ТОО «MS Industrial»
Лицензия № 17-ГСЛ №002528 от 24.07.2020 года.

Заказ: № 01-2023
Заказчик: ГУ"Управление строительства, архитектуры и градостроительства Актюбинской области"

Рабочий проект

«Строительство двухэтажной пристройки к станционару Шалкарской районной больницы г.Шалкар, шалкарского района Актюбинской области»

Том I

Энергетический паспорт

Книга 3

г. Шымкент-2023г.

ТОО «MS Industrial»

Лицензия № 17-ГСЛ №002528 от 24.07.2020 года.

Заказ: № 01-2023
Заказчик: ГУ"Управление строительства, архитектуры и градостроительства Актюбинской области"

Рабочий проект

«Строительство двухэтажной пристройки к станционару Шалкарской районной больницы г.Шалкар, шалкарского района Актюбинской области»

Том I

Энергетический паспорт

Книга 3

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Директор
ТОО «MS Industrial» **Байдуллаев К.К.**

Главный инженер проекта: **Алмуханов Д.Б.**

г. Шымкент- 2023 г.

РАЗДЕЛ "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ"

Проект: Поликлиника Шалкар.

1. Исходные данные для расчета теплоэнергетических параметров здания.

Общая характеристика здания.

Основное назначение здания: лечебное.

Количество этажей здания: 2
Высота здания: 6,95 м
Площадь отапливаемых помещений: 1847 м^2, в том числе:
- полезная площадь: 1748,6 м^2
- расчетная площадь: 1093 м^2
Общая площадь наружных ограждающих конструкций: 2396,6 м^2

Режим работы помещений и расчетное количество людей.

1. 84 часа в неделю.
Помещения: комната персонала (7 пом.), лаборатория для производства анализов (2 пом.), душевая (11 пом.), туалет для персонала (16 пом.), помещение сортировки и временного хранения грязного белья, лестничная клетка (6 пом.), коридор (27 пом.), помещение для хранения упаковочных материалов и инвентаря (2 пом.), хранение уборочного инвентаря, моющих средств (5 пом.), машинное помещение лифтов (3 пом.), тепловой пункт (2 пом.), малая операционная, палата интенсивной терапии, манипуляционная, перевязочная, кабинет врача (9 пом.), стерилизационная при операционной, предоперационная, раздевальная при душевой, процедурная (5 пом.), умывальная (2 пом.), вестибюль, приемная (2 пом.), палата для взрослых больных (8 пом.), помещение для мытья, стерилизации и хранения суден и горшков (3 пом.), помещение для текущего запаса медикаментов, моечная, помещение приема,разборки,мытья и сушки хирургических инструментов, помещение для врем. хранения тв.отходов, загрязн. радиоакт. в-вами, приемно-смотровой бокс, кладовая вещей больных, реанимационный зал (2 пом.), помещение стерилизационных автоклавных, смотровая, кладовая реактивов и аппаратуры в паталогоанатомическом отдел., буфетная (2 пом.), раздевальная (2 пом.), помещение сушки одежды и обуви выездных бригад.
Число людей в рабочее время: 0. Число людей в нерабочее время: 0.
Мощность оргтехники и оборудования: 0 вт.

Проектные решения здания.

---1. Описание конструктивной схемы здания.

2. Стены.

3. Фундаменты.

4. Перекрытия.

5. Перегородки.

6. Крыша.

7. Светопрозрачные заполнения.

8. Отопление.

9. Горячее водоснабжение.

10. Вентиляция.

Климатические и теплоэнергетические параметры.

Согласно ГОСТ 30494-96 расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания принимается: t_{int}=21 гр.С.

Расчетная наружная температура: t_{ext}=-29,9 гр.С.

Продолжительность отопительного периода: Z_{ht}=210 сут.

Согласно таблицы 4 МСН 2.04-02-2004 нормируемое сопротивление теплопередаче составляет (при градусо-сутках D_d):

- для наружных стен при назначении здания:
  - административное: D_d=5214 гр.С*сут., R_w^{req}=2,764 м²*гр.С/Вт.
  - баня: D_d=5214 гр.С*сут., R_w^{req}=2,764 м²*гр.С/Вт.
  - бытовое: D_d=5214 гр.С*сут., R_w^{req}=2,764 м²*гр.С/Вт.
  - лечебное: D_d=5292 гр.С*сут., R_w^{req}=3,252 м²*гр.С/Вт.
  - магазин: D_d=5214 гр.С*сут., R_w^{req}=2,764 м²*гр.С/Вт.
  - школа: D_d=5214 гр.С*сут., R_w^{req}=3,225 м²*гр.С/Вт.
- для совмещенных покрытий при назначении здания:
- для перекрытий над проездами при назначении здания:
- для светопроемов при назначении здания:
  - административное: D_d=5214 гр.С*сут., R_c^{req}=0,461 м²*гр.С/Вт.
  - баня: D_d=5214 гр.С*сут., R_c^{req}=0,461 м²*гр.С/Вт.
  - лечебное: D_d=5292 гр.С*сут., R_c^{req}=0,547 м²*гр.С/Вт.
  - магазин: D_d=5214 гр.С*сут., R_c^{req}=0,461 м²*гр.С/Вт.

Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление, согласно таблице 9 МСН 2.04-02-2004, составляет: q_h^{req}=33 кДж/(м³*гр.С*сут).

Поскольку система теплоснабжения децентрализованная, величина q_h^{req} корректируется коэффициентом η.

Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения при подключении здания к модульной котельной на газе составляет:

η_{dec}=0,85

Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения:

η_0^{des}=0,5

Коэффициент η рассчитывается:

$\eta=\eta_{dec}/\eta_0^{des}$=0,85/0,5=1,7

Скорректированная величина удельной потребности в полезной тепловой энергии на отопление:$q_h^{req}=q_h^{req}*\eta$=33*1,7=56,1 кДж/(м^3*гр.С*сут).

2. Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций

2.1 Площади наружных ограждающих конструкций, отапливаемые площадь и объем здания, необходимые для расчета энергетического паспорта, и теплотехнические характеристики ограждающих конструкций здания определялись согласно проекту в соответствии с МСН 2.04-02-2004.

2.2. Наружная стена.

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: R_0=2 м^2*гр.С/Вт.

Нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции при назначении здания:

- административное: R_{req}=2,764 м^2*гр.С/Вт
- баня: R_{req}=2,764 м^2*гр.С/Вт
- бытовое: R_{req}=2,764 м^2*гр.С/Вт
- лечебное: R_{req}=3,252 м^2*гр.С/Вт
- магазин: R_{req}=2,764 м^2*гр.С/Вт
- школа: R_{req}=3,225 м^2*гр.С/Вт.

Приведенное сопротивление теплопередаче ниже нормируемого.

Минимальное сопротивление теплопередаче наружной стены (по формуле (8) МСН 2.04-02-2004) составляет:

$R_{min}=R_{req}$*0,63=2,049 м^2*гр.С/Вт.

Конструкция не может быть применена, так как ее сопротивление теплопередаче меньше минимально-допустимого значения.

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения α_{int}=8,7 Вт/(м^2*гр.С).

Назначение здания: административное

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})$=1*(21-(-29,9))/(2*8,7)=2,93 гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

Δt_n=4,5 гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: баня

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})$=1*(21-(-29,9))/(2*8,7)=2,93 гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

Δt_n=4,5 гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: бытовое

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(2*8,7)=2,93$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=4,5$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: лечебное

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(2*8,7)=2,93$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=4$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: магазин

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(2*8,7)=2,93$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=4,5$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: школа

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(2*8,7)=2,93$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=4$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

2.3. Наружное окно (вариант конструкции № 1)

Заполнение светопроема: профильное стекло коробчатого сечения. Переплет: ПХВ переплет.

Коэффициент затенения светового проема: $\tau_F=0,9$

Коэффициент относительного проникания солнечной радиации: $k_F=0,5$

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: $R_0=0,31$ м^2*гр.С/Вт.

Нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции при назначении здания:

- административное: $R_{req}=0,461$ м^2*гр.С/Вт
- баня: $R_{req}=0,461$ м^2*гр.С/Вт
- лечебное: $R_{req}=0,547$ м^2*гр.С/Вт.

Минимальное сопротивление теплопередаче светопроема, согласно примечанию 4 к таблице 4 МСН 2.04-02-2004, составляет:

$R_{min}=R_{req}*0,95=0,52$ м²*гр.С/Вт..

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения $\alpha_{int}=8$ Вт/(м²*гр.С).

Назначение здания: административное

Температура внутренней поверхности светопроема:

$\tau_{int}=t_{int}-(t_{int}-t_{ext})/(R_F*\alpha_{int})=21-(21-(-29,9))/(0,31*8)=0,476$ гр.С.

Температура внутренней поверхности светопроемов ниже +3 гр.С, что противоречит требованиям МСН 2.04-02-2004.

Назначение здания: баня

Температура внутренней поверхности светопроема:

$\tau_{int}=t_{int}-(t_{int}-t_{ext})/(R_F*\alpha_{int})=21-(21-(-29,9))/(0,31*8)=0,476$ гр.С.

Температура внутренней поверхности светопроемов ниже +3 гр.С, что противоречит требованиям МСН 2.04-02-2004.

Назначение здания: лечебное

Температура внутренней поверхности светопроема:

$\tau_{int}=t_{int}-(t_{int}-t_{ext})/(R_F*\alpha_{int})=21-(21-(-29,9))/(0,31*8)=0,476$ гр.С.

