

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

Реконструкция комплекса зданий жилого, административного и
социально-бытового назначения, расположенного по адресу:
г. Пермь, ул. Пермская, д. 33.

ООО "Диагностика"
Директор



Тюнин

П. И. Тюнин

2022 г.

1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	14.03.2022 г.
Адрес здания	Пермский край, г. Пермь, ул. Пермская, 33
Разработчик проекта	ООО АСК "Темпа"
Адрес и телефон разработчика	г. Москва, ул. Б. Марьинская, 9, стр. 1; тел.: (495) 616-99-66
Шифр проекта	12/03-33-ЭЭ
Назначение здания, серия	Здание жилого, административного и социально-бытового назначения
Этажность, количество секций	Разноэтажное с максимальной этажностью в 11 этажей
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей или служащих	1551
Размещение в застройке	В составе комплексной застройки
Конструктивное решение	Монолитно-железобетонный каркас

2 Расчетные условия

Расчетный параметр	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°C	-35
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	-5,9
3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	229
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C*сут/год	6160,1
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{в}$	°C	21
6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°C	-
7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°C	-

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей	$A_{от}, м^2$	25459,10	25459,10
9 Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	6235,90	6235,90
10 Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}, м^2$	10089,30	10089,30
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	110375,00	110375,00
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,19	0,19
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,21	0,21
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций	$A_{н\ сум}, м^2$	22724,73	22724,7
в том числе:			
фасадов	$A_{фас}$	13360,03	13360,03
стен	$A_{ст1}$	10781,40	10781,40
стен в земле и пола по грунту	$A_{цок3}$	4769,95	4769,95
перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	$A_{цок4}$	-	-
перекрытий "теплых" чердаков	$A_{кр3}$	-	-
входных дверей	$A_{дв}$	93,03	93,03
покрытий (совмещенных)	$A_{кр1}$	4208,05	4208,05
чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_{кр2}$	-	-
перекрытий над техническими подпольями	$A_{цок1}$	-	-
перекрытий над проездами или под эркерами	$A_{цок2}$	313,90	313,90
окон и балконных дверей (в т.ч. витражей)	$A_{ок.1}$	2485,60	2485,60
фонарей	$A_{ок.2}$	72,80	72,80
окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок.3}$	-	-
стен лестнично-лифтовых узлов	$A_{ст2}$	-	-

4 Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:				
	R_0^{np} , $m^2 \times ^\circ C / W$			
стен	$R_{ст1}$	3,56	4,28	4,32
стен в земле и пола по грунту	$R_{цок3}$	-	6,70	6,70
перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	$R_{цок4}$	-	-	-
перекрытий теплых чердаков	$R_{кр3}$	-	-	-
окон и балконных дверей (в т.ч. витражей)	$R_{ок.1}$	0,61	0,65	0,65
фонарей	$R_{ок.2}$	0,40	0,45	0,53
входных дверей	$R_{дв}$	0,97	0,97	0,98
покрытий (совмещенных)	$R_{кр1}$	5,28	6,38	6,40
чердачных перекрытий (холодного чердака)	$R_{кр2}$	-	-	-
перекрытий над техническими подпольями	$R_{цок1}$	-	-	-
перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{цок2}$	5,28	5,83	5,87
окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{ок.3}$	-	-	-
стен лестнично-лифтовых узлов	$R_{ст2}$	-	-	-

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16 Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{\text{общ}}$, Вт/(м ² ×°С)	-	0,407
17 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{\text{в}}$, ч ⁻¹	-	0,42
18 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{\text{быт}}$, Вт/м ²	-	17,00
19 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}$, руб/кВт*ч	-	-

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя	Расчетное значение по фактическим показателям
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$K_{\text{об}}$, Вт/(м ³ *°С)	0,135	0,077	0,072
21 Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{\text{вент}}$, Вт/(м ³ *°С)	-	0,120	0,112
22 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{\text{быт}}$, Вт/(м ³ *°С)	-	0,07	0,04
23 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$K_{\text{рад}}$, Вт/(м ³ *°С)	-	0,018	0,018

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период, Вт/(м³*°С):

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

$k_{об}$ Удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³*°С)

$k_{вент}$ Удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³*°С)

$k_{быт}$ Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м³*°С)

$k_{рад}$ Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³*°С)

ν Коэффициент снижения тепlopоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций

ζ Коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления

ξ Коэффициент, учитывающий снижение тепlopотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление

β_h Коэффициент, учитывающий дополнительное тепlopотребление системы отопления

Удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³*°С)

$$k_{об} = \frac{1}{V_{об}} \sum_i \left(n_{tj} \frac{A_{\phi,i}}{R_{o,i}^{пр}} \right) = K_{комп} K_{общ}$$

$K_{комп}$ Коэффициент компактности здания, м⁻¹

$K_{общ}$ Общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м²*°С)

$$K_{комп} = \frac{A_n^{сум}}{V_{от}}$$

$A_n^{сум}$ сумма площадей по внутреннему обмеру всех наружных ограждений теплозащитной оболочки здания, м²

$V_{от}$ отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м³

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

$A_{\text{н}}^{\text{сум}}$ сумма площадей по внутреннему обмеру всех наружных ограждений теплозащитной оболочки здания, м²

$A_{\text{ф},i}$ площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м²

$R_{\text{о},i}^{\text{пр}}$ приведенное сопротивление теплопередаче n -го фрагмента теплозащитной оболочки здания, (м²•°С)/Вт

$n_{t,i}$ коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете

Расчет удельной теплозащитной характеристики здания, Вт/(м³•°С)

$$k_{\text{об}} = \frac{1}{V_{\text{об}}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{\text{ф},i}}{R_{\text{о},i}^{\text{пр}}} \right) = K_{\text{комп}} K_{\text{общ}}$$

$$K_{\text{комп}} = \frac{A_{\text{н}}^{\text{сум}}}{V_{\text{от}}}$$

$$A_{\text{н}}^{\text{сум}} = 22724,73$$

$$V_{\text{от}} = 110375,00$$

$$K_{\text{комп}} = 0,21$$

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

$$A_{\text{н}}^{\text{сум}} = 22724,73$$

Показатели геометрические (м ²)		
A _{ст1}	10781,40	стен
A _{ст2}	-	стен лестнично-лифтовых узлов
A _{ок.1}	2485,60	окон и балконных дверей (в т.ч. витражей)
A _{ок.2}	72,80	фонарей
A _{ок.3}	-	окон лестнично-лифтовых узлов
A _{дв}	93,03	входных дверей
A _{кр1}	4208,05	покрытий (совмещенных)
A _{кр2}	-	чердачных перекрытий (холодного чердака)
A _{кр3}	-	перекрытий "теплых" чердаков
A _{цок1}	-	перекрытий над техническими подпольями
A _{цок2}	313,90	перекрытий над проездами или под эркерами
A _{цок3}	4769,95	стен в земле и пола по грунту
A _{цок4}	-	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями

Показатели теплотехнические (м ² ×°C/Вт)		
R _{ст1}	4,32	стен
R _{ст2}	-	стен лестнично-лифтовых узлов
R _{ок.1}	0,65	окон и балконных дверей (в т.ч. витражей)
R _{ок.2}	0,53	фонарей
R _{ок.3}	-	окон лестнично-лифтовых узлов
R _{дв}	0,98	входных дверей
R _{кр1}	6,40	покрытий (совмещенных)
R _{кр2}	-	чердачных перекрытий (холодного чердака)
R _{кр3}	-	перекрытий "теплых" чердаков
R _{цок1}	-	перекрытий над техническими подпольями
R _{цок2}	5,87	перекрытий над проездами или под эркерами
R _{цок3}	6,70	стен в земле и пола по грунту
R _{цок4}	-	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями

$$K_{\text{общ}} = 0,351$$

$$k_{\text{об}} = 0,072$$

Удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³·°С)

$$k_{\text{вент}} = 0,28c n_{\text{в}} \beta_{\text{в}} \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} (1 - k_{\text{эф}})$$

c удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С)

$n_{\text{в}}$ средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹

$\beta_{\text{в}}$ коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать = 0,85

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

$k_{\text{эф}}$ коэффициент эффективности рекуператора

$$n_{\text{в}} = [(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} n_{\text{инф}}) / (168 \rho_{\text{в}}^{\text{вент}})] / (\beta_{\text{в}} V_{\text{от}})$$

$L_{\text{вент}}$ количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м³/ч

$n_{\text{вент}}$ число часов работы механической вентиляции в течение недели

$G_{\text{инф}}$ количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч

$n_{\text{инф}}$ число часов учета инфильтрации в течение недели, ч

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

$\beta_{\text{в}}$ коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать = 0,85

$V_{\text{от}}$ отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м³

$L_{\text{вент}} = 3A_{\text{ж}}$ для жилых зданий с расчетной заселенностью квартир менее 20 м² общей площади на человека

$L_{\text{вент}} = 0,35 \cdot n_{\text{эт}} (A_{\text{ж}})$ для других жилых зданий, но не менее чем 30 м²

6235,90 = $A_{\text{ж}}$ площадь жилых помещений

$$G_{\text{инф}} = (A_{\text{ок}} / R_{\text{н,ок}}^{\text{тр}})(\Delta p_{\text{ок}} / 10)^{2/3} + (A_{\text{дв}} / R_{\text{н,дв}}^{\text{тр}})(\Delta p_{\text{дв}} / 10)^{1/2} \quad \text{ДЛЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ}$$

$A_{\text{ок}}$ суммарная площадь окон и балконных дверей, м²

$R_{\text{н,ок}}^{\text{тр}}$ требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей, (м²•ч)/кг

$\Delta p_{\text{ок}}$ расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха, Па - для окон и балконных дверей

$A_{\text{дв}}$ суммарная площадь дверей, м²

$R_{\text{н,дв}}^{\text{тр}}$ требуемое сопротивление воздухопроницанию дверей, (м²•ч)/кг

$\Delta p_{\text{дв}}$ расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха, Па - для наружных входных дверей

$$\Delta p = 0,55H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0,03\gamma_{\text{н}}v^2$$

H высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м

$\gamma_{\text{н}}$ удельный вес соответственно наружного воздуха, Н/м³

$\gamma_{\text{в}}$ удельный вес соответственно внутреннего воздуха, Н/м³

v максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16% и более

$$z_{\text{инф}} = 168 - z_{\text{вент}}$$

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}]$$

$t_{\text{от}}$ средняя температура наружного воздуха, °С, отопительного периода

Расчет удельной вентиляционной характеристики здания, Вт/(м³*°C)

$$k_{\text{вент}} = 0,28cn_{\text{в}}\beta_{\text{в}}\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}(1 - k_{\text{эф}})$$

$$c = 0,1 \quad k_{\text{эф}} = 0$$

$$n_{\text{в}} = [(L_{\text{вент}}n_{\text{вент}})/168 + (G_{\text{инф}}n_{\text{инф}})/(168\rho_{\text{в}}^{\text{вент}})]/(\beta_{\text{в}}V_{\text{от}})$$

$$L_{\text{вент}} = 18707,70 \quad \text{для жилых зданий}$$

$$n_{\text{вент}} = 84$$

$$G_{\text{инф}} = (A_{\text{ок}} / R_{\text{к, ок}}^{\text{тр}})(\Delta p_{\text{ок}} / 10)^{2/3} + (A_{\text{дв}} / R_{\text{к, дв}}^{\text{тр}})(\Delta p_{\text{дв}} / 10)^{1/2}$$

$$A_{\text{ок}} = 2485,6$$

$$R_{\text{к, ок}}^{\text{тр}} = 0,47$$

$$\Delta p_{\text{ок}} = 36,48$$

$$A_{\text{дв}} = 93,03$$

$$R_{\text{к, дв}}^{\text{тр}} = 9,54$$

$$\Delta p_{\text{дв}} = 66,80$$

$$G_{\text{инф}} = 13079,21$$

$$k_{\text{вент}} = 0,112$$

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м³*°C)

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}}A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}}(t_{\text{в}} - t_{\text{от}})}$$

$q_{\text{быт}}$ величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади жилых помещений или расчетной площади общественного здания, Вт/м²

$A_{\text{ж}}$ площадь жилых помещений

$V_{\text{от}}$ отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м³

$t_{\text{в}}$ расчетная температура внутреннего воздуха здания, °C

$t_{\text{от}}$ средняя температура наружного воздуха, °C, отопительного периода

$q_{\text{быт}}$ для жилых зданий принимается:

- 17 с расчетной заселенностью квартир менее 20 м² общей площади на человека
- 10 с расчетной заселенностью квартир 45 м² общей площади и более на человека
- величина бытовых тепловыделений в других жилых зданиях определяется в зависимости от расчетной заселенности квартир по интерполяции величины между 17 и 10 Вт/м²

Расчет удельной характеристики бытовых тепловыделений здания, Вт/(м³·°С)

