

РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ЗАИЛЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ С ПОМОЩЬЮ ВОДОБАЛАНСОВЫХ КРИВЫХ

Н.Ю.Рахматуллаев

начальник управления Чимкурганского водохранилища

В.А.Скрыльников, д.т.н.

зав.отд.водохранилищ и каналов "САНИИРИ"

Расчет заиления и сработки водохранилищ и водообеспеченности орошаемых площадей зависит от регулирующей способности верхнего бьефа, которая изменяется в зависимости от интенсивности заиления. Получить значение фактической регулирующей емкости на определенный этап эксплуатации можно путем проведения наземной съемки (измерением поперечников, метод контурной съемки).

Проводить ежегодные натурные измерения объемов заиления очень трудоемкое и дорогостоящее мероприятие. Поэтому нами предлагается новый метод определения объема заиления на основе водобалансовых кривых.

Водобалансовые расчеты для построения диспетчерских графиков, могут быть ежедневными, пентадными, декадными, месячными.

На рис.1 – 6 приводятся водобалансовые графики $W = f(H)$ для Ташкентского и Чимкурганского водохранилищ по сведениям из гидрологических ежегодников за 1983 и 1986 гг. На этих же рисунках приводятся проектные кривые:

- для Ташкентского водохранилища $W_{np} = 00,000719H^{3,448}$

- для Чимкурганского водохранилища $W_{np} = 0,125H^{2,5}$

Водобалансовые и проектные графики пересекают линию объема водохранилища при НПУ.

Проектные кривые пересекают линию НПУ для проектного

объема. Например, Ташкентское водохранилище имеет проектный объем $260 \cdot 10^6 \text{ м}^3$, а Чимкурганское водохранилище - $500 \cdot 10^6 \text{ м}^3$.

Водобалансовые кривые пересекают линию НПУ в точке характеризующие регулируемую способность водохранилища. Например, Ташкентское водохранилище за 1983 г. имеет регулируемую способность $205 \cdot 10^6 \text{ м}^3$, за 1986 г. - $202 \cdot 10^6 \text{ м}^3$.

Если составить разность регулирующей способности Ташкентского водохранилища для проектного объекта $250 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ и регулирующей способности за 1983 и 1986 гг., соответственно, $205 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ и $202 \cdot 10^6 \text{ м}^3$, то получим объем заиления этого водохранилища на 1983 г. - $45 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ и на 1986 г. - $48 \cdot 10^6 \text{ м}^3$.

Для Чимкурганского водохранилища проектный объем равен $500 \cdot 10^6 \text{ м}^3$.

Для 1985 и 1986 гг., соответственно, регулирующая емкость составит $425 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ и $422,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. Отсюда объем заиления составит $75 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ и $77,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3$, соответственно.

Нами предлагаются два способа расчета заиления - графический и аналитический.

Графический способ:

Водобалансовая кривая экстраполируется до пересечения с горизонтальной линией НПУ. Объем водохранилища в точке пересечения представляет собой свободный от отложения наносов объем водохранилища $W_{св}$. В точке пересечения проектной кривой с линией НПУ дает начальный (проектный) объем водохранилища W_n , объем заиления равен $W_з = W_{св} - W_n$.

Выше приведен расчет объем заиления на 1986 г. $W_n = 250 \cdot 10^6 \text{ м}^3$, $W_{св} = 2002 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. Объем заиления равен $W_з = 250 \cdot 10^6 \text{ м}^3 - 202 \cdot 10^6 \text{ м}^3 = 48 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. По промерам "САНИИРИ" в 1986 г. объем

заиления составил $47,78 \cdot 10^6 \text{ м}^3$.

Аналитический способ:

Для Ташкентского водохранилища проектная кривая имеет следующий вид:

$$W_{np} = 0,000719H^{3,448} \quad (1)$$

Водобалансовая кривая:

$$W_{ce} = 0,000579H^{3,448} \quad (2)$$

Объем заиления Ташкентского водохранилища на 1986 г. равен $W_3 = 0,000719H^{3,448} - 0,000579H^{3,448} = (0,000719 - 0,000579)H^{3,448} = 0,00014H^{3,448}$.

При $H = H_{max} = 40,5$ м (при НПУ).

Объем заиления равен $0,00014 \cdot 45^{3,448} = 48,8 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. По графическому методу $W_3 = 48 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. Сходство вполне удовлетворительное.

Предлагаемыми способами расчет заиления был произведен для Чимкурганского, Гиссаракского и Ахангаранского водохранилища. Получено хорошее сходство расчетов с натурными данными. Это свидетельствует о надежности предлагаемого нового метода расчета заиления.

Таким образом, разработаны новые методы (графический и аналитический) расчета объема заиления, основанные на водобалансовых кривых.

Эти методы исключают необходимость проведения трудоемких и дорогостоящих натурных исследований.

Кроме этого, эти методы могут быть использованы в тех случаях, когда отсутствуют сведения о стоке наносов, мутности потока и фракционном составе наносов, которые необходимы при использовании существующих методов расчета.

