

ТЕМА 4. Організація технічного обслуговування та ремонту електроустаткування промислових підприємств (2год)

Урок №14. Види і причини зношення електроустаткування. Види ремонтів. Структура ремонтного цеху.

Види і причини зношення електроустаткування. Види ремонтів та їх характеристика. Графік проведення ремонтів.

Структура ремонтного цеху і склад його обладнання.

Види і причини зношення електроустаткування.

Робота електроустаткування неминуче пов'язана з його поступовим зносом і внаслідок цього з необхідністю періодичних ремонтів. Знос електроустаткування по характеру і причинам, що його викликають можна умовно розділити на механічний, електричний і моральний.

Механічний знос електроустаткування відбувається через тривалі змінні або постійні механічні дії на його окремі деталі або складальні одиниці, внаслідок чого змінюються їх первинні форми або погіршуються якості, наприклад, утворення на поверхні колектора електричної машини глибоких борозен - «доріжок», виробіток. Причиною швидкого механічного зносу колектора може стати тривала дія на нього щітки, притиснутої із зусиллям, що перевищує допустиме зусилля натиснення, або неправильний підбір марки щітки, наприклад, твердішої, ніж та, на яку розрахований колектор.

У електричних апаратах механічний знос виражається в стиранні (абразивному зносі) і зміні первинної форми контактів, ослабленні пружин механізму і ін. У електричних двигунах через тертя механічно зношуються, головним чином, шийки валів, підшипники і контактні кільця роторів.

Електричний знос - невідновна втрата електроізоляційними матеріалами електроустаткування ізоляційних властивостей. Електрично зношуються, наприклад, пазова ізоляція електричних машин, ізоляція дротів обмотки трансформатора, ізолюючі деталі апаратів і ін. Електричний знос ізоляції найчастіше є наслідком тривалої роботи електроустаткування, дії на ізоляцію недопустимо високих температур або хімічно агресивних речовин, що призводить до інтенсивного «старіння» ізоляції і в результаті цього до виткових замикань в обмотках і котушках, пробоя ізоляції і появи потенціалів небезпечної величини на частинах електроустаткування, що нормально не знаходяться під напругою, тобто до пошкоджень, усунення яких вимагає капітального ремонту електроустаткування.

Моральний знос - результат старіння сповна справного резервного або працюючого електроустаткування, подальша експлуатація якого недоцільна через створення нового, технічно більш досконалого або економічнішого устаткування аналогічного призначення. Цей вид зносу електрообладнання - закономірний процес, обумовлений

розвитком науки і безперервним технічним прогресом. Проте експлуатація електроустаткування, що морально зносилося, може стати технічно і економічно доцільною, якщо при капітальному ремонті здійснити модернізацію, при якій його техніко-економічні параметри можуть бути максимально наближені до параметрів аналогічного досконалішого електроустаткування.

Системи і класифікація ремонтів

Положенням про ППР електроустаткування промислових підприємств ряду галузей промисловості передбачено виконання декількох видів ремонтів (поточного і капітального, середнього і капітального або поточного, середнього і капітального). Найбільш прогресивна система - виконання для більшої частини електроустаткування двох видів ремонту - поточного і капітального.

При поточному ремонті замінюють невеликі деталі, усувають дрібні дефекти, регулюють механізми електроустаткування і забезпечують його нормальну працю до чергового планового ремонту. До поточного ремонту відносяться також чищення електроустаткування, відновлення невеликих ділянок пошкодженої ізоляції обмоток електричних машин, перезарядка запобіжників із заміною плавкої вставки, обробка обгорілих контактів апаратів, промивання підшипників електродвигунів, заміна щіток, що зносилися, підтягування кріплень електроустаткування і т. п. Під час поточних ремонтів перевіряють стан ізоляції обмоток електричних машин і електромагнітів відключаючих апаратів, а також виконують різні профілактичні випробування з метою виявлення і своєчасного усунення наявних несправностей в електроустаткуванні. Поточні ремонти здійснюють зазвичай без розбирання електроустаткування, використовуючи короточасні зупинки виробничого устаткування.

Середнім прийнято рахувати такий ремонт, при якому попереджають небезпеку надмірного зносу найбільш відповідальних деталей і складальних одиниць електроустаткування або ж запобігають аварійному виходу його з ладу. При цьому виді ремонту замінюють окремі деталі механізмів апаратів, відновлюють надійність електричних з'єднань, усувають дефекти ізоляції лобових частин обмоток електродвигунів, ремонтують щіткотримачі, замінюючи пружини і гнучкі зв'язки, продорожують колектори електричних машин, шліфують контактні кільця електродвигунів з фазними роторами, замінюють оплавлені робочі або дугогасні контакти відключаючих апаратів, а також котушки електромагнітів автоматичних вимикачів і т. п.

