

ФГБОУ ВПО  
«БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

КАФЕДРА «СИСТЕМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ»

**КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
ДИЗЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ  
ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ**

**Методическое пособие  
по организации и проведению инструментальной дефектации изделия  
при капитальном ремонте**

**Брянск 2012**

УДК 621.311(07)

ББК 31.279.1

М.19

Маркарянц, Л.М. Контроль технического состояния дизельных электростанций при диагностировании: Методическое пособие по организации и проведению инструментальной дефектации изделия при капитальном ремонте/ Л.М. Маркарянц, Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е. - Брянск: Издательство БГСХА, 2012. – 22 с.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии факультета энергетики и природообустройства от \_\_\_\_\_ 2012 г., протокол №\_\_.

© Л.М. Маркарянц, 2012,  
© Гурьянов Г.В., 2012  
© Кисель Ю.Е., 2012

## Содержание

Введение .....	4
1 Задачи и методы контроля технического состояния изделий при диагностировании.....	5
2 Подготовка к техническому диагностированию .....	8
3 Проведение диагностики дизель-генератора .....	9
Приложения.....	12

## Введение

Настоящее методическое пособие (пособие) по организации и проведению контроля технического состояния, технического обслуживания и ремонта технических средств предназначено для должностных лиц, отвечающих за организацию и проведение капитального ремонта дизельных электростанций на стационарных ремонтных предприятиях и промышленных ремонтных предприятиях.

Пособие определяет объем, организацию и порядок проведения работ по инструментальной дефектации (ИД) в составе технологического процесса и капитального ремонта.

Методические указания содержат:

- сведения о порядке проведения ИД;
- сведения об основных методах контроля и дефектации при проведении ИД;
- сведения о технической оснащённости проведения ИД;
- сведения об объеме и последовательности работ по ИД;
- указания мер безопасности при подготовке и проведении ИД;
- порядок оформления отчетных документов ИД.

При проведении ИД необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

а) Отчетные документы по контролю технического состояния (КТС) изделия в предремонтный период, в том числе:

- дефектовочная ведомость контрольно-технического осмотра (КТО);
- карта технического диагностирования;
- акт технического состояния;

б) Эксплуатационные документы на ремонтируемое изделие

в) Эксплуатационные документы на измерительные приборы:

- Мегаомметр типа ЭСО 202/1Г. Паспорт;
- Измеритель шума и вибрации типа ВШВ-003-М2. Паспорт;
- Термометр цифровой малогабаритный типа ТЦМ-9210.М1. Паспорт;
- Измеритель сопротивления заземления М 416. Паспорт;
- Термометр ТЦТ-13. Паспорт;
- Дымомер МЕТА-01. Паспорт;
- Газоанализатор «Инфакар-М1Т.01». Паспорт;
- Прибор для проверки натяжения ремней ППНР-100.

г) Ремонтные документы на изделие и комплектующее оборудование.

## 1 ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ

Техническое диагностирование (ТД) – совокупность контрольных операций по установлению фактического технического состояния узла, агрегата или детали диагностируемого изделия, а также необходимости и вида ТО и ремонта, момента их начала и объема проведения.

При ТД проводятся измерения контролируемых диагностических параметров, сравнение полученных результатов с результатами предыдущих измерений и нормируемыми значениями эксплуатационных параметров. На основе этих данных определяется текущее техническое состояние объекта диагностики (исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное), проводится поиск места и определение причин отказа (неисправности), осуществляется прогнозирование остаточного ресурса, определяется способ устранения выявленных недостатков.

Задачами диагностирования являются:

- проверка соответствия состояния агрегатов и узлов эксплуатационным параметрам;
- выявление агрегатов и узлов близких к критическому состоянию;
- прогнозирование состава агрегатов и узлов близких критическому состоянию.

Выполнение задач диагностирования возможно при использовании следующих методов:

- метод контроля состояния машин по результатам измерения вибрации;
- метод контроля локальных температур поверхностей агрегатов и узлов;
- метод контроля сопротивления изоляции высоким напряжением (мегаомметром);
- методы контроля геометрических параметров агрегатов и узлов.

Метод контроля состояния машин по результатам измерения вибрации позволяет выявлять дефекты на основе данных о вибрации создаваемой самой машиной. Дефекты, подлежащие поиску и обнаружению в процессе диагности-

рования: повышенный износ и механические разрушения элементов подшипниковых узлов, механические повреждения посадочных мест валов роторов электродвигателей приводов, ослабление креплений элементов приводов. В качестве основного диагностического параметра для оценки вибрационного состояния машин применяют общее среднее квадратическое значение виброскорости.

