

Пример расчета водооборота на оросительных системах

Н.Н. Мирзаев

Научно-информационный центр МКВК, Узбекистан

Алгоритм расчета водооборота на оросительных системах приведен в работе [1].
Ниже дан пример расчета двухтактного водооборота.

Исходная информация:

1. Схема оросительной системы¹ и исходная информация для расчета водооборота приведены на рис. 1 и в табл. 1.
2. Водообеспеченность системы магистрального канала равна 60%. В результате оперативной корректировки плана водораспределения установлены лимиты в разрезе вторичных каналов и водопользователей.
3. Вид водооборота - двухтактный.
4. Период водооборота - 10 суток.

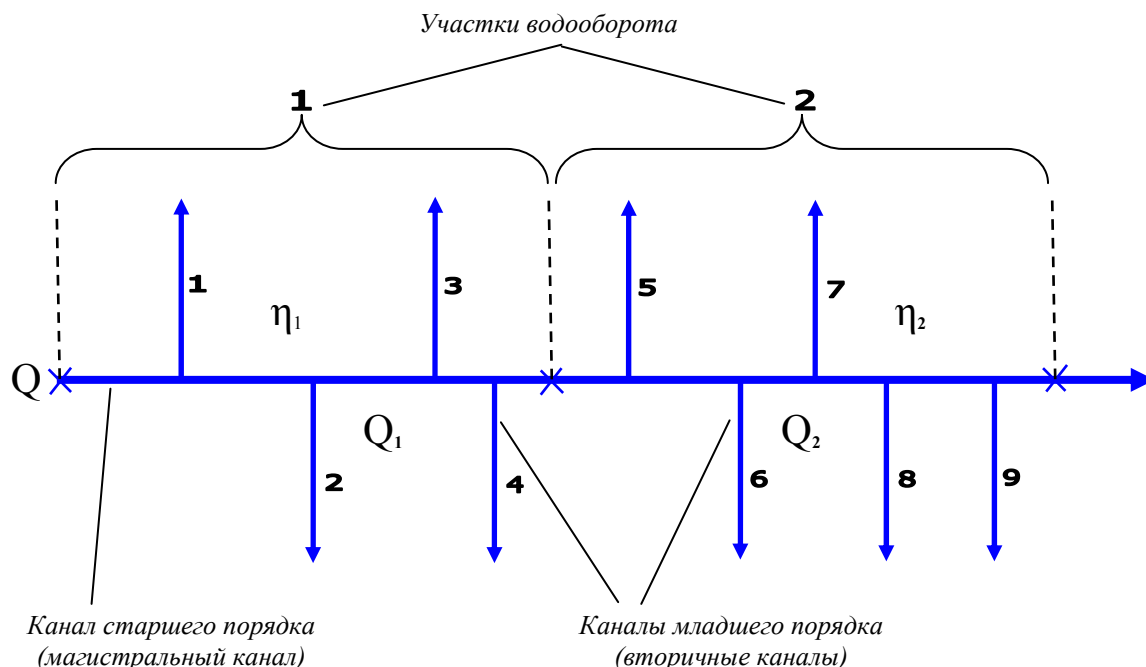


Рис. 1. Схема организации двухтактного водооборота

¹ Аналогом для данного примера послужили концевые гидроучастки Южно-Ферганского магистрального канала (ЮФМК), на которых при дефиците воды практикуется водооборот.

Таблица 1

Исходная информация для расчета водооборота

Показатели	Единица измерения	Каналы 1 участка				Каналы 2 участка			
		1	2	3	4	5	6	7	8
Q_j	м ³ /с	3	6	7	5	4	5	7	8
\tilde{Q}_j	м ³ /с	7	15	17	13	8	10	14	15
Q_{γ_j}	м ³ /с	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5
η_i		0,97				0,91			

Расчет водооборота

Расчет водооборота проводим в соответствии с алгоритмом, приведенным в работе [1] (см. настоящий сборник).

Проводим группировку каналов. К 1 участку водооборота отнесены каналы 1–4, ко второму участку отнесены каналы 5–8. Канал 9 в водообороте не участвует, так как из него вода подается на промышленные нужды.

В первом такте водооборота вода подается в каналы 1 участка, во втором такте - в каналы 2 участка (см. рис. 2).

