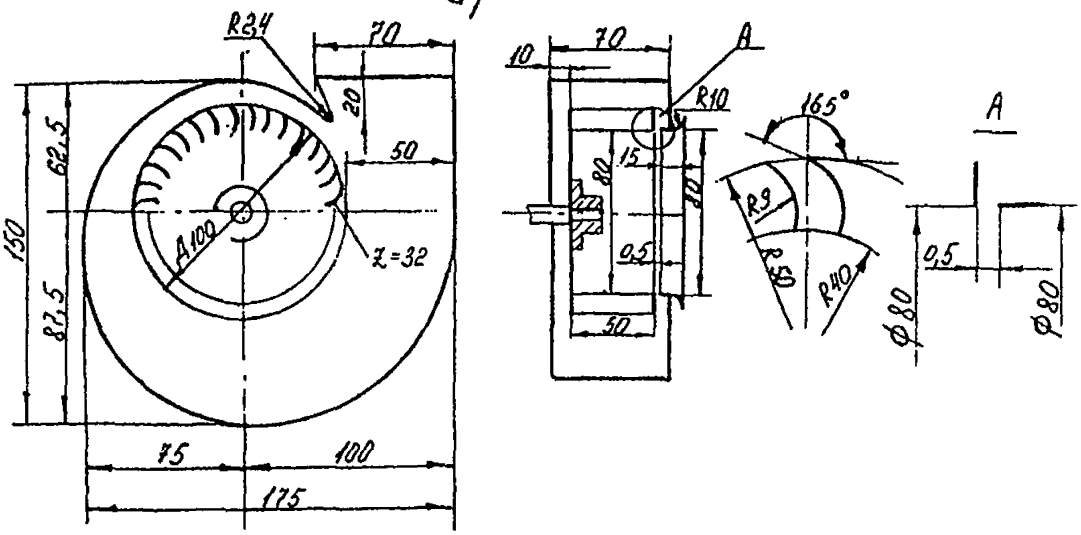
5. Взрывозащищенные коррозионностойкие из нержавеющей стали (по ТУ I6-90 ЦI4-46 - 5B4...Б)

В-ЦI4-46-5B4-02Б	BII2MB6	4	I000	6,6-8,8	950-I060	7I
(от 48 6I28 65I9	BI32S6	5,5		8,8-II,5	I070-II20	
до 48 6I28 652I)	BI32M6	7,5		II,5-I4	II20-II30	
В-ЦI4-46-5B4Ж2-02Б	BI32M4	II	I500	9,4-II	2I80-2370	
(от 48 6I28 6522	BI60S4	I5		II-I4,5	2380-2500	
до 48 6I28 6524)	BI60M4	I8,5		I4,5-I7	2500-2540	
	BI80S4	22		I7-I9	2560-2580	
	BI80M4	30		I9-2I,I	2570-2650	

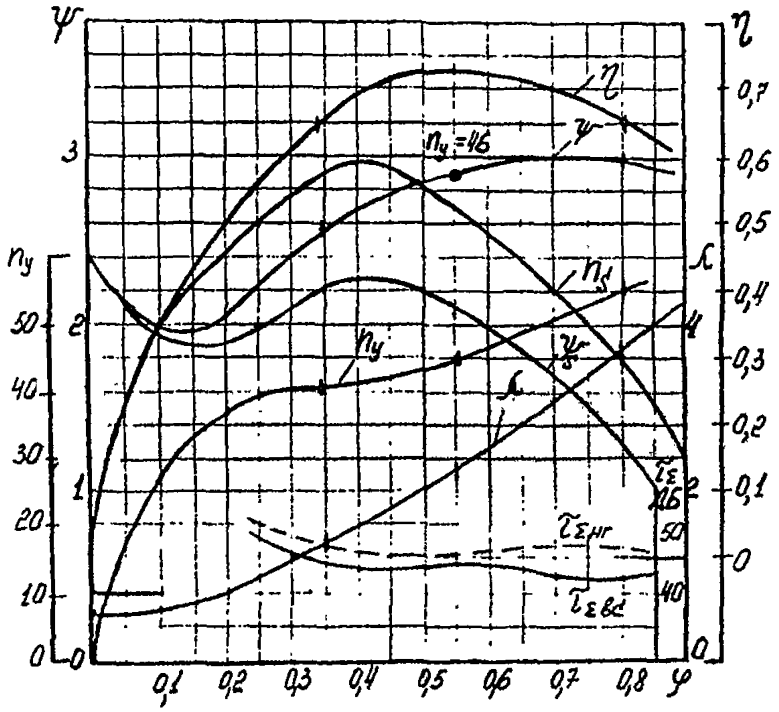
1	2	3	4	5	6	7
В-Ц14-46-6,3В4-02.Б	ВI32М8	5,5	750	9,2-I4	830-950	73
(от 48 6I28 6619	ВI60С8	7,5		I4-I7,5	980-I020	
до 48 6I28 6621)	ВI60М8	II		I7,5-2I,3	I020-I035	
В-Ц14-46-6,3В4М2-02.Б	ВI60С6	II	I000	I2,7-I6	I550-I7I0	
(от 48 6I28 6622	ВI60М6	I5		I6-2I	I7I0-I800	
до 48 6I28 6624)	ВI80М6	I8,5		2I-25	I790-I8I0	
	В200М6	22		25-28,5	I830-I850	
В-Ц14-46-8В4-02.Б	ВI80М8	I5	750	I9,3-24,5	I3I5-I460	70
(от 48 6I38 6I0I	В200М8	I8,5		24,5-28,2	I500-I530	
до 48 6I38 6I03)	В200С8	22		28,2-33	I530-I620	
В-Ц14-46-8В4М2-02Б	В225М8	30		33-4I,5	I620-I650	
(от 48 6I38 6I04	В225М6	37	I000	26-32	2400-2600	
до 48 6I38 6I06)	В250С6	45		32-38	2600-2750	

Вентилятор ВЦ 14-46

а)



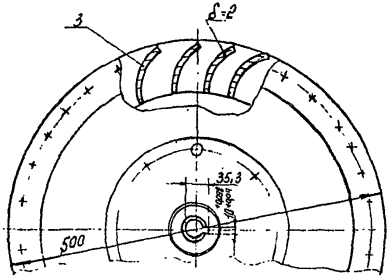
б)

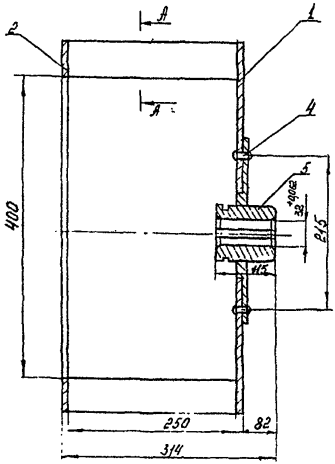


а) – аэродинамическая схема

б) – безразмерная характеристика

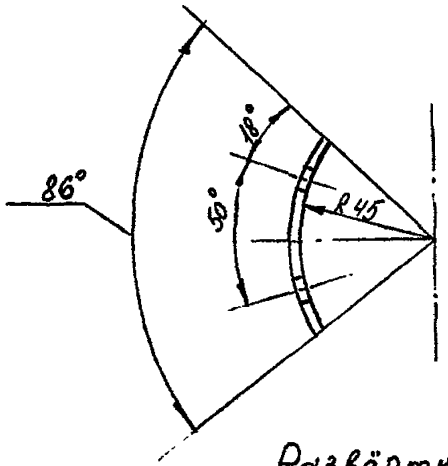
Рабочее колесо вентилятора В-Ц14-46-5



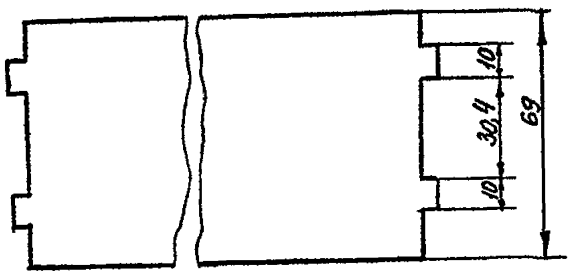


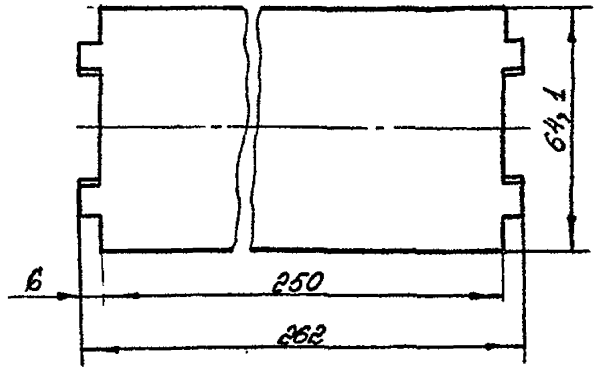
1-диск задний; 2-диск перед.; 3-лопатка; 4-заклепка 6×18 ГОСТ 10299-88-8шт.; 5-ступица

Лопатка В-Ц14-46-5 по черт. В-Ц14-46-5.01.03.01
СКТБ. Кондиционер"

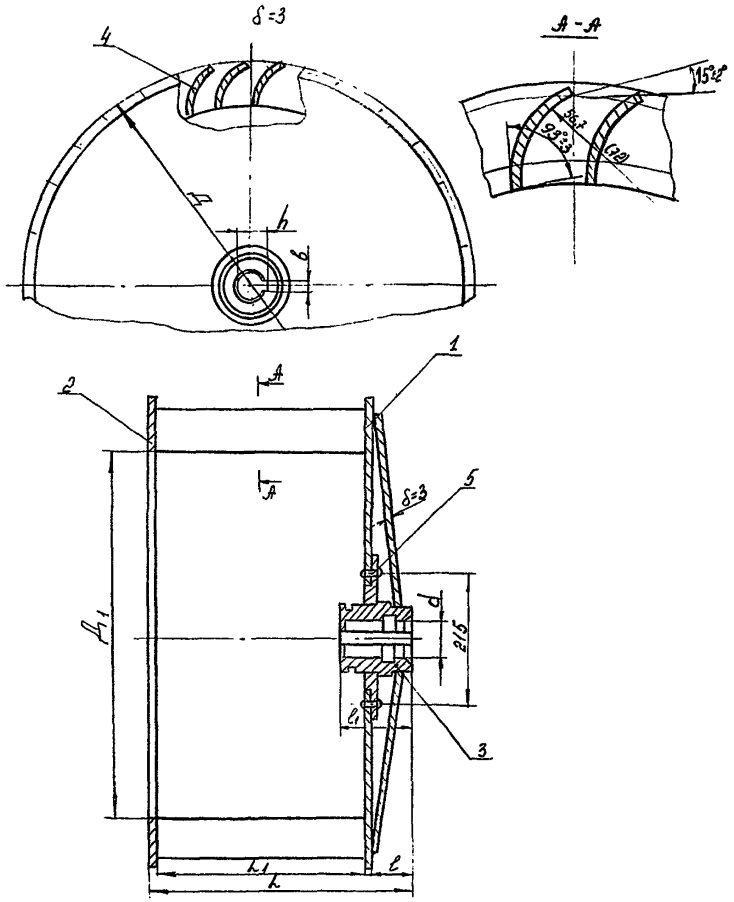


Развёртка





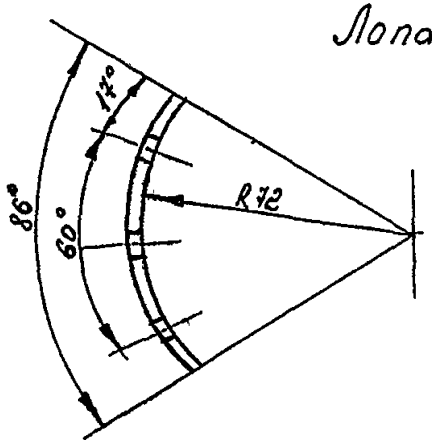
Рабочее колесо вентилятора В-Ц14-46 №6,3-№8



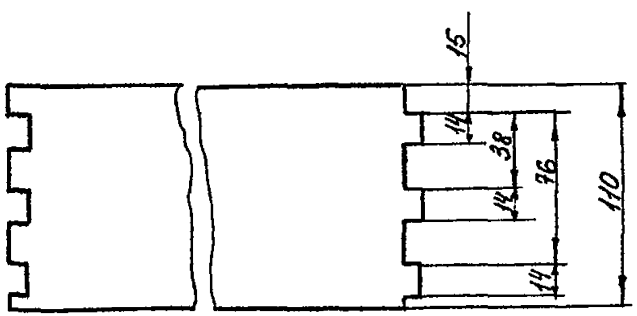
№ вентилятор	Размеры, мм.								
	Д	Д1	l	l1	l	l1	d	b	h
№6,3	630	504	394	315	76	100	32 +0,062	10 +0,098 +0,040	35,3
№8	800	640	498	400	86	112	48 +0,062	14 +0,120 +0,050	51,8

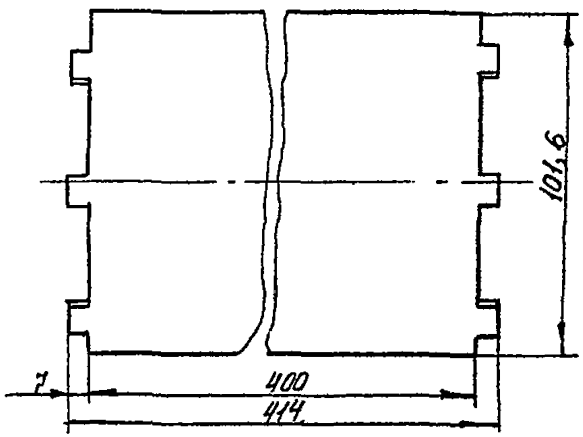
1 - диск задний; 2 - диск передний; 3 - ступица; 4 - лопатка; 5 - заклёпка 6 х 18 ГОСТ 10299 - 88 - 8 шт.

