

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

Общая информация

Дата заполнения	17.12.13
Адрес здания	г. Ростов-на-Дону, ул. Суворова, 23
Разработчик проекта	ООО «Южная ТеплоТехническая Компания»
Адрес и телефон разработчика	г. Ростов-на-Дону, ул. Всесоюзная, д.71, оф. А1Т
Шифр проекта	29-11/13-ЭА

Расчетные условия

№ п.п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°С	20
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	-22
3	Расчетная температура теплого чердака	t_c	°С	—
4	Расчетная температура техподполья	t_c	°С	—
5	Продолжительность отопительного периода	ε_{ht}	сут	171
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{m}	°С	-0,6
7	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	°С·сут	3522,6

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение	Жилой дом
9	Размещение в застройке	Отдельно стоящее здание
10	Тип	Многоэтажное, 17 этажей
11	Конструктивное решение	Каркасно-монолитное

Геометрические и теплоэнергетические показатели

№ п.п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
<i>Геометрические показатели</i>					
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	$A_e^{sum}, \text{м}^2$	—	6386,00	6386,00
	В том числе:				
	стен	$A_n, \text{м}^2$	—	4300,00	4224,13
	окон и балконных дверей	$A_f, \text{м}^2$	—	950,00	950,00
	входных дверей	$A_{ed}, \text{м}^2$	—	6,00	81,87

	покрытий (совмещенных)	$A_c, \text{ м}^2$	—	610,00	610,00
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	$A_f, \text{ м}^2$	—	520,00	520,00
13	Площадь квартир	$A_h, \text{ м}^2$	—	7300,00	7122,72
14	Полезная площадь (общественных зданий)	$A_l, \text{ м}^2$	—	—	943,12
15	Площадь жилых помещений	$A_l, \text{ м}^2$	—	3300,00	3335,54
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_l, \text{ м}^2$	—	—	754,79
17	Отапливаемый объем	$V_h, \text{ м}^3$	—	27000,00	27000,00
18	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,18	0,18	0,18
19	Показатель компактности здания	k_c^{des}	0,25	0,24	0,24
Теплоэнергетические показатели					
<i>Теплотехнические показатели</i>					
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$R_o^r, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	—	—	1,78
	стен	R_w	2,63	2,64	2,64
	окон и балконных дверей	R_F	0,41	0,58	0,58
	входных дверей	R_{ed}	0,73	0,84	0,84
	покрытий (совмещенных)	R_c	3,96	4,26	4,26
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R_f	3,49	3,96	3,96
21	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	$K_m^r, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	—	0,63	0,56
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	$n_a, \text{ ч}^{-1}$	—	0,43	0,51
					0,28
22	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50 Па)	$n_{50}, \text{ ч}^{-1}$	—	—	—
					—
23	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции	$K_m^{mf}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	—	0,56	0,63
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_m, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	—	1,19	1,19
<i>Энергетические показатели</i>					
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_h, \text{ МДж}$	—	2309392,00	2319838,61

26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int} , Вт/м ²	не менее 10	12,00	12,00
					5,78
27	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q_{int} , МДж	—	585066,00	655823,30
28	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s , МДж	—	604979,00	563387,06
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^p , МДж	—	1533812,00	1519251,47

Коэффициенты

№ п.п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	$\varepsilon_{\text{ц}}^{\text{des}}$	0,50	0,50
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	$\varepsilon_{\text{дес}}$	0,50	0,50
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	ξ	1,00	1,00
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	k	1,00	1,00
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	β_h	1,13	1,13

Комплексные показатели

35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des} кДж/(м ² ·°C·сут)	59,60	53,47
		q_h^{des} кДж/(м ² ·°C·сут)	—	15,97
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des} кДж/(м ² ·°C·сут)	70,00	
		q_h^{des} кДж/(м ² ·°C·сут)	25,00	

37	Класс энергетической эффективности			Высокий (класс В)	Высокий (класс В)
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию			Да	Да
39	Дорабатывать ли проект здания			Нет	Нет

