Практична робота №2

Розрахунок потужності гірляндної ГЕС

Ціль роботи: освоїти розрахунок потужність гірляндної ГЕС

Теоретичні основи

Для використання енергії ріки без створення гідротехнічних споруджень і спеціальних пристроїв для напрямку водного потоку використаються гірляндні ГЕС (ГГЕС). ГГЕС являє собою турбіни малого діаметра, закріплені по кілька штук на одному тросі, що є валом цих турбін. Турбіни обертаються із тросом як одне ціле. Збільшення потужності таких установок досягається не зростанням розмірів турбін, а збільшенням їхньої кількості на одному тросі, а також збільшенням кількості гірлянд, що працюють на один генератор.

Перебуваючи в потоці, гірлянда турбін сприймає значний лобовий опір, від якого залежить натяг троса гірлянди. У розтягнутому стані трос передає крутний момент турбін до генератора, що перебуває на березі. Турбіни бувають поперечні й торцеві.

Поперечні турбіни кріпляться до троса попарно. У кожній парі одна турбіна повернена до іншої по напрямку обертання на 900. Це зроблено з метою вирівнювання крутного моменту кожної пари турбін за один оборот. Потік води, що набігає на турбіну, створює лобову силу тиску. При цьому з однієї сторони від осі обертання він утворить більший тиск, чим з іншої, від цього й виникає крутний момент. Чим вище цей момент і швидкість обертання турбіни, тим вище її потужність.

Торцеві турбіни встановлюються уздовж водного потоку.

Гірляндні установки можуть працювати як на дні, так й у поверхні потоку. Вони можуть працювати на водних потоках зі швидкостями плину 1 м/с і більше, глибиною від 0,3 м і вище, і шириною 0,5 м і більше.

Гірляндні ГЕС можуть бути встановлені як на судноплавних ріках, так і на несудохідні. Одногірляндні установки при роботі на швидкостях плину в межах 1,2-3 м/с, можуть досягати 5-кіловатних потужностей. При швидкості водного потоку в 1 м/с потужність ГГЕС дорівнює приблизно 1 кВт.

Методика розрахунку:

1. Потужність гірлянди визначається:

*Ргір = d·L·ν3·η*т, (1.1)

де *d* - діаметр поперечної турбіни, м, *L* - довжина активної частини гірлянди, м; *ν* - швидкість плину водного потоку, м/с, *η*т - коефіцієнт, що враховує втрати енергії в турбіні (для поперечних турбін *η*т = 0.45…0,47).

Довжина активної частини гірлянди *L* визначається добутком довжини однієї турбіни *l* на їхню кількість у гірлянді *п*.

2. Визначається лінійна швидкість обертання троса гірлянди:

, об/хв (1.2)

де R - радіус турбіни, м.

3. Визначається потужність генератора:

*Рген = Ргір·ηред·ηген*, кВт (1.3)

де *ηред* – ККД редуктора, що враховує втрати при передаванні (*ηред*  = 0,7…0,9); *ηген* – ККД генератора (*ηген* = 0,75…0,9).

4. За отриманим значенням потужності з таблиці 1 вибирається найближчий по характеристиках тип генератора, записується його марка й параметри.

5. Визначається вироблення електроенергії гірляндною ГЕС за літній період:

*WГ = Pген · 24(N6+N7+N8),* (1.4)

де *N –* кількість днів у відповідному місяці.

6. Визначити забезпеченість електроенергією частки будинку в % від потреби за умови безперервної роботи гірляндної ГЕС протягом року. Приклад розрахунку

Завдання. Розрахувати потужність гирляндной ГЕС складається з *п* поперечних турбін діаметром й. Загальна довжина гірлянди (активна частина) швидкість плину водного потоку м. Вибрати тип генератора гирляндной ГЕС. Дані для розрахунку представлені в табл. 1. З урахуванням даних першого завдання розрахувати кількість споживачів, які можуть бути забезпечені електроенергією від микрогэс.

Таблиця 1

Індивідуальні завдання

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варіанту | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| Швидкість водяного потоку | 2,0 | 1,8 | 2,2 | 1,7 | 1,5 | 2,0 | 1,6 | 2,5 | 1,8 | 2,6 |
| Діаметр турбіни | 1,28 | 0,72 | 0,34 | 0,48 | 0,72 | 0,56 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,5 |
| Довжина турбіни | 1,9 | 1,33 | 0,7 | 1,2 | 1,14 | 0,8 | 1,05 | 0,9 | 1,22 | 0,4 |
| Кількість турбін в гірлянді | 3 | 6 | 5 | 10 | 14 | 9 | 7 | 4 | 8 | 1 |