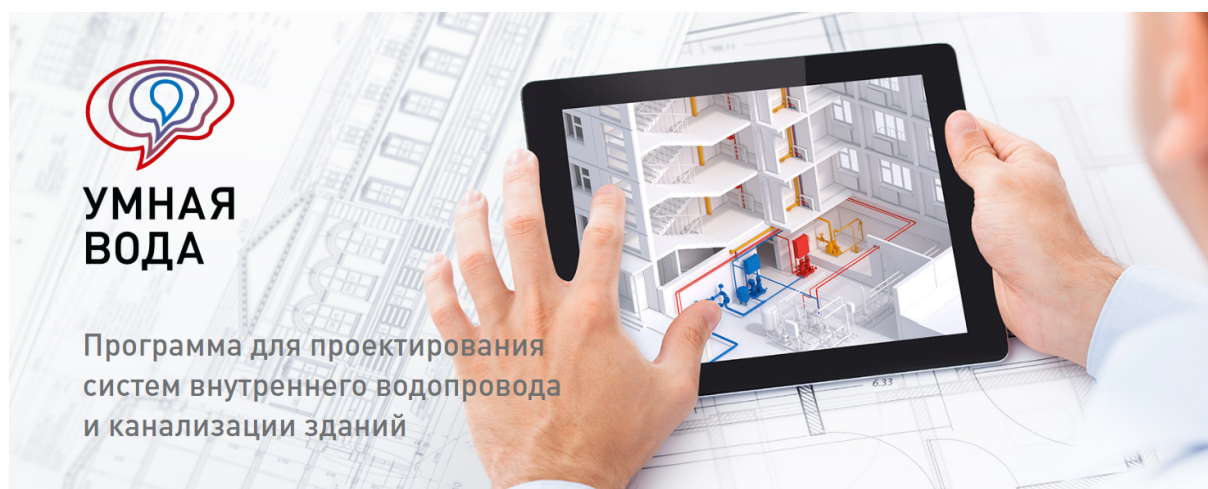


# РАСЧЁТ РАСХОДОВ ВОДЫ

**ОБЪЕКТ:** эквивалентный потребитель

**ЗАКАЗЧИК:** Заказчик 1

**АДРЕС:** Лаборатория УМНОЙ ВОДЫ



Документ: Расчет расходов №54 923 от 06.04.2023г.

Примечание: Примечание 1

Отчет сформирован: 23.05.23 г.

Автор: Горюнов Игорь Владимирович

Расчёт выполнен в программе УМНАЯ ВОДА

<https://smartwater.su/>

**Водопотребитель: Жилые дома квартирного типа с ваннами длиной от 1500 мм, оборудованными душами**

Пользовательское наименование:

Примечание:

Методика расчёта: По вероятности

Обоснование: СП 30.13330.2020 табл. А.2 п.1.6

Измеритель: 1 житель

**Исходные данные**

$U_{cym}$	Кол-во водопотребителей в сутки	768
$U_{hr}$	Кол-во водопотребителей в час с максимальным водопотреблением	768
$N^c$	Кол-во санитарно-технических приборов для холодной воды	100
$N^h$	Кол-во санитарно-технических приборов для горячей воды	750
$N^{tot}$	Кол-во санитарно-технических приборов для холодной и горячей воды	100
$n$	Кол-во смен в сутки	
$T$	Период водопотребления в сутки, ч	24
$k$	Повышающий коэффициент (для климатических районов III и IV)	1

**Нормы расхода воды водопотребителем**

$q_{u,m}^{tot}$	Общая норма расхода воды в сутки со средним водопотреблением, л/сут	180
$q_{u,m}^c$	Норма расхода холодной воды в сутки со средним водопотреблением, л/сут	110
$q_{u,m}^h$	Норма расхода горячей воды в сутки со средним водопотреблением, л/сут	70
$q_{hr,u}^{tot}$	Общая норма расхода воды в час с максимальным водопотреблением, л/ч	11,6
$q_{hr,u}^c$	Норма расхода холодной воды в час с максимальным водопотреблением, л/ч	5,1
$q_{hr,u}^h$	Норма расхода горячей воды в час с максимальным водопотреблением, л/ч	6,5

