ТОО Метрис

*Товарищество с ограниченной ответственностью "МЕТРИС"*
*010000, Республика Казахстан, г. Нур-Султан, улица Сакен Сейфуллин, дом №63/3.*
*БИН: 111040015240 лицензия II категории ГСЛ № 003939 от 30.01.2020 г.*

# *«Строительство центральной площади по проспекту Махамбета в г. Кульсары, Жылыойский район Атырауской область»*

## *Рабочий проект*

## *ТОМ II. Книга 5.*

## *Наружное водоснабжение.*

## *Расчетный расход воды*

*Р-2025-2.5-НВ.ВР*

*г.Атырау-2025г.*

ТОО Метрис

*Товарищество с ограниченной ответственностью "МЕТРИС"*
*010000, Республика Казахстан, г. Нур-Султан, улица Сакен Сейфуллин, дом №63/3.*
*БИН: 111040015240 лицензия II категории ГСЛ № 003939 от 30.01.2020 г.*

# *«Строительство центральной площади по проспекту Махамбета в г. Кульсары, Жылыойский район Атырауской область»*

## *Рабочий проект*

## *ТОМ II. Книга 5.*

## *Наружное водоснабжение.*

## *Расчетный расход воды*

## *Расчет №1*

*Директор ТОО "Метрис"* *Мухаметкалиева А.Е.*

*Главный инженер проекта* *Карамолдаев О.К.*

*г.Атырау-2025г.*

**Оглавление**

1. Введение ..... 4
2. Расчет расхода воды на поливку ..... 4
3. Гидравлический расчет ..... 5
4. Расчет подбора диаметра водомерного узла ..... 5
Формулы подбора ..... 6
Вывод ..... 6

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Р-2025-2-5_НВ.Р1 | | | |
| Выполнил | Таупихова | | | | Расчетный расход воды | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | | 3 | |
| Проверил | Карамолдаев | | | | | | | |

# 1. Введение

Задачей гидравлического расчета является определение диаметров трубопроводов, при которых обеспечивается нормальная работа всех потребителей и максимально используется гарантийный напор в наружной водопроводной сети Нгар.

В качестве расчетной схемы используется построенная в процессе проектирования план водопровода.

Определяем диктующий плечо трубопровода на самом удаленном участке от точкиврезки до здания насосной пожаротушения.

Диктующий прибор - это наиболее удаленный от ввода и высоко расположенный прибор. Самым высокорасположенным прибором является здание насосной станции пожаротушения.

Выделяются и нумеруются расчетные участки.

Границей участков является место присоединения прибора или стояка, т.е точка где увеличивается расход воды (разветвление потоков, увеличение скорости и пр.) точки, в которых возможно изменение диаметра.

Измеряются длины между расчетными точками:

- горизонтальные-по плану, с учетом масштаба 1:100;
- вертикальные с учетом данных для проектирования (высота от земли до самой высотной точки).

В результате заполняем таблицу 1:

- Номера расчетных участков.
- Длина расчетного участка (м).
- Расход на участке (л/с).
- Расход на участке (м3/час).
- Условный диаметр труб, Ø,мм.
- Наружный диаметр труб, Ø,мм.
- Внутренний диаметр труб, Ø,мм.
- Толщина стенки труб (мм).
- Скорость воды V,м/с.
- Линейные потери на 1 (пм) Нл (мм вод. столба).
- Нл уч-ка (мм вод.столба).