Установлены два общих критерия оценки вибрационного состояния машин различных классов. По одному критерию сравнивают абсолютные значения параметра вибрации, по другому - изменения этого параметра.

Критерий по абсолютному значению вибрации связан с определением границ, установленных из условия допустимых динамических нагрузок на подшипники и допустимой вибрации, передаваемой вонне на опоры и фундамент. Максимальное значение параметра, измеренное на каждом подшипнике или опоре, сравнивают с границами зон для данного направления измерений:

Зона А - в эту зону попадает, как правило, вибрация новых машин, вводимых в эксплуатацию.

Зона В - машины, вибрация которых попадает в эту зону, обычно считают пригодными для эксплуатации без ограничения сроков.

Зона С- машины, вибрация которых попадает в эту зону, обычно считают непригодными для длительной непрерывной эксплуатации. Такие машины могут функционировать ограниченный период времени до начала ремонтных работ.

Зона D — уровни вибрации в данной зоне обычно могут вызывать серьезные повреждения машин.

Эти зоны установлены исходя из международного опыта проведения исследований и могут уточняться в процессе накопления данных по эксплуатации оборудования.

Критерий по измерению значений вибрации основан на сравнении измеренного значения широкополосной вибрации в установившемся режиме работы машины с предварительно установленным значением. Значительное изменение

вибрации в сторону увеличения или уменьшения может потребовать принятия определенных мер даже в случае, когда граница зоны С по критерию 1 еще не достигнута. Такие изменения могут быть быстрыми или постепенно нарастающими во времени и указывают на повреждения машины в начальной стадии или на другие неполадки.

Метод виброакустических испытаний в процессе накопления данных по эксплуатации позволит в любой момент жизненного цикла конкретного изделия прогнозировать изменения основных параметров работоспособности и предупреждать отказ. Выбор критерия годности позволит управлять периодичностью технического диагностирования, технического осмотра и ремонта.

Контроль температуры поверхности является одним из источников информации о наличии дефектов в узлах изделий. Дефекты, подлежащие поиску и обнаружению в процессе диагностирования: местные перегревы сердечника и обмотки статора, нарушение изоляции обмотки статора, повышенный износ, механические разрушения элементов подшипниковых узлов. Параметр диагностирования – величина температуры поверхности. Критерием оценки является превышение температуры  $T(^{\circ}\text{C})$  выше допустимого значения.

В процессе эксплуатации электрооборудования происходит старение и износ изоляции проводников обусловленный механическим воздействием, температурным, загрязнением. Контроль сопротивления изоляции мегомметром один из наиболее исследованных методов, накопившим большой эксплуатационный опыт. Применяется при всех испытаниях изоляции на стадии производства и эксплуатации. Позволяет выявить следующие дефекты изоляции: нарушение изоляции элементов оборудования, замыкания, механические повреждения, проколы, и другие. Параметр диагностирования – величина сопротивления изоляции. Критерием оценки является снижение сопротивления изоляции обмоток машин  $R$  (МОм) ниже допустимого.

Методы контроля геометрических параметров изделия позволяют определить дефекты агрегатов и узлов, такие как нарушение изоляции элементов оборудования, износ и коррозионные повреждения стенок корпусов барабанов,

корпусов топливных баков, корпуса ресивера, коррозионные повреждения защитных кожухов. Параметр диагностирования – геометрические размеры (толщина) объектов. Критерием оценки является уменьшение размера (толщины) корпуса изделия ниже допускаемого значения.

Для проведения диагностирования агрегатов и узлов технических средств вещевой службы было выбрано следующее оборудование: измеритель шума и вибрации ВШВ – 003 – М2, термометр цифровой малогабаритный ТЦМ – 9210, ультразвуковой переносной толщиномер типа «Кварц – 15», мегомметр Ф4102/1 – 1М, измеритель напряженности электромагнитного поля ПЗ – 21, лупа просмотровая ЛП – 3 – 10, штангенциркуль ШЦ – II – 160 – 0,05, линейка измерительная, 300.

Диагностический комплекс с набором переносных средств технического диагностирования позволит решать задачи качественной проверки технического состояния проверяемых изделий (в том числе и прогнозирования остаточного ресурса по изделию в целом и по его агрегатам, и узлам) и выдавать рекомендации по поддержанию (восстановлению) их работоспособности.

