

# Расчет стоимости производства горячей воды и тепловой энергии

В этом документе я сравниваю себестоимость производства  $1 \text{ м}^3$  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  $1 \text{ м}^3$  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  $1 \text{ м}^3$  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  $\text{м}^3$  воды 1000 кг, следовательно, для нагрева  $1 \text{ м}^3$  на 1 К потребуется 4200 кДж энергии.
- Предположим, что температура холодной воды  $16 \text{ C}^\circ$ . Для её нагрева до  $60 \text{ C}^\circ$  потребуется  $4200 \cdot (60 - 16) = 4200 \cdot 44 = 184\,800 \text{ кДж}$ .
- Удельная теплота сгорания (низшая) природного газа  $34\,020 \text{ кДж}/\text{м}^3$ .

Объем газа, требуемый для нагрева  $1 \text{ м}^3$  воды от 16 до 60 градусов:

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

Розничная цена газа в Москве 2015:  $5.62 \text{ RUB} / \text{м}^3$ . Итого получаем, что для нагрева  $1 \text{ м}^3$  воды нужно заплатить:  $P = 5.432 \cdot 5.62 = 30.53 \text{ RUB}$

Тариф ХВ  $29.16 \text{ RUB} / \text{м}^3$  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

$1 \text{ кал} = 4,1868 \text{ Дж}$ ;

$1 \text{ Гкал} = 10^9 \text{ кал} = 10^9 \cdot 4,1868 \text{ Дж} = 4,1868 \cdot 10^6 \text{ кДж}$

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:

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