При капітальному ремонті відновлюють або замінюють окремі базисні частини і деталі електроустаткування. До капітального ремонту відносять, наприклад, перемотування роторної або статорної обмоток електродвигунів, намотування і установку нових полюсних

котушок машин постійного струму, перезаливку підшипників ковзання електродвигуна, намотування і установку нової обмотки силового трансформатора і ін.

Виконання капітальних ремонтів електроустаткування пов'язане, як правило, з необхідністю часткового або повного його розбирання. В деяких випадках при капітальних ремонтах електроустаткування модернізують, тобто удосконалюють конструкцію, покращують експлуатаційні якості, підвищують надійність, ремонтпридатність або безпеку ремонттованих апаратів, силових трансформаторів і електричних машин. Основна мета модернізації - наближення технічних параметрів старого і конструктивно незавершеного електроустаткування до технічних параметрів сучасних досконаліших електричних машин і апаратів. Модернізацію при капітальному ремонті здійснюють, коли конструкція ремонттованого електроустаткування допускає внесення до нього необхідних змін.

Витрати часу, засобів, праці і матеріалів на модернізацію електроустаткування мають бути виправдані тими технічними або економічними результатами, які досягаються після його модернізації. Якщо модернізація електроустаткування, що виконується при капітальному ремонті, пов'язана з необхідністю корінних змін його конструкції і основних технічних параметрів, такий ремонт називають капітально-реконструктивним.

Позаплановий ремонт електрообладнання, що виконується при раптових його відмовах, називають аварійним. При аварійному ремонті ремонтний персонал по дії блокувань і систем захисту на базі знання електричних і функціональних схем, по звуковій і світловій індикації і з допомогою тестових приладів визначає ділянку схеми і пристрій, що відмовив у роботі. Несправність усувають безпосередньо на обладнанні або елемент, що відмовив, замінюють новим.

Планування ремонтних робіт

Ремонти електроустаткування планують, виходячи з міжремонтних періодів, ремонтних, циклів і їх структури.

Міжремонтним називають період роботи електроустаткування між двома черговими плановими ремонтами, наприклад сусідніми поточними або поточним і капітальним.

Ремонтний цикл - відрізок часу, протягом якого електроустаткування працює між двома капітальними ремонтами або з моменту введення в експлуатацію електроустаткування до першого капітального ремонту.

Структурою ремонтного циклу називають сукупність поточних і середніх ремонтів, що виконуються між капітальними, тобто протягом одного ремонтного циклу.

Основою для визначення тривалості міжремонтного періоду і ремонтного циклу

служить розрахунковий або дійсний час, протягом якого електроустаткування здатне нормально працювати в заданих режимах. Одним з чинників, що визначають цей час, є тривалість роботи найбільш швидкозношуваних деталей і складальних одиниць електроустаткування.

Ремонти електроустаткування підприємства планують зазвичай на один рік з розбиттям по кварталах і місяцях. Таке планування ремонту називають поточним. Разом з поточним плануванням здійснюють також оперативне планування ремонту електроустаткування за допомогою сіткових графіків.

Сітковий графік ремонту може бути загальним або локальним. Загальний сітковий графік передбачає ремонт певного комплексу електроустаткування, наприклад окремої електроустановки, електроустаткування підстанції або цеху, а локальний - ремонт окремої крупної одиниці електроустаткування, наприклад потужного електродвигуна або силового трансформатора.

Сітковий графік є схематичним зображенням операцій та елементів виробничого процесу, а також взаємозв'язків між ними, порядком і технологічною послідовністю їх виконання. Це своєрідна графічна модель виробничого процесу із зображенням всіх його елементів — робіт, подій і взаємозв'язку між ними у вигляді геометричних фігур та сполучних ліній.

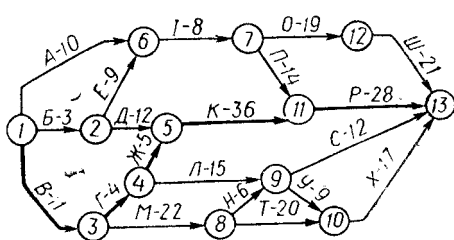
Вихідними елементами сіткового графіка є «робота» і «подія».

Робота — це певний виробничий процес, що потребує витрат часу або матеріалів, застосування різних інструментів чи пристроїв.

Подія — це результат однієї або сукупний результат кількох робіт, який дає змогу почати одну або декілька послідовних подальших робіт. Кожна робота починається і завершується подією. В свою чергу кожна подія може бути початком або завершенням якої-небудь роботи.

