



**ООО СПМ
«МОНОЛИТ»**

ООО СТРОИТЕЛЬНАЯ ПРОЕКТНАЯ
МАСТЕРСКАЯ «МОНОЛИТ»
юр. адрес: 170040, г.Тверь, пр-т Николая Корыткова, 45
Телефон: 8 (904) 012-14-72
е-mail: office@spmmonolit.ru, volkov@spmmonolit.ru
www.spmmonolit.ru

**Кривцово Никулинского сельского поселения Тверской области,
на земельных участках с кадастровыми номерами: 69:10:0000024:11698,
69:10:0000024:11705, 69:10:0000024:11706, 69:10:0000024:11707,
69:10:0000024:11708, 69:10:0000024:11709, 69:10:0000024:11710,
69:10:0000024:11711, 69:10:0000024:11712, 69:10:0000024:11713,
69:10:0000024:11714, 69:10:0000024:11715, 69:10:0000024:11716,
69:10:0000024:11717, 69:10:0000024:11718, 69:10:0000024:11719,
69:10:0000024:11720, 69:10:0000024:11721, 69:10:0000024:11722,
69:10:0000024:11723, 69:10:0000024:11724.**

**Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 150 кв.м на
участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11721**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 11.1 " Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения
требований энергетической эффективности и требований
оснащенности зданий, строений сооружений приборами учета,
используемых энергетических ресурсов".**

02/22- ЭЭЗ

Том 14.3

2022 г.



**ООО СПМ
«МОНОЛИТ»**

ООО СТРОИТЕЛЬНАЯ ПРОЕКТНАЯ
МАСТЕРСКАЯ «МОНОЛИТ»
юр. адрес: 170040, г.Тверь, пр-т Николая Корыткова, 45
Телефон: 8 (904) 012-14-72
e-mail: office@spmmonolit.ru, volkov@spmmonolit.ru
www.spmmonolit.ru

**Кривцово Никулинского сельского поселения Тверской области,
на земельных участках с кадастровыми номерами: 69:10:0000024:11698,
69:10:0000024:11705, 69:10:0000024:11706, 69:10:0000024:11707,
69:10:0000024:11708, 69:10:0000024:11709, 69:10:0000024:11710,
69:10:0000024:11711, 69:10:0000024:11712, 69:10:0000024:11713,
69:10:0000024:11714, 69:10:0000024:11715, 69:10:0000024:11716,
69:10:0000024:11717, 69:10:0000024:11718, 69:10:0000024:11719,
69:10:0000024:11720, 69:10:0000024:11721, 69:10:0000024:11722,
69:10:0000024:11723, 69:10:0000024:11724.**

**Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 150 кв.м на
участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11721**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 11.1 " Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения
требований энергетической эффективности и требований
оснащенности зданий, строений сооружений приборами учета,
используемых энергетических ресурсов".**

02/22- ЭЭЗ

Том 14.3

Директор

Д. В. Волков

2022 г.

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
02/22– ЭЭЗ	Содержание тома	
02/22–СП	Состав проектной документации	
02/22- ЭЭЗ	Текстовая часть	
02/22- ЭЭЗ	Графическая часть	

Инв. № подл.	02/22	Подпись и дата	04.22	Взам. инв. №	
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб.	Волков	Волков	Волков	<i>Волков</i>	02/22– ЭЭЗ
Проверил	Волков	Волков	Волков	<i>Волков</i>	02/22– ЭЭЗ
Содержание тома	Содержание тома	Содержание тома	Содержание тома	Содержание тома	Содержание тома
Стадия	Лист	Листов			
П	1	1			
ООО СПМ «МОНОЛИТ»					