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})}$$

$$A_{\text{ж}} = 6235,90$$

$$V_{\text{от}} = 110375,00$$

$$t_{\text{в}} = 21,0$$

$$t_{\text{от}} = -5,9$$

$$q_{\text{быт}} = 17$$

$$k_{\text{быт}} = 0,04$$

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³·°С)

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{(V_{\text{от}} \text{ГСОП})}$$

$Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год

$V_{\text{от}}$ отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м³

ГСОП - градусосутки отопительного периода

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

$\tau_{1\text{ок}}$ коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений (окон)

$\tau_{1\text{фон}}$ коэффициент относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений (зенитных фонарей)

$\tau_{2\text{ок}}$ коэффициент, учитывающий затенение светового проема окон непрозрачными элементами заполнения

$\tau_{2\text{фон}}$	коэффициент, учитывающий затенение светового проема зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения
$A_{\text{ок1}} \quad A_{\text{ок2}} \quad A_{\text{ок3}} \quad A_{\text{ок4}}$	площадь светопроемов фасадов здания (глухая часть балконных дверей исключается), соответственно ориентированных по четырем направлениям, м ²
$A_{\text{фон}}$	площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м ²
$I_1 \quad I_2 \quad I_3 \quad I_4$	средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания, МДж/(м ² •год)
$I_{\text{гор}}$	средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/(м ² •год)

Расчет удельной характеристики теплопоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³•°С)

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{(V_{\text{от}} \Gamma \text{СОП})}$$

$$V_{\text{от}} = 110375,00$$

$$\Gamma \text{СОП} = 6160,1$$

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

$$\tau_{1\text{ок}} = 0,62$$

$$\tau_{1\text{фон}} = 0,62$$

$$A_{\text{фон}} = 72,8$$

$$\tau_{2\text{ок}} = 0,65$$

$$\tau_{2\text{фон}} = 0,65$$

$$I_{\text{гор}} = 1220$$

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = 1066742,29$$

$$k_{\text{рад}} = 0,018199$$

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/(м³·год) или, кВт·ч/(м²·год)

$$q = 0,024 ГСОП q_{от}^P \quad \text{кВт·ч/(м}^3\text{·год)}$$

$$q = 0,024 ГСОП q_{от}^P h \quad \text{кВт·ч/(м}^2\text{·год)}$$

ГСОП - градусосутки отопительного периода

$q_{от}^P$ Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период, Вт/(м³·°С)

h средняя высота этажа здания, м

$$h = V_{от} / A_{от}$$

$V_{от}$ отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м³

$A_{от}$ сумма площадей этажей здания, м²

Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/(м³·год) или, кВт·ч/(м²·год)

$$q = 0,024 ГСОП q_{от}^P$$

$$q = 0,024 ГСОП q_{от}^P h$$

$$ГСОП = 6160,1$$

$$q_{от}^P = 0,13$$

$$V_{от} = 110375,00$$

$$A_{от} = 25459,10$$

$$h = 4,34$$

$$q = 19,87 \quad \text{кВт·ч/(м}^3\text{·год)}$$

$$q = 86,15 \quad \text{кВт·ч/(м}^2\text{·год)}$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт•ч/год

$$Q_{от}^{год} = 0,024 ГСОП V_{от} q_{от}^P$$

ГСОП - градусосутки отопительного периода

$V_{от}$ отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м³

$q_{от}^P$ Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период, Вт/(м³*°С)

Расчет расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт•ч/год

$$ГСОП = 6160,1$$

$$V_{от} = 110375,00$$

$$q_{от}^P = 0,13$$

$$Q_{от}^{год} = 2193188,01$$

Общие теплопотери здания за отопительный период, кВт•ч/год

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 ГСОП V_{от} (k_{об} + k_{вент})$$

ГСОП - градусосутки отопительного периода

$V_{от}$ отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м³

$k_{об}$ Удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³*°С)

$k_{вент}$ Удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³*°С)

Расчет общих теплопотерь здания за отопительный период, кВт•ч/год

$$G_{СОП} = 6160,10$$

$$V_{от} = 110375,00$$

$$k_{об} = 0,07$$

$$k_{вент} = 0,11$$

$$Q_{общ}^{год} = 3006655,728$$

$$q_{от}^{тр} = 0,301 \quad q_{от}^p = 0,134$$

$$\% \text{ отклонения} = -55,35$$

Класс энергосбережения здания: **A+**