ТОО П Т Ц “ КОСТАНАЙПРОЕКТ ”
ГСЛ №004566 от 04.05. 2001 года

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЯ 18-ти КВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА ПО УЛИЦЕ М. МАМЕТОВОЙ №23 В СЕЛЕ АМАНГЕЛЬДЫ АМАНГЕЛЬДИНСКОГО РАЙОНА КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

02 - 19 - ЭП

ТОМ 2

2019 ГОД

ТОО П Т Ц " КОСТАНАЙПРОЕКТ "
ГСЛ №004566 от 04.05. 2001 года

ЗАКАЗЧИК: КГУ «ОТДЕЛ СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА АКИМАТА АМАНГЕЛЬДИНСКОГО РАЙОНА КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ»

ЗАКАЗ № 02 - 19

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЯ 18-ти КВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА ПО УЛИЦЕ М. МАМЕТОВОЙ №23 В СЕЛЕ АМАНГЕЛЬДЫ АМАНГЕЛЬДИНСКОГО РАЙОНА КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

02 - 19 - ЭП

ТОМ 2

ДИРЕКТОР ТОО ПТЦ " КОСТАНАЙПРОЕКТ " С.А. ЗОБНИН

ГЛАВНЫЙ АРХИТЕКТОР ПРОЕКТА В.А. ГОРБАЧЕНКО

НОРМОКОНТРОЛЬ С.А. ЗОБНИН

Проектно-технологический центр «Костанайпроект»

2019 ГОД

Инв. № | Подпись | Взамен инв.№

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Теплоэнергетический паспорт для района строительства с расчётной наружной температурой -32°С.

Общая информация о проекте

Дата заполнения	01.03.19
Адрес здания	г. Костанай
Разработчик проекта	ТОО "ПТЦ Костанайпроект"

Расчетные условия

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение	Расчетное значение
1.	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}, °С	21
2.	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}, °С	-32
3.	Продолжительность отопительного периода	Z_{ht}, сут	196
4.	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{int}, °С	-8,5
5.	Градусо-сутки отопительного периода	D_d, °С	5782
6.	Назначение	жилое	
7.	Тип	двухэтажное	
8.	Конструктивное решение	стены керамзитобетонные перекрытие железобетонные	

Геометрические показатели

	Показатель	Обозначение символа и единицы измерения показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное значение показателя	Фактическое значение показателя
9	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	A_e , м^2		1912,42	
	В том числе:				
	стен	A_w , м^2		508,80	
	окон и витражей	A_F , м^2		164,59	
	дверей	A_{ed} , м^2		8,19	
	перекрытие чердачное	A_c , м^2		615,42	
	перекрытия над подвалом	A_f , м2		615,42	
10	Площадь отапливаемых помещений	A_h , м^2		1230,84	
11	Площадь жилых помещений и кухонь	A_b , м^2		771,92	
12	Отапливаемый объем	V_h, м^3		3261,7	
13	Коэффициент остекления фасада здания	P	0,18	0,24	
14	Показатель компактности здания	k_e	0,61	0,59	

Энергетические показатели

№	Показатель	Обозначение символа и ед.измерения показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное значение показателя	Фактическое значение показателя
15	Приведенное сопротивление теплопередачие наружных ограждений:				
	стен	R_w	3,45	2,68	
	окон и витражей	R_F	0,58	0,54	
	дверей	R_{ed}	0,91	1,16	
	перекрытие чердачное	R_c	4,54	4,133	
	перекрытия над подвалом	R_f	1,37	1,419	
16	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	Km		0,62	
17	Воздухопроницаемость наружных ограждений				
	стен	Q_m	0,5	0,5	
	окон	Q_m	6	6	
	покрытия	Q_m	0,5	0,5	
	Кратность воздухообмена	n_a		0,84	
18	Приведенный инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	Km		0,32	
19	Общий коэффициент теплопередачи здания	Km		0,94	

Теплоэнергетические показатели

20	Обшие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Qh, МДж		897 432	
21	Удельные бытовые тепловыделения в здании	qint, Вт/м^2	10	10	
22	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Qint, МДж		130720	
23	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Qs, МДж		82334	
24	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Qн, МДж		748 799	
25	Удельный расход тепловой энергии на отопления здания	Qh, Кдж/(м2^{o}C сут)	70	39	

Сопоставление с нормативными требованиями

	Соответствует ли проект здания нормативному требованию	Да
	Класс энергетической эффективности	B
	Дорабатывать ли проект здания	Нет

	Паспорт заполнен	
	Организация	ТОО "ПТЦ Костанайпроект"
	Адрес и телефон	8-714-2-56-87-48
	Ответственный исполнитель	Зобнин С.А.

