

ПОМОЩНИК МАШИНИСТА
ЛОКОМОТИВА
remotoga.ru



[ОЖД](#) | [ЭЛЕКТРОВОЗ](#) | [ТЕПЛОВОЗ](#) | [АВТОТОРМОЗА](#) | [ДИПЛОМНЫЕ РАБОТЫ](#) | [РЕФЕРАТЫ](#) | [КНИЖНАЯ ПОЛКА](#) | [ОБМЕН МНЕНИЯМИ О САЙТЕ](#)

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

1

Содержание

	Введение	3
1	Технология ремонта подвагонных генераторов	4
1.1	Описание конструкции генераторов	4
1.2	Характеристики подвагонных генераторов	8
1.3	Технология ремонта подвагонных генераторов	9
2	Технология ремонта электродвигателей постоянного тока и преобразователей	32
2.1	Описание конструкции электродвигателей и преобразователей	32
2.2	Характерные неисправности электродвигателей и преобразователей	36
2.3	Технология ремонта электродвигателей и преобразователей	38
3	Технология ремонта электродвигателей переменного тока	53
3.1	Описание конструкции электродвигателя переменного тока	53
3.2	Характерные неисправности электродвигателей	54
3.3	Технология ремонта электродвигателей	55
4	Охрана труда и техника безопасности	65
4.1	Общие положения	65
4.2	Требования безопасности перед началом работы	66
4.3	Требования безопасности во время работы	68
4.4	Требование безопасности по окончании работы	71
4.5	Требования безопасности в аварийных ситуациях	72
4.6	Первая медицинская помощь	72
	Список использованной литературы	78

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

2

Введение

Вагонному хозяйству отводится немаловажное место в организации перевозочного процесса. Это достаточно развитая отрасль железнодорожного транспорта. Вагонный парк железных дорог РФ постоянно пополняется новыми более совершенными комфортабельными пассажирскими вагонами.

Создание этих комфортных условий стало возможно благодаря применению современного электрооборудования, установок кондиционирования воздуха, охлаждения продуктов питания и питьевой воды, устройств электрического отопления, люминесцентного освещения, принудительной вентиляции и радиоаппаратуры. Электрическая энергия в пассажирском вагоне используется также для различных электрических устройств, облегчающих труд поездной бригады и обеспечивающих безопасность движения поезда.

Важно не только научиться грамотно распоряжаться выше упомянутыми фондами для получения максимальной прибыли при их эксплуатации, но и построить эффективную технологию обеспечения безопасности эксплуатации вагонов на приемлемом уровне. Решать эти задачи надо так, чтобы это было одновременно выгодно клиентуре, транспорту в целом, вагонному хозяйству и в том числе работникам линейных предприятий.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

3

1 Технология ремонта подвагонных генераторов

1.1 Описание конструкции генераторов

Генератор служит для преобразования механической энергии в электрическую.

Подвагонные генераторы являются основными источниками питания, которые обеспечивают электроэнергией все потребители в пассажирских вагонах. Генераторы пассажирских вагонов приводятся во вращение через редуктор от оси колесной пары или от средней части оси.

В системах электроснабжения пассажирских вагонов широко применяют индукторные генераторы переменного тока. В отличие от обычного синхронного генератора они не имеют обмоток на роторе и колец со щетками для подвода к нему тока. Такие генераторы по сравнению с генераторами постоянного тока ввиду отсутствия щеточно-коллекторного аппарата надежны в работе требуют более простого ухода.

Все генераторы различают на генераторы постоянного тока и генераторы переменного тока.

Рассмотрим устройство генератора переменного тока со смешанным возбуждением типа 2ГВ.003.

Параметры генератора 2ГВ.003:

- мощность - 10,2 кВт А;
- мощность на выходе выпрямителя - 8 кВт;
- линейное напряжение: Основной обмотки - 45 В; Дополнительной обмотки - 24 В;
- напряжение параллельной обмотки возбуждения - 28 В;
- номинальный ток: Основной обмотки - 121 А; Дополнительной обмотки - 31,5 А;
- Последовательной обмотки возбуждения - 147 А;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