Лопатка вентилятора В-Ц14-46 N 6,3; N 8 по черт. В-Ц14-46-8-01. 03.01
СКТБ „Кондиционер"



Развёртка





Номенклатура и техническая характеристика радиальных вентиляторов ВР-I5-45.I$_{0}$ выпускаемых Крюковским вентиляторным заводом (взамен В-Ц4-46 №2,5-№4)

Индекс вентилятора (код ОКП)	Двигатель: типоразмер	Двигатель: мощность, кВт	Частота вращения рабочего колеса, синхронная, об/мин	Параметры в рабочей зоне: производительность, 10^3 м^3/ч	Параметры в рабочей зоне: полное давление, Па	КПД, %
I	2	3	4	5	6	7
I. Для обычных сред из углеродистой стали (по ТУ I6-I2I-007-9I)						
ВР-I5-45.I-2,5.I.С (от 486I784577 до 486I784579)	АИР7IA4	0,55	I500	I,2-I,95	435-465	67,5
	АИР7IB4	0,75		I,95-2,37	455-440	
	АИР 90L2	3,0	3000	2,36-2,8	I930-2030	
	АИРI00S2	4,0		2,8-3,9	20I0-2050	
	АИРI00L2	5,5		3,9-5,0	2050-I970	

1	2	3	4	5	6	7
ВР-I5-45.I-3.I5.IC	АИР7IВ6	0,55	I000	I,4-2,8	330-375	
(от 486I784580	АИР80А6	0,75		2,8-3,36	380-375	70,0
до 486I784582)	АИР80В4	I,5	I500	2,22-3,85	775-890	
	АИР90Б4	2,2		3,85-5,2	9I0-900	
ВР-I5-45.I-4.IC	АИР80В6	I,I		3,4-4,0	535-575	
(от 486I784583	АИР90Б6	I,5	I000	4,0-5,4	585-645	
до 486I784583)	АИРI00Б6	2,2		5,4-7,26	650-635	7I,0
	АИРI00Б4	4,0		5,I8-6,5	I250-I380	
	АИРII2М4	5,5	I500	6,5-9,0	I420-I500	
	АИРI32S4	7,5		9,0-II,07	I520-I480	
	2. Взрывозащищенные из алюминиевых сплавов (по ТУ I6-I2I-008-9I)					
ВР-I5-45.I-2,5К3	АИМ7IА4	0,55	I500	I,I4-I,93	430-460	
(от 486I787I04	АИМ7IВ4	0,75		I,93-2,32	460-435	67,5
до 486I787I06)	АИМ90Б2	3,0	3000	2,4-2,8	I905-I990	
	АИМI00S2	4,0		2,8-3,65	2020-2I00	
	АИМI00Б2	5,5		3,65-4,9I	2050-I940	

1	2	3	4	5	6	7
ВР-15-45.1-3,15К3	АИМ71В6	0,55	1000	1,42-2,8	315-365	
(от 4861787107	АИМ80А6	0,75		2,8-3,4	390-385	70,0
до 4861787109)	АИМ80В4	1,5	1500	2,2-3,8	760-875	
	АИМ90Л4	2,2		3,8-5,12	880-870	
ВР-15-45.1-4К3	АИМ 80В6	1,1	1000	3,41-4,15	540-590	
(от 4861787110	АИМ 90Л6	1,5		4,15-5,4	590-630	
до 4861787112)	АИМ100Л6	2,2		5,4-7,34	665-650	71,0
	АИМ100Л4	4,0		5,22-6,4	1270-1380	
	АИМ112М4	5,5	1500	6,4-8,75	1410-1530	
	АИМ132S4	7,5		8,75-11,15	1555-1500	

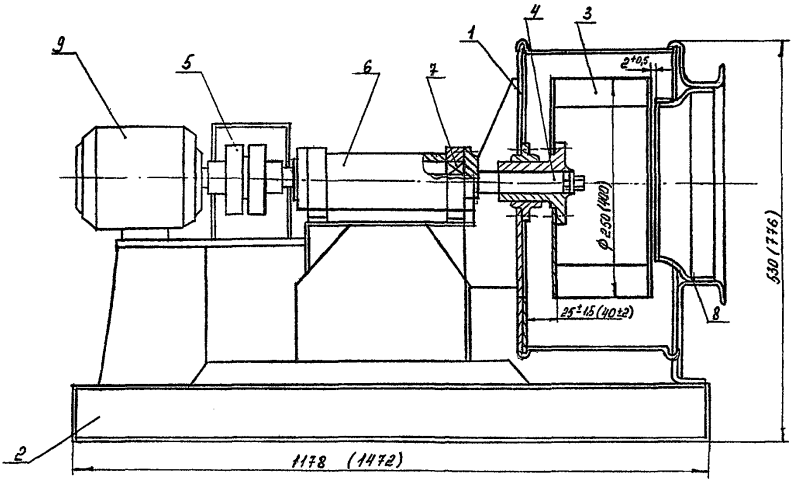
3. Взрывозащищенные из разнородных металлов (по ТУ 16-121-009-91)

ВР-15-45.1-2,5.1Р	АИМ71А4	0,55	1500	1,14-1,93	430-460	
(от 4861788201	АИМ71В4	0,75		1,93-2,32	460-435	
до 4861788203)	АИМ90Л2	3,0	3000	2,4-2,8	1905-1990	67,5
	АИМ100S2	4,0		2,8-3,65	2020-2100	
	АИМ100Л2	5,5		3,65-4,91	2050-1940	

1	2	3	4	5	6	7
ВР-15-45.1-3,15.1Р	АИМ71В6	0,55	1000	1,42-2,8	315-365	
(от 4861788204	АИМ80А6	0,75		2,8-3,4	390-385	70,0
до 4861788206)	АИМ80В4	1,5	1500	2,2-3,8	760-875	
	АИМ90А4	2,2		3,8-5,12	880-870	
ВР-15-45.1-4.1Р	АИМ80В6	1,1	1000	3,41-4,15	540-590	
(от 4861788207	АИМ90А6	1,5		4,15-5,4	590-630	
до 4861788209)	АИМ100А6	2,2		5,4-7,34	665-650	71,0
	АИМ100А4	4,0	1500	5,22-6,4	1270-1380	
	АИМ112М4	5,5		6,4-8,75	1410-1530	
	АИМ132S4	7,5		8,75-11,15	1555-1500	

Вентилятор ВРЯ 14-46,1-2,5 В3К1-01 (ВЦ 14-46 №2,5-№4)

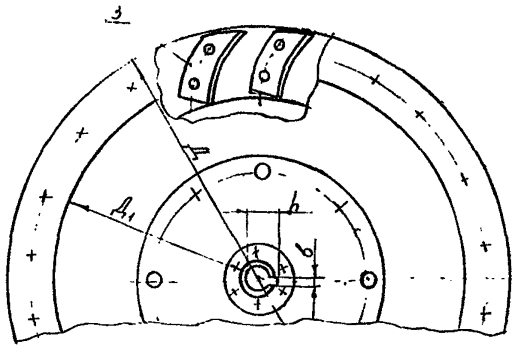
Исполнение 3

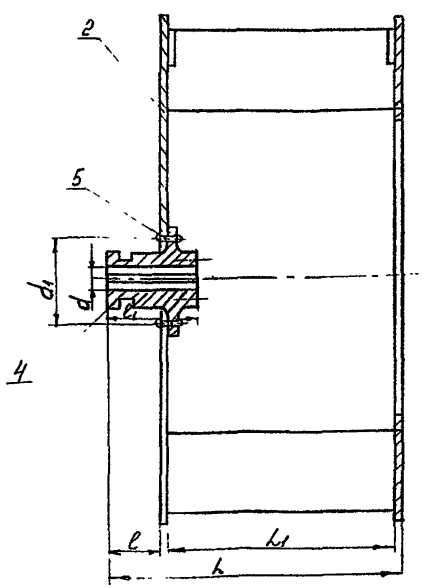


1 - корпус; 2-станина; 3-рабочее колесо; 4-вал; 5 - втулочно-пальцевая муфта;
6 - корпус подшипника; 7-подшипник №46306 (№46309) ГОСТ 831-75; 8-коллектор; 9-эл. двигатель;

Масса вентил. с эл двигат. G, кг -147 (225). Размеры в скобках даны для вент. №4

Рабочее колесо ВРЯ14-46,1-2,5В3К1-01.01; ВРЯ14-46,1-4,1В3К1-01.01 (ВЦ 14-46 №2,5; №4)

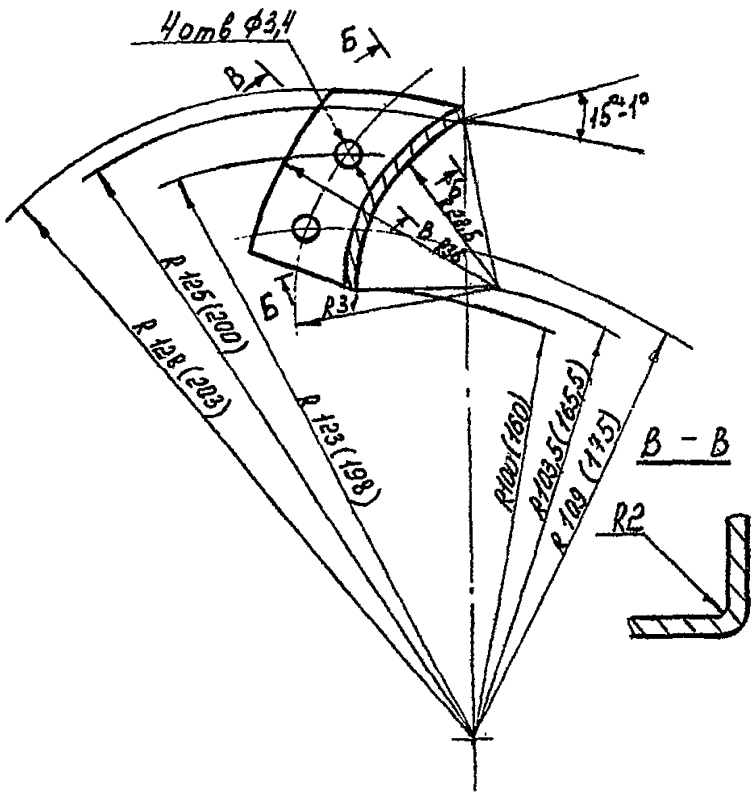




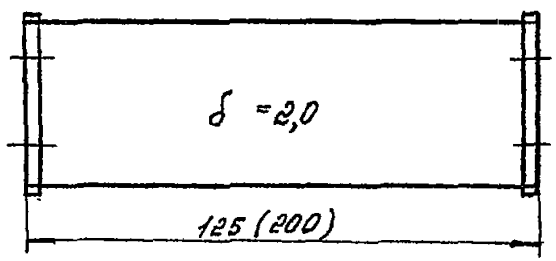
№ вентилятора	Размеры в мм									
	D	D1	L	l1	l	l1	d	d1	b	h
№2,5	250	200	184,5	125	55	70	$28^{+0,033}$	100	$8^{+0,098}_{+0,040}$	$31,3^{+0,2}$
№4	400	320	302,5	200	95	115	$38^{+0,062}$	215	$10^{+0,098}_{+0,040}$	$41,3^{+0,2}$

1 - диск задний; 2 - диск перед.; 3 - лопатка; 4 - ступица; 5 - заклепка

Лопатка ВРЯ-14-46,1-2,5,1 ВЗК1-01.01.01 (ВЦ14-46 №2,5)
ВРЯ-14-46,1-4,1 ВЗК1-01.01.01 (ВЦ14-46 №4)

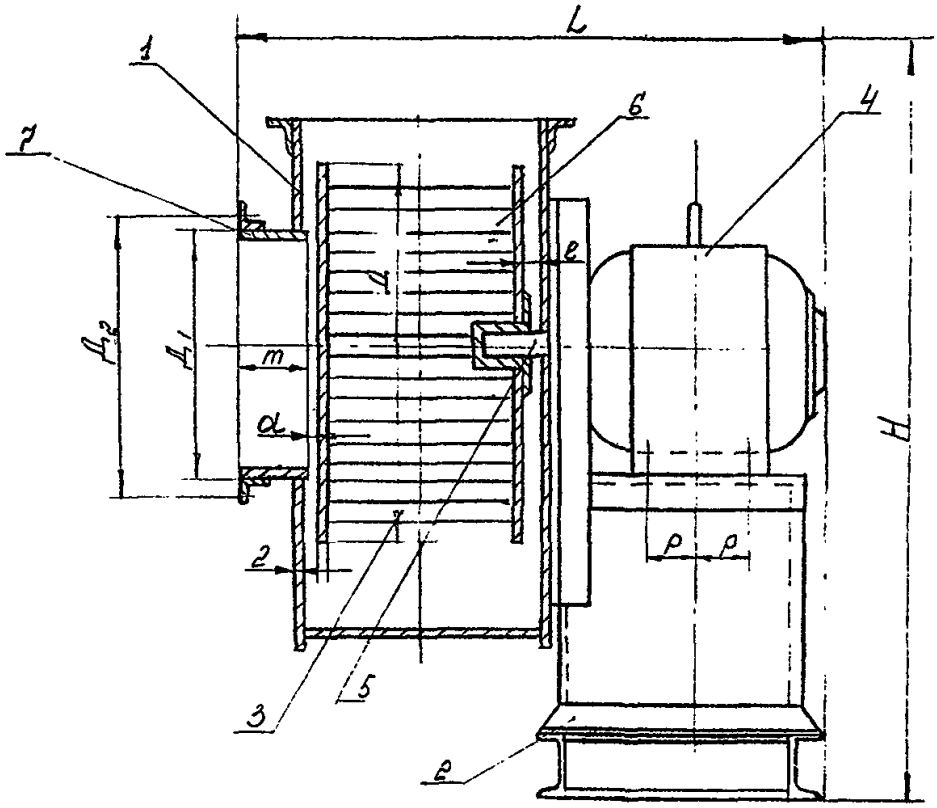


Развёртка



Размеры в скобках даны для вентилятора №4

Вентилятор ЭВР №2-№6



№ вентилятор	Размеры, мм									G, кг (без эл. двигат.)
	D	D_1	D_2	a	e	m	p	H	L	
№2	200	164	188	2,0		80	45	485	360	10
№3	300	244	268	3,0	20	90	55	695	548	28
№4	400	324	348	4,0	20	100	75	925	655	43
№5	500	404	428	5,0	35	110	160	1124	780	79
№6	600	508	542	6,0	45	110	160	1238	940	111

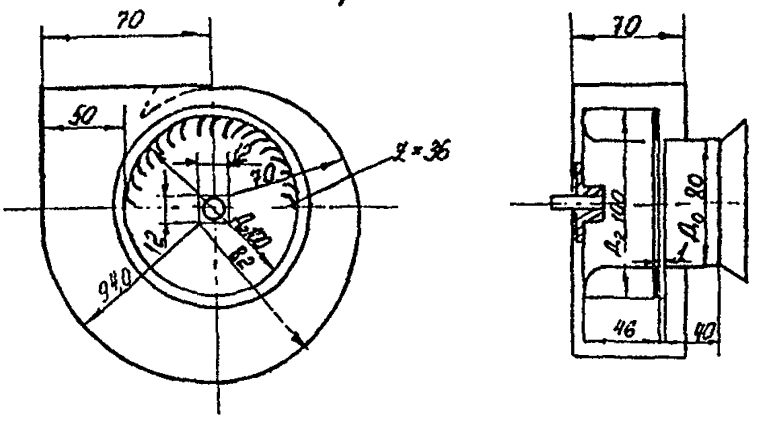
1 - корпус; 2 - станина; 3 - рабочее колесо;
4 - электродвигатель; 5 - вал электродвигателя;
6 - лопатка колеса; 7 - всасывающий патрубок