## 2 ПОДГОТОВКА К ТЕХНИЧЕСКОМУ ДИАГНОСТИРОВАНИЮ

1. Работы по техническому диагностированию проводятся составом лаборатории технической диагностики(ТД).

2. При подготовке к ТД личный состав обязан:

- проверить наличие эксплуатационной документации в целом на прачечную и ее комплектующие части, комплекта ЗИП согласно Формуляру ММП-2М ФО;
- ознакомиться со сведениями о доработках, проведенных во время эксплуатации;
- ознакомиться с замечаниями по работе в процессе эксплуатации;
- проверить записи в формуляре прачечной о ранее проделанных работах;
- определить элементы прачечной, подлежащие ремонту при техническом обслуживании.

3. Для проведения ТД при необходимости оборудовать рабочие места стеллажами и столами, обеспечивающими размещение документации, диагностических приборов, технологической оснастки, расходных материалов, инструментов и принадлежностей, необходимых для выполнения работ.

4. Рабочее место должно быть максимально приближено к месту выполнения операций диагностирования и обеспечивать условия эксплуатации приборов согласно РЭ.

5. Перед проведением ТД произвести ТО согласно РЭ на ММП-2М.

### 3 ПРОВЕДЕНИЕ ДИАГНОСТИКИ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА

#### 3.1 Подготовка аппаратуры контроля

3.1.1 Измерительная аппаратура должна обеспечивать проведение измерений в широкой полосе параметров:

- температуры 0 °С...150 °С согласно ГОСТ 119620-93;

- сопротивления изоляции 0-5000 Ом согласно ГОСТ 22261-82 (СТ СЭВ 3206-81);

- виброскорости или виброперемещения согласно ГОСТ ИСО 10816-1-97 и иметь линейную характеристику в диапазоне от 10 до 1000 Гц согласно требованиям ГОСТ ИСО 2954;

- напряженности электромагнитного поля согласно ГОСТ Р 51070-97 и ГОСТ 22261-94.

Технические характеристики должны соответствовать паспортным данным.

3.1.2 Во время проведения испытаний дизель-генератор (далее агрегат) должен быть заземлен согласно РЭ.

3.1.3 На время проведения испытаний следует устранить посторонние механические воздействия (удары, перемещение, отключить сварочное и другое оборудование).

3.1.4 Для обнаружения влияния внешних источников предварительно произвести измерение СКЗ виброскорости и виброперемещения на неработающем оборудовании.

## 3.2 Измерение уровня вибрации

3.2.1 Измерения проводят в нормальном режиме работы агрегата:

частота вращения вала двигателя и генератора - 1500 об/мин;

напряжением питания – 230 В;

номинальный ток – 94 А;

частота тока – 50 Гц.

3.2.2 Регистрация данных с одновременной классификацией источников вибрации проводят при выдержке под нагрузкой в течении 20...30 секунд.

*Если зарегистрирован источник с СКЗ виброскорости более 4,6 мм/с или СКЗ виброперемещения более 72 мкм, произвести немедленную остановку агрегата и обследование с визуальным контролем. Контроль можно продолжить после устранения неисправности агрегата или внешнего воздействия, влияющего на результаты измерений.*

3.2.3 Получить результаты СКЗ виброскорости и виброперемещения как среднее из 3-х измерений.

3.2.4 Измерения производят в точках 1-3 согласно рис.1.( 1 – горизонтальное расположение датчика; 2 – вертикальное расположение датчика; 3 – осевое расположение датчика).

