

Тема: Послеремонтные испытания АД.

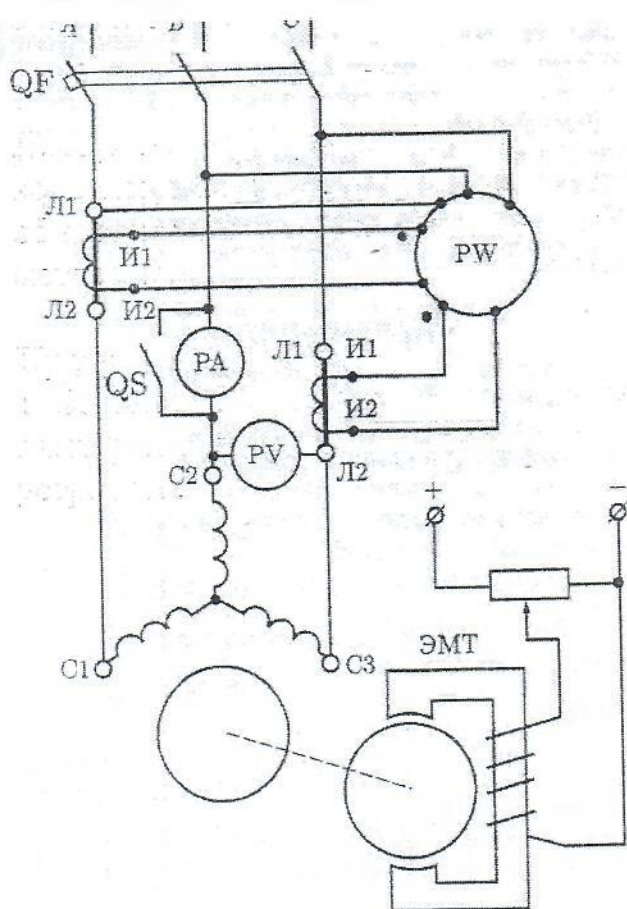
Цель работы: Получить практические навыки по послеремонтным испытаниям АД.

План работы:

1. Записать паспортные данные трехфазного АД.
2. Ознакомиться с объёмом испытаний АД после ремонта.
3. Собрать электрическую схему.
4. Включить двигатель и снять рабочие характеристики.
5. Сравнить полученные данные с паспортными характеристиками АД.
6. Сделать анализ о пригодности АД после ремонта.

Контрольные вопросы:

1. Устройство и принцип действия двигателя.
2. Что такое механическая характеристика двигателя?
3. От каких параметров зависит частота вращения магнитного поля статора и ротора.
4. Как создается в двигателе электромагнитная сила?
5. Как изменить направление вращения ротора двигателя?
6. Как влияет напряжение сети на электромагнитный момент АД?



4A100L4Y3

$$P_H = 4,0 \text{ кВт}$$

$$n_H = 1435 \text{ об/мин}$$

$$\eta_H = 0,82$$

$$\cos \varphi_H = 0,83$$

Схема включения трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Таблица.

Наблюдение							Вычисление				
№ п/п	U В	I А	P ₁ кВт	n ₂ об/мин	F кг	L м	P ₂ кВт	M ₂ кг.м	η %	cosφ %	S %
1	380	7,2	3,6	1435	0	0,3					
2	380	7,4	3,7	1430	1	0,3					
3	380	7,6	3,8	1425	2	0,3					
4	380	7,8	3,9	1420	3	0,3					
5	380	8,0	4,0	1415	4	0,3					

1. Полезная мощность определяется: $P_2 = \frac{M_2 \cdot n_2}{975}$

2. Коэффициент мощности: $\cos \varphi = \frac{P_1}{\sqrt{3} \cdot U \cdot I}$

3. Коэффициент полезного действия: $\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\%$

4. Скольжение определяется: $S = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \cdot 100\%$

5. Момент определяется: $M_2 = F \cdot L \cdot K_2$

6. Синхронную скорость определяют: $n_1 = \frac{f \cdot 60}{p}$

После расчета строятся рабочие характеристики двигателя в одних осях координат.

ПМ-3 МКД 3.1

Лабораторная работа № 4.

