"SEVKAZENERGOPROM"
ǵylym-óndiristik fırmasy
Jaýapkershiligi Shekteýli
Seriktestigi

SQEP
1977

Товарищество с ограниченной
ответственностью
Научно-производственная фирма
«СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ»

Инжиниринговая фирма по проектированию энергетических, промышленных, гражданских объектов и систем автоматизации электростанций и промпредприятий

Рабочий проект

"Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре"

Энергетический паспорт здания

№24/22-ЭПЗ

Генеральный директор В.А.Пешков

Главный инженер проекта А.В.Кузнецов

г.Павлодар 2023г.

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Дата заполнения (число, м-ц ,год)	27.04.2023
Адрес здания	Подкачивающая насосная станция ПНС-5
Разработчик проекта	ТОО НПФ « СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ»
Адрес и телефон разработчика	г.Павлодар ул. Сураганова, 20/3
Шифр проекта	-Э

Расчетные условия

№	Наименование расчетных параметров	Обозначение символа	Единицы измерения параметра	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	^{0}C	17
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	^{0}C	-34,6
3	Расчетная температура теплого чердака	$t_ч$	^{0}C	
4	Расчетная температура техподполья	$t_п$	^{0}C	
5	Продолжительность отопительного периода	z_{xt}	сут	205
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{xt}	^{0}C	-8,1
7	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	^{0}C x сут	5146
Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания				
8	Назначение	Насосная станция		
9	Размещение в застройке			
10	Тип			
11	Конструктивное решение			

№	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
Геометрические показатели					
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	A_e^{sum}, м^2	--		574,79
	В т.ч.:				
	- стен	A_w, м^2	--		523,26
	- окон и дверей	A_F, м^2	--		35,63
	- витражей	A_F, м^2	--		
	- фонарей	A_F, м^2	--		
	- входных дверей и ворот	A_{ed}, м^2	--		15,9
	- покрытий (совмещенных)	A_c, м^2	--		302,05
	- чердачных	A_c, м^2	--		

	перекрытий (холодного чердака)				
	- перекрытий теплых чердаков	A_c, м^2	--		
	- перекрытий над техподпольями	A_f, м^2	--		
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	A_f, м^2	--		
	- перекрытий над проездами и под экерами	A_f, м^2	--		
	-пола по грунту	A_f, м^2	--		1зона-160,0 2зона-96,0 3зона-64,0
13	Площадь отапливаемых помещений	A_h, м^2	--		308,6
14	Площадь полезная (общественных зданий)	A_l, м^2	--		
15	Площадь жилых помещений и кухонь	A_l, м^2	--		
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	A_l, м^2	--		308,6
17	Отапливаемый объем	V_h, м^2	--		2499,4
18	Коэффициент остекленности фасада здания	f			0,07
19	Показатель компактности здания	k_e^{des}, м^2			0,23
Теплотехнические показатели					
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений	R_0^r, м^2/^{0}С/Вт			
	-стен	R_w			2,64
	-окон и балконных дверей	R_F			0,44
	-витражей	R_F			
	-фонарей	R_F			
	-входных дверей и ворот	R_{ed}			0,24
	-покрытий (совмещенных)	R_c			2,95
	-чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c			
	-перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	R_c			

	-перекрытий над техподпольями	R_f			
	-перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R_f			
	-пола по грунту	R_f			1зона-2,1 2зона-4,3 3зона-8,6
21	Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr}, Вт / ($м^2$ х ^{0}С)	--		0,8
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период Кратность воздухообмена при испытании при 50Па	n_a, $ч^{-1}$ n_{50}, $ч^{-1}$			0,29
23	Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{inf}, Вт / ($м^2$ х ^{0}С)	--		0,47
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m, Вт / ($м^2$ х ^{0}С)			1,27
Энергетические показатели					
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h, МДж	--		325388,8
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int}, Вт /$м^2$	Не менее 10		10
27	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q_{int}, МДж	--		54659,23
28	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s, МДж	--		64418
29	Потребность в полезной тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^y, МДж	--		271302,2

Коэффициенты

№	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя

30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения здания	h_0^{des}		
31	Расчетный коэффициент энергетической поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	h_{des}		
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	z		0,85
33	Коэффициент учета влияния встречного теплового потока	k		1,0
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	B_h		1,11
Комплексные показатели				
35	Расчетная удельная потребность в полезной тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}, кДж/м^2 х ^{0}С х сут кДж/м^3 х ^{0}С х сут		21
36	Нормируемая удельная потребность в полезной тепловой энергии на отопление здания	q_h^{red}, кДж/м^2 х ^{0}С х сут кДж/м^3 х ^{0}С х сут		22
37	Класс энергоэффективности здания			С
38	Ориентация здания			
39	Соответствует ли проект здания нормативному требованию			Да
40	Дорабатывать ли проет здания:			Нет