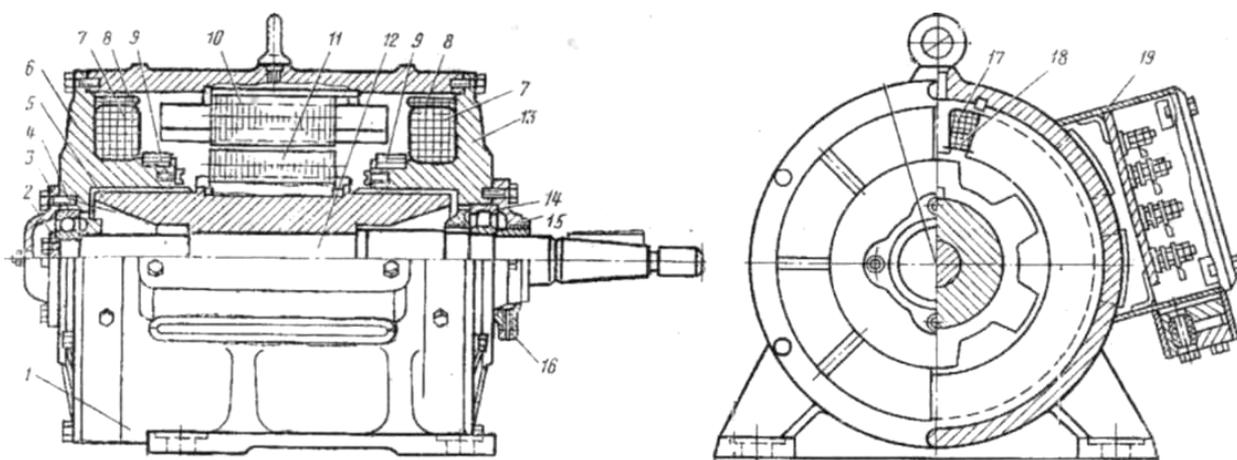
Лист

4

- частота вращения: Номинальная - 950 об\мин; Наибольшая - 4000 об\мин;
- Наибольшая частота тока - 400 Гц;
- коэффициент полезного действия при номинальной частоте вращения 87%;
- число полюсов – 12;
- масса - 260 кг.

Генератор имеет корпус 1 с плитой для монтажа генератора под вагоном или на тележке. На остовае находится ребра для воздушного охлаждения машины. Статор 9 выполнен из листов электротехнической стали, изолированных лаковой пленкой, и запрессован в корпус. Статор имеет пазы, в которые уложены катушки 5 и 6 обмоток якоря. Выводы от обмоток якоря подключены и зажимают панели, установленной в коробке 3. Подшипниковые щиты 4 и 13 имеющие наружные ребра для охлаждения, крепятся к корпусу болтами, в них установлены подшипники качения. Кольцевые приливы щитов служат для установки двух пар последовательно соединенных катушек обмотки возбуждения 12 и последовательной 11.

Ротор генератора выполнен в виде сердечника 10, собранного из листов электротехнической стали, изолированных друг от друга. Он имеет шесть зубцов, то есть двенадцать полюсов. Сердечник ротора запрессован на втулку 7, укрепленную на валу ротора. Втулка ротора является частью магнитопровода генератора и должна иметь достаточно большое сечение. В этих генераторных кольцах приливов 14 подшипниковых щитов также имеют развитую поверхность, т. к. через них проходит магнитный поток возбуждения. Генераторы 2ГВ различных модификаций имеют примерно однотипную конструкцию и отличаются устройством узла, подвески генератора к вагону, конструкцию подшипниковых узлов, расположением и количеством обмоток возбуждения, способом крепления ротора (рисунок 1.1).



1 - остов; 2 - шайба; 3 - крышка подшипника; 4 - шариковый подшипник; втулка; 6 - подшипниковый щит; 7 - параллельная обмотка возбуждения; 8 - специальная (противопараллельная) обмотка возбуждения; 9 – последовательная обмотка возбуждения; 10 - сердечник статора; 11 - ротор (индуктор); 12 - вал;

13 - подшипниковый щит; 14 - роликовый подшипник; 15 - крышка подшипника; 16 - масленка; 17 - основная зубцовая обмотка; 18 - дополнительная зубцовая обмотка; 19 - клеммная коробка.

Рисунок 1.1 - Генератор 2ГВ.003

Вал ротора вращается в двух подшипниках. Со стороны привода установлен роликовый подшипник, с противоположной стороны - шариковый. Для смазки подшипника предусмотрена масленка. К торцу вала болтами крепится шайба, запирающая шарикоподшипник. К щиту крепится крышка подшипника. К выводной клеммной коробке подводятся провода, идущие от обмоток статора и возбуждения. Коробка закрывается крышкой.