Температура внутренней поверхности светопроемов ниже +3 гр.С, что противоречит требованиям МСН 2.04-02-2004.

2.4. Наружное окно (варианты конструкции № 2,3)

Заполнение светопроема: тройное остекление с твердым селективным покрытием в раздельно-спаренных переплетах. Переплет: ПХВ переплет.

Коэффициент затенения светового проема: $\tau_F=0,5$

Коэффициент относительного проникания солнечной радиации: $k_F=0,67$

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: $R_0=0,6$ м²*гр.С/Вт.

Нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции при назначении здания:

- административное: $R_{req}=0,461$ м²*гр.С/Вт
- магазин: $R_{req}=0,461$ м²*гр.С/Вт.

Приведенное сопротивление теплопередаче не ниже нормируемого..

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения $\alpha_{int}=8$ Вт/(м²*гр.С).

Назначение здания: административное

Температура внутренней поверхности светопроема:

$\tau_{int}=t_{int}-(t_{int}-t_{ext})/(R_F*\alpha_{int})=21-(21-(-29,9))/(0,6*8)=10,396$ гр.С.

Температура внутренней поверхности светопроемов не ниже +3 гр.С, что удовлетворяет требованиям МСН 2.04-02-2004.

Назначение здания: магазин

Температура внутренней поверхности светопроема:

$\tau_{int}=t_{int}-(t_{int}-t_{ext})/(R_F*\alpha_{int})=21-(21-(-29,9))/(0,6*8)=10,396$ гр.С.

Температура внутренней поверхности светопроемов не ниже +3 гр.С, что удовлетворяет требованиям МСН 2.04-02-2004.

2.5. Витраж (варианты конструкции № 1,2)

Заполнение светопроема: тройное остекление с твердым селективным покрытием в раздельно-спаренных переплетах. Переплет: ПХВ переплет.

Коэффициент затенения светового проема: $\tau_F=0,5$

Коэффициент относительного проникания солнечной радиации: $k_F=0,67$

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: $R_0=0,6$ м²*гр.С/Вт.

Нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции при назначении здания:
- бытовое: R_{req}=0,461 м²*гр.С/Вт.

Приведенное сопротивление теплопередаче не ниже нормируемого..

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения α_{int}=8 Вт/(м²*гр.С).

Назначение здания: бытовое

Температура внутренней поверхности светопроема:

$\tau_{int}=t_{int}-(t_{int}-t_{ext})/(R_F*\alpha_{int})=21-(21-(-29,9))/(0,6*8)=10,396$ гр.С.

Температура внутренней поверхности светопроемов не ниже +3 гр.С, что удовлетворяет требованиям МСН 2.04-02-2004.

2.6. Пол на грунте 1-я зона.

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: R_0=2,1 м²*гр.С/Вт.

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения α_{int}=8,7 Вт/(м²*гр.С).

Назначение здания: административное

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(2,1*8,7)=2,79$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

Δt_n=2,5 гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения неудовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности больше нормируемого.

Назначение здания: лечебное

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(2,1*8,7)=2,79$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

Δt_n=2 гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения неудовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности больше нормируемого.

Назначение здания: магазин

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(2,1*8,7)=2,79$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

Δt_n=2,5 гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения неудовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности больше нормируемого.

2.7. Пол на грунте 2-я зона.

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: R_0=4,3 м²*гр.С/Вт.

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения α_{int}=8,7 Вт/(м²*гр.С).

Назначение здания: административное

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и

температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(4,3*8,7)=1,36$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=2,5$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: лечебное

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(4,3*8,7)=1,36$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=2$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: магазин

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(4,3*8,7)=1,36$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=2,5$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

2.8. Пол на грунте 3-я зона.

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: $R_0=8,6$ м²*гр.С/Вт.

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения $\alpha_{int}=8,7$ Вт/(м²*гр.С).

Назначение здания: административное

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(8,6*8,7)=0,68$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=2,5$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: лечебное

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(8,6*8,7)=0,68$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=2$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: магазин

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(8,6*8,7)=0,68$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=2,5$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

2.9. Пол на грунте 4-я зона.

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: $R_0=14,2$ м²*гр.С/Вт.

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения $\alpha_{int}=8,7$ Вт/(м²*гр.С).

Назначение здания: административное

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(14,2*8,7)=0,41$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=2,5$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

2.10. Совмещенное покрытие.

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: $R_0=2,8$ м²*гр.С/Вт.

Нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции при назначении здания:

- административное: $R_{req}=3,686$ м²*гр.С/Вт
- баня: $R_{req}=3,686$ м²*гр.С/Вт
- лечебное: $R_{req}=4,846$ м²*гр.С/Вт
- магазин: $R_{req}=3,686$ м²*гр.С/Вт.