Состав проектной документации

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание							
1	02/22–ПЗ	Раздел 1. "Пояснительная записка"								
2	02/22–ПЗУ	Раздел 2. "Схема планировочной организации земельного участка".								
3.1	02/22–АР1	Раздел 3. "Архитектурные решения". Многоквартирные жилые дома с площадью квартир 55 кв.м								
3.2	02/22–АР2	Раздел 3. "Архитектурные решения". Многоквартирные жилые дома с площадью квартир 75/100 кв.м								
3.3	02/22–АР3	Раздел 3. "Архитектурные решения". Многоквартирные жилые дома с площадью квартир 150 кв.м								
4.1	02/22–КР1	Раздел 4. "Конструктивные и объемно-планировочные решения". Многоквартирные жилые дома с площадью квартир 55 кв.м								
4.2	02/22–КР2	Раздел 4. "Конструктивные и объемно-планировочные решения". Многоквартирные жилые дома с площадью квартир 75/100 кв.м								
4.3	02/22–КР3	Раздел 4. "Конструктивные и объемно-планировочные решения". Многоквартирные жилые дома с площадью квартир 150 кв.м								
		Раздел 5. "Сведения об инженерном оборудовании,								
		о сетях инженерно-технического обеспечения,								
		перечень инженерно-технических мероприятий,								
		содержание технологических решений".								
5.1	02/22–ИОС1.1	Подраздел 1. "Система электроснабжения". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 55 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11720								
5.2	02/22–ИОС1.2	Подраздел 1. "Система электроснабжения". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 75/100 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11706								
5.3	02/22–ИОС1.3	Подраздел 1. "Система электроснабжения". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 150 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11721								
6.1	02/22–ИОС2.1	Подраздел 2. "Система водоснабжения". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 55 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11720								
6.2	02/22–ИОС2.2	Подраздел 2. "Система водоснабжения". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 75/100 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11706								
		02/22–СП								
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Ивв. № подл.	Разраб.		Волков		<i>Д.В.Самойлов</i>		Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
	Проверил		Волков		<i>Д.В.Самойлов</i>			П	1	4
								ООО СПМ «МОНОЛИТ»		

Взам. инв. №	
Подпись и дата	04.22
Ивв. № подл.	02/22

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
11.2	02/22–МОПБ2	Раздел 9. "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 75/100 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11706	
11.3	02/22–МОПБ3	Раздел 9. "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 150 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11721	
12.1	02/22–ОДИ1	Раздел 10. "Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 55 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11720	
12.2	02/22–ОДИ2	Раздел 10. "Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 75/100 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11706	
12.3	02/22–ОДИ3	Раздел 10. "Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 150 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11721	
13.1	02/22–ОБЭ1	Раздел 10.1. "Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 55 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11720	
13.2	02/22–ОБЭ2	Раздел 10.1. "Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 75/100 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11706	
13.3	02/22–ОБЭ3	Раздел 10.1. "Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 150 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11721	
	СМ	Раздел 11. "Смета на строительство объектов капитального строительства"	Не требуется
14.1	02/22–ЭЭ1	Раздел 11.1. "Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета, используемых энергетических ресурсов". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 55 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11720	
02/22–СП			Лист
02/22			3
Изм	Кол.уч	Лист	№ док
Подпись		Дата	

Инв.№подлп	Взам.инв.№
02/22	04.22
Подп. и дата	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
14.2	02/22-ЭЭ2	Раздел 11.1. "Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета, используемых энергетических ресурсов". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 75/100 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11706	
14.3	02/22-ЭЭ3	Раздел 11.1. "Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета, используемых энергетических ресурсов". Многоквартирный жилой дом с площадью квартир 150 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:0000024:11721	
	ГОЧС	Раздел 12.1. "Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению	Не требуется
		чрезвычайных ситуаций природного и техногенного	
		характера"	

Инв.№подлп	Подп. и дата	Взам.инв.№
02/22	04.22	

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	02/22-СП	Лист
							4

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий раздел «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами используемых энергетических ресурсов» в составе проектной документации по объекту капитального строительства «Многоквартирный жилой дом на 14 квартиры с площадью квартир 150 кв.м на участке с кадастровым номером 69:10:000024:11721» разработан на основании задания на проектирование и других исходных данных, прилагаемых к проекту, при соблюдении следующих строительных норм и правил, инструкций и государственных стандартов:

СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий" Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003;

- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;
- СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*
- СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;
- СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные»;

Настоящий раздел проекта разработан с целью обеспечения в процессе эксплуатации здания, установленного для проживания и деятельности людей микроклимата, необходимой надежности и долговечности конструкций при минимальном расходе тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период.

