Қазақстан Республикасы
Шымкент қаласы
«СУҚҰРЫЛЫСПРОЕКТ»
Жауапкершілігі Шектеулі Серіктестігі

Республика Казахстан
г. Шымкент
Товарищество с ограниченной ответственностью
«СУҚҰРЫЛЫСПРОЕКТ»

160000, г. Шымкент, Жибек Жолы 43, офис 100, РНН 582300006192,
KZ1996516F0007812834, АО «ForteBank» в г. Шымкент, БИК IRTYKZKA, БИН 100440011822

Заказ:12-2024
КГУ «Управление общественного здоровья города Алматы»

«Капитальный ремонт здания КГП на ПХВ «Городская поликлиника№ 23» в мкр. Улжан-1, ул. Жалайыри № 34, Алатауского района города Алматы»

Том VI.
Энергетический паспорт проекта.

Қазақстан Республикасы
Шымкент қаласы
«СУҚҰРЫЛЫСПРОЕКТ»
Жауапкершілігі Шектеулі Серіктестігі

Республика Казахстан
г. Шымкент
Товарищество с ограниченной ответственностью
«СУҚҰРЫЛЫСПРОЕКТ»

160000, г. Шымкент, Жибек Жолы 43, офис 100, РНН 582300006192,
KZ1996516F0007812834, АО «ForteBank» в г. Шымкент, БИК IRTYKZKA, БИН 100440011822

Заказ:12-2024
КГУ «Управление общественного здоровья города Алматы»

«Капитальный ремонт здания КГП на ПХВ «Городская поликлиника№ 23» в мкр. Улжан-1, ул. Жалайыри № 34, Алатауского района города Алматы»

Том VI.
Энергетический паспорт проекта.

Директор ЖамбаевА.
ГИП Тилеушов Ж.

2. Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	26/02/2025
Адрес здания	РП«Капитальный ремонт здания КГП на ПХВ «Городская поликлиника № 23» в мкр. Улжан-1, ул. Жалайыри № 34, Алатауского района города Алматы»
Разработчик проекта	ТОО "Су Курылыс Проект" г. Шымкент
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	/2024-10/П
Назначение здания, серия	Медицинское учереждение
Этажность, количество секций	4
Количество квартир	
Расчетное количество жителей или служащих	
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Ж/б каркас

3. Расчетные условия

№	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Ед.изм	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты.	$t_н$	°С	-20,1
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период.	$t_{от}$	°С	0,8
3	Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут/год	179
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С•сут/год	3616
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты.	$t_в$	°С	21
6	Расчетная температура чердака.	$t_{черд}$	°С	-
7	Расчетная температура техподполья.	$t_{подп}$	°С	-

4. Показатели геометрические

№	Показатель	Обозначение показателя и ед.изм.	Нормативное значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
1	2	3	4	5	6
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}$, м2	-	7036,93	-
9	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_р$, м2	-	4985,2	-
10	Площадь квартир	$A_ж$, м2	-	-	-
11	Отапливаемый объем	$V_{от}$, м3	-	116813,0	-
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,18	0,16	-

№	Наименование расчетных параметров	Обозначение показателя и ед.изм.	Нормативное значение показател	Расчетное значение	Фактическое значение
13	Показатель компактности здания	Ккомп	0,25	0,04	-
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	Ансум, м2	-	4976,8	-
	1) фасадов	Афас	-	0	-
	2) стен	Аст	-	2472,8	-
	3) окон и балконный дверей	Аок.1	-	385,7	-
	4) Монолит	Аст	-	132,9	-
	5) витражей (светопрозрачная часть)	Аок.3	-	390,4	-
	6) витражей (спендрельная часть)	Аок.4	-	0	-
	7) балконных дверей наружных переходов	Адв.1	-	0,0	-
	8) входных дверей и ворот	Адв.2	-	6,3	-
	9) покрытий (вентилируемые)	Апокр	-	0,0	-
	10) чердачных перекрытий	Ачерд	-	0,0	-
	11) перекрытий «теплых» чердаков	Ачерд.т	-	1351,6	-
	12) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами	Ацок.1	-	1351,6	-
	13) перекрытий над проездами или под эркерами	Ацок.2	-	0	-
	14) стен в земле и пола по грунту (раздельно)	Ацок.3		1721,6	-
	15) Фонарей	Ацок.4			

5. Показатели теплотехнические

№	Показатель	Обозначение показателя и ед.изм.	Нормативное значение показател	Расчетное значение	Фактическое значение
1	2	3	4	5	6
15	Приведённое сопротивление тепло¬передаче наружных ограждений, в том числе:	Rпро м2•°С/Вт	-	-	-
	-стен	Rпро, ст	2,39	3,40	-
	- окон и балконных дверей	Rпро, ок1	0,36	0,39	-
	-витражей	Rпро, ок2	0,36	0,39	-
	-фонарей	Rпро, ок2			-

