

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: КГУЦентрПоддержкиДетей_Шаханская12

Главный специалист

Е.К. Паршина

/Паршина 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, прачечной, гаража, мастерских и теплицы КГУ "Центр поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации "Таңшолпан" 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

2. Инженер

Е. Шестюк

Настоящая работа выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный специалист

/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:

$t_{н}$ – расчетная температура наружного воздуха для расчета систем отопления и вентиляции

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

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

N – продолжительность отопительного периода – 207 суток.

$t_{иср}$ – расчетная средняя температура наружного воздуха за отопительный период

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

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:

$$Q_{от} = s \times V \times (t_n - t_{вн}) \times a, \text{ Гкал/ч}$$

где: V – объем здания по внешнему обмеру, м^3 ;

t_n – 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";

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

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

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

$$s = \frac{P}{S} (d + g(f - d)) + \frac{1}{h} (0,9 \times r + 0,6 \times u) \text{ ккал/ч м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

P – периметр здания, м ;

S – площадь здания, м^2 ;

h – высота здания, 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".

$$Q_{гв}^p = (1 + K_{зм}^p) \times G_{гв}^p \times C_p \times (t_c^p - t_x^p), \text{ ккал/ч;}$$

где: $K_{зм}^p$ – поправочный коэффициент на теплопотери (принято – 0,25);

$G_{гв}^p$ – 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; $C_p = 1,0 \text{ ккал/кг } \times ^\circ\text{C}$;

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

t_x^p – 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:

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

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

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

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

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

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:

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

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

$\Pi_{\text{г}}$ – 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	<i>Здание детского дома (лит. А)</i>	-	3571,10	13564,00
1.1	в т.ч. надземная часть (лит. А)	20,00	2394,90	10450,00
1.2	подземная часть	16,00	1176,20	3114,00
2	<i>Здание прачечной с гаражом и мастерские (лит. В, В1)</i>	-	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	<i>Здание теплицы</i>	25,00	74,40	280,00

Общая площадь и строительный объем приняты по паспорту БТИ №1573 от 26.03.2013 (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:

$$V=0,4 \cdot V_{\text{подз}} + V_{\text{надз}} = 0,4 \cdot 2477 + 637 = 1628,00$$

Расчетный строительный объем подвала прачечной принят:

$$V=0,4 \cdot V_{\text{подз}} + V_{\text{надз}} = 0,4 \cdot 270 + 46 = 154,00$$

Главный специалист



Е.К. Паршина

/Паршина 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, ккал/час*м³*°С	Расчетные расходы тепла, Гкал/час		Примечание
						на отопление, Qот	с учетом инфильтрации, KxQот	
1	КГУ "Центр поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации "Таңшолпан" управления образования Карагандинской области Здание детского дома, прачечной, гаража, мастерских и теплица г. Караганда, район А. Бокейханова, ул. Шаханская, д. 12	-	3939,10	13639,00	-	0,2302	0,3285	-
1.1	Здание детского дома (лит. А)	-	3571,10	12078,00	-	0,2030	0,2436	-
1.2	в т.ч. надземная часть (лит. А) подземная часть	20,00 16,00	2394,90 1176,20	10450,00 1628,00	0,34 0,34	0,1776 0,0254	0,2131 0,0305	k=1,2 k=1,2
2	Здание прачечной с гаражом и мастерские (лит. В, В1)	-	293,60	1281,00	-	0,0272	0,0326	-
2.1	Прачечная с гаражом (лит. В)	-	196,60	855,00	-	0,0149	0,0178	-
2.1.1	в т.ч. надземная часть	16,00	133,40	701,00	0,38	0,0122	0,0146	k=1,2
2.1.2	подвал	16,00	63,20	154,00	0,38	0,0027	0,0032	k=1,2
2.2	Мастерские (лит. В1)	18,00	97,00	426,00	0,60	0,0123	0,0148	k=1,2
3	Здание теплицы	25,00	74,40	280,00	-	-	0,0523	-

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-ОВ, выполненного ТОО "Курылысэкспертпроект" в 2022 году.

ТАБЛИЦА РАСЧЕТА РАСХОДА ТЕПЛА НА ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Таблица 3

№№	Наименование потребителя	Количество потребителей горячей воды в сутки (количество душевых сеток)	Норма расхода горячей воды на 1 человека в сутки или в смену, л.	Расход тепла на горячее водоснабжение, Гкал/час		Примечание, К
				средний	максимальный	
	<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	-	-	0,0315	0,1043	-
1	в т.ч. количество детей	105	32,70	0,0107	0,0514	4,80
2	количество блюдов	693	4,00	0,0173	0,0346	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 блюдов U в час следует определять по формуле:

$$U = 2,2 * n * m, \text{ где}$$

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.

Тким образом, количество реализуемых блюдов равно:

$$U = 2,2 * 105 * 3 = 693 \text{ блюдов}$$

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.)			
				средний	максимальный		
	КГУ "Центр поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации "Таңшолпан" 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	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. /

/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
	<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	-	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