# 2. Расчет расхода воды на поливку

Исходные данные:
- Площадь озеленения: 709 м²
- Площадь покрытий и тротуаров: 6731 м²
- Норма полива озеленения: 1.0 л/м²
- Норма полива покрытий: 0.5 л/м²
- Продолжительность полива: 2 часа

Формула для расчета объема воды:
$V_{общ} = A_{озел} * q_{озел} + A_{покр} * q_{покр}$

Подстановка:
$V_{общ} = 709 \cdot 1 + 6731 \cdot 0.5 = 709 + 3365.5 = 4074.5$литров$= 4.0745 м^3$

Расчет требуемого расхода воды:
$Q = V_{общ} / t = 4.0745 / 2 = 2.0373$ м³/ч
Перевод в л/с:
$Q = 2.0373 * 1000 / 3600 \approx 0.566$ л/с

## 3. Гидравлический расчет

Длина кольцевой сети: 240 м
Количество углов поворота: 8 (эквивалентная длина одного угла ≈ 5D)
Характеристики воды:
- Плотность: 998 кг/м³
- Кинематическая вязкость: 1.002e-6 м²/с
- Шероховатость ПНД: 1e-5 м

Результаты расчета для различных диаметров труб:

| Диаметр трубы (мм) | Скорость потока (м/с) | Число Рейнольдса | Коэф. трения (λ) | Экв. длина (м) | Потери напора (м) |
|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 1.15 | 28802 | 0.0248 | 351.0 | 23.61 |
| 32 | 0.7 | 22501 | 0.0259 | 351.28 | 7.19 |
| 40 | 0.45 | 18001 | 0.0271 | 351.6 | 2.47 |
| 50 | 0.29 | 14401 | 0.0285 | 352.0 | 0.85 |
| 63 | 0.18 | 11429 | 0.0302 | 352.52 | 0.28 |
| 75 | 0.13 | 9600 | 0.0316 | 353.0 | 0.12 |
| 90 | 0.09 | 8000 | 0.0331 | 353.6 | 0.05 |

Вывод: Оптимальный диаметр трубы для обеспечения заданного расхода 0.567 л/с — 40 мм. Потери напора при этом составляют около 2.47 м, что допустимо и позволяет организовать надежную работу системы капельного полива.

| Участок | Длина (м) | Угол поворота (°) | Коэф. местного сопротивления (ζ) | Местные потери (м) | Линейные потери (м) |
|---|---|---|---|---|---|
| УП0–УП1 | 7.2 | 0 | nan | - | 0.0518 |
| УП1–УП2 | 38.0 | 90 | 0.9 | 0.0093 | 0.2736 |
| УП2–УП3 | 86.0 | 90 | 0.9 | 0.0093 | 0.6192 |
| УП3–УП4 | 85.0 | 90 | 0.9 | 0.0093 | 0.612 |
| УП4–УП5 | 17.5 | 90 | 0.9 | 0.0093 | 0.126 |
| УП5–УП6 | 9.5 | 90 | 0.9 | 0.0093 | 0.0684 |

## 4. Расчет подбора диаметра водомерного узла

- Фактический расчетный расход воды: 2.04 м³/ч (0.567 л/с)
- Диаметр подключаемой трубы: 40 мм
- Площадь поперечного сечения трубы: 0.001352 м²
- Скорость потока в трубе: 0,419 м/с

## Формулы подбора

1. Перевод расхода:
   Q (л/с) = Q (м³/ч) * 1000 / 3600
2. Площадь трубы:
   $A = \pi \cdot D^2/4$
3. Скорость потока:
   V = Q / A
4. Подбор по условиям:
   Qmin ≤ Qфакт ≤ Qmax

| DN (мм) | Qmin (м³/ч) | Qnom (м³/ч) | Qmax (м³/ч) | |
|---|---|---|---|---|
| 15 | 0.03 | 1.5 | 3.0 | |
| 20 | 0.05 | 2.5 | 5.0 | |
| 25 | 0.07 | 3.5 | 7.0 | |
| 32 | 0.12 | 6.0 | 12.0 | |
| 40 | 0.2 | 10.0 | 20.0 | |

## Вывод

Оптимальным выбором водомерного счетчика является счетчик диаметром DN25.
Он соответствует расчетному расходу в 2.04 м³/ч, работает в пределах номинального диапазона и обеспечивает точный учет при достаточном запасе по пропускной способности.