

**Общество с ограниченной ответственностью
«РК-Инвест»**

163000, Архангельск, пр-т Троицкий 95, корп. 1 оф.803
E-mail: rkinvest@mail.ru, тел:(8182) 63-93-00

Обоснование инвестиций, осуществляемых в инвестиционный проект по созданию объекта капитального строительства – «Многоквартирный дом на земельном участке с кадастровым номером 29:02:030803:1356 по адресу: Российская Федерация, Архангельская область, муниципальный округ Верхнетоемский, село Верхняя Тойма, улица Комсомольская, земельный участок 5»

Раздел 9 «Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

2024-4-ЭЭ

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

Общество с ограниченной ответственностью

«РК-Инвест»

163000, Архангельск, пр-т Троицкий 95, корп. 1 оф.803

E-mail: rkinvest@mail.ru, тел:(8182) 63-93-00

Обоснование инвестиций, осуществляемых в инвестиционный проект по созданию объекта капитального строительства— «Многоквартирный дом на земельном участке с кадастровым номером 29:02:030803:1356 по адресу: Российская Федерация, Архангельская область, муниципальный округ Верхнетоемский, село Верхняя Тойма, улица Комсомольская, земельный участок 5»

Раздел 9 «Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

2024-4-ЭЭ



Генеральный директор

Русанов В.Н.

Главный инженер проекта

Кузьмичев А.А.

2024

Обозначение документа	Наименование документа	Примечание	Стр.
2024-4-ЭЭ-С	Содержание тома		2
2024-4-СП	Состав проекта		3
2024-4-ЭЭ.ТЧ	Текстовая часть		
1	Обоснование выбора оптимальных основных (принципиальных) архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства с целью обеспечения соответствия объекта капитального строительства требованиям энергетической эффективности и требованиям его оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов		4
2	Перечень основных мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности (виды и объем мероприятий)		7
3	Сведения о классе энергетической эффективности объекта капитального строительства		7
2024-4-ЭЭ.ТР	Таблица регистрации изменений		8
	Всего листов		8

						2024-4-ЭЭ-С		
Изм.	Колич	Лист	№ док	Подпись	Дата	Содержание тома		
Разработал	Корнюх Л.В.			04.25				
ТИП	Кузьмичев А.А			04.25				
Н.контроль	Гарчук Т.В.			04.25				
						Стадия		
						Лист		
						Листов		
						П	1	1
						ООО «РК-Инвест»		

Обоснование инвестиций, осуществляемых в инвестиционный проект по созданию объекта капитального строительства – «Многоквартирный дом на земельном участке с кадастровым номером 29:02:030803:1356 по адресу: Российская Федерация, Архангельская область, муниципальный округ Верхнетоемский, село Верхняя Тойма, улица Комсомольская, земельный участок 5»

Раздел	Обозначение	Наименование	Примечание
Обоснование инвестиций			
1	2024-4-ПЗ	Пояснительная записка	
2	2024-4- ПЗУ	Схема планировочной организации земельного участка	
3	2024-4-АР	Основные (принципиальные) архитектурно-художественные решения.	
4	2024-4-КР	Основные (принципиальные) конструктивные и объемно- планировочные решения.	
5	2024-4-ИОС	Сведения об основном технологическом оборудовании, инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения и об инженерно-технических решениях;	
6	2024-4- ПОС	Проект организации строительства	
7	2024-4- ООС	Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
8	2024-4- ПБ	Перечень мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	
9	2024-4-ЭЭ	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
10	2024-4-СМ	Обоснование предполагаемой (предельной) стоимости строительства	
11	2024-4-ЗП	Проект задания на проектирование	

						2024-4-СП		
Изм.	Колич	Лист	№ док	Подпись	Дата			
Разработал		Корнюх Л.В.			04.25	Состав проекта	Стадия	Лист
ТИП		Кузьмичев А.А			04.25		П	1
								Листов
Н.контроль		Гарчук Т.В.			04.25		ООО «РК-Инвест»	

1. Обоснование выбора оптимальных основных (принципиальных) архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства с целью обеспечения соответствия объекта капитального строительства требованиям энергетической эффективности и требованиям его оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов

Ограждающие конструкции выполнены согласно нормам и требованиям СП 50.13330.2012 г. «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты».

Проектируемый жилой дом в Архангельской области, муниципальный округ Верхнетоемский, село Верхняя Тойма, по улице Комсомольская, земельный участок 5 представляет собой трехэтажное здания с техподпольем и подвальным этажом.

Наружные стены запроектированы из силикатного утолщенного кирпича марки СУР150 по ГОСТ 379-2015 ($\lambda_B=0,87 \text{ Вт/м}\cdot\text{0C}$) толщиной 380 мм, утеплены минераловатным утеплителем толщиной 200 мм (плотность 90 кг/м³, теплопроводность $\lambda_B=0,037 \text{ Вт/м}\cdot\text{0C}$, группа горючести НГ), облицованы вентилируемым навесным фасадом.