Раздел содержит пояснительную записку, расчёты, энергетический паспорт объекта. Энергетический паспорт здания является документом, отражающим уровень тепловой защиты и эксплуатационной энергоёмкости, а также величины энергетических нагрузок здания. Проектирование теплозащиты выполнено, исходя из условий применения наиболее эффективных и современных теплоизоляционных материалов.

Взам. инв. №		Подп. и дата	04.22	Взам. инв. №	
02/22					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
02/22-ЭЭ3					Лист
					2

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗДАНИЯ

2.1. Общая характеристика здания

Многоквартирный жилой дом - 3х этажный, прямоугольной формы с размерами в осях 9,35х 89,54м.

Высота первого этажа от уровня пола до низа плит перекрытия 3,0 м. Высота второго этажа – 2,7 м. Высота третьего этажа – 2,7 м.

За условную отметку ±0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

2.2. Характеристика основных несущих и ограждающих конструкций здания

Конструктивная схема здания – жесткая с несущими продольными стенами.

Пространственная жесткость здания обеспечивается внутренними поперечными стенами, в том числе и стенами лестничных клеток, соединяющимися с продольными наружными стенами, междуэтажными перекрытиями, связывающими стены и расчленяющими их по высоте на ярусы.

Планировочные решения, а также перечень помещений соответствуют требованиям задания на проектирование.

Конструкция наружных стен - многослойная: наружный слой из керамического лицевого кирпича марки СУЛПо-М75/Ф75/1,4 ГОСТ 379-2015 $\delta=120$ мм на цементно-песчаном растворе (1 вариант) гиперпрессованный кирпич гост 379-2015 (2 вариант), воздушный зазор 30 мм, минераловатный утеплитель Объемным весом 100 кг/куб.м $\delta=50$ мм, внутренний слой - газосиликатных блоков D500 (1 вариант стен) на клею, из газобетонных блоков (2 вариант стен) на клею, POROTHERM 38 Тегмо (3 вариант стен).

Оконные блоки, витражи выполняются из профилей ПВХ. Заполнение оконных блоков - двухкамерные стеклопакеты с прозрачным стеклом.

Кровля – скатная с наружным водостоком (1 вариант)

Конструкция кровли: металлочерепица; обрешетка 100 х 25 мм, шаг 300 мм; контробрешетка 50 х 50 мм; пароизоляция; утеплитель 200 мм (между стропил 200 х 100 мм, шаг=900 мм); пароизоляция; подшивка. (1 вариант)

- плоская с наружным водостоком (2 вариант)

Конструкция кровли: геотекстиль, минераловатный утеплитель 120 кг/куб.м- 50мм, минераловатный утеплитель 50 кг/куб.м- 150мм, пароизоляция, затирка цем. песчаным раствором- 30мм, гидроизоляция, пустотная плита перекрытия 220мм. (2 вариант)

Пол перекрытия первого этажа: ж/б плита 220мм.

Пространство подполья – холодное неотапливаемое.

Окна из ПВХ профиля с 2-х камерным стеклопакетом.

Наружные двери жилой части здания - металлические утепленные окрашенные.

2.3. Объемно-планировочные показатели.

□ Отапливаемый объём жилого здания согласно СП 50.13330.2012:

V_{om} - Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания - стен, покрытий (чердачных перекрытий), перекрытий пола первого этажа или пола подвала при отопляемом подвале, м³

$$V_{om} = A_{\Sigma} \cdot h_{om} = 806,3 \cdot 9,04 = 7289 \text{ м}^3,$$

Взам. инв. №	04.22
Подп. и дата	04.22
Взам. инв. №	02/22

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

02/22-ЭЭЗ

Лист

3

где:

$A_э = 806,3 \text{ м}^2$ – отапливаемая площадь типового этажа жилого здания, измеряемая в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь, занимаемую перегородками и внутренними стенами. При этом площадь лестничных клеток включается в площадь этажа;

$h_{от} = 9,04 \text{ м}$ - отапливаемая высота этажа жилого здания - внутренняя высота, измеряемая от поверхности пола первого этажа до поверхности потолка последнего этажа.