Техническая характеристика радиальных вентиляторов ЭВР №2-№6

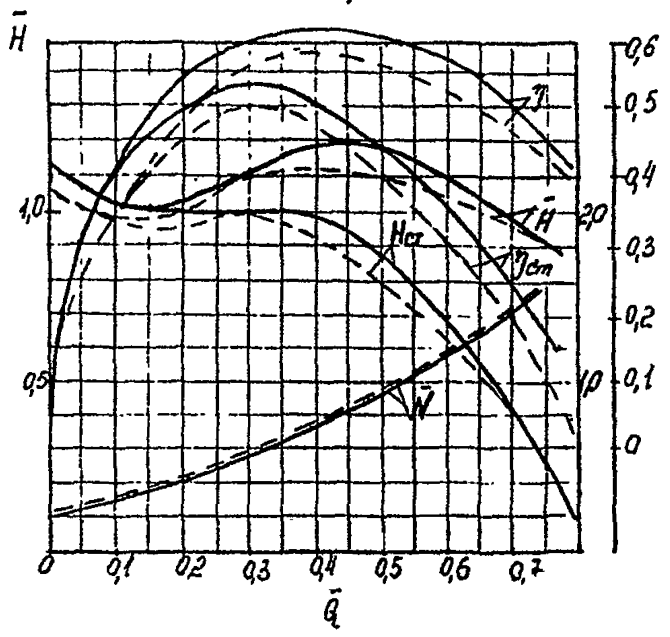
Типоразмер вентилятора	Производительность, 10^3 м^3/ч	Полное давление, Па	КПД, %	Электродвигатель		
				тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин
ЭВР №2	0,7	250	56	А10-4	0,25	1400
	1,0	920	55	А03I-2	0,6	2840
	1,8	700	50	А3I-2	1,0	2850
ЭВР №3	1,6	260	53	А4I-6	1,0	930
	2,5	680	55	А32-4	1,0	1410
	3,5	600	46	А4I-4	1,7	1420
ЭВР №4	4,0	560	57	А42-6	1,7	930
	7,0	1200	58	А5I-4	4,5	1440
	9,0	1100	50	А52-4	7,0	1440
ЭВР №5	7,0	900	58	А5I-6	2,8	950
	8,0	900	57	А52-6	4,5	950
	11,0	780	51	А6I-6	7,0	970
ЭВР №6	9,0	700	58	А6I-8	4,5	730
	13,0	670	54	А62-8	7,0	730
	9,0	1270	57	А6I-6	7,0	970
	13,0	1280	56	А62-6	10,0	970
	15,0	1240	53	А7I-6	14,0	970

Вентилятор ЭВР

а)



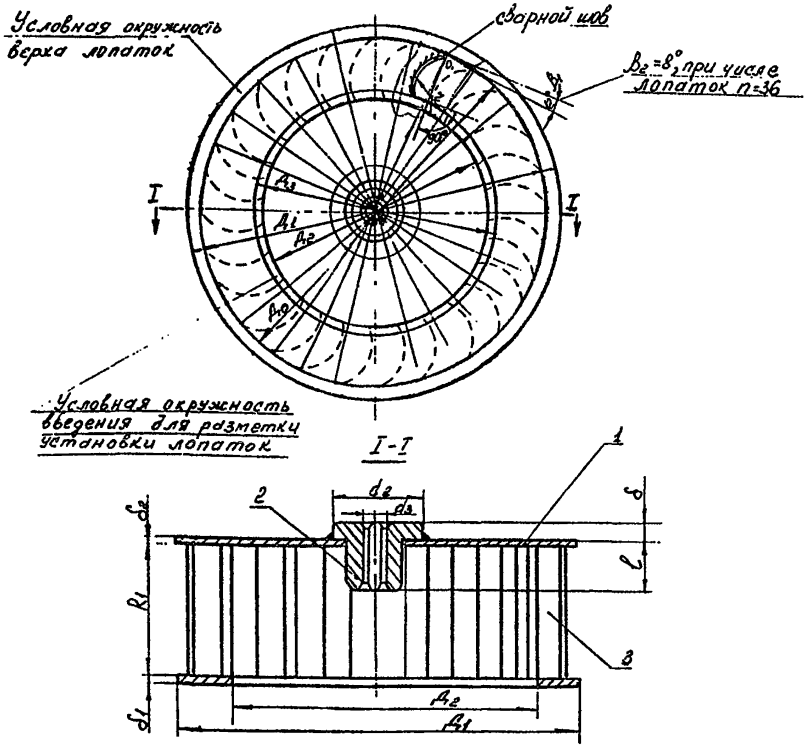
б)



а) – аэродинамическая схема

б) безразмерная характеристика
Размеры в % от D_2

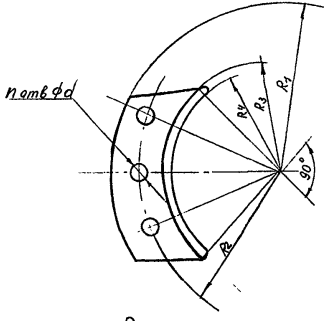
Рабочее колесо вентилятора ЭВР № 2-№6 (по черт. ВНПЗ)



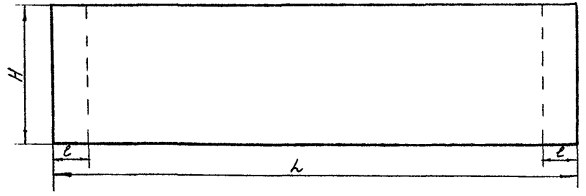
№ вентилятор	Размеры, мм												Число лопаток
	D_0	D_1	D_2	D_3	d_1	d_2	d_3	l	l_1	δ	δ_1	δ_2	
2	200	200	160	165	40	80	20	45	100	7	4	5	24
3	300	300	240	246	45	90	25	50	150	8	4,5	6	24
4	400	410	320	327	45	90	25	50	200	8	5	6	24
4	400	410	320	329	50	100	23	50	200	8	5	6	36
5	500	510	400	411	60	125	32	55	250	10	5	7	36
6	600	610	480	493	75	155	38	70	300	10	6	8	36

1 - диск; 2 - ступица; 3 - лопатка;
Допускается вариант на заклёпках

Лопатка вентилятора ЭВР №3-№5
по черт. 32-ВН-1 Волгоградского НПЗ

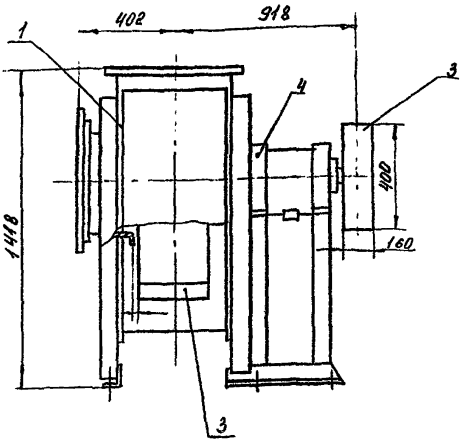


Развёртка лопатки



№ вентилятора	Размеры, мм								
	R_1	R_2	R_3	R_4	L	l	H	δ	потв ⌀d
№3	311,5	29	23,5	–	155	11,5	37	1,5	2отв. ⌀4
№4	49,8	42,3	31,8	32,3	230	15	54,8	2,5	3отв⌀5,5
№5	56,5	49	41,5	39,0	280	15	65,2	2,5	3отв⌀5,5

Вентилятор ВРС №8



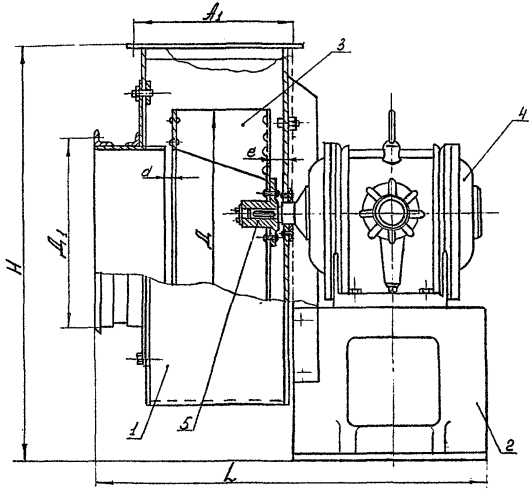
1- корпус; 2-рабочее колесо; 3-шкив; 4-корпус подшипников

Техническая характеристика радиального вентилятора ВРС №8

Типоразмер вентилятора	Производительность, 10^3 м³/ч	Полное давление	КПД, %	Мощность номинальная, кВт	Частота вращения, об/мин
ВРС №8	12,0	1200	50	7,0	725
	17,0	1350	55	7,5	725
	30,0	1600	62	9,8	725
	48,0	1700	55	11,0	725
	17,0	2200	50	15,0	960
	22,0	2300	55	18,0	960
	38,0	2700	62	22,0	960
	62,0	2950	55	25,0	960

Вентилятор ЦВА

Исполнение 1

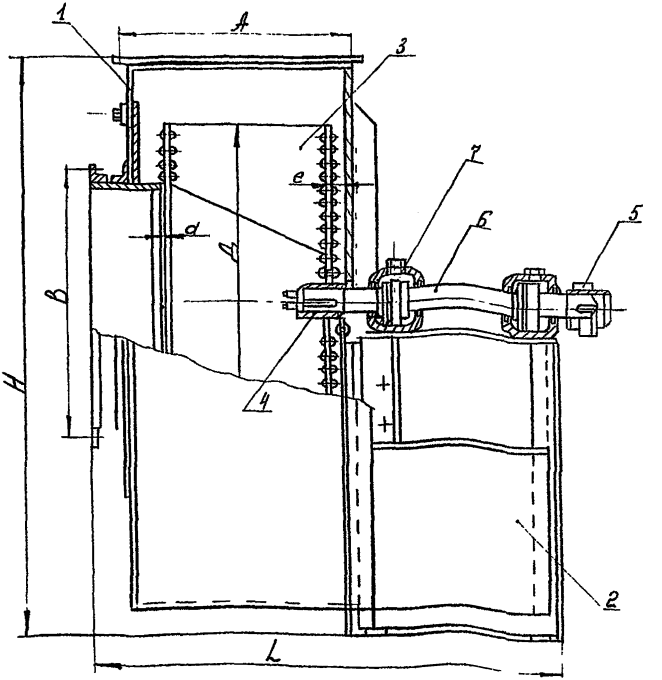


Вентилятор	Размеры, мм								G, кг (без эл. двигателя)
	D	D_1	A_1	d	e	B^*	H	L	
ЦВА-3	400	300	268	4,5		688	706	604	54
ЦВА-4	530	396	348	6		908	871	750	87

*B - габаритный размер по ширине.

1 - корпус; 2 - станина; 3 - колесо рабочее; 4 - электродвигатель; 5 - шпонка призматическая

Вентилятор ЦВА
Исполнение 3



№ вентилятора	размеры, мм							G, кг (без эл. двигат)
	Д	A	d	e	B*	H	L	
ЦВА-5	670	428	7	42	480	1123	1012	
ЦВА-6,5	870							
ЦВА-8	1070	675	10-16		763	1744	1842	

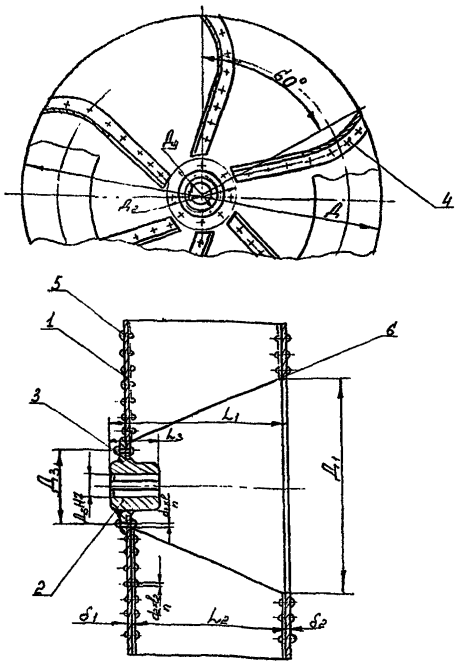
1 - корпус; 2 - станина; 3 - рабочее колесо; 4 - шпонка; 5 - муфта; 6 - вал; 7 - шарикоподшипник для №5 - №310, для №8 - №312; №6,5 - №310 ГОСТ 8338-75

*В - габаритный размер по ширине.

Техническая характеристика радиальных вентиляторов Ц6-45 (ЦВА) №3-№8

Типоразмер вентилятора	Производительность, 10^3 м³/ч	Полное давление, Па	КПД, %	Мощность потребляемая, кВт	Частота вращения, об/мин
	1,25	300	57	0,07	960
Ц6-45 №3	1,85	680	57	0,38	1450
	3,8	3000	57	3,0	2900
	2,2	300	57	0,17	725
Ц6-45 №4	2,9	520	57	0,40	960
	4,4	1200	57	1,1	1450
	4,4	480	57	0,6	725
Ц6-45 №5	5,8	850	57	1,4	960
	9,0	1900	57	5,0	1450
	9,5	800	57	2,0	725
Ц6-45 №6,5	13,0	1400	57	5,0	960
	19,0	3000	57	15,0	1400
	18,0	1250	57	5,7	725
Ц6-45 №8	24,0	2100	57	14,0	960

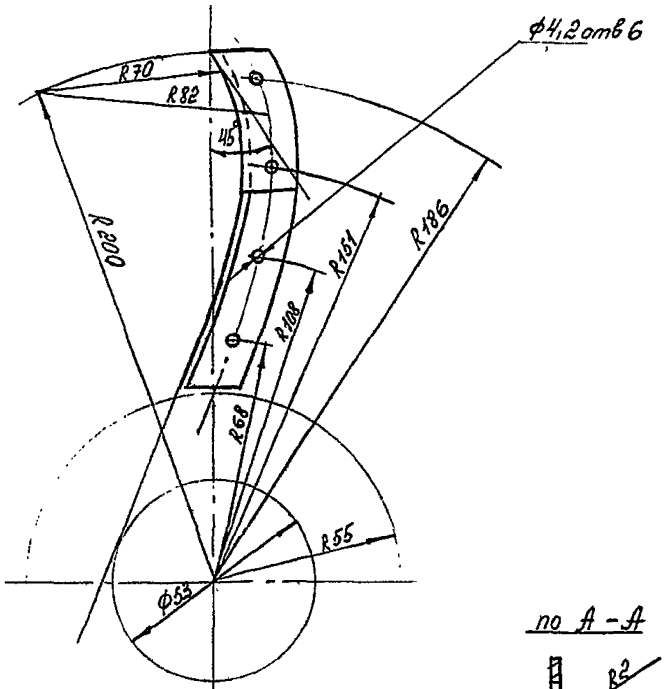
Рабочее колесо вентилятора ЦВА №3 - №8

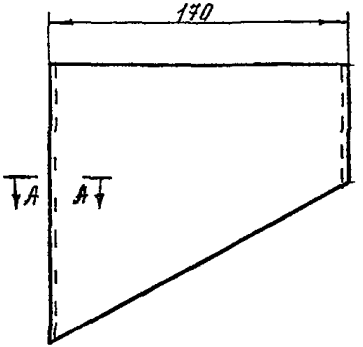


Вентилятор	Размеры, мм												
	D_1	D_{11}	D_2	D_3	D_4	D_5	L_1	L_2	L_3	δ_1	δ_2	$d_1 \times l_1$ / n(шт)	$d_2 \times l_1$ / n(шт)
ЦВА-3	400		110	85	35,8	$25^{+0,02}$		165	62	3	2		
ЦВА-4	530	360	125	100	63	$32^{+0,025}$	264	230	72	5	4	8×36 / 9	5×14 / 20
ЦВА-5	670			150		$48^{+0,027}$		306	92	6	5		
ЦВА-6,5													
ЦВА-8	1010	720	400	350	124	$58^{+0,030}$	507	470	180	8	7	13×40 / 18	8×24 / 30