№	Наименование расчетных параметров	Обозначение показателя и ед.изм.	Нормативное значение показател	Расчетное значение	Фактическое значение
15	-входных дверей и ворот	Rпро, ок3	0,69	0,90	-
	-покрытий (совмещенных)	Rпро, пыокр			-
	- чердачных перекрытий	Rпро, черд	3,33	3,40	-
	- перекрытий тёплых чердаков (включая покрытия);	Rпро, черд.т			-
	- перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	Rпро, цок1		2,55	-
	- перекрытий над проездами и под эркерами;	Rпро, цок2		3,3	-
	- пола по грунту.	$R^{пр}_{о, цок3}$		3,71	-

6. Показатели вспомогательные

№	Показатель	Обозначение показателя и ед.изм.	Нормативное значение показател	Расчетное проектное значение показателя
1	2	3	4	5
16	Общий коэффициент теплопередачи здания.	Кобщ Вт/м•°С	-	0,75
17	Средняя кратность воздухообмена за отопительный период при удельной норме воздухообмена	nв, ч-1	-	0,60
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	qбыт, Вт/м2	-	17,0
19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	Степл, тенге/кВт•ч	-	-
20	Удельная цена отопительного оборудования и подключения к сети в районе строительства	Сот, тенге/кВт•ч/год	-	-
21	Удельная прибыль от экономии энергетической единицы	Ωпр, тенге/кВт•ч/год	-	-

7. Удельные характеристики

№	Показатель	Обозначение показателя и ед.изм.	Нормативное значение показател	Расчетное проектное значение показателя
1	2	3	4	5
22	Удельная теплозащитная характеристика здания	kоб, Вт/(м2•ºС)		0,032
23	Удельная вентиляционная характеристика здания	kвент, Вт/(м2•ºС)	-	0,18
24	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	kбыт, Вт/(м2•ºС)	-	0,04
25	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	kрад, Вт/(м2•ºС)	-	0,006

8. Коэффициенты

№	Показатель	Обозначение показателя и ед.изм.	Нормативное значение показателя
1	2	3	4
26	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,95
27	Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,1
28	Коэффициент эффективности рекуператора	kэф	0
29	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	v	0,77
30	Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	βh	1,07

9. Комплексные показатели энергоэффективности

№	Показатель	Обозначение показателя и ед.изм.	Нормативное значение показателя
1	2	3	4
31	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	qрот, Вт/(м3•ºС)	0,179
32	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	qтрот, Вт/(м3•ºС)	0,487
33	Класс энергетической эффективности (на основании постановления Правительства РК от 31.03.2015 № 405)		А (очень высокий)

№	Показатель	Обозначение показателя и ед.изм.	Нормативное значение показателя
1	2	3	4
34	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

10. Энергетические нагрузки здания

№	Показатель	Обозначение показателя и ед.изм.	Еденица измерения	Величина
1	2		3	4
35	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период	q	кВт•ч/(м3•год)	15,5
36	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{годот}$	кВт•ч/год	1815468
37	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{годобщ}$	кВт•ч/год	2195215

Рекомендации по повышению энергетической эффективности

38	Рекомендуем: Мероприятия не разрабатываются

Паспорт заполнен: 26/02/2025

11. Расчет энергетического паспорта

11.1 Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания $k_{об}^{тр}$ Вт/(м3•°С) следует определять по формуле:

$$k_{об}^{тр} = \left[(0.16+10/\sqrt{Vom})/(0{,}0013\cdot ГСОП+0{,}61)\right] = \left[(0{,}16 + 10/\sqrt{116813{,}04})/(0{,}00013\times 3616 + 0{,}61\right]$$

= 0,000 Вт/(м^3·°С)

11.2 Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период , Вт/(м3•°С) следует определять по формуле:

$$q_{от}^{р} = \left[k_{об} + k_{вент} - \left(k_{быт} + k_{рад}\right)\cdot \nu \cdot \zeta\right]\cdot\left(1-\xi\right)\cdot \beta_h$$

$$= \left[0{,}032 + 0{,}18 - (0{,}04 + 0{,}006)\times 0{,}77 \times 0{,}95\right] \times (1 - 0{,}1)\times 1{,}07 = 0{,}179$$

Коб – удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м3 оС), Коб = 0,032

Квент – удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м3 оС), Квент = 0,18

Кбыт – удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м3 оС), Кбыт = 0,04

Крад – удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м3 оС), Крад = 0,006

