Реферат

На тему: “Функціональні властивості елементів електротехнічних мереж”

Вступ

Енергетика - область господарсько-економічної діяльності людини, сукупність великих природних і штучних підсистем, що служать для перетворення, розподілу і використання енергетичних ресурсів усіх видів. Її метою є забезпечення виробництва енергії шляхом перетворення первинної, природної енергії у вторинну, наприклад в електричну або теплову енергію. При цьому виробництво енергії найчастіше відбувається в кілька стадій:

Отримання і концентрація енергетичних ресурсів. Прикладом може послужити видобуток, переробка і збагачення ядерного палива.

Передача ресурсів до енергетичних установок, наприклад доставка мазуту на теплову електростанцію.

Перетворення за допомогою електростанцій первинної енергії у вторинну, наприклад хімічної енергії вугілля в електричну та теплову енергію;

передача вторинної енергії споживачам, наприклад по лініях електропередачі.

Електрична мережа - сукупність підстанцій, розподільних пристроїв та ліній електропередачі, що їх з’єднують, призначена для передавання і розподілу електричної енергії.

Електричні мережі загального призначення, по яких передається і розподіляється близько 98% всієї електроенергії, що виробляється, об'єднують електростанції <http://vseslova.com.ua/word/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F-125261u> і споживачів електроенергії в електричні системи, а також системи між собою за допомогою повітря і кабельних ліній електропередачі <http://vseslova.com.ua/word/%D0%9B%D1%96%D0%BD%D1%96%D1%8F\_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D1%96-58001u> (ЛЕП). Електричні станції забезпечують надійне централізоване електропостачання територіально розосереджених споживачів при необхідній якості електроенергії і високих економічних показниках. Існують також електричні мережі, не пов'язані з лініями електропередачі, автономні мережі (літакові, суднові, автомобільні і ін.).

Завдання

Функціональні властивості ядерного реактора АЕС



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pг | Тип генератора | ВП | Довжина ЛЕП | Pн2 |
| 320 МВт | ТГ | 6% | 100 км | 200 МВт |

Вибрати обладнання схеми

Розрахунок струму в лінії.

Визначення втрат напруги в лінії.

Побудова графіку залежності φ =f(Qл).

Побудова графіків залежності φ =f(Pл) і Uп=f(Pл).

Функціональні властивості ядерного реактора



Рис.2. Схема роботи ядерного реактора

Ядерний реактор - це пристрій, в якому здійснюється керована ланцюгова ядерна реакція, що супроводжується виділенням енергії. Перший ядерний реактор був побудований в грудні 1942 року в США під керівництвом Е. Фермі. Першим реактором, побудованим за межами США, став ZEEP, запущений в Канаді 5 вересня 1945.У Європі першим ядерним реактором стала установка Ф-1, яка ввійшла в експлуатацію 25 грудня 1946 року в Москві під керівництвом І. В. Курчатова.

До 1978 року в світі працювало вже близько сотні ядерних реакторів різних типів. Складовими частинами будь-якого ядерного реактора є: активна зона з ядерним паливом, зазвичай оточена відбивачем нейтронів, теплоносій, система регулювання ланцюгової реакції, радіаційний захист, система дистанційного управління. Основною характеристикою ядерного реактора є його потужність.

Будова

Будь-який ядерний реактор складається з наступних частин:

активна зона з ядерним паливом і сповільнювачем;

відбивач нейтронів, що оточує активну зону;

теплоносій;

система регулювання ланцюгової реакції, у тому числі аварійний захист;

радіаційний захист;

система дистанційного керування.

Принцип роботи

Поточний стан ядерного реактора можна охарактеризувати ефективним коефіцієнтом розмноження нейтронів k або реактивністю ρ, які зв'язані наступним співвідношенням:



Для цих величин характерні наступні значення: >1 - ланцюгова реакція наростає в часі, реактор знаходиться в надкритичному стані, його реактивність ρ> 0; <1 - реакція затухає, реактор - підкритичний, ρ <0;

k=1, ρ=0 - число поділок ядер постійне, реактор знаходиться в стабільному критичному стані.

Йодна яма

Йодна яма - стан ядерного реактора після його виключення, характеризується накопиченням нестійкого ізотопу ксенону 135Xe. Цей процес призводить до тимчасової появи значної негативної реактивності, що, в свою чергу, робить неможливим вивід реактора на проектну потужність протягом певного періоду (близько 1-2 діб).