У сіткових графіках подію прийнято зображувати переважно кружками, а роботи — стрілками (лініями).

Приклад побудови сіткового графіка показано на мал. 14.1, де подія 1 є початком робіт А, Б і В, а події 2, 3 і 6 — результатом цих робіт. У свою чергу, події 2, 3 і 6, будучи



Мал. 14.1. Сітковий графік

результатом попередніх робіт А, Б і В, є початком робіт Г, Д, Е тощо. При складанні сіткових графіків розрізняють роботи «вхідні» і «вихідні». Так, на сітковому графіку, що розглядається, для події 2 робота Б буде вхідною роботи Е і Д — вихідними. В свою чергу, роботи Е і Д, будучи вихідними для події 2, в той же час є вхідними для подій 5 і 6 тощо.

Цифрами після букв у сіткових графіках позначають тривалість окремих робіт (у місяцях, тижнях, днях або годинах) між двома подіями.

Перш ніж приступити до складання сіткового графіка, складають перелік подій і робіт. Визначають початкову і кінцеву події, а потім проміжні. При цьому слід встановити, які роботи повинні бути завершені, перш ніж почнеться дана робота, а які роботи повинні виконуватися одночасно.

Поточне і оперативне планування за допомогою сіткових графіків дозволяє краще використовувати наявний ремонтний персонал і підвищувати продуктивність його праці.

Структура електроремонтного цеху і склад його устаткування

Структура електроремонтного цеху і склад його устаткування визначаються різними чинниками, основними з яких є кількість, номенклатура, маса, габаритні розміри і міра складності ремонтovanого електроустаткування. Враховуючи ці чинники, приймається та або інша структура електроремонтного цеху і склад його устаткування.

Електроремонтний цех середнього по потужності підприємства з невеликим об'ємом ремонту електроустаткування складається з ряду виробничих підрозділів: розбирально-дефектувального, ремонтно-механічного, обмотувального, сушильно-просочувального, комплектування, складального відділень і випробувальної станції, а також окремих ділянок, де виконуються електро- і газозварювальні роботи, фарбування відремontованого електрообладнання і інші роботи, пов'язані з ремонтом трансформаторів, електричних машин і комутаційних апаратів.

В розбирально-дефектувальному відділенні очищають електроустаткування, що поступило в ремонт, від бруду, зливають масло з трансформаторів і маслонаповнених апаратів, виконують необхідні передремонтні випробування, розбирають електроустаткування і його окремі частини, виконують дефектування (визначають стан і міру зносу деталей, а також об'єм майбутнього ремонту, оформляють дефектаційну і маршрутну карти ремонту, навішують маркувальні бирки на деталі, що підлягають ремонту, приймають заходи до збереження неушкоджених деталей електроустаткування), передають несправні деталі у відповідні ремонтні відділення, а справні - у відділення комплектації або збірки. Розбірно-дефектувальне відділення повинно мати в своєму розпорядженні підйомно-транспортні засоби необхідної вантажопідйомності, випробувальну станцію або стенд, що дозволяє проведення всього комплексу передремонтних випробувань пошкодженого електроустаткування, мийними ваннами, гідравлічними і гвинтовими знімачами, пристосуваннями для виведення роторів (якорів) із станин електричних машин, автогенним апаратом, електрифікованими інструментами, наборами інструментів для розбирання електроустаткування, а також спеціальним устаткуванням і пристосуваннями для розбирання

електроустаткування нестандартного або конструктивно складного виконань.

У розбірно-дефектувальному відділенні визначають, в яких підрозділах електроремонтного цеху повинні ремонтуватися пошкоджені частини електроустаткування, а потім направляють їх в ці підрозділи разом з супровідною (маршрутною) картою ремонту і іншими документами.

У *ремонтно-механічному* відділенні ремонтують, а при необхідності виготовляють нові деталі електроустаткування (вали, колектори, щіткові механізми, підшипники ковзання), виконують перешихтовку сердечників роторів і статорів електричних машин, росшихтовують ярма магнітопроводів трансформаторів, а також виконують слюсарну і механічну обробку деталей ремонтваного електроустаткування. Ремонтно-механічне відділення має бути оснащено підйомно-транспортними засобами, металообробними верстатами (стругальними, свердлувальними, токарними, шліфувальними, фрезерними), пресами, гільйотинними ножицями, електро- і газозварювальними апаратами, електрифікованими і ручними інструментами, інвентарними і спеціальними пристосуваннями, наборами індивідуального і бригадного інструменту, комплектами вимірювального інструменту і ін.

