



№ СРО-П-145-04032010 от 07 июня 2016 г.

Заказчик - ООО «Чура»

Коровник на 566 голов с роботизированной системой доения
в д. Чура Глазовского района УР

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 10_1. «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

21.006-АКАД-ЭЭ

Том 10-1



№ СРО-П-145-04032010 от 07 июня 2016 г.

Заказчик - ООО «Чура»

Коровник на 566 голов с роботизированной системой доения
в д. Чура Глазовского района УР

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 10_1. «Мероприятия по обеспечению соблюдения
требований энергетической эффективности и требований
оснащенности зданий, строений и сооружений приборами

учета используемых энергетических ресурсов»

Коровник на 566 голов с галереями (поз. 1 по ПЗУ)

21.006-АКАД-ЭЭ

Том 10-1

Директор

Широбоков А.С.


Главный инженер проекта

Вавилов Е.Л.

Ижевск, 2022


Обозначение	Наименование	Кол. листов	Прим.
21.006-АКАД-ЭЭ.С	Содержание тома	1	
21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ	Текстовая часть	23	
Приложение А	Энергетический паспорт здания. Производственно-бытовая часть	20	
Приложение Б	Энергетический паспорт здания. Зона содержания животных	14	
Приложение В	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	5	

Состав проектной документации приведен в отдельном томе 21.006-АКАД-СП.

Инв. № подл.	21.006-АКАД	Подп. и дата		Взам. инв. №													
								21.006-АКАД-ЭЭ.С									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата												
Разработал		Яруллин				16.03.22		Содержание тома					Стадия	Лист	Листов		
Проверил		Галимова				16.03.22							П	1	1		
													 Академия Строительства				
Н.контр.		Вавилов				16.03.22											
ГИП		Вавилов				16.03.22											

Оглавление

1. Перечень нормативной и ссылочной документации.....	4
2. Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха	5
3. Сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов	5
4. Сведения о потребности (расчетные (проектные) значения нагрузок и расхода) объекта капитального строительства в топливе, тепловой энергии, воде, горячей воде для нужд горячего водоснабжения и электрической энергии, в том числе на производственные нужды, и существующих лимитах их потребления	6
5. Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов	6
6. Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	7
7. Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства	7
8. Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	8
9. Сведения о классе энергетической эффективности (в случае если присвоение класса энергетической эффективности объекту капитального строительства является обязательным в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности	10

Инв. № подл. 21.006-АКАД	Взам. инв.	Подп. и дата	законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности..... 10					
			Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
Текстовая часть	Разработал	Яруллин			16.03.22	21.006-АКАД-ЭЭ		
	Проверил	Галимова			16.03.22			
	Н.контр.	Вавилов			16.03.22			
	ГИП	Вавилов			16.03.22			
						Стадия	Лист	Листов
						П	1	23
								

10. Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	10
11. Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе:	11
11.1. Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям	11
11.2. Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам	11
11.3. Требования к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы	12
11.4. Требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации	13
12. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	14
13. Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов ...	15
14. Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений)	16
15. Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта	

Инв. № подл. 21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, обратного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	18
16. Спецификации предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры	21
17. Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов	22
18. Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	22
19. Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода	22
20. Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией	23
Приложение А. Энергетический паспорт здания. Производственно-бытовая часть	23
Приложение Б. Энергетический паспорт здания. Зона содержания животных	44
Приложение В. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	54

Инв. № подл. 21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

1. Перечень нормативной и ссылочной документации

Раздел выполнен на основании следующих нормативных документов:

1. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
2. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009;
3. СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;
4. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;
5. Постановление Правительства РФ от 04 июля 2020 г. № 985 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
6. Постановление Правительства РФ от 07 декабря 2020 г. № 2035 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов»;
7. Градостроительный Кодекс РФ;
8. Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
9. Федеральный закон РФ № 261 от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ»;
10. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17.11.2017 №1550/пр.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
21.006-АКАД		

2. Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха

Расчетные параметры.