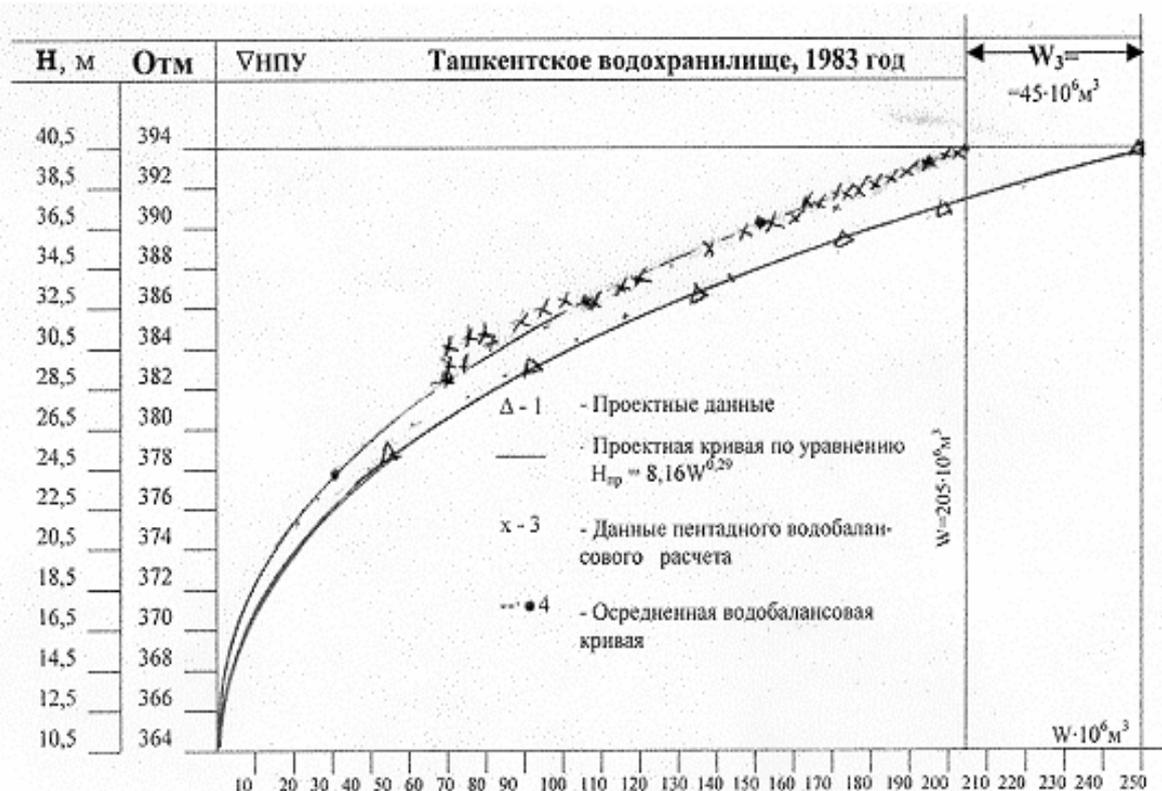


Рис.1 Кривые $H = f(W)$ Ташкентского водохранилища по проекту (1), расчет по предлагаемому уравнению (2), по данным пентадного водобалансового расчета (3), составленного по сведениям из гидрологического ежегодника за 1983 г.



Рис.2 Кривые $H = f(W)$ Ташкентского водохранилища по проекту (1), и данным водобалансового расчета (2), составленного по сведениям из гидрологического ежегодника за 1986 г.

