Учебная дисциплина «Экономические расчеты в энергетике»

Тема **Абсолютные и удельные кап.вложения в объекты энергостроительства. Расчет ПС.**

Урок 7 - 8

Курс 4 Группа 28-1а и 28-1б

Вид занятия Практическое занятие

Тип Обобщение материала

**Цели:**

Образовательная: рассчитать Абсолютные и удельные показатели капитальных вложений в строительство энергопредприятий. Рассчитать экономические показатели подстанции.

Воспитательная: Воспитывать интерес к профессии.

Развивающая: Развивать память, внимание

Метод решение задач

Средства обучения: Материал по теме урока.

Структура занятия

1. Орг. момент (приветствие, проверка единых требований, отметка студентов в журнале).

1. Сообщение темы, постановка цели и задач занятия.
2. Практическая работа
3. Изучение темы:
4. **Итоги урока.**
5. **Домашнее задание:** Ознакомиться с материалом, консультироваться с руководителем дипломного проекта, произвести расчет подстанции по экономическим показателям, оформить практическую работу.

**Технико-экономическое обоснование проекта**

**Образец расчета экономических показателей ПС**

**Задания даны в конце работы**

Рассмотрим технико-экономическое сравнение двух вариантов проектирования подстанции. В обоих вариантах на ПС устанавливаются два автотрансформатора напряжением 220/110/10кВ, мощностью 125000 кВА. Варианты различаются по комплекту коммутационного электрооборудования.

Потери электроэнергии

Производим расчет потерь электроэнергии для двух вариантов, в которых применяются одинаковые автотрансформаторы АТДЦТН-125000 220/110/10;

Определяем потери электроэнергии в автотрансформаторе по формуле

∆W=\*Т+вн\*\*τвн+сн\*нн\*τнн,кВт\*ч (1.7)

Где,-потери мощности холостого хода, кВт;

Т-продолжительность работы трансформатора (обычно принимают Т=8760ч);

Smax- расчетная(максимальная) нагрузка трансформатора,кВА; индексы ВН, СН, НН- обмотки высшего, среднего и низшего напряжений;

Sном- номинальная мощность трансформатора, кВА;

t- продолжительность максимальных потерь, определяется по кривой рис. в зависимости от продолжительности использования максимальной нагрузки (возьмем 3000).



Рис. 1.5– Схема зависимости максимальных потерь от продолжительности максимальной нагрузки

Таблица 1.2 Технические данные трансформатора АТДЦТН-125000 220/110/10 кВ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип |  |  |  | Потери, кВт | I,х.х% |
| ВН | СН | НН | ВН-СН | ВН-НН | СН-НН | ВН-СН | ВН-НН | СН-НН | Pх.х |
| АТДЦТН-125000/220/110/10 | 125 | 230 | 121 | 11 | 11 | 45 | 28 | 315 | 280 | 275 | 65 | 0,4 |

Определяем потери отдельных обмоток автотрансформатора, используя формулу:

(Pк,В-С+)=(315+)=167,5кВт

\*(Pк,В-С+)=(315 +)=167,5кВт

()=()=952,5кВт

Производим расчет полной мощности обмоток автотрансформатора:

Smax,ВН==

=150,5 МВА

Smax,СН= = = 130,54 МВА

Smax,НН= = = 20,4 МВА

Где,P– Активная нагрузка, кВт;

Q–Реактивная нагрузка, кВАр.

Определяем потери электроэнергии в первом автотрансформаторе:

∆W1=65\*8760+167,5\*\*3000+167,5\*\*3000+952,5\*\*3000 =

=569401,35кВт\*ч –потери в первом автотрансформаторе в год.

Так как второй автотрансформатор в летнее время будет выведен из работы в связи с проведением ремонтных работ, в год он проработает всего 5808ч.

Определяем потери электроэнергии в втором автотрансформаторе:

∆W2=65\*5808+167,5\*\*3000+167,5\*\*3000+952,5\*\*3000 =

=377521,35кВт\*ч –потери в втором автотрансформаторе в год.

Расчет экономических показателей

Среднее расчетное значение стоимости электрической энергии

1,52 руб./кВт·ч. Стоимость электрической энергии и цены электрического оборудования приведены на январь 2021 года.

Рассмотрим вариант, когда на ПС производится установка элегазовых выключателей.

1. Капиталовложение

К = Кэа,

Где, Кэа– стоимость всей подлежащей замене электрической аппаратуры.

Стоимость электрической аппаратуры вносим в таблицу 1.3

Таблица 1.3 - Капиталовложения в электрическую аппаратуру для первого варианта

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование электрической аппаратуры | Тип оборудования | Кол – во, шт | Цена, тыс.руб | Сумма, тыс.руб. |
| 1 | Автотрансформатор | АТДЦТН-125000220/110/10 | 2 | 23100 | 46200 |
| 2 | Выключатель | ВЭБ-220 | 4 | 12500 | 50000 |
| 3 | Выключатель | ВЭБ-110 | 8 | 9150 | 73200 |
| 4 | Выключатель | VAH-10 | 11 | 185 | 2035 |
| 5 | Ячейки шкафов КРУН-К59 10кВ | КРУ-К59 | 15 | 135 | 2035 |
|  | Итого: |  |  |  | 173470 |

К = Кэа =173470тыс.руб.

2. Эксплуатационные расходы определяются по формуле:

Сэ = Спт+ Са+Ср, (1.8)

Спт – потери электрической энергии в трансформаторах;

Са – аммортизационные отчисления, для подстанции равными 9,8%.