Ограждающая конструкция техподполья выполнена из сборных фундаментных блоков;

Окна запроектированы двухкамерный стеклопакет, переплеты из ПВХ, по ГОСТ 23166-2021.

Цокольное перекрытие – сборные железобетонные плиты перекрытия $b=220\text{мм}$, со стороны помещения утеплены плитами из экструзионного пенополистирола (теплопроводность $\lambda_B=0,030 \text{ Вт/м}\cdot\text{0C}$, группа горючести Г4) общей толщиной 200мм по пароизоляционному слою, поверх утеплителя выполнена стяжка толщиной 50мм, по стяжке предусматривается финишное покрытие.

Чердачное перекрытие – сборные железобетонные плиты перекрытия $b=220\text{мм}$, с наружной стороны утеплены минераловатным утеплителем толщиной 250 мм (плотность 100 кг/м³, теплопроводность $\lambda_B=0,041 \text{ Вт/м}\cdot\text{0C}$, группа горючести НГ)

В проекте принята система отопления – однотрубная стояковая с нижней разводкой по техподполью.

С целью повышения энергоэффективности проектируемого здания выполнены следующие мероприятия:

1. Установка приборов учета и расхода тепла, автоматического регулирования тепловой энергии фирмы «Данфосс» (или аналог) с погодным регулированием.
2. Установка терморегуляторов у отопительных приборов.
3. Для учета холодной воды предусмотрено устройство учета холодной воды с расходомером-счетчиком.
4. В электрощитовой установлены счетчики учета электроэнергии.

Использование вышеперечисленных приборов позволит:

- осуществить экономию тепловой энергии в переходные периоды отопительного сезона;
- повысить гидравлическую устойчивость системы теплоснабжения;
- улучшить гидравлическую балансировку системы теплоснабжения;
- улучшить гидравлическую балансировку системы отопления здания путем равномерного распределения теплоносителя в обратном трубопроводе

						2024-4-ЭЭ.ТЧ		
Изм.	Колич	Лист	№ док	Подпись	Дата	Пояснительная записка		
Разработал	Корнюх Л.В.				04.25			
ГИП	Кузьмичев А.А.				04.25			
Н.контроль	Гарчук Т.В.				04.25			
						Стадия	Лист	Листов
						П	1	4
						ООО «РК-Инвест»		

- снизить температуру теплоносителя в обратном трубопроводе.

Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций

В соответствии с ГОСТ 30494-2011, таблица 1 расчетная температура внутреннего воздуха по минимальному значению составляет 21°C.

$$D = \text{ГСОП} = (t_v - t_g) Z_8$$

$$\text{ГСОП} = (21 - (-5,0)) \times 235 = 6110 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут};$$

Нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{reg}} = a \times D + b$$

$$\text{Стены: } R_0^{\text{reg}} = 0,00035 \times 6110 + 1,4 = 3,538 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$\text{Перекрытие 1 этаж: } R_0^{\text{reg}} = 0,00045 \times 6110 + 1,9 = 4,649 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$\text{Чердачное перекрытие } R_0^{\text{reg}} = 0,00045 \times 6110 + 1,9 = 4,649 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Нормируемое сопротивление теплопередаче для светопрозрачных конструкций

$$R_{\text{ок}}^{\text{TP}} = 0,74 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

Нормируемое сопротивление теплопередаче для дверей

$$R_{\text{дв}}^{\text{TP}} = 0,6 (t_v - t_{\text{от}}) / \Delta t_v \times \alpha R = 0,6 (21 - (-29)) / 4 \times 8,7 = 0,86 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Наружные стены запроектированы из силикатного утолщенного кирпича марки СУР150 по ГОСТ 379-2015 ($\lambda_B = 0,87 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C}$) толщиной 380 мм, утеплены минераловатным утеплителем толщиной 200 мм (плотность 90 кг/м³, теплопроводность $\lambda_B = 0,037 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C}$, группа горючести НГ), облицованы вентилируемым навесным фасадом.

Требуемое сопротивление теплопередаче стены $R_0^{\text{reg}} = 3,538 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{ }^\circ\text{C}$ (по СП 50.13330.2012, табл. 4);

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт/м}^2\text{ }^\circ\text{C}$;

Принимаем коэффициент теплотехнической однородности 0,75 по ГОСТ Р 54851-2011, таблица 1, п. 4.4.2

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, определяемое по формуле: $R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n$, где R_1, R_2, R_n – термическое сопротивление отдельных слоев ограждающей конструкции ($R = \frac{\delta}{\lambda}$, δ – толщина слоя, λ – коэффициент теплопроводности).

