

# **РАСЧЕТ УСЛОВНОГО ТОПЛИВА**

ОБЪЕКТ: Производственные здания,  
расположенные по адресу: г. Самара, ул.

Руководитель  
проектной группы

Пожаров П.И.

САМАРА 2015

ПЕРЕЧЕНЬ ДАННЫХ  
об установлении вида топлива

1. Общие вопросы

Предприятие (котельная) и его местонахождение (республика, область, населенный пункт)	Производственные здания, расположенные по адресу: г.Самара, ул.
Готовность предприятия к использованию топливноэнергетических ресурсов (действующее, реконструируемое, строящееся, проектируемое)	Реконструируемое
Документы согласования (дата, номер, наименование организации) об использовании природного газа	
Заключение добывающих (производящих) уголь, торф, сланец и дрова объединений, ассоциаций, концернов	
На основании какого документа проектируется, строится, расширяется, реконструируется предприятие, Организация	
Вид и количество (тыс. тут) используемого в настоящее время топлива, и на основании какого документа (дата, номер, установленный расход), для твердого топлива указать его месторождение	Природный газ <b>0,210875</b> Договор поставки и транспортировки газа №45-4-1262/13 от 1 октября 2012г. (0,132125) Договор поставки и транспортировки газа №45-К-2002/13 от 1 октября 2012г. (0,078750)
Вид запрашиваемого топлива, общий годовой расход (тыс. тут) и год начала потребления.	Природный газ <b>0,645559</b> 2015 год (увеличен на <b>0,434684</b> тыс. тут/год)
Год выхода предприятия на проектную мощность, общий расход (тыс. тут) топлива в этом году	2015 год <b>0,645559</b>
Максимальный (общий) часовой расход газа существующий кг у.т/ ч м <sup>3</sup> /ч при Q <sub>н</sub> <sup>p</sup> =8000ккал/м <sup>3</sup> проектируемый кг у.т/ ч м <sup>3</sup> /ч при Q <sub>н</sub> <sup>p</sup> =8000ккал/м <sup>3</sup> общий кг у.т/ ч м <sup>3</sup> /ч при Q <sub>н</sub> <sup>p</sup> =8000ккал/м <sup>3</sup>	97,66 85,45 165,25 144,59 262,91 230,04

## 2. Котельные установки и ТЭЦ.

а) потребность в теплоэнергии

На какие нужды	Присоединенная максимальная тепловая нагрузка (Гкал/час)		Кол-во часов работы в году	Годовая потребность в тепле (тыс.Гкал/год)		Покрытие потребности в тепле (тыс.Гкал/год)		
	существующая	проектируемая, включая существующую		существующая	проектируемая, включая существующую	котельная (тепловая сеть)	вторичные энергоресурсы	за счет других источников
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отопление	0,5531	1,489	4872	1,3581	3,6561	3,6561	–	–
Вентиляция	–	–	–	–	–	–	–	–
Горячее Водоснабжение	–	–	–	–	–	–	–	–
Технологические нужды	–	–	–	–	–	–	–	–
Потери в тепловых сетях, 8%	0,0442	0,1191	–	0,1086	0,2925	0,2925	–	–
Собственные нужды котельной (ТЭЦ) 3%	0,0179	0,0482	–	0,044	0,1184	0,1184	–	–
Итого:	0,6152	1,6563	–	1,5107	4,067	4,067	–	–

Примечание:

1. В графе 4 указать в скобках число часов работы в году технологического оборудования при максимальных нагрузках.
2. В графах 5 и 6 показать отпуск тепла сторонним потребителям.

**б) Состав и характеристика оборудования котельной,  
вид и годовой расход топлива**

Тип котлов (по группам)	Количество	Общая мощность (Гкал/ час)	Используемое топливо			Запрашиваемое топливо		
			вид основного (резервного)	удельный расход (кгут/Гкал)	годовой расход (тыс.тут)	вид основного (резервного)	удельный расход (кгут/Гкал)	годовой расход (тыс.тут ) год потр.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Существующий котел: <b>Riello RTQ 715</b>	1	0,615244	прир. газ	158,73	0,239798	прир. газ	158,73	0,64559
Резервный котел: <b>Ланкаширский</b>	1	2,160300	–	–	–	–	–	–
Всего:	2	2,775544	прир. газ	–	0,239798	прир. газ	–	0,645559

- Примечание: 1. Годовой расход топлива указать общий по группам котлов.  
 2. Удельный расход топлива указать с учетом собственных нужд котельной(ТЭЦ).  
 3. В графах 4 и 7 указать способ сжигания топлива (слоевой, камерный, в кипящем слое).  
 4. Для ТЭЦ указать тип и марку турбоагрегатов, их электрическую мощность в тыс. кВт, годовую выработку и отпуск электроэнергии в тыс. кВт·ч, годовой отпуск тепла в Гкал, удельные расходы топлива на отпуск электроэнергии (кг/кВт) и тепла (кг/Гкал), годовые расходы топлива на производство электроэнергии и тепла (тыс. т.у.т.) в целом по ТЭЦ.