Рассмотрим устройство и параметры генератора переменного тока со смешанным возбуждением типа 2ГВ.008.

Параметры генератора:

- линейное напряжение, В: основной обмотки – 45; дополнительной - 30;
- номинальная мощность, кВт: основной обмотки - 8,95; дополнительной обмотки - 1,05;
- номинальный ток, А: основной обмотки – 115; дополнительной обмотки – 35;
- число фаз: основной обмотки – 3; дополнительной обмотки – 1;

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата

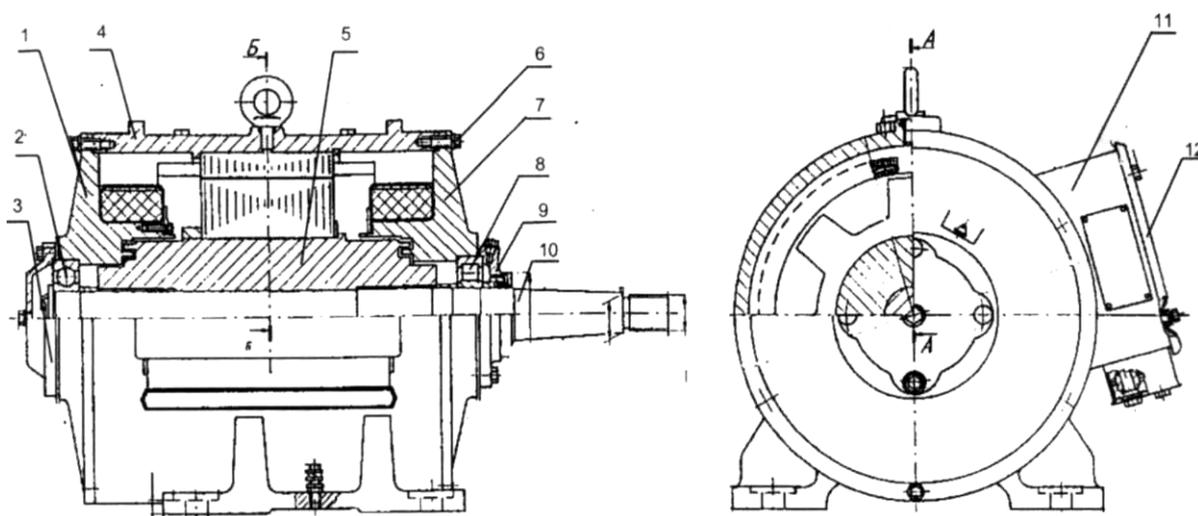
ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

6

- номинальная частота вращения, 700об\мин;
- максимальная частота вращения, 2500об\мин;
- напряжение обмотки возбуждения, 26 В;
- маховый момент, 1,7 кгм² ;
- коэффициент полезного действия, 78 %;
- масса, 300 кг.

Конструктивно генератор типа 2ГВ.008 (Рисунок 1.2) практически аналогичен генератору типа 2ГВ.003, но все же имеются некоторые отличия.



- 1 - подшипниковый щит; 2 - шариковый подшипник; 3 - крышка подшипника; 4 - статор; 5 - якорь; 6 - болт; 7 - передний подшипниковый щит; 8 - шариковый подшипник; 9 - крышка подшипника; 10 - вал; 11 - клеммная коробка; 12 - крышка клеммной коробки.

Рисунок 1.2 – Генератор 2ГВ.008

У генератора 2ГВ.008 в отличие от генератора 2ГВ.003 ротор имеет семь лучей (у генератора 2ГВ.003 - 6 лучей), за счет чего увеличивается частота пульсаций магнитного поля.

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

7



Рисунок 1.3 - Ротор генератора 2ГВ.008

Для увеличения числа оборотов при передаче механического момента вращения от колесной пары к генератору, в приводе генератора 2ГВ.003 используют редуктор. У генератора 2ГВ.008 из механического привода редуктор убрали, вместо этого увеличили разность диаметров шкивов, а чтобы клиновые ремни не проскальзывали и вместо четырех установили пять ремней.

