**Цель практики:** подготовка к осознанному и углубленному изучению дисциплин, отражающих специфику отраслевого производства; закрепление, расширение и углубление полученных теоретических знаний по одной или группе изучаемых дисциплин, приобретение практических навыков самостоятельной работы, выработка умений применять их при решении конкретных технических задач.

**ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ**

**Введение**

Во введении обязательно указать цель работы и задачи, которые Вы перед собой ставите.

**Исходные данные и алгоритм расчёта**

В данном разделе необходимо привести все данные и формулы, которые будут использоваться Вами в расчёте.

**Результаты расчётов**

Сами расчёты можно проводить как в виде последовательно производимых действий в виде таблиц и рисунков с пояснениями. Результаты расчётов необходимо свести в удобные для использования и проверки таблицы и рисунки.

**Заключение**

Заключение должно содержать выводы по результатам проведенных расчетов

**Организация и руководство выполнения работы**

Задание по научно-исследовательской работе (НИР) размещается в системе Прометей. Консультации по НИР проводятся дистанционно в виде обмена файлами с руководителем.

Выполненная работа сдается преподавателю в электронном виде в срок, указанный в сводной таблице, размещенной в библиотеке курса. Оценка за НИР определяется по результатам проверки расчета.

**содержание работы**

Задание на выполнение работы является индивидуальным.

Номер варианта назначается преподавателем индивидуально каждому студенту.

***Исходные данные:***

интегральная кривая нагрузки (ИКН) энергосистемы ( Рзим/лет (Эсут.))

годовые графики максимальных нагрузок энергосистемы Р,‾РТ, Т = 1...12 мес.

ряд среднемесячных расходов за 1 год для конкретной реки (маловодный гидрограф 90%);

кривая связи верхнего бьефа Zвб(Vв), т.е. зависимости отметки верхнего бьефа (ВБ) от объема водохранилища (см. исх. данные);

кривая связи нижнего бьефа Zнб(Qнб), т.е. зависимости отметки нижнего бьефа (НБ) от расхода в нижнем бьефе (см. исх. данные);

отметка нормального подпорного уровня (∇НПУ) для конкретной ГЭС (см. исх. данные);

КПД ГЭС (ηГЭС) принят равным 85%.

***Рассчитать и построить:***

провести водно-энергетический расчет при Zвбi = const = ∇НПУ (режим по водотоку);

– получить режим ГЭС Nгэс(t) по критерию наибольшего вытеснения рабочих мощностей ТЭС в годовом графике средних нагрузок ЭЭС, и по этому режиму рассчитать, провести водно-энергетический расчет сработки-наполнения водохранилища Zвбi = var;

***Примечание:***

водно-энергетические расчеты проводятся по шаблону табл.1, и по результатам данных расчетов необходимо построить следующие зависимости:

‾NГЭС(t); Zвб(t);‾NРАБ., ГЭС,ТЭС (t).

**Последовательность расчета.**

***1. Водно-энергетический расчет проводится по форме табл.1.***

***Порядок расчета:***

1. переменная “ i ” обозначает номер расчетного интервала;

2. переменная “ t ” обозначает месяц (см. табл.1.);

**Расчет основных параметров водно-энергетического расчета ГЭС:**

3. Длительность месяца в i-м интервале в секундах (Δt’ i), принимаем, что рассматривается не високосный год;

4. Приточность воды к створу ГЭС:‾Qпр(t)=‾Qмес.(t);

5. Zвб iн начальная для i-го интервала отметка ВБ:

при i =1: Zвб iн = ∇НПУ;

при i > 1: Zвб i нач. = Zвб i-1 кон.;

6. Конечная для i-го интервала отметка ВБ: Zвб iк = ***var*** ;

7. Объем воды вод-ща соответствующий Zвб iн : Vв iн = f (Zвб iн);

8. Объем воды вод-ща соответствующий Zвб iк: Vв iк = f (Zвб iк);

9. Изменение объема воды вод-ща: ΔVв i = Vв iн Vв iк;

10. Расход воды водохранилища: ‾Qв i = ΔVв i / Δt’i;

11. Расход воды ГЭС: ‾Qгэс i =‾Qв i +‾Qпр i ;

12.‾Zвб i средняя для i-го интервала отметка ВБ: ‾Zвб i = 0,5( Zвб iн + Zвб iк);

13. Расход воды попадающий в НБ: ‾Qнб i ≈‾Qгэс i ;