Климатические показатели холодного периода года

Населенные пункты	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, t_n , °C	Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 или 10 °C $z_{от}$, сут.	Средняя температура воздуха, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °C, , °C $t_{от}$
г. Глазов	-34	227	-5,7

Температурно-влажностный режим зданий

Здания	Температура внутреннего воздуха t_v , °C	Относительная влажность внутреннего воздуха φ_{int} , %	Температура точки росы t_d , °C
Коровник на 566 голов с галереей (поз.1 по ПЗУ) Производственно-бытовая часть	16	55	7,0
Коровник на 566 голов с галереей (поз.1 по ПЗУ). Зона содержания животных.	3	75	-1,0

3. Сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов

Тип установок	Кол-во		Вид потребляемого ресурса	Режим работы
Коровник на 566 голов с галереями (поз.1 по ПЗУ)				
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети				
Инфракрасные обогреватели	4	шт	Электроэнергия	Режим работы – круглосуточно в течение отопительного периода
Электрические конвекторы	10	шт	Электроэнергия	Режим работы – круглосуточно в течение отопительного периода
Приточные установки	2	шт	Электроэнергия	Режим работы – рабочая смена круглогодично
Вентиляторы	7	шт	Электроэнергия	Режим работы – рабочая смена круглогодично
Водоснабжение				
Водонагреватель накопительный	3	шт	Электроэнергия / холодная вода	Режим работы – круглосуточно
Насос циркуляционный	1	шт	Электроэнергия	Режим работы – круглосуточно

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	21.006-АКАД

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

Лист

5

Электроснабжение				
Светильник светодиодный	346	шт	Электроэнергия	Режим работы – в рабочее время
Технологические решения				
Незамерзающая поилка-ванна	12	шт	Электроэнергия / холодная вода	Режим работы – круглосуточно, подогрев в течение отопительного периода
Доильный робот	4	шт	Электроэнергия	Режим работы – в рабочее время
Скреперная установка	2	шт	Электроэнергия	Режим работы – в рабочее время
Маятник щетка	4	шт	Электроэнергия	Режим работы – в рабочее время
Водонагреватель	5	шт	Электроэнергия/ холодная вода	Режим работы – круглосуточно
Вентилятор	16	шт	Электроэнергия	Режим работы – рабочая смена круглогодично
Вакуумный насос	4	шт	Электроэнергия	Режим работы – круглосуточно
Воздушный компрессор	1	шт	Электроэнергия	Режим работы – круглосуточно
Танк охладитель молока	1	шт	Электроэнергия	Режим работы – круглосуточно
Компьютер персональный	1	шт	Электроэнергия	Режим работы – в рабочее время
Бункер для хранения кормов	1	шт	Электроэнергия	Режим работы – круглосуточно

4. Сведения о потребности (расчетные (проектные) значения нагрузок и расхода) объекта капитального строительства в топливе, тепловой энергии, воде, горячей воде для нужд горячего водоснабжения и электрической энергии, в том числе на производственные нужды, и существующих лимитах их потребления

№ п/п	Показатели и характеристики	Ед. измер.	Кол-во	Прим.
1	2	3	4	5
Коровник на 566 голов с галереей (поз.1 по ПЗУ).				
1	Макс. часовой расход теплоты на отопление	кВт	19,5	
2	Макс. часовой расход теплоты на вентиляцию	кВт	76,2	
3	Макс. часовой расход холодной воды	м³/ч	13,46	
4	Расчетная электрическая мощность	кВт	148	

5. Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов

В соответствии с ТУ №181047664/2 выданных Филиала «Удмуртэнерго» ПАО «Россети Центр и Приволжье», источником электроснабжения объекта является существующая ТП 10/04кВ, 400кВт.

Границей балансовой принадлежности являют со стороны энергоснабжающей организации нижние губки распределительного устройства РУ0,4кВ, расположенной на анкерной опоре заявителя. Со стороны заявителя являются кабельные наконечники вводного кабеля (провода), подключаемого в РУ0,4кВ.

1. Наименование энергопринимающих устройств заявителя: объект животноводства Коровник на 566 голов с роботизированной системой доения в д. Чура Глазовского района УР

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №		

2. Наименование и место нахождения объектов, в целях электроснабжения которых осуществляется технологическое присоединение энергопринимающих устройств заявителя: объект животноводства, Глазовский район, д.Чура, ул.Центральная, 2А.

3. Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет 148 (кВт).

4. Категория надежности третья.

5. Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение 0,4 (кВ).

6. Год ввода в эксплуатацию энергопринимающих устройств заявителя 2022.

7. Точка присоединения и максимальная мощность энергопринимающих устройств по каждой точке присоединения: выходные контакты коммутационного аппарата, устанавливаемого сетевой организацией в РУ-0,4 кВ ТП-98 ф.7 ПС Бройлерная (ф.3 ПС Сянино) - 148 (кВт).

