

УДК 621.3

Гуляєва Т.В.¹, Скок А.Ю.²

¹ канд. тех. наук, доц. ЗНТУ

² студ. гр. Е-318сп ЗНТУ

ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ТА ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ МЕХАНІЧНОЇ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОГО ЦЕХУ ЗАВОДУ НЕСТАНДАРТНОГО ОБЛАДНАННЯ

Електрика в сучасному світі – це основний і життєво необхідний ресурс. Тому одним із першочергових завдань на будь-якому підприємстві є забезпечення електроенергією. Адже, без електроенергії неможливо уявити роботу не тільки виробничого обладнання, а й систем водопостачання, вентиляції, тепlopостачання. Без електроенергії неможлива робота

практично будь-якого предмета, пов'язаного з повсякденним життям кожної людини.

Важливим і першочерговим в проектуванні системи електропостачання є вибір джерела електроенергії. При розробки системи електропостачання промислового підприємства необхідно підготувати всю дозвільну документацію. У зв'язку з цим, більшість компаній вибирають кваліфікованих підрядників.

Ефективність обраної схеми і елементів системи електропостачання промислових підприємств буде залежати від якісно проведеної оцінки навантажень в подальшому на мережу. Тому створення будь-якої системи електропостачання починається з оцінки майбутніх електричних навантажень. При оцінюванні електричних навантажень на підприємствах необхідно враховувати надійність живлення електроприймачів, потужність, напруга, режим роботи, тип струму.

В даний час електропостачання здійснюється на трифазному змінному струмі. Щоб здійснювати харчування декількох приймачів постійного струму необхідно використовувати перетворюючі підстанції, обладнані перетворювачами (ртутні випрямлячі, напівпровідникові випрямлячі двигуни-генератори).

Система електропостачання заводу складається з живильних, розподільних, трансформаторних і перетворювальних підстанцій і зв'язують їх кабельні та повітряні мережі і струмопроводи високої та низької напруги. Система електропостачання будується таким чином, щоб вона була надійна, зручна і безпечна в обслуговуванні, і забезпечувала необхідну якість енергії і безперебійність електропостачання в нормальному, і після аварійному режимах. У той же час система електропостачання повинна бути економічною за витратами, щорічним витратам, втрат енергії і витраті дефіцитних матеріалів і устаткування.

1. Техніко-технологічна характеристика основних видів виробничих процесів.

Дане підприємство виконує капітальний та поточний ремонт пічних, силових трансформаторів, автотрансформаторів і реакторів потужністю до 1100 МВА, напругою до 750 кВ включно за місцем їх установки із заміною і без заміни обмоток виїзними бригадами кваліфікованих і досвідчених фахівців з використанням високотехнологічного обладнання і оснащення.

Цех з ремонту потужних трансформаторів виконує:

- капітальний ремонт трансформаторів, їх реконструкція та модернізація;
- середній та поточний ремонт;
- виготовлення запасних частин для трансформаторів;
- ремонт маслонаповнених електричних апаратів.

Подібно ремонту електричних машин всі роботи, що проводяться в цьому цеху, можна розбити на вісім основних видів: предремонтні, розбірно-дефектувальні, обмотувальні, слюсарно механічні, комплектувальні, складальні, оздоблювальні та післяремонтні.

Особливістю цеху є наявність масляного господарства і значний обсяг робіт з підготовки масла. При ремонті масло або відновлюють, або замінюють на нове. Для цього необхідно мати достатню кількість масла і ємностей для його зберігання, а в цеху повинні бути прокладені мастилопроводи і встановлена маслоочищувальна апаратура.

2. Вимоги до електроустаткування та електропостачання

Основними групами електроприймачів, що складають сумарне навантаження об'єктів, є світильники усіх видів штучного світла, електродвигуни виробничих механізмів (верстати, підйомно-транспортні пристрої, компресори, вентилятори, насоси), зварювальні установки, пічні і силові трансформатори, електричні печі, випрямні установки та ін.

По виду перетворення електроенергії приймачі підрозділяють на електроприводи, електротехнологічні і електроосвітлювальні установки.

Електроприводи виробничих механізмів займають найбільше місце серед електроприймачів промислових підприємств. Режими та особливості роботи в основному визначаються характером основного виробництва, що визначає вибір для них типу і потужності електроприводів у великому діапазоні – від декількох ватів до декількох мегаватів.

Електротехнологічні установки — електронагрівальні установки в основному працюють на трифазному чи однофазному перемінному струмі частотою 50 Гц, деякі електротехнологічні установки працюють на постійному або перемінному струмі з частотою, відмінної від 50 Гц, і підпитуються від перетворювальних установок.

Електроосвітлювальні установки є, як правило, однофазними електроприймачами. Лампи світильників мають потужності від десятків ватів до декількох кіловатів і харчуються напругою до 220 В при чотирьохпровідній системі напруги 220...380 В. Світильники місцевого освітлення на напругу 12, 36 і 42 В підпитуються від понижуючих однофазних трансформаторів. У випадках, коли відключення освітлення загрожує безпеці людей, або інших особливих вимог, передбачається система аварійного освітлення з гарантованим живленням від її окремих ламп чи спеціально виділених для цього з числа ламп загального висвітлення.

