

## Урок №91. Основні види несправностей пускорегулювальної апаратури. Безпека праці при обслуговуванні пускорегулювальної апаратури.

### Несправності неавтоматичних апаратів і методи їх усунення.

У електричних апаратів пошкоджуються електричні контакти, деталі механізму, пружини, пластини дугогасної камери та ізоляція. Характерними ознаками несправності апарата є підвищений нагрів окремих частин, нечітке вмикання, довільне вимикання, відмова апарата.

У неавтоматичних апаратів ушкоджуються переважно контакти, механізми приводу і пружини.

При ремонті виконують перевірку стану пружин та затягування гвинтів. Ослабленні пружини замінюють новими заводського виготовлення. Контактна поверхня рухомого контакту (ножа) повинна щільно прилягати до відповідної поверхні нерухомого контакту (губки). Щуп завтовшки 0,05 мм повинен входити в простір між губкою і ножом рубильника на глибину не більше 6 мм.

Підгорілі та оплавлені поверхні мідних контактів треба обробляти напилком для створення шорсткості, яка забезпечує, кращий контакт, ніж поліровані або шліфовані поверхні. Поверхні контактів повинні бути чистими, а тиск у контактах - відповідати заводським даним.

В останні роки багато електричних апаратів випускають з контактами, вкритими металокерамікою. Контакти з металокерамічним покриттям очищають, промиваючи чистим бензином. Обробляти їх напилком забороняється.



При ремонті запобіжників ПР і ПН спочатку очищують контактні поверхні губок і патронів від бруду, плівок окислів і частинок розплавленого металу. Окислені контакти зачищають склопапером, а сильно підгорілі і оплавлені - надфілем. Застосовувати для очищення контактів наждачний папір неможна, так як зерна наждака, які не проводять електричний струм, врізаються в контактні поверхні, погіршуючи контакт між губками і патроном запобіжника.

Потім розбирають патрон, ретельно перевіряють стан внутрішніх струмопровідних частин і плавких вставок, виявлені дефекти усувають, а плавку вставку, яка довго перебувала у роботі, замінюють новою. Вставки в запобіжниках сусідніх фаз незалежно від їх стану теж замінюють. Вставки повинні бути однотипними, заводського виготовлення і суворо відповідати номінальному струму запобіжника і струму мережі, що захищається.

При огляді патрона запобіжника слід звернути увагу на цілісність патрона і відсутність тріщин у ньому, а також на ступінь зносу його стінок, що визначається співвідношенням фактичної товщини стінок патрона, що ремонтується, з товщиною стінок відповідного йому по конструкції і номінальному струму нового патрона. Виміри виконують нутромір. Стінки патрона можуть також вигорати.

До складу основних робіт по ремонту реостатів входять розбирання, ремонт або заміна пошкоджених резисторів, контактних частин, ізолюючих деталей і механізму управління, збірка схеми з'єднань, збірка і регулювання відремонтованого реостата.

Реостати розбирають так, щоб не пошкодити резистори, що збереглися, ізолюють деталі і контактні пристрої, придатні для повторного використання.

Пошкоджені резистори ремонтують або замінюють. При заміні згорілого резистора треба на його місце поставити такий самий резистор. Затискні хомутики на знов встановленому резисторі повинні бути розташовані так само, як на замінюваному. Розподіл резисторів по ступенях необхідно зберегти. Відхилення опору на будь-якому контакторі реостата від розрахункових або паспортних даних повинне бути не більш  $\pm 10\%$ .

### **Несправності автоматичних вимикачів і методи їх усунення.**

В автоматичних вимикачів серії А і інших конструктивно аналогічних вимикачів ушкоджуються переважно контакти, відключаючі механізм і пружини. Ці пошкодження виражаються в зносі і оплавленні контактів, порушенні регулювання механізму, ослабленні пружин. Внаслідок частих електричних і механічних впливів в автоматичних вимикачів може виявитися пошкодженою ізоляція обмотки електромеханічного приводу або головного валу. Залежно від характеру пошкодження ремонтують автоматичні вимикачі в електроремонтному цеху або на місці їх установки. У останньому випадку повністю відключають вимикач від приєднаних до нього електричних ланцюгів, а також приймають заходи для уникнення дистанційного керування вимикачем.

Для отримання доступу до контактів відкручують гвинти кріплень дугогасних камер, а потім, дотримуючись запобіжних заходів, знімають дугогасні камери так, щоб не пошкодити пластини ґраток дугогасного пристрою, що знаходяться усередині них, і контакти апарату.

