1 Вибір головної схеми електричних з’єднань станції

1.1 Вибір основного устаткування

При складанні схеми, необхідно прагнути до того, щоб потік потужності в нормальному режимі був спрямований від ВРП СН до ВРП ВН.

Приймаємо до розрахунку наступний варіант схеми: до ВРП СН підключені 2\*100 МВТ генератори та ВЕС 45 МВт, до ВРП ВН підключені 3\*200 МВТ.

Визначаємо навантаження власних потреб у відсотках до номінальної потужності генератора: 8% (по Л[1]).

Відповідно цьому навантаженню вибираю номінальну потужність трансформатора власних потреб.

Вибір основного устаткування оформлений у виді табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Основне устаткування

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування визначуваних величин | Розрахункові вирази (умови) для вибору | Тип вибраного устаткування |
| Потужність генераторів, МВт | 100  200 | ТВФ-110  ТГВ-200 |
| Потужність генератора, МВА |  | ТВФ-110  ТГВ-200 |
| Блоковий трансформатор ВРП-1 |  | ТДЦ-125000/110/10, 5 |
| Блоковий трансформатор ВРП-2 |  | ТДЦ-250000/220/15,75 |
| Потужність власних потреб,МВА |  | ТДНС-  10000/10,5  ТРДНС-25000/15,75 |
| Вибір ТВП | , U1=UГном, U2=6,3кВ | ТДНС-  10000/10,5  ТРДНС-25000/15,75 |
| Вибір РТВП-1 | , U1=UОРУ-1, U2=6,3кВ | ТРДНС-25000/110 |

Потужність резервного трансформатора приймається рівною потужності робочого трансформатора. Число резервних трансформаторів приймається рівним 2, тому що число блоків менше 8. При цьому один з них підключається до шин ВРП СН, а другий до сторони НН автотрансформатора зв'язку.

1.2 Вибір автотрансформаторів зв’язку

Розглянемо два варіанти:

Перший - 2 блоки та ВЕС приєднано до ВРП СН, а 3 блоки – до ВРП ВН;

Другий – 3 блоки та ВЕС приєднано до ВРП СН, а 2 блоки – ВРП ВН.

Перетік потужності у нормальному режимі І варіант :

МВА;

Перевірка перевантаження в аварійному режимі при відключенні блоку



Вибираємо АТДЦТН-125000/220/110/10,5

Перетік потужності у нормальному режимі ІІ варіант :

МВА;

Перевірка перевантаження в аварійному режимі при відключенні блоку



Вибираємо АТДЦТН-250000/220/110/10,5



Рисунок 1.1 – Перший варіант схеми



Рисунок 1.2 – Другий варіант схеми

Таблиця 1.2 - Вибір основного устаткування

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування визначуваних величин | Розрахункові вирази (умови) для вибору | Варіант 1 | Варіант 2 |
| Перетікання потужності, нормальний режим, МВА |  | 124,78 | 361,03 |
| Розрахункова потужність одного АТ зв’язку, МВА |  | 89,13 | 257,8 |
| Тип встановлених АТ |  | АТДЦТН-125000/220/110/35 | АТДЦТН-250000/220/110/15,75 |
| Перетікання потужності в аварійному режимі при відключенні одного блоку ВРП-1 |  |  |  |
| Умова допустимості перевантаження |  |  |  |

* 1. Расчет приведенных затрат

,

где К - капиталовложения, у.е. (табл. 1.3);

- дополнительные капиталовложения на потери мощности;

рн – нормативный коэффициент эффективности (1/год); рн=0,12;

И – годовые эксплуатационные расходы, у.е./год.

Расчёт капиталовложений и определение расчётных затрат приводятся в таблице 1.3.

Таблица 1.3.1 – Расчет капиталовложений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Тип оборудования | Цена 1 шт., тыс. у.е. | Вариант 1 | |
| Количество | Общая  ст-сть |
| Блочные трансформаторы ОРУ-1 | ТДЦ-125000/110/10, 5 | 140 | 2 | 280 |
| Блочные трансформаторы ОРУ-2 | ТДЦ-250000/220/15,75 | 284 | 3 | 852 |
| Автотрансформаторы | АТДЦТН-125000/220/110 | 195 | 2 | 390 |
| ТВП | ТДНС-10000/10,5 | 4,5 | 2 | 9 |
| ТРДНС-25000/15,75 | 62 | 3 | 186 |
| ПРТВП-1 | ТРДНС-25000/110 | 65,5 | 2 | 131 |
| Выкл. ОРУ-1 | ВЭК-110-40/2000У1 | 16,5 | 3 | 49,5 |
| Выкл. ОРУ-2 | ВЭК-220-40/2000У1 | 16,5 | 3 | 49,5 |
| Выкл. на стороне НН АТ | ВВТП-10- 10/630У2 | 2,1 | 1 | 2,1 |
| Выключатели генераторные | ВВГ-20-160/20000У3 | 30,2 | 3 | 90,6 |
| Всего: | | | 2039,7 | |