14.‾Zнб i отметка воды НБ соответствующая‾Qнб i равна:‾Zнб i = f (‾Qнб i);

15. ‾Hгэс i напор воды ГЭС: ‾Hгэс i = ‾Zвб i ‾Zнб i;

16. ‾Nгэс i вырабатываемая мощность ГЭС:

‾NГЭС i =kN ‾HГЭС i ‾QГЭС i , где

kN = 9,81 ηГЭС коэффициент мощности ГЭС;

17. Длительность месяца в i-м интервале в часах (Δt” i), принимаем, что рассматривается не високосный год;

18. ‾Эгэс i выработка электроэнергии ГЭС: ‾Эгэс i =‾NГЭС i Δt” i ;

1. ***По алгоритму п.1 провести водно-энергетический расчет при Zвбi = const = ∇НПУ и рассчитать среднегодовую мощность ГЭС ().***

***3. На годовой график средних нагрузок ЭЭС (из Проф.Практикума) наложить режим ГЭС*** ‾***Nгэс(t) (п.2). Графическим методом получить режим ГЭС***‾***N’гэс(t) по критерию наибольшего вытеснения рабочих мощностей ТЭС, т.е.***

***= ' = const → min t = 1 ÷ 12 мес.,***

‾***N’гэс min = 10%(max***‾***Nгэс),***

***и для нового мощностного режима ГЭС провести ВЭР используя алгоритм п.1., с условием Zвб1нач.= Zвб12кон. = ∇НПУ.***

***Для найденных мощностей***‾***N’гэс(t) определяем Эсут i=‾N’ГЭС i 24,***

***далее откладывая ее от максимального значения суточной энергии на зимней ИКН (из Проф.Практикума), получаем тем самым рабочую мощность ГЭС для каждого месяца (NРАБ. i). Далее наносим на годовой график максимальных нагрузок ЭЭС (ТР Проф.Практикума) значения мощностей NРАБ.(t).***

***Примечание:***

***для п.3 необходимо определить:***

***– отметку ∇УМО= min(Zвб t );***

***– полезный объем водохранилища: Vпол.= V(∇НПУ) V(∇УМО).***

***4. По результатам расчетов для п.п.2,3 построить: NГЭС (t) (ступенчатый график) и Zвбн, Zвбк (t) (т.е. для начала t-го месяца Zвб t н, а для конца Zвб t к) и ‾NРАБ., ГЭС,ТЭС (t).***

Таблица 1.

Результаты водно-энергетического расчета сработки-наполнения водохранилища годового регулирования.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | | Δt’ i | ‾Qпр i | Zвб iн | Zвб iк | Vв iн | Vв iк | ΔVв i | ‾Qв i | ‾Qгэс i | ‾Zвб i | ‾Qнбi | ‾Zнбi | ‾Hгэс i | ‾Nгэс i | Δt” i | ‾Эгэс i | ‾Эсут i | Nраб. i |
| i | t, мес | ×106,c | м3/с | м | м | 109м3 | 109м3 | 109м3 | м3/с | м3/с | м | м3/с | м | м | МВт | ч | МВтч | МВтч | МВт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 |  |  |  | ∇НПУ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  | ∇НПУ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ∑ |  | ∑ |  |  |  |

**требования к оформлению**

1. Работа оформляется на одной стороне листа формата А4 (210х297 мм) или близкого к нему формата (от 203х288 мм до 210х297 мм). Расстояние между строчками полтора интервала, шрифт – Times New Roman, размер шрифта 14.
2. Размерные показатели:
   * + страницы должны иметь поля следующих размеров: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 15 мм, левое – 30 мм;
     + на одной странице сплошного текста должно быть 28-30 строк.
3. Номера присваиваются всем страницам, начиная с титульного листа, нумерация страниц проставляется с «Введения».
4. В тексте работы не должны использоваться сокращения слов и аббревиатуры за исключением общепринятых.
5. Все таблицы и рисунки в тексте работы должны быть пронумерованы и иметь названия.
6. Список использованных источников информации следует помещать после раздела «Заключение». Библиографическое описание документов в списке литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 -2003.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Обоснование параметров проектируемой ГЭС. Методические указания к курсовому проекту Александровский А.Ю., Силаев Б.Н.-М. Издательство МЭИ, 2006-103 с

2. Рокотян С.С., Шапиро И.М., Справочник по проектированию электроэнергетических систем. – М: Энергия, 1985-288 с.

**Примеры рисунков**









