**Задание для обучающихся**

**с применением дистанционных образовательных технологий**

**и электронного обучения**

Дата: 12мая 2020г.

Группа: Э-17

Учебная дисциплина: Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования (ремонт электрооборудования)

Тема занятия: Правила техники безопасности при выполнении ремонта механической части электрических машин

Форма: лекция

**Содержание занятия:**

1. Изучение теоретического материала
2. Контрольные вопросы

**Теоретический материал**

**1. Ремонт деталей механической части. Ремонт вала.** Формы валов электрических машин с указанием посадок и шероховатости пока­заны на рисунке 1. Вал может иметь следующие повреждения: изгиб, трещины, задиры и царапины шеек, общую выработку, конусность и овальность шеек, развал шпоночных канавок, забоины и раскле­пывание торцов, смятие и износ резьбы на концах вала, потерю напряженности посадки на валу сердечника и в редких случаях поломку вала.

Ремонт валов является ответственной работой и имеет специ­фические особенности, так как ремонтируемый вал очень сложно отделить от сопряженного с ним сердечника. Допустимая норма на обточку шеек вала составляет 5—6 % от его диаметра; допустимая конусность 0,003, овальность 0,002 от диаметра. Валы, имеющие трещины глубиной более 10—15 % размера диаметра и более 10 % длины вала или периметра, подлежат замене. Общее количество вмятин и углублений не должно превышать 10 % посадочной по­верхности под шкив или муфту и 4 % под подшипник.

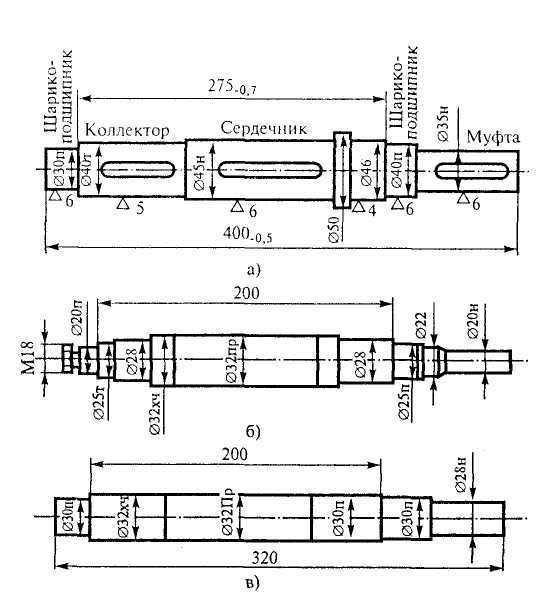


Рисунок 1 - Формы валов электромашины: а — машин постоянного тока; б, в — асинхронных двигателей

**2.Неисправности электрических машин и их проявление**

Рассмотрим характерные неисправности электрических машин, приводящие к отказу или выходу машины из строя, которые мо­гут наблюдаться при проведении работ по их техническому об­служиванию.

Витковое короткое замыкание вследствие пробоя изоляции меж­ду смежными витками обмотки статора или ротора приводит к повышенному перегреву электрической машины даже при нагруз­ке, не превышающей номинальную. Короткое замыкание между фазами обмотки статора вследствие пробоя межфазной изоляции или пробоя изоляции двух фаз на корпус приводит к сильным вибрациям машины переменного тока, которые прекращаются при отключении машины от сети. Кроме того, наблюдается асиммет­рия токов в фазах и быстрый нагрев отдельных участков обмотки. При коротком замыкании обмотки фазного ротора (или при про­бое изоляции между контактными кольцами и валом) асинхрон­ный двигатель пускается в ход при разомкнутой обмотке ротора, под нагрузкой пуск двигателя происходит медленно, а ротор сильно нагревается даже при небольшой нагрузке.

Обрыв проводников обмотки статора двигателей переменного тока вызывает асимметрию токов и быстрый нагрев одной из фаз при работающей машине. При обрыве фазы (крайний случай об­рыва проводников) двигатель не запускается при подаче напря­жения, наблюдается сильный шум и быстрый нагрев двигателя. При обрыве фазы работающего двигателя наблюдается резкая асим­метрия токов статора, сильный шум и быстрый нагрев сверх до­пустимых пределов. Обрыв стержня короткозамкнутой обмотки ротора асинхронного двигателя приводит к повышенным вибра­циям, уменьшению частоты вращения под нагрузкой, периоди­ческим пульсациям тока статора во всех фазах.

Недопустимое снижение сопротивления изоляции обмоток мо­жет произойти вследствие ее сильного загрязнения, увлажнения или частичного разрушения вследствие износа.

Нарушение электрических контактов, паяных или сварных со­единений приводит в асинхронных двигателях к тем же эффек­там, что и обрыв витков, стержней обмотки ротора или фазы обмотки в зависимости от нахождения данного электрического соединения. Нарушение контакта в цепи щеток приводит к по­вышенному искрению последних. Нарушение межлистовой изо­ляции сердечников магнитопроводов статора машин перемен­ного тока или ротора машин постоянного тока приводит к недо­пустимому повышению температуры магнитопровода в целом и его отдельных участков. Это в свою очередь приводит к повы­шенному нагреву обмоток и может вызвать выгорание части маг­нитопровода.

Ослабление прессовки листов магнитопровода вызывает шум и повышенные вибрации электрических машин, исчезающие после отключения машины от сети. Ослабление крепления полюсов и сердечников статоров приводит к повышенным вибрациям, ис­чезающим после отключения машины от сети.

Выработка коллектора и контактных колец и ослабление нажа­тия щеток приводят к повышенным искрению и нагреву контак­тных колец и коллектора. Износ щеток ускоряется.