ξ – коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения ξ = 0,1

βh – коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплопотерями через зарадиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплопотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения: βh = 1,07

ν – коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; рекомендуемые значения определяются по формуле =

$$\nu = 0{,}7 + 0{,}000025\ (ГСОП - 1000) = 0{,}7 + 0{,}000025\ (3616 - 1000) = 0{,}765$$

ζ – коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения:

0,95 – в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе

11.3 Удельную вентиляционную характеристику здания, Квент , Вт/(м3 оС), следует определять по формуле:

$$k_{вент} = 0{,}28\cdot c\cdot n_в\cdot \beta_v\cdot \rho_в^{вент}(1-k_{эф}) = 0{,}28 \times 1 \times 0{,}60 \times 0{,}85 \times 1{,}29 \times (1 - 0) = 0{,}18$$

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

βv – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать βv=0,85
βv= 0,85

$\rho_в^{вент}$ средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м3

$$\rho_в^{вент} = 353/[273+t_{от}] = 353/(273+(0{,}8)) = 1{,}29$$

$t_{от}$ - 0,8

$n_в$ - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч-1, = 0,60

$k_{эф}$ - коэффициент эффективности рекуператора, 0 ;

11.4 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период пв, ч-1, рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле:

$$n_в = \left[\left(L_{вент}\, n_{вент}\right)/168 + \left(G_{инф} \cdot n_{инф}\right)/\left(168\, \rho_в^{вент}\right)\right]/\left(\beta_v V_{от}\right) =$$

$$\left\{4 \times 4985{,}2 \times 156)/168 + (0{,}45 \times 0{,}85 \times 116813 \times 200)/168 \times 1{,}29)\right\}/$$

$$/(0{,}85 \times 116813) = 0{,}60$$

где $L_{вент}$ количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м3/ч, равное для:
Административных зданий с расчетной плотностью менее 20 м2 общей площади на человека – 4 Ар;

Аж; Ар - для административных зданий — расчетная площадь (*Аж*) , 4985,23 $м^2$;

$h_{эт}$ - высота этажа от пола до потолка,м;

$n_{вент}$ - число часов работы механической вентиляции в течение недели 168 ч;

168 - число часов в неделе;

$G_{инф}$ - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч: от 4-х до 9-ти этажей - 0,45 β_v *Vоб;*

$n_{инф}$ - число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, равное 168 для зданий с сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией и (168 — $n_{вент}$) для зданий, в помещениях которых поддерживается подпор воздуха во время действия приточной механической вентиляции;

Vот - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м3;

11.5 Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, kбыт , Вт/(м3 оС), следует определять по формуле:

$$k_{быт} = \frac{q_{быт} \cdot A_{ж}}{V_{от} \cdot \left(t_в - t_{от}\right)} = \frac{17 \times 4985{,}23}{116813{,}04 \times (21 - (0{,}8))} = 0{,}04$$

$q_{быт}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м2 площади жилых помещений (Аж) или расчетной площади общественного здания (Ар), Вт/м2, принимаемая для:
Жилых зданий с расчетной заселенностью квартир менее 20 м2 общей площади на человека;

$q_{быт}$ = 17 Вт/м2

11.6 Удельную характеристику теплопоступлений в здание от солнечной радиации, kрад, Вт/(м3 оС), следует определять по формуле:

$$k_{рад} = \frac{11{,}6 \cdot Q_{рад}^{год}}{\left(V_{от} \cdot ГСОП\right)} = \frac{11{,}6 \times 223586}{(116813{,}04 \times 3616)} = 0{,}006$$

где $Q_{рад}^{год}$ -теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, определяемые по формуле:

$$Q_{рад}^{год} = \tau_{1ок}\, \tau_{2оо} \left(A_{ок1} I_1 + A_{ок2} I_2 + A_{ок3} I_3 + A_{ок4} I_4\right) + \tau_{1ффо}\, \tau_{2ффо}\, A_{фон}\, I_{гор}$$

$$= 0{,}9 \times 0{,}6 \times (192{,}9 \times 602 + 192{,}9 \times 1545 + 0 \times 911 + 0 \times 911) =$$

$$= 223586 \text{ МДж}$$

$\tau_{1ок}$, $\tau_{1фон}$ - 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 своду правил; мансардные окна с углом наклона заполнений к горизонту 45° и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона менее 45°

$\tau_{2ок}$, $\tau_{2фон}$ - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных следует принимать по своду правил;

$A_{ок1}$, $A_{ок2}$,- $A_{ок3}$, $A_{ок4}$ площадь светопроемов фасадов здания (глухая часть балконных дверей исключается), соответственно ориентированных по четырем направлениям, м2;

$A_{фон}$ - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м^2;

I_1, I_2, I_3, I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания, МДж/(м2год), определяется по методике свода правил;

Примечание — Для промежуточных направлений величину солнечной радиации следует определять по интерполяции;

$I_{гор}$ - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/(м2год), определяется по своду правил.

