Практична робота №1

Розрахунок потужності гідроелектростанції

Мета роботи: освоїти методику розрахунку потужності гідроелектростанції відповідно до енергетичного потенціалу ріки

Теоретичні основи

Рівень води в ріках змінний. Вони стікають у Світовий океан, і рівень води у верхів'ях рік вище, ніж у низов'ях. Якщо деякий перетин ріки (створ) перегородити греблею, то напір (перепад рівнів) зосередиться в створі греблі. Статичний напір *Н* - це різниця оцінок рівнів верхнього й нижнього б'єфів:

*Н = Нв - Нн*  (1.1)

Відповідно потужність потоку *N*, що скидає з верхнього б'єфа в нижній, дорівнює:

*N = c·g·Q·H*, (1.2)

де *c* - щільність води (1000 кг/м3);

*g* - прискорення вільного падіння (м/с2);

*c·g* - питома вага води, рівний 9,81 кг/м3;

*Q* - витрата води (м3/с).

Повна енергія води, що скидається

*Е = N·t* (1.3)

де *t* - час, с.

Схема розрахунку енергетичного потенціалу ріки, потужності й вироблення енергії ГЕС у деякому створі з витратою *Q* і напором *Н* досить проста. Реальні розрахунки трохи складніше, тому що:

- не весь напір ріки вдається використати для одержання електричної енергії, частина напору губиться при русі води від водозабору до турбіни;

- частина енергії губиться в гідроагрегаті, турбіна й генератор мають свій ККД;

- не вся витрата ріки вдається пропустити через турбіни, у період великої проточності (високих паводків і повідь) частина води не вдається удержати й пропустити через турбіни, оскільки ємність водоймища обмежена, і частина води доводиться скидати вхолосту.

З урахуванням вищенаведеного більше точна формула підрахунку потужності всіх установлених на ГЕС гідроагрегатів має вигляд:

*N=c·g·Qa·Н·η*г*·η*т*·m* (1.4)

де *η*г, *η*т - коефіцієнти корисної дії генератора й турбіни відповідно;

*Qа*- витрата води, що проходить через одну турбіну (агрегат);

*m* - кількість гідроагрегатів.

Якщо при підрахунку по формулах (1.2), (1.3) час вимірювати в секундах (с), масу - у кілограмах (кг), об’єм - у метрах кубічних (м3), то потужність одержимо у ватах, а вироблення енергії - у кіловат-годинах (1 кВт*·*ч= 3,6*·*106Дж).

Порядок виконання роботи

1. Ознайомтеся зі схемою розрахунку енергетичного потенціалу ріки й формулою підрахунку потужності всіх установлених на ГЕС гідроагрегатів.

2. Визначите енергію падаючої води для ГЕС, якщо оцінки верхнього й нижнього б'єфів становлять 240 й 145 метрів відповідно, а обсяг скидання води за рік - 80 км3.

3. Визначите енергію падаючої води для ГЕС, якщо статистичний напір становить 65 метрів, а обсяг скидання води за рік - 54 км3.

4. Визначите потужність працюючої ГЕС в одиницю часу, якщо витрата води, що проходить через одну турбіну за рік, становить 6,5 км3, число гідроагрегатів, що працюють на станції, 12, ККД гідрогенератора й турбіни становлять 0,99 й 0,98 відповідно, а статистичний напір 50 м.

5. Визначити витрату води, що проходить через станцію, якщо оцінка верхнього б'єфа становить 148 м, оцінка нижнього б'єфа - 83 м. Потужність потоку води 950*·*105 кВт.

6. У багатоводний рік обсяг скинутої води за рік склав 132 км3, при тім що 115 км3 пройшло через гідроагрегати, а інша вода була скинута "вхолосту". Визначити енергію скинутої води "вхолосту", якщо водозлив здійснювався два місяці.