

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИРОГОЩАНСЬКИЙ АГРАРНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА №1
З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ
**«ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ
ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ І ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ»**

На тему:

«Технічне обслуговування і ремонт електричних машин»

2021 р.

Практичне заняття №1-3

Тема: «Технічне обслуговування і ремонт електричних машин»

Місце проведення: навчальна лабораторія

Час 18 годин

Навчальна мета: Ознайомитись з правилами техніки безпеки під час проходження навчальної практики, пройти вступний інструктаж. Набути знання та навички з технічного обслуговування та ремонту електричних машин.

Всі роботи виконуються при знятій напрузі. Забороняється вмикати схеми без дозволу викладача.

ПРИЙМАННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ.

Приймаючи змонтований електродвигун в експлуатацію, треба його старанно оглянути. При зовнішньому огляді перевіряють:

- відповідність паспортних даних електродвигуна проекту і механізму;
- наявність всіх деталей;
- відсутність механічних пошкоджень корпусу, вивідної коробки, пристроїв охолодження;
- відсутність пошкоджень підвідних проводів (обривів, переломів, порушень ізоляції тощо);
- відсутність заїдань, стуків тощо при прокручуванні вала від руки;
- наявність заземлюючої проводки від електродвигуна до загальної мережі заземлення;
- правильність внутрішніх з'єднань обмоток ("зірка" або "трикутник"), надійність кріплення і з'єднання з робочою машиною, стан мастила в підшипниках

Сам електродвигун, його пуско-захисна апаратура і допоміжне устаткування повинні бути доступними для огляду та ремонту і відповідати умовам експлуатації. На електродвигунах і приводжуваних механізмах треба стрілками показати напрям обертання. Апаратуру керування слід розміщати якнайближче до електричних машин у місцях, зручних для обслуговування і ремонту. Якщо апаратура керування розміщена в місці, звідки не видно електропривода, то треба встановити додаткову кнопкову станцію безпосередньо біля електродвигуна і забезпечити сигналізацію про пуск механізму, який має відбутися. Для контролю напруги на щитах повинні бути встановлені вольтметри або сигнальні лампи, а для стеження за режимом роботи електричних машин - амперметри. В електричних машин змінного

струму при їх прийманні в експлуатацію слід виміряти опір ізоляції між фазами і між фазами та корпусом. Для вимірювання використовують мегомметр напругою 500-1000 В для машин з номінальною напругою до 1000 В. Звичайно значення опору ізоляції обмоток не повинно бути нижчим за 0,5 МОм. Опір ізоляції котушок апаратів також не повинен бути меншим за 0,5 МОм. Корпуси електричних машин заземлюють, причому заземлювальні провідники розміщують так, щоб вони були доступні для огляду, і фарбують у відмітний колір (звичайно чорний). Крім того, створюють надійний контакт заземлювальних провідників з машиною. У місцях, де можливі механічні пошкодження, провідники захищають.

ПІДГОТОВКА ДО ПУСКУ ТА ПУСК АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ.

Перед введенням в експлуатацію асинхронних двигунів треба виконати операції:

- оглянути кріпильні деталі і в разі потреби підтягнути болти і гайки;
- перевірити мастило в підшипниках і в разі потреби поповнити його;
- повернути вал і впевнитись, що він вільно обертається в обидві сторони;
- виміряти опір ізоляції обмоток, який не повинен бути меншим за 0,5 МОм;
- перевірити роботу приводів пускозахисної апаратури; перевірити стан заземлення.

Ослаблені і окислені контакти розібрати, зачистити, змастити технічним вазеліном, скласти і затягнути. Якщо на вивідних кінцях немає маркіровки, то початок і кінці фаз можна визначити експериментально.

ПЕРЕВІРКА ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ ПІД ЧАС ПУСКИ ДВИГУНА

Пусковий струм короткозамкнених електродвигунів у 4...7,5 разів більший від їх номінального струму. Тому втрата напруги в мережі при пуску електродвигуна в кілька разів більша від втрати напруги при його нормальній роботі, що приводить до різкого зниження напруги на клеммах електродвигунів.

Пуски електродвигунів здійснюються не часто, а тривалість пуску здебільшого не перевищує 10 с. Тому відхилення напруги при пуску електродвигунів допускають значно більші, ніж при нормальній роботі. Проте пусковий момент повинен бути достатнім для розгону електродвигуна до номінальних обертів.