**3. Потребители тепла.**

Потребители тепла	Максимальные тепловые нагрузки, (Гкал/ч)			Технология	Итого
	отопление	вентиляция	горячее водоснабжение		
1	2	3	4	5	6
<b>Существующие нагрузки</b>					
Корпуса №1,2,3	0,5531	-	-	-	0,5531
<b>Проектируемые нагрузки</b>					
Корпус №5	0,1632	-	-	-	0,1632
Корпус №9	0,4079	-	-	-	0,4079
Корпус №10	0,1978	-	-	-	0,1978
Корпус №11	0,0561	-	-	-	0,0561
Корпус №12	0,1109	-	-	-	0,1109
Итого:	0,9359	-	-	-	0,9359
ВСЕГО:	1,489	-	-	-	1,489

#### 4. Потребность в тепле на производственные нужды.

№ п/п	Потребитель тепла	Наименование продукции	Годовое количество продукции	Удельный расход тепла на единицу продукции (Гкал)	Годовое потребление тепла (Гкал)
1	2	3	4	5	6
-	-	-	-	-	-

#### 5. Технологические топливо-потребляющие установки.

а) мощность предприятия по выпуску основных видов продукции

Вид продукции	Годовой выпуск (указать единицу измерения)		Удельный расход топлива (кг ут/един.продукции)	
	существующий	проектируемый	фактический	расчетный
1	2	3	4	5
-	-	-	-	-

б) Состав и характеристика технологического оборудования, вид и годовой расход топлива.

Тип технологического оборудования	Количество	Мощность (единичная)  м <sup>3</sup> /ч	Используемое топливо		Запрашиваемое топливо	
			вид	годовой расход (отчетный тыс. тут)	вид	годовой расход (отчетный с какого года (тыс. тут))
1	2	3	4	5	6	7
Существующие нагрузки:						
-	-	-	-	-	-	-
Всего:	-	-	-	-	-	-

#### 6. Использование топливных и тепловых вторичных ресурсов.

Топливные вторичные ресурсы				Тепловые вторичные ресурсы			
Вид, источник	Выход, тыс.тут в год	Кол-во используемого топлива (тыс.тут)		Вид, источник	Выход, тыс.Гкал в год	Кол-во используемого тепла (тыс.Гкал/год)	
		существующее	проектируемое			существующее	проектируемое
1	2	3	4	5	6	7	8
-	-	-	-	-	-	-	-

Представитель/руководитель предприятия:

\_\_\_\_\_ (подпись)

## РАСЧЕТ

### Исходные данные:

**Существующее оборудование** (по данным заказчика):

Котел Riello RTQ 715, мощностью 715,4 кВт – 1 шт.;

Котел «Ланкаширский», мощностью 2512 кВт-1 шт. (отключен и опломбирован)

**Новые нагрузки** (по данным заказчика):

Производственный корпус №5:

$$V_5=6160 \text{ м}^3,$$

$$q_0 = 0,53 \text{ ккал}/(\text{ч} \cdot \text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})\text{- удельная тепловая характеристика для отопления [1],}$$

Производственный корпус №9:

$$V_9=18540 \text{ м}^3,$$

$$q_0 = 0,44 \text{ ккал}/(\text{ч} \cdot \text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})\text{- удельная тепловая характеристика для отопления [1],}$$

Производственный корпус №10:

$$V_{10}=8073 \text{ м}^3,$$

$$q_0 = 0,49 \text{ ккал}/(\text{ч} \cdot \text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})\text{- удельная тепловая характеристика для отопления [1],}$$

Производственный корпус №11:

$$V_{11}=2039 \text{ м}^3,$$

$$q_0 = 0,55 \text{ ккал}/(\text{ч} \cdot \text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})\text{- удельная тепловая характеристика для отопления [1],}$$

Производственный корпус №12:

$$V_{12}=4032 \text{ м}^3,$$

$$q_0 = 0,55 \text{ ккал}/(\text{час} \cdot \text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})\text{- удельная тепловая характеристика для отопления [1],}$$

$t_{\text{вн}} = +20^\circ\text{C}$ - расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования отопления во всех помещениях (по данным заказчика),

$t_{\text{н}} = -30^\circ\text{C}$  - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления [2],

$t_{\text{от.ср}} = -5,2^\circ\text{C}$  - среднегодовая температура наружного воздуха для проектирования отопления, [2],

$N_1 = 203$  дня, продолжительность отопительного периода, [2].

В расчете приняты следующие величины:

$Q_{\text{н}}^{\text{г}} = 8000 \text{ ккал}/\text{нм}^3$  –теплотворная способность газа,

$Q_{\text{н}} = 7000 \text{ ккал}/\text{кг.у.т.}$  –теплотворная способность условного топлива.

## 1. Часовые расходы тепла:

### **1.1. Существующие нагрузки (по данным Заказчика):**

1.1.1. Максимально часовой расход тепла на отопление существующих корпусов №1.2.3:

$$\mathbf{0,553078 \text{ Гкал/ч.}}$$

1.1.2. Максимальные часовые потери тепла в тепловых сетях:

$$\mathbf{0,044246 \text{ Гкал/час.}}$$

1.1.3. Максимальный часовой расход тепла на собственные нужды котельной:

$$\mathbf{0,01792 \text{ Гкал/час.}}$$

1.1.4. Общий существующий максимальный часовой расход тепла:

$$Q_{\text{общ}} = 0,553078 + 0,044246 + 0,01792 = \mathbf{0,615244 \text{ Гкал/ч (715,53 кВт)}}$$

### **1.2. Новые нагрузки:**

1.2.1. Максимальный часовой расход тепла на отопление:

$$Q_o = q_o V (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}), \text{ (ккал/ч,)}$$

Корпус №5:

$$Q_o = 0,53 \cdot 6160 \cdot (20 + 30) = 163240 \text{ Ккал/ч} = \mathbf{0,16324 \text{ Гкал/ч.}}$$

Корпус №9:

$$Q_o = 0,44 \cdot 18540 \cdot (20 + 30) = 407880 \text{ Ккал/ч} = \mathbf{0,40788 \text{ Гкал/ч.}}$$

Корпус №10:

$$Q_o = 0,49 \cdot 8073 \cdot (20 + 30) = 197789 \text{ Ккал/ч} = \mathbf{0,197789 \text{ Гкал/ч.}}$$

Корпус №11:

$$Q_o = 0,55 \cdot 2039 \cdot (20 + 30) = 56073 \text{ Ккал/ч} = \mathbf{0,056073 \text{ Гкал/ч.}}$$

Корпус №12:

$$Q_o = 0,55 \cdot 4032 \cdot (20 + 30) = 110880 \text{ Ккал/ч} = \mathbf{0,11088 \text{ Гкал/ч.}}$$

Общий часовой расход тепла на отопление:

$$\Sigma Q_o = 0,16324 + 0,40788 + 0,197789 + 0,056073 + 0,11088 = \mathbf{0,935862 \text{ Гкал/ч.}}$$

1.2.2. Максимальные часовые потери тепла в тепловых сетях:

$$Q_{\text{т.с.}} = 0,935862 \cdot 0,08 = \mathbf{0,074869 \text{ Гкал/ч.}}$$

1.2.3. Максимальный часовой расход тепла на собственные нужды котельной:

$$Q_{\text{с.н.}} = (0,935862 + 0,074869) \cdot 0,03 = \mathbf{0,030322 \text{ Гкал/ч.}}$$

1.2.4. Общий проектируемый максимальный часовой расход тепла:

$$Q_{\text{общ}} = 0,935862 + 0,074869 + 0,030322 = \mathbf{1,041053 \text{ Гкал/ч (1210,7 кВт)}}$$

### **1.3. Проектируемые нагрузки, включая существующие:**

1.3.1. Максимальный часовой расход тепла на отопление:

$$Q_o = 0,553078 + 0,935862 = \mathbf{1,48894 \text{ Гкал/ч.}}$$

1.3.2. Максимальные часовые потери тепла в тепловых сетях:

$$Q_{т.с.} = 0,044246 + 0,074869 = \mathbf{0,119115 \text{ Гкал/ч.}}$$

1.3.3. Максимальный часовой расход тепла на собственные нужды котельной:

$$Q_{с.н.} = 0,01792 + 0,030322 = \mathbf{0,048242 \text{ Гкал/ч.}}$$

1.3.4. Общий проектируемый максимальный часовой расход тепла:

$$Q_{общ} = 0,615244 + 1,041053 = \mathbf{1,656297 \text{ Гкал/ч. (1926,23 кВт)}}$$

## 2. Годовые расходы тепла:

2.1. Существующие нагрузки:

2.1.1. Годовой расход тепла на отопление:

$$Q_0^{год} = \frac{Q_0 \cdot 24 \cdot N_1 \cdot (t_{вн} - t_{от.ср.})}{(t_{вн.} - t_n)}, \text{ (Гкал/год)}$$

$$Q_0^{год} = \frac{0,553078 \cdot 24 \cdot 203 \cdot (20 + 5,2)}{(20 + 30)} = 1358,076 \text{ Гкал/год} = \mathbf{1,358076 \text{ тыс. Гкал/год;}}$$

2.1.2. Годовые потери тепла в тепловых сетях:

$$Q_{т.с.}^{год} = 1,358076 \cdot 0,08 = \mathbf{0,108646 \text{ тыс. Гкал/год;}}$$

2.1.3. Годовой расход тепла на собственные нужды котельной:

$$Q_{с.н.}^{год} = (1,358076 + 0,108646) \cdot 0,03 = \mathbf{0,044002 \text{ тыс. Гкал/год;}}$$

2.1.4. Общий годовой расход тепла:

$$\sum Q_{общ}^{год} = 1,358076 + 0,108646 + 0,044002 = \mathbf{1,510724 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

2.2. Новые нагрузки:

2.2.1. Годовой расход тепла на отопление:

$$Q_0^{год} = \frac{Q_0 \cdot 24 \cdot N_1 \cdot (t_{вн} - t_{от.ср.})}{(t_{вн.} - t_n)}, \text{ (Гкал/год)}$$

Корпус №5:

$$Q_0^{год} = \frac{0,16324 \cdot 24 \cdot 203 \cdot (20 + 5,2)}{(20 + 30)} = 400,834 \text{ Гкал/год} = \mathbf{0,400834 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

Корпус №9:

$$Q_0^{год} = \frac{0,40788 \cdot 24 \cdot 203 \cdot (20 + 5,2)}{(20 + 30)} = 1001,544 \text{ Гкал/год} = \mathbf{1,001544 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

Корпус №10:



$$Q_0^{zod} = \frac{0,197789 \cdot 24 \cdot 203 \cdot (20 + 5,2)}{(20 + 30)} = 485,669 \quad \text{Гкал/год} = \mathbf{0,485669 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

Корпус №11:

$$Q_0^{zod} = \frac{0,056073 \cdot 24 \cdot 203 \cdot (20 + 5,2)}{(20 + 30)} = 137,687 \quad \text{Гкал/год} = \mathbf{0,137687 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

Корпус №12:

$$Q_0^{zod} = \frac{0,11088 \cdot 24 \cdot 203 \cdot (20 + 5,2)}{(20 + 30)} = 272,265 \quad \text{Гкал/год} = \mathbf{0,272265 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

Общий годовой расход тепла на отопление:

$$\Sigma Q_0^{zod} = 0,400834 + 1,001544 + 0,485669 + 0,137687 + 0,272265 = \mathbf{2,297999 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

2.2.2. Годовые потери тепла в тепловых сетях:

$$Q_{т.с.}^{zod} = 2,297999 \cdot 0,08 = \mathbf{0,18384 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

2.2.3. Годовой расход тепла на собственные нужды котельной:

$$Q_{с.н.}^{zod} = (2,297999 + 0,18384) \cdot 0,03 = \mathbf{0,074455 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

2.2.4. Общий проектируемый годовой расход тепла:

$$\Sigma Q^{\text{год}} = 2,297999 + 0,18384 + 0,074455 = \mathbf{2,556294 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

2.3. Проектируемые нагрузки, включая существующие:

2.3.1. Годовой расход тепла на отопление:

$$Q_0^{zod} = 1,358076 + 2,297999 = \mathbf{3,656075 \text{ тыс. Гкал/год;}}$$

2.3.2. Годовые потери тепла в тепловых сетях:

$$Q_{т.с.}^{zod} = 0,108646 + 0,18384 = \mathbf{0,292486 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

2.3.3. Годовой расход тепла на собственные нужды котельной:

$$Q_{с.н.}^{zod} = 0,044002 + 0,074455 = \mathbf{0,118457 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

2.3.4. Общий проектируемый годовой расход тепла:

$$\Sigma Q^{\text{год}} = 1,510724 + 2,556294 = \mathbf{4,067018 \text{ тыс. Гкал/год.}}$$

### 3. Годовой расход газа:

$$V_{\text{газ}}^{\text{год}} = \frac{\Sigma Q^{zod}}{Q^p_{н.} \cdot \eta}, \text{ млн. м}^3/\text{год}$$

3.1. Существующие нагрузки:

$$V_{\text{газ}}^{\text{год}} = \frac{1510,724 \cdot 10^6}{8000 \cdot 0,9} = 209823 \text{ м}^3/\text{год} = \mathbf{0,209823 \text{ млн. м}^3/\text{год;}}$$

3.2. Новые нагрузки:

$$V_{\text{газ}}^{\text{год}} = \frac{2556,294 \cdot 10^6}{8000 \cdot 0,9} = 355041 \text{ м}^3/\text{год} = \mathbf{0,355041 \text{ млн. м}^3/\text{год.}}$$

### **3.3. Суммарный годовой расход газа:**

$$V_{\text{газ}}^{\text{год}} = 0,209823 + 0,355041 = \mathbf{0,564864} \text{ млн.м}^3/\text{год.}$$

### **4. Годовой расход условного топлива:**

#### **4.1. Существующие нагрузки:**

$$V_{\text{усл}}^{\text{год}} = \frac{0,209823 \times 8000}{7000} = \mathbf{0,239798} \text{ тыс.тут/год;}$$

#### **4.2. Новые нагрузки:**

$$V_{\text{усл}}^{\text{год}} = \frac{0,355041 \times 8000}{7000} = \mathbf{0,405761} \text{ тыс.тут/год.}$$

#### **4.3. Суммарный годовой расход условного топлива:**

$$V_{\text{усл}}^{\text{год}} = 0,239789 + 0,405761 = \mathbf{0,645559} \text{ тыс.тут/год.}$$

### **5. Определение удельного расхода газа на 1Гкал тепла:**

$$q_{\text{газ}} = V_{\text{газ}}^{\text{год}} / \sum Q_{\text{год}}$$

#### **5.1. Существующие нагрузки:**

$$q_{\text{газ}} = \frac{209823}{1510,724} = 138,89 \text{ м}^3/\text{Гкал.}$$

#### **5.2. Новые нагрузки:**

$$q_{\text{газ}} = \frac{355041}{2556,294} = 138,89 \text{ м}^3/\text{Гкал.}$$

### **6. Определение удельного расхода условного топлива на 1Гкал тепла:**

$$q = V_{\text{усл}}^{\text{год}} / \sum Q_{\text{год}}$$

#### **6.1. Существующие нагрузки:**

$$q_{\text{уд.}} = \frac{239798}{1510,724} = 158,73 \text{ кг у.т./ Гкал.}$$

#### **6.2. Новые нагрузки:**

$$q_{\text{уд.}} = \frac{405761}{2556,294} = 158,73 \text{ кг у.т./ Гкал.}$$

### **7. Максимальный часовой расход газа:**

$$V_{\text{г}} = \frac{\sum Q^{\text{час}}}{8000 \cdot 0,9}, (\text{м}^3/\text{ч})$$

#### **7.1. Существующие нагрузки:**

$$V_{\text{г}} = \frac{615244}{8000 \cdot 0,9} = \mathbf{85,45} \text{ м}^3/\text{ч}$$

#### **7.2. Новые нагрузки:**

$$V_{\text{г}} = \frac{1041053}{8000 \cdot 0,9} = \mathbf{144,59} \text{ м}^3/\text{ч}$$

### **8. Максимальный часовой расход условного топлива составит:**

#### **8.1. Существующие нагрузки:**

$$V_{\text{усл}} = \frac{85,45 \times 8000}{7000} = 97,66 \text{ кг у.т./ч}$$

### **8.2. Новые нагрузки:**

$$V_{\text{усл}} = \frac{144,59 \times 8000}{7000} = 165,25 \text{ кг у.т./ч}$$

### ***Выводы и рекомендации:***

Общая максимальная часовая нагрузка на все производственные здания составляет 1,656297 Гкал/ч (1926,23 кВт), из них 0,615244 Гкал/час (715,53 кВт) существующая, и 1,041053 Гкал/ час проектируемая.

Установленного оборудования Riello RTQ 715 (682,5 кВт) и котла «Ланкаширский» (2512 кВт) достаточно для покрытия тепловых нагрузок. Котел «Ланкаширский» вывести из резерва.

Расход газа котлом Riello RTQ 715 и котлом «Ланкаширский» составляет 381,52 м<sup>3</sup>/ч.

Требуемый общий расход газа, включая существующую и проектируемую нагрузку, составляет: 85,45+156,23=241,68 м<sup>3</sup>/ч.

**Или же установить другие котлы с соответствующей мощностью.**

**Расчет составила:**

**Илюйкина З.А**

**Расчет проверил:**

**Поляков А.В.**

**Николаенко К.В.**

### **Список литературы:**

1. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения, МДК 4-05.2004 (утв. Госстроем РФ 12 августа 2003г.);
2. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».