1.2 Характерные неисправности генераторов

Характерными неисправностями генераторов, определяющими основную направленность диагностики их технического состояния, являются:

- сопротивление изоляции менее допустимого. Такая неисправность чаще всего возникает при образовании конденсата внутри клеммной коробки или внутри самого генератора. Также низкое сопротивление изоляции может быть вызвано механическими повреждениями самой изоляции.

- генератор не выдает напряжения, электрическая цепь после генератора исправна. Вероятной причиной такой неисправности может служить отсутствие питания обмотки возбуждения или остаточное намагничивание.

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

8

- генератор не выдает нужного напряжения. Эта неисправность может возникнуть по причине низкого напряжения, подаваемого на обмотку возбуждения генератора.

- повышенный нагрев обмоток статора, якоря и обмотки возбуждения может произойти из-за межвиткового замыкания или обрыва в обмотке статора (якоря). Также причиной перегрева обмоток может быть недостаточная подача охлаждающего воздуха при засорении воздушных каналов или загрязнении фильтров. Пыль, содержащаяся в охлаждающем воздухе, оседает на частях машины и тем самым ухудшает условия их охлаждения, способствуя повышению температуры обмоток.

- повышенный нагрев и шум в подшипниках при нормальном нагреве обмоток. Причинами этой неисправности могут быть перегрузка генератора; недостаточное количество или плохое качество смазки; механические дефекты в подшипниках (повреждения шариков и роликов, раковины и шелушение металла на шариках, роликах и беговых дорожках колец, трещины и отколы на наружном и внутреннем кольцах и сепараторе).

- у вала ротора наиболее характерными дефектами являются задиры, износ, повышенная овальность и конусность посадочных поверхностей, биение заплечиков, искривление, повреждение шпоночного паза.

- в корпусе генератора могут появиться трещины в подшипниковых щитах, износ гнезд подшипников, излом опорных лап, поражение металла коррозией. Повреждения подшипниковых щитов и опорных лап часто происходят из-за ослабления болтового крепления, неправильной работы и транспортировки машин.

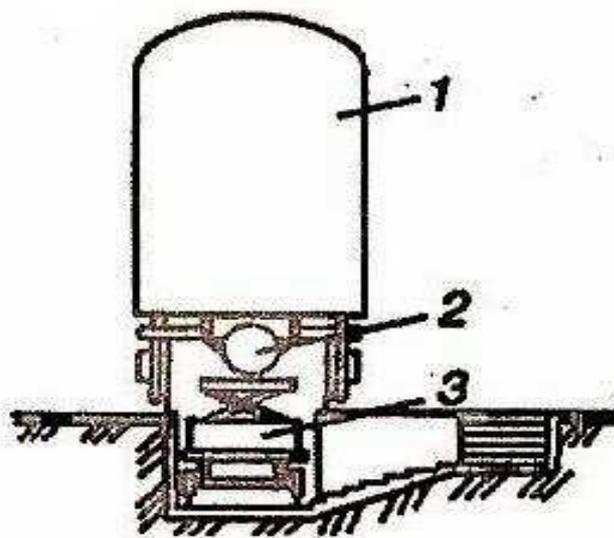
1.3 Технология ремонта генераторов

Демонтаж генераторов осуществляется при периодическом ремонте вагонов без кондиционирования воздуха в депо и на заводах, генераторы снимают с вагонов и отправляют в электроцех. У вагонов с кондиционированием воздуха, прохо-

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

дящих годовой ремонт в депо, генераторы осматривают на месте установки, после чего, в зависимости от характера обнаруженных неисправностей и объема предстоящих ремонтных работ, решается вопрос об их демонтаже. При заводском ремонте таких вагонов их генераторы направляют для ремонта в электроцех. Демонтаж генератора производится при снятом с вагона напряжении, а также отсоединяют узлы привода, все провода и кабели.

Демонтаж генераторов мощностью до 10 кВт производят с помощью электрогрузчика с вилочными захватами приписанной к вагоноборочному участку. Вагон устанавливают в стойле так, чтобы генератор находился над тележкой с подъемной платформой, оборудованной электрическим или гидравлическим приводом. Затем платформу подводят под генератор (Рисунок 1.5.4), отсоединяют от него крепящие детали и опускают его вместе с платформой. После этого тележку по рельсам, уложенным в канаве, выкатывают из-под вагона и генератор перемещают в отделение по ремонту электрических машин.