Для електродвигунів з легкими умовами пуску допускається зменшення напруги на затискачах у момент пуску не нижче 30 % від номінальної. На затискачах інших електродвигунів напруга не повинна знижуватись більш як на 20 % номінальної.

Коливання напруги в мережі перевіряють здебільшого при пуску короткозамкнених електродвигунів, приєднаних до джерела електроенергії (трансформатора) через повітряну лінію.

ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ, ЇХ ВИЯВЛЕННЯ ТА УСУНЕННЯ:

- Двигун не запускається, якщо відсутня напруга в мережі, відключений автомат або перегоріли запобіжники.

- Наявність напруги в мережі можна перевірити за допомогою вольтметра змінного струму зі шкалою до 500 В або низьковольтним індикатором.

Для усунення вмикається автомат або проводять заміну перегорілих запобіжників. Якщо перегорає один запобіжник, електродвигун буде видавати характерне гудіння.

- Обрив однієї з фаз обмотки статора можна виявити за допомогою мегомметра, попередньо звільнивши всі кінці обмоток двигуна. Якщо виявлено обрив усередині фази обмотки двигун необхідно відправити в ремонт.

- Зниження напруги на затискачах двигуна при його запуску допускається до 30% від номінального. Воно викликається втратами в мережі, малою потужністю трансформатора або його перевантаженням. При зниженні напруги на затискачах електродвигуна проводиться заміна живильного трансформатора або збільшується перетин проводів лінії підведення.

- Відсутність контакту мережі живлення в одній з обмоток статора – випадання фази – призводить до збільшення струму в його обмотках і

зниження числа обертів. Якщо двигун залишити працювати на двох обмотках, то він «згорить»

- Вихід з ладу обмотки електродвигуна («згорання» обмотки) ремонтується шляхом відправлення двигуна в спеціалізований ремонтний цех, де двигуни розбирають, чистять та проводять ревізію. Після чого несправні обмотки демонтують, та перемотують наново на спеціальних намотувальних установках чи вручну, лакують та сушать. Потім двигун збирають і перевіряють на робочих оборотах з вимірюванням струму холостого ходу і під номінальним навантаженням.

Крім перерахованих вище електричних несправностей в електродвигунах можуть бути несправності механічного характеру

ВОЛОГООБМІН ІЗОЛЯЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

Під час технологічної паузи між оточуючим повітрям і електродвигуном відбувається вологообмін - зволожене повітря потрапляє всередину і зволожує ізоляцію електродвигуна, внаслідок чого її опір зменшується. Зволоження ізоляції призводить і до зменшення її електричної міцності та можливого електричного пробоя між котушками різних фаз статора або пробоя будь-якої фази на занулений корпус електродвигуна. Щоб вловити момент переходу ізоляції електродвигуна у критичний стан, контролюють опір ізоляції та проводять її сушіння (підсушування) при плановому поточному ремонті.

СПОСОБИ СУШІННЯ ІЗОЛЯЦІЇ

Існує декілька способів сушки: конвективна (в сушильних шафах), струмова, індукційна (втратами в сталі статора) та ін.

Конвективна сушка проводиться в спеціальних шафах. В якості джерела теплоти використовується пара, електроенергія або газ. Теплота передається від статора до обмотки, тому зовнішні її шари висихають швидше, ніж внутрішні. Для більш рівномірного усунення волого з ізоляції температуру в сушильній шафі слід підвищувати поступово. Сушка струмом від стороннього джерела. Для сушки асинхронного двигуна трифазним струмом потрібно надійно загальмувати ротор, а до статора підвести від джерела 3-х фазного струму напругу не більше 15-20% номінальної. При цьому сила струму в статорі досягає приблизно номінального значення. При надто швидкому підвищенні температури слід понизити підводиму напругу. Якщо

виведені кінці обмотки статора, то всі фази включають послідовно і через них пропускають змінний струм. При цьому необхідно періодично переключати фази для рівномірного нагрівання обмоток. Переключення проводяться кожні 2-4 години і в залежності від розмірів машини і швидкості підвищення температури на початку сушки. Цим методом можна сушити електричні машини всіх типів. Він застосовується головним чином тоді, коли неможливо обертати машину і є джерело низької напруги достатньої сили струму. Так як при цьому методі сушки машина нерухома, то це погіршує умови охолодження порівняно з машиною, яка обертається; тому необхідний для сушки струм значно менший номінального і, наприклад, для машин відкритого типу складає не більше 50- 70%. Індукційна сушка відбувається при нагріванні машини індукційними струмами, які виникають при пропусканні змінного струму по спеціальній намагнічувальній обмотці, яка розміщена на статорі, її виконують ізольованим проводом.