Таблица 1.3.2 – Расчет капиталовложений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Тип оборудования | Цена 1 шт., тыс. у.е. | Вариант 2 | |
| Количество | Общая  ст-сть |
| Блочные трансформаторы ОРУ-1 | ТДЦ-125000/110/10, 5 | 140 | 2 | 280 |
| ТДЦ-250000/110/15,75 | 284 | 1 | 284 |
| Блочные трансформаторы ОРУ-2 | ТДЦ-250000/220/15,75 | 284 | 2 | 568 |
| Автотрансформаторы | АТДЦТН-250000/220/110 | 324 | 2 | 648 |
| ТВП | ТДНС-10000/10,5 | 4,5 | 2 | 9 |
| ТРДНС-25000/15,75 | 62 | 3 | 186 |
| ПРТВП-1 | ТРДНС-25000/110 | 65,5 | 2 | 131 |
| Выкл. ОРУ-1 | ВЭК-110-40/2000У1 | 16,5 | 4 | 66 |
| Выкл. ОРУ-2 | ВЭК-220-40/2000У1 | 16,5 | 2 | 33 |
| Выкл. на стороне НН АТ | ВВТП-10- 10/630У2 | 2,1 | 1 | 2,1 |
| Выключатели генераторные | ВВГ-20-160/20000У3 | 30,2 | 3 | 90,6 |
| Всего: | | | 2297,7 | |

Таблица 1.3.3 – Расчёт потерь мощности и энергии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип оборудования | ,  кВт | , кВт | Переток мощности в норм режиме, МВА | Потери мощности  в одном тр-ре, кВт | Потери енергии в одном тр-ре, кВт.ч. | Кол-во тр-ров | , кВт | , кВт |
| Блочный тр-р ОРУ1 | 400 | 120 | 126,5 | 530 | 3,509\*106 | 2 | 1060 | 7,018 \*106 |
| Блочный тр-р ОРУ2 | 600 | 207 | 216,5 | 657 | 4.513\*106 | 3 | 1971 | 13,54 \*106 |
| АТ | 315 | 65 | 124,7 | 378 | 2,45\*106 | 2 | 756 | 4,9\*106 |
| ТВП | 81 | 12 | - | 12 | 0,105\*106 | 2 | 24 | 0,21 \*106 |
| 115 | 25 | - | 25 | 0,219\*106 | 3 | 75 | 0,657 \*106 |
| ПРТВП-1 | 115 | 25 | - | 25 | 0,219\*106 | 2 | 50 | 0,438 \*106 |
| Всього: | | | | | | | 3936 | 26,763\*106 |

Таблица 1.3.4 – Расчёт потерь мощности и энергии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип оборудования | ,  кВт | , кВт | Переток мощности в норм режиме, МВА | Потери мощности  в одном тр-ре, кВт | Потери енергии в одном тр-ре, кВт.ч. | Кол-во тр-ров | , кВт | , кВт |
| Блочный тр-р ОРУ1 | 400 | 120 | 126,5 | 530 | 3,509\*106 | 2 | 1060 | 7,018 \*106 |
| 640 | 120 | 216,5 | 600 | 3,931\*106 | 1 | 600 | 3,931\*106 |
| Блочный тр-р ОРУ2 | 600 | 207 | 216,5 | 657 | 4.513\*106 | 3 | 1971 | 13,54 \*106 |
| АТ | 500 | 120 | 257,8 | 652 | 4,241\*106 | 2 | 756 | 8,482\*106 |
| ТВП | 81 | 12 | - | 12 | 0,105\*106 | 2 | 24 | 0,21 \*106 |
| 115 | 25 | - | 25 | 0,219\*106 | 3 | 75 | 0,657 \*106 |
| ПРТВП-1 | 115 | 25 | - | 25 | 0,219\*106 | 2 | 50 | 0,438 \*106 |
| Всього: | | | | | | | 4536 | 34,186\*106 |

Таблица 1.3.5 – Определение расчетных потерь

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование экономических показателей | Расчётные потери | Значение |
| Капиталовложения | К | 2039,7 |
| Дополнительные  капиталовложения |  | 590,4 |
| Суммарные капиталовложения |  | 2630,1 |
| Потери энергии, кВт\*час/год |  | 26,763\*106 |
| Издержки вызванные потерями энергии |  | 21410,4 |
| Издержки на амортизацию |  | 220,928 |
| Расчётные затраты |  | 21946,94 |

Таблица 1.3.6 – Определение расчетных потерь

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование экономических показателей | Расчётные потери | Значение |
| Капиталовложения | К | 2297,7 |
| Дополнительные  капиталовложения |  | 344,655 |
| Суммарные капиталовложения |  | 2642,36 |
| Потери энергии, кВт\*час/год |  | 34,186\*106 |
| Издержки вызванные потерями энергии |  | 27348,8 |
| Издержки на амортизацию |  | 221,96 |
| Расчётные затраты |  | 27887,84 |

По всем полученым данным в таблицах 1.3.1-1.3.6 выбираем вариант 1.