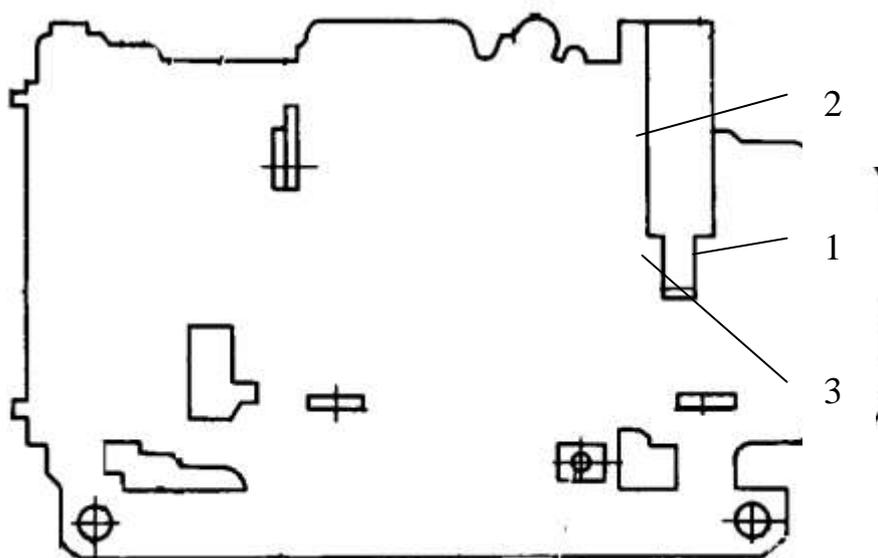


Рис.1

### 3.2.5 Данные измерений занести в таблицу 1.

Таблица 1

Номер точки	1	2	3	Наибольшее значение
СКЗ скорость, м/с				
СКЗ перемещение				

Примечание: 1 – горизонтальное расположение датчика; 2 – вертикальное расположение датчика; 3 – осевое расположение датчика

### 3.2.6 Классифицировать данные в соответствии с приложением 1.

Поскольку сопротивление  $R_{60}$  уменьшается с повышением температуры, то для оценки степени ухудшения изоляции обмоток рекомендуется измеренные значения сопротивления изоляции приводить к температуре измерения изоляции на заводе. Например, если сопротивление изоляции обмоток измерялось при температуре  $t_x$ , отличной от температуры  $t_o$ , записанной в паспорте ЭМ, то фактическое (приведенное к заводской температуре) сопротивление изоляции обмоток определяется после деления измеренного сопротивления изоляции на коэффициент  $K_2$  (табл.1).1.2.8 По результатам обследования агрегата оформляется Акт обследования (Приложение 2).

Таблица 2. Границы зон для машин различных классов.

СКЗ, мм/с	Класс1	Класс2	Класс3	Класс4
0,28	А	А	А	А
0,45				
0,71				
1,12	В	В	В	В
1,8				
2,8	С	С	С	С
4,5				
7,1	D	D	D	D
11,2				
18				
28				
45				

**ПРИМЕЧАНИЕ** Зоны оценки эксплуатационного состояния агрегата: *Зона А* - в эту зону попадает, как правило, вибрация новых машин, вводимых в эксплуатацию. *Зона В* - машины, вибрация которых попадает в эту зону, обычно считают пригодными для эксплуатации без ограничения сроков. *Зона С* - машины, вибрация которых попадает в эту зону, обычно считают непригодными для длительной непрерывной эксплуатации. Такие машины могут функционировать ограниченный период времени до начала ремонтных работ. *Зона D* — уровни вибрации в данной зоне обычно могут вызывать серьезные повреждения машин.

## 1.4 Контроль сопротивления изоляции обмоток генератора

1.4.1 Остановить двигатель.

1.4.2 Снять защитный кожух.

1.4.3 Отсоединить обмотки от внешней цепи.

1.4.4 Снять перемычки между контактами обмоток.

1.4.5 Перед измерением сопротивления изоляции каждой цепи следует разрядить ее электрическим соединением с заземленным корпусом машины продолжительностью не менее 1 мин.

1.4.6 Измерение сопротивления изоляции обмоток следует производить мегаомметром на 500 В в течении 1 мин. *Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МоМ.*

1.4.7 Измерить сопротивление изоляции обмоток генератора мегаомметром согласно табл. 1.4

Таблица 1.4

Обозначение согласно монтажной схемы рис.1.4	Последовательность измерения	Тип прибора
Обмотки статора (С1,С2, С3)	Между каждой и последующей	М4100/4
Обмотка статора (С1, С2, С3) и корпус	Между каждой обмоткой и корпусом последовательно	М4100/1

1.4.8 По окончании измерения сопротивления изоляции каждой цепи следует разрядить ее электрическим соединением с заземленным корпусом машины продолжительностью не менее 1 мин.

1.4.9 Сопротивление изоляции обмоток привести к базовой температуре 70<sup>0</sup>С.

Поскольку сопротивление  $R_{60}$  уменьшается с повышением температуры, то для оценки степени ухудшения изоляции обмоток рекомендуется измеренные значения сопротивления изоляции проводить к температуре измерения изоляции на заводе. Например, если сопротивление изоляции обмоток измерялось при температуре  $t_x$ , отличной от температуры  $t_0$ , записанной в паспорте ЭМ, то фактическое (приведенное к заводской температуре) сопротивление изоляции обмоток определяется после деления измеренного сопротивления изоляции на коэффициент  $K_2$  (табл.2.1).