Приведенное сопротивление теплопередаче ниже нормируемого.

Минимальное сопротивление теплопередаче конструкции (по формуле (9) МСН 2.04-02-2004) составляет:

$R_{min}=R_{req}*0,8=3,877$ м²*гр.С/Вт.

Конструкция не может быть применена, так как ее сопротивление теплопередаче меньше минимально-допустимого значения.

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения $\alpha_{int}=8,7$ Вт/(м²*гр.С).

Назначение здания: административное

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(2,8*8,7)=2,09$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=4$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: баня

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и

температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(2,8*8,7)=2,09$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=4$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: лечебное

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(2,8*8,7)=2,09$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=3$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Назначение здания: магазин

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-29,9))/(2,8*8,7)=2,09$ гр.С

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n=4$ гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

2.11. Перекрытие над проездом.

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: $R_0=2,8$ м²*гр.С/Вт.

Нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции при назначении здания:.

Приведенное сопротивление теплопередаче не ниже нормируемого..

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения $\alpha_{int}=8,7$ Вт/(м²*гр.С).

2.12. Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи K_m^{tr}, Вт/м²гр.С через наружные ограждающие конструкции здания определяется по формуле (4.5) МСН 2.04-02-2004 по приведенным сопротивлениям теплопередаче отдельных ограждающих конструкций оболочки здания и их площадям:

$K_m^{tr}=(A_w/R_w^r+A_F/R_F^r+A_{ed}/R_{ed}^r+A_c/R_c^r+n*A_{cl}/R_{cl}^r+n*A_f/R_f^r+A_{fl}/R_{fl}^r)/A_e^{sum}$,

где A_w, R_w^r - площадь, м² и приведенное сопротивление теплопередаче, м²*гр.С/Вт наружных стен (за исключением проемов);

A_F, R_F^r - то же, заполнений светопроемов;

A_{ed}, R_{ed}^r - то же, наружных дверей и ворот;

A_c, R_c^r - то же, совмещенных покрытий;

A_{cl}, R_{cl}^r - то же, чердачных перекрытий;

A_f, R_f^r - то же, цокольных перекрытий;

A_{fl}, R_{fl}^r - то же, перекрытий над проездами и под эркерами;

A_e^{sum} - общая площадь внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций, м²;

n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной

поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху согласно СНиП РК 2.04-03-2002.

2.12.1. Наружные стены. A_w=825,61 м², R_w^r=2 м²*гр.С/Вт, A_w/R_w^r=412,805 Вт/гр.С.

2.12.2. Заполнения светопроемов.

Витраж. Вариант конструкции 1. A_F=12,32 м², R_F^r=0,6 м²*гр.С/Вт, A_F/R_F^r=20,533 Вт/гр.С.

Витраж. Вариант конструкции 2. A_F=12,6 м², R_F^r=0,6 м²*гр.С/Вт, A_F/R_F^r=21 Вт/гр.С.

Наружное окно. Вариант конструкции 1. A_F=120,96 м², R_F^r=0,31 м²*гр.С/Вт, A_F/R_F^r=390,194 Вт/гр.С.

Наружное окно. Вариант конструкции 2. A_F=7,2 м², R_F^r=0,6 м²*гр.С/Вт, A_F/R_F^r=12 Вт/гр.С.

Наружное окно. Вариант конструкции 3. A_F=10,08 м², R_F^r=0,6 м²*гр.С/Вт, A_F/R_F^r=16,8 Вт/гр.С.

По всем светопроемам: A_w/R_w^r=460,527 Вт/гр.С.

2.12.3. Наружные двери и ворота. A_{ed}=0 м², R_{ed}^r=0,6 м²*гр.С/Вт, A_{ed}/R_{ed}^r=0 Вт/гр.С.

2.12.4. Совмещенные покрытия. A_c=843,23 м², R_c^r=2,8 м²*гр.С/Вт, A_c/R_c^r=301,154 Вт/гр.С.

2.12.5. Чердачные перекрытия. Конструкций нет.

2.12.6. Цокольные перекрытия.

Пол на грунте 1 зона. A_f=146,31 м², R_f^r=2,1 м²*гр.С/Вт, n=1, $n*A_f/R_f^r$=69,671 Вт/гр.С.

Пол на грунте 2 зона. A_f=183,97 м², R_f^r=4,3 м²*гр.С/Вт, n=1, $n*A_f/R_f^r$=42,784 Вт/гр.С.

Пол на грунте 3 зона. A_f=121,79 м², R_f^r=8,6 м²*гр.С/Вт, n=1, $n*A_f/R_f^r$=14,162 Вт/гр.С.

