

Лабораторная работа №3

Методические указания.

Определение отметок водохранилища одиночного низконапорного гидроузла.

В основе управления любой ГЭС лежит определение ее режима работы. Оптимальное распределение водных ресурсов во времени, оценка приточности в водохранилище, а также требования по воде различных водопользователей, накладывают определенные ограничения на работу ГЭС. Кроме того, надежность и безопасность работы гидротехнических сооружений также накладывает свои ограничения по регулированию водохранилища.

В основе вопросов регулирования водохранилищ лежат водохозяйственные и водноэнергетические расчеты, т.е. расчеты, в которых отражаются правила использования водных ресурсов, удовлетворяющие всех водопользователей.

В данной работе необходимо определить расход в нижнем бьефе ($Q_{нб}$) при известном значении приточности в водохранилище, начальных и конечных значений верхнего бьефа, определить расход в водохранилище с учетом сброса воды в нижний бьеф ($\bar{Q}_в$).

Пример задачи:

1.1. Рассматривается одиночный низконапорный гидроузел с водохранилищем водохозяйственного назначения (ВВХН) длительного регулирования на реке снегового питания с установившимися режимами работы: $\nabla_{НПУ} = 53,5$ м; $\nabla_{УМО} = 52,0$ м; $\Delta t = 30,44$ сут. = $2,63 \cdot 10^6$ с. Значения всех видов расходов ($\bar{Q}_{нб}$, $\bar{Q}_{пр}$, $\bar{Q}_в$ и т.д.) приняты в виде среднеинтервальных значений. Объемная характеристика верхнего бьефа – $Z_{вб}(V_{вб})$ в численном виде представлена в табл. 1.1. Интерполяция между табличными значениями – линейная.

Таблица 1.1

Объемная характеристика верхнего бьефа

$Z_{вб}, \text{ м}$	52,0	52,5	53,0	53,5
$V_{вб} \cdot 10^6 \text{ м}^3$	100	363	626	889

Постановка задачи: основные исходные данные п. 1.1.; заданы начальное значение верхнего бьефа $Z_{вб}^H = 53,0$ м и конечное значение верхнего бьефа $Z_{вб}^K = 52,5$ м; интервал

времени сработки $\Delta t = 2,63 \cdot 10^6$ с; боковая приточность (расход) в водохранилище $\bar{Q}_{пр} = 800$ м³/с.

Требуется найти: $\bar{Q}_{нб}$ расход в нижнем бьефе, расход в водохранилище $\bar{Q}_в$ для сработки ВВХН.

Определяем значение расхода в нижнем бьефе в период сработки водохранилища в рассматриваемого временного интервала:

$$\bar{Q}_{нб} = \bar{Q}_{пр} + \bar{Q}_в, \quad (1.1)$$

$$\bar{Q}_в = \frac{\Delta V_{срб}}{\Delta t}, \quad (1.2)$$

Определяем объем сработки водохранилища:

$$\Delta V_{срб} = V_{вб}^H(Z_{вб}^H) - V_{вб}^K(Z_{вб}^K). \quad (1.3)$$

Задача решается без итерации.

Численное решение задачи:

$$V_{вб}^H(Z_{вб}^H) = 626 \cdot 10^6 \text{ м}^3; V_{вб}^K(Z_{вб}^K) = 363 \cdot 10^6 \text{ м}^3; \Delta V_{срб} = 363 \cdot 10^6 \text{ м}^3; \bar{Q}_в = 100 \text{ м}^3/\text{с}; \\ \bar{Q}_{нб} = 900 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Аналогично решается задача и для наполнения водохранилища при условии, что $Z_{вб}^H < Z_{вб}^K$ и следующих соотношений:

$$\bar{Q}_{нб} = \bar{Q}_{пр} - \bar{Q}_в, \quad (1.4)$$

$$\bar{Q}_в = \frac{\Delta V_{нап}}{\Delta t}, \quad (1.5)$$

$$\Delta V_{нап} = V_{вб}^K(Z_{вб}^K) - V_{вб}^H(Z_{вб}^H). \quad (1.6)$$

Задание к лабораторной работе №3 «Определение отметок водохранилища одиночного низконапорного гидроузла».

1.1. Рассматривается одиночный низконапорный гидроузел с водохранилищем водохозяйственного назначения (ВВХН) длительного регулирования на реке снегового питания с установившимися режимами работы: $\nabla_{НПУ} = 55,0$ м; $\nabla_{УМО} = 52,0$ м; $\Delta t = 30,44$ сут. = $2,63 \cdot 10^6$ с. Значения всех видов расходов ($\bar{Q}_{нб}$, $\bar{Q}_{пр}$, $\bar{Q}_в$ и т.д.) приняты в виде среднеинтервальных значений. Объемная характеристика верхнего бьефа – $Z_{вб}(V_{вб})$ в численном виде представлена в табл.1.1. Интерполяция между табличными значениями – линейная.

Таблица 1.1

Объемная характеристика верхнего бьефа

$Z_{вб}, \text{ м}$	52,0	52,5	53,0	53,5	55,0
$V_{вб} \cdot 10^6 \text{ м}^3$	100	363	626	889	980

Требуется найти: $\bar{Q}_{нб}$ расход в нижнем бьефе, расход в водохранилище $\bar{Q}_в$ для сработки ВВХН.

Таблица 1.2

№ варианта	$Q_{пр} \text{ (м}^3/\text{с)}$	$Z_{вб}^H \text{ (м)}$	$Z_{вб}^K \text{ (м)}$
1.	920	55,0	52,5
2.	940	52,5	54,8
3.	820	54,9	52,7
4.	780	53,2	55,0
5.	860	55,0	52,8
6.	910	54,0	52
7.	800	55,0	52,0
8.	910	54,7	52,7
9.	892	54,8	52,1
10.	870	54,6	52,4
11.	910	53,0	54,9

Номер варианта определяется по номеру студента в группе.