Указания по повышению энергетической эффективности

40	Рекомендуем:	
41	Паспорт заполнен	
	Организация	ООО «Южная ТеплоТехническая Компания»
	Адрес и телефон	г. Ростов-на-Дону, ул. Всесоюзная, д.71, оф. А1Т
	Ответственный исполнитель	С.А. Тихомиров

Общая информация о проекте

Дата заполнения (число, м-ц, год) — 17.12.13

Разработчик проекта — ООО «Южная ТеплоТехническая Компания»

Адрес и телефон разработчика — г. Ростов-на-Дону, ул. Всесоюзная, д.71, оф. А1Т

Шифр проекта — 29-11/13-ЭА

Адрес здания — г. Ростов-на-Дону, ул. Суворова, 23

Тип здания — Многоэтажное, 17 этажей

Размещение в застройке — Отдельно стоящее здание

Назначение — Жилой дом

Конструктивное решение — Каркасно-монолитное

Расчетные условия

Климатические параметры взяты из СНиП 23-01-99 для населенного пункта Ростовская область, г. Ростов-на-Дону

1. Расчетная температура внутреннего воздуха.

$$t_{int} = 20,0$$

2. Расчетная температура наружного воздуха t_{ext} . Принимается значение температуры наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 согласно СНиП 23-01-99. $t_{ext} = -22,0$ °С.

3. Продолжительность отопительного периода z_{ht} . Принимается согласно СНиП 23-01-99. $z_{ht} = 171$ сут.

4. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период t_{m} . Принимается согласно СНиП 23-01-99. $t_{m} = -0,6$ °С.

5. Градусо-сутки отопительного периода $D_d = 3522,6$ °С·сут.

Объемно-планировочные параметры здания

1. Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания устанавливается по внутренним размерам «в свету» (расстояния между внутренними поверхностями наружных ограждающих конструкций, противостоящих друг другу).

Площадь стен, включающих окна, балконные и входные двери в здание, витражи, A_{w+f+ed} , м², определяется по формуле:

$$A_{w+f+ed} = p_{st} H_h + A_s,$$

где p_{st} — длина периметра внутренней поверхности наружных стен этажа, м;

H_h — высота отапливаемого объема здания, м;

A_s — дополнительная площадь наружных стен (лестничных клеток, лифтовых шахт), выходящих за пределы основного фасада (выше уровня потолка последнего этажа и ниже уровня пола первого этажа), м².

$$A_{w+f+ed} = 5256,000 \text{ м}^2$$

Площадь наружных стен A_w , м², определяется по формуле:

$$A_w = A_{w+f+ed} - A_f = 4224,130 \text{ м}^2$$

2. Площадь покрытия A_c , м², и перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями A_f , м²:

$$A_c = 610,000 \text{ м}^2; A_f = 520,000 \text{ м}^2$$

3. Общая площадь наружных ограждающих конструкций определяется по формуле:

$$A_e^{sum} = A_{w+F+ed} + A_c + A_f$$

$$A_e^{sum} = 6386,000 \text{ м}^2$$

4. Площадь отапливаемых помещений A_h и площадь жилых помещений A_l определяются по проекту и равны:

$$A_l = 4090,330 \text{ м}^2; A_h = 8065,840 \text{ м}^2$$

5. Отапливаемый объем здания $V_h = 27000,000 \text{ м}^3$

6. Показатели объемно-планировочного решения здания определяются по формулам:

- коэффициент остекленности фасадов здания f :

$$f = A_F / A_{w+F} = 950,000 / (4224,130 + 950,000) = 0,181;$$

- показатель компактности здания K_e^{des} :

$$K_e^{des} = A_e^{sum} / V_h = 6386,000 / 27000,000 = 0,237 \text{ м}^{-1}$$

Теплотехнические показатели

1. Согласно СНиП 23-02-2003 приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений должно быть не ниже нормируемых значений, которые устанавливаются по нормам таблицы 4 этого СНиП в зависимости от градусо-суток отопительного периода. Для $D_d = 3522,6 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$ нормируемое сопротивление теплопередаче равно для:

Конструкция	$R_{req} \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$
- стен	2,633
- окон и балконных дверей	0,414
- покрытий (совмещенных)	3,961
- перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	3,485

Расчетные значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций были рассчитаны согласно СП 23-101.2004.

