



УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ
СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80С
(Работа содержит 37 страниц, 5 рисунков, список литературы)

<http://pomogala.ru>

Содержание

Введение. История электрификации железных дорог на переменном токе.	
Цель работы	3
1 Общие сведения о системе вентиляции	9
2 Технология ремонта системы вентиляции	17
2.1 Организация технического обслуживания и текущего ремонта .	17
2.2 Работы по системе вентиляции при ТР-1	18
2.3 Ремонт системы вентиляции при ТР-3	19
3 Требования техники безопасности при ремонте системы вентиляции ...	22
Заключение	36
Литература	37

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>				Устройство и ремонт системы вентиляции		
<i>Провер.</i>	<i>Иванов</i>						
<i>Реценз.</i>	<i>Иванов</i>						
<i>Н. Контр.</i>	<i>Иванов</i>						
<i>Утверд.</i>	<i>Иванов</i>						
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					2	37	
					<i>ПУ-1 ар. № 1</i>		

Введение. История электрификации железных дорог на переменном токе

Электрификация железных дорог в СССР началась в 1926 г. Тогда был электрифицирован пригородный участок Баку — Сабунчи — Сураханы Азербайджанской дороги на постоянном токе при напряжении в контактном проводе 1200 В. Следующий участок, также пригородный, Москва—Мытищи Московской дороги был электрифицирован в 1929 г. на постоянном токе при напряжении в контактном проводе 1500 В.

Электрификация первого магистрального участка, главным образом для грузового движения, Хашури—Зестафони Закавказской дороги на постоянном токе при напряжении 3 кВ была осуществлена в 1932 г. Электрификация железных дорог на напряжении 3 кВ постоянного тока, прогрессивном для того времени, продолжалась включительно до конца 1959 г. На начало 1982 г. на электрическую тягу переведено около 44 тыс. км, из которых свыше 18 тыс. км на переменном токе напряжения 25 кВ и частоты 50 Гц.

Производство электропоездов для пригородных участков электрифицированных железных дорог было организовано на московском заводе «Динамо» и Мытищинском вагоностроительном заводе, а производство электровозов ВЛ19 и ВЛ22 для магистральных участков, начиная с 1932 г., — на московском заводе «Динамо» и Коломенском машиностроительном заводе.

В 1934 г. на московском заводе «Динамо» им. Кирова начались работы по созданию электровозов переменного тока промышленной частоты 50 Гц при высоком напряжении в контактном проводе. Основными достоинствами системы электрической тяги на переменном токе являются: простота тяговых подстанций, большая экономия цветных металлов и лучшие тяговые свойства электровозов, что при прочих равных условиях достигается

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
						3
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

постоянным параллельным соединением тяговых двигателей.

Однако создание электровозов переменного тока в те годы было исключительно трудным делом. Для этого требовались прежде всего приемлемые в условиях железных дорог выпрямители — ионные или электронные вентили большой мощности. Отсутствие таких вентилях было основным препятствием для применения переменного тока при электрификации железных дорог. Работы завода «Динамо» им. Кирова по созданию первого электровоза переменного тока промышленной частоты 50 Гц при напряжении 20 кВ в контактном проводе были закончены в 1938 г. выпуском опытного образца мощностью 2000 кВт. На этом электровозе типа **ОР (однофазный ртутный)** был установлен металлический многоанодный ртутный выпрямитель с откачной системой для поддержания вакуума и сеточным регулированием.

Наибольшее применение электрическая тяга на переменном токе получила после окончания Великой Отечественной войны. В 1947—1954 гг. Заводы Новочеркасский электровозостроительный (НЭВЗ) и «Динамо» им. Кирова проводили работы по созданию электровозов переменного тока промышленной частоты высокого напряжения, используя в качестве выпрямителей тока **игнитроны** (одноанодные запаянные ртутные вентили) большой мощности. В 1954—1956 гг. была изготовлена партия шестиосных электровозов **ВЛ61** для опытного участка Ожерелье — Павелец, электрифицированного на переменном токе 50 Гц.

Открытие первого магистрального участка на переменном токе промышленной частоты напряжением 25 кВ Чернореченская — Клюквенная Восточно-Сибирской дороги состоялось в г. Красноярске 31 декабря 1959 г. Для этого участка НЭВЗ изготовил большую партию шестиосных электровозов ВЛ-60 с игнитронными выпрямителями.