Тема: Дефектация электродвигателя, подлежащего ремонту

Цель работы: Получить практические навыки по дефектации АД, перед ремонтом

План работы:

1. Записать паспортные данные трехфазного АД
2. Выявить дефекты АД
 - А) механические
 - Б) электрические
3. Сделать анализ, составить дефектную ведомость по объёму и сроку ремонтных работ

АД: а) при текущем ремонте

б) при капитальном ремонте

Неисправности электродвигателей.

Неисправности электродвигателей возникают в результате износа деталей и старения материалов, а также при нарушении правил технической эксплуатации. Причины возникновения неисправности и повреждений электродвигателей различны. Нередко одни и те же неисправности вызываются действиями различных причин, а иногда — и совместными их действием. Успех ремонта во многом зависит от правильного установления причин всех неисправностей и повреждений поступающего в ремонт электродвигателя.

Повреждения электродвигателей по месту их возникновения и характеру происхождения делят на электрические и механические. К электрическим

относят повреждение или токопроводящих частей обмоток, коллекторов, контактных колец и листов сердечников.

Механическими повреждениями считают ослабление крепежных соединительных резьб, посадок, нарушения формы и поверхности деталей, перекосы и поломки. Повреждения обычно имеют очевидные признаки или легко устанавливаются измерениями.

Неисправности электрических двигателей и возможные причины их возникновения.

Признаки неисправности	Причины неисправности	Способ ремонта
<p>Электродвигатели</p> <p>Двигатель при включении в сеть не развивает нормальной частоты вращения, издает не нормальный шум, при проворачивании вала от руки работает неравномерно</p> <p>Ротор двигателя не вращается, сильно гудит, быстро нагревается до вышедших допустимых температур</p> <p>Двигатель сильно гудит (особенно при пуске), ротор вращается медленно и работает устойчиво</p> <p>Двигатель устойчиво работает при номинальной нагрузке на валу, с частотой вращения, меньше номинальной, ток в одной фазе статора увеличен</p> <p>При работе электродвигателя на холостом ходу наблюдаются местные перегревы активной стали статора</p> <p>Перегрев обмотки статора в</p>	<p>переменного</p> <p>Возможен обрыв фазы при соединении обмоток статора звездой или двух фаз при соединении треугольником</p> <p>Обрыв фазы обмотки</p> <p>Обрыв в фазе ротора</p> <p>Обрыв в одной фазе статора при соединении обмоток треугольником</p> <p>Замкнуты между собой листы сердечника статора из-за порчи межлистовой изоляции или выгорания зубцов при повреждениях обмотки</p> <p>Витковое замыкание одной фазы в обмотке статора;</p>	<p>тока</p> <p>Наиболее вероятное место повреждения – межкатушечные соединения или окисления контактных поверхностей замыкающих колец (у двигателей с фазным ротором). Производят ремонт соединения, зачистку контактов, ремонт обмотки</p> <p>То же</p> <p>« »</p> <p>« »</p> <p>Удалить заусеницы, обработав места замыкания острым напильником, разъединить листы и покрыть их лаком. При сильном выгорании листов – вырубить поврежденные места, между листами проложить тонкий электрокартон и пролакировать</p> <p>Найти место повреждения обмотки и устранить</p>

<p>отдельных местах при несимметрии токов в фазах; двигатель гудит и не развивает номинального момента</p> <p>Равномерный перегрев всего электродвигателя</p> <p>Перегрев подшипников скольжения с кольцевой смазкой</p> <p>Перегрев подшипника качения, сопровождающийся ненормальным шумом</p> <p>Стук в подшипнике скольжения</p> <p>Стук в подшипнике качения</p> <p>Повышение вибрации при работе</p>	<p>межфазное замыкание в обмотках статора</p> <p>Неисправен вентилятор (система вентиляции)</p> <p>Одностороннее притяжение роторов из-за чрезмерной выработки вкладыша; плохое прилегание вала к вкладышу</p> <p>Загрязнение смазки, чрезмерный износ тел качения и дорожек; неточная центровка валов в агрегате</p> <p>Большой износ вкладыша</p> <p>Разрушение дорожек или тел качения</p> <p>Нарушение балансировки ротора шкивами или муфтами; неточная центровка валов агрегата; перекос соединительных полумуфт</p>	<p>замыкание. В случае необходимости – перемотать поврежденную часть обмотки</p> <p>Снять защитный кожух и отремонтировать вентилятор</p> <p>Перезалить подшипники скольжения</p> <p>Удалить старую смазку, промыть подшипник и заложить новую смазку. Заменить подшипник качения. Проверить установку подшипников и центровку машины с агрегатом</p> <p>Пережалить подшипник</p> <p>Заменить подшипник</p> <p>Дополнительно отбалансировать ротор, шкивы или полумуфты; произвести центровку двигателя и машины; снять и вновь правильно установить полумуфту</p> <p>Найти место обрыва или плохого контакта и исправить повреждение</p>
--	--	---