Класифікація

За характером використання:

- експериментальні реактори, призначені для вивчення різних фізичних величин, значення яких необхідно для проектування та експлуатації ядерних реакторів; потужність таких реакторів не перевищує декількох кВт.

- дослідницькі реактори, в яких потоки нейтронів і гамма-квантів, що створюються в активній зоні, використовуються для досліджень в галузі ядерної фізики, фізики твердого тіла, радіаційної хімії, біології, для випробування матеріалів, призначених для роботи в інтенсивних нейтронних потоках (в т. ч . деталей ядерних реакторів), для виробництва ізотопів. Потужність дослідницьких реакторів не перевершує 100 МВт. Виділена енергія, як правило, не використовується.

- ізотопні реактори, що використовуються для напрацювання ізотопів, які використовують в ядерному озброєнні.

- енергетичні реактори, призначені для отримання електричної та теплової енергії, яка використовується в енергетиці, при опріснення води, для живлення силових установок кораблів, літаків і космічних апаратів, у виробництві водню та металургії. Теплова потужність сучасних енергетичних реакторів сягає 5 ГВт.

За спектром нейтронів:

- реактор на теплових (повільних) нейтронах;

- реактор на швидких нейтронах;

- реактор на проміжних нейтронах;

- реактор зі змішаним спектром;

За розміщенням палива:

- гетерогенні реактори, де паливо розміщується в активній зоні дискретно у вигляді блоків, між якими знаходиться сповільнювач;

- гомогенні реактори, де паливо і сповільнювач представляють однорідну суміш (гомогенну систему).

За видом палива:

- ізотопи урану (235U і 233U);

- ізотопи плутонію (239Pu);

- ізотопи торію (232Th);

Керування ядерним реактором

Керування ядерним реактором можливо тільки завдяки тому, що частина нейтронів при діленні вилітає з осколків із запізненням, яке може бути від декількох мілісекунд до декількох хвилин.

Для управління реактором використовують поглинаючі стрижні, що вводяться в активну зону, виготовлені з матеріалів, сильно поглинають нейтрони. Рух стрижнів управляється спеціальними механізмами, приводами, що працюють за сигналами від оператора або апаратури автоматичного регулювання нейтронного потоку.

На випадок різних аварійних ситуацій в кожному реакторі передбачено екстренне припинення ланцюгової реакції скиданням в активну зону всіх поглинаючих стержнів. Це - система аварійного захисту.

Вигорання і відновлення ядерного палива

У процесі роботи ядерного реактора через накопичення в паливі осколків розподілу змінюється його ізотопний і хімічний склад. Вплив осколків поділу на реактивність ядерного реактора називається отруєнням (для радіоактивних осколків) і зашлакування (для стабільних ізотопів).

Основна причина отруєння реактора - 135Xe. Період напіврозпаду 135Xe T1 / 2 = 9,2 год. Вихід при діленні складає 6-7%. Основна частина 135Xe утворюється в результаті розпаду 135I (T1 / 2 = 6,8 год). При отруєнні ККД змінюється на 1-3%. Велика кількість 135Xe та наявність проміжного ізотопу 135I призводять до збільшення концентрації 135Xe і, отже, зменшення реактивності реактора після його зупинки або зниження потужності (йодна яма), що робить неможливим короткочасні зупинки і коливання вихідної потужності. Даний ефект долається введенням запасу реактивності в органи регулювання.

На початку роботи реактора відбувається лінійне накопичення 239Pu, причому швидше при меншому збагаченні урану. Далі концентрація 239Pu наближається до постійної величини, яка не залежить від ступеню збагачення.

Вигорання ядерного палива характеризують сумарною енергією, що виділилася в реакторі на 1 тонну палива. Ця величина становить:

~ 10 Гвт · добу / т - реактори на важкій воді; ~ 20-30 Гвт · добу / т - реактори на низькозбагаченому урані (2-3% 235U); до 100 Гвт · добу / т - реактори на швидких нейтронах. Вигорання 1 Гвт · добу / т відповідає згоранню 0,1% ядерного палива. У міру вигорання палива реактивність реактора зменшується. Заміна вигорілого палива здійснюється відразу з усієї активної зони або поступово. У разі повної заміни палива, реактор має надлишкову реактивність, яку потрібно компенсувати, тоді як у другому випадку компенсація потрібна тільки при першому запуску реактора. Безперервне перевантаження дозволяє підвищити глибину вигорання, оскільки реактивність реактора визначається середніми концентраціями ізотопів.

