

№ 115.

03.04.2020

Тема уроку: Особливості ремонту потужних електродвигунів.

Література: В.В.Вернер «Электромонтер-ремонтник» Москва «Высшая школа» 1987
Ст108-113

План.

1. Потужні електродвигуни та їх використання.
2. Основні ушкодження потужних електродвигунів.
3. Розбирання потужних електродвигунів.
4. Ремонт обмотки статора.
5. Ремонт роторів.

Потужними прийнято вважати асинхронні двигуни потужністю понад 600-1000 кВт, синхронні - понад 1000 кВт і машини постійного струму - від 200 і більше 1400 кВт.

Потужні асинхронні двигуни виготовляють на номінальних напруга 3,6 і 10 кВ, а машини постійного струму - до 660 В. Відмінною особливістю потужних двигунів є їх конструкція. Їх роблять з горизонтальним і вертикальним валом (наприклад, двошвидкісний двигун ДВДА-260 / 99-20-24 У4 потужністю 4000/2500 кВт і частотою обертання 300/250 об / хв), з шарико- або роликowymi підшипниками, або стояковими підшипниками (наприклад, двигун А02-21-49- 16У1 потужністю 3200 кВт і частотою обертання 370 об / хв). Стоякові підшипники ковзання винесені за межі щита і закріплені на стояках. Вкладиші підшипника виконують роз'ємними по горизонтальній площині. Підшипники ковзання мають кільцеву або примусову мастило.

Електродвигуни АТД потужністю 320 кВт виконані на щитових підшипниках кочення або ковзання. При стоякових підшипниках для запобігання підшипникових струмів один з підшипників з боку, протилежного приводу, встановлюють на ізоляційних гетінаксових аркушах. Істотним для цих машин є система охолодження. Для постійного спостереження за температурою в пази статора укладені терморезистори. Для двигунів ВН особливе значення має якість ізоляції обмоток статора. Застосовується ізоляція типу «Моноліт-1» класу В по нагрівостійкості, стеклослюдяная стрічка та інші ізоляційні матеріали.

У ряді двигунів в нижній частині станини передбачені електронагрівачі, які включаються при тривалій зупинці двигуна для запобігання появи конденсату і зволоження ізоляції.

Особливу увагу приділено міцності короткозамкнутих обмоток ротора. Обмотки ротора для двигунів потужністю до 630 кВт виконують литими з алюмінієвих сплавів, від 630 кВт і вище - з мідних стрижнів і мідних короткозамкнутих кілець. На короткозамкнутих кільцях встановлені бандажні кільця з немагнітної сталі. Для ряду двигунів одноклітинні обмотки ротора виконані зі стрижнів трапецієподібного перерізу (рис. 53), притиснутих на кінцях до бічних стінок паза зустрічними клинами. Бандажні кільця з немагнітної сталі захищають мідні кільця і стрижні від дії відцентрової сили.

Потужні електричні двигуни використовуються в якості електроприводу прокатних станів, обладнання власних потреб електростанцій, цементних печей та

інших потужних установок. Двигуни великої потужності, що досягає 8000 кВт, і напругою 6,0-Ю кВ виготовляють особливо ретельно. Виткового і корпусні ізоляція розрахована на експлуатацію 15-20 років без капітального ремонту. Проте в цих машинах можливі пошкодження, які призводять до простою обладнання і значного збитку підприємства.

До числа основних ушкоджень можуть бути віднесені наступні:

пошкодження ізоляції, викликані електричним впливом комутаційних перенапруг, пов'язані з нагріванням, дією вологи і масла, старінням ізоляції і пошкодження, викликані електричним навантаженням і вібрацією;

пошкодження обмотки статора і ротора; пошкодження активної сталі статора; ушкодження короткозамкнутих роторів; ушкодження токоз'ємного пристрої; ушкодження підшипників ковзання і несправності підшипників кочення.

Ремонт потужних електродвигунів, маса яких досягає декількох тонн, пов'язаний з труднощами і великою відповідальністю.

Якщо після ряду випробувань і вимірів електродвигун потрібно частково розібрати, складають проект виробництва робіт з урахуванням конструкції двигуна, до якого має бути додано лінійний або мережевий графік ремонту, визначено час ремонту, робоче місце, проектування і виготовлення потрібної оснащення і пристосувань, порядок розбирання, кількість і кваліфікація ремонтного персоналу, інструмент, обладнання та необхідні матеріали.

