



## 1. Общая часть

Настоящий расчет выполнен для определения потребности в тепле и топливе, установления топливного режима и получения разрешения на использование природного газа в качестве топлива по объекту: «Центр косметологии по адресу: ул.Гагарина,27, г. Майкоп»

Расчет выполнен на основании задания на проектирование и в соответствии с требованиями:

- СП 41-104-2000 «Проектирование автономных источников теплоснабжения»;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
- ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».
- МДК 4-05-94 «Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения».

Потребители природного газа:

1. Центр косметологии

Категория потребителей тепла по надежности теплоснабжения и отпуска теплоты – вторая.

Система теплоснабжения – закрытая.

Климатические параметры для расчета приняты согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» таб. 3.1 для города Майкоп. Расчет выполнен с табличным значением температуры наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 –19°C;

Продолжительность отопительного периода: – 148 сут;

Топливо – природный газ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			-PP						
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

## 2.Исходные данные

Наименование	Обозначение	Размерность и величина	Ссылка на источник
Объем здания по наружному обмеру:	$V$	3321 м <sup>3</sup>	По заданию
Поправочный коэффициент, учитывающий отличие расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления $t_{от} = -30^{\circ}\text{C}$ , при которой определено соответствующее значение $q_o$	$a$	1,048	МДК 4-05.2004
Удельная отопительная характеристика здания при $t_o = -30^{\circ}\text{C}$ :	$q_o$	0,4639 ккал/м <sup>3</sup> $^{\circ}\text{C}$	МДК 4-05.2004
Удельная тепловая вентиляционная характеристика здания, зависящая от назначения и строительного объема вентилируемого здания:	$q_v$	0,09 ккал/м <sup>3</sup> $^{\circ}\text{C}$	МДК 4-05.2004
Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании:	$t_j$	20 $^{\circ}\text{C}$	ГОСТ 30494-2011
Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления в	$t_o$	-19	СП - 131.13330.2012

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	-PP	Лист 3
------	------	------	-------	---------	------	-----	-----------

местности, где расположено здание			
Расчетная температура наружного воздуха для проектирования приточной вентиляции в местности, где расположено здание	$t_v$	-19	СП – 131.13330.201 2
Расчетная для данной местности скорость ветра в отопительный период	$w_o$	3 м/с	СП 131.13330.201 2
Свободная высота здания	$L$	8,3 м	По заданию
Продолжительность отопительного периода	$Z$	148 сут	СП 131.13330.201 2
КПД котельных агрегатов	$\eta$	92 %	От завода изготовите ля
Удельные затраты условного топлива на выработку	$b$	142,85 кг у.т./ГКал	МДК 4– 05.2004
Низшая теплота сгорания натурального топлива	$Q_{н.н}^p$	8000 ккал/кг (м <sup>3</sup> )	
Низшая теплота сгорания условного топлива	$Q_{н.у.}^p$	7000 ккал/кг (м <sup>3</sup> )	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

-PP

Лист

4

### 3. Расчет потребности в топливе

#### 3.1 Определение расчетных часовых тепловых нагрузок

##### 3.1.1 Определение расчетной часовой нагрузки на отопление:

$$Q_{o \max} = \alpha V q_o (t_j - t_o) (1 + K_{u.p}) 10^{-6},$$

где  $\alpha$  – поправочный коэффициент, учитывающий отличие расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления  $t_n$  от  $t_n = -30^\circ\text{C}$ , при которой определено соответствующее значение  $q_o$ ;

$V$  – объем здания по наружному обмеру,  $\text{м}^3$ ;

$q_o$  – удельная отопительная характеристика здания при  $t_o = -30^\circ\text{C}$ ,  $\text{ккал}/\text{м}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;

$K_{u.p}$  – расчетный коэффициент инфильтрации, обусловленной тепловым и ветровым напором, т.е. соотношение тепловых потерь зданием с инфильтрацией и теплопередачей через наружные ограждения при температуре наружного воздуха, расчетной для проектирования отопления;

##### 3.1.2 Определение коэффициента инфильтрации:

$$K_{u.p} = 10^{-2} \sqrt{\left[ 2 g L \left( 1 - \frac{273 + t_o}{273 + t_j} \right) + w_o^2 \right]},$$

где  $g$  – ускорение свободного падения,  $9,81 \text{ м}/\text{с}^2$ ;

$L$  – свободная высота здания,  $\text{м}$ ;

$w_o$  – расчетная для данной местности скорость ветра в отопительный период,  $\text{м}/\text{с}$ ; принимается по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

$$Q_{o \max} = 1,188 * 3321 * 0,4639 (20 + 19) * (1 + 0,05538) * 10^{-6} = 0,0849 \text{ Гкал}/\text{ч}$$