По спільності технологічного процесу електроприймачі можна розділити на виробничі механізми, загальнопромислові установки, під'ємно-транспортне устаткування, перетворювальні установки, електрозварювальне устаткування, електронагрівальні й електролізні установки. Загальнопромислові установки (вентилятори, компресори, насоси) займають

значне місце в системі електропостачання. Діапазон їхньої потужності — від часток кіловатів до десятків мегаватів. Характер роботи електроприводів зазначених механізмів рівний, із тривалим режимом. На ділянці підготовки виробництва з ремонту потужних трансформаторів розміщуються електроприймачі II-ї та III-ї категорії надійності.

До II-ї категорії відносяться електроприймачі, які також дуже важливі, але перерва їх живлення пов'язана тільки з масовим недовипуском продукції, простоем людей, механізмів і промислового транспорту. Вимоги до резервування їх живлення менш суворі, ніж до електроприймачів I-ї категорії. Допускаються перерви електропостачання на час, необхідний для ручного включення резерву черговим персоналом і навіть виїзний бригадою, якщо підстанція не має постійного чергування. Деякі групи електроприймачів II-ї категорії за пропонованим ними вимогам до живлення ближче до I-ї категорії, а інші, навпаки, ближче до III-ї категорії.

До цих електроприймачів на ділянці відносяться:

- випробувальні станції;
- сушильні установки;
- системи димо видалення.

До 3-ї категорії відносяться всі інші електроприймачі. Вони допускають перерву живлення на час ремонту або заміни пошкодженого елемента системи електропостачання, але тривалістю не більше однієї доби.

До цієї категорії відносяться:

- крани;
- приточна вентиляція;
- верстати різних груп;
- приводи відкривання воріт, калорифери.

3 Вибір роду струму та величини напруги

По напрузі електроприймачі класифікують на дві групи:

- електроприймачі, що можуть одержувати підпитку безпосередньо від мережі 3,6 і 10 кВ. До цієї групи відносять великі електродвигуни, могутні печі опору і дугові печі для плавки чорних і кольорових металів, що підпитуються через власні трансформатори. Слід зазначити, що при 10 кВ можуть бути виготовлені двигуни потужністю 315 кВт і вище;

- електроприймачі, живлення яких економічно доцільно на напрузі 380-660 В.

По роду струму розрізняють електроприймачі, що працюють:

- від мережі змінного струму нормальної промислової частоти (50 Гц);
- від мережі змінного струму підвищеної чи зниженої частоти;
- від мережі постійного струму.

Для ряду виробничих механізмів необхідне широке регулювання швидкості, підтримка постійності швидкості технологічного процесу, часте

реверсування, швидкі розгони і гальмування, що викликає необхідність застосування керованого електропривода у складі асинхронного двигуна з системою керування тиристорним перетворювачем частоти.

Основна перевага тиристорних перетворювачів перед електромашинними полягає в тому, що за рахунок високого коефіцієнта корисної дії і відсутності втрат холостого ходу знижується споживана потужність від мережі і знижуються експлуатаційні витрати. Великі переваги ТПЧ в їх регульовальних властивостях. Регулювання вихідних параметрів і потужності здійснюється без переключення в силових ланцюгах, що дозволяє обходитися без громіздких комутуючих пристроїв.

Трансформаторна підстанція ділянки підготовки виробництва з ремонту потужних трансформаторів одержує живлення від високовольтної кабельної лінії електропередачі 10 кВ змінного струму частотою 50 Гц і через понижуючий трансформатор перетворює у напругу 0,4 кВ змінного струму тієї ж частоти. Електроустаткування ділянки одержує живлення через систему розподільних пристроїв.

4. Вибір електричних двигунів для технологічного устаткування

Вибір двигуна для надання руху якого-небудь механізму пов'язаний із забезпеченням ряду вимог, основними з яких є наступні:

- номінальна напруга двигуна повинна відповідати напрузі мережі;
- момент, що розвивається, повинний забезпечувати динамічні і статичні режими без припустимого перевищення температури;
- перевантажувальна здатність двигуна повинна забезпечувати роботу електропривода при короткочасних пікових навантаженнях;
- регулювання швидкості повинне відповідати вимогам технологічного процесу й ін.

Надійна тривала робота двигуна можлива тільки в тому випадку, коли він правильно розрахований і обраний по тепловому і динамічному (при перехідних процесах) режимам і відповідає умовам навколишнього середовища. Забезпечення надійності електроприводів зв'язано з конструкцією двигунів. Застосування двигунів будь-якого типу насамперед пов'язано із підбором його по потужності. У випадку невідповідності потужності двигуна статичному навантаженню механізму електропривод не забезпечить необхідної продуктивності, а двигун передчасно вийде з ладу.

Для вибору системи електропривода необхідно чітко уявляти собі технологічні вимоги до приводу того механізму, для якого він вибирається. Установлення таких вимог полегшує вибір оптимальної системи електропривода, тобто такий, який найбільш простий і дешевший з усіх систем, що забезпечують бажані експлуатаційні показники механізму. Вибір електродвигуна визначається навантаженням, номінальною швидкістю руху,

необхідним діапазоном регулювання швидкості приводу, твердістю механічних характеристик, числом включень у годину і т. п.