1 – вагон; 2 – генератор; 3 – тележка с подъемной платформой;

Рисунок 1.4 – Позиция для демонтажа генераторов

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

10

Перед проведением демонтажа генератора отсоединяются токоподводящие провода от клеммной коробки. Для этого выполняются следующие действия:

1. снимаются предохранительные скобы генератора;
2. снимается предохранительная скоба муфты;
3. развинчиваются четыре болта, и снимается крышка клеммной коробки;
4. отсоединяются наконечники проводов внешнего подсоединения в клеммной коробке;
5. развинчиваются болты, крепящие клеммную коробку, и снимается корпус клеммной коробки;
6. отсоединяется от болта заземления, находящегося на корпусе вблизи клеммной коробки, заземляющий провод;
7. снимаются скобы крепления токоподводящих проводов генератора, освобождаются провода.

Демонтаж генератора с вагона производится в последовательности:

1. подводится тележка под генератор;
2. ослабляются гайки на болтах крепления подвесной рамы к вагону;
3. развинчиваются гайки на болтах крепления генератора к подвесной раме;
4. поднимается тележка с генератором на высоту от 10 до 20 мм;
5. развинчиваются гайки на болтах крепления подвесной рамы и снимаются сама рама;
6. опускается тележка с генератором, и вывозится из-под вагона.
7. повышенный нагрев и шум в подшипниках при нормальном нагреве обмоток

После демонтажа генератор с помощью электропогрузчика приписанного к вагоноборочному участку транспортируется в участок по ремонту электрического оборудования и устанавливается на специальные стеллажи для поступивших в ремонт генераторов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

11

Диагностика генератора и установка объёма работ производится перед началом ремонтных работ. Поступивший в ремонт генератор перед разборкой необходимо обдуть сжатым воздухом и очистить. Предварительная очистка генераторов осуществляется сразу после снятия их с вагона, а окончательная – в цехе сжатым воздухом в обдувочной камере 46 (Рисунок 1.5), оборудованной вытяжной вентиляцией и пылеуловителями. Сжатый воздух подается в камеру под избыточным давлением 3-5 кгс\см² по воздушной магистрали, снабженной влагоотделителем для осушки воздуха, операция по очистке генератора в камере длится 10—15 мин. Если с поверхности генератора и внутри него удалена не вся пыль, то с помощью переносного шланга сжатым воздухом через отверстия в дверях камеры обдувают дополнительно. После очистки выявляют дефектные узлы, определяют характер и объем ремонта. Измеряют сопротивление обмоток, а также сопротивление их изоляции относительно корпуса генератора. Затем генераторы проверяют при холостом ходе от приводного электродвигателя. При такой проверке можно обнаружить неисправности электрических цепей (обрыв или короткое замыкание в обмотке), дефекты подшипников и установить объем ремонта.



Рисунок 1.5 – Обдувочная камера

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

12

Предремонтные испытания генераторов проводятся прямо на стенде АСИГ-3М. В объем предремонтных испытаний входят:

- измерение сопротивления изоляции обмоток;
- испытание машин на стенде АСИГ – 3М;
- испытание электрической прочности изоляции (на пробой) обмоток.

Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками машины производится мегомметром 10 на 500В (Рисунок 1.6). Сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками измеряют поочередно для каждой электрически независимой цепи, величина сопротивления изоляции должна быть не менее 0,5 Мом.



Рисунок 1.6 – Мегомметр на 500В

Испытание машин на стенде АСИГ – 3М.

Стенд АСИГ-3М 2 (Рисунок 1.7а и 1.7б) предназначен для проведения испытаний вагонных генераторов мощностью до 35 КВт, в частности:

- испытаний в номинальном режиме;
- испытаний на повышенных частотах вращения;
- испытания с целью снятия характеристик холостого хода.

Генераторы проверяют без нагрузки для определения величины тока холостого хода. Увеличение тока холостого хода свидетельствует о дефектах:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

13

- смещение ротора по отношению к статору;
- увеличение воздушного зазора между ротором и статором.



Рисунок 1.5.7а - Механическая часть станда АСИГ-3М



Рисунок 1.5.7б – Панель приборов станда АСИГ-3М

Автоматизированный стенд АСИГ-3М 2 предназначен для проведения испытаний вагонных генераторов DUGG, DCG, 2ГВ-003, 2ГВ-008, ЭГВ и др. в соот-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

14

ветствии с требованиями нормативных документов. Стенд представляет собой автоматизированную информационно-измерительную и управляющую систему, способную работать в автоматическом и ручном режимах.