Закопчені сталеві обміднені пластини ґраток обережно очищають дерев'яною паличкою або м'якою сталевією щіткою, звільняючи їх від шару нагару, а потім протирають чистими ганчірками і промивають. Застосовувати для цих цілей металеві інструменти (монтерські шкіри, шабери, напилки) забороняється, оскільки можна пошкодити тонкий захисний шар міді, що покриває сталеві пластини. При сильному обгоранні пластин ґраток, дугогасні пристрої замінюють на нові.

У контактній системі автоматичних вимикачів ушкоджуються (обгорають, оплавляються і зношуються) переважно дугогасні контакти, що піддаються дії високої температури електричної дуги, особливо при розриві ними великих струмів. Злегка обгорілі контакти промивають, а потім злегка обпилюють напилком, щоб зняти з їх робочої поверхні невеликі частинки оплавленої міді. Застосовувати для очищення контактів наждачний папір не можна, оскільки пил і дрібні частки наждаку можуть попасти в механізм вимикача і викликати швидкий знос його деталей, які труться, внаслідок абразивного стирання. З сильно оплавлених контактів спилюють напилком напливи міді, прагнучи зняти мінімальну кількість металу з контакту і максимально зберегти його початкову форму. При зменшенні розміру контактів вимикачів, що ремонтуються більш ніж на 30% рекомендується замінювати їх новими контактами заводського виготовлення.

При тривалій роботі автоматичного вимикача в умовах частих включень і відключень не лише зношуються його контакти, але і порушується їх регулювання, що призводить до недопустимого перегріву контактів і швидкого виходу їх з ладу. Регулювання роботи контактної системи автоматичного вимикача одна з найважливіших операцій ремонту, від якої залежить його тривала нормальна робота. При регулюванні

контактної системи після ремонту добиваються одночасності торкання головних, а потім проміжних і дугогасних контактів, хоча черговість їх включення має зворотний порядок.

Автоматичні вимикачі сучасного виконання є нерозбірними.

## **Несправності магнітних пускачів та контакторів і методи їх усунення.**

### **1. Різночасність замкнення і стан головних контактів**

Різночасність замкнення головних контактів магнітного пускача можна усунути затягуванням хомутика, який тримає головні контакти на валу. При наявності на контактах слідів окислення, напливів або застиглих крапель металу, контакти треба зачистити.

Якщо в контакторі сильно підгорілі пластини ґраток дугогасних пристроїв, то їх також необхідно зачистити або замінити.

### **2. Сильне гудіння магнітної системи електромагнітного пускача**

Сильне гудіння магнітної системи може виникати при виході з ладу котушок пускача. При нормальній роботі пускач видає лише слабкий шум. Сильне гудіння пускача свідчить про його несправність.

Для усунення гудіння пускач треба відключити і перевірити:

а) затягнення гвинтів, що кріплять якір і осердя;

б) чи не пошкоджено короткозамкнений виток, розміщений у прорізах осердя. Так як через котушку протікає змінний струм, то і магнітний потік змінює свій напрямок і в деякий момент часу стає рівним нулю. У цьому випадку протидіюча пружина буде відривати якір від осердя і виникне брязкіт якоря;

в) гладкість поверхні торкання обох половин електромагнітної системи пускача і точність припасування їх, так як в електромагнітних пускачах струм в обмотці сильно залежить від положення якоря. При наявності зазору між якорем і осердям, струм, що проходить через котушку, буде більше номінального.

Для перевірки точності дотику якоря і осердя електромагнітного пускача між ними можна вкласти аркуш копіювального паперу і аркуш тонкого білого паперу і замкнути пускач від руки. Поверхня торкання повинна бути не менше 70% перетину магнітопроводу. При меншій поверхні торкання цей дефект можна усунути правильною установкою осердя електромагнітної системи пускача. Якщо ж утворився зазор, то необхідно шабрувати поверхню вздовж шарів листової сталі магнітної системи.

### **3. Відсутність реверсу у реверсивних магнітних пускачах**

Відсутність реверсу в реверсивних пускачах можна усунути підгонкою тяг механічного блокування.

### **4. Прилипання якоря до осердя пускача**

Прилипання якоря до осердя відбувається в результаті відсутності немагнітної прокладки або недостатності її товщини. Пускач може не відключитись навіть при повному знятті напруги з котушки. Необхідно перевірити наявність і товщину немагнітної прокладки або повітряний зазор.

## 5. При включенні пускача відбувається самоблокування

Необхідно перевірити стан блокувальних контактів пускача. Контакти у включеному стані повинні щільно прилягати одне до одного і включатися одночасно з головними контактами пускача. Зазори блок-контактів (найкоротша відстань між розімкнутим рухомим і нерухомим контактом) не повинні перевищувати допустимих значень.