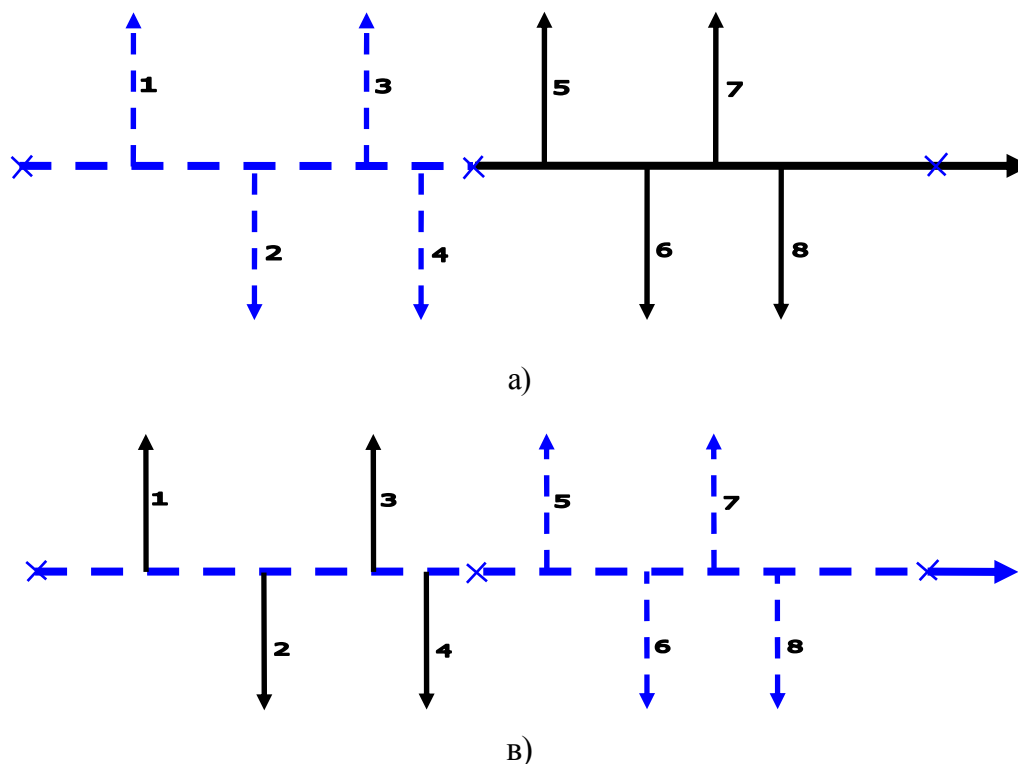


Рис. 2. Схема распределения воды при водообороте:

а) - при 1 такте б) - при 2 такте

---> участок системы магистрального канала, куда вода поступает при водообороте.

1. Определяем суммарные декадные лимиты (нетто) на орошение в каналы младшего порядка, получающие воду при n -ом такте водооборота.

$$Q_{n=1} = Q_{j=1} + Q_{j=2} + Q_{j=3} + Q_{j=4} = 3 + 6 + 7 + 5 = 21 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_{n=2} = Q_{j=5} + Q_{j=6} + Q_{j=7} + Q_{j=8} = 4 + 5 + 7 + 8 = 24 \text{ м}^3/\text{с}.$$

2. Определяем коэффициент полезного действия (КПД) канала старшего порядка при n -ом такте водооборота.

$$\eta_{n=1} = \eta_{i=1} = 0,97.$$

$$\eta_{n=2} = \eta_{i=1} * \eta_{i=2} = 0,97 * 0,91 = 0,88.$$

3. Определяем расчетный расход водооборота в голове канала старшего порядка.

$$Q = Q_{n=1} / \eta_{n=1} + Q_{n=2} / \eta_{n=2} = 21 / 0,97 + 24 / 0,88 = 48,84 \text{ м}^3/\text{с}.$$

4. Проводим расчет продолжительности тактов водооборота.

По первому участку

$$T_{n=1} = Q_{i=1} * T / Q * \eta_{n=1} = 21 * 10 / 48,84 * 0,97 = 4,43 = 4,5 \text{ сут.}$$

По второму участку

$$T_{n=2} = Q_{i=2} * T / Q * \eta_{n=2} = 24 * 10 / 48,84 * 0,88 = 5,5 \text{ сут.}$$

5. Проводим расчет водоподачи для каналов младшего порядка при водообороте.

При первом такте водооборота (на примере вторичного канала 1)

$$Q_{\sigma j=1} = Q * Q_{j=1} * \eta_{n=1} / Q_{i=1} = 48,84 * 3 * 0,97 / 21 = 6,77 \text{ м}^3/\text{с}.$$

При втором такте водооборота (на примере вторичного канала 5)

$$Q_{\sigma j=5} = Q * Q_{j=5} * \eta_{n=2} / Q_{i=2} = 48,84 * 4 * 0,88 / 24 = 7,19 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Расчет для остальных каналов проводится аналогичным образом (см. табл. 2).

6. Проводим расчет суммарной водоподачи при водообороте для каналов младшего порядка (на примере вторичного канала 1).

$$Q_{\Sigma j=1} = Q_{\sigma j=1} + Q_{\gamma j=1} = 6,77 + 0 = 6,77 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Расчет для остальных каналов проводится аналогичным образом (см. табл. 2).

7. Сопоставляем суммарную водоподачу при водообороте (орошение+промтехнужды) для каждого канала младшего порядка с пропускной способностью канала (табл. 1). Сопоставление показывает, что пропускная способность каждого из каналов достаточна для организации водооборота.

8. Проводим расчет технической эффективности водооборота.

$$\Delta W = 0,0864 * Q * (\eta_{n=1} * T_{n=1} + \eta_{n=2} * T_{n=2} - \eta * T) =$$

$$= 0,0864 * 48,84 * (0,97 * 4,5 + 0,88 * 5,5 - 0,88 * 10) = 1,64 \text{ млн м}^3.$$

Таким образом, за счет введения двухтактного водооборота в магистральном канале может быть сэкономлено 1,64 млн м³ воды.

Таблица 2

Расчет водооборота

Показатель	Единица измерения	1 такт водооборота				2 такт водооборота			
		Каналы 1 участка				Каналы 2 участка			
		1	2	3	4	5	6	7	8
$Q_{\Sigma j}$	м ³ /с	6,77	13,54	15,79	11,28	7,19	8,98	12,57	14,37
$\eta_{n=1}$		0,97							
$\eta_{n=2}$						0,88			
$Q_{\Sigma j}$	м ³ /с	6,77	14,04	16,29	11,78	7,19	9,48	13,07	14,87
T_n	сут	4,5				5,5			

Литература

1. Мирзаев Н.Н. Проблемы организации водооборота на оросительных системах. В настоящем сборнике.