##### 3.1.3 Определение расчетной часовой нагрузки на вентиляцию:

$$Q_v = \alpha V q_v (t_j - t_v) 10^{-6},$$

$$Q_v = 1,188 * 3321 * 0,09 (20 + 19) * 10^{-6} = 0,0158 \text{ Гкал}/\text{ч}$$

##### 3.1.4 Определение расчетной часовой нагрузки на ГВС:

$$Q_{h \max} = 2,4 Q_{h.m}$$

$$Q_{h.m} = \frac{aN (55 - t_c) 10^{-6}}{T} + Q_{m.n}$$

где  $N$  – кол-во единиц измерения, отнесенное к суткам

$a$  – норма затрат воды на горячее водоснабжение абонента,  $\text{л}/\text{ед. измерения в сутки}$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	-PP	Лист
							5

$t_c$  – температура водопроводной воды в отопительный период, С

$T$  – продолжительность функционирования, ч

$Q_{m,n}$  – тепловые потери в местной системе ГВС

$$Q_{hmax} = 2,4(28,1 \cdot 15(60-5)10^{-6})/12 + 0,000096 = 0,00478 \text{ Гкал/ч}$$

### 3.1.5. Определение общей расчетной часовой нагрузки:

$$Q_{max}^{общ} = Q_{0,max} + Q_{\nu} + Q_{hmax}$$

$$Q_{max}^{общ} = 0,0849 + 0,0158 + 0,00478 = 0,1062 \text{ Гкал/ч}$$

### 3.2. Определение количества тепловой энергии планируемого периода

#### 3.2.1 Суммарное потребление тепловой энергии

$$Q_{потр} = \sum_{i=1}^m Q_i,$$

где:  $Q_i$  – количество тепловой энергии необходимой отдельному потребителю;

$m$  – количество потребителей, шт;

$$Q_{потр} = 0,1062 \text{ Гкал/ч};$$

#### 3.2.2 Определение годовой потребности тепла :

$$Q_{год} = Q_{годоб} + Q_{годгвс}$$

$$Q_o = \frac{Q_{o,max} \cdot 24(t_j - t_{om})n}{(t_j - t_o)},$$

где:  $t_{om}$  – среднее значение температуры наружного воздуха за планируемый период, °С;

$n$  – продолжительность функционирования систем отопления в планируемый период, суток;

$$Q_o = (0,10115 \cdot 24 \cdot (20 - 2,3) \cdot 148) / (20 + 19) = 163,06 \text{ Гкал/год}$$

$$Q_{годГВС} = Q_{hm} n + Q_{hms} n_s$$

где  $Q_{hm}$  – среднее значение часовой тепловой нагрузки горячего водоснабжения в отопительный период

где  $Q_{hms}$  – среднее значение часовой тепловой нагрузки горячего водоснабжения в неотапливаемый период

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	-PP	Лист
							6

$$Q_{\text{годГВС}} = 0,002 * 148 + 0,002 * (350 - 148) = 8,432 \text{ Гкал/ч}$$

$$Q_{\text{год}} = 163,06 + 8,432 = 171,49 \text{ Гкал/год}$$

### 3.3 Определение потребного количества топлива на выработку тепловой энергии.

#### 3.3.1 Удельный расход условного топлива котельными агрегатами:

$$b_{\text{кот}} = \frac{b * 100}{\eta}, \text{ кг. у.т}$$

$$b_{\text{кот}} = 142,86 / 0,92 = 155,28 \text{ кг у.т/Гкал}$$

#### 3.3.2 Общее количество условного топлива на планируемый период:

$$B = Q_{\text{выр}} * b_{\text{кот}}$$

$$B = 171,49 * 155,28 = 26,63 \text{ т у.т/год}$$

#### 3.3.3 Калорийный коэффициент:

$$\mathcal{E} = \frac{Q_{\text{н.н}}^p}{Q_{\text{н.у}}^p}$$

$$\mathcal{E} = 7000 / 8000 = 1,1428$$

#### 3.3.4 Пересчет количества условного топлива в количество натурального топлива:

$$B_{\text{нат}} = \frac{B}{\mathcal{E}}$$

$$B_{\text{нат}} = 26,63 / 1,1428 = 23,301 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

#### 3.3.5 Максимальный часовой расход натурального топлива:

$$B_{\text{час}} = \frac{Q_{\text{max}}}{\eta * Q_{\text{н.н}}^p}$$

$$B_{\text{час}} = 0,1062 * 10^6 / (0,92 * 8000) = 14,405 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	-PP	Лист 7
------	------	------	-------	---------	------	-----	-----------

*Сводная таблица потребляемой мощности*

№	Потребитель	Мах часовой расход тепла, Гкал/ч			Среднечасовой расход тепла, Гкал/час			Годовой расход т, Гкал/год		
		От и вент	ГВС		От и вент	ГВС		От и вент	ГВС	
			зимний	летний		зимний	летний		зимний	летний
1	<i>Центр косметологии</i>	0,10115	0,00487	0,00478145	0,0459	0,0020	0,0020	163,0600	3,6038	4,8293
Σ=		0,1012	0,005	0,005	0,046	0,0020	0,002	163,060	3,604	4,829