Сопротивление теплопередаче наружной стены

$$R_0^{\text{cop}} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,87} + \frac{0,20}{0,037} + \frac{1}{23} \right) \times 0,75 = 4,500 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{reg}} = 3,538 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Конструкция цокольного перекрытия – ж/б плита толщиной 220 мм ($\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C}$), утеплитель – экструзионный пенополистирол (теплопроводность $\lambda_B = 0,030 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C}$, группа горючести Г4), толщиной 200 мм ($\lambda_B = 0,030 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C}$).

Требуемое сопротивление теплопередаче перекрытия $R_0^{\text{reg}} = 4,649 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Принимаем коэффициент теплотехнической однородности 0,8 по СТО 00044807-001-2006, таблица 8, п. 22а

Сопротивление теплопередаче цокольного перекрытия

$$R_0^{\text{cop}} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,20}{0,030} + \frac{1}{17} \right) \times 0,8 = 5,558 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{reg}} = 4,649 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Конструкция чердачного перекрытия – ж/б плита толщиной 220 мм ($\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C}$), утеплитель минераловатный толщиной 250 мм (плотность 100 кг/м³, теплопроводность $\lambda_B = 0,041 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C}$, группа горючести НГ).

						2024-4-ЭЭ.ТЧ	Лист 2
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Требуемое сопротивление теплопередаче перекрытия $R_0^{reg} = 4,649 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Принимаем коэффициент теплотехнической однородности 0,8 по СТО 00044807-001-2006, таблица 8, п. 22а

Сопротивление теплопередаче чердачного перекрытия

$$R_0^{cop} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,25}{0,041} + \frac{1}{12} \right) \times 0,8 = 5,123 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{reg} = 4,649 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Светопрозрачные конструкции: Конструкция окон в проекте принята двухкамерным стеклопакетом с формулой стеклопакета 4М1-14Ar -4М1- 14Ar –И4 (см. протокол испытаний № 12091/МФЦС/042022 от 11.04.2022 г.). Заполнение оконных проемов принято с фактическим сопротивлением теплопередаче

$$R_0^{ок} = 0,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_{ок}^{тр} = 0,74 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Входные двери: лист металла, утеплитель Пеноплекс 45 толщ. 50мм. ($\lambda_B = 0,032 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$), лист металла.

$$R_0^{дв} = 1,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_{дв}^{тр} = 0,86 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Таблица 1 - Теплотехнические показатели

№ № п/п	Показатель	Обозначение символа и ед. измерения показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$R_0, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$			
	стен				
	окон		3,538	4,500	
	входных дверей и ворот		0,74	0,76	
	покрытий (совмещенных)		0,86	1,56	
	чердачных перекрытий		4,649	5,123	
	(холодных чердаков)		-	-	
	перекрытий теплых				
	чердаков (включая				
	покрытие)				
	перекрытий над		4,649	5,558	
	техподпольями				
	перекрытий над		-	-	
	неотапливаемыми подвалами				
	или подпольями				
	перекрытий над проездами и		-	-	
	под эркерами				
	пола по грунту)				

						2024-4-ЭЭ.ТЧ	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ док	Подпись	Дата		3

№№ п/п	Показатель	Обозначение символа и ед. измерения показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактичес кое значение показател я
2	Кратность воздухообмена	п,ч-1	-	0,155	
3	Общий коэффициент теплопередачи здания	Km, Вт/(м ² 0С)	-	0,373	
4	Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за год	Вт/(м ³ *°С)	0,191 (СП 50.13330.20 12, табл. 14,)	0,147	

2. Перечень основных мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности (виды и объем мероприятий)

Основные мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности включают в себя:

- организацию систем мониторинга потребления энергоресурсов (электроснабжение, водоснабжение, учет тепловой энергии);
- применение энергосберегающих технологий в системах теплоснабжения и освещения (регулируемая система теплоснабжения здания, энергосберегающее осветительное оборудование, применение автоматизированных систем освещения).

3. Сведения о классе энергетической эффективности объекта капитального строительства

Класс энергетической эффективности объекта капитального строительства не ниже
В.

						2024-4-ЭЭ.ТЧ	Лист
							4
Изм.	Колич	Лист	№док	Подпись	Дата		

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов(страниц)				Всего листов в док.	Номер док.	Подп.	дата
	Измене нных	Замене нных	новых	аннулирова нных				

						2024-4-ЭЭ.ТР			
Изм.	Колич	Лист	№док	Подпись	Дата	Таблица регистрации изменений			
Разработал		Корнюх Л.В.			04.25				
ГИП		Кузьмичев А.А			04.25				
Н.контроль		Гарчук Т.В.			04.25				
						Стадия	Лист	Листов	
						П	1	1	
						ООО «РК-Инвест»			