Розбирання - одну з відповідальних операцій - роблять у такий спосіб: знімають щити, дифузори, розбирають опорні підшипники і способом, показаним на рис. 42,5 (або аналогічним), виводять ротор.

Якщо при випробуваннях активної сталі перед початком ремонту при замірах встановлені завищені питомі втрати, що означає загальне старіння активної сталі, необхідні повна перешіхтовка і переізолювання листів сталі. Незначні пошкодження - розпушений листів, засмічення вентиляційних каналів, деформація пакетів, розпірок і інші - повинні бути усунені.

При виявленні пошкоджень поверхні розточки статора (ослаблення щільності пресування кінцевих пакетів, місцеві замикання на поверхні сталі, оплавлення і ін.) Проводять випробування активної сталі і вживають заходів до усунення дефектів.

Перевіряють систему вентиляції і очищають стисненим повітрям вентиляційні канали статора.

Ремонт обмотки статора. При оглядах визначають стан ізоляції (відсутність тріщин, вм'ятин, місць перегріву), перевіряють щільність установки пазових клинів обмотки, деформацію, ослаблення або обриви бандажів, кріплення лобових частин обмотки до бандажним кільцям, випадання або зсув дистанційних прокладок і розпірок. Перевіряють на слух щільність установки клинів постукуванням по клину молотком 200-300 г. У разі необхідності клини замінюють, витягуючи ослаблені за допомогою сталеної вибивання з гострими зубами.

Обірвані або ослаблені шнурові бандажі на лобових частинах зрізають і замінюють новими. При накладці бандажів (рис. 54) дотримуються щільну укладку шнура. Бандажі просочують лаком БТ-99 і покривають емаллю ГФ-92ХС. Застосовують стеклолавсановий шнур марки ШСЛ. При частковій зміні стрижнів обмотки статора їх витягують з паза, видаляють стару ізоляцію і після відновлення ізоляції стержня і паза встановлюють на своє місце. Вилучення стрижня з дефектною ізоляцією передують такі операції: треба розпаяти секцію, в яку входить

пошкоджений стрижень, звільнити його від бандажів і, прогрів струмом 10-12 А / мм 2 до розм'якшення ізоляції, витягти.

Перевіряють цілісність стрижнів короткозамкнутого ротора і міцність місця пайки стрижнів з короткозамикаючим кільцем.

Ремонт роторів. Перевіряють наявність балансувальних вантажів і в разі необхідності за результатами балансування встановлюють їх у відповідних місцях. Перевіряють цілісність вентиляторів, щільність пресування стали і кріплення деталей.

Перевіряють щільність посадки стрижнів в пазу, якість пайок стрижнів з короткозамикаючим кільцем. Щільність посадки стрижнів перевіряють простукуванням. Якщо стрижень переміщається або чути деренчання, то він слабо посаджений. В цьому випадку стержень карбують. При виявленні тріщин в місцях з'єднання (рис.56) стержня з короткозамикаючого кільцем 3 стрижень розрізають, а в торці стержня 1 просвердлюють отвір глибиною 6-7 мм, діаметром, що дорівнює половині діаметра стрижня. На місце висвердлених частини встановлюють заповнювач 2, виготовлений з того ж матеріалу, що і стрижень 1. Зазор, рівний 0,1-0,2, запаюють меднофосфористим або срібним припоєм (ПСР-71Ф) для швидкохідних двигунів.

Зазор стоякових роз'ємних підшипників ковзання (рис. 57), які використовуються в потужних машинах, визначають наступним чином: між шийкою вала 1 і верхньою половиною вкладиша 3 (нижня половина 2), а також в порожнину роз'єму вкладишів після зняття кришки підшипника 6 закладають відрізки свинцевого дроту 4 товщиною 0,5-1 мм і довжиною 2-4 см. Потім верхню половину вкладиша і кришку встановлюють на свої місця і рівномірно затягують стяжні болти (5 - вісь болта), при цьому відрізки свинцевого дроту сплющуються відповідно зазорам. Підшипник розбирають і мікрометрів заміряють товщину всіх свинцевих відбитків.

Відновлення посадкового місця вала проводиться шляхом електродугового наплавлення. Перевіряють цілісність ввідної коробки.

Після складання машини і проведення необхідних випробувань її сушать способом втрат в активній сталі ротора, постійним струмом, зовнішнім нагріванням або методом трифазного короткого замикання.

Закріплення.

1. Які електродвигуни вважають потужними?
2. Які основні ушкодження потужних електродвигунів?
3. На що звертають увагу при оглядах стану ізоляції?
4. На що звертають увагу при ремонті ротора?