Ср - затраты на обслуживание и ремонт оборудования 9,3%

Стоимостьпотерьавтотрансформаторов:

Спт = (W1+W2)\* Со =(569401,35+377521,35) \*1,52 =1439,32 тыс.руб.,

Где, Со = 1,52 руб./кВт \* ч;

3. Определим годовые амортизационные расходы. Амортизационные отчисления по подстанциям 9,8%. (φп). Следовательно,

Са = Саэа = φп\* Кэа = 0,098\*173470=17000,06 тыс.руб./год.

4.Определим расходы на ремонт оборудования. Норма расхода на ремонт 9,3% в год. Следовательно,

Ср= 9,3/100\*Кэа = 9,3/100\*173470=16132,71тыс.руб./год

5. Суммарные эксплуатационные расходы, Сэ:

Сэ = Спт +Са+Ср = 1439,32+17000,06 +16132,71=34572,09 тыс.руб./год.

6. Годовые приведенные затраты по первому варианту.

З = Сэ + 1,15 \* К=34572,09 +1,15\*173470=234062,59 тыс.руб./год.

7. Срок окупаемости по проекту, Сок, лет

Результаты расчетов первого варианта сводим в таблицу 1.5.

Таблица 1.4 - Капиталовложения в электрическую аппаратуру для второго варианта

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование электрической аппаратуры | Тип оборудования | Кол-во, шт | Цена,тыс.руб | Сумма, тыс.руб. |
| 1 | Силовой трансформатор | АТДЦТН-125000220/110/10 | 2 | 23100 | 46200 |
| 2 | Выключатель | ВМТ-220б-25/1250 УХЛ1 | 4 | 1300 | 5200 |
| 3 | Выключатель | ВМТ-110б-25/1250 УХЛ1 | 8 | 750 | 6000 |
| 4 | Выключатель | ВМП-10 | 11 | 110 | 1210 |
| 5 | Ячейки шкафов КРУН-63 | Ячейки шкафовКРУ-К63 | 15 | 420 | 6300 |
|  | Итого: |  |  |  | 64910 |

К = Кэа = 64910 тыс.руб.

2. Стоимость потерь автотрансформатора:

Спт = (W1+W2)\* Со =(569401,35+377521,35) \*1,52 =1439,32 тыс.руб.,

Где, Со = 1,52 руб./кВт \* ч;

3. Определим годовые амортизационные расходы.Амортизационные отчисления по подстанциям 9,8%. (φп). Следовательно,

Са = Саэа = φп\* Кэа = 0,098\*64910=6361,18 тыс.руб./год.

4.Определим расходы на ремонт оборудования.Норма расхода на ремонт 9,3% в год. Следовательно,

Ср= 9,3/100\*Кэа = 9,3/100\*64910=6036,63 руб./год

5. Суммарные эксплуатационные расходы, Сэ:

Сэ = Спт +Са+Ср= 1439,32 +6361,18 +6036,63 =13837,13тыс.руб./год.

6. Годовые приведенные затраты по первому варианту.

З = Сэ + 1,15 \* К =13837,13+1,15\*64910=88483,63 тыс.руб./год.

7. Срок окупаемости, Сок, лет

Результаты расчетов двух вариантов сводим в таблицу 1.5.

Таблица 1.5 - Технико-экономические показатели двух вариантов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №пп | Экономические показатели | Показатели |
| Первый вариант | Второй вариант |
| 1 | Капиталовложения,тыс.руб./год (К) | 173470 | 64910 |
| 2 | Суммарные эксплуатационные расходы, тыс.руб./год (Сэ): | 34572,09 | 13837,13 |
|  |  - стоимость потерь в трансформаторах, тыс.руб. /год (Спт) | 1439,32 | 1439,32 |
|  |  - годовые амортизационные отчисления,тыс.руб./год (Са) | 17000,06 | 6361,18 |
|  | - расходы на ремонт оборудования в год, тыс./руб., (Ср) | 16132,71 | 6036,63 |
| 3 | Годовые затраты, тыс.руб./год (З) | 234062,59 | 88483,63 |
| 4 | Срок окупаемости , год | 1,35 | 1,4 |

Исходя из технико-экономического расчета двух вариантов оборудования, первый вариант является более перспективным решением. Несмотря на высокие начальные затраты на оборудование, элегазовые выключатели имеют высокую надежность, пожаробезопасность, превосходную изоляцию, работают бесшумно. Дуга гасится в замкнутом газовом обьеме без доступа в атмосферу, поэтому инертная газовая среда элегазового выключателся безвредна для человека, экологически чистая.

Работа в режиме переключения больших и малых токов без возникновения перенапряжения, что автоматически исключает наличие устройств ОПН.

Межремонтный период элегазовых выключателей увеличен до 15 лет, что позволяет снизить затраты на ремонт, и количество прерывателей на каждый полюс.Оба варианта окупаются в один и тот же срок, но исходя из выше перечисленного первый вариант является более безопасным и надежным.

Порядок выполнения расчетов экономических показателей

1. Выделенное желтым решать с руководителем диплома
2. Таблицы 1.3 и 1.4 это должны быть ваши показатели по выбранным видам оборудования
3. Расчет проводить по трафарету, выданному мною
4. Свои рассчитанные показатели внести в таблицу 1.5
5. Затем сделать выводы по выбору более экономически выгодному варианту
6. Оформить титульный лист практической работы и подобрать Используемую литературу.
7. Распечатывать работу тем, у кого тема диплома ПС