Расчет удельной потребности в полезной тепловой энергии на отопление за отопительный период

1. Расчетную удельную потребность в полезной тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период q_{hdes}, кДж/(м^3 °С×сут), определяют по формуле:

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (V_h.D_d), \qquad (1)$$

где

Q_{hy} - потребность в полезной тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода, определяемая согласно п.2 настоящего расчета, МДж;

V_h - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, V_h = **2499,4** м^3;

D_d – градусо-сутки отопительного периода, определяемые по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht})\, z_{ht}, \qquad (2)$$

где

t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха,

t_{ht}, z_{ht} - средняя температура и продолжительность отопительного периода,

t_{int} =**17**°С;

t_{ht}= **-8,1**°С и

z_{ht}=**205** сут.

2. Градусо-сутки отопительного периода составляют:

D_d = **17** – (**-8,1**)) x **205**= 5146°С×сут.

3. Потребность в полезной тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода Q_{hy}, МДж, определяют по формуле:

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s)\times n \times z\ ]\ \beta_h, \qquad (3)$$

где

Qh - общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции, МДж, определяемые согласно п.3 настоящего расчета;

Qint - бытовые теплопоступления в течение отопительного периода, МДж, определяемые согласно п.4;

Qs - теплопоступления через окна и фонари

от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж, определяемые согласно п.5;

n - коэффициент, учитывающий способность ограждающих конструкций помещений зданий аккумулировать или отдавать тепло; рекомендуемое значение n = 0,8;

z- коэффициент эффективности авторегулирования подачи тепла в системах отопления; = 0,95 - в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе;

A_w, R_w^r

βh - коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, с их дополнительными теплопотерями через за радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплопотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения: для многосекционных и других протяженных зданий β_h=1,11.

4. Общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции определяют по формуле:

$$Q_h = 0{,}0864\ K_m \times D_d \times A_e^{sum}, \qquad (4)$$

где K_m - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м2×°С), определяемый по формуле:

$$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf}, \qquad (5)$$

где K_{mtr} - приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м2×°С), определяемый по формуле

$$K_m^{tr} = \beta\,(A_w/R_w^r + A_F/R_F^r + A_{ed}/R_{ed}^r + A_c/R_c^r + n \times A_{c1}/R_{c1}^r + n \times A_f/R_f^r + A_{f1}/R_{f1}^r) / A_e^{sum}, \qquad (6)$$

β - коэффициент, учитывающий дополнительные теплопотери, связанные с ориентацией ограждений по сторонам горизонта, с ограждениями угловых помещений, с поступлением холодного воздуха через входы в здание:
для прочих не жилых зданий β = 1,1;

A_w, R_{wr} - площадь, м2 и приведенное сопротивление теплопередаче, м2×°С/Вт,

наружных стен (за исключением проемов) – см.поз.12 «Геометрические показатели»,

поз.20 «Теплотехнические показатели» таблицы Энергетического паспорта;

A_F, R_{Fr} - то же, заполнений светопроемов (окон, витражей, фонарей);

A_{ed}, R_{ed}^r - то же, наружных дверей и ворот;

A_c, R_{cr} - то же, совмещенных покрытий (в т.ч. над эркерами);

A_{c1}, R_{c1}^r - то же, чердачных перекрытий;

A_f, R_f^r - то же, цокольных перекрытий;

A_{f1}, R_{f1r} – то же, перекрытий над проездами и под эркерами;

n - коэффициент, учитывающий зависимость положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, n=1 для чердачных перекрытий;

D_d - то же, что в формуле (1),

D_d =**5146** ^{o}C×сут;

A_{esum} - общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, A_{esum} = 574,79 **м**^{2};

K_{minf} - приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м2.^{o}C), определяемый по формуле

$$K_m^{inf} = 0,28*c*n_a*\beta_v*V_h*p_a^{ht}*k / A_e^{sum} \qquad (7)$$

где c - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг °C);

n_a - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, n_a=1ч$^{-1}$;

β_v - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций, β_v = 0,85;

V_h - отапливаемый объем, V_h = **2499,4** м^3;

p_{aht} - средняя плотность наружного воздуха за отопительный период, кг/м3,

$$p_a^{ht} = 353 / (273 + t_{ht}) = 353 / (273 + (-8,1)) = 1,33, \qquad (8)$$

t_{ht} - то же, что в формуле (2), °C,

t_{ht}= **- 8,1**°C;

k - коэффициент учета влияния встречного теплового потока в конструкциях: 1,0 - для одинарных окон, окон и балконных дверей со спаренными переплетами и открытых проемов;

A_e^{sum} - то же, что в формуле (6),

A_e^{sum} = **574,79** м^2.