- отапливаемая площадь здания согласно СП 50.13330.2012:

$A_{от}$ - сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, м^2 , за исключением технических этажей и гаражей.

$$A_{от} = 806,3 \times 3 = 2418,9 \text{ м}^2,$$

где:

3 – количество этажей проектируемого здания, шт;

- жилая площадь здания согласно СП 50.13330.2012:

$A_{ж}$ - для жилых зданий - площадь жилых помещений, к которым относятся спальни, детские, гостиные, кабинеты, библиотеки, столовые, кухни-столовые; (согласно СП 54.13330: кухня-столовая - помещение с зоной, предназначенной для приготовления пищи и обеденной зоной для приема пищи всеми членами семьи одновременно. Кухня - помещение с зоной, предназначенной для приготовления пищи, и обеденной зоной для эпизодического приема пищи членами семьи).

$$A_{ж} = 1747,76 \text{ м}^2;$$

- общая площадь наружных ограждающих конструкций: $A_n^{сум} = 2255,6 \text{ м}^2$;
- то же, фасадов здания: $A_{фас} = 2156,6 \text{ м}^2$;
- то же стен $A_{стен} = 1675 \text{ м}^2$;
- Площадь окон $450,8 \text{ м}^2$;
- площадь входных дверей: $30,8 \text{ м}^2$;
- Коэффициент остекленности фасада жилого здания f должен быть не более 18%. Расчетный коэффициент остекленности фасада определяется по формуле:

$$f = \frac{A_F}{A_F + A_w + A_{эд}} = \frac{450,8}{450,8 + 1675 + 30,8} = 0,18$$

- Расчетный показатель компактности жилого здания k_e^{des} определяется по формуле:

$$k_e^{des} = \frac{A_n^{сум}}{V_{от}} = \frac{2255,6}{7289} = 0,31 \quad (\text{СП 50.13330.2012 не нормируется}).$$

2.4. Климатические и теплоэнергетические параметры

Согласно СП 131.13330.2012 г. д. Кривцово Калининского р-на располагается во II климатическом районе.

t_{int} - расчетная температура внутреннего воздуха здания.

Взам. инв. №	02/22	Взам. инв. №	02/22-ЭЭ3	Лист
Подп. и дата	04.22	Изм.	Кол.уч.	Лист
		№док.	Подпись	Дата
				4

t_{int} принимается при расчете ограждающих конструкций жилых зданий по минимальным значениям оптимальной температуры воздуха по Табл.1 ГОСТ 30494-96 (в интервале 20-22 °С).

Принимаем t_{int} для данного объекта — плюс 20 °С.

t_{ht} - средняя температура наружного воздуха принимается по СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С и составляет для условий д. Кривцово Калининского р-на «минус» 3 °С.

z_{ht} - продолжительность отопительного периода принимается по СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С и составляет для условий г д. Кривцово Калининского р-на 218 суток.

D_d - градусо-сутки отопительного периода, °С·сут, определяем по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \times z_{ht} = (20 + 3) \times 218 = 5014 \text{ °С} \times \text{сут.}$$

t_{ext} - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года принимается равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330.2012 и составляет «минус» 29 °С.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , м²·°С/Вт, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} , м²·°С/Вт, определяемых по СП 50.13330.2012 в зависимости от градусо-суток отопительного периода.

Для полученных выше градусо-суток отопительного периода определяем нормируемое приведенное сопротивление теплопередаче для следующих ограждающих конструкций:

- наружные стены $R_{req}^w = 3,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$;
- покрытие $R_{req}^c = 4,71 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$;
- перекрытия чердачные, над неотапливаемыми подпольями и подвалами $R_{req} = 4,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$
- окна и другие светопрозрачные конструкции $R_{req}^F = 0,52 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$;
- входные двери $R_{ed} = 0,6 \cdot R_{req}^w = 1,89 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$;
- полы по грунту R_{req}^f - не нормируется.

Расчетный температурный перепад Δt_0 , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , °С, установленных в таблице 5 СП 50.13330.2012:

- наружные стены — 4,0 °С;
- покрытие — 3,0 °С.