В 1961 г. Новочеркасским заводом были изготовлены опытные образцы восьмиосных электровозов переменного тока **ВЛ-80**.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В 1964 г. была оборудована на базе электровозов ВЛ61 опытная партия шестиосных электровозов ВЛ61д двойного питания для работы на линиях как постоянного тока напряжением 3 кВ, так и переменного 25 кВ; в обоих режимах работы использовалась полная мощность электровоза. В 1966 г. выпущены опытные образцы восьмиосных электровозов двойного питания **ВЛ82**.

Начиная с 1958 г. проводились работы по созданию электровозов переменного тока (при игнитронных выпрямителях) с рекуперативным торможением. Эти работы были успешно закончены в 1964 г. выпуском большой партии электровозов ВЛ60р.

В 1961—1962 гг. Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) впервые с успехом применил силовые кремниевые полупроводниковые вентили в качестве выпрямителей тока на электропоездах переменного тока. В 1962 г. полупроводниковые установки применили на электровозе ВЛ60к. С 1965 г. прекратили установку игнитронных выпрямителей на электровозах переменного тока, и с этого времени перешли исключительно на полупроводниковые.

Применение полупроводниковых выпрямительных установок значительно повысило эксплуатационную надежность электровозов, их коэффициент полезного действия и коэффициент мощности. Начиная с 1966 г. при производстве заводского ремонта на электровозах ВЛ60 выпрямительные игнитронные установки заменили кремниевыми полупроводниковыми. В последнее время эти установки комплектовались полупроводниковыми лавинными вентилями.

Опытные образцы электровозов ВЛ80р (р - с рекуперативным торможением) были выпущены в 1969 г., в следующем году — электровоз ВЛ80в - 661 с бесколлекторными вентильными тяговыми двигателями и в 1971 г.— электровоз ВЛ80а - 751 с короткозамкнутыми асинхронными

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		5

двигателями. В 1976 г. был изготовлен восьмиосный электровоз переменного тока ВЛ83 с одномоторными двухосными тележками и вентильными тяговыми двигателями. В 1977 г. был создан первый опытный грузовой электровоз переменного тока ВЛ81 с опорно-рамным подвешиванием тяговых двигателей.

Начиная с 1968 г. все электровозы переменного и постоянного тока, изготавливаемые в СССР для отечественных железных дорог, выполняются восьмиосными на четырех двухосных тележках. Отечественное электровозостроение непрерывно развивается и совершенствуется на основе новейших достижений науки и техники.

Всем электровозам отечественного производства присвоено обозначение ВЛ в честь Владимира Ильича Ленина. Номер в наименовании соответствует определенным типам электровозов: от 1 до 18 — восьмиосные постоянного тока (например, ВЛ8, ВЛ10), от 19 до 39 — шестиосные постоянного тока (ВЛ19, ВЛ23); от 40 до 59 четырехосные переменного тока (ВЛ40, ВЛ41); от 60 до 79 шестиосные переменного тока (ВЛ60к); от 80 — восьмиосные переменного тока и двойного питания (ВЛ80к, ВЛ82М).

На электровозах, помимо механического, может быть применено электрическое торможение. Различают электрическое торможение рекуперативное и реостатное. К обозначению серии электровозов с рекуперативным торможением добавляют букву «р», а с реостатным — букву «т»: например, ВЛ80р, ВЛ80т.

Электровозы, имеющие обозначение ВЛ, были предназначены для грузового движения, хотя довольно часто используются и для тяги пассажирских поездов. Конструктивная скорость электровозов ВЛ обычно не превышает 110 км/ч. В 70-е гг. был реализован переход на более мощные 12-осные электровозы на базе двух 6-осных секций, в каждой из которых кузов опирался на три 2-осные тележки (постоянного тока ВЛ15 и переменного тока ВЛ85, ВЛ86). Однако одновременно получила распространение и

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

концепция более гибкого типажного решения, когда выпускались 4-осные секции, из которых можно было формировать тяговые единицы из 2-4 секций (постоянного тока ВЛ11М, переменного тока ВЛ80С. В начале 90-х гг. произошло значительное снижение перевозочной работы, вследствие чего потребность в сверхмощных электровозах сократилась, имевшийся парк электровозов стал вполне достаточным для выполнения перевозок; выпуск новых электровозов сократился. Электровоз ВЛ85, имевший наиболее отработанную конструкцию, начали выпускать в односекционном исполнении (ВЛ65). Для возможности использования электровоза в пассажирском сообщении было применено опорно-рамное подвешивание тяговых двигателей, в результате чего конструктивная скорость повысилась до 140 км/ч. Было предусмотрено электрическое отопление пассажирского поезда от электровоза. Такой электровоз фактически относится к классу универсальных - грузопассажирских.