Учитывая, что при повышении температуры на 10° С значение сопротивления R<sub>60"</sub> увеличивается в 1,5 раза, можно определить K<sub>2</sub> по формуле:

$$K_2 = 1,5^{\frac{t_2 - t_0}{10}}$$

Таблица 2.1 Значения коэффициента K<sub>2</sub> для пересчета значений R<sub>60"</sub>

Разность температур t <sub>x</sub> -t <sub>0</sub> , ° С	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30
Значение K <sub>2</sub>	1,04	1,08	1,13	1,17	1,22	1,5	1,84	2,25	2,75	3,4

Окончательно, фактическое сопротивление R<sub>60"ф</sub> с учетом влияния температуры на результаты послезаводских измерений характеристик изоляции определяется по формуле:

$$R_{60"ф} = R_{60"изм} \cdot K_2,$$

## 1.5 Измерение температуры

1.5.1 Произвести останов дизель-генератора.

1.5.2 Снять защитные жалюзи.

1.5.3 Установить термометр в точки согласно таблицы 1.5 и рис.1.5.1.

Отсчет температуры следует производить только после полного установления показания измерителя в течение 5...7 с.

Таблица 1.5

Объект испытаний	Расположение точки измерения согласно рис	Прибор для измерений
Температура обмоток статора	Корпус генератора (т.1)	ТМЦ-
Температура подшипников	Внешнее кольцо подшипника генератора (т.2)	ТМЦ-
Температура ротора	Вал ротора (т.3)	ТМЦ-

1.5.5 Данные классифицировать согласно данным приложений 3и 4.

Границы зон состояния для четырех групп машин, на которые распространяется стандарт, приведены в табл. 2.

Класс1 – отдельные части двигателей и машин, соединенные с агрегатом и работающие в обычном для них режиме (серийные электрические моторы мощностью до 15 кВт являются типичными машинами этой категории);

Класс2 – машины средней величины(типовые электромоторы мощностью от 15 до 875 кВт) без специальных фундаментов, жестко установленные двигатели или машины (до 300 кВт) на специальных фундаментах;

Класс3 – мощные первичные двигатели и другие мощные машины с вращающимися массами, установленные на массивных фундаментах, относительно жестких в направлении измерения вибрации;

Класс4 – мощные первичные двигатели и другие мощные машины с вращающимися массами, установленные на фундаментах, относительно податливые в направлении измерения вибрации (например, турбогенераторы и газовые турбины с выходной мощностью более 10МВт).

Границы определены для средне квадратических значений скорости или перемещения широкополосной вибрации в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц (для машин со скоростью ниже  $600 \text{ мин}^{-1}$  - от 2 до 1000 Гц). Границы зон вибрационного состояния, контролируемые параметры и места измерения вибрации в диапазоне частот выше 1000 Гц должны быть установлены по соглашению между изготовителем и потребителем машины. В большинстве случаев достаточно измерять только виброскорость. Если предполагают, что в спектре вибрации велика доля низкочастотных составляющих, оценку проводят на основе измерений как виброскорости, так и виброперемещения.

АКТ  
обследования

1. Дата проведения контроля \_\_\_\_\_

2. Данные об объекте контроля:

- индекс агрегата \_\_\_\_\_

- заводской номер \_\_\_\_\_

- регистрационный номер \_\_\_\_\_

- дата изготовления \_\_\_\_\_

3. Дополнительные сведения \_\_\_\_\_

4. Тип испытаний \_\_\_\_\_

5. Испытательное оборудование.

5.1. Наименование прибора \_\_\_\_\_

тип \_\_\_\_\_ ав.№ \_\_\_\_\_

дата поверки \_\_\_\_\_

обеспечивает \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.2. Датчик: тип \_\_\_\_\_ количество \_\_\_\_\_

обеспечивают \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.3. Настройка прибора \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Результаты испытаний. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Подписи лиц, проводивших контроль:

Специалист 2 уровня по виброконтролю \_\_\_\_\_

Удостоверение № \_\_\_\_\_, Выдано Аттестационным центром \_\_\_\_\_

Специалист 2 уровня по виброконтролю \_\_\_\_\_

Удостоверение № \_\_\_\_\_, выдано Аттестационным центром \_\_\_\_\_

По ГОСТ 183-74 предельно допускаемая температура для какой-либо части электрической машины определяется суммой превышения температуры, взятой из таблицы и температурой 40<sup>0</sup>С (предельно допускаемой температурой газообразной охлаждающей среды).