Общая информация о проекте

В здании предусмотрено централизованное теплоснабжение от местной котельной.

Система отопления поквартирная двухтрубная с попутным движением с автоматическими терморегуляторами у отопительных приборов.

Воздухообмен в помещениях принят согласно требованиям СП РК 3.02-101-2012 «Здания жилые многоквартирные».

Естественная вентиляция здания осуществляется под воздействием гравитационных сил и под воздействием ветрового давления.

1. Климатические и теплоэнергетические параметры

Согласно СН РК 2.04-21-2004 "Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий" температура внутреннего воздуха принимается t_{int}=+21^{o}C.

Наружные климатические условия:

1. Расчетная наружная температура t_{ext} = -32^{o}C,
2. Средняя температура отопительного периода -8,5^{o}C,
3. Продолжительность отопительного периода Z_{ht} =196 сут.

Градусо-сутки отопительного периода D_d определяется по формуле:

Dd = (tint-text)Zht = 5782^{o}C сут

Согласно МСН 2.04-02-2004 для этих градусо-суток нормируемое сопротивление теплопередаче для наружных стен Rw= 3,45м^{2} ^{o}C/Вт, перекрытия чердачного — 4,54 м^{2} ^{o}C/Вт ; окон и других светопрозрачных конструкций Rf= 0,58 м^{2} ^{o}C/Вт.

Согласно таблице 9 МСН 2.04-02-2004 нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление 2 эт жилого дома составляет

Qh = 70 кДж/(м^{2}оСсут).

2. Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.

2.1 Площади наружных ограждающих конструкций , отапливаемые площадь и объем здания, необходимые для расчета энергетического паспорта , теплотехнические характеристики ограждающих конструкций здания определялись по рабочим чертежам архитектурно-строительной части проекта в соответствии с МСН 2.04-101-2001.

Сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций определяются в зависимости от количества и материалов слоев.

В результате расчёта удельный расход тепловой энергии на отопление здания оказался меньше нормируемого, поэтому согласно п.5.13 МСН 2.04-02-2004 уменьшено сопротивление теплопередачи стен и перекрытий по сравнению с нормируемыми , но не ниже минимальных величин

для стен R min=R req*0,63=3,45*0,63=2,17 м2 оС/Вт

для чердачного перекрытия R min=R req*0,8=4,54*0,8=3,63 м2 оС/Вт

1.Сопротивление теплопередаче наружных стен составляет:

R= 2,977м^2 ^{o}C/Вт.

Поскольку стены здания имеют многослойную структуру (утеплены минплитой) , то коэффициент теплотехнической однородности стен принят r=0,9.

Тогда приведенное сопротивление теплопередаче стены, определяемое по Формуле равно : $R_o = r \times Ro = 2,977 \times 0,9 = 2,68$

Значение приведенного сопротивления теплопередаче для стен допустимо - по МСН 2.04-02-2004.

Расчетный температурный перепад , между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин , установленных нормами , определяем по формуле:

$$t_o = n(t_{int}-t_{ext})/R_o \alpha \quad ^oC$$

где: n - коэффициент , учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху.

Ro - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

А - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции Вт/(м^2 ^{o}C)

$t_o = n(t_{int}-t_{ext})/R_o \alpha = 2,27\ ^o$ C , что меньше 4,0^{o}C, следовательно по этому показателю требования СН РК 2.04-21-2004 удовлетворены.

2. Сопротивление теплопередаче чердачного перекрытия здания составляет:

R= 4,133 м^2 ^{o}C/Вт.

$t_o = n(t_{int}-t_{ext})/R_o \alpha = 1,47\ ^o$ C , что меньше 3,0^{o}C, следовательно по этому показателю требования СН РК 2.04-21-2004 удовлетворены.

3. Для заполнения светового проёма принят двухкамерный стеклопакет Приведённое сопротивление теплопередаче которого R=0,54 оС/Вт

4. Сопротивление теплопередаче перекрытия над подвалом составляет :

R= 1,419 м^2 ^{o}C/Вт.