В сер. 90-х гг. были изменены обозначения новых электровозов: в обозначение грузовых электровозов ввели букву Э (например, Э1, Э2, Э3 и т.д.), а для пассажирских и универсальных - буквы ЭП, в частности электровоз ВЛ65 получил обозначение ЭП1, электровоз, выполненный на базе его механической части, с возможностью питания от сети как постоянного, так и переменного тока, ЭП10.

Цель работы

Заданием на письменную экзаменационную работу было предложено изучить назначение, конструкцию и принцип работы и ремонта системы вентиляции электровозов переменного тока. Я также должен детально описать технологию ремонта системы вентиляции: основные неисправности, разборку, ремонт основных узлов, сборку и испытание, инструмент и оборудование, применяемое при ремонте этой системы.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

Очень важное значение имеет соблюдение правил техники безопасности, которые я также должен отразить в своей письменной работе.

Теоретическую работу я должен увязать с производственной практикой, ознакомиться, как выполняется ремонт системы вентиляции, и научиться самостоятельно выполнять технологические операции, соответствующие квалификации слесаря 3 разряда.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

1 Общие сведения о системе вентиляции

Система вентиляции принудительная и предназначена для охлаждения тяговых двигателей, индуктивных шунтов, выпрямительной установки возбуждения, выпрямительной установки, теплообменников трансформатора, реактора сглаживающего, блока тормозных резисторов и обеспечения требуемого избыточного давления в кузове для защиты от проникновения в него пыли и снега во время движения электровоза, а также охлаждения воздуха в кузове в летнее время.

Система вентиляции предусматривает следующие значения расхода воздуха для охлаждения:

тягового двигателя	105 м ³ /мин
выпрямительной установки возбуждения	17 м ³ /мин
силовой выпрямительной установки	170 м ³ /мин
теплообменников трансформатора	330 м ³ /мин
сглаживающего реактора	95 м ³ /мин
блоков тормозных резисторов	206 м ³ /мин

Охлаждение тяговых двигателей, индуктивных шунтов и выпрямительной установки возбуждения

Воздух через лабиринтные жалюзи и форкамеры 16, охлаждая индуктивные шунты 8, центробежными вентиляторами 1 и 26 типа Ц8-19 № 7,6 нагнетается в два воздуховода 22 к тяговым двигателям № 1 и № 2, № 3 и № 4. Охладив тяговые двигатели, воздух выбрасывается под кузов электровоза.

От воздуховода к тяговому двигателю № 4 (второй конец секции) ответвляется воздуховод 15 к выпрямительной установке возбуждения 14. Заслонкой 25, установленной на воздуховоде, регулируется количество воздуха, расходуемого на охлаждение ВУВ.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