8. Основной источник питания: ТП-98 ф.7 ПС Бройлерная (ф.3 ПС Сянино).

9. Резервный источник питания: обеспечивается заявителем за счет установки дизель-генераторной установки на объекте заявителя с исключением возможности параллельной работы автономных источников питания Заявителя с энергоустановками филиала Филиала «Удмуртэнерго» ПАО «Россети Центр и Приволжье».

6. Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

Электроприёмники III категории надёжности электроснабжения обеспечиваются электроэнергией от ТП 10/0,4кВ. При нарушении электроснабжения основного питания переключение на резервный ввод осуществляется автоматически.

В случае отключения питания по основной линии предусмотрена дизель генераторная установка 160кВт. Переключение на резервный источник питания выполняется вручную. Переключение на резервный источник питания выполняет квалифицированный электротехнический персонал по бланкам переключений, согласованным руководителем предприятия и электросетевой организацией.

Для потребителей I категории (системы пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре) устанавливаются дополнительные ИПБ. На Системах АПС и СОУЭ они идут согласно своему проекту ИОС5.1.

Проектной документацией для электроснабжения и управления системами противопожарной защиты предусматривается установка комплектных шкафов управления.

Инв. № подл. 21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 7
			21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	

Для отключения приточных вентиляционных систем при пожаре и закрытие огнезадерживающих клапанов проектной документацией предусматривается установка независимых расцепителей путём подачи сигнала в шкаф управления системой с прибора пожарной сигнализации.

Формирование сигналов на отключения при пожаре предусматриваются в разделе «ПБ»

7. Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства

Показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении и сооружении установлены действующими нормами и правилами. Приведены показатели по нормативному документу: СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

Наименование здания	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $q_{от}^p$, Вт/(м ³ ·°С)	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $q_{от}^{тр}$, Вт/(м ³ ·°С)	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт ч/(м ³ ·год)	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{от}^{год}$ кВт ч/год	Общие теплотери здания за отопительный период $Q_{общ}^{год}$ кВт ч/год
Коровник на 566 голов с галереей (поз.1 по ПЗУ) Производственно-бытовая часть	0,244	0,487	27,235	49022	49022
Коровник на 566 голов с галереей (поз.1 по ПЗУ) Зона содержания животных	0,194	-	8,618	46193	46193

8. Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)

Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, $q_{от}^{тр}$, Вт/(м³·°С).

Инв. № подл. 21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 8
			21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	

Для вновь создаваемых зданий, строений, сооружений удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшается с 1 июля 2018 г. - на 20 процентов по отношению к удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию.

Тип здания	Этажность здания							
	1	2	3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	0,455	0,414	0,372	0,359	0,336	0,319	0,301	0,290
Общественные, кроме перечисленных в стр. 3-6	0,487	0,440	0,417	0,371	0,359	0,342	0,324	0,311
Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	0,394	0,382	0,371	0,359	0,348	0,336	0,324	0,311
Дошкольные учреждения, хосписы	0,521	0,521	0,521	-	-	-	-	-
Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	0,266	0,255	0,243	0,232	0,232	-		
Административного назначения (офисы)	0,417	0,394	0,382	0,313	0,278	0,255	0,232	0,232

Классы энергосбережения жилых и общественных зданий

Обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, %	Рекомендуемые мероприятия, разрабатываемые субъектами РФ
При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий			
A++ A+ A	Очень высокий	Ниже -60 От -50 до -60 включительно От -40 до -50 включительно	Экономическое стимулирование
B+ B	Высокий	От -30 до -40 включительно От -15 до -30 включительно	Экономическое стимулирование
C+ C C-	Нормальный	От -5 до -15 включительно От +5 до -5 включительно От +15 до +5 включительно	Мероприятия не разрабатываются
При эксплуатации существующих зданий			
D	Пониженный	От +15,1 до +50 включительно	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании
E	Низкий	Более +50	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании, или снос

Изм. № подл.	Взам. инв. №
21.006-АКАД	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ	Лист 9

9. Сведения о классе энергетической эффективности (в случае если присвоение класса энергетической эффективности объекту капитального строительства является обязательным в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности

Коровник на 566 голов с галереей (поз. 1 по ПЗУ). Производственно-бытовая часть. Ограждающие конструкции здания и расчетные температурные условия внутри помещений соответствуют требованиям СП 50.13330.2012. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период составляет 0,331 Вт/м³°С, что не превышает 0,390 Вт/м³°С. Класс энергосбережения «С+» Нормальный. Проект здания соответствует нормативному требованию.