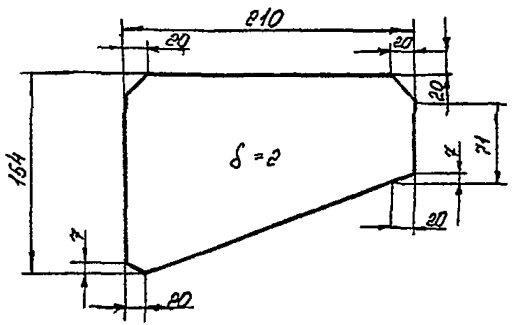
1 - диск; 2 - ступица; 3 - заклёпка; 4 - лопатка; 5 - заклёпка; 6 - кольцо

Лопатка вентилятора ЦВА-3 по черт. 1402-02-03 „Главнит" МНП

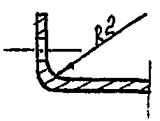




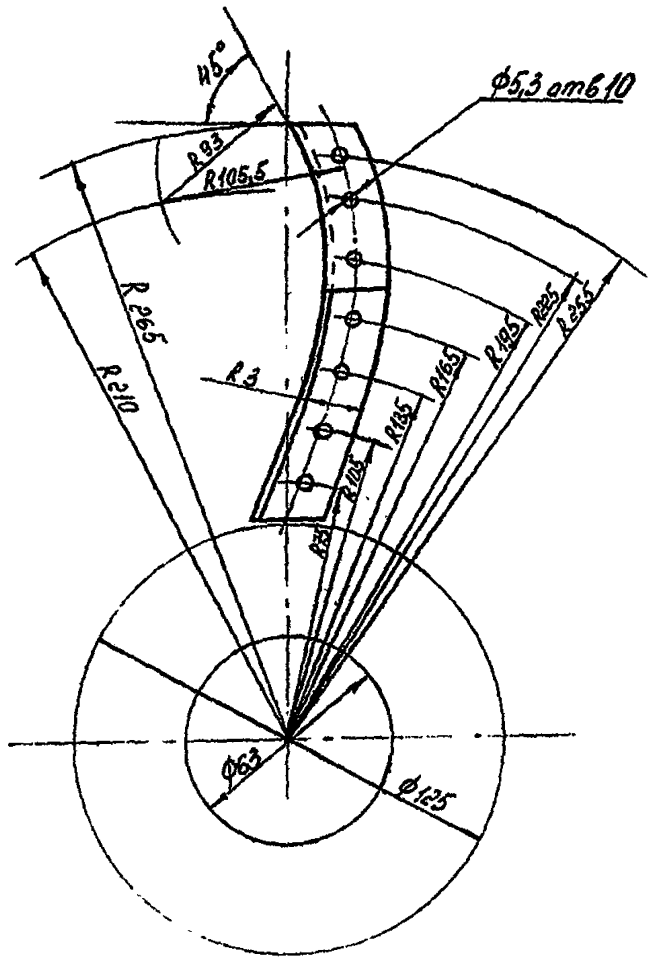
Развёртка

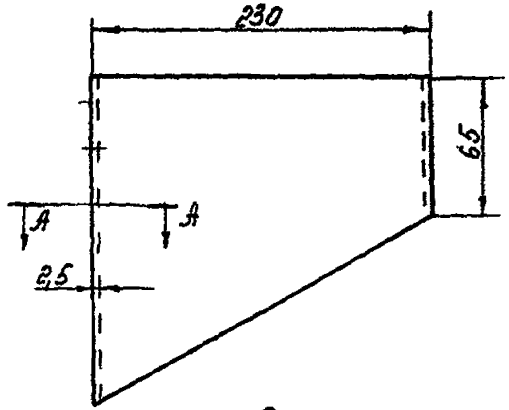


по А-А

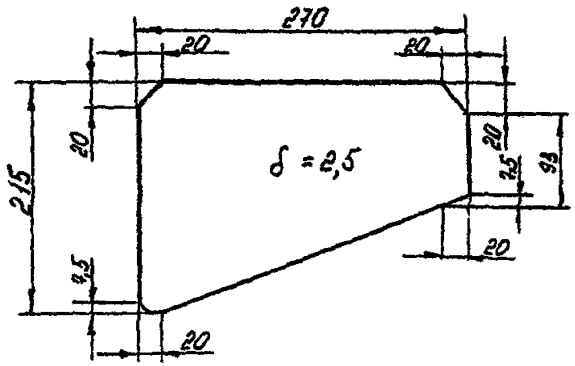


Лопатка вентилятора ЦВА №4 по черт. 1403-02-04 „Главнит" МНП

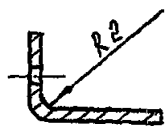




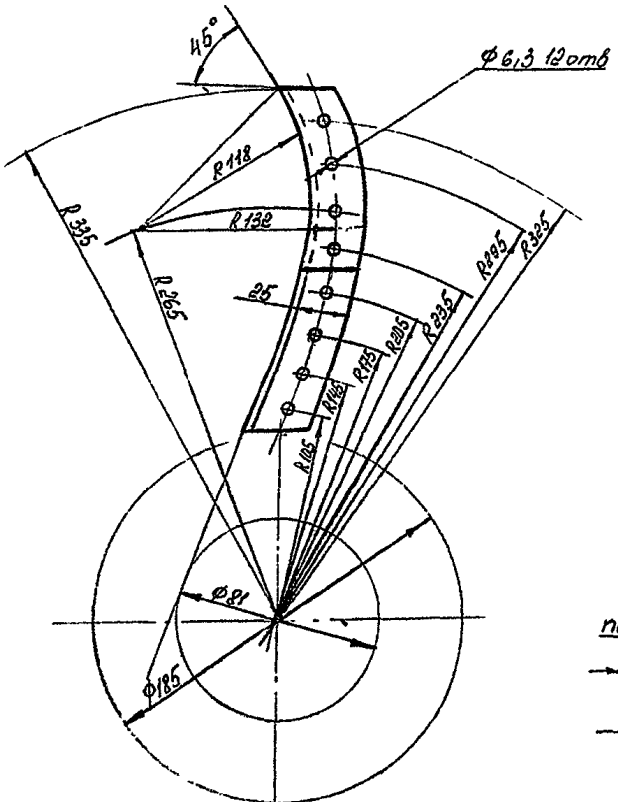
Развёртка

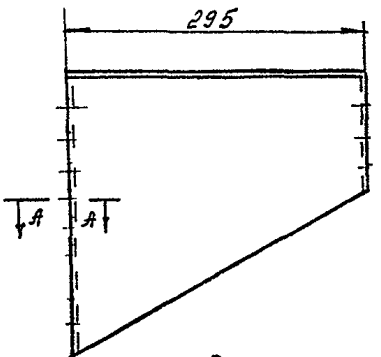


по „А - А"

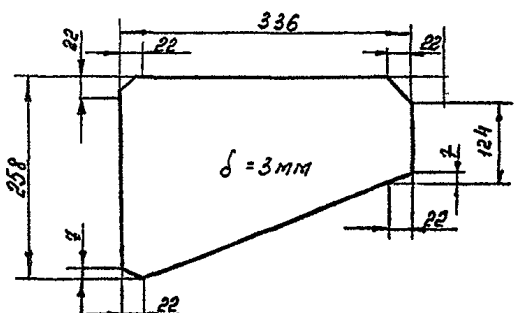


Лопатка вентилятора ЦВА - 5 по черт. 5-02-04 „Главнит" МНП

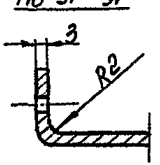




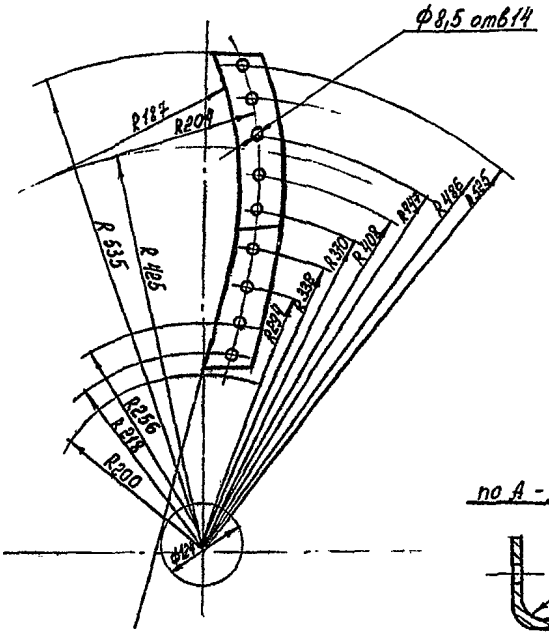
Развёртка

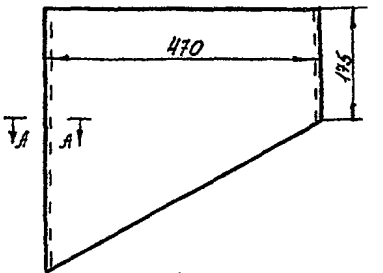


по А - А

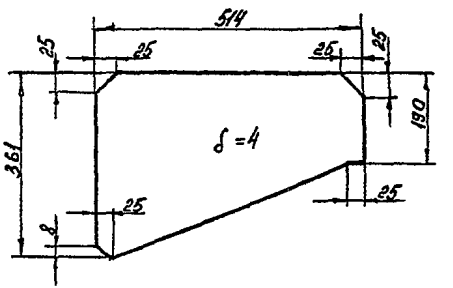


Лопатка вентилятора ЦВА-8 по черт. 8-04-03 „Главнит" МНП

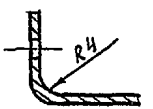




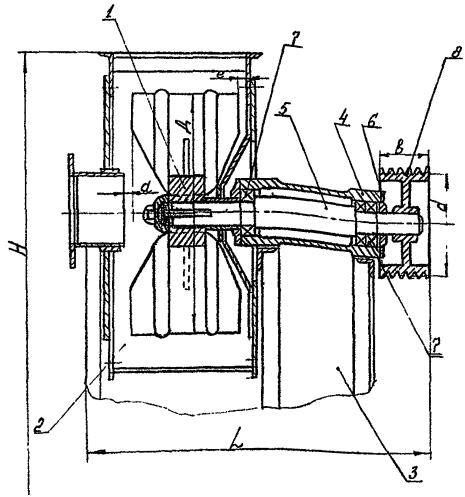
Развёртка



по А-А



Вентилятор ЦП7-40



№ вентилятор	Размеры, мм								G, кг (без эл. двигателя)
	Д	a	e	в	d	B*	H	L	
№6	600	6	30	138	250	923	960	922	218
№8	800	8	40	198	315	1223	1275	1260	502

*В - габаритный размер по ширине.

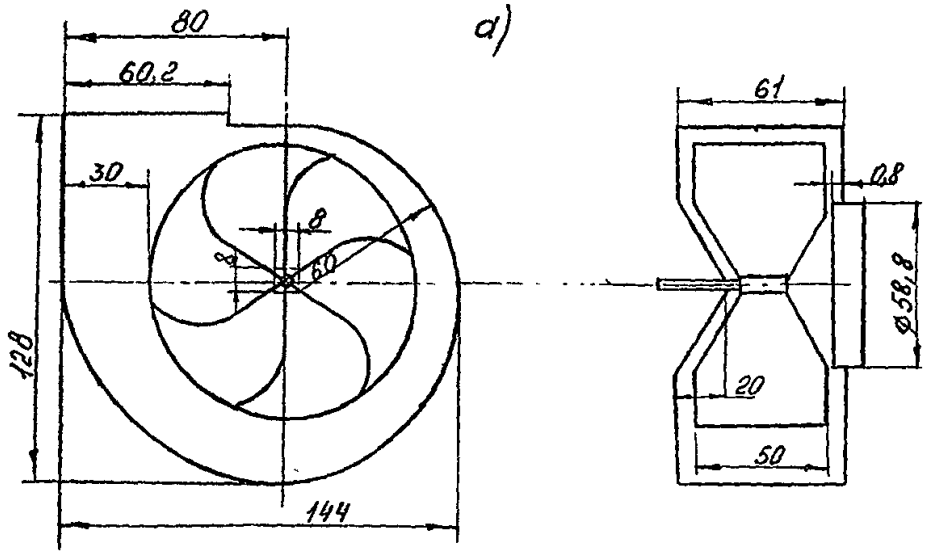
1 - колесо рабочее; 2 - корпус; 3 - станина; 4 - корпус подшипника; 5 - вал; 6 - крышка торцевая; 7 - шарикоподшипник №312 ГОСТ 8338-75; 8 - шкив

Техническая характеристика радиальных вентиляторов ЦП7-40 №6, №8

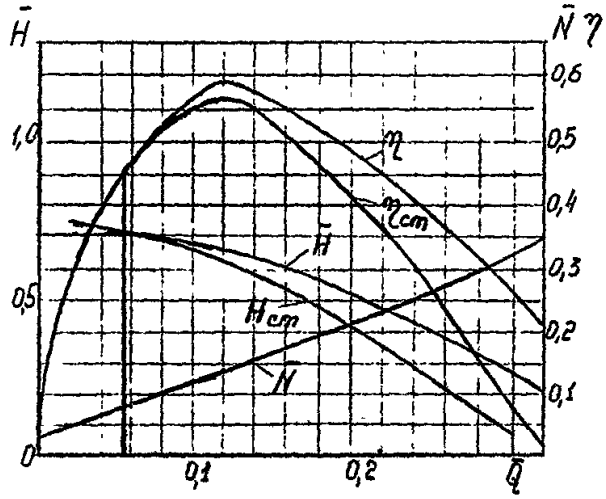
Типоразмер вентилятора	Производительность, 10^3 м^3/ч	Полное давление, Па	К.П.Д., %	Мощность номинальная, кВт	Частота вращения, об/мин
ЦП7-40 №6	3,0	400	56,5	0,1	725
	4,0	700	56,5	0,53	960
	6,0	1600	56,5	1,75	1450
	4,2	1700	55,0	1,80	1450
	7,2	1450	55,0	1,65	1450
ЦП7-40 №8	7,0	700	56,5	1,0	725
	8,8	1200	56,5	2,0	960
	10,0	3000	55,0	8,0	1450
	14,0	2800	56,5	7,5	1450
	17,5	2600	55,0	7,0	1450

Вентилятор ЦП-7-40

а)



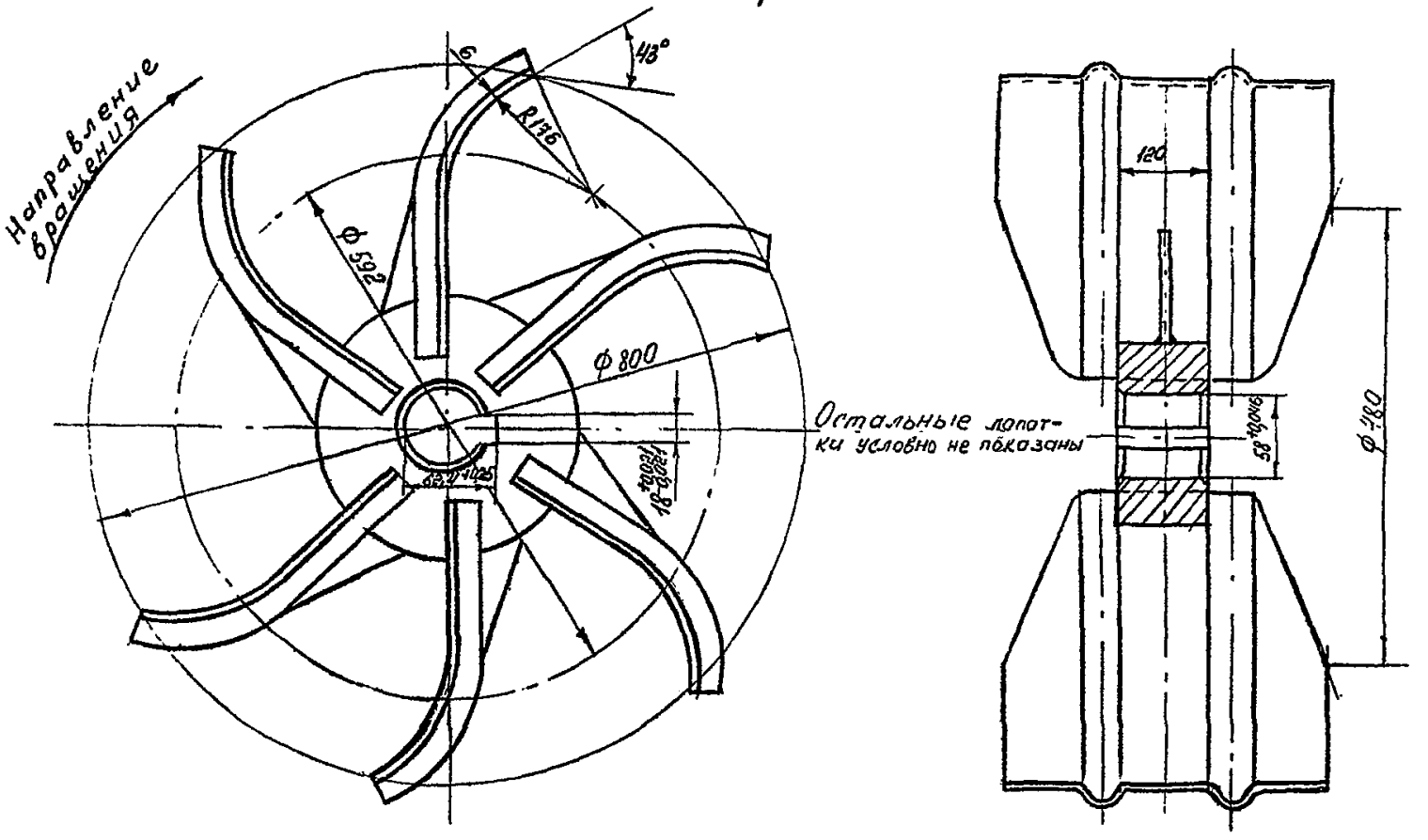
б)



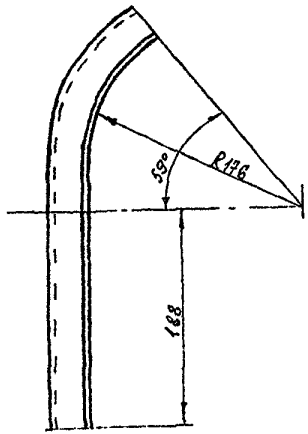
а) – аэродинамическая схема

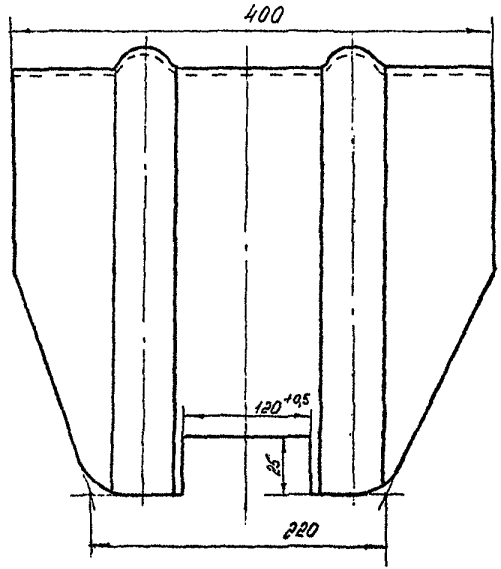
б) – безразмерная характеристика

Рабочее колесо вентилятора ЦП 7-40 №8

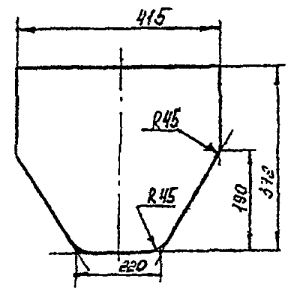


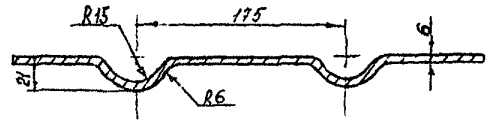
Лопатка вентилятора ЦП 7-40 №8 по черт. Вц 22А-02-00-03
БПК и ТО НИИ сантехники



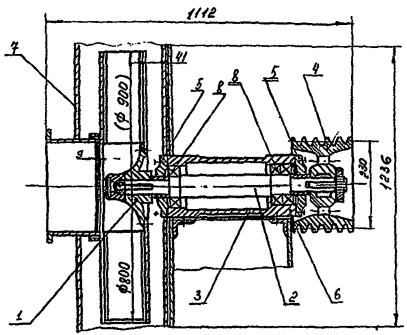


Развёртка





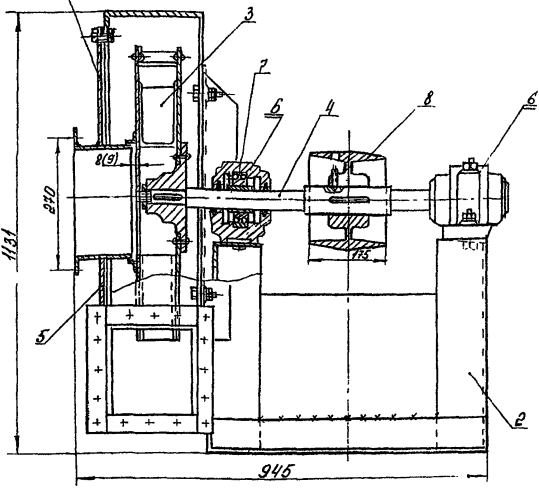
Вентилятор ВВД 8У, 9У по черт. ВВА-8У-00
и черт. ВВА-9У-00 ОГК ТКВЗ г. Тула



1 - колесо рабочее; 2 - вал; 3 - корпус подшипников; 4 - шкив; 5 - крышка торцевая;
6 - втулка, 7 - улитка; 8 - шарикопод шипник №308 ГОСТ 8338-75 - 3 шт

Вентилятор ВВД №8У; №9У

по черт. 35-ВН-31 Волгоградского НПЗ



1 - корпус; 2 - станина; 3 - рабочее колесо; 4 - вал; 5 - входной патрубок; 6 - корпус подшипника; 7 - шарикоподшипник №308 ГОСТ 8338-75; 8 - шкив

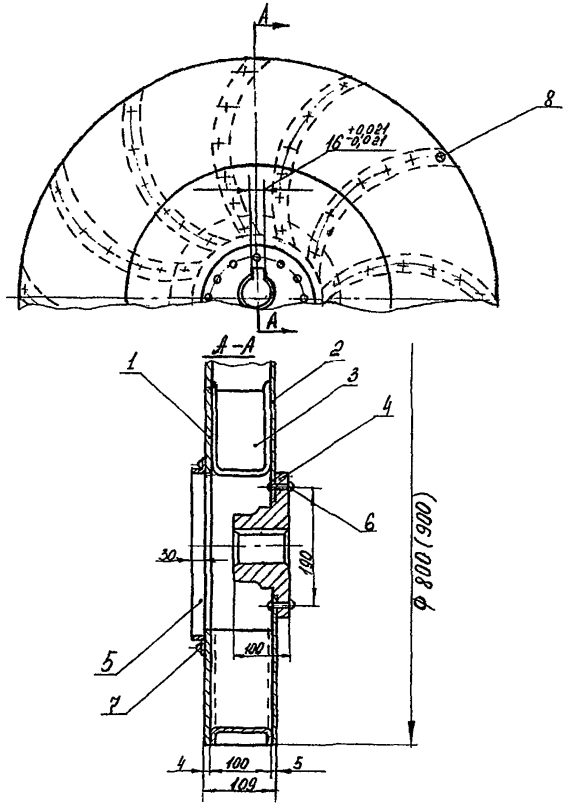
Общий вес вентилятора G - 248 (272) кг

Размеры в скобках для вентилятора №9У

Техническая характеристика радиальных вентиляторов ВВД №8У-9У

Типоразмер вентилятора	Производительность, 10^3 м^3/ч	Полное давление, Па	КПД, %	Мощность номинальная, кВт	Частота вращения, об/мин
ВВД №8У	3,3	1550	58	1,2	960
	5,0	3500	58	4,0	1450
ВВД №9У	4,7	1900	58	2,0	960
	7,0	4400	58	7,0	1450

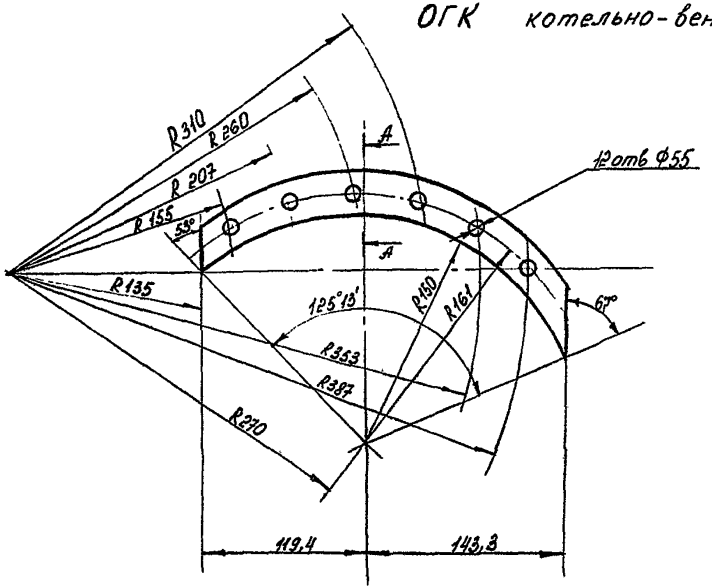
Рабочее колесо вентилятора ВВД №8У; №9У

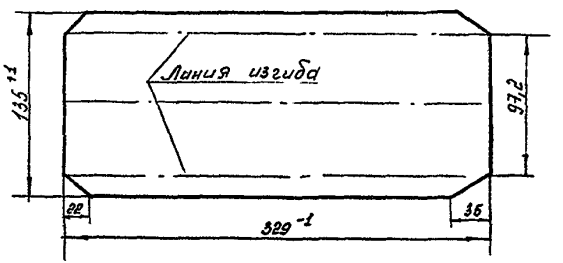


1 - передний диск; 2 - задний диск; 3 - лопатка; 4 - втулка; 5 - кольцо; 6 - заклёпка 5×32 - 12 шт. ГОСТ 10299-88; 7 - заклёпка 5×18 - 12шт ГОСТ 10299-88; заклёпка 5×14 - 132шт ГОСТ 10299-88

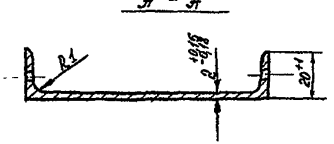
Лопатка вентилятора ВВД-8У; 9У по черт. ВВД-9У-02-01Т
ОГК котельно-вентиляторного з-да г. Тула