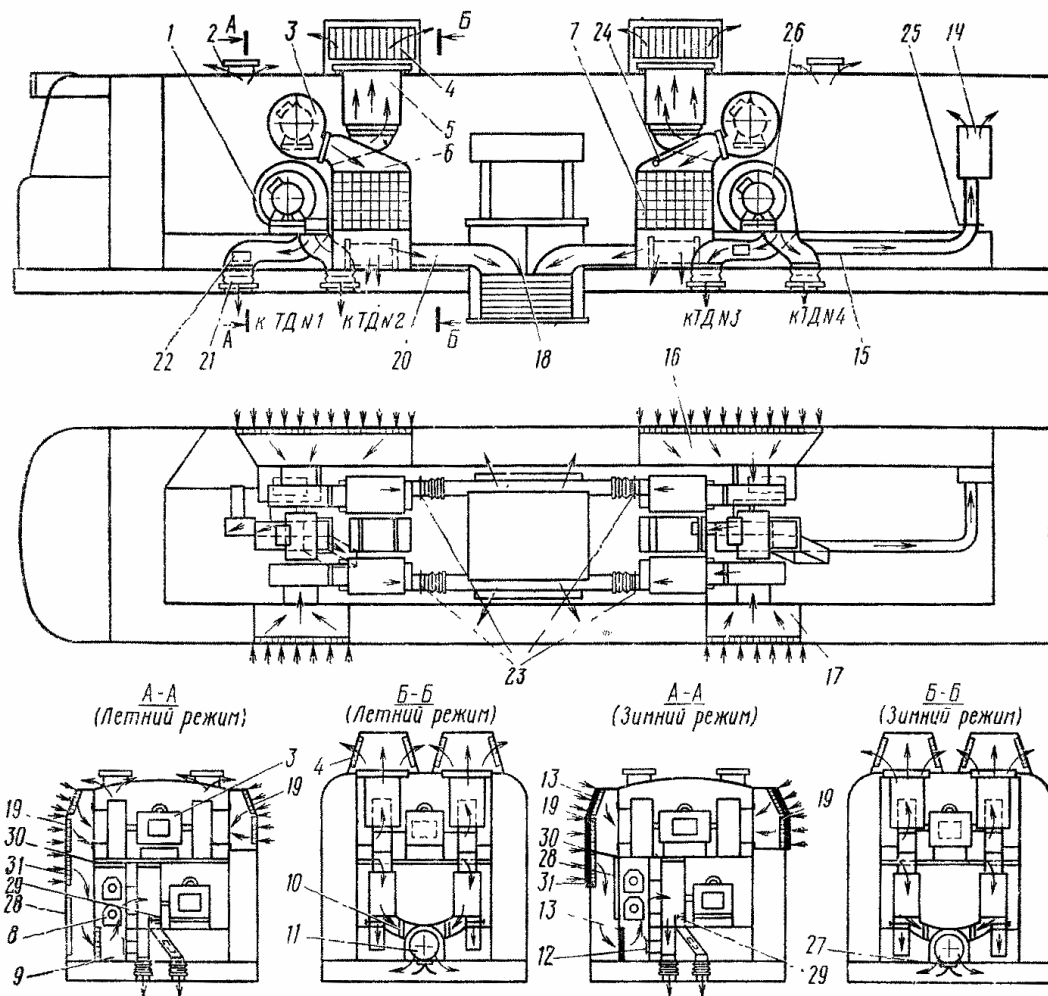


Рисунок 1 - Схема системы вентиляции:

- 1, 26 — центробежные вентиляторы Ц8-1Э № 7, 6; 2 — дефлектор; 3 — центробежный вентилятор Ц819 № 6, 5; 4 — жалюзи выбросные; 5 — блок тормозных резисторов; 6 — устройство переключения воздуха УПВ-1; 7 — выпрямительная установка; 8 — индуктивный шунт; 9, 16, 17 — форкамеры; 10 — воздуховод к сглаживающему реактору; 11 — сглаживающий реактор; 12, 23, 27 — заслонка; 13 — фильтр-мешковина; 14 — блок ВУВ; 15 — воздуховод к блоку ВУВ; 18 — трансформатор; 19, 31 — жалюзи; 20 — воздуховод к трансформатору; 21 — брезентовый патрубок; 22 — воздуховод к тяговому двигателю; 24 — заслонка УПВ-1; 25 — заслонка в воздуховоде к ВУВ; 28 — лист; 29 — шибер поворотный; 30 — перегородка

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

10

Для сезонной регулировки расходов воздуха и защиты тяговых двигателей от попадания снега предусматривается лист 28, который в летний период эксплуатации устанавливается на стенку кузова в нерабочее положение, в зимний период указанный лист устанавливается на камеру с индуктивными шунтами.

На электровозах, начиная с 1981 г., вместо листа 28 и небольшого фильтра 13 устанавливают одну большую рамку с сеткой, на которую зимой можно установить фильтр. Для защиты от снега в каждой форкамере MB1 и MB2 устанавливается в зимнее время дополнительный подвижной фильтр — штора.

Охлаждение выпрямительной установки, тягового трансформатора, сглаживающего реактора и тормозных резисторов

Воздух через лабиринтные жалюзи 19 и форкамеры 16, 17 засасывается центробежными вентиляторами 3 типа Ц8-19 № 6,5 и нагнетается через устройство переключения воздуха 6 при положении его заслонки 24 вверх (что соответствует режиму тяги), в выпрямительные установки 7, охлаждая их. После выпрямительной установки часть воздуха идет на охлаждение сглаживающего реактора 11, другая часть охлаждает теплообменники тягового трансформатора 18. Распределение воздуха между сглаживающим реактором и теплообменниками трансформатора осуществляется с помощью заслонок 23 на воздуховодах к трансформатору и заслонкой 27 под реактором. После теплообменников трансформатора и сглаживающего реактора воздух выбрасывается под кузов.

При положении заслонки 24 переключателя воздуха вниз (что соответствует режиму торможения) воздух подается на охлаждение блоков тормозных резисторов. Охладив тормозные резисторы, воздух выбрасывается в атмосферу через выбросные жалюзи 4 на крыше электровоза.