**Расходы воды санитарно-техническим прибором**

$q_0^{tot}$	Общий секундный расход воды санитарно-техническим прибором, л/с	0,3
$q_0^c$	Секундный расход холодной воды санитарно-техническим прибором, л/с	0,2
$q_0^h$	Секундный расход горячей воды санитарно-техническим прибором, л/с	0,2
$q_{0,hr}^{tot}$	Общий часовой расход воды санитарно-техническим прибором, л/ч	300
$q_{0,hr}^c$	Часовой расход холодной воды санитарно-техническим прибором, л/ч	200
$q_{0,hr}^h$	Часовой расход горячей воды санитарно-техническим прибором, л/ч	200

**Максимальный секундный расчётный расход холодной воды**

$$P^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^c \cdot N^c} = \frac{5,1 \cdot 1 \cdot 768}{3600 \cdot 0,2 \cdot 100} = 0,0544$$

$$NP^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^c} = \frac{5,1 \cdot 1 \cdot 768}{3600 \cdot 0,2} = 5,4400$$

$$\alpha^c = 2,7060$$

$$q^c = 5 \cdot q_0^c \cdot \alpha^c = 5 \cdot 0,2 \cdot 2,706 = 2,7060 \text{ л/с}$$

**Максимальный секундный расчётный расход горячей воды**

$$P^h = \frac{q_{hr,u}^h \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^h \cdot N^h} = \frac{6,5 \cdot 1 \cdot 768}{3600 \cdot 0,2 \cdot 750} = 0,0092$$

$$NP^h = \frac{q_{hr,u}^h \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^h} = \frac{6,5 \cdot 1 \cdot 768}{3600 \cdot 0,2} = 6,9333$$

$$\alpha^h = 3,1910$$

$$q^h = 5 \cdot q_0^h \cdot \alpha^h = 5 \cdot 0,2 \cdot 3,191 = 3,1910 \text{ л/с}$$

**Общий максимальный секундный расчётный расход воды (холодной и горячей)**

$$P^{tot} = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^{tot} \cdot N^{tot}} = \frac{11,6 \cdot 1 \cdot 768}{3600 \cdot 0,3 \cdot 100} = 0,0825$$

$$NP^{tot} = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^{tot}} = \frac{11,6 \cdot 1 \cdot 768}{3600 \cdot 0,3} = 8,2489$$

$$\alpha^{tot} = 3,6000$$

$$q^{tot} = 5 \cdot q_0^{tot} \cdot \alpha^{tot} = 5 \cdot 0,3 \cdot 3,6 = 5,4000 \text{ л/с}$$

**Максимальный часовой расчётный расход холодной воды**

$$P_{hr}^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^c \cdot N^c} = \frac{5,1 \cdot 1 \cdot 768}{200 \cdot 100} = 0,1958$$

$$NP_{hr}^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^c} = \frac{5,1 \cdot 1 \cdot 768}{200} = 19,5840$$

$$\alpha_{hr}^c = 6,4030$$

$$q_{hr}^c = 0,005 \cdot q_{0,hr}^c \cdot \alpha_{hr}^c = 0,005 \cdot 200 \cdot 6,403 = 6,4030 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Максимальный часовой расчётный расход горячей воды**

$$P_{hr}^h = \frac{q_{hr,u}^h \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^h \cdot N^h} = \frac{6,5 \cdot 1 \cdot 768}{200 \cdot 750} = 0,0333$$

$$NP_{hr}^h = \frac{q_{hr,u}^h \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^h} = \frac{6,5 \cdot 1 \cdot 768}{200} = 24,9600$$

$$\alpha_{hr}^h = 8,1820$$

$$q_{hr}^h = 0,005 \cdot q_{0,hr}^h \cdot \alpha_{hr}^h = 0,005 \cdot 200 \cdot 8,182 = 8,1820 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Общий максимальный часовой расчётный расход воды (холодной и горячей)**