Расчетный температурный перепад Δt_0 определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}}, \text{ °С}$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	04.22
Взам. инв. №	02/22

						02/22-ЭЭЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		5

где n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в СП 50.13330.2012;

α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°C), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

Согласно таблице 14 СП 50.13330.2012, удельный расход тепловой энергии на отопление двухэтажного жилого здания q_h^{des} , Вт/(м³·°C·сут) должен быть меньше или равен нормируемому значению q_h^{req} , Вт/(м³·°C)

$$q_h^{req} = 0,414 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}.$$

Взам. инв. №	02/22	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	04.22	Подп. и дата	02/22-ЭЭЗ	Лист
												6

3. РАСЧЕТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗДАНИЯ.

Нормами установлены три показателя тепловой защиты здания:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания;

б) санитарно-гигиенический, включающий температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температуру на внутренней поверхности выше температуры точки росы;

в) удельный расход тепловой энергии на отопление здания, позволяющий варьировать величинами теплозащитных свойств различных видов ограждающих конструкций зданий с учетом объемно-планировочных решений здания и выбора систем поддержания микроклимата для достижения нормируемого значения этого показателя.

Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если в жилых и общественных зданиях будут соблюдены требования показателей «а», «б» и «в» (п. 5.1 СП 50.13330.2012.)

Требования тепловой защиты здания выполнены, т.к. в жилом здании соблюдены требования показателей «а», «б» и «в». Соответствующие расчеты приведены далее.

Приведенные сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определялись в зависимости от количества и материалов слоев по формулам СП 50.13330.2012. При этом коэффициенты теплопроводности λ_B , Вт/(м²·°С), используемых материалов приняты для условий эксплуатации Б (нормальный режим эксплуатации). Влажностный режим помещений здания в холодный период года в зависимости от относительной влажности (55%) и температуры внутреннего воздуха (20 °С) устанавливаем по таблице 1 СП 50.13330.2012. Влажностный режим помещений — нормальный.

Таблица 1. Коэффициенты теплопроводности используемых материалов

Наименование материала	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м ² ·°С)
Железобетон ГОСТ 26633-91 (плотностью $\rho_0=2500$ кг/м ³)	2,04
Минераловатный утеплитель объемным весом 100 кг/куб.м	0,041
Минераловатный утеплитель объемным весом 40 кг/куб.м	0,041
Газобетонные блоки D500, (плотностью $\rho_0=500$ кг/м ³)	0,145
Цементно-песчаный раствор марки М-100 (плотностью $\rho_0=1800$ кг/м ³)	0,93
Кладка из керамического кирпича	0,64
Экструзионный пенополистирол "Пеноплэкс" по ТУ 5767-002-46261013-99 (плотностью $\rho_0=35$ кг/м ³)	0,03
ПВХ	0,35

Взам. инв. №	02/22
Подп. и дата	04.22
Взам. инв. №	02/22

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	02/22-ЭЭЗ	Лист 7

3.1. Описание ограждающих конструкций здания.

- **Наружные стены** – кладка из керамического лицевого кирпича марки СУЛПо-М75/Ф75/1,4 ГОСТ 379-2015 $\delta=120$ мм на клею, воздушный зазор 30 мм, минераловатный утеплитель объемным весом 100 кг/куб.м $\delta=50$ мм, внутренний слой - Газобетонные блоки D500, B3.5 $\delta=300$ мм на клею .

Сопротивление теплопередаче наружных стен здания составляет:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,03}{0,15} + \frac{0,05}{0,041} + \frac{0,3}{0,145} + \frac{1}{23} = 3,83 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{м}^2 / \text{Вт}$$

Поскольку стены имеют однородную многослойную структуру, то при наличии оконных проемов, образующих в стенах оконные откосы, коэффициент теплотехнической однородности принят $\tau=0,85$. Тогда приведенное сопротивление теплопередаче стен здания равно $R_0^r = 4,49 \cdot 0,85 = 3,26 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$. Это больше нормируемого показателя $R_{req}^w = 3,15 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$.

Условие выполняется.

Расчетный температурный перепад Δt_0 , $^\circ\text{C}$, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности стены не должен превышать $4,0 \text{ } ^\circ\text{C}$. Расчетный температурный перепад для наружных стен здания равен $\Delta t_0 = (1 \cdot (20 + 29)) / (3,26 \cdot 8,7) = 1,73 \text{ } ^\circ\text{C}$

Условие выполняется.