2.2 Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередаче Km через наружные ограждающие конструкции здания определяется по формуле 63 МСП 2.04-101-2001.

По приведенным сопротивлениям теплопередаче отдельных ограждающих конструкций оболочки здания и их площадям:

K_m = $\beta(A_w/R_w + A_w/R_w + A_F/R_F + A_{ed}/R_{ed} + nA_c/R_c + nA_f/R_f)/A_e$ = 0,624

2.3 Условный инфильтрационный коэффициент теплопередаче здания Km учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции определяется по формуле (3.5) МСП 2.04-101-2001. При этом:

$K_m^{inf} = 0{,}28*c*na*Bv*V_h*p_a*k / Ae$

удельная теплоемкость воздуха С=1кДж/(кг^oC)

коэффициент снижения объёма воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций Bv = 0,85

отапливаемый объем здания V_h = 3261,7 м^3

Общая площадь внутренних поверхностей наружных ограждений Ae = 1912,42

Средняя плотность наружного воздуха за отопительный период p_a = 1,33

Коэффициент учёта влияния встречного теплового потока в конструкциях k=0,7

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период, принимаемая по нормам проектирования для жилых зданий исходя из 3м³/ч на 1 м^2 жилой площади и кухонь.

$n_a = [(3*A)]/(B_v*V_h)$ = 0,84

где: А-площадь жилых помещений и кухонь 771,9 м^2.

Приведенный (условный) инфильтрационный коэффциент теплопередачи здания:

K m inf = 0,316 Вт/(м^2 ^oC)

2.4 Общий коэффициент теплопередачи здания определяется по формуле (3.4) МСП 2.04-101-2001:

Km = 0,94 Вт/(м^2 ^{o}C)

2.5 Нормируемые значения сопротивления теплопередачи наружных ограждающих конструкций согласно МСН 2.04-02-2004 устанавливаются в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства для каждого вида ограждения. Как видно из теплоэнергетического паспорта и приведенных выше теплотехнических расчетов значения приведенного сопротивления теплопередачи для окон равно нормируемым величинам по МСН 2.04-02-2004.

2.6 Температура внутренней поверхности светопрозрачных конструкций должна быть для окон не ниже 3^{o}C при tint =21^{o}C

$t_{int}=n(t_{int}-t_{ext})/(R_{F*}a_{int})$ = 12,3 ^{o}C что больше 3^{o}C.

Следовательно, температура внутренней поверхности светопрозрачных конструкций при расчетных условиях удовлетворяет требованиям МСН2.04-02-2004.

2.7 Объемно- планировочные характеристики здания установлены по МСН 2.04-02-2004.

Отношение площади наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания к полезной площади:

к = Ae/A_b = 2,48

Коэффициент остекления фасадов здания:

$F=A_F/A_w+_{F+ed}$ = 0,24

Показатель компактности здания:

Ke =Ae/Vh = 0,59

2.8 В здании применены следующие энергосберегающие мероприятия:

- в качестве утеплителя ограждающих конструкций здания используются эффективные теплоизоляционные материалы с коэффициентом теплопроводности 0,04 Вт/(м^{2o}C);
- в здании устанавливают эффективные двухкамерные стеклопакеты с с высоким сопротивлением теплопередачи;
- высокая теплоемкость ограждающих конструкций для накопления тепла и повышения теплоустойчивости здания;
- минимальные утечки воздуха (герметичность здания);
- за входными дверями размещены тамбурные помещения;
- централизованное теплоснабжение с авторегулированием на вводе.
- отопительные приборы с автоматическими терморегуляторами

3. Расчеты теплоэнергетических показателей здания.

3.1 Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период определяется по формуле (3.1) МСП 2.04-101-2001:

$Q_H = [Qh-(Qint + Qs)vS] \times B_h$

где: Qh - общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции, определяется по формуле (3.3) МСП 2.04-101-2001.

v - коэффициент, учитывающий способность ограждающих конструкций помещения аккумулировать или отдавать теплоту, рекомендуемое значение 0,8

S - коэффициент эффективности авторегулирования 1,0 (в поквартирной системе отопления с термостатами и с авторегулированием на вводе).

Bh- коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления , связанного с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов , их дополнительными теплопотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях , теплопотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения Bh=1,03

3.2 Общие теплопотери здания за отопительный период определяют по формуле:

$Qh = 0,0864*Km*D_d*Ae =$ 897432,1756 МДж

3.3 Бытовые теплопоступления в течении отопительного периода определяют по формуле:

$Qint = 0,0864*q_{int}*Z_{ht}*A =$ 130720,0205 МДж

A-площадь жилых помещений 771,9 $м^2$.

3.4 Теплопоступления через окна от солнечной радиации в течении отопительного периода для четырех фасадов здания, ориентированным по четырем направлениям, определяется по формуле (3.9) МСН2.04-101-2001.:

Qs = 82334 МДж

Qн = 748798,628 МДж

3.5 Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период q определяется по формуле:

$q = 1000 * Q_н / (V_h * D_d) =$ 39 кДж/(м2^{o}C)

Для жилых 2 эт зданий нормируемое значение согласно таблице 9 МСН 2.04-02-2004 равно : 70 кДж/(м2^{o}C сут).

Требования МСН 2.04-02-2004 считаются выполненными при обязательно взаимно увязанных нормируемых показателях по тепловой защите здания, основанных на :

1. нормируемых значениях сопротивления теплопередачи для отдельных ограждающих конструкций тепловой защиты здания.
2. нормируемых величин температурного перепада между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температурой на внутренней поверхности ограждающей конструкции выше температуры точки росы.
3. нормируемом удельном показателе расхода тепловой энергии на отопление.

В данном проекте для района строительства с расчетной наружной температурой -32^{o}C требования МСН 2.04-02-2004 выполнены.

Степени снижения расхода энергии за отопительный период равна -44 %.
Следовательно , здание относится к классу В (Высокий) по энергетической эффективности.

РАСЧЁТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.

Наружная стена

(утепленный керамзитобетонный блок с вентилируемым фасадом)

1. Наружная облицовка металлосайдинг
2. Утеплитель - минплита типа ТМ ПЭТ-75

γ = 75 кг/м^3, λ = 0,042 Вт/(м*^{0}С), δ = 0,08 м

3. Фактурный слой керамзитобетонного блока

γ = 1800 кг/м^3, λ = 0,76 Вт/(м*^{0}С), δ = 0,015 м

4. Основной слой — керамзитобетон

γ = 1400 кг/м^3, λ = 0,56 Вт/(м*^{0}С), δ = 0,46 м

5. Отделочный слой керамзитобетонного блока

γ = 1800 кг/м^3, λ = 0,76 Вт/(м*^{0}С), δ = 0,025 м

$\alpha_в$ = 8,7

$\alpha_н$ = 12 R_0 = 2,977 X 0,9 = 2,68

Определение сопротивления теплопередаче чердачного перекрытия

1. Ж/б плита перекрытия, пустотная δ = 0,22 м

$R_{жб.п}$ = 0,175 (при потоке тепла снизу вверх)

2. Утеплитель - минплита Техно-Лайт-Оптима

γ = 120 кг/м^3, λ = 0,039 Вт/(м*^{0}С), δ = 0,1 м

3. Утеплитель - минплита Техно-Руф 45

γ = 140 кг/м^3, λ = 0,043 Вт/(м*^{0}С), δ = 0,05 м

4. Цементно-песчаная стяжка

γ = 1800 кг/м^3, λ = 0,76 Вт/(м*^{0}С), δ = 0,025 м

$\alpha_в$ = 8,7

$\alpha_н$ = 12 R_0 = 4,133

Определение сопротивления теплопередаче пола 1 этажа

1. Ж/б плита перекрытия, пустотная δ = 0,22 м

$R_{жб.п}$ = 0,207 (при потоке тепла сверху вниз)

2. Утеплитель - минплита типа ТМ ПЭТ-75

γ = 150 кг/м^3, λ = 0,042 Вт/(м*^{0}С), δ = 0,04 м

3. Цементно-песчаная стяжка

γ = 1800 кг/м^3, λ = 0,76 Вт/(м*^{0}С), δ = 0,04 м

4. Линолеум

γ = 1400 кг/м^3, λ = 0,23 Вт/(м*^{0}С), δ = 0,002 м

$\alpha_в$ = 8,7

$\alpha_н$ = 12 R_0 = 1,419