ПЕРЕДБАЧАЄТЬСЯ ДВА ВИДИ РЕМОНТА:

поточний (ПР) та капітальний (КР). ПР виконується електромонтерами згідно графіків на місці установки. В його обсяг входять операції ТО та такі операції:

- демонтаж електрообладнання,
- транспортування, розбирання, дефектовка;
- ремонт з заміною швидко ізношувальних деталей та вузлів, збірка, фарбування;
- налагодження, регулювання, транспортування;
- монтаж на місці установки.

+КР виконується на спеціалізованих електроремонтних підприємствах для повного або близького до повного відновлення ресурсу електрообладнання із заміною базових вузлів.

КОНТРОЛЬ НАВАНТАЖЕННЯ І АПАРАТУРИ

Для спостереження за пуском і роботою електродвигунів, регулювання технологічного процесу на пусковому щитку чи панелі керування встановлюють амперметр, який вимірює струм у колі статора електродвигуна. Амперметр установлюють також у колі збудження синхронних електродвигунів. На шкалі амперметра червоною рисою позначають значення допустимого струму (вище номінального струму електродвигуна на 5 %).

На електродвигунах постійного струму, призначених для приводу відповідальних механізмів, незалежно від їх потужності необхідно контролювати струм якоря. Для контролю наявності напруги на групових щитках і збірках електродвигунів повинні бути встановлені вольтметри або сигнальні лампи.

Для забезпечення нормальної роботи електродвигунів напругу на шинах необхідно підтримувати в межах від 100 до 105 % від номінальної. За необхідності допускається робота електродвигуна з напругою 90 - 110 % від номінальної. У разі зміни частоти живильної мережі в межах $\pm 2,5$ % від номінального значення допускається робота електродвигунів з номінальною потужністю.

Вібрація, виміряна на кожному підшипнику електродвигуна, осьовий зсув ротора, розмір повітряного зазору між сталлю статора та ротора, а також в підшипниках ковзання не повинні перевищувати величин.

Постійний нагляд за навантаженням електродвигунів, щітковим апаратом, температурою елементів і охолоджувальних середовищ електродвигуна (обмотки і осердя статора, повітря, підшипників тощо), догляд за підшипниками і пристроями підведення охолоджувального повітря, води до повітроохолодників і обмоток, а також операції з пуску, регулювання швидкості і зупинки здійснюють працівники цеху (дільниці), які обслуговують механізм.

Електродвигуни, що продуваються і які встановлені в запиленних приміщеннях і приміщеннях з підвищеною вологістю, повинні бути обладнані пристроями підведення чистого охолоджувального повітря, кількість якого і параметри (температура, вміст домішок тощо) повинні відповідати вимогам інструкції заводу-виробника.

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

Роботи з технічного обслуговування для всіх електричних машин, які знаходяться в експлуатації. Технічне обслуговування електричних машин проводять на місці їх установки, без демонтажу і розбирання. Поточні ремонти можна проводити на місці їх установки або на пункті технічного обслуговування, у майстерні тощо. У процесі технічного обслуговування персонал, що виконує обслуговування електродвигунів, щодобово оглядає їх і усуває дрібні несправності, попередньо вимкнувши від мережі. При цьому необхідно:

- очистити корпус електродвигуна від пилу і бруду стиснутим повітрям або обтиральним матеріалом і впевнитися у відсутності тріщин у станині, підшипникових щитах і фланцях;
- перевірити, як затягнуті болти та гайки і чи надійно кріпиться електродвигун до фундаменту або робочої машини; підтягнути ослаблені болти і гайки;
- проконтролювати щільність посадки шківів, напівмуфти або зірочки, а якщо потрібно, закріпити їх;
- перевірити чи надійно заземлений корпус електродвигуна; розібрати ослаблені контакти і ті, які окислились, зачистити їх поверхні до металевого блиску, змастити технічним вазеліном, зібрати і затягнути; замінити заземлюючий провід при обриві;
- зняти кришку коробки виводів і перевірити цілість ізоляційного покриття вивідних кінців обмоток електродвигуна та проводів, які підводять живлення; закріпити ослаблені контакти, а ті, що окислились і підгоріли, розібрати, зачистити їх поверхні, зібрати та ізолювати;
- прибрати із щіткового механізму та контактних кілець електродвигуна з фазним ротором пил і бруд сухим обтиральним матеріалом або стиснутим повітрям; оглянути щітковий механізм, щітки, контактні кільця, пусковий реостат і з'єднувальні проводи;
- перевірити, чи добре змащені підшипники; якщо потрібно, наповнити камеру мастильним матеріалом до 2/3 її об'єму; виміряти опір ізоляції обмотки статора між фазами і між фазами та корпусом (повинно бути не менше ніж 0,5 МОм), попередньо вимкнувши електродвигун від мережі; у випадку значного зниження опору підсушити обмотки будь-яким способом;
- перевірити, чи нема заїдання в підшипниках і чи не зачіпає ротор статор, обертаючи рукою ротор вимкненого електродвигуна;
- ввімкнути електродвигун і впевнитись у тому, що нема сторонніх шумів, які характерні для несправного двигуна або робочої машини; проконтролювати ступінь нагрівання корпусу і підшипникових щитів.

Під час технічних оглядів визначають стан електродвигунів і уточнюють обсяг підготовчих робіт, які треба виконати при черговому ремонті. Огляди проводять електромонтери (кваліфікаційна група не нижче III), як правило, в технологічні перерви роботи машин. Періодичність оглядів електродвигунів встановлюють залежно від умов їх експлуатації і виконання.

ПРИЙМАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ У РЕМОНТ

Електричні машини приймають у ремонт тільки в складеному вигляді, безпосередньо від замовника. Замовник (представник підприємства, що експлуатує машини) ознайомлює ремонтне підприємство з особливостями експлуатації машини і висловлює свої вимоги до ремонту (можлива зміна паспортних даних і т. п.). Якщо ремонт недоцільний (машина застаріла морально або значно пошкоджена активна сталь статора чи ротора, немає лап і т. д.), ремонтне підприємство має право скласти двосторонній акт про неремонтнопридатність машини і її списання. Особливу увагу слід приділяти транспортуванню електричних машин. Для транспортування великих машин потрібні дерев'яні полозки, для дрібних машин - дерев'яні ящики. Ремонтне підприємство повинно мати потрібну кількість спеціальних контейнерів. У кожний контейнер слід поміщати електродвигуни тільки одного типу.

РОЗБИРАННЯ І ВИЯВЛЕННЯ НЕПОЛАДОК

Перед ремонтом проводять дефектацію складеного електродвигуна. Потім його розбирають у такій послідовності. Гайковертами відгвинчують болти переднього і заднього підшипникових щитів і болти або гайки фланців переднього і заднього підшипників. Спеціальними виколотками з кольорового металу і молотком або кувалдою знімають задній підшипниковий щит і зсувають із заточки передній підшипниковий щит. Ротор разом з переднім щитом виймають із статора, причому на невеликих електродвигунах цю операцію виконують вручну, а на середніх і великих - за допомогою спеціального пристрою і вантажопідйомного механізму. В обох випадках вживають заходів до того, щоб не пошкодити активну сталь ротора і статора (наприклад, знявши задній підшипниковий щит, вводять у зазор між ротором і статором лист тонкого електрокартону). Після цих операцій у спеціальному пристрої знімають з підшипника передній щит. На цьому закінчується розбирання електродвигуна. На основні його деталі вішають металеві бірки.

Усі деталі старанно промивають у мийній машині, після чого ротор електродвигуна з підшипниковими щитами, підшипниками, фланцями і деталями кріплення (механічна частина) відправляють у слюсарно-механічний ремонт.

При дефектації машини особливо відповідальна перевірка її електричної частини. В електричних машинах найчастіше бувають три несправності: обрив кола, замикання між фазами (колами) обмотки або обмотки на корпус і виткове замикання обмотки.

Усі ці несправності можна визначити за допомогою чотирьох методів: контрольної лампи або опору (омметра), методу симетрії струмів або напруг, методу мілівольтметра і методу електромагніту. У складеній і в розібраній машині обрив у колі обмотки, що не має паралельних віток, легко визначити контрольною лампою, а в колі з паралельними вітками - за допомогою омметра або ж після розпаювання віток тією самою контрольною лампою.