Стенд обеспечивает проведение испытаний генераторов в полном соответствии с требованиями нормативных документов (ОАО РЖД "Генераторы пассажирских вагонов. Руководство по ремонту 037 ПКБ ЦЛ - 04 РД."

Основные технические характеристики:

- максимальная мощность испытываемых генераторов 35 кВт;
- максимальная частота вращения вала генераторов 4000 об/мин;
- максимальный ток генератора $1,5 I_{ном}$ ген;
- максимальное напряжение генератора $1,3 U_{ном}$ ген В;

При проведении испытаний контролируются напряжение и ток генератора, напряжение и ток дополнительной обмотки (для генераторов малой мощности), параметры цепей возбуждения, частота вращения вала генератора, температура корпуса генератора в трех точках. В соответствии с методикой испытаний результаты измерений записываются в файл протокола, который по окончании испытаний распечатывается на принтере. Информация обо всех проведенных испытаниях хранится в базе данных. Отображение информации об измеряемых физических величинах и параметрах, характеризующих состояние стенда, осуществляется на приборной панели и на мнемосхеме, выводимой на экран монитора. В автоматическом режиме формирование команд, измерение параметров и отображение информации выполняется в реальном времени под управлением ЭВМ.

В ручном режиме управление испытаниями производится оператором с использованием манипулятора "мышь" и органов управления на пульте оператора.

Стенд включает в себя следующие основные структурные элементы:

- станины с асинхронным электродвигателем $P_{ном}=55$ кВт и элементами крепления генераторов;
- шкаф ввода силового трехфазного напряжения 380 В, 50 Гц;
- шкаф управления электродвигателем;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

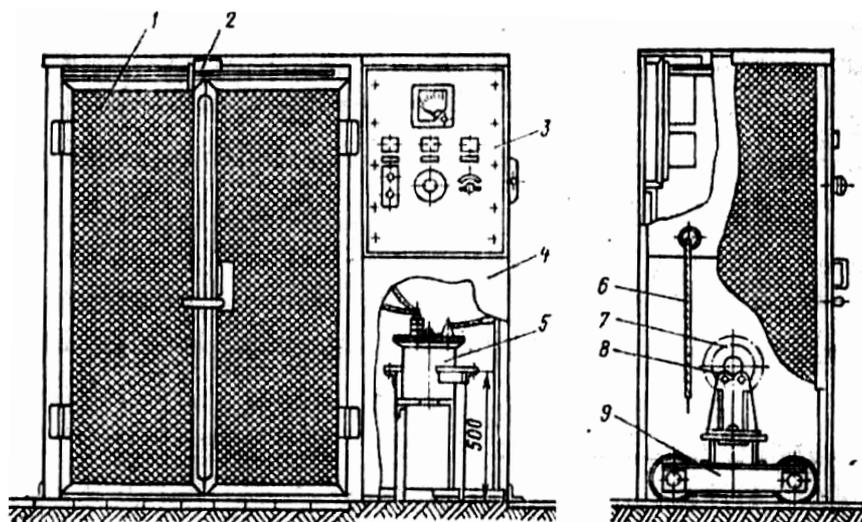
Лист

15

- генераторные шкафы;
- датчиковую аппаратуру (температуры, частоты вращения, тока, напряжения);
- стендовую аппаратуру измерения, контроля и управления на базе промышленного компьютера фирмы Advantech.

Стенд оснащен системой аварийной защиты, которая автоматически прекращает испытания при выходе контролируемых параметров за установленные пределы. Срабатывание защиты сопровождается звуковой и световой сигнализацией с индикацией вида аварийного параметра.

Испытание электрической прочности изоляции (на пробой) обмоток проводят в высоковольтной камере 63 (Рисунок 1.8), переменным током частотой 50 Гц, в течение 1 мин.



1 - испытательная площадка; 2 - блокированное устройство; 3 - щит с приборами и аппаратурой; 4 - аппаратное отделение; 5 - повышающий трансформатор; 6 - высоковольтный провод; 7 - испытываемый якорь; 8 - опорные ролики; 9 - тележка.

Рисунок 1.5.8 - Камера для проверки электрической прочности изоляции

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

16