Неисправности часто можно установить лишь по косвенным признакам. При этом приходится производить не только измерения, но и сопоставлять обнаруженные факты с известными из опыта и делать соответствующие выводы.

Тема: Безразборная диагностика электродвигателя при эксплуатации.

Цель работы: Получение практических навыков по безразборной диагностике электродвигателей.

Работы выполняются только на полностью отключенном от питающей сети и остановленном оборудовании.

Для измерения сопротивления изоляции между фазными обмотками их необходимо предварительно разъединить, для чего снять с панели выводов статорных обмоток перемычки, при помощи которых обмотки были соединены звездой или треугольником. Присоединяя поочередно выводы мегомметра к любым из выводов первой и второй, второй и третьей, третьей и первой обмоток статора, определить сопротивление изоляции между ними, равномерно вращая ручку прибора. Сопротивление изоляции фазных обмоток статора по отношению к корпусу двигателя также удобно определить при разобранном двигателе. В этом случае провод от вывода мегомметра со знаком земли присоединяют к корпусу двигателя, а другой вывод прибора — поочередно к любому из выводов проверяемой фазной обмотки.

Согласно ГОСТу сопротивление изоляции между обмотками электрических машин и относительно корпуса должно быть не менее

$$R_{из} = \frac{U_{ном}}{1000 + \frac{P_{ном}}{100}},$$

где $U_{ном}$ — номинальное напряжение испытуемой обмотки, В; $P_{ном}$ — номинальная мощность машины, кВт.

За истинное принимают то значение сопротивления изоляции, которое показывает мегомметр по истечении 60 с с момента начала измерения. В практике считают, что для машин с номинальным напряжением до 500 В сопротивление изоляции между обмотками, а также между обмотками и корпусом должно быть не менее 0,5 МОм, а для машин напряжением до 1000 В — не менее 1 МОм.

Перед проверкой сопротивления изоляции трехжильного кабеля, питающего двигатель, кабель отключают от всех остальных элементов электрооборудования. Измерение выполняют мегомметром, рассчитанным на напряжение 1000...2500 В. Сопротивление изоляции каждой жилы определяют по отношению к двум другим и к свинцовой оболочке. Цель испытания — выявить, не повреждена ли изоляция кабеля (пробой между жилами или на свинцовую оболочку).

Во время измерений необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. Рабочий, присоединяющий мегомметр, должен быть в резиновых перчатках или пользоваться специальными инструментами с изолированными ручками. Работающие должны стоять на резиновом коврике или на другом изолирующем настиле. Ограждения других установок, находящихся под напряжением, должны быть исправны и т. д.

Отчет о выполненной работе должен содержать:

1. Паспортные данные изучаемого электродвигателя и краткие пояснения к ним.
2. Результаты внешнего осмотра двигателя и краткое заключение о его техническом состоянии, основанное на результатах осмотра.
3. Описание способа выполнения обмотки ротора.
4. Описание выполнения вентиляции двигателя и защиты его от воздействия внешней среды.
5. Схемы измерения сопротивления изоляции двигателя и кабеля