При необхідності виконання робіт по хромуванню і нікелюванню деталей в ремонтно-механічному відділенні має бути гальванічна ванна, встановлена в окремому приміщенні. Окрім перерахованого устаткування в ремонтно-механічному відділенні мають бути встановлені стелажі і шафи для зберігання ремонтваних і знову виготовлених деталей, а також слюсарні верстаки і інструментальні шафи для зберігання особистого інструменту і виконання різних слюсарних робіт, наприклад шабрування вкладишів підшипників ковзання, збірки колектора і щіткового механізму машини постійного струму, нарізання різьби кріпильних деталей і ін.

У *обмотувальному і сушильно-просочувальному* відділеннях ремонтують пошкоджені і виготовляють нові обмотки електродвигунів, силових трансформаторів і котушок електромагнітів, а також просочують і сушать їх до і після просочення. У обмотувальному відділенні відновлюють ізоляцію обмотувальних дротів, пошкоджених обмоток для повторного їх використання.

Обмотувальне відділення має бути оснащено намотувальними верстатами для ручного і механізованого намотування і ізолювання обмоток і котушок, верстатом для виготовлення клинів, гільйотинами, ножицями для різання ізоляційних матеріалів, поворотними столами і різними пристосуваннями для виконання обмотувальних робіт, а також виготовлення і формування ізоляційних деталей, верстатами для бандажування роторів і якорів, зварювальним і паяльним інструментом для з'єднання дротів обмоток.

Обмотувальне відділення повинно мати в своєму розпорядженні випробувальну

установку для післяопераційного контролю ізоляції обмоток, що виготовляються, а також апаратами контролю правильності збірки і з'єднань схем обмоток. У необхідних випадках, обмотувальне відділення обладнують піччю для відпалювання дротів, ванною для їх травлення і нейтралізації кислот після травлення, верстатом для волочіння і калібрування дротів старої обмотки. Для розміщення цього устаткування в обмотувальному відділенні виділяється особливе приміщення, забезпечене відповідними вентиляційними пристроями і засобами пожежогасіння.

У обмотувальному відділенні може бути додатково використане різне устаткування, визначене складом ремонтного електроустаткування і вимогами прийнятої технології ремонту.

Сушильно-просочувальне відділення служить для просочення і сушки знову виготовлених обмоток. До складу устаткування цього відділення входять просочувальні ванни для просочення обмоток, шафи і печі для їх сушки і запічки, ємкості для зберігання просочувальних лаків і розчинників в кількостях, що забезпечують не більше ніж добову потребу в них. Для транспортування обмоток великої маси у відділенні мають бути відповідні підйомно-транспортні засоби. Враховуючи особливу шкідливість пари і летких часток лаків і розчинників, а також їх велику пожежо- і вибухонебезпеку, приміщення сушильно-просочувального відділення мають бути обладнані відповідними проточно-втяжними вентиляційними пристроями і забезпечені необхідними засобами пожежогасіння.

Відділення (або ділянка) *комплекткування* є місцем, куди доставляють всі відремонтовані, а також складальні одиниці, що залишилися після розбирання, і деталі ремонтного електроустаткування, придатні для повторного використання. Це відділення призначене для перевірки складальних одиниць і деталей, а також комплектації ремонтного електроустаткування новими складальними одиницями і деталями, яких не вистачає. Повністю укомплектоване електроустаткування передають в складальне відділення або на ділянку збірки.

Відділення комплекткування має бути оснащено верстаками, стелажми, необхідними інструментами, пристосуваннями і підйомно-транспортними засобами.

У *складальному* відділенні виконують подетальну і загальну збірку ремонтного електроустаткування. Це відділення має бути оснащено складальними інструментами і інвентарними пристосуваннями, верстаками і стелажми, пристосуваннями для статичного і динамічного балансування роторів і якорів електричних машин, випробувальним стендом для виконання всього комплексу післяремонтних випробувань електричних машин і трансформаторів.

Випробувальна станція має бути розміщена в окремому або відгородженому приміщенні і мати високовольтні випробувальні електроустановки, стенди, різні прилади і

відповідні засоби захисту.

Електроремонтний цех повинен мати в своєму розпорядженні виробничі приміщення з площами, розрахованими на масу і габаритні розміри ремонтovanого електроустаткування, складами для зберігання ремонтного фонду і відремontованого електроустаткування, інструментальними і матеріальними коморами, підсобними і побутовими приміщеннями, а також іншими приміщеннями, число, розміри і призначення яких визначаються у кожному конкретному випадку прийнятою технологією і особливими умовами ремонту електроустаткування.