5. Определим приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания:

K_{mtr}=1,11x(523,26/2,64+35,63/0,44+13,8/0,24+2,1/0,24+302,05/2,95+1x (160/2,1+96/4,3+64/8,6)/984,43 =0,80

6. Приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания:

K_m^{inf} = 0,28 x1x0,29x2499,4×1,33x 1 / 574,79 = 0,47

7. Общий коэффициент теплопередачи здания

$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf}$ = 0,80+0,47=1,27

8. Общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции:

Qh = 0,0864 x 1,27 x5146x 574,79 = 325388,8 МДж.

9. Бытовые теплопоступления в течение отопительного периода Q_{int} определяют по формуле:

$$Q_{int} = 0,0864\ q_{int}\ z_{ht}\ A_1, \qquad (9)$$

где

q_{int} - величина бытовых тепловыделений на 1 м2 полезной площади (площади жилых помещений и кухонь) здания, Вт/м2; для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (90 Вт/чел), находящихся в помещениях здания, освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10 Вт/м2) с учетом рабочих часов в неделе; z_{ht} – то же, что и в формуле (2), z_{ht}=**205** сут;

A_l –отапливаемая площадь,
A_l =**308,6** м^2.

10. Величина бытовых тепловыделений на 1 м2 расчетной площади q_{int}, Вт/ м2,

Величина бытовых тепловыделений на 1 м2 расчетной площади для жилых зданий:

qint=**10** Вт/м^2

11. Бытовые теплопоступления в течение отопительного периода Qint по формуле определим (9):

$$Qint = 0,0864*qint*zht*Al$$

$$Qint = 0,0864 \times \mathbf{10} \times \mathbf{205} \times \mathbf{308,6} = 54659,23 \text{ МДж}.$$

12. Теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода Q_s, МДж, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, определяют по формуле:

$$Q_s = t_F k_F (A_{F1}I_1 + A_{F2}I_2 + A_{F3}I_3 + A_{F4}I_4) + t_{scy} k_{scy} A_{scy} I_{hor}, \qquad (11)$$

где
t_F, t_{scy} – коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон

и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных - следует принимать по приложению 7 СН РК 2.04-21-2004,
t_F =**0,74**;
kF, kscy - коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных - следует принимать по приложению 7 СН РК 2.04-21-2004,
kF =**0,54**;
A_{F1}, A_{F2}, A_{F3}, A_{F4} - площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем направлениям
A_{F1}=22,44 м^2,
A_{F2}= 21 м^2,
A_{F3}=22,51 м^2,
A_{F4}= 14,4 м^2,

A_{F5}=- м^2;

A_{F6}= - м^2;

A_{scy} - площадь светопроемов зенитных фонарей здания,

A_{scy} = 0;

I_1, I_2, I_3, I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированные по четырем фасадам здания, определяется согласно таблице 3.4 приложения 3 СН РК 2.04-21-2004,

I_1=1380 МДж/м^2;

I_2=1380 МДж/м^2,

I_3=2320 МДж/м^2,

I_4=2320 МДж/м^2;

I_5=- МДж/м^2

I_{hor} - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, определяется по таблице 3.4 приложения 3 СН РК 2.04-21-2004, I_{hor} =1982 МДж/м^2.

Теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода составляют:

Q_s =0,8 х 0,74х(22,44*1380+21*1380+22,51*2007+14,4*2320)=64418 МДж.

13. Потребность в полезной тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода определим по формуле (3):

Q_y^h = [325388,8- (54659 + 64418) ×0,8×0,85] х1,11 = 271302,2 МДж.

14. Расчетная удельную потребность в полезной тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период составляет определим по формуле (1):

q_{hdes} = 10^3 х 255441,2 / (2499,4 х 5146) = 21 кДж/(м3 °С×сут)

15. Нормируемая удельная потребность в полезной тепловой энергии на отопление здания согласно Таблице 6 СН РК 2.04-21-2004 составляет:

q_h^{req} = 22 кДж/(м^3 °С×сут).

Величина отклонения расчетного значения удельной потребности в тепловой энергии на отопление здания от нормативного составляет минус -4%, следовательно, здание относится к классу энергетической эффективности «С» (нормальный).