

Расчет стоимости производства горячей воды и тепловой энергии

В этом документе я сравниваю себестоимость производства 1 м³ горячей воды и 1 Гкал тепловой энергии, нагреваемых путем сжигания природного газа. Расчеты в документе не учитывают другие параметры, входящие в себестоимость, и являются математическим моделированием.

Общая схема рассуждений: нам известна стоимость 1 м³ природного газа, известно сколько выделяется энергии при сжигании этого газа. Нужно найти, сколько энергии нужно затратить, чтобы получить 1 единицу ресурса. Потом помножив объем на цену 1 м³ мы найдем, сколько нужно заплатить за газ.

1 Горячая вода

- Удельная теплоемкость воды: $C = 4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$.
- В одном м³ воды 1000 кг, следовательно, для нагрева 1 м³ на 1 К потребуется 4200 кДж энергии.
- Предположим, что температура холодной воды 16 °C. Для её нагрева до 60 °C потребуется $4200 \cdot (60 - 16) = 4200 \cdot 44 = 184\,800 \text{ кДж}$.
- Удельная теплота сгорания (низшая) природного газа 34 020 кДж/м³.

Объем газа, требуемый для нагрева 1 м³ воды от 16 до 60 градусов:

$$V = \frac{184800}{34020} = 5.432 \text{ м}^3$$

Розничная цена газа в Москве 2015: 5.62 RUB / м³. Итого получаем, что для нагрева 1 м³ воды нужно заплатить: $P = 5.432 \cdot 5.62 = 30.53 \text{ RUB}$

Тариф ХВ 29.16 RUB / м³ Итоговая стоимость газа: $P = 30.53 + 29.16 = 59.69 \text{ RUB}$

Реальный тариф ГВ $T = 135.79$

Процент газа в тарифе:

$$P = \frac{59.69}{135.79} \cdot 100\% = 43,96\%$$

2 Отопление

1 кал = 4,1868 Дж;

1 Гкал = 10⁹ кал = 10⁹ · 4,1868 Дж = 4,1868 · 10⁶ кДж

Сколько кубометров газа нужно сжечь, чтобы получить 1 Гкал?

$$V = \frac{4,1868 \cdot 10^6 \text{ кДж}}{34020 \text{ кДж} / \text{м}^3} \approx 123.069 \text{ м}^3$$

Стоимость газа:

$$V \cdot P = 123.069 \cdot 5.62 \approx 691.65 \text{ руб} / \text{Гкал}$$

Реальный тариф отопления: $T = 1944.62 \text{ руб} / \text{Гкал}$.

Процент газа в тарифе:

$$P = \frac{691.65}{1944.62} \cdot 100\% = 35,57\%$$