Развёртка лопатки

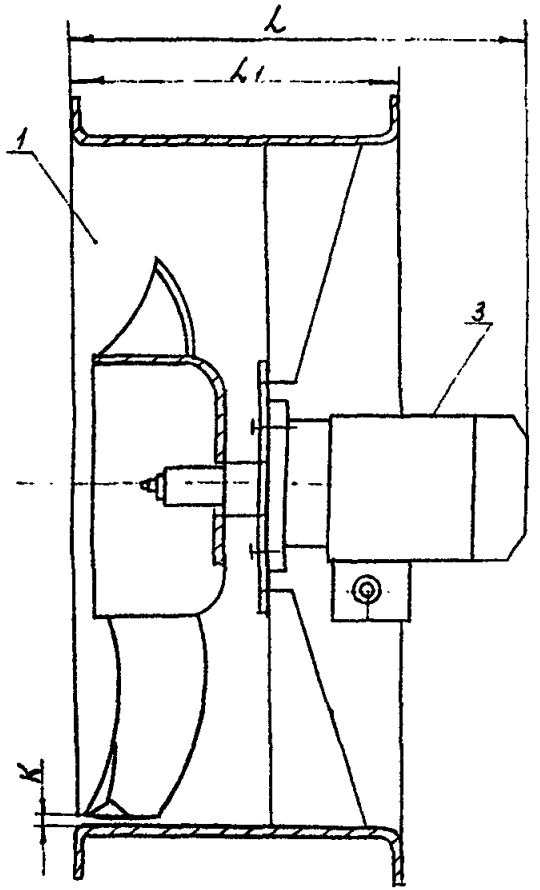


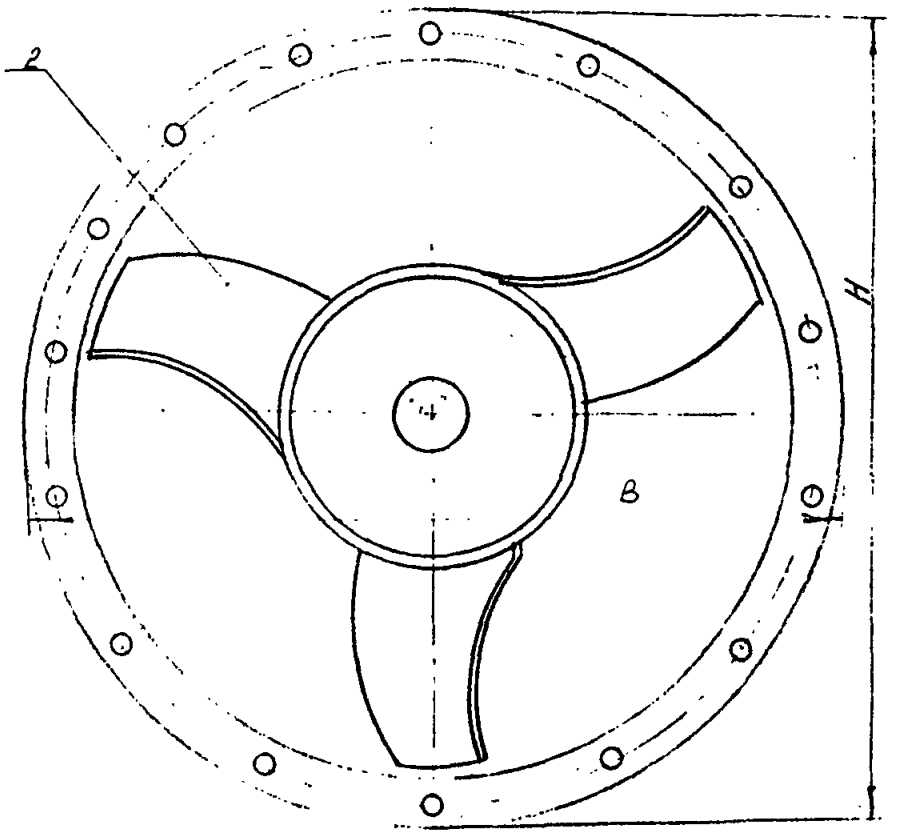


А - А



Вентилятор В-06-300...-А (№4; №5; №6,3)

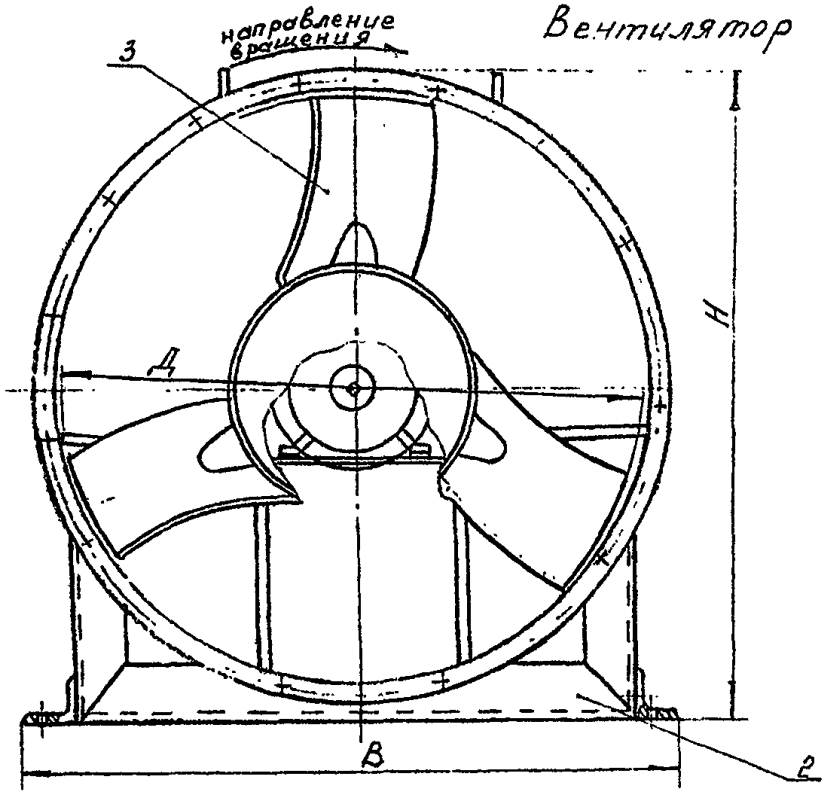


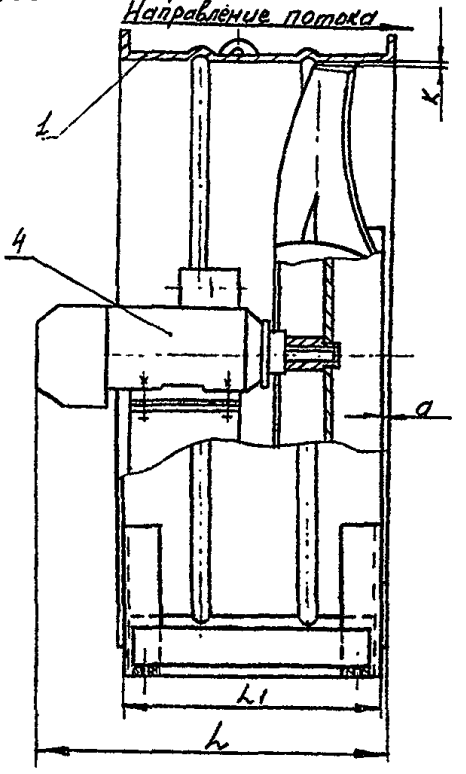


№ вентилятора	Размеры, мм						G, кг (без эл. двигат.)
	D	K	L1	B	H	L	
№4	400	1,5 ± 1,5	150	460	460	259	8,0
№5	500	1,5 ± 1,5	190	560	560	296	12,1
№6,3	630	1,5 ± 1,5	250	960	960	392	23,2

1 - корпус; 2 - рабочее колесо;
3 - электродвигатель

Вентилятор В-06-300..А (№8; №10; №12,5)





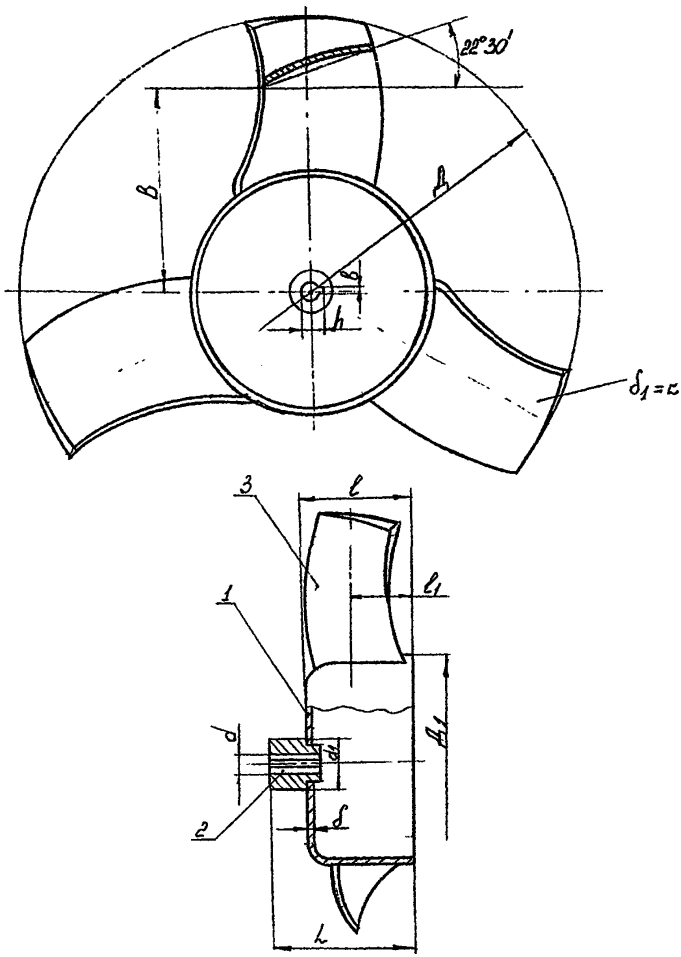
№ вентилятора	Размеры, мм							G, кг (без эл. двигат.)
	Д	a	K	L_1	B	H	L	
№ 4	400	5	$1,5^{+1,5}_{-1,5}$	150	460	460	259	8,0
№ 5	500	5	$1,5^{+1,5}_{-1,5}$	190	560	560	296	12,1
№ 6,3	630	5	$1,5^{+1,6}_{-1,6}$	250	960	960	392	23,2
№ 8	800	5	$2,5^{+2,5}_{-2,5}$	320	820	927	370	48
№ 10	1000	5	$3^{+2,5}_{-2,5}$	400	970	1133	539	90
№ 12,5	1250	5	$4^{+3,0}_{-3,0}$	500	1170	1417	687	132

1- корпус; 2- станина; 3- рабочее колесо; 4 - электродвигатель

Техническая характеристика осевых вентиляторов В-06-300 №4-№12,5

Индекс вентилятора (код ОКП)	Двигатель: Типоразмер	Двигатель: Мощность, кВт	Частота вращения рабочего колеса, синхронная, об/мин	Производительность, 10^3 м^3/ч	Полное давление, Па	КПД, %
I	2	3	4	5	6	7
I. Для обычных сред из углеродистой стали						
	АИР 56 А4	0,12	I350	2,6	66	68
06-300-4А	АИР 7I А2	0,75	2820	5,4	290,7	
06-300-5А	АИР 63В4	0,37	I350	5,4	I48,7	72
	АИР 7I А6	0,37	9I5	7,2	73,5	75
06-300-6,3А	АИР 80 А4	I,I	I395	II,2	I77,2	
06-300-8Б	4АМ80А6	0,75	920	I6,4	I04	
	4АМ90L6	I,5	II25	20,0	I55	
06-300-I0Б	4АМI12МА6	3,0	950	33,I	I73	77
06-300-I2,5Б	4АМI32S8	4,0	720	49,0	I56	
2. Взрывозащищенные из разнородных металлов						
В-06-300-5ИIБ	В63В4У2,5	0,37	I350	5700	96	72
В-06-300-6,3ИIБ	В7IА6У2,5	0,37	900	7600	68	73
	В7IВ4У2,5	0,75	I395	II700	I63	
В-06-300-8ИIБ	В80А6	0,75	930	I5I00	I05	74
	ВI00S4	3,0	I430	23300	250	
В-06-300-I0ИIБ	ВI00L6	2,2	950	30300	I84	75
В-06-300-I2,5ИIБ	ВII2М8	3,0	700	43600	I55	76

Рабочее колесо вентилятора В-06-300-4А-6,3А

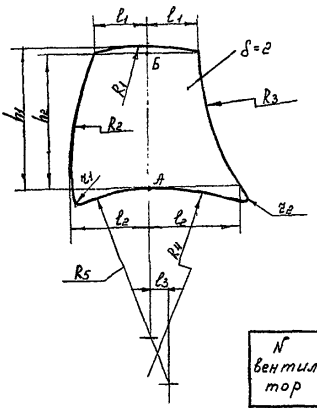


№ вентилятора	Размеры, мм										
	A	A1	B	d	d1	h	L	l	l1	b	δ
№4	400	160	152	$11^{+0,027}$	34	12,8	83	66	43	$4^{+0,015}_{-0,015}$	2
№5	500	200	190	$14^{+0,027}$	34	16,3	110	86	54	$6^{+0,015}_{-0,015}$	3
№6,3	630	252	239,4	$19^{+0,033}$	45	21,8	142	108	68	$6^{+0,015}_{-0,015}$	3

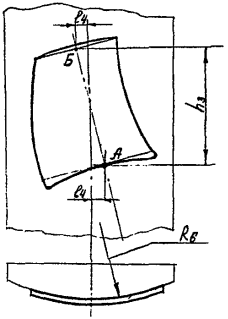
1 - обечайка; 2 - втулка; 3 - лопатка

Лопатка вентилятора В-06-300 № 4; 5; 6,3
по черт. В-06-300-6,3А-05.01.01. ВНИИ „Кондиционер"

Развёртка

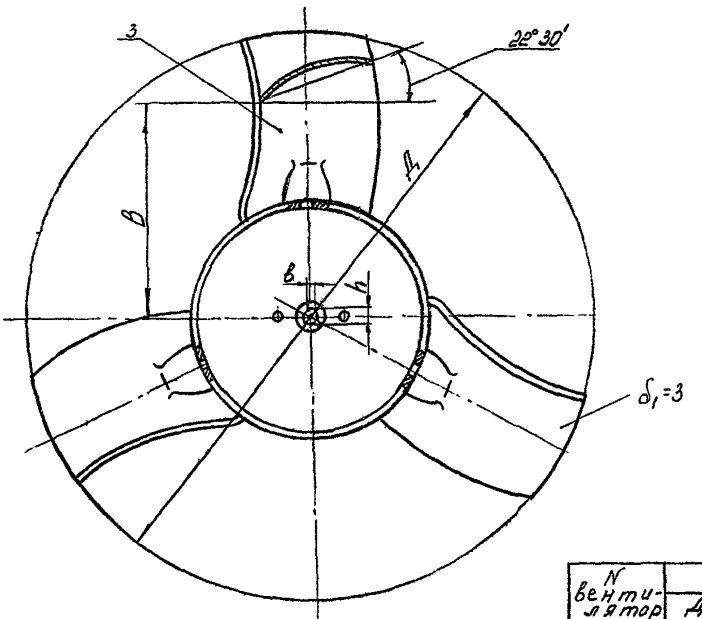


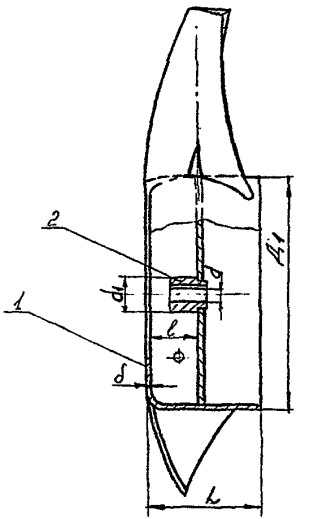
Положение лопатки на болванке



№ вентилятор	Размеры, мм														
	h_1	h_2	h_3	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	r_1	r_2	l_1	l_2	l_3	l_4
№ 4	120-0,3	116	109	222	200	127	176	70	140	2	3	39	52,5	5,5	20
№ 5	150-0,4	145	136,3	278	250	159	210	88	175	2	3	49	65,5	7,0	25
№ 6,3	189-0,4	183	172	350	315	200	265	111	220,5	2	5	61	82,5	8,5	31,5