$$P_{hr}^{tot} = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^{tot} \cdot N^c} = \frac{11,6 \cdot 1 \cdot 768}{300 \cdot 100} = 0,2970$$

$$NP_{hr}^{tot} = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^{tot}} = \frac{11,6 \cdot 1 \cdot 768}{300} = 29,6960$$

$$\alpha_{hr}^{tot} = 8,7860$$

$$q_{hr}^{tot} = 0,005 \cdot q_{0,hr}^{tot} \cdot \alpha_{hr}^{tot} = 0,005 \cdot 300 \cdot 8,786 = 13,1790 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Суточный расчётный расход холодной воды**

$$Q_{cym}^c = \frac{q_{u,m}^c \cdot k \cdot U_{cym}}{1000} = \frac{110 \cdot 1 \cdot 768}{1000} = 84,4800 \text{ м}^3/\text{сут}$$

**Суточный расчётный расход горячей воды**

$$Q_{cym}^h = \frac{q_{u,m}^h \cdot k \cdot U_{cym}}{1000} = \frac{70 \cdot 1 \cdot 768}{1000} = 53,7600 \text{ м}^3/\text{сут}$$

**Общий суточный расчётный расход воды (холодной и горячей)**

$$Q_{cym}^{tot} = \frac{q_{u,m}^{tot} \cdot k \cdot U_{cym}}{1000} = \frac{180 \cdot 1 \cdot 768}{1000} = 138,2400 \text{ м}^3/\text{сут}$$

**Средний часовой расчётный расход холодной воды**

$$q_T^c = \frac{Q_{cym}^c}{T} = \frac{84,48}{24} = 3,5200 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Средний часовой расчётный расход горячей воды**

$$q_T^h = \frac{Q_{cym}^h}{T} = \frac{53,76}{24} = 2,2400 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Общий средний часовой расчётный расход воды (холодной и горячей)**

$$q_T^{tot} = \frac{Q_{cym}^{tot}}{T} = \frac{138,24}{24} = 5,7600 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Минимальный часовой расчётный расход холодной воды**

$$q_{hr,min}^c = 0,9918 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Минимальный часовой расчётный расход горячей воды**

$$q_{hr,min}^h = 0,0355 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Общий минимальный часовой расчётный расход воды (холодной и горячей)**

$$q_{hr,min}^{tot} = 0,7772 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Водопотребитель: Административные здания**

Пользовательское наименование:

Примечание:

Методика расчёта: По вероятности

Обоснование: СП 30.13330.2020 табл. А.2 п.9.1

Измеритель: 1 работающий

**Исходные данные**

$U_{cym}$	Кол-во водопотребителей в сутки	33
$U_{hr}$	Кол-во водопотребителей в час с максимальным водопотреблением	10
$N^c$	Кол-во санитарно-технических приборов для холодной воды	6
$N^h$	Кол-во санитарно-технических приборов для горячей воды	4
$N^{tot}$	Кол-во санитарно-технических приборов для холодной и горячей воды	6
$n$	Кол-во смен в сутки	2
$T$	Период водопотребления в сутки, ч	8
$k$	Повышающий коэффициент (для климатических районов III и IV)	1

**Нормы расхода воды водопотребителем**

$q_{u,m}^{tot}$	Общая норма расхода воды в сутки со средним водопотреблением, л/сут	12
$q_{u,m}^c$	Норма расхода холодной воды в сутки со средним водопотреблением, л/сут	7,5
$q_{u,m}^h$	Норма расхода горячей воды в сутки со средним водопотреблением, л/сут	4,5
$q_{hr,u}^{tot}$	Общая норма расхода воды в час с максимальным водопотреблением, л/ч	4
$q_{hr,u}^c$	Норма расхода холодной воды в час с максимальным водопотреблением, л/ч	2,3
$q_{hr,u}^h$	Норма расхода горячей воды в час с максимальным водопотреблением, л/ч	1,7

**Расходы воды санитарно-техническим прибором**

$q_0^{tot}$	Общий секундный расход воды санитарно-техническим прибором, л/с	0,14
$q_0^c$	Секундный расход холодной воды санитарно-техническим прибором, л/с	0,1
$q_0^h$	Секундный расход горячей воды санитарно-техническим прибором, л/с	0,1
$q_{0,hr}^{tot}$	Общий часовой расход воды санитарно-техническим прибором, л/ч	80
$q_{0,hr}^c$	Часовой расход холодной воды санитарно-техническим прибором, л/ч	60
$q_{0,hr}^h$	Часовой расход горячей воды санитарно-техническим прибором, л/ч	60

**Максимальный секундный расчётный расход холодной воды**

$$P^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^c \cdot N^c} = \frac{2,3 \cdot 1 \cdot 10}{3600 \cdot 0,1 \cdot 6} = 0,0106$$

$$NP^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^c} = \frac{2,3 \cdot 1 \cdot 10}{3600 \cdot 0,1} = 0,0639$$

$$\alpha^c = 0,2950$$

$$q^c = 5 \cdot q_0^c \cdot \alpha^c = 5 \cdot 0,1 \cdot 0,295 = 0,1475 \text{ л/с}$$

**Максимальный секундный расчётный расход горячей воды**

$$P^h = \frac{q_{hr,u}^h \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^h \cdot N^h} = \frac{1,7 \cdot 1 \cdot 10}{3600 \cdot 0,1 \cdot 4} = 0,0118$$

$$NP^h = \frac{q_{hr,u}^h \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^h} = \frac{1,7 \cdot 1 \cdot 10}{3600 \cdot 0,1} = 0,0472$$

$$\alpha^h = 0,2680$$

$$q^h = 5 \cdot q_0^h \cdot \alpha^h = 5 \cdot 0,1 \cdot 0,268 = 0,1340 \text{ л/с}$$

**Общий максимальный секундный расчётный расход воды (холодной и горячей)**

$$P^{tot} = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^{tot} \cdot N^{tot}} = \frac{4 \cdot 1 \cdot 10}{3600 \cdot 0,14 \cdot 6} = 0,0132$$

$$NP^{tot} = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot k \cdot U_{hr}}{3600 \cdot q_0^{tot}} = \frac{4 \cdot 1 \cdot 10}{3600 \cdot 0,14} = 0,0794$$

$$\alpha^{tot} = 0,3170$$

$$q^{tot} = 5 \cdot q_0^{tot} \cdot \alpha^{tot} = 5 \cdot 0,14 \cdot 0,317 = 0,2219 \text{ л/с}$$

**Максимальный часовой расчётный расход холодной воды**

$$P_{hr}^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^c \cdot N^c} = \frac{2,3 \cdot 1 \cdot 10}{60 \cdot 6} = 0,0639$$

$$NP_{hr}^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^c} = \frac{2,3 \cdot 1 \cdot 10}{60} = 0,3833$$

$$\alpha_{hr}^c = 0,5970$$

$$q_{hr}^c = 0,005 \cdot q_{0,hr}^c \cdot \alpha_{hr}^c = 0,005 \cdot 60 \cdot 0,597 = 0,1791 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Максимальный часовой расчётный расход горячей воды**

$$P_{hr}^h = \frac{q_{hr,u}^h \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^h \cdot N^h} = \frac{1,7 \cdot 1 \cdot 10}{60 \cdot 4} = 0,0708$$

$$NP_{hr}^h = \frac{q_{hr,u}^h \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^h} = \frac{1,7 \cdot 1 \cdot 10}{60} = 0,2833$$

$$\alpha_{hr}^h = 0,5200$$

$$q_{hr}^h = 0,005 \cdot q_{0,hr}^h \cdot \alpha_{hr}^h = 0,005 \cdot 60 \cdot 0,52 = 0,1560 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Общий максимальный часовой расчётный расход воды (холодной и горячей)**

$$P_{hr}^{tot} = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^{tot} \cdot N^c} = \frac{4 \cdot 1 \cdot 10}{80 \cdot 6} = 0,0833$$

$$NP_{hr}^{tot} = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot k \cdot U_{hr}}{q_{0,hr}^{tot}} = \frac{4 \cdot 1 \cdot 10}{80} = 0,5000$$

$$\alpha_{hr}^{tot} = 0,6780$$

$$q_{hr}^{tot} = 0,005 \cdot q_{0,hr}^{tot} \cdot \alpha_{hr}^{tot} = 0,005 \cdot 80 \cdot 0,678 = 0,2712 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Суточный расчётный расход холодной воды**

$$Q_{cym}^c = \frac{q_{u,m}^c \cdot k \cdot U_{cym}}{1000} = \frac{7,5 \cdot 1 \cdot 33}{1000} = 0,2475 \text{ м}^3/\text{сут}$$



**Суточный расчётный расход горячей воды**

$$Q_{cym}^h = \frac{q_{u,m}^h \cdot k \cdot U_{cym}}{1000} = \frac{4,5 \cdot 1 \cdot 33}{1000} = 0,1485 \text{ м}^3/\text{сут}$$

**Общий суточный расчётный расход воды (холодной и горячей)**

$$Q_{cym}^{tot} = \frac{q_{u,m}^{tot} \cdot k \cdot U_{cym}}{1000} = \frac{12 \cdot 1 \cdot 33}{1000} = 0,3960 \text{ м}^3/\text{сут}$$

**Средний часовой расчётный расход холодной воды**

$$q_T^c = \frac{Q_{cym}^c}{T} = \frac{0,2475}{8} = 0,0309 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Средний часовой расчётный расход горячей воды**

$$q_T^h = \frac{Q_{cym}^h}{T} = \frac{0,1485}{8} = 0,0186 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Общий средний часовой расчётный расход воды (холодной и горячей)**

$$q_T^{tot} = \frac{Q_{cym}^{tot}}{T} = \frac{0,396}{8} = 0,0495 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Минимальный часовой расчётный расход холодной воды**

$$q_{hr,min}^c = 0,0000 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Минимальный часовой расчётный расход горячей воды**

$$q_{hr,min}^h = 0,0000 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Общий минимальный часовой расчётный расход воды (холодной и горячей)**

$$q_{hr,min}^{tot} = 0,0000 \text{ м}^3/\text{ч}$$

## ИТОГОВЫЕ РАСЧЁТНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ

Максимальный секундный расчётный расход холодной воды

$$q^c = 2,7134 \text{ л/с}$$

Максимальный секундный расчётный расход горячей воды

$$q^h = 3,1900 \text{ л/с}$$

Общий максимальный секундный расчётный расход воды (холодной и горячей)

$$q^{tot} = 5,3998 \text{ л/с}$$

Максимальный часовой расчётный расход холодной воды

$$q_{hr}^c = 6,4522 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Максимальный часовой расчётный расход горячей воды

$$q_{hr}^h = 8,1892 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Общий максимальный часовой расчётный расход воды (холодной и горячей)

$$q_{hr}^{tot} = 13,3005 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Суточный расчётный расход холодной воды

$$Q_{cym}^c = 84,7280 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Суточный расчётный расход горячей воды

$$Q_{cym}^h = 53,9090 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Общий суточный расчётный расход воды (холодной и горячей)

$$Q_{cym}^{tot} = 138,6360 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Средний часовой расчётный расход холодной воды

$$q_T^c = 3,5303 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Средний часовой расчётный расход горячей воды

$$q_T^h = 2,2462 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Общий максимальный часовой расчётный расход воды (холодной и горячей)

$$q_T^{tot} = 5,7765 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Минимальный часовой расчётный расход холодной воды**

$$q_{hr,min}^c = 0,9814 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Минимальный часовой расчётный расход горячей воды**

$$q_{hr,min}^h = 0,0360 \text{ м}^3/\text{ч}$$

**Общий минимальный часовой расчётный расход воды (холодной и горячей)**

$$q_{hr,min}^{tot} = 0,7619 \text{ м}^3/\text{ч}$$