Конструкция кровли:

ПВХ мембрана - 1.5мм, Минераловатный утеплитель 120кг/куб.м- 50мм, Минераловатный утеплитель 50кг/куб. м- 150мм, Обмазочная гидроизоляция, Затирка цем. песчаным раствором -15мм, Пустотная плита перекрытия - 220мм.

- .

Сопротивление теплопередаче покрытия и перекрытия 2 этажа составляет:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,2}{0,041} + \frac{0,025}{0,18} + \frac{1}{23} = 5,17 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{м}^2 / \text{Вт}$$

Это больше нормируемого показателя $R_{req} = 4,71 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$.

Условие выполняется.

Расчетный температурный перепад Δt_0 , $^\circ\text{C}$, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности перекрытия не должен превышать $3,0 \text{ } ^\circ\text{C}$. Расчетный температурный перепад для перекрытия составляет:

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (20 + 29)}{5,17 \cdot 8,7} = 1,08 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

- **Окна** - из ПВХ профиля с 2-х камерным стеклопакетом 4М₁-12-4М₁-12-4М₁.

Окна оборудуются фурнитурой для регулирования притока воздуха в помещение.

Принимаем значение приведенного сопротивления теплопередаче оконных заполнений по данным завода-изготовителя $R_0^r = 0,53 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$. Согласно ГОСТ 23166-99 по показателю приведенного сопротивления теплопередаче изделие относится к классу Г1 ($0,50-0,54 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$).

Температура внутренней поверхности конструктивных элементов остекления окон должна быть не ниже плюс $3 \text{ } ^\circ\text{C}$, а непрозрачных элементов окон — не ниже температуры точки росы при расчетной температуре наружного воздуха в холодный период года. Для закладываемых в проекте окон $\tau_{int} = 8,9 \text{ } ^\circ\text{C}$. Следовательно, температура внутренней поверхности светопрозрачных конструкций при расчетных условиях удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012.

Взам. инв. №	02/22	Подп. и дата	04.22	Взам. инв. №							Лист
					02/22-ЭЭ3						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата						

$R_{a,F} = 0,64$ и $R_{a,ed} = 0,60$ - соответственно для лестничной клетки требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и входных наружных дверей;

$\square P_F$ и $\square P_{ed}$ - соответственно для лестничной клетки расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для окон и входных наружных дверей, определяют для окон с заменой в ней величины 0,55 на 0,28 и с вычислением удельного веса по при соответствующей температуре воздуха, Па.

$$\square p = 0,55 H(y_{ext} - y_{int}) + 0,03 y_{ext} \square v^2,$$

$$\square P_{ed} = 0,55 * 7,85(14,19 - 11,82) + 0,03 * 14,19 * 4,1^2 = 17,38 \text{ Па}$$

$$\square P_{F/} = 0,28 * 7,85(14,19 - 11,82) + 0,03 * 14,19 * 4,1^2 = 12,36 \text{ Па}$$

$v = 4,1$ - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более;

$$y_{ext} = 3463 / (273 + t) = 3463 / (273 + (-29)) = 14,19 \text{ Н/м.куб}$$

$$y_{int} = 3463 / (273 + t) = 3463 / (273 + 20) = 11,82 \text{ Н/м.куб}$$

4. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания определяется по формуле:

$$k_{быт} = \frac{q_{быт} \cdot A_{ж}}{V_{отм} \cdot (t_{в} - t_{отм})} = \frac{17 \cdot 1747,76}{7289 - 23} = 0,177 \text{ Вт/(м}^3 \text{ } ^\circ\text{C)}$$

где $q_{быт}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади жилых помещений, Вт/м², принимаемая для жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 20 м² общей площади и менее на человека) $q_{быт} = 17 \text{ Вт/м}^2$;

5. Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации определяется по формуле :

$$k_{рад} = \frac{11,6 \cdot Q_{рад}^{zod}}{(V_{отм} \cdot \Gamma_{СОП})} = \frac{11,6 \cdot 70878}{7289 - 5014} = 0,06 \text{ Вт/(м}^3 \text{ } ^\circ\text{C)}$$

Тепlopоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода $Q_{рад}^{zod}$, МДж, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, следует определять по формуле

$$Q_{рад}^{zod} = \tau_F \cdot k_F (A_{F1} I_1 + A_{F2} I_2 + A_{F3} I_3 + A_{F4} I_4) + \tau_{scy} k_{scy} A_{scy} I_{hor}, \quad (\Gamma.11)$$

$$Q_{рад}^{zod} = 0,85 * 0,76(0 * 524 + 260,4 * 1160 + 0 * 1349 + 221,2 * 576) = 277441$$

где $\square_F = 0,85$, \square_{scy} - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных следует принимать по своду правил;

$k_F = 0,76$, k_{scy} - коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных следует принимать по своду правил; мансардные окна с углом наклона заполнений к горизонту 45° и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона менее 45° - как зенитные фонари;

$A_{F1} = 0$, $A_{F2} = 260,4$, $A_{F3} = 0$, $A_{F4} = 221,2$ - площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем направлениям, м²;

A_{scy} - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м²;

Взам. инв. №	02/22	Подп. и дата	04.22	Взам. инв. №							Лист
											11
					02/22-ЭЭ3						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата						

$I_1=524 I_2=1160 I_3=1349 I_4=576$ - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания, МДж/м², определяется по методике свода правил.

6. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период определяется по формуле:

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

$$q_{от}^p = [0,508 + 0,051 - (0,177 + 0,06) \cdot 0,8 \cdot 0,95] \cdot 0,9 \cdot 1,13 = 0,385 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

ξ - коэффициент, учитывающий снижение теплотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения $\xi=0,1$

β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения для:

многосекционных и других протяженных зданий $\beta_h=1,13$;

v - коэффициент снижения теплоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; рекомендуемые значения определяются по формуле $v=0,7+0,000025(\text{ГСОП}-1000)$

$$v = 0,7+0,000025 \cdot (5014 - 1000) = 0,8$$

ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения:

$\zeta=0,95$ - в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе;

Для двухэтажного жилого дома нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление по Таблице 14 СП 50.13330.2012 равно $q_{от}^{mp} = 0,414 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$.

С учётом «Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений», утвержденных постановлением Правительства РФ от 25 января 2011 г., № 18 с изменениями от 26 марта 2014 г., п. 15. предусматривается уменьшение показателей, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, не реже 1 раза в 5 лет: с января 2011 г., (на период 2016 - 2020 годов) - не менее чем на 30 процентов по отношению к базовому уровню.

$$q_h^{req} = 0,414 - (0,414 \times 0,3) = 0,29 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Следовательно, требование СП 50.13330.2012 выполняются:

$$q_h^{req} < q_h^{des}$$

Взам. инв. №	02/22
Подп. и дата	04.22
Взам. инв. №	02/22

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	02/22-ЭЭ3	Лист
							12

Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} от нормативного q_h^{req} , %

$$\% = (0.385 - 0,29) / 0,29 \times 100 = 32,76\%$$

Класс энергетической эффективности здания в соответствии с классификацией Таблицы 15 СП 50.13330.2012: здание относится к классу С ("Нормальный"). Рекомендуются мероприятия, разрабатываемые субъектами РФ при проектировании и эксплуатации зданий данного класса – мероприятия не разрабатываются.

Таким образом, предложенный вариант ограждающих конструкций удовлетворяет поэлементным требованиям к теплозащите.

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

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^p = 0,024 \cdot 5014 \cdot 7289 \cdot 0,385 = 337\,695 \text{ кВт ч/год}$$

8. Общие теплотери здания за отопительный период $Q_{общ}^{год}$, кВт ч/год, определяются по формуле:

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}) = 0,024 \cdot 5014 \cdot 7289 \cdot (0,508 + 0,051) = 490\,315 \text{ кВт ч/год}$$

9. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт ч / (м²год), определяется по формуле:

$$q = \frac{Q_{общ}^{год}}{A_{от}} = \frac{490315}{2418,9} = 202,7 \text{ кВт ч / (м}^2\text{год)}$$

4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ.