11.7 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q, кВт ч/(м3год) или, кВт ч/(м2год) следует определять по формулам:

$$q = 0{,}024 \cdot ГСОП \cdot q_{от}^{р} = 0{,}024 \times 3616 \times 0{,}18 = 15{,}542$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период , $Q_{от}^{год}$ кВт ч/год следует определять по формуле

$$Q_{от}^{год} = 0{,}024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^{р} = 0{,}024 \times 3616 \times 1E{+}05 \times 0{,}179 = 1815468$$

11.8 Общие теплопотери здания за отопительный период, $Q_{общ}^{год}$ кВт ч/год, следует определять по формуле:

$$Q_{общ}^{год} = 0{,}024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}) = 0{,}024 \times 3616 \times 116813 \ (0{,}032 + 0{,}18) = 2195215$$

Удельная теплозащитная характеристика здания, $k_{об}$ рассчитывается по формуле:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{о,i}^{пр}} \right) = K_{комп} \cdot K_{общ} = 0{,}043 \times 0{,}75 = 0{,}032$$

где $R_{о,i}^{пр}$ - приведенное сопротивление теплопередаче i-го фрагмента теплозащитной оболочки здания, м^2 ^{o}С/Вт;

$A_{ф,i}$ - площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м^2;

$V_{от}$ - отапливаемый объем здания, м^3;

$n_{t,i}$ - коэффициент учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП, определяется по формуле:

$$n_t = \frac{t_в^* - t_н^*}{t_в - t_н} = \frac{21 - (-20)}{21 - (-20)} = 1$$

$K_{общ}$ - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м2°С), определяемый по формуле:

$$K_{общ} = \frac{1}{A_н^{сум}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{o,i}^{пр}} \right) =$$

$$= \frac{1}{\#\#\#} \left[\frac{2473}{3,4} + \frac{386}{0,39} + \frac{390,4}{0,39} + \frac{0}{3,4} + \frac{6,3}{0,9} + \frac{0}{3,4} + \frac{0}{3,4} + \frac{1351,6}{2,6} + \frac{0}{3,33} + \frac{1722}{3,71} \right] = 0,75$$

Ккомп – коэффициент компактности здания, $м^{-1}$, определяемый по формуле:

$$K_{комп} = \frac{A_н^{сум}}{V_{от}} = 4976,8 \ / \ 116813 = 0,0426047$$

12. Расчётное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций по таблице 4 «СН РК 2.04-21-2004» определяем по пункту 2 – общественное здание.

Для стены:

$R_{треб}$ = 0,00030 × 3616 + 1,2 = 2,39 м2•°С/Вт

Перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)

$R_{треб}$ = 2,55 м2•°С/Вт

Для покрытий и перекрытий над проездами:

$R_{треб}$ = 3,33 м2•°С/Вт

Для чердачных перекрытий:

$R_{треб}$ = 2,55 м2•°С/Вт

Для окон и балконных дверей, витрин и витражей:

$R_{треб}$ = 0,36 м2•°С/Вт

Для дверей и ворот по п. 5.6:

Rreq = n • (tint - text) / (Δtn • αint)

Rreq = 1 • (20,0 – (-20,1)) / 4,0 • 8,7 = 1,15 м2•°С/Вт

Rдвереймin = 0,6 • Rreq

Rдвереймin = 0,6 • 1,15 = 0,69 м2•°С/Вт

где: Rreq - приведенное сопротивление теплопередаче стен.

Для пола по грунту:

Приведенное сопротивление теплопередаче 1-ой зоны полов по грунту составляет: Rf1r = 2,1 м2•°С/Вт.

Приведенное сопротивление теплопередаче 2-ой зоны полов по грунту составляет: Rf2r = 4,3 м2•°С/Вт.

Приведенное сопротивление теплопередаче 3-ой зоны полов по грунту составляет: Rf3r = 8,6 м2•°С/Вт.

Приведенное сопротивление теплопередаче 4-ой зоны полов по грунту составляет: Rf4r = 14,2 м2•°С/Вт.

Тогда приведенное сопротивление теплопередаче полов по грунту (среднее значение):

$$R_f^r = \frac{A_f}{\sum A_{fi} / R_{fi}}$$

R_f^r 1721,6 /(688,6 /2,1+ 516,5 /4,3+ 344,3 / 8,6+ 172,2 / 14,2)= 3,71 м2•°С/Вт.