2. Приведенный коэффициент теплопередачи здания K_m^{tr} , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, определяется согласно формуле (Г.5) приложения Г СНиП 23-02-2003.

$$K_m^{tr} = (A_w / R_w^r + A_F / R_F^r + A_{ed} / R_{ed}^r + A_c / R_c^r + nA_{cl} / R_{cl}^r + nA_f / R_f^r + A_{f1} / R_{f1}^r) / A_e^{sum}$$

$$K_m^{tr} = ((3557,930 / 2,640 + 807,530 / 0,580 + 67,200 / 0,840 + 610,000 / 4,260) + (666,200 / 2,640 + 142,470 / 0,580 + 14,670 / 0,840 + 0,9 * 520,000 / 3,960)) / 6386,000 = 0,563 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}).$$

3. Кратность воздухообмена здания за отопительный период n_a , $1/\text{ч}$, рассчитывается по формуле (Г.8) СНиП 23-02-2003.

$$n_a = [(L_v n_v) / 168 + (G_{inf} k n_{inf}) / (168 \rho_a^{ht})] / (\beta_v V_h)$$

Жилые помещения:

$$n_a = [10006,620 * 168,000 / 168 + (336,771 * 1,000 * 168,000) / (168 * 1,298)] / (0,850 * 23585,160) = 0,512 \text{ ч}^{-1}$$

Для этого типа помещения количество приточного воздуха L_v ($\text{м}^3/\text{ч}$ на 1 м^2) определяется по приложению Г СНиП 23-02-2003 из расчета заселенности квартиры равно или менее 20 метров квадратных общей площади на одного человека и равно 10006,620.

Число часов работы вентиляции в неделю $n_v = 168$

Число часов в неделе $n_{inf} = 168$.

Воздухопроницаемость окон и балконных дверей наружных переходов следует принимать - 5,0 $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, входных дверей в здание - 7,0 $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ (табл.11 СНиП 23-02-2003).

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, $\text{кг}/\text{ч}$: G_{inf} , определяется согласно Г.5 СНиП 23-02-2003 и равно 336,77.

Встроенные помещения:

$$n_a = [2264,370 * 56,000 / 168 + (73,518 * 1,000 * 168,000) / (168 * 1,298)] / (0,850 * 3414,840) = 0,280 \text{ ч}^{-1}$$

4. Условный коэффициент теплопередачи здания K_m^{inf} , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, определяется по формуле (Г.6) приложения Г СНиП 23-02-2003.

$$K_m^{inf} = 0,28 n_a \beta_v V_h \rho_a^{sum} k / A_e^{sum}$$

$$K_m^{inf} = 0,28 * 1 * [0,512 * 0,850 * 23585,160 * 1,298 * 1,000 + 0,280 * 0,850 * 3414,840 * 1,298 * 1,000] / 6386,000 = 0,630 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

5. Общий коэффициент теплопередачи здания K_m , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, определяется по формуле (Г.4) приложения Г СНиП 23-02-2003.

$$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf}$$

$$K_m = 0,563 + 0,630 = 1,193 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}).$$

Теплоэнергетические показатели

6. Общие теплопотери через наружную ограждающую оболочку здания за отопительный период Q_h , МДж, определяются по формуле (Г.3) приложения Г СНиП 23-02-2003 и равны:

$$Q_h = 0,0864 K_m D_t A_e^{sum}$$

$$Q_h = 0,0864 * 1,193 * 3522,600 * 6386,000 = 2319838,610 \text{ МДж.}$$

7. Удельные бытовые тепловыделения q_{int} , $\text{Вт}/\text{м}^2$, следует устанавливать исходя из расчетного удельного электро и газопотребления здания (по Г.6 СНиП 23-02-2003), но не менее $10 \text{ Вт}/\text{м}^2$.

8. Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период Q_{im} , МДж, определяются по формуле (Г.10) приложения Г СНиП 23-02-2003.

$$Q_{im} = 0,0864 q_{im} z_{ht} A_t$$

$$Q_{im} = 0,0864 * 12,000 * 171,000 * 3335,540 + 0,0864 * 5,780 * 171,000 * 754,790 = 655823,297 \text{ МДж.}$$

9. Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период Q_s , МДж, определяются по формуле (Г.11) приложения Г СНиП 23-02-2003.

$$Q_s = \tau_F k_F (A_{F1} I_1 + A_{F2} I_2 + A_{F3} I_3 + A_{F4} I_4) + \tau_{scv} k_{scv} A_{scv} I_{hor},$$

$$Q_s = (364,830 * 1349,000 * 0,760 * 0,800 + 127,260 * 804,000 * 0,760 * 0,800 + 188,180 * 524,000 * 0,760 * 0,800 + 127,260 * 804,000 * 0,760 * 0,800) + (56,080 * 524,000 * 0,760 * 0,800 + 23,790 * 804,000 * 0,760 * 0,800 + 3,180 * 804,000 * 0,760 * 0,800 + 59,420 * 1349,000 * 0,760 * 0,800) = 563387,058 \text{ МДж.}$$

10. Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период Q_h^v , МДж, определяется по формуле (Г.2) приложения Г СНиП 23-02-2003.

$$Q_h^v = [Q_h - (Q_{int} + Q_s) \nu \zeta] \beta_h$$

$$Q_h^v = [2319838,610 - (0,0864 * 12,000 * 171,000 * 3335,540 + 0,0864 * 5,780 * 171,000 * 754,790 + 563387,058) * 0,800 * 1,000] * 1,130 = 1519251,468 \text{ МДж.}$$

11. Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} , кДж/(м²·°С·сут) или кДж/(м³·°С·сут), определяется по формуле (Г.1) приложения Г СНиП 23-02-2003.

$$q_h^{des} = 1000 * Q_h^v / (A_h D_d)$$

$$q_h^{des} = 1000 * 1519251,468 / (8065,840 * 3522,600) = 53,471 \text{ кДж/(м}^2 \cdot \text{°С} \cdot \text{сут).}$$

$$q_h^{des} = 1000 * Q_h^v / (V_h D_d)$$

$$q_h^{des} = 1000 * 1519251,468 / (27000,000 * 3522,600) = 15,974 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{°С} \cdot \text{сут).}$$

12. Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания q_h^{req} , кДж/(м²·°С·сут), принимается в соответствии с таблицей 9 СНиП 23-02-2003 равным 70,000 кДж/(м²·°С·сут), q_h^{req} , кДж/(м³·°С·сут), принимается в соответствии с таблицей 9 СНиП 23-02-2003 равным 25,000 кДж/(м³·°С·сут)

Ограждающие конструкции жилого здания соответствуют требованиям СНиП 23-02-2003. Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} от нормативного составляет -30,0 %. Следовательно, зданию можно присвоить Высокий (класс В) по энергетической эффективности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о соответствии нормативным требованиям по эффективному использованию теплоты на отопление здания и рекомендации по повышению эффективности ее использования:

1. Ограждающие конструкции здания соответствуют требованиям СНиП 23-02-2003.

2. Расчетные температурные условия внутри помещений соответствуют требованиям ГОСТ 30494-96.

3. Компактность здания составляет 0,24 1/м, что не превышает нормативного значения 0,25 1/м по СНиП 23-02-2003.

4. Удельный годовой расход теплоты на отопление 1 м² отапливаемых площадей с учетом энергосберегающих мероприятий (установка термостатических клапанов на приборах отопления, регулирующие приборы для балансировки системы отопления) составляет 53,471 кДж/(м²·°С·сут) что не превышает нормативное значение = 70,000 кДж/(м²·°С·сут).

5. Проектируемые объемно-планировочные и конструктивные решения с учетом энергосберегающих мероприятий в системе отопления:

5.1 Класс энергетической эффективности – Высокий (класс В).

5.2 Проект здания соответствует нормативному требованию.