Таблица 1

Части электрических машин	Изоляционный материал классов по ГОСТ 8865-70 и предельно допускаемые превышения температуры <sup>0</sup> С при измерении методом термометра				
	А	Е	В	Ф	Н
Обмотки возбуждения машин постоянного и переменного тока с возбуждением постоянным током	50	65	70	85	125
Однорядные обмотки возбуждения с оголенными поверхностями	65	80	90	110	135
Обмотки возбуждения малого сопротивления, имеющие несколько слоев и компенсационные обмотки	60	75	80	100	125
Изолированные обмотки, непрерывно замкнутые на себя	60	75	80	100	125
Сердечники и другие стальные части, соприкасающиеся с изолированными обмотками	60	75	80	100	125
Коллекторы и контактные кольца	60	70	80	90	100

Температура подшипников не должна превышать следующих предельно допускаемых значений: 80<sup>0</sup>С – для подшипников скольжения (температура смазки при этом не должна быть более 65<sup>0</sup>С); 100<sup>0</sup>С – для подшипников качения.

Более высокая температура допускается, если применены специальные подшипники качения или специальные сорта масел при соответствующих материалах вкладышей для подшипников скольжения, что должно быть указано в стандартах или технических условиях на данный вид машины.

## Диагностирование генератора

№ п / п	Вероятная причина	Внешнее проявление	Вид детали	Примечание
1	Повреждена тиристорная схема регулирования напряжения	Напряжение генератора ниже или выше номинального на 10—20%; колебание напряжения; наблюдается колебание напряжения генератора как под нагрузкой, так и на холостом ходу	тиристор	
2	Пробой помехоподавляющих конденсаторов	Генератор не работает; напряжение генератора ниже или выше номинального; колебание напряжения	конденсатор	
3	Пробой кремниевых диодов в цепи возбуждения	Генератор не работает	диод	
4	Межвитковое короткое замыкание в катушках трансформатора	Генератор не работает; напряжение генератора ниже или выше номинального; колебание напряжения. Генератор гудит или дымит. Межфазовые напряжения неодинаковы	катушка	
5	Двойное замыкание обмотки возбуждения на корпус	Увеличение вибрации генератора, исчезающее при снятии возбуждения. Напряжение генератора ниже номинального		
6	Обрыв или короткое замыкание в одной фазе цепи возбуждения	Генератор гудит или дымит. Межфазовые напряжения неодинаковы		
7	Большой коэффициент усиления тиристорной схемы регулирования напряжения	Наблюдается колебание напряжения генератора как под нагрузкой, так и на холостом ходу	тиристор, регулировочный резистор	

8	Щетки плохо притерты, на контактных кольцах забоины, задиры, биение контактных колец	Искрение щеток на контактных кольцах	щетки, контактные кольца	
9	Межвитковое замыкание в обмотке статора	Генератор гудит (возможно появление дыма). Межфазовые напряжения неодинаковы	статор	
10	Зазор под шунтами компаундирующего трансформатора	Напряжение на холостом ходу значительно занижено или завышено, а под нагрузкой близко к номинальному значению	зазор под верхним и нижним шунтом компаундирующего трансформатора	
11	Число компаундирующих витков обмотки	Напряжение на холостом ходу генератора близко к номинальному, а под нагрузкой значительно занижено	обмотки компаундирования трансформатора	
12	Короткое замыкание в измерительной цепи тиристорной схемы	Невозможно установить предел установки напряжения ( $\pm$ ) 5% на холостом ходу генератора и под нагрузкой	проводка, тиристор, диод	
13	Обрыв или плохой контакт в цепях генератора, дизельной автоматики, зарядных устройств, щитов управления	Повышенный уровень радиопомех		
14	Подшипник генератора	Усиление вибрации, увеличение температуры узла		
15	Неисправна тиристорная схема	При закорачивании тиристора напряжение значительно снижается или не снижается	тиристор, регулировочные резисторы	

Учебное издание

Маркарянц Лариса Михайловна

Гурьянов Геннадий Васильевич

Кисель Юрий Евгеньевич

**КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ**

Редактор Павлютина И.П.

Подписано в печать 12.10.2012. Формат 60x84 1/16. Бумага печатная.

Усл. печ. л. 1,16. Тираж 50 экз. Изд. №2232.

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии  
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, БГСХА