Пол на грунте 4 зона. A_f=112,53 м², R_f^r=14,2 м²*гр.С/Вт, n=1, $n*A_f/R_f^r$=7,925 Вт/гр.С.

2.12.7. Перекрытия над проездами и под эркерами.

Перекрытие над проездом. A_{fl}=0 м², R_{fl}^r=2,8 м²*гр.С/Вт, A_{fl}/R_{fl}^r=0 Вт/гр.С.

2.12.8. Общая площадь внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций: A_e^{sum}=2396,6 м².

2.12.9. Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи:

K_m^{tr}=(412,805 + 460,527 + 0 + 301,154 + 0 + 134,542 + 0)/2396,6=0,546 Вт/(м²*гр.С).

2.13. Средняя плотность приточного воздуха за отопительный период ρ_a^{ht}, кг/м³ определяется по формуле:

ρ_a^{ht}=353/[273+0,5*(t_{int}+t_{ext})]

где t_{int}=21 гр.С,-расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

t_{ext}=-29,9 гр.С,-расчетная температура наружного воздуха в холодный период года;

ρ_a^{ht}=353/[273+0,5*(21-29,9)]=1,314 кг/м³

2.14. Отапливаемый объем здания: V_h=6386 м³

2.15. Коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций: β_v=0,85

2.16. Удельная теплоемкость воздуха: c=1 кДж/(кг*гр.С)

2.17. Коэффициент учета влияния встречного теплового потока: k=1

2.18. Воздухообмен помещений общественного здания.

Помещения, в которых отсутствует вентиляция.

- административное, душевая (11 помещ.);
- административное, коридор (27 помещ.);
- административное, лестничная клетка (6 помещ.);
- административное, машинное помещение лифтов (3 помещ.);
- административное, тепловой пункт (2 помещ.);
- административное, умывальная (2 помещ.);
- административное, вестибюль (1 помещ.);
- аптеки, моечная (1 помещ.);
- баня, раздевальная (2 помещ.);
- бытовое, приемная (2 помещ.);
- лечебное, буфетная (2 помещ.);
- лечебное, помещение приема,разборки,мытья и сушки хирургических инструментов (1 помещ.);
- лечебное, кладовая реактивов и аппаратуры в паталогоанатомическом отдел. (1 помещ.);
- лечебное, кладовая вещей больных (1 помещ.);
- лечебное, лаборатория для производства анализов (2 помещ.);
- лечебное, манипуляционная (1 помещ.);
- лечебное, малая операционная (1 помещ.);
- лечебное, помещение сортировки и временного хранения грязного белья (1 помещ.);
- лечебное, палата интенсивной терапии (1 помещ.);
- лечебное, помещение для мытья, стерилизации и хранения суден и горшков (3 помещ.);
- лечебное, процедурная (5 помещ.);
- лечебное, предоперационная (1 помещ.);
- лечебное, комната персонала (7 помещ.);
- лечебное, перевязочная (1 помещ.);
- лечебное, помещение стерилизационных автоклавных (1 помещ.);
- лечебное, приемно-смотровой бокс (1 помещ.);
- лечебное, помещение сушки одежды и обуви выездных бригад (1 помещ.);
- лечебное, реанимационный зал (2 помещ.);
- лечебное, смотровая (1 помещ.);
- лечебное, стерилизационная при операционной (1 помещ.);
- лечебное, помещение для текущего запаса медикаментов (1 помещ.);
- лечебное, помещение для врем. хранения тв.отходов, загрязн. радиоакт. в-вами (1 помещ.);
- лечебное, кабинет врача (9 помещ.);
- лечебное, палата для взрослых больных (8 помещ.);
- магазин, хранение уборочного инвентаря, моющих средств (5 помещ.);
- магазин, туалет для персонала (16 помещ.);
- магазин, помещение для хранения упаковочных материалов и инвентаря (2 помещ.);
- школа, раздевальная при душевой (1 помещ.);

Число часов работы вентиляции в течение недели:
n_v=0.

Число часов учета инфильтрации в течение недели:
n_{inf}=(168-n_v)=(168-0)=168.

2.18.1. Вентиляционная составляющая воздухообмена [(L_v*n_v)/168]:

Вентиляционная составляющая воздухообмена отсутствует.

$(L_v*n_v)/168=0$

2.18.2. Инфильтрационная составляющая воздухообмена.

Отапливаемый объем помещений составляет:

V_h=6386 м³.

Коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций:

β_V=0,85.

Расчет количества инфильтрующегося воздуха (для общественных зданий в нерабочее время), согласно п.4.4 Приложения 4 МСН 2.04-02-2004:

$G_{inf}=0,5\beta_V V_h$=2714,1 кг/час.