Коровник на 566 голов с галереей (поз. 1 по ПЗУ). Зона содержания животных. Для зданий производственного назначения класс энергосбережения не устанавливается.

10. Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)

Не допускается ввод в эксплуатацию зданий, для которых не обеспечено выполнение требований энергетической эффективности:

- здание должно иметь энергетический паспорт, составленный на основании требований СП 50.13330 и действующего законодательства (прилагается к данному проекту);
- инженерные системы здания должны быть оборудованы приборами учёта используемых энергетических ресурсов в соответствии с данными соответствующих разделов проекта;
- отдельные элементы и конструкции здания должны иметь теплотехнические характеристики не ниже указанных в таблице в п. 12;
- на скрытые работы, влияющие на энергетическую эффективность здания должны быть составлены акты.

- должны быть реализованы все проектные решения, влияющие на энергетическую эффективность здания (данные решения указаны в п. 14).

В процессе эксплуатации здания необходимо обеспечить выполнение требований энергетической эффективности:

- контроль за исправностью приборов учёта используемых энергетических ресурсов, а также своевременное техническое обслуживание данных приборов в соответствии с требованиями технической документации производителей.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
21.006-АКАД					

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ						Лист
						10

- предотвращение несанкционированного доступа в помещения установки приборов учёта используемых энергетических ресурсов, а также контроль за целостностью пломб, установленных на приборах.

- контроль за исправностью оборудования влияющего на энергетическую эффективность здания, а также своевременное техническое обслуживание данного оборудования в соответствии с требованиями технической документации производителей.

- контроль за целостностью тепловой изоляции трубопроводов и воздуховодов, а также своевременное восстановление повреждённых участков.

Данные требования должны выполняться в срок не менее пяти лет. Требования энергетической эффективности подлежат пересмотру не реже чем один раз в пять лет в целях повышения энергетической эффективности здания.

11. Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащённости их приборами учёта используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе:

11.1. Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям

Требования к решениям, влияющим на энергетическую эффективность:

1. Приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);
2. Удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);
3. Температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

11.2. Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам

Требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений и сооружений и их свойствам, к используемым в зданиях, строениях и сооружениях устройствам и технологиям, а также к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте зданий, строений и сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства,

Инв. № подл. 21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 11
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

реконструкции и капитального ремонта зданий, строений и сооружений, так и в процессе их эксплуатации приведены в таблице:

Показатель	Обо- значе- ние	Ед. изм.	Значение	Документ	Пункт
Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций здания	$R_o^{тр}$	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	В зависимости от типа здания, вида ограждающей конструкции и ГСОП	СП 50.13330.2012	п. 5.2
Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}^{тр}$	$Вт / (м^3 \cdot ^\circ C)$	В зависимости от отапливаемого объема здания и ГСОП	СП 50.13330.2012	п. 5.5
Ограничение минимальной температуры и недопущение конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающих конструкций в холодный период года				СП 50.13330.2012	п. 5.7
Теплоустойчивость ограждающих конструкций в теплый период года	Y	$Вт / (м^2 \cdot ^\circ C)$	По формуле в зависимости от тепловой инерции	СП 50.13330.2012	п. 6.6
Воздухопроницаемость ограждающих конструкций	$R_u^{тр}$	$м^2 \cdot ч \cdot Па / кг$	По формуле	СП 50.13330.2012	п. 7.1
Влажностное состояние ограждающих конструкций	$R_{п}^{тр}$	$м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$	По формуле	СП 50.13330.2012	п. 8.1
Теплоусвоение поверхности полов	$Y_{пол}^{тр}$	$Вт / (м^2 \cdot ^\circ C)$	По формуле	СП 50.13330.2012	п. 9.1
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий	$q_{от}^p$	$Вт / (м^3 \cdot ^\circ C)$	По расчету	СП 50.13330.2012	п. 10.1

11.3. Требования к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы

Основные требования к технологиям в инженерных системах для обеспечения энергетической эффективности:

1. Установка (при условии технической возможности) оборудования, обеспечивающего в системе внутреннего теплоснабжения здания поддержание температурного режима, автоматическое регулирование потребления тепловой энергии в системах отопления и вентиляции в зависимости от изменения температуры наружного воздуха.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Инв. № подл. 21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ</p>		Лист
											12

2. Оборудование (при условии технической возможности) отопительных приборов автоматическими терморегуляторами для регулирования потребления тепловой энергии в зависимости от температуры воздуха в помещениях.