У машинах постійного струму це пошкодження визначають омметром. У колі з обривами опір завжди значно перевищує розрахункове значення. Обрив у короткозамкненому роторі асинхронного двигуна визначають у режимі короткого замикання двигуна за допомогою методу симетрії струмів.

Ротор електродвигуна загальмовують, до статора підводять напругу, знижену порівняно з номінальною в 5 -6 раз. У кожен фазу обмотки статора вмикають амперметр. Коли обмотки статора і ротора справні, покази всіх трьох амперметрів однакові і не залежать від положення ротора. Коли стержні в роторі обірвані, покази приладів будуть різними і змінюються при повертанні ротора.

Різні покази приладів, що не залежать від повертання ротора, свідчать про несправність обмотки статора (виткове замикання, неправильне з'єднання котушок в обмотці статора і т. п.). Виткове замикання в обмотці статора двигуна звичайно визначають за допомогою методу симетрії струмів у режимі неробочого ходу, а для генератора - за допомогою методу симетрії напруг (замість трьох амперметрів у схему вмикають три вольтметри).

У розібраній машині визначають обрив у колі короткозамкненого ротора і виткове замикання в колі статора чи якоря (машини постійного струму), використовуючи для цього електромагніт. Ротор (подібно до якоря) поміщають на електромагніт і повертають вручну. Стальна пластинка, прикладена до пазів ротора, вібрує на справних пазах і не вібрує на пазах, де розміщені обірвані стержні. Щоб визначити виткове замикання в обмотці статора, електромагніт поміщають у розточку статора і пересувають по ній. Стальна пластинка, прикладена до пазів, починає вібрувати як тільки потрапляє на паз, в якому міститься пошкоджена котушка обмотки.

ЕКСПЛУАТАЦІЯ КОЛЕКТОРНИХ МАШИН ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

В більшості випадків причиною поломок колекторних двигунів є знос щіток і почорніння колектора. Зношені щітки необхідно замінити новими однаковими за формою і розмірами, краще звичайно оригінальними. У деяких моделях змінюються самі щітки, але інколи разом з щіткотримачем.

Якщо контактна частина колектора потемніла, тоді її необхідно обов'язково почистити дрібним наждачним папером.

Набагато рідше відбувається обрив або вигорання в обмотках або в місцях їх підключення. У більшості випадків це вдається визначити зовнішнім оглядом. При цьому звертайте увагу на:

- Цілісність обмоток.
- Почорніння обмоток або всієї, або її частини.
- Наявність характерного запаху горіння ізоляції проводів.

Але не завжди візуально можливо визначити пошкодження обмоток, тому слід скористатися мультиметром для цих цілей. Якщо виявлено візуально пошкодження обмотки стартера або якоря, то їх потрібно замінити на нові або здати на перемотування.

ЗНІМАННЯ СТАРОЇ ТА НАМОТУВАННЯ НОВОЇ ОБМОТКИ

Видаляють стару обмотку двома способами:

- Вирубують зубилом і молотком
- Випалюють зі статора при температурі 170 °C

При вирубуванні зубилом потрібна витримка і обережність, так як дуже легко пошкодити пластини статора.

Метод випалювання теж не позбавлений ризику. Наприклад, якщо чітко не витримати температуру 170 °C і розігріти до більшого значення, то сталь статора погіршить свої електромагнітні властивості. Це в свою чергу призведе до зниження ККД двигуна.

Перед початком укладання обмоток потрібно грамотно вибрати ізоляційний матеріал, в який буде вкладатися ця обмотка. Вибирається він по товщині і по температурному класу. Якщо зробити невірний вибір, то термін служби такого двигуна скоротиться. Сама обмотка обов'язково повинна бути мідна, покрита ізоляційним лаком і найголовніше якісна. Якість обмотки залежить від чистоти міді. Так як при нагріванні неякісної обмотки її опір різко зростає. Кожна обмотка повинна в точності дублювати попередню по всім параметрам і бути її повноцінною заміною. При укладанні ж самої обмотки, вкласти таку ж кількість витків у пази вручну, як при заводському укладанні, є проблематично. Тому або вкладають дротом меншого січення або ж вкладають меншу кількість витків. А це призводить до зниження потужності двигуна на 15-20%. Так, наприклад, може не виявитися в наявності провідника того діаметра і з тією ізоляцією, який був до перемотування. Якщо взяти провідник меншого діаметру, то обмотка буде

перегріватися більше, ніж до перемотування. Отже, перемотаний двигун вже не буде здатний віддати колишню потужність.

ВИПРОБУВАННЯ ДВИГУНІВ ПІСЛЯ РЕМОНТУ

Об'єм і норми приймально-здавальних випробувань електроустаткування викладені в ПУЕ. У електродвигунів змінного струму напругою до 1 кВ вимірюють опір ізоляції, опір реостатів і пуско-регулюючих опорів постійному струму, перевіряють роботу на холостом ході або з навантаженим механізмом і роботу під навантаженням. Опір ізоляції статора вимірюють мегомметром напругою 1 кВ, а ротора - мегомметром напругою 0,5 кВ. При температурі 10-30 °С опір ізоляції статора має бути не менше 0,5 МОм. Опір ізоляції ротора не нормується. Опір реостатів і пускорегулюючих опорів повинен відрізнятися від паспортних не більше ніж на 10%. При цьому також перевіряють цілісність відпаювань. Тривалість перевірки роботи на холостому ході не менше 1 год. Перевірку роботи під навантаженням проводять при потужності, що забезпечується технологічним устаткуванням до моменту здачі апаратури в експлуатацію. При цьому для електродвигунів з регульованою частотою обертання визначають межі регулювання.

У електродвигунів змінного струму напругою понад 1000 В окрім перелічених вище випробувань перевіряють можливість включення під напругу без сушки; випробовують підвищеною напругою промислової частоти; вимірюють опори обмоток статора і ротора постійному струму; випробовують повітроохолоджувач гідравлічним тиском; вимірюють вібрацію підшипників.

Випробування підвищеною напругою промислової частоти проводять на повністю зібраному двигуні. Випробування обмотки статора проводять для кожної фази окремо відносно корпусу при двох інших сполучених з корпусом. Опір обмоток статора і ротора постійному струму вимірюють при потужності електродвигуна 300 кВт і більше. Опори обмоток різних фаз повинні відрізнятися один від одного або від заводських даних не більше ніж на 2%.

Випробування повітроохолоджувача проводять надмірним гідравлічним тиском 0,2 - 0,25 МПа впродовж 10 хв. При цьому не повинно спостерігатися зниження тиску або витоку.

У електродвигунів змінного струму, що поступають на монтаж в розібраному виді, вимірюють проміжки між ротором і статором; проміжки в

підшипниках ковзання, а також розгін ротора в осьовому напрямі. Повітряний проміжок між ротором і статором вимірюють за допомогою щупів, які вводять в проміжки діаметрально протилежних точок або точок, зрушених відносно осі ротора на 90° . Вимір проводять тричі, послідовно повертаючи ротор навколо осі на 120° . Значення проміжку отримують як середньоарифметичне трьох результатів вимірів, кожне з яких не повинне відрізнятись від середнього значення більш ніж на 10%, а розгін ротора в осьовому напрямі не повинен перевищувати 2 -4 мм. Вимір вібрації проводять на кожному підшипнику; її граничне значення не повинне перевищувати при синхронній частоті обертання: 3000, 1500, 1000, 750 об/хв. відповідно допустима амплітуда вібрації підшипника: 50, 100, 130, 160 мкм. Усі випробування і виміри оформляють актами і протоколами.

ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

Підготовку до монтажу починають з комплектації і вивчення технічної документації. Остання включає документацію, що передається замовником і яка була розроблена проектною організацією. До документації, що передається замовнику, відноситься: технічна документація, яка одержана їм безпосередньо від заводу-виробника; креслення на установку обладнання, що розроблені проектною організацією для даного об'єкту.

Документація, яку одержують від заводу-виробника, включає: паспорт по монтажу і експлуатації, складальні заводські креслення, специфікації і відомості комплектувань (відправні), інструкцію щодо складання машин, які поступають в розібраному вигляді. Технічна документація, яка передається замовником на завод-виробник, повинна мати штамп з написом «Дозволено до виробництва» і підпис відповідального представника замовника.

Обсяг і зміст документації, яка розроблюється проектною організацією, залежать від потужності і габаритів електричних машин. Для монтажу великих електричних машин, як правило, розробляють проект виробництва робіт, для середніх електричних машин обмежуються технологічною запискою.

Вивчення технічної документації починають з докладного ознайомлення з паспортами, технічним описом і інструкцією щодо монтажу і експлуатації машин. Останні входять до складу супровідної документації, що відправляється заводом-виробником безпосередньо з електричними машинами в закритому вигляді. У паспорті електричних машин вказують

основні технічні характеристики: тип, потужність, максимальний момент (для двигунів), дату випуску, назву заводу-виробника і т.д.

Технічний опис з інструкцією щодо монтажу і експлуатації містить короткі відомості про призначення машини, її основні технічні дані, опис конструкції, перелік спеціального інструменту і пристосувань, що відвантажуються заводом в комплекті з електричними машинами (наприклад, ключ для регулювання болтів віджимних планок ротора, які притискають котушки полюсів до полюсних наконечників, гвинти для притиснення віджимних планок ротора, ключ для підпресування осердя статора за допомогою віджимних болтів гребінок, ключ для закручування гайок, що контрять вказані віджимні болти та ін.), відомості про маркування частин машин, рекомендації щодо зберігання машин, вказівки про їх консервації, вимоги до розбирання і складання, короткі вказівки щодо монтажу і підготовки до експлуатації, перелік контрольованих величин, перелік можливих несправностей і способів їх усунення, вказівки щодо техніки безпеки.

Технічний опис також містить креслення, зокрема: загальний вид машини; схему пришліфування щіток; схему вимірювання тиску щіток на контактні кільця або колектор; схему визначення місця замикання ізоляції підшипників; схему пристосувань для переміщення статора і інші креслення; перелік котрих залежить від габариту і призначення машин.

БЕЗПЕКА ПРАЦІ

До виконання робіт з технічного обслуговування і поточного ремонту електродвигунів допускаються електромонтери та електрослюсарі, які пройшли у встановлені строки медичний огляд і знають правила та інструкції з техніки безпеки, пройшли навчання безпечних методів роботи і перевірку знань з присвоєнням певної кваліфікаційної групи, навчені прийомів звільнення потерпілого від електричного струму і правил надання першої допомоги потерпілим. Технічне обслуговування і поточні ремонти електрообладнання проводять при повністю знятій напрузі, тобто електродвигун повинен бути повністю відімкнений від мережі. Для виключення помилкової подачі напруги до місця роботи знімають запобіжники, прокладають ізоляційний матеріал між губками і ножами рубильників, від'єднують кабелі. На рукоятках вимикальних апаратів вивішують плакат: "Не вмикати - працюють люди". Після вивішення попереджувальних плакатів впевнюються у відсутності напруги на всіх трьох

фазах, користуючись індикатором чи вольтметром Під напругою працюють тільки при випробуванні відремонтованих машин та апаратів і тільки в тому випадку, якщо цього вимагає технологія перевірки.

При роботі на електродвигунах необхідно вживати заходів, щоб двигун не прийшов у рух з боку приводного механізму. Забороняється працювати в одязі із закачаними рукавами і без головного убору. При роботі з контактними кільцями, які обертаються, колектором і щітками рукави працюючого повинні бути застібнуті біля кисті, а на руки надіті діелектричні рукавиці.

Випробування електрообладнання з використанням підвищеної напруги повинні проводити особи, які пройшли спеціальну підготовку і мають практичні навички з проведення випробувань у діючих електроустановках. Перед початком випробувань необхідно перевірити заземлення корпусів випробовуваного двигуна і надійно заземлити випробувальну установку. Місце випробування, а також з'єднувальні проводи, які знаходяться під високою напругою, повинні бути обгороджені. Крім того, повинен бути вивішений плакат "Випробування небезпечно для життя".

Контрольні питання

1. Що містить технічний опис з інструкцією щодо монтажу і експлуатації?
2. Як визначають обрив у колі короткозамкненого ротора і виткове замикання в колі статора чи якоря?
3. Які поломки найчастіше виникають в колекторних машинах постійного струму?
4. Що перевіряють при зовнішньому огляді електродвигуна?
5. Як проводиться конвективна сушка обмоток в електродвигунах?
6. Які операції треба виконати перед введенням в експлуатацію асинхронного двигуна?