На электровозах, начиная с 1981г., в выбросных жалюзи устанавливают снегоотбойные листы, улучшающие защиту тормозных резисторов от снега.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		11

Для исключения взаимного влияния вентиляторов 1 и 3 форкамеры 16 разделены перегородкой 30.

Вентиляция кузова

Вентиляция кузова и создание избыточного давления в 40—60 Па (4—6 мм вод. ст.) обеспечивается за счет выброса воздуха в кузов после охлаждения выпрямительной установки возбуждения и через специальные окна на воздуховодах к тяговым двигателям, на которых для регулировки расхода воздуха установлены заслонки 12. На крышках крышевых люков имеются вытяжные дефлекторы 2, которые летом открывают, зимой — закрывают.

Вентиляторы

Назначение. На электровозе применены блоки центробежных вентиляторов Ц8-19 № 7, 6 и Ц8-19 № 6, 5, служащие для подачи воздуха в систему охлаждения электрооборудования и вентиляции кузова электровоза.

Технические данные

	Ц8-19 № 7,6	Ц8-19 № 6,5*
Частота вращения, об/мин	1470	1470
Диаметр рабочего колеса, мм	760	650
Производительность, м ³ /мин	150-350	200-450
Напор, гПа (кгс/м ²)	32,3-30,7	25,5-23,5
Мощность на валу (соответственно), кВт	14,4-31,3	14-37
К. п. д.	0,63	0,6

* В блок входят два центробежных вентилятора № 6,5.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Конструкция

Блоки центробежных вентиляторов № 7,6 и № 6,5 (рис. 2 и 4) состоят из конических сварных колес 3, насаженных на вал электродвигателя 1 и помещенных в спиральные стеклопластовые улитки 4, крышек 2, входных патрубков 7, каркасов 9.

Особенностью блока центробежных вентиляторов № 6,5 является использование обоих концов вала электродвигателя для привода двух противоположных по направлению вращения вентиляторов, а также наличие общего для них каркаса 9, позволяющего производить сборку блока вне электровоза.

Связующим элементом для улитки и электродвигателя у блока центробежного вентилятора № 7,6 является кузов электровоза с использованием промежуточного каркаса 9. В обоих блоках электродвигатели установлены на амортизаторы 8.

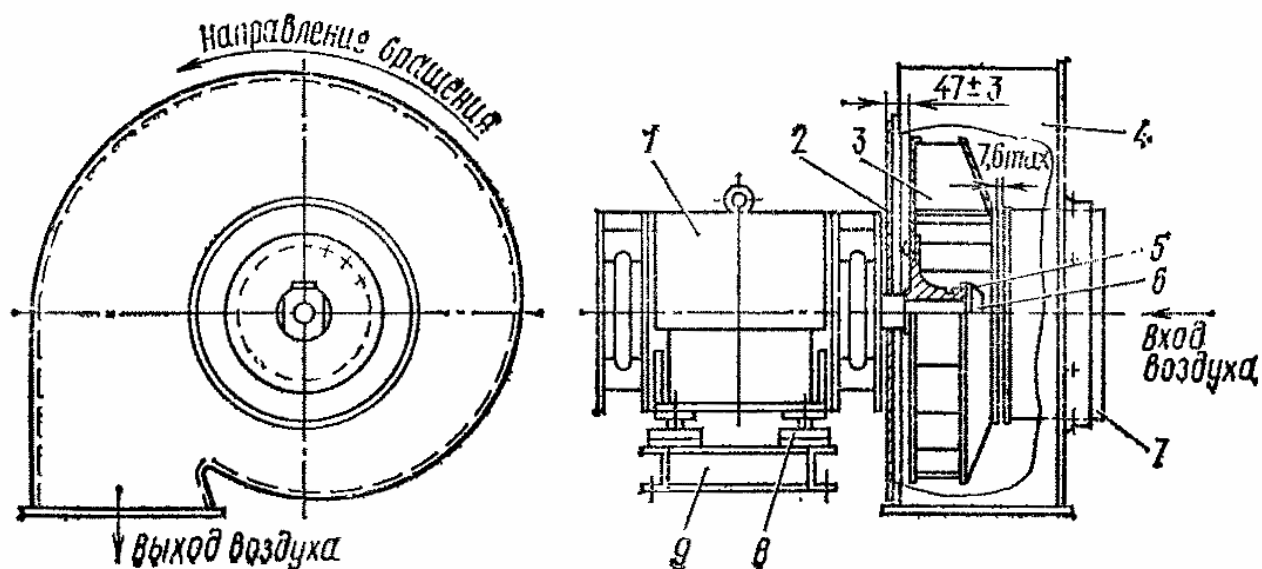


Рисунок 2 - Блок центробежного вентилятора Ц8-19 № 7,6

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

13



Рисунок 3 – Вентиляторные колеса

От сползания колеса с вала электродвигателя предотвращает болт 6, ввернутый в вал, а стопорная шайба 5 загнутыми краями на грань болта и лыска у ступицы колеса исключает самоотвинчивание этого болта.