Инфильтрационная составляющая воздухообмена:

$(G_{inf}kn_{inf})/(168\rho_a^{ht})=(2714,1*1*168)/(168*1,314)$=2065,5 м³/час.

2.19. В целом по зданию вентиляционная составляющая воздухообмена $[(L_v n_v)/168]$:

- вытяжка: 0 м³/час
- механический приток: 0 м³/час
- неорганизованный приток :0 м³/час
- неорганизованный и механический приток :0 м³/час

2.20. В целом по зданию инфильтрационная составляющая воздухообмена:

$(G_{inf}*k*n_{inf})/(168*\rho_a^{ht})$=2066 м³/час

2.21. Воздухообмен здания составляет:

$[(L_v n_v)/168+(G_{inf}kn_{inf})/(168\rho_a^{ht})]$=2066 м³/час

2.22. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период:

$n_a=[(L_v n_v)/168+(G_{inf}kn_{inf})/(168\rho_a^{ht})]/(\beta_v V_h)=2066/(0,85*6386)=0,381$ час$^{-1}$

2.23. Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции:

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

$0,28*1*0,381*0,85*6386*1,314*1/2396,6=0,317$ Вт/(м²*гр.С).

2.24. Общий коэффициент теплопередачи здания:

$K_m=K_m^{tr}+K_m^{inf}=0,546+0,317=0,863$ Вт/($м_2$*гр.С).

2.25. Нормируемые значения сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций согласно МСН 2.04-02-2004 устанавливаются в зависимости от градусо-суток отопительного периода D_d района строительства для каждого вида ограждения. Как видно из приведенных выше теплотехнических расчетов имеются ограждающие конструкции, приведенное сопротивление теплопередаче которых ниже минимально-допустимого значения, определенного в п. 5.13 МСН 2.04-02-2004.

2.26. Объемно-планировочные характеристики здания установлены по СН РК 2.04-21-2004.

2.26.1. Коэффициент остекленности фасадов здания:

$F=A_F/(A_w+A_F)=163,2/(825,6+163,2)=0,165$

Для общественных зданий коэффициент остекленности фасада не должен быть более 25%. Условие выполняется.

2.26.2. Показатель компактности здания:

$k_e^{des}=A_e^{sum}/V_h=2396,6/6386=0,375$

Расчетный показатель компактности для 2-х этажных зданий не должен превышать нормируемого значения, равного 0,61. Условие выполняется.

2.27. В здании применены следующие энергосберегающие мероприятия:

---1. Эффективные теплоизоляционые материалы.

2. Эффективные заполнения светопроемов.

3. Автоматическое регулирование отопительной системы.

4. Автоматизация вентиляционных систем.

3. Расчеты теплоэнергетических показателей здания.

3.1. Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период Q_h^y мДж определяется по формуле:

$Q_h^y=[Q_h-(Q_{int}+Q_s)*\gamma*\xi]*\beta_h$,

где: Q_h - общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции, мДж;

Q_{int} - бытовые теплопоступления в течение отопительного периода, мДж;

Q_s - теплопоступления через светопроемы от солнечной радиации в течение отопительного периода, мДж;

γ - коэффициент, учитывающий способность ограждающих конструкций помещений зданий аккумулировать или отдавать тепло; рекомендуемое значение γ=0,8;

ξ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи тепла в системе отопления. При двухтрубной системе с термостатами и центральным авторегулированием на вводе ξ=0,95.

β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, с их дополнительными теплопотерями через за радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплопотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения. Для протяженного здания β_h=1,13.

3.2. Общие теплопотери здания за отопительный период определяют по формуле:

$Q_h=0,0864*K_m*D_d*A_e^{sum}=0,0864*0,863*5292*2396,6=945671$ мДж.

3.3. Бытовые теплопоступления в течение отопительного периода.

Бытовые теплопоступления в течение отопительного периода определяют по формуле:

$Q_{int}=0,0864*q_{int}*Z_{ht}*A_i$

где Z_{ht} - продолжительность отопительного периода в сутках;

A_i - расчетная площадь, м^2.

Величина бытовых тепловыделений на 1 м^2 расчетной площади q_{int}, вт/м^2, определяется по формуле:

$q_{int}=(Q_1+Q_2+Q_3)/A_i$,

где Q_1 - тепловыделения от людей, вт;

Q_2 - тепловыделения от искусственного освещения, вт;

Q_3 - тепловыделения от оргтехники и оборудования, вт.

Тепловыделения от людей определяются по формуле:

$Q_1=90*(NZ^р+NZ^н)/168$

где 90 - выделение тепла от одного человека, вт/чел. (по МСН 2.04-02-2004);

$NZ^р$ - число человеко-часов в рабочее время;

$NZ^н$ - число человеко-часов в нерабочее время;

168 - число часов в неделе.

