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:11-2024
КГУ «Управление общественного здоровья города Алматы»

РП «Капитальный ремонт здания КГП на ПХВ «Детский реабилитационный центр Алау» ул. Шашкина 7, Бостандыкского 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:11-2024
КГУ «Управление общественного здоровья города Алматы»

РП «Капитальный ремонт здания КГП на ПХВ «Детский реабилитационный центр Алау» ул. Шашкина 7, Бостандыкского 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	ул. Шашкина 7, Бостандыкского района г. Алматы
Разработчик проекта	ТОО "Су Курылыс Проект" г. Шымкент
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	72024-10/11
Назначение здания, серия	Объекты социального обеспечения и оздоро
Этажность, количество секций	2
Количество квартир	
Расчетное количество жителей или служащих	25
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Здание выполнено по каркасной схеме. Фундамент стены здание - монолитный железобетонный ленточный. Наружные стены- железобетонные плиты 300 мм Подвала – монолитные стены 400 мм. Кровля - жесткая с покрытием из металлочерепицы.

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	7536
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты.	$t_в$	°С	22
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	-	3871,2	-
9	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_р$, м2	-	3568,6	-
10	Площадь квартир	$A_ж$, м2	-	-	-
11	Отапливаемый объем	$V_{от}$, м3	-	6524,0	-
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,18	0,31	-

№	Наименование расчетных параметров	Обозначение показателя и ед.изм.	Нормативное значение показател	Расчетное значение	Фактическое значение
13	Показатель компактности здания	Ккомп	0,43	0,35	-
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	Ансум, м2	-	953,0	-
	1) фасадов	Афас	-	0	-
	2) стен	Аст	-	991,7	-
	3) окон и балконный дверей	Аок.1	-	122,1	-
	4) Монолит	Аст	-	0,0	-
	5) витражей (светопрозрачная часть)	Аок.3	-	0,0	-
	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	-	0,0	-
	12) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами	Ацок.1	-	0	-
	13) перекрытий над проездами или под эркерами	Ацок.2	-	0	-
	14) стен в земле и пола по грунту (раздельно)	Ацок.3		758,8	-
	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	-	0,86
17	Средняя кратность воздухообмена за отопительный период при удельной норме воздухообмена	nв, ч-1	-	1,20
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)		0,300
23	Удельная вентиляционная характеристика здания	kвент, Вт/(м2•ºС)	-	0,37
24	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	kбыт, Вт/(м2•ºС)	-	0,44
25	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	kрад, Вт/(м2•ºС)	-	0,017

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	0,86
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)	0,284
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 (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)	51,3
36	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{годот}$	кВт•ч/год	334737
37	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{годобщ}$	кВт•ч/год	788287

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:

$$k_{об}^{тр} = \left[(0.16+10/\sqrt{Vom})/(0{,}0013\cdot ГСОП+0{,}61)\right] = \left[(0{,}16 + 10/\sqrt{6524})/(0{,}00013\times 7536 + 0{,}61\right]$$

= 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:

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

$$= \left[0{,}300 + 0{,}37 - (0{,}44 + 0{,}017)\times 0{,}86 \times 0{,}95\right] \times (1 - 0{,}1)\times 1{,}07 = 0{,}284$$

Коб – удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м3 оС), Коб = 0,300

Квент – удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м3 оС), Квент = 0,37

Кбыт – удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м3 оС), Кбыт = 0,44

Крад – удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м3 оС), Крад = 0,017

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 =

$$\nu = 0{,}7 + 0{,}000025\ (ГСОП - 1000) = 0{,}7 + 0{,}000025\ (7536 - 1000) = 0{,}863$$

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:

$$k_{вент} = 0{,}28\cdot c\cdot n_в\cdot \beta_v\cdot \rho_в^{вент}(1-k_{эф}) = 0{,}28 \times 1 \times 1{,}20 \times 0{,}85 \times 1{,}29 \times (1 - 0) = 0{,}37$$

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, = 1,20

$k_{эф}$ - 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:

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

$$\left\{4 \times 3568{,}6 \times 156)/168 + (0{,}45 \times 0{,}85 \times 6524 \times 200), 168 \times 1{,}29)\right\}/$$

$$/(0{,}85 \times 6524) = 2{,}81$$

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*) , 3568,6 $м^2$;

$h_{эт}$ - 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:

$$k_{быт} = \frac{q_{быт} \cdot A_{ж}}{V_{от} \cdot \left(t_в - t_{от}\right)} = \frac{17 \times 3568{,}6}{6524 \times (22 - (0{,}8))} = 0{,}44$$

$q_{быт}$ - 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:

$$k_{рад} = \frac{11{,}6 \cdot Q_{рад}^{год}}{\left(V_{от} \cdot ГСОП\right)} = \frac{11{,}6 \times 70803}{(6524 \times 7536)} = 0{,}017$$

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:

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

$$= 0{,}9 \times 0{,}6 \times (61{,}07 \times 602 + 61{,}1 \times 1545 + 0 \times 911 + 0 \times 911) =$$

$$= 70803 \text{ МДж}$$

$\tau 1_{ок}$, $\tau 1_{фон}$ - 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°

$\tau 2_{ок}$, $\tau 2_{фон}$ - 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:

$$q = 0{,}024 \cdot ГСОП \cdot q_{от}^{р} = 0{,}024 \times 7536 \times 0{,}28 = 51{,}309$$

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

$$Q_{от}^{год} = 0{,}024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^{р} = 0{,}024 \times 7536 \times 6524 \times 0{,}284 = 334737$$

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

$$Q_{общ}^{год} = 0{,}024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot \left(k_{об} + k_{вент}\right) = 0{,}024 \times 7536 \times 6524 \left(0{,}300 + 0{,}37 \right) = 788287$$

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

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{о,i}^{пр}} \right) = K_{комп} \cdot K_{общ} = 0{,}350 \times 0{,}86 = 0{,}300$$

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:

$$n_t = \frac{t_в^* - t_н^*}{t_в - t_н} = \frac{22 - (-20)}{22 - (-20)} = 1$$

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

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

$$= \frac{1}{953} \left[\frac{992}{3,4} + \frac{122}{0,39} + \frac{0}{0,39} + \frac{0}{3,4} + \frac{6,3}{0,9} + \frac{0}{3,4} + \frac{0}{3,4} + \frac{0}{2,6} + \frac{0}{3,33} + \frac{758,8}{3,71} \right] = 0,86$$

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

$$K_{комп} = \frac{A_н^{сум}}{V_{от}} = 952,98 / 6524 = 0,146073$$

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 × 7536 + 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 758,8 /(303,5 /2,1+ 227,6 /4,3+ 151,8 / 8,6+ 75,88 / 14,2)= 3,71 м2•°С/Вт.