Общая характеристика здания.

Жилой дом по адресу: Тверская область Калининский р-н, д. Кривцово - 3-х этажное жилое здание.

Проектные решения.

Конструктивная схема здания – жесткая с несущими продольными стенами.

Конструкция наружных стен - многослойная: наружный слой из керамического лицевого кирпича марки СУЛПо-М75/Ф75/1,4 ГОСТ 379-2015 $\delta=120$ мм на цементно-песчаном растворе, воздушный зазор 30 мм, минераловатный утеплитель объемным весом 100 кг/куб.м $\delta=50$ мм, внутренний слой Газосиликатные блоки D500, В3.5 (1 вариант) Газобетонные блоки D500, В3.5 (2 вариант) $\delta=300$ мм на клею.

Оконные блоки, витражи выполняются из профилей ПВХ. Заполнение оконных блоков - двухкамерные стеклопакеты с прозрачным стеклом.

Кровля – плоская с внутренним водостоком.

Конструкция кровли: ПВХ мембрана - 1.5мм, Минераловатный утеплитель 120кг/куб.м- 50мм, Минераловатный утеплитель 50кг/куб.м- 150мм, Обмазочная гидроизоляция, Затирка цем. песчаным раствором -15мм, Пустотная плита перекрытия - 220мм.

Пол перекрытия первого этажа: ж/б плита 220мм.

Взам. инв. №	02/22
Подп. и дата	04.22
Взам. инв. №	02/22

						02/22-ЭЭЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		13

7 Коэффициенты

	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
25	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,95
26	Коэффициент, учитывающий снижение теплотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,1
27	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0
28	Коэффициент, учитывающий снижение использования тепlopоступлений в период превышения их над тепlopотерями	ν	0,8
29	Коэффициент учета дополнительных тепlopотерь системы отопления	β_n	1,13

8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

N п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
30	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ [Вт/(м ² ·°C)]	0.385
31	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ [Вт/(м ² ·°C)]	0,414(0.29)
32	Класс энергосбережения		С
33	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

9 Энергетические нагрузки здания

N п.п.	Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
34	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт ч/(м ³ год) кВт ч/(м ² год)	202,7
35	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт ч/(год)	337695
36	Общие тепlopотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт ч/(год)	490315

Взам. инв. №	
Подп. и дата	04.22
Взам. инв. №	02/22

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	02/22-ЭЭ3	Лист 17
------	---------	------	-------	---------	------	------------------	------------

Для квартир счётчики приняты однофазные СЭ101, класс точности 1.

Измерительные трансформаторы и их цепи подключения к счётчикам электроэнергии удовлетворяют требованиям п.п.1.5.16-1.5.25 ПУЭ-7. Счётчики сертифицированы Госстандартом России как средства измерения.

Сведения и перечень мероприятий по рациональному использованию воды, ее экономии.

Подключение водоснабжения здания предусмотрено от существующего. В здание запроектирован один ввод трубой ПЭ100 SDR17 75x4,5.

В каждой квартире устанавливаются счетчики учета холодной.

Приготовление горячей воды предусматривается от газовых котлов установленных в каждой квартире.

Сведения о расчетном (проектном) расходе воды на хозяйственно-питьевые нужды, в том числе на автоматическое пожаротушение и техническое водоснабжение, включая обратное.

- Расходы воды на нужды определены согласно СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*»:

4. Расходы воды на нужды здания определены согласно СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий»:

Потребитель	Расчетные расходы			Примечание
	м³/сут	м³/ч	л/с	
Общий расход воды				
Общий расход воды	112,63	10,28	5,1	B0
расход холодной воды	68,72	6,27	3,06	B1
расход горячей воды	43,91	4,01	2,04	T3

Перечень мероприятий по учету, сбережению и энергоэффективности водопотребления.

Предусмотрены следующие мероприятия:

- установка водосберегающей водоразборной арматуры.
- использование современных материалов для обеспечения герметичности системы и предотвращения протечек;

Перечень мероприятий по эффективному использованию теплоснабжения и вентиляции.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	04.22
Взам. инв. №	02/22

						02/22-ЭЭЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		19