Тепловыделения от людей составляют:

$Q_1=90*(0+0)/168=0$ вт.

Тепловыделения от искусственного освещения определяются по формуле:

$Q_2=Q_{осв}^{уст}*k_{осв}^{исп}$

где $Q_{осв}^{уст}$ - установочная мощность ламп освещения, вт;

$k_{осв}^{исп}$ - коэффициент использования искусственного освещения.

Тепловыделения от искусственного освещения составляют:

$Q_2=0*0=0$ вт.

Тепловыделения от оргтехники и оборудования определяются по формуле:

$Q_3=Q_{орг}^{уст}*k_{орг}^{исп}$

где $Q_{орг}^{уст}$ - установочная мощность оргтехники и оборудования, вт;

$k_{орг}^{исп}$ - коэффициент использования оргтехники и оборудования.

Установочная мощность оргтехники и оборудования составляет:

$Q_{орг}^{уст}=0$ вт.

Коэффициент использования оргтехники и оборудования составляет:

$k_{орг}^{исп}=0$

Тепловыделения от оргтехники и оборудования составляют:

$Q_3=0*0=0$ вт.

Величина бытовых тепловыделений на 1 м^2 расчетной площади составляет:

$q_{int}=(0+0+0)/1092,96=0$ вт/м^2

Бытовые теплопоступления в течение отопительного периода составляют:

$Q_{int}=0,0864*0*210*1092,96=0$ мДж.

3.4. Теплопоступления через окна и витражи от солнечной радиации в течение отопительного периода Q_s, мДж:

3.4.1. Для светопроемов с коэффициентом затенения $\tau_F=0,5$ и коэффициентом относительного проникания солнечной радиации $k_F=0,67$:

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

где τ_F,τ_{scy} - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения;

k_F,k_{scy} - коэффициенты, относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей;

$A_{F1},A_{F2},A_{F3},A_{F4}$ - площадь светопроемов здания, соответственно ориентированным по направлениям: восточному, западному;

A_{scy} - площадь светопроемов зенитных фонарей;

I_1,I_2,I_3,I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, ориентированные по соответствующим фасадам здания, мДж/м^2;

I_{hor} - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, мДж/м^2.

Q_s=0,5*0,67*(34,84*1322 + 7,36*1322 + 0 + 0) + 0 = 18689 мДж.

3.4.2. Для светопроемов с коэффициентом затенения τ_F=0,9 и коэффициентом относительного проникания солнечной радиации k_F=0,5:

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

где τ_F,τ_{scy} - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения;

k_F,k_{scy} - коэффициенты, относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей;

A_{F1},A_{F2},A_{F3},A_{F4} - площадь светопроемов здания, соответственно ориентированным по направлениям: восточному, западному;

A_{scy} - площадь светопроемов зенитных фонарей;

I_1,I_2,I_3,I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, ориентированные по соответствующим фасадам здания, мДж/м^2;

I_{hor} - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, мДж/м^2.

Q_s=0,9*0,5*(69,44*1322 + 51,52*1322 + 0 + 0) + 0 = 71959 мДж.

3.4.3 Теплопоступления от солнечной радиации в течение отопительного периода всего:

Q_s=90648 мДж.

3.5. Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период составляет:

Q_h^y=[945671-(0+90648)*0,8*0,95]*1,13=990759 мДж.

3.6. Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период q_h^{des}, кДж/(м^3*гр.С*сут), определяется по формуле:

$q_h^{des}=10^3*Q_h^y/(V_h*D_d)=10^3*990759/(6386*5292)$=29,3 кДж/(м^3*гр.С*сут).

3.7. Нормируемое значение расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление здания за отопительный период (по таблице 9 МСН 2.04-02-2004):

q_h^{req}=33 кДж/(м^3*гр.С*сут).

Поскольку система теплоснабжения децентрализованная, величина q_h^{req} корректируется коэффициентом η.

Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения при подключении здания к модульной котельной на газе составляет:

η_{dec}=0,85

Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения:

η_0^{des}=0,5

Коэффициент η рассчитывается:

$\eta=\eta_{dec}/\eta_0^{des}$=0,85/0,5=1,7

Скорректированная величина удельной потребности в полезной тепловой энергии на отопление:$q_h^{req}=q_h^{req}*\eta$=33*1,7=56,1 кДж/(м^3*гр.С*сут).

Удельный расход тепловой энергии на отопление здания не превышает нормируемого значения.

3.8. *Требования тепловой защиты не выполнены, так как не соблюдено требование санитарно-гигиенического показателя для одной или нескольких ограждающих конструкций*

3.9. Величина отклонения расчетного значения удельной потребности в тепловой энергии на отопление здания от нормативного составляет минус 47,74%, следовательно здание относится к классу энергетической эффективности 'Б' (высокий).

