

исходные данные : газопровод сталь $Q=280 \text{ м}^3/\text{ч}$, газ- паровая фаза СУГ с калорийностью около 22000 ккал/м³ и плотностью 2,0 кг/м³ длина газопровода 50 метров давление в точке подключения 0,03 МПа. Рассчитай гидравлику с подбором диаметра газопровода чтобы на другом конце давление газа было не менее 0,025 МПа

Отлично, теперь картина яснее:

- Газ: СУГ (паровая фаза)
- Расход: $Q = 280 \text{ м}^3/\text{ч} = 0.0778 \text{ м}^3/\text{с}$
- Плотность: $\rho = 2.0 \text{ кг}/\text{м}^3$
- Длина: $L = 50 \text{ м}$
- Давление на входе: $p_{\text{in}} = 0.03 \text{ МПа} = 30 \text{ кПа}$
- Требуемое давление на выходе: $p_{\text{out}} \geq 0.025 \text{ МПа} = 25 \text{ кПа}$
- Допустимое падение давления: $\Delta p = 5 \text{ кПа}$.

1. Массовый расход

$$\dot{m} = Q \cdot \rho = 0.0778 \cdot 2.0 \approx 0.156 \text{ кг}/\text{с}$$

2. Давление и допустимая скорость

Для низкого давления (0.03 МПа $\approx$ 0.3 бар) СУГ в газовой фазе желательно держать скорость не выше 6–8 м/с, иначе потери растут сильно.

3. Подбор сечения и диаметра

Если взять скорость $v = 6 \text{ м/с}$:

$$A = \frac{Q}{v} = \frac{0.0778}{6} \approx 0.01297 \text{ м}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \approx 0.129 \text{ м} \approx 130 \text{ мм}$$

4. Гидравлические потери (Дарси–Вейсбах)

$$\Delta p = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{\rho v^2}{2}$$

- Приблизим коэффициент трения $\lambda \approx 0.02$ (стальная труба, турбулентный режим).
- Возьмём диаметр DN125 ($d \approx 129 \text{ мм}$).
- Скорость $v = 6 \text{ м/с}$.

$$\Delta p = 0.02 \cdot \frac{50}{0.129} \cdot \frac{2.0 \cdot 6^2}{2}$$

$$\Delta p \approx 0.02 \cdot 387 \cdot 36 \approx 278 \text{ Па} \approx 0.00028 \text{ МПа}$$

Итог

- При трубе DN125 (внутр. $\approx 129 \text{ мм}$) падение давления $\approx 0.0003 \text{ МПа}$,
- На выходе будет $\approx 0.0297 \text{ МПа}$, что значительно выше требуемого 0.025 МПа .

Даже труба меньшего диаметра (например DN100, $d \approx 100 \text{ мм}$) даст падение всего порядка 0.0006 – 0.0008 МПа , что тоже укладывается в условие.

👉 Рекомендованный вариант: **DN100 (стальная труба, внутр. диаметр ~102 мм)**.
Она обеспечит скорость около 9–10 м/с, потери давления ~0.0008 МПа → на выходе ~0.029 МПа.

Хотите, я рассчитаю для DN80, DN100 и DN125 в сравнительной таблице (скорость газа, потери давления, давление на выходе)?

📄 👍 💬 🔊 ⬆

хочу

It seems like I can't do more advanced data analysis right now. Please try again later.

Но я могу вручную прикинуть таблицу расчёта для DN80, DN100 и DN125:

Расчёт ($L = 50\text{ м}$, $\rho = 2\text{ кг/м}^3$, $\lambda = 0.02$)

Диаметр	d, мм	Скорость, м/с	Потери Δp , МПа	Давление на выходе, МПа
DN80	~81	~15.1	~0.0028	~0.0272
DN100	~102	~9.5	~0.0009	~0.0291
DN125	~129	~5.9	~0.0003	~0.0297

Вывод:

- **DN80:** давление на выходе $\approx 0.027\text{ МПа}$ (ещё выше 0.025, но скорость довольно высокая ~15 м/с → может шуметь, возрастает износ).
- **DN100:** оптимальный вариант, скорость ~9.5 м/с, потери ~0.0009 МПа → выходное давление ~0.029 МПа.
- **DN125:** очень комфортные условия, но избыточно большой диаметр.

👉 Для вашего случая разумный выбор — **DN100 (102 мм внутр. диаметр)**.

Хотите, я добавлю ещё DN65 и DN150 для полноты сравнения? </>

📄 👍 💬 🔊 ⬆