Рабочее колесо вентилятора В-06-300 8А - 12,5А

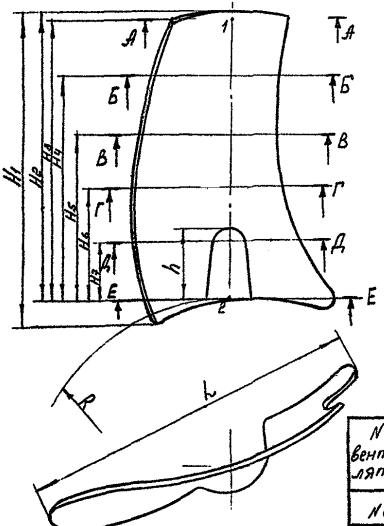




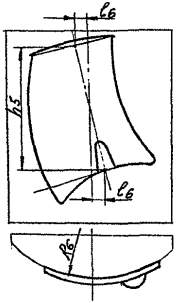
№ вентилятора	Размеры, мм									
	D	D_1	B	b	d	d_1	h	L	l	δ
№ 8	800	320	304	$6^{+0,015}_{-0,015}$	22H9	80	24,8	135	60	3
№ 10	1000	400	380	$10^{+0,018}_{-0,018}$	28H9	80	35,3	165	70	3
№ 12,5	1250	500	475	$16^{+0,018}_{-0,018}$	32H9	80	35,3	205	90	3

1 - обечайка; 2 - втулка;
3 - лопатка

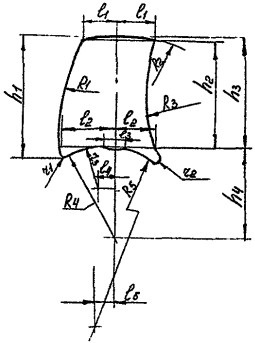
Лопатка вентилятора В-06-300 №8; 10; 12,5 по черт. В-06-300-8-06Б.02.03; В-06-300-12,5-06Б.02.03
Крюковского вентиляторного з-да и В-06-300-06Б 02.03
ВНИИ „Кондиционер"



Положение лопатки на болванке

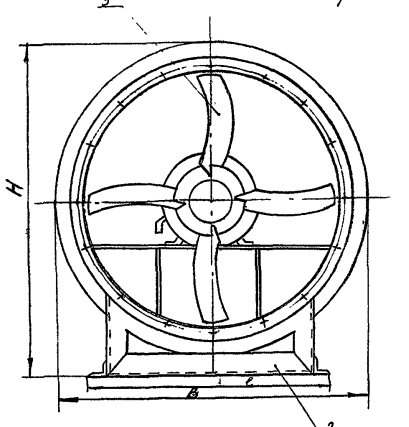


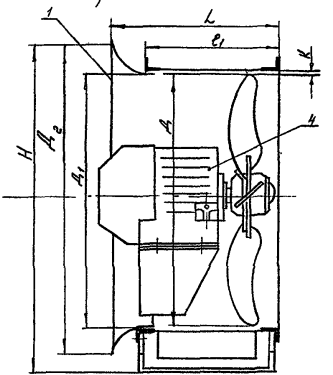
Развёртка



N вентилятор	Размеры, мм																													
	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6	H_7	L	R	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	h	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	z_1	z_2	z_3
№8	265	240	233	190	144	100	50	221	160	100	441	254	143,6	320	280	80	265	233	240	–	213	78	104,2	14,5	6	–	10	2,5	6,5	–
№10	350	300	291	237,5	180	125	62,5	275	200	500	552	317	150	450	350	80	350	291	300	144	213,5	99 96	130,2	10	26	15	50	3	8	85
№12,5	412	375	363,5	296,5	225	156	78	333	250	625	692	392	160	560	437,5	80	437	363,5	375	180	214,8	122	162,2	20,5	16,5	18,5	62,5	4	10	223

Вентилятор 06-320 № 4-8; №10 и №12





1 - корпус; 2 - станина; 3 - рабочее колесо; 4 - электродвигатель

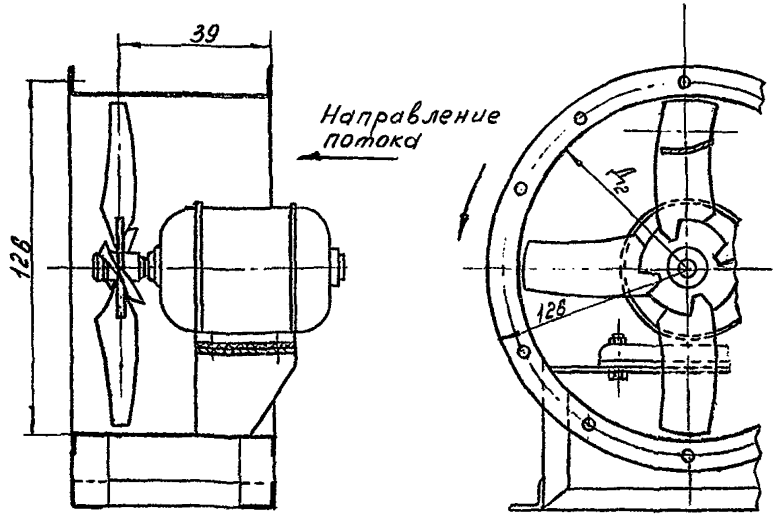
№ вентилятора	Размеры, мм								G_1 кг
	Д	$Д_1$	$Д_2$	B	H	L	ℓ	ℓ_1	K	
№ 4	400	404	500	460	530	260	425	224	2	15,4
№ 5	500	505	620	560	650	325	530	278	2,5	28,5
№ 6	600	606	740	660	790	390	630	334	3,0	56,7
№ 7	700	707	850	760	895	445	730	380	3,5	75,7
№ 8	800	808	980	874	1040	520	860	440	4,0	112,3
№ 10	1000	1010	1210	1078	1195	630	1060	540	5	195
№ 12	1200	1212	1450	1280	1525	735	1260	650	6	360

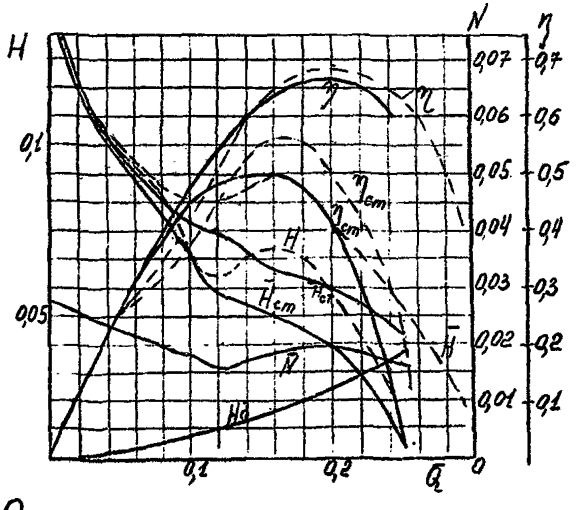
Техническая характеристика осевых вентиляторов типа 06-320 №4-№12

Типоразмер вентилятора	Производительность номинальная, 10^3 м^3/ч	Полное давление, Па	Мощность потребляемая, кВт	Частота вращения, об/мин
06-320 №4	1,0-3,0	80-50	0,12	1400
	3,0-7,0	310-100	1,0	2860
06-320 №5	2,0-6,0	130-70	0,4	1400
06-320 №6	4,0-11,0	185-80	1,0	1400
06-320 №7	9,0-18,0	230-110	1,7	1400
06-320 №8	6,0-18,0	150-70	1,0	950
	10,0-26,0	340-180	4,5	1400
06-320 №10	14,0-35,0	220-100	2,8	950
06-320 №12	26,0-60,0	340-175	7,0	980

Осевой вентилятор
МЦ

Безразмерные характеристики



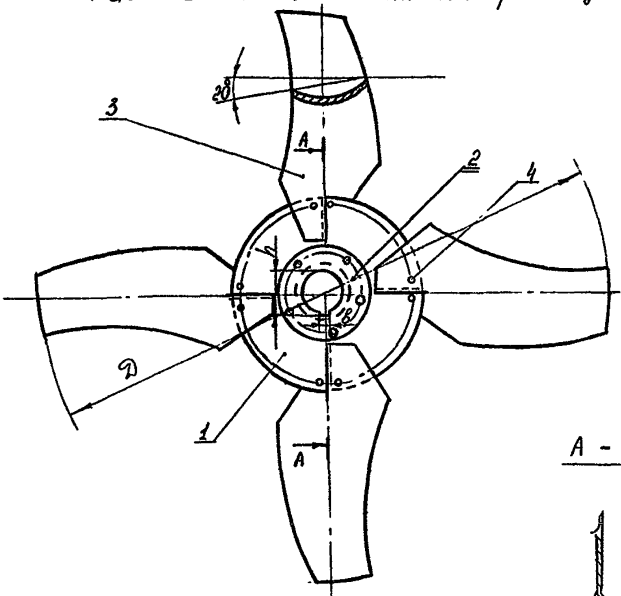


Размеры в % от D_2

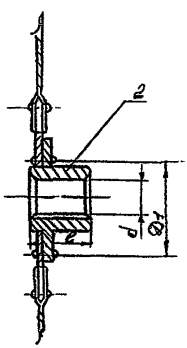
Техническая характеристика осевых вентиляторов МЦ №4- №10

Типоразмер вентилятора	Производительность, $10^3 \cdot м^3/ч$	Полное давление, Па	КПД, %	Электродвигатель		
				тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин
МЦ-4	3,0	65	63	АОЛ3I-4	0,27	I440
	6,0	250	63	А3I-2	I,0	2850
МЦ-5	5,5	II0	62	А03I-4	0,6	I4I0
				ТАГ-I2	0,5	I500
МЦ-6	I0,0	I50	62	А032-4	I,0	I4I0
				ТАГ-3I	I,0	I500
МЦ-7	II,0	80	63	А04I-6	I,0	930
	I6,0	200	63	А04I-4	I,7	I420
				ТАГ-22	I,6	I500
МЦ-8	I6,0	II0	63	А04I-6	I,0	930
	24,0	250	63	А5I-4	4,5	I440
				ТАГ-3I	2,7	I500
МЦ-I0	30,0	I90	62	А05I-6	2,8	950
				ТАГ-32	2,75	I000

Рабочее колесо вентилятора МЦ



A - A



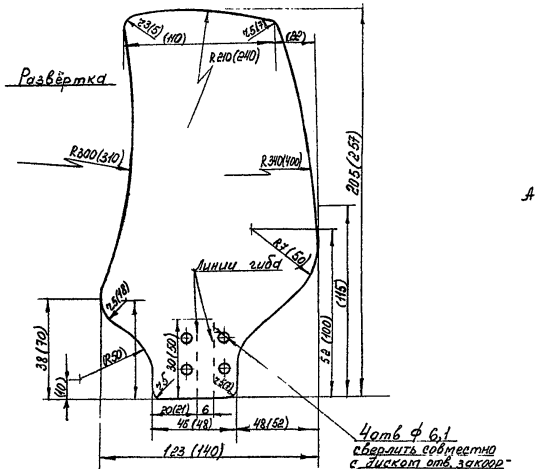
1 - диск; 2 - ступица; 3 - лопатка

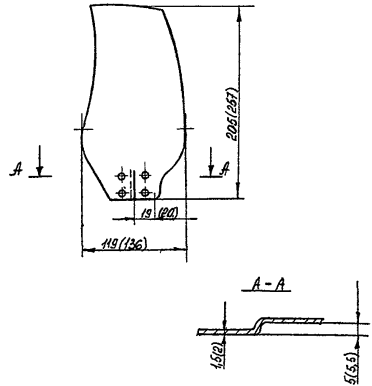
4 - заклёпка

N вентилятор	размеры, мм					
	D	D_1	d	b	h	l
МЦ-5	500	55	$18^{+0,018}$	$4^{+0,078}_{+0,030}$	$19,8^{+0,1}$	40
МЦ-6	600	60	$25^{+0,021}$	$5^{+0,078}_{+0,030}$	$27,3^{+0,1}$	62
МЦ-7	700	72	$25^{+0,033}$	$8^{\pm 0,018}$	$28,1^{+0,1}$	63
МЦ-8	800	95	$25^{+0,033}$	$9^{\pm 0,018}$	$29^{+0,1}$	65

Лопатка вентилятора МЦ-5 (МЦ-6)

по черт. 32-ВЛ-22(2), 32-ВЛ-21(2) КБ Волгоградского НПЗ





Размеры в скобках для МЦ-6

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Предприятие_____

Ж У Р Н А Л

учета текущего и капитального ремонтов
взрывозащищенных вентиляторов

Начат_____

Окончен_____

Тип вентилятора_____

Заводской номер_____

Инвентарный номер_____

Место установки_____

(цех, помещение)

Дата установки_____

№№ пп	Вид ремонта	Дата ремонта		Кол-во часов эксплуатации между ремонтами	Описание выявленных дефектов	Краткое описание проведенных работ	Подпись лица, производившего ремонт	Подпись лица, ответственного за эксплуатацию	Примечание
		начало	окончание						
I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

П.4. Методика проведения аэродинамических испытаний вентиляторов в составе вентиляционных систем

П.4.I. Для измерения давлений и скоростей движения воздуха в воздуховодах (каналах) должны быть выбраны участки с расположением мерных сечений на расстоянии не менее 6-ти гидравлических диаметров $Д_h$ за местом возмущения потока и не менее 2-х гидравлических диаметров перед ним.

Примечание. Гидравлический диаметр определяется по формуле:

$$Д_h = 4F/P, \qquad (I)$$

где F, $м^2$, и P, м, соответственно площадь и периметр сечения.

При отсутствии прямолинейных участков необходимой длины допускается располагать мерные сечения в местах, делящих выбранный для измерения участок в отношении 3:I в направлении движения воздуха.

Координаты точек измерения давления и скоростей, а также количество точек приведены на рис.П.4.I-П.4.2.

Испытания следует проводить не ранее, чем через I5 минут после пуска вентилятора.

П.4.2. Измерения производятся комбинированными пневмометрическими трубками с приемниками полного и статического давлений.

Приемные отверстия трубок должны располагаться в плоскости сечения замеров перпендикулярной к оси воздуховода (канала).

П.4.3. Относительную влажность перемещаемого воздуха определяют по показаниям сухого и влажного термометров в соответствии с паспортом прибора (психрометра).