Деформация вала приводит к появлению эксцентриситета ро­тора, больших сил одностороннего тяжения, в результате чего асинхронный двигатель не развивает номинальной скорости, а его работа сопровождается низкочастотным шумом (на оборот­ной частоте).

Засорение охлаждающих (вентиляционных) каналов и загряз­нение корпуса приводят к повышенному нагреву машины или ее отдельных частей при нагрузках, не превышающих расчетных значений.

Выплавка баббита в подшипниках скольжения или чрезмер­ный износ подшипников качения приводят к нарушению соос­ности электрической машины и приводного механизма, к появ­лению эксцентриситета ротора. Первая из этих причин вызывает повышение вибраций, которые не исчезают после отключения машины от сети, проявления второй причины такие же, как и при деформации вала.

Нарушение уравновешенности (балансировки) таких вращаю­щихся частей, как муфты, шкивы и роторы, приводит к появле­нию повышенных вибраций.

Как видно из анализа проявлений возможных неисправностей и их влияния на рабочие свойства электрических машин, одни и те же физические эффекты могут быть вызваны различными при­чинами. Это часто не позволяет однозначно определить неисправ­ность машины, можно ограничиться лишь их возможным переч­нем. Истинная причина может быть определена в процессе дефектации с целью ее устранения. Если говорить о неисправностях конкретных видов электрических машин, то, как правило, эксп­луатационный персонал при работе ориентируется на перечень типовых неисправностей и способов их устранения, который со­держится в паспорте каждой электрической машины (или группы однотипных машин). В качестве примера в таблице 1 приведен пере­чень возможных неисправностей асинхронных двигателей с короткозамкнутой обмоткой ротора серии АИР. Аналогичные пе­речни содержатся в паспортах, поставляемых заводами-изготови­телями вместе с самими электрическими машинами.

Таблица 1 – Возможные неисправности асинхронных двигателей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина | Способ устранения |
| Двигатель при пуске не разворачивается, гудит | Отсутствие или недопустимое умень­шение напряжения питающей сети  Перепутаны начало и конец фазы обмотки  статора  Двигатель перегружен  Неисправен приводной  механизм | Найти и устранить неисправности сети  Произвести подключе­ние фаз согласно схеме  Снизить нагрузку  Устранить неисправность приводного механизма |
|  |
|  |
|  |
| Остановка двигателя | Прекращение подачи  напряжения  Неполадки в аппаратуре рас пред устройства  и питающей сети  Заклинивание '  приводного механизма  Сработала защита | Найти и устранить разрыв в электрической цепи Устранить неполадки в аппаратуре и питающей сети Устранить неисправность приводного механизма Проверить обмотку статора и устранить  причину |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  |
| Повышенный перегрев двигателя | Двигатель перегружен  по току  Повышено или пониже-  но напряжение в сети  Повышена температура  окружающей среды  Нарушена нормальная вентиляция (загрязнены  вентиляционные каналы и корпус двигателя)  Нарушена нормальная работа приводного  механизма | Снизить нагрузку до  номинальной  Установить напряжение  в соответствии ГОСТ 183-74  Установить допустимую  температуру  Почистить корпус и вентиляционные  каналы  Устранить неполадки в работе приводного  механизма |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| Обмотка статора перегревается,  двигатель сильно  гудит и не развивает нормальной частоты вращения | Межвитковое замыкание в обмотке статора  Обмотка одной из фаз . пробита на корпус (землю) в двух местах  Короткое замыкание между фазами  Обрыв одной из фаз | Заменить статор  Заменить статор    Заменить статор  Заменить статор |
| Повышенный перегрев и стук подшипников | Неправильная цент­ровка двигателя с при­водным механизмом или ее нарушение  Повреждение подшип­ников | Правильно сцентровать двигатель с приводным механизмом  Заменить подшипники |
| Повышенная вибра­ция работающего двигателя | Недостаточная жест­кость фундамента  Несоосность вала двига­теля с валом приводно­го механизма  Не отбалансирован при­вод или соединительная муфта (шкив) | Увеличить жесткость фундамента  Улучшить соосность валов  Отбалансировать при­вод или муфту (шкив) |
| Пониженное сопротивление изоляции обмоток | Загрязнение или отсырение обмоток | Разобрать и почистить двигатель, продуть и просушить обмотку |

**Внимание!** При устранении неисправностей двигатель необходимо отсоеди­нить от питающей сети и привода.

**Задание**:

1. Изучите теоретический материал.

2. Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные требования, предъявляемые к ремонту валов электрических машин.
2. Укажите причину виткового короткого замыкания?
3. Укажите причину короткого замыкания между фазами обмотки статора?
4. Что вызывает асимметрию токов и быстрый нагрев двигателей переменного тока?
5. Из-за чего снижается сопротивление изоляции обмоток двигателя?
6. К чему приводит нарушение межлистовой изоляции сердечников магнитопроводов статора машин переменного тока или ротора машин постоянного тока?
7. Из-за чего возникает повышенная вибрация электрических машин?

**Задания выложены в Google Classroom, код курса w464t4a**

**Форма отчета.**

1. Сделать фото ответов на вопросы в тетради
2. **Срок выполнения задания** 12.05.2020г.
3. **Получатель отчета.** Сделанные фото прикрепляем в Google Класс или высылаем на электронную почту [olga\_galkina\_2021@mail.ru](mailto:olga_galkina_2021@mail.ru)

Обязательно укажите фамилию, группу, название дисциплины (Ремонт электрооборудования).