

## РАСЧЕТ В СРЕДЕ EXCEL АККУМУЛИРОВАНИЯ ПАВОДКА ВОДОХРАНИЛИЩЕМ

Задача аккумуляции паводка водохранилищем сводится к решению задачи о колебаниях уровня воды в водохранилище в результате естественного притока воды  $Q_{np}$  и  $Q_{cb}$  – холостого сброса воды во избежание переполнения водохранилища и расходования воды на полезные нужды. Этот процесс за короткий промежуток времени описывается дифференциальным уравнением:

$$(Q_{np} - Q_{cb})dt = \omega dh,$$

где  $\omega$  – площадь зеркала водохранилища,  $dh$  – приращение глубины или напора за время  $dt$ .

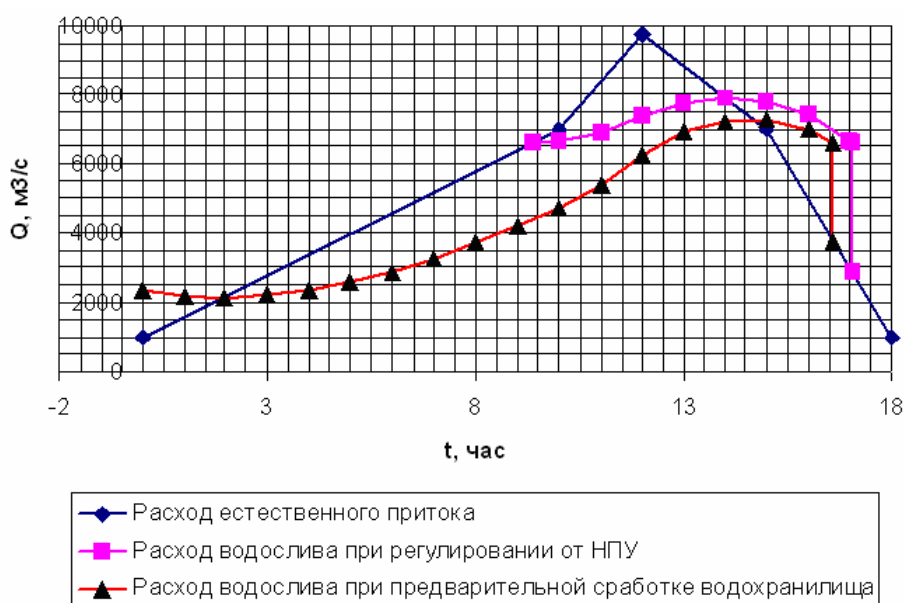


Рис. 1. Изменение расходов при трансформации паводка

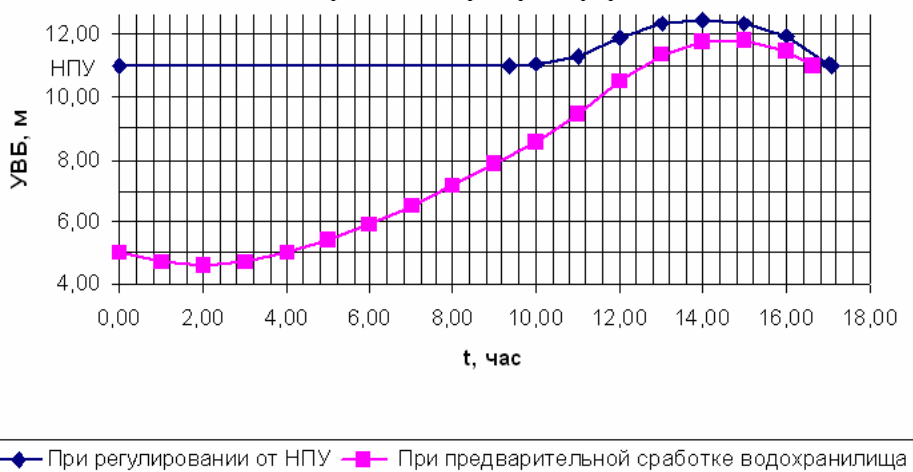


Рис. 2. Изменение уровней при трансформации паводка

Приток в водохранилище  $Q_{np}$  описывается гидрографом – графиком хронологической последовательности расходов воды водотока, холостой сброс определяется исключительно геометрическими размерами водосброса и положением уровня воды в водохранилище. Для выполнения практических расчетов сложные функции

$Q_{np}(t)$  и  $\omega(h)$ , определяемые эмпирически по результатам инженерных изысканий, заменяются кусочно-линейными функциями. При этом общее время прохождения паводка разбивается на малые отрезки времени  $[t_{i-1}; t_i]$ , в пределах которых аппроксимирующие функции принимаются линейными, а напор на водосбросе – постоянным. Это позволяет проинтегрировать дифференциальное уравнение на малых интервалах и получить численное решение.

Для выполнения расчетов составлена вычислительная программа на языке Visual Basic for Application в среде Excel, которая не требует установки дополнительных компонентов программного обеспечения и позволяет результаты вычислений представить графически.

На рис. 1 и рис. 2 представлены результаты расчета трансформации паводка водохранилищем при исходных данных, приведенных в табл. 1.

Таблица 1.

Характеристики паводка					
$t$ , час	0	10	12	15	18
$Q_{np}$	1000	6980	9780	6980	1000
Характеристики водослива					
$n$	$b$ , м	$m$	$H$	$\nabla_{гребня}$ , м	$Q_{деривации}$
6	14	0,45	11	117	500
Характеристики водохранилища					
$\nabla$ УМО, м	$\Omega_1$ , км <sup>2</sup>	$\nabla$ НПУ, м	$\Omega_2$ , км <sup>2</sup>	$\nabla$ ФПУ, м	$\Omega_3$ , км <sup>2</sup>
79	4	128	11,25	129,12	14