Необхідно провести регулювання блок-контактів пускача. Якщо провал блок-контакту стає менше 2 мм, то блок-контакти треба замінити.

Своєчасні випробування та регулювання електромагнітних пускачів дозволяють завчасно уникнути неполадок і пошкоджень.

У теплових реле найчастіше пошкоджуються (перегорають) нагрівальні елементи. Їх замінюють на елементи заводського виготовлення і лише в окремих випадках виготовляють нові елементи на свої підприємствах.

Ці елементи мають різне влаштування і бувають шести типів, розрахованих на різні струми. Елементи першого і другого типів виготовляють з ніхромового або фехралевого дроту. В елементах першого типу дріт намотаний на пластинку із слюди, і до кінців дроту припаяні сріблом мідні наконечники, в елементах другого типу - навитий у вигляді спіралі, а до його кінців припаяні сталеві наконечники. Спіральні елементи кадмовані для запобігання їх від окислення. Елементи решти чотирьох типів виготовляють методом штамповки.

У всіх відремонтованих електричних апаратах перевіряють розхил, провал, початкове і кінцеве натискання.



### **Безпека праці при обслуговуванні пускорегулювальної апаратури.**

При технічному обслуговуванні та ремонті електричних апаратів користуються інструментами з ізольованими ручками.

Під час виконання роботи потрібно бути особливо пильним. Не відволікатися на сторонні справи та розмови.

Встановлювати електричний апарат, що ремонтується на робочий стіл так, щоб порушення центра тяжіння не призвело до його падіння.

До перевірки і ремонту електричних апаратів необхідно пересвідчитись у відповідності номіналів запобіжників напрузі живлючої мережі та номінального струму

запобіжника, у відсутності замикання у шнурі живлення та його вилці.

Електропроводку по підключенню електричних апаратів монтувати так, щоб провідники не перехрещувались, не зависали і не були затягнуті чи скручені петлями.

Окінцьовуючи провід, готуючи його для приєднання до приладів, потрібно старанно зачищати і, щоб не було зайвих оголених жил.

Контактне з'єднання повинно бути надійним. Встановлюючи контакти в отвори металевих корпусів, слід звернути увагу на надійність ізоляції між контактом та корпусом. Якщо контакти погано ізольовані, то може виникнути коротке замикання в результаті доторкання контактів до корпусу.

Для ізолювання вивідних контактів від корпусу використовуються фарфорові, міканітові або виготовлені з іншого ізоляційного матеріалу теплостійкі втулки прокладки, шайби.

Металеві корпуси електричних апаратів повинні бути заземлені.

Перевірку ланцюгів вторинної комунікації виконують при допомозі омметра, тестера чи іншого приладу з живленням від сухих елементів напругою до 12 вольт. Ланцюги, які перевіряються, повинні бути повністю знеструмлені.

Очистити від пилу електричні апарати.

Проводити обслуговування елементів електричних апаратів під напругою лише в тих випадках, коли інакше виконати роботу неможливо. При цьому необхідно бути особливо уважним, щоб уникнути дотику до струмопровідних частин апарата.

Вимірювання опору ізоляції мегомметром, випробування електричної міцності ізоляції підвищеною напругою, виконувати тільки при повністю вимкнутих приладах.

Забороняється:

Приєднувати прилади до мережі за допомогою оголених проводів, без вилок.

Проводити ремонт ввімкнених в електромережу електричних апаратів в безпосередній близькості від заземлених конструкцій, і батареї опалення, водопровідних труб.

Залишати без нагляду ввімкненими електричні апарати, вимірювальний прилад, електроінструмент, а також залишати після закінчення роботи абонентські приймачі без футляра.

Здійснювати заміну вузлів і деталей, пайку монтажу, продзвонку проводів та інші операції, що виконуються двома руками, в електричних апаратах без попереднього відключення їх від електромережі і зняття залишкових зарядів.

Вмикати електричні апарати в мережу при штучно замкнутих запобіжниках, а також вмикати їх шляхом безпосереднього з'єднання.

Вмикати та вимикати обладнання, робота на якому не доручалась; за винятком аварійної ситуації.

Торкатися руками до обірваних та оголених проводів електромережі та монтажною схеми елементів електричних апаратів ввімкнених в електромережу.

Працювати неізольованим та несправним інструментом.

Вмикати в електромережу електричні апарати, вимірювальні прилади, проводи яких мають пошкоджену ізоляцію.

Використовувати саморобні подовжувачі.

Працювати електровимірювальними приладами, корпуси яких надійно не заземлені.

Користуватися пошкодженими провідниками та матеріалами.

Користуватись саморобними некаліброваними електрозапобіжниками.

Класти на щит електрообладнання, інструменти, одяг, пакунки.