Рекомендации по повышению энергоэффективности здания:

Энергетический паспорт здания

Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	29.07.2022
Адрес здания	-
Разработчик проекта	-
Адрес и телефон разработчика	-
Шифр проекта	-

Расчетные условия

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	гр.С	21
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	гр.С	-29,9
3	Расчетная температура теплого чердака	t_c	гр.С	-
4	Расчетная температура техподполья	t_c	гр.С	-
5	Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут	210
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ht}	гр.С	-4,2
7	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	гр.С*сут	5292

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение	лечебное
9	Размещение в застройке	застройка с высотой зданий более 10 м
10	Тип	-
11	Конструктивное решение	-

Геометрические и теплоэнергетические показатели

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значе-

		измерения		показателя	ние пока-зателя
1	2	3	4	5	6
	Геометрические показатели				
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	A_e^{sum}, м^2	-	2396,6	
	в т.ч. стен	A_w, м^2	-	825,61	
	- окон и балконных дверей	A_F, м^2	-	138,24	
	- витражей	A_F, м^2	-	24,92	
	- фонарей	A_F, м^2	-	0	
	- входных дверей и ворот	A_{ed}, м^2	-	0	
	- покрытий (совмещенных)	A_c, м^2	-	843,23	
	- чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, м^2	-	0	
	- перекрытий теплых чердаков	A_c, м^2	-	0	
	- перекрытий над техподпольями	A_f, м^2	-	0	
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	A_f, м^2	-	0	
	- перекрытий над проездами и под эркерами	A_f, м^2	-	0	
	- пола по грунту	A_f, м^2	-	564,6	
13	Площадь квартир	A_h, м^2	-	0	
14	Полезная площадь (общественных зданий)	A_h, м^2	-	1748,62	
15	Площадь жилых помещений	A_l, м^2	-	0	
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	A_l, м^2	-	1092,96	
17	Отапливаемый объем	V_h, м^3	-	6385,99	
18	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,25	0,17	
19	Показатель компактности здания	k_e^{des}	0,61	0,38	
	Теплоэнергетические показатели				
	Теплотехнические показатели				
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений	R_0^r, м^2*гр.С/Вт			
	- стен	R_w	2,764	2	

	- >> -		2,764	2	
	- >> -		2,764	2	
	- >> -		2,764	2	
	- >> -		3,225	2	
	- >> -		3,252	2	
	- окон и балконных дверей	R_F	0,461	0,6	
	- >> -		0,461	0,6	
	- >> -		0,547	0,6	
	- >> -			0,31	
	- >> -			0,31	
	- >> -			0,31	
	- витражей	R_F	0,461	0,6	
	- >> -		0,461	0,6	
	- фонарей	R_F			
	- входных дверей и ворот	R_{ed}			
	- покрытий (совмещенных)	R_c	3,686	2,8	
	- >> -		3,686	2,8	
	- >> -		3,686	2,8	
	- >> -		4,846	2,8	
	- чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c			
	- перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	R_f			
	- перекрытий над техподпольями	R_f			
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R_f			
	- перекрытий над проездами и под эркерами	R_f			
	- пола по грунту	R_f		2,1	
	- >> -			2,1	
	- >> -			2,1	
	- >> -			4,3	
	- >> -			4,3	
	- >> -			4,3	
	- >> -			8,6	
	- >> -			8,6	
	- >> -			8,6	

	- >> -			14,2	
21	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr}, вт/(м²*гр. С)		0,546	
22	Кратность воздухообмена за отопительный период	n_a, $ч^{-1}$		0,381	
	Кратность воздухообмена при испытании (при 50 кПа)	$n\ 50_a$, $ч^{-1}$			
23	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции	K_m^{inf}, вт/(м²*гр. С)		0,317	
24	Общий коэффициент теплопередачи теплопередачи здания	K_m, вт/(м²*гр. С)		0,863	
	Энергетические показатели				
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h, мДж		945671	
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int}, вт/м²		0	
27	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q_{int}, мДж		0	
28	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s, мДж		90648	
29	Потребность в полезной тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^y, мДж		990759	
	Коэффициенты				
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_0^{des}		0,5	
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_{dec}		0,85	
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	ξ		0,95	
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	k		1	
34	Коэффициент учета	β_h		1,13	

	дополнительного теплопотребления				
	Комплексные показатели				
35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}, кДж/(м^3 *гр.С*сут)		29,3	
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{req}, кДж/(м^3 *гр.С*сут)	56,1		
37	Класс энергетической эффективности			Б (высокий)	
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию				
39	Дорабатывать ли проект здания				

Указания по повышению энергетической эффективности

40	Рекомендуем:	
41	Паспорт заполнен	
	Организация	-
	Адрес и телефон	-
	Ответственный исполнитель	-