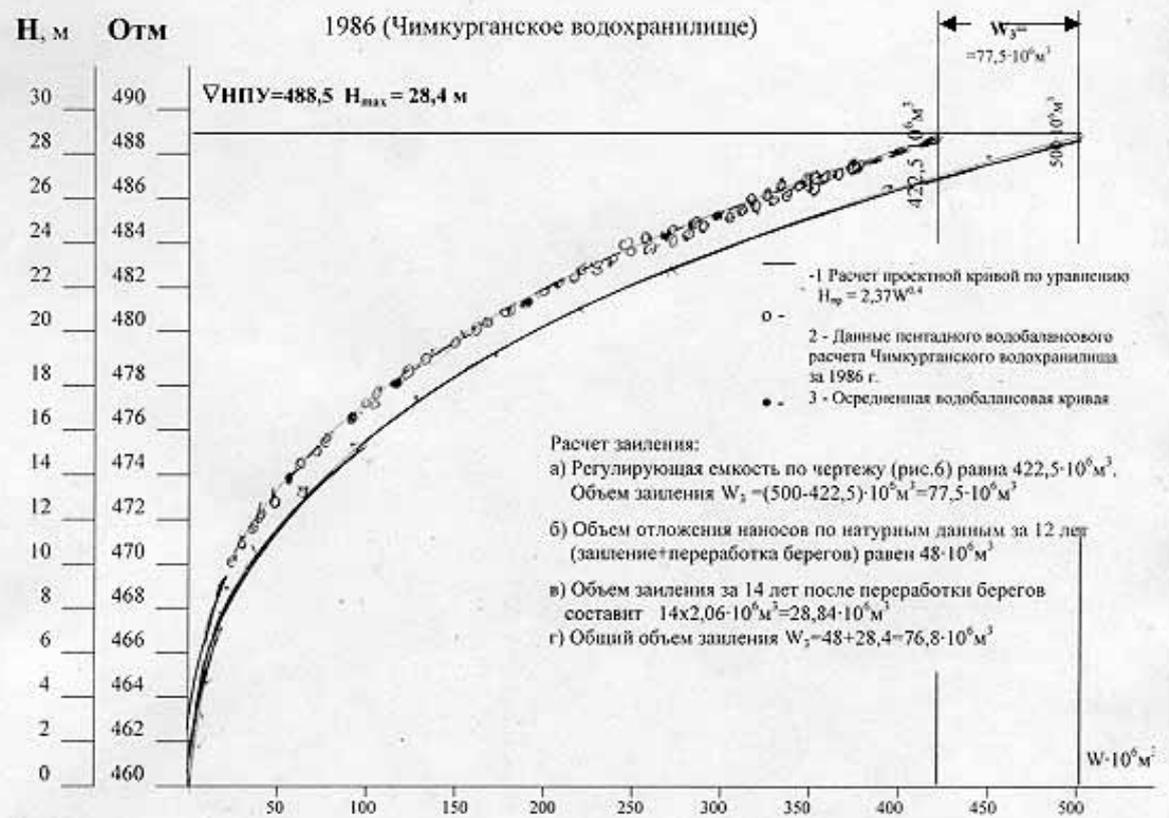


Рис.3 Кривые $H = f(W)$ Ташкентского водохранилища по проекту (1), и данным водобалансового расчета (2), составленного по сведениям из гидрологического ежегодника за 1986 г.

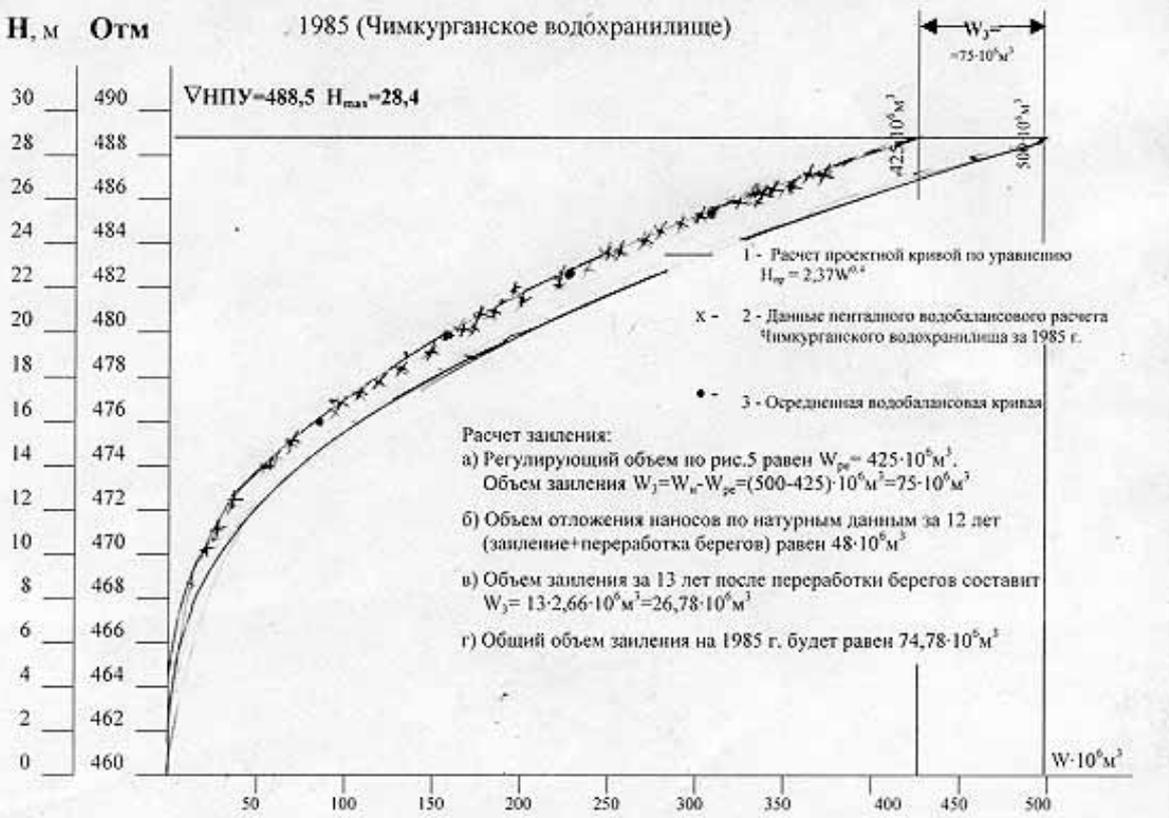


Рис.4 Кривые $H = f(W)$ Чимкурганского водохранилища по проекту (1), и данным водобалансового расчета (2), составленного по сведениям из гидрологического ежегодника за 1985 г.