Маса завантаженого палива перевершує масу вивантаженого за рахунок «ваги» виділеної енергії. Після зупинки реактора, спочатку головним чином за рахунок ділення запізнілими нейтронами, а потім, через 1-2 хв, за рахунок β-і γ-випромінювання, в паливі продовжується виділення енергії. Якщо реактор працював досить довго до моменту зупинки, то через 2 хв після зупинки виділення енергії становить близько 3%, через 1 год - 1%, через добу - 0,4%, через рік - 0,05%.

Відношення кількості ізотопів Pu, що утворилися в ядерному реакторі, до кількості вигорілого 235U називається коефіцієнтом конверсії KK. Величина KK збільшується при зменшенні збагачення і вигорання.

II. Вибір обладнання схеми

Генератор:

ТВВ-320-2;= 320 МВт;φ = 0,85;= 198 Мвар;ном = 20 кВ;

ККД = 98,7 %;’’ = 17,3 %;’ = 25,8 %;

Xσ = 17 %;α = 21,1 %;

X0 = 9 %;

ОКЗ = 0,624;= 29,8 тм2;= 5,9 c;

Трансформатор 1:

ТДЦ-400000/220ном = 400 МВА;вн = 242 кВ;нн = 13,8; 15,75; 20 кВ;= 11%;

ΔPk = 880 кВт;

ΔPн.х = 330 кВт;н.х = 0,4 %;т = 0,29 Ом;т = 16,1 Ом;

ΔQн.х = 1600 квар;

Лінія електропересилання:

Двоколованом = 220 кВ;- 300/39;= 9,8 Ом;= 42,9 Ом;= 2,64 \* 10-4 См;= 14,1 Мвар;

Трансформатор 2:

ТДЦ - 125000/220;ном = 125 МВА;вн = 242 кВ;нн = 10,5; 13,8 кВ;= 11 %;

ΔPk = 380 кВт;

ΔPн.х = 135 кВт;н.х = 0,5 %;т = 1,4 Ом;т = 51,5 Ом;

ΔQн.х = 625 квар;



2) Розрахунок струму в лінії.













































3) Визначення втрат напруги в лінії.



























4) Побудова графіку залежності φ =f(Qл).

а) Qл= 100% = 154,75 Мвар;



б ) Qл= 50% = 77,38 Мвар;













ядерний реактор струм напруга

в) Qл= 0 Мвар;















) Побудова графіків залежності φ =f(Pл) і Uп=f(Pл).

1. tg σ = -1;

) Pл = 100%;п = 210 кВ;

φ = -64,6 ̊;

б) Pл = 75%;п = 211,5 кВ;

φ = -62,8 ̊;

в) Pл = 50%;п = 213,7 кВ;

φ = -61,1 ̊;

г) Pл = 25%;п = 216,5 кВ;

φ = -59,5 ̊;

д) Pл = 0%;п = 220 кВ;

φ = -57,9 ̊;

2. tg σ = 0;

) Pл = 100%;п = 227,2 кВ;

φ = 72,2 ̊;

б) Pл = 75%;п = 224,9 кВ;

φ = 73,4 ̊;

в) Pл = 50%;п = 222,9 кВ;

φ = 74,7 ̊;

г) Pл = 25%;п = 221,3 кВ;

φ = 75,9 ̊;

д) Pл = 0%;п = 220 кВ;

φ = 77,17 ̊;

3. tg σ = 1;

a) Pл = 100%;п = 248,2 кВ;

φ = 28,6 ̊;

б) Pл = 75%;п = 211,5 кВ;

φ = -62,8 ̊;

в) Pл = 50%;п = 213,7 кВ;

φ = -61,1 ̊;

г) Pл = 25%;п = 216,5 кВ;

φ = -59,5 ̊;

д) Pл = 0%;п = 220 кВ;

φ = -57,9 ̊;

Використана література

Павлович В. М. Фізика ядерних реакторів

Авария на Чернобыльской АЭС: Опыт преодоления. Извлеченные уроки / А. В. Носовский, В. Н. Васильченко, А. А. Ключников, Б. С. Пристер

Доллежаль Н. А., Емельянов И. Я. Канальный ядерный энергетический реактор

Ядерна енергетика, А. М. Петросянц.

Левін В. Е. Ядерна фізика и ядерні реактори