На боковых стенках улитки имеются отверстия различных диаметров, оси которых совпадают с осью улитки. Через большее отверстие в улитку вводится колесо, после чего оно закрывается крышкой 2. Меньшее отверстие предназначено для введения в улитку входного патрубка 7 и его крепления.

Конструкция крепления позволяет перемещать патрубок вдоль оси вентилятора. Этим перемещением обеспечивается зазор между колесом и входным патрубком, который должен быть 3—7,6 мм для вентилятора № 7,6 и до 6,5 мм для вентилятора №6,5.

Размеры 47 ± 3 и 46 ± 4 , указанные на рисунках, определяют положение колеса относительно улитки вдоль оси вентилятора. Контролируются они через отверстия диаметром 5 мм в крышке 2. Кроме того, колесо должно быть установлено соосно с улиткой и с входным патрубком.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

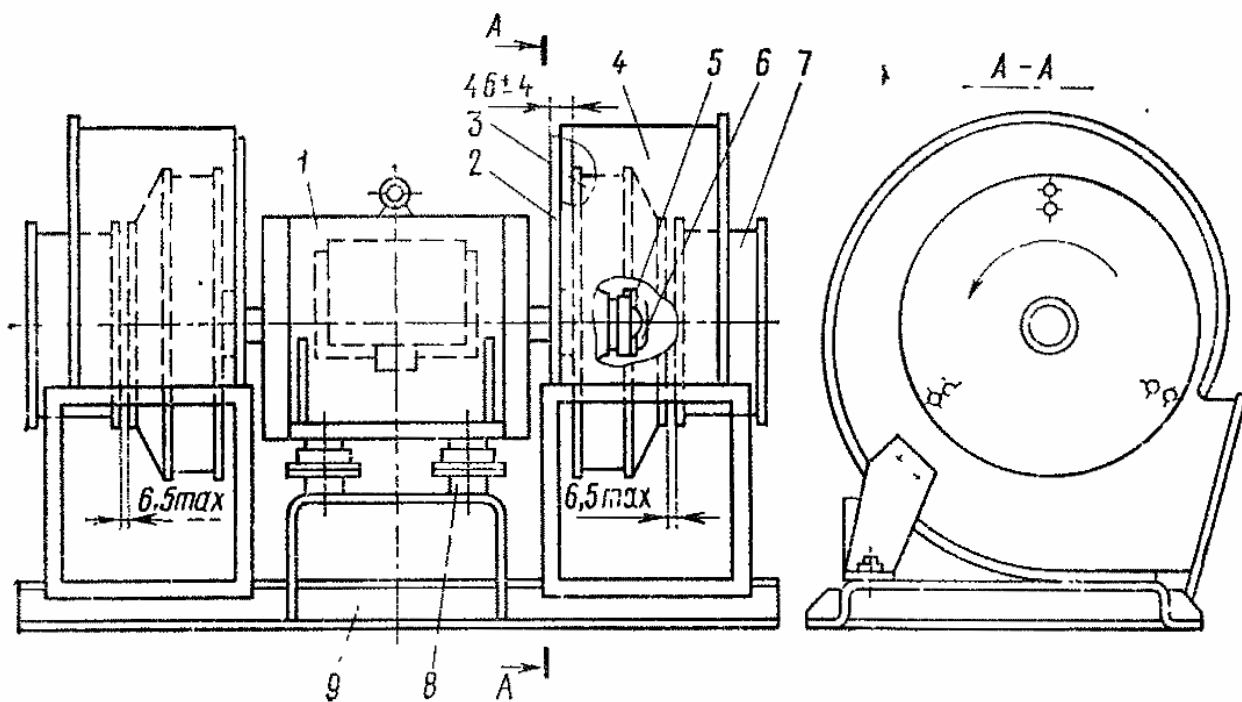


Рисунок 4 - Блок центробежных вентиляторов Ц8-19 № 6,5



Рисунок 5 – Вид блока вентиляторов с электродвигателем