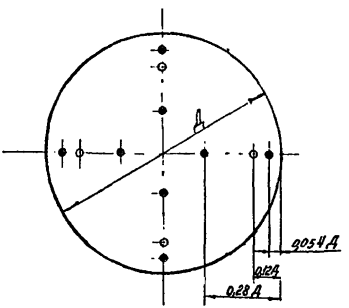
Плотность перемещаемого воздуха, $кг/м^3$, определяется по формуле:

$$\rho = \frac{Pa + P'}{Ra \cdot K\varphi \cdot (t + 273)}, \qquad (2)$$

где Ра - измеренное атмосферное давление, кПа;

p' - статическое или полное давление потока, измеренное комбинированным приемником давления в одной из точек мерного сечения, кПа;

Координаты точек измерений давлений и скоростей в воздуховодах цилиндрического сечения

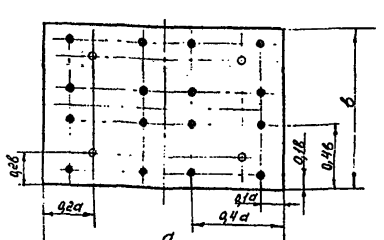


○ при 100мм ≤ D ≤ 300мм

● при D > 300 мм

Рис. П.4.1

Координаты точек измерений давлений и скоростей в воздуховодах прямоугольного сечения



○ при 100мм ≤ b ≤ 200мм

● при b > 200мм

Рис. П.4.2

Ra – газовая постоянная при измеренных атмосферных условиях, Дж/кг·к;

$K\varphi$ – коэффициент, зависящий от температуры и влажности перемещаемого воздуха. Значение $K\varphi$ определяется по таблице П.4.I.

t – измеренная температура воздуха, °С.

Таблица П.4.I

t °С	I0		20		30		40		50	
φ,%	50	I00	50	I00	50	I00	50	I00	50	I00
$K\varphi$	0,998	I,003	I,000	I,005	I,004	I,0I2	I,0I0	I,025	I,020	I,040

П.4.4. Динамическое давление Pd, кПа (кгс/м^2), средней скорости движения воздуха определяют комбинированным приемником давления по измеренным в Z точках (рис.П.4.I–П.4.2) величинам динамических давлений Pdi по формуле:

$$Pd = \left(\sum_{i=1}^{Z} Pdi^{0,5}/Z\right)^2. \qquad (3)$$

П.4.5. Скорость движения воздуха Vi, м/с, в точке мерного сечения по измерениям динамического давления Pdi определяют согласно формуле:

$$Vi = \left(\frac{2}{\rho} \cdot Pdi\right)^{0,5}. \qquad (4)$$

Среднюю скорость движения воздуха Vm, м/с, в мерном сечении по измерениям динамического давления в Z точках определяют по формуле:

$$Vm = \left(\frac{2}{\rho} \frac{\sum_{i=1}^{Z} Pdi}{Z}\right)^{0,5}. \qquad (5)$$

При измерениях анемометрами скорость движения воздуха в отдельных точках мерного сечения определяют по показаниям прибора n и графику индивидуальной тарировки прибора Vn При этом среднюю скорость движения воздуха Vm определяют по формуле:

$$V_m = \frac{\sum_{i=1}^{Z} V_i}{Z}. \qquad (6)$$

П.4.6. Объемный расход воздуха Q, м^3/с, определяют по формуле:

$$Q = F \cdot V_m. \qquad (7)$$

П.4.7. Статическое давление P_s потока в мерном сечении определяют по следующим формулам:

I) при измерениях полных и динамических давлений

$$P_s = \frac{\sum_{i=1}^{Z} (P_i - P_{di})}{Z}; \qquad (8)$$

2) при измерениях статических давлений:

$$P_s = \frac{\sum_{i=1}^{Z} P_{si}}{Z}, \qquad (9)$$

3) при измерениях скоростей потока и полных давлений:

$$P_s = \frac{\sum_{i=1}^{Z} P_i - \rho \frac{V_i^2}{2}}{Z}. \qquad (10)$$

П.4.8. Полное давление P потока в мерном сечении рассчитывают по формулам:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^{Z} P_i}{Z} \quad \text{или} \quad P = \frac{\sum_{i=1}^{Z} (P_{si} + P_{di})}{Z}. \qquad (11)$$

П.4.9. Потери полного давления элемента сети определяют по формуле:

$$\Delta p = P_1 - P_2 \qquad (12)$$

где p_1 и p_2 – полные давления, определенные в мерных сечениях I и 2, расположенных, соответственно, на входе в элемент и на выходе из него.

Потери полного давления элемента сети, расположенного на входе в сеть, равны:

$$\Delta p = p_2.$$

Потери полного давления элемента сети, расположенного на выходе из сети, равны:

$$\Delta p = p_I .$$

Коэффициент потерь давления элемента сети определяют по формуле:

$$\zeta = \frac{\Delta p}{p_d} , \qquad (13)$$

где p_d - динамическое давление в мерном сечении, выбранном в качестве характерного.

П.4.10. Динамическое давление p_{dv}, кПа (кгс/м^2), вентилятора определяют по формуле:

$$p_{dv} = \frac{\rho}{2}\left(\frac{Q}{F}\right)^2 , \qquad (14)$$

где F - площадь выходного отверстия вентилятора.

П.4.11. Статическое давление P_{sv}, кПа (кгс/м^2), вентилятора определяют по формуле:

$$p_{sv} = p_{s2} - p_{s1} - p_{d1} , \qquad (15)$$

где p_{s1}, p_{s2} - соответственно статические давления в мерных сечениях I и 2 перед и за вентилятором;

p_{d1} - динамическое давление в мерном сечении I на входе в вентилятор.

П.4.12. Полное давление вентилятора p_v, кПа (кгс/см^2), равно суммарным потерям Δp сети и определяется по формуле:

$$p_v = p_2 - p_1 . \qquad (16)$$

П.4.13. Вычисленные величины Q и P_v должны соответствовать паспортным характеристикам вентиляторов с отклонениями в допустимых пределах (см.п.2.3).

П.4.14. Рекомендуемые средства измерения приведены в приложении 5.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

П Е Р Е Ч Е Н Ь

оборудования и средств измерения, необходимых при испытании вентиляторов

Наименование	Модель, тип, номер стандарта	Количество, шт	Предел измерения	Цена деления	Класс точности, абсолютная погрешность	Назначение
I	2	3	4	5	6	7
I. Стенд для проведения прочностных испытаний	-	I	3500 об/мин	-	-	Проведение прочностных испытаний
2. Тахометр стробоскопический	2ТСт-32-456 ГОСТ 2I339	I	250-32000 об/мин	-	±0,5 %	Определение частоты вращения
3. Виброметр	ВМ-I ТУ25-06-ЭДI--I903	I	I,58 x $I0^{-2}$ – I5,8 x $I0^{3}$ м/с	-	±I5 %	Измерение виброскорости

1	2	3	4	5	6	7
4. Стенд аэродинамических испытаний	ГОСТ 10921	1	-	-	-	Аэродинамические испытания
5. Барометр-анероид	БАММ-1 ТУ25-11-1513	1	80000-106000 Па	100Па	±200Па	Определение барометрического давления
6. Микроманометр	ММН-2400(5) -1,0 ТУ25-01.816	2	0-2400 Па	10Па	1,0	Измерение давления или перепада давлений
7. Преобразователь разности давлений	Сапфир 22ДД модель 2420	1	0-4,0 кПа	-	±0,5 %	
8. Термометр	ГОСТ 28498-90	1	0-55 °С	0,5°С	±0,5°С	Измерение температуры окружающего воздуха
9. Секундомер	СДСпр-1-2-000 ТУ25-1819.0021	1	0-30 мин	0,1с	кл.2	Измерение времени
10. Рулетка измерительная	ЗПК2-2АУ/1 ГОСТ 7502	1	0-5000 мм	1 мм	кл.2	Измерение размеров

1	2	3	4	5	6	7
II. Мост постоянного тока	Р 333 ТУ25-04.II8	I	5 x 10^{-3}-0,0999 Ом	-	±5 %	Измерение сопротивления
I2. Линейка измерительная	ГОСТ 427	I	0-I000 мм	I мм	±I мм	Измерение размеров
I3. Психрометр аспирационный	МВ-4М ТУ25.II-I272	I	I0-I00 % от минус 30 °С до 50 °С	-	±(I,5-II)% ±0,2 °С	Измерение относительной влажности
I4. Штангенциркуль	ШЦ-II ГОСТ I66	I	0-250 мм	0,05мм	±0,I мм	Измерение присоединительных размеров
I5. Измерительный комплект	К-505 ТУ25-04-225I	I	0-360 кВт	-	0,5	Измерение потребляемой мощности

Примечание. Допускается использование других средств измерений, аналогичных указанным по метрологическим характеристикам, а также средств измерений, обеспечивающих требуемую точность измерений контролируемых параметров.

Все измерительные приборы должны иметь действующие паспорта или клейма госповерки.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

I. Вентиляторы. Отраслевой каталог. Министерство строительного дорожного и коммунального машиностроения.- М., I985.
2. Вентиляторы. Каталог - справочник.- М.:ЦНИИТЭИстроймаш, I977.- 90с.
3. Вентиляторы. Отраслевой каталог. ЦНИИТЭИтяжмаш.-М.,I985.-366с.
4. Вентиляторы. Каталог - справочник.-М.: Главсантехпроект и трест"Сантехприбор", I957.
5. Говоров В.П. и др. Производство вентиляционных работ.-М.: Стройиздат, I982.-I77с.
6. Журавлев Б.А. Справочник мастера-вентиляционника.-М.: Стройиздат, I983.-3I9с.
7. *Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту* взрывозащищенных вентиляторов.- Харьков: ВНИИкондиционер, I989.- 33с.
8. Ковалевская В.И. Эксплуатация шахтных вентиляторов.- М.: Недра, I983.- 333с.
9. Правила устройства, монтажа и безопасной эксплуатации взрывозащищенных вентиляторов. ПУМБЭВВ-85.-М.: Недра, I986.-23с.
I0. Правила приемки , испытания и эксплуатации вентиляционных систем нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий. ПВНП-78.- Казань: Казанское пусконаладочное управление инженерно-производственного треста "Оргнефтехимзаводы", I978.- 30с.
II. Рахмилевич З.З. Испытания и эксплуатация энерготехнологического оборудования.- М.: Химия, I98I.- 384с
I2. Соломахова Т.С., Чебышева К.В. Центробежные вентиляторы. Аэродинамические схемы и характеристики: Справочник .- М.: Машиностроение, I980.- I76с.
I3. Справочник по специальным работам. Наладка, регулировка и эксплуатация систем промышленной вентиляции/ Под ред. Волнянского.- М.: Стройиздат., I962.
I4. Справочник по специальным работам. Монтаж вентиляционных систем/ Под ред. Староверова И.Г. - М.: Изд-во литературы по строительству, I966.- 750с.

15. Строительные нормы и правила СНИП П-33-75. Часть П. Нормы проектирования. Глава 33. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.- М, 1976.
16. Справочник по ремонту котлов и вспомогательного котельного оборудования. - М: Энергоиздат, 1981.-496с.
17. Хазанов И.С. Эксплуатация и ремонт вентиляционных установок машиностроительных заводов.- М.: Машиностроение, 1968. - 343с.
18. Центробежные вентиляторы/ Под ред. Соломаховой Т.С.- М.: Машиностроение, 1975.- 415с.
19. ГОСТ 5976-90. Вентиляторы радиальные общего назначения. Общие технические условия.-М.: Изд-во стандартов, 1990.-20с.
20. ГОСТ 10616-90. Вентиляторы радиальные и осевые. Размеры и параметры.-М.: Изд-во стандартов, 1990.-11с.
21. ГОСТ 10921-90. Вентиляторы радиальные и осевые. Методы аэродинамических испытаний.-М.: Изд-во стандартов, 1990.- 17с.
22. ГОСТ 11442-90. Вентиляторы осевые общего назначения. Общие технические условия.-М.: Изд-во стандартов, 1990.- 17с.
23. ГОСТ 21424-75. Муфты упругие втулочно-пальцевые. Основные параметры, габаритные и присоединительные размеры.-М.: Изд-во стандартов, 1981.- 8с.
24. ГОСТ 22061-76. Машины и технологическое оборудование. Система классов точности балансировки.-М.: Изд-во стандартов, 1984.- 135с.
25. ГОСТ 520-89. Подшипники качения. Общие технические условия.- М.: Изд-во стандартов.- 72с.
26. ГОСТ 24810-81. Подшипники качения. Зазоры. Размеры.-М.: Изд-во стандартов, 1985.- 20с.
27. ГОСТ 1284.1-89. Ремни приводные клиновые нормальных сечений. Основные размеры и методы контроля.-М.:Изд-во стандартов, 1990.- 17с.
28. ГОСТ 1284.2-89. Ремни приводные клиновые нормальных сечений. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1990.-20с.

29. ГОСТ 23831-79. Ремни плоские приводные резинотканевые. Технические условия.- М.: Изд-во стандартов, 1985.-22с.
30. ГОСТ 12.1.011-78. Смеси взрывоопасные, классификация.- М.: Изд-во стандартов, 1978.-15с.
31. ГОСТ 12.4.021-75. Системы вентиляционные. Общие требования.- М.: Изд-во стандартов, 1975.-10с.
32. ГОСТ 20889-88. Шкивы для приводных клиновых ремней нормальных сечений. Общие технические требования.-М.: Изд-во стандартов, 1988.-16с.
33. ГОСТ 23360-78 Шпонки призматические. Размеры, допуски и посадки.- М.: Изд-во стандартов, 1979.- 13с.
34. ТУ 16-90 ЦІ4-46-5...Б. Вентиляторы радиальные ВЦІ4-46-5...В (-5Ж2...Б) - В-ЦІ4-46-8...Б (-8Ж2...Б). Введен с 01.08.90.
35. ТУ 16-90 ЦІ4-46-5К...Б. Вентиляторы радиальные из нержавеющей стали В-ЦІ4-46-5К...Б(-5КЖ2...Б) - В-ЦІ4-46-8К...Б (-8КЖ2...Б). Введен с 25.01.91.
36. ТУ 16-90 ЦІ4-46-5В4...Б.Вентиляторы взрывозащищенные коррозионностойкие В-ЦІ4-46-5 В4...В(-5В4Ж2...Б) - -В-ЦІ4-46-8В4...Б(-8В4Ж2...Б). Введен с 25.01.91.
37. ТУ 16-91 ЦІ4-46-5ВІ Б.Вентиляторы радиальные из разнородных металлов . В-ЦІ4-46-5ВІ..В(-5Ж2...Б) - -В-ЦІ4-46-8ВІ...Б(-8Ж2...Б). Введен с 15.05.91.
38. ТУ 16-91 ЦІ4-46-5В2. Вентиляторы из алюминиевых сплавов. В-ЦІ4-46-5В2 - В-Ц-І4-46-8В2. Введен с 15.05.91.
39. ТУ 22-115-07-88.Вентиляторы радиальные В-Ц 4-75-5-01А(-5-05А)- В-Ц 4-75-6,3-01А(-6,3-05А). Введен с 01.07.89.
40. ТУ 22-11-1-88. Вентиляторы радиальные В-Ц4-75-8, В-Ц4-75-10, В-Ц4-75-12,5. Введен с 15.01.88.
41. ТУ 22-121-006-89. Вентиляторы осевые В-06-300-8Б, В-06-300-10Б, В-06-300-12,5Б. Введен с 11.01.90г.
42. Технические условия на капитальный ремонт тягодутьевых машин. ТУ-2-80.- Волгоград: ВНИКТИнефтехимоборудование,

gost.e-ecolog.ru

43. Паспорта на вентиляторы заводов-изготовителей.