3. Использование энергосберегающих ламп и устройств автоматического управления освещением в зависимости от уровня естественной освещенности, обеспечивающих параметры световой среды в соответствии с установленными нормами.

4. Интеграция в энергетический баланс зданий, строений, сооружений нетрадиционных источников энергии и вторичных энергоресурсов.

11.4. Требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации

Мероприятия по обеспечению требований энергетической эффективности разработаны в различных разделах проектной документации. Описания мероприятий приведены в таблице, обоснования и подтверждающие расчеты приведены в последующих подразделах настоящего раздела проектной документации.

Мероприятие	Описание	Раздел
Коровники на 566 голов (поз 1 по ПЗУ). Зона содержания животных.		
Обеспечение удельной теплозащитной характеристики здания не ниже нормативной	Сэндвич-панели с сопротивлением теплопередаче: для наружных стен $R_{\text{ф}}=2,29 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$; для покрытия $R_{\text{ф}}=2,74 \text{ м}^2 \text{°C/ Вт}$; для цоколя $R_{\text{ф}}=2,70 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$	Архитектурные решения
Утеплитель	Теплоизоляционный материал - сэндвич-панели с минеральной ватой $\lambda=0,038 \text{ Вт/(м °C)}$ толщиной: для наружных стен - 100 мм; для кровли - 120 мм. Для цоколя - пеноплекс $\lambda=0,032 \text{ Вт/(м °C)}$ толщиной 100 мм.	Архитектурные решения
Коровник на 566 голов (поз. 1 по ПЗУ). Производственно-бытовая часть.		
Обеспечение удельной теплозащитной характеристики здания не ниже нормативной	Сэндвич-панели с сопротивлением теплопередаче: для наружных стен $R_{\text{ф}}=3,38 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$; для покрытия $R_{\text{ф}}=4,46 \text{ м}^2 \text{°C/ Вт}$; для цоколя $R_{\text{ф}}=3,92 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$	Архитектурные решения
Утеплитель	Теплоизоляционный материал - сэндвич-панели с минеральной ватой $\lambda=0,038 \text{ Вт/(м °C)}$ толщиной: для наружных стен - 150 мм;	Архитектурные решения

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата			
21.006-АКАД					

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

Лист
13

Мероприятие	Описание	Раздел
	для покрытия 200 мм. Для цоколя - пеноплекс $\lambda=0,032$ Вт/(м °С) толщиной 150 мм.	

12. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов

1. Показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании. Данные по расчёту приведены в «Энергетическом паспорте здания».

2. Энергетическая эффективность здания достигается за счет выполнения в проекте комплекса требований:

- размещение более теплых и влажных помещений у внутренних стен здания;
- устройство теплых входных узлов с тамбурами;
- использование в наружных ограждающих конструкциях современных теплоизоляционных материалов, с высокими теплотехническими характеристиками, имеющими пониженный коэффициент теплопередачи и высокое сопротивление воздухопроницанию;
- использование энергетически эффективных светопрозрачных конструкций из ПВХ профилей с заполнением двухкамерными стеклопакетами;
- установка приборов отопления с термостатами;
- теплоизоляция воздуховодов, соприкасающихся с холодным воздухом.
- внедрение прогрессивного современного оборудования, которое снижает потребление электроэнергии;
- величина потери напряжения не превышает значения 7,5% от трансформаторной подстанции до наиболее удалённого электроприёмника, при этом напряжение от ВРУ до наиболее удалённых светильников не превышает 3%, а до прочих потребителей не превышает 4%;
- применение в системе внутреннего освещения энергосберегающих светодиодных светильников.

3. Требования к отдельным элементам, конструкциям здания и их свойствам определены на основании расчётов и сведены в таблицу.

Наименование элемента конструкции здания	Наименование параметра	Требуемое значение, не менее
Коровники на 566 голов (поз. 1 по ПЗУ). Зона содержания животных.		
Наружные стены	Нормируемое сопротивление теплопередаче, $m^2\text{°C}/\text{Вт}$	1,10
Покрытие	- / -	1,38
Окна	- / