

ТОО  
САНТЕХЭНЕРГОПРОЕКТ и К  
Лицензия 19000446

Комплекс: г. Караганда, ул. Шаханская, д. 12  
КГУ "Центр поддержки детей, находящихся в трудной  
жизненной ситуации "Таңиолпан" управления образования  
Карагандинской области  
Здание детского дома, прачечной, гаража, мастерских и теплицы

*Расчет теплопотребления*

Часть: Расчетно- пояснительная записка

Стадия: РП

Том: I

Объект: КГУ Центр Поддержки Детей Шаханская 12

Главный специалист

*Е. Карми*

Паризиона Е.К.



КАРАГАНДА - 29.04.2024 г.

### Аннотация

Настоящая работа выполнена на основании технического задания, выданного заказчиком.

Цель работы – выявление расчетных расходов тепла на нужды отопления и горячего водоснабжения здания детского дома, прочечной, гаража, мастерских и теплицы КГУ "Центр поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации "Тақшалпан" управления образования Карагандинской области (данные приведены в таблице № 1), расположенного по адресу:

*г. Караганда, ул. Шаханская, д. 12*

При расчете расхода тепловой энергии учтены дополнительные потери на подогрев холодного воздуха, поступающего за счет инфильтрации (данная величина учтена введением коэффициента  $K = 1,2$ , который учитывает скорость ветра в холодный период года.

### Состав работы

В состав настоящей работы включены следующие разделы:

1. Расчетно-пояснительная записка;
2. Таблица расчетных расходов тепла на отопление;
3. Таблица расчетных расходов тепла на горячее водоснабжение;
4. Сводная таблица расходов тепла;
5. Таблица годовых расходов тепла.

**Состав исполнителей**

Данная работа выполнена в санитарно-техническом отделе (СТО) ТОО "Сантехэнергопроект и К".

1. Главный специалист

*Е. Паршина*

Е. Паршина

2. Инженер

*Е. Шесток*

Е. Шесток

Настоящая работа выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный специалист

*Е. Паршина*

(Паршина Е.К.)



## Общая часть

Настоящая работа выполнена для определения расчетных расходов тепла на отопление и горячее водоснабжение.

Работа выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами:

- СП РК 2.04.01-2017 "Строительная климатология";
- СП РК 2.04-107-2013 "Строительная теплотехника";
- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети";
- Манюк В.И. "Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей"- Справочник "Стройиздат", Москва, 1988г;
- Справочное пособие "Водяные тепловые сети "Энергоиздат", Москва, 1989г.;
- Справочник проектировщика "Внутренние санитарно-технические устройства зданий. Части 1,2 "Стройиздат", Москва, 1990г.

Режим работы системы отопления

- 24 часа в сутки, 207 суток в год;

Режим работы системы горячего водоснабжения

- 12 часов в сутки, 350 суток в год.

## Исходные данные

При выполнении настоящей работы приняты следующие исходные данные:

$t_{\text{в}}$  – расчетная температура наружного воздуха для расчета систем отопления и вентиляции

$t_{\text{в}} = -28,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (средняя температура наиболее холодной пятидневки);

$V$  – средняя скорость ветра самого холодного месяца - 6,6 м/сек;

$N$  – продолжительность отопительного периода – 207 суток.

$t_{\text{ср}}$  – расчетная средняя температура наружного воздуха за отопительный период

$t_{\text{ср}} = -4,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Расчет тепловых нагрузок произведен в соответствии с требованиями СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование", МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети".

Удельные тепловые характеристики приняты по таблицам 1.10 справочника "Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей".

## Расчет тепловых нагрузок

Расчет тепловых нагрузок выполнен в соответствии с требованиями СН РК 4.02-01-2011; МСН 4.02-02-2004.

Расчет тепловых нагрузок выполнен по видам потребления тепловой энергии.

### Отопление

Расчетные расходы тепловой энергии на отопление определены по следующей формуле:

$$Q_{от} = \alpha \times V \times (t_{в} - t_{н}) \times a, \text{ Гкал/ч}$$

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

$t_{в}$  – температура воздуха внутри помещений, принята в соответствии с рекомендациями табл.1.10 справочника "Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей" или по табл.7.1 справочного пособия "Водяные тепловые сети";

$t_{н}$  – расчетная температура наружного воздуха;  $t_{н} = -28,9,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (принято по СП РК 2.04.01-2017);

$\alpha$  – коэффициент на расчетную разность температур, при  $t_{н} = -28,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$   $\alpha = 1,02$ ;

$a$  – удельная тепловая характеристика здания, принимается по т.1.10 "Справочника по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей", или определяется по формуле:

$$a = \frac{P}{S} (d + g(f - d)) + \frac{1}{h} (0,9 \times r + 0,6 \times u) \text{ ккал/ч м}^3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

где:  $d, f, r, u$  – коэффициенты теплопередачи соответственно стен, окон, потолка, пола;

$P$  – периметр здания,  $\text{м}$ ;

$S$  – площадь здания,  $\text{м}^2$ ;

$h$  – высота здания,  $\text{м}$ ;

$g$  – коэффициент остекления, т.е. отношение площади остекления к площади стен.

Общий расход тепла на отопление здания определен по формуле:

$$Q_{об} = Q_{от} + Q_{инф}, \text{ Гкал/ч};$$

где:  $Q_{от}$  – расчетный расход тепла, определенный по формуле (1) (см. расчет выше);

$Q_{инф}$  – расход тепла на инфильтрацию, т.е. на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности световых проемов на компенсацию объема воздуха, удаляемого системами вытяжной вентиляции. Допускается определять по формуле:

$$Q_{инф} = (0,20 - 0,30) \times Q_{от}, \text{ ккал/ч};$$

$$\text{т.е. } Q_{об} = (1,2 - 1,3) \times Q_{от}, \text{ ккал/ч}.$$

Результаты расчета расходов тепла на отопление (с учетом инфильтрации) приведены в таблице № 2.

### Горячее водоснабжение

Расход тепловой энергии на горячее водоснабжение определяется в соответствии с требованиями СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий» и по рекомендациям справочного пособия "Водяные тепловые сети".

$$Q_{гв}^r = (1 + K_{гв}^r) \times G_{гв}^r \times C_p \times (t_{гв}^r - t_{гв}^c), \text{ ккал/ч};$$

где:  $K_{гв}^r$  – поправочный коэффициент на теплотери (принято – 0,25);

$G_{гв}^r$  – расчетный расход горячей воды, определяется в зависимости от количества людей и норм водопотребления по СП РК 4.01-101-2012.

$C_p$  – удельная теплоемкость воды;  $C_p = 1,0 \text{ ккал/кг } \times \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{гв}^r$  – расчетная температура горячей воды, принимается в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85,  $t_{гв}^r = 65,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{гв}^c$  – расчетная температура холодной воды, при отсутствии данных принимается  $-5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

На основании данных таблиц 2, 3, составлена сводная таблица потребления тепловой энергии (см. таблицу № 4).

## Расчет годового потребления тепловой энергии

### Отопление

Расчет годовых расходов тепла на отопление выполнен по следующим формулам:

$$Q_{от}^{г} = Q_{от} \times \frac{t_{вн} - t_{от}}{t_{вн} - t_{в}} \times 24 \times N, \text{ Гкал/год}$$

где:  $Q_{от}$  – расчетный расход тепловой энергии на отопление (см. таблицу №2 настоящей работы);

$t_{в}$  – средняя расчетная температура воздуха внутри помещений, принимается преобладающая температура для данного типа здания;

$t_{от}$  – средняя расчетная температура наружного воздуха  $t_{от} = -4,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{в}$  – расчетная температура наружного воздуха,  $t_{в} = -28,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$N$  – продолжительность отопительного периода,  $N=207$  суток.

Результаты расчета годовых расходов тепла приведены в табл. №5.

### Горячее водоснабжение

Годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение определен по формуле:

$$Q_{гв}^{г} = Q_{гв}^{с} \times \Pi_{с} + 0,8 \times Q_{гв}^{с} \times \frac{65 - t_{гв}}{65 - t_{в}} \times (\Pi_{г} - \Pi_{с}), \text{ Гкал/год}$$

где:  $\Pi_{с}$  – продолжительность потребления горячей воды в отопительный сезон;

$\Pi_{г}$  – продолжительность потребления горячей воды за год. Результаты расчета годовых расходов тепла приведены в таблице №5.

**ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ**

Таблица 1

№№	Наименование потребителя	Расчетная температура внутреннего воздуха, °С	Общая площадь, м²	Строительный объем здания, м³
	<i>КГУ "Центр поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации "Таңшолпан" управления образования Карагандинской области</i>  <i>Здание детского дома, прачечной, гаража, мастерских и теплица</i> г. Караганда, район А. Бокейханова, ул. Шаханская, д. 12	-	3939,10	15287,00
1	Здание детского дома (лит. А)	-	3571,10	13564,00
1.1	в т.ч. надземная часть (лит. А)	20,00	2384,90	10450,00
1.2	подземная часть	16,00	1176,20	3114,00
2	Здание прачечной с гаражом и мастерские (лит. В, В1)	-	293,60	1443,00
2.1	Прачечная с гаражом (лит. В)	-	196,60	1017,00
2.1.1	в т.ч. надземная часть	16,00	133,40	701,00
2.1.2	подвал	16,00	63,20	316,00
2.2	Мастерские (лит. В1)	18,00	97,00	426,00
3	Здание теплицы	25,00	74,40	280,00

Общая площадь и строительный объем приняты по паспорту БТИ №1573 от 28.03.2013 (детский дом, прачечная, гараж и мастерские) и №1573 от 27.03.2024 (здание теплицы), а также акту №4803 от 25.04.2024. Площадь подвала детского дома была вычислена по плану БТИ, объем также был рассчитан вручную на высоту h=1,9 м (по данным заказчика).

Здание сарая (лит. Б), здание склада ГСМ (лит. Е), а также здание котельной (лит. Д) не отапливаются.

Расчетный строительный объем подвала детского дома принят:

$$V=0,4 \cdot V_{\text{подз}} + V_{\text{надз}} = 0,4 \cdot 2477 + 637 = 1528,00$$

Расчетный строительный объем подвала прачечной принят:

$$V=0,4 \cdot V_{\text{подз}} + V_{\text{надз}} = 0,4 \cdot 270 + 48 = 154,00$$

Главный специалист



Гершина Е.К./

**ТАБЛИЦА РАСЧЕТНЫХ РАСХОДОВ НА ОТОПЛЕНИЕ**

Таблица 2

№№	Наименование потребителя	Расчетная температура внутреннего воздуха, °С	Общая площадь, м²	Строительный объем здания, м³	Удельная отопительная характеристика, kcal/hac·m³·°C	Расчетные расходы тепла, Gcal/hac		Примечание
						на отопление, Qот	с учетом инфльтрации, QотДот	
	<b>КГУ "Центр поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации "Таншолпан" управления образования Карагандинской области</b>	-	<b>3939,10</b>	<b>13639,00</b>	-	<b>0,2302</b>	<b>0,3285</b>	-
<b>1</b>	<b>Здание детского дома, прачечной, гаража, мастерских и теплица г. Караганда, район А. Бокеевского, ул. Шаханская, д. 12</b>	-	<b>3571,10</b>	<b>12078,00</b>	-	<b>0,2030</b>	<b>0,2436</b>	-
1.1	Здание детского дома (лит. А)	20,00	2394,90	10450,00	0,34	0,1776	0,2131	k=1,2
1.2	в т.ч. надземная часть (лит. А)	16,00	1176,20	1628,00	0,34	0,0254	0,0305	k=1,2
1.2	подземная часть	-	-	-	-	0,0272	0,0326	-
<b>2</b>	<b>Здание прачечной с гаражом и мастерские (лит. В, В1)</b>	-	<b>293,60</b>	<b>1281,00</b>	-	<b>0,0149</b>	<b>0,0178</b>	-
2.1	Прачечная с гаражом (лит. В)	16,00	133,40	701,00	0,38	0,0122	0,0146	k=1,2
2.1.1	в т.ч. надземная часть	16,00	63,20	154,00	0,38	0,0027	0,0032	k=1,2
2.1.2	подвал	25,00	74,40	280,00	-	-	0,0148	k=1,2
2.2	Мастерские (лит. В1)	-	-	-	-	-	0,0523	-
3	Здание теплицы	-	-	-	-	-	-	-

В настоящей таблице не учтены дополнительные потери тепла (на утечки, на заполнение систем отопления и т.д.), которые учитываются программно при составлении договора на пользование тепловой энергией в ТОО "Теплотранзит Караганда".

\*Расчетный расход тепла на отопление теплицы принят согласно проекта шифр 309-1-0В, выполненного ТОО "Курыльск-экспертпроект" в 2022 году



**ТАБЛИЦА РАСЧЕТА РАСХОДА ТЕПЛА НА ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ**

Таблица 3

№№	Наименование потребителя	Количество потребителей горячей воды в сутки (количество душевых отсеков)	Норма расхода горячей воды на 1 человека в сутки или в смену, л.	Расход тепла на горячее водоснабжение, Гкал/час		Примечание, К
				средний	максимальный	
	<p><i>КГУ "Центр поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации "Таңшолпан" управления образования Карагандинской области</i></p> <p><i>Здание детского дома, прачечной, гаража, мастерских и теплица</i></p> <p><i>г. Караганда, район А. Бокееханова, ул. Шаханская, д. 12</i></p>			0,0315	0,1043	
1	в т.ч. количество детей	105	32,70	0,0107	0,0514	4,80
2	количество блюнд	693	4,00	0,0173	0,0340	2,00
3	количество работников кухни	5	65,00	0,0020	0,0080	4,00
4	количество административного персонала	35	5,00	0,0015	0,0103	6,86

В таблице учтены потери тепловой энергии трубопроводами систем горячего водоснабжения (25,0% от общего количества расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение).

Нормы расхода воды включают все дополнительные расходы (обслуживающим персоналом, душевыми для обслуживания персонала, посетителями, на уборку помещений и т.д.).

\*Нагрузки на горячее водоснабжение в прачечной нет, т.к. стиральные машины-автомат работают на холодной воде.

В предприятиях общественного питания количество реализуемых блюнд U в час следует определять по формуле:

$$U = 2,2 \cdot n \cdot m, \text{ где}$$

n - количество посадочных мест,

m - количество посадок, принимаемое для столовых открытого типа и кафе равным 2; для столовых при промышленных предприятиях и студенческих столовых - 3; для ресторанов - 1,5.

Тем образом, количество реализуемых блюнд равно:

$$U = 2,2 \cdot 105 \cdot 3 = 693 \text{ блюнд}$$

**СВОДНАЯ ТАБЛИЦА РАСЧЕТНЫХ РАСХОДОВ ТЕПЛА**

Таблица 4

№№	Наименование потребителя	Расчетные расходы тепла, Гкал/ч					общий с учетом среднего на Г.В.
		на отопление с учетом инфильтрации	на вентиляцию	на горячее водоснабжение (Г.В.)		максимальный	
				средний	0,1043		
	<p>КГУ "Центр поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации "Тантолпан" управления образования Карагандинской области</p> <p>Здание детского дома, прачечной, гаража, мастерских и теплицы г. Караганда, район А. Боквиханова, ул. Шаханская, д. 12</p>	0,3265	-	0,0315	0,1043	0,3600	
1	Здание детского дома (лит. А)	0,2436	-	0,0315	0,1043	0,2751	
2	Здание прачечной с гаражом и мастерские (лит. В, В1)	0,0326	-	-	-	0,0326	
3	Здание теплицы	0,0523	-	-	-	0,0523	

Главный специалист

*Е.К.И*

Паршина Е.К.



**ТАБЛИЦА ГОДОВЫХ РАСХОДОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

Таблица 5

№№	Наименование потребителя	Расчетная температура внутреннего воздуха, °С	Расчетные расходы тепловой энергии, Гкал/час			Годовые расходы тепловой энергии, Гкал/год			
			на отопление	на вентиляцию	на Г.В.	на отопление	на вентиляцию	на Г.В.	общий
	КГУ "Центр поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации "Тамшолпан" управления образования Карагандинской области Здание детского дома, прачечной, гаража, мастерских и теплица г. Караганда, район А. Бокейханова, ул. Шаханская, д. 12	-	0,3285	-	0,0315	831,00	-	114,00	945,00
1	Здание детского дома (лит. А)	20,00	0,2436	-	0,0315	613,00	-	114,00	727,00
2	Здание прачечной с гаражом и мастерские (лит. В, В1)	16,00	0,0326	-	-	75,00	-	-	75,00
3	Здание теплицы	25,00	0,0523	-	-	143,00	-	-	143,00

режим работы систем

отопление

24 часа в сутки, 207 суток в год

горячее водоснабжение

12 часов в сутки, 350 суток в год