7

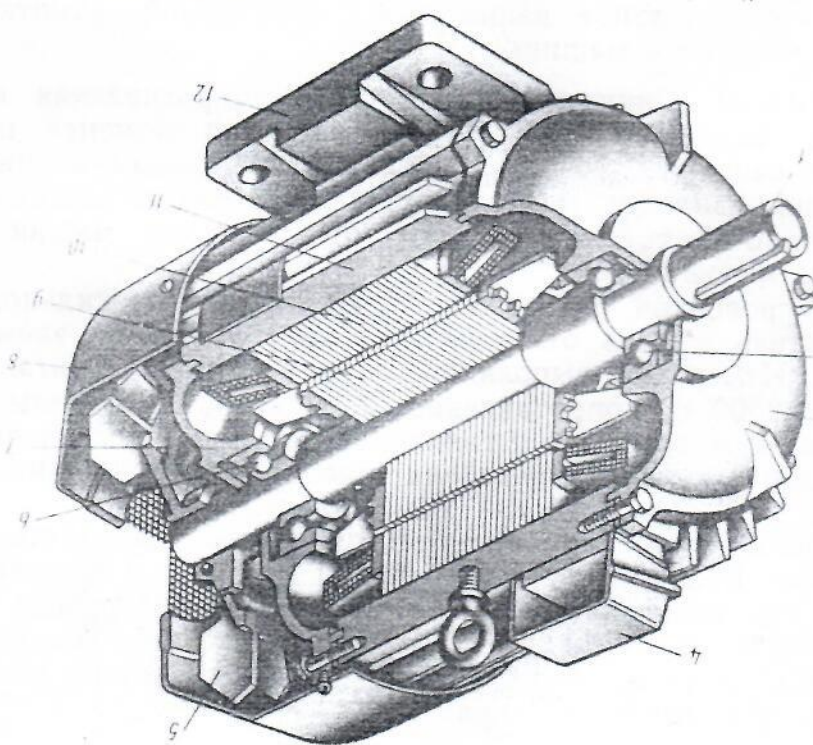
Техническое задание №2

4A200L843

$$\begin{aligned} p_H &= 22 \times 85 \\ n_H &= 730 \text{ об/мин} \\ \eta_H &= 88,5\% \\ \cos \varphi_H &= 0,84 \\ K_L &= 5,5 \end{aligned}$$

Чертеж трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

1 - вал; 2, 9 - подшипники; 3, 7 - полупроводниковые диоды; 4 - корпус двигателя; 5 - вентилятор; 6 - кожух вентилятора; 8 - крышка вентилятора; 10 - крышка двигателя; 11 - корпус; 12 - лапы



Неисправности электрических двигателей и возможные причины их возникновения.

Признаки неисправности	Причины неисправности	Способ ремонта
<p>Электродвигатели</p> <p>Двигатель при включении в сеть не развивает нормальной частоты вращения, издает не нормальный шум, при проворачивании вала от руки работает неравномерно</p> <p>Ротор двигателя не вращается, сильно гудит, быстро нагревается до вышедших температур</p> <p>Двигатель сильно гудит (особенно при пуске), ротор вращается медленно и работает устойчиво</p> <p>Двигатель устойчиво работает при номинальной нагрузке на валу, с частотой вращения, меньше номинальной, ток в одной фазе статора увеличен</p> <p>При работе электродвигателя на холостом ходу наблюдаются местные перегревы активной стали статора</p>	<p>переменного</p> <p>Возможен обрыв фазы при соединении обмоток статора звездой или двух фаз при соединении треугольником</p> <p>Обрыв фазы обмотки</p> <p>Обрыв в фазе ротора</p> <p>Обрыв в одной фазе статора при соединении обмоток треугольником</p> <p>Замкнуты между собой листы сердечника статора из-за порчи межлистовой изоляции или выгорания зубцов при повреждениях обмотки</p> <p>Витковое замыкание одной фазы в обмотке статора;</p>	<p>тока</p> <p>Наиболее вероятное место повреждения – межкатушечные соединения или окисления контактных поверхностей замыкающих колец (у двигателей с фазным ротором). Производят ремонт соединения, зачистку контактов, ремонт обмотки</p> <p>То же</p> <p>« »</p> <p>« »</p> <p>Удалить заусеницы, обработав места замыкания острым напильником, разъединить листы и покрыть их лаком. При сильном выгорании листов – вырубить поврежденные места, между листами проложить тонкий электрокартон и пролакировать</p> <p>Найти место повреждения обмотки и устранить</p>
Перегрев обмотки статора в		

Таблица замеров изоляции АД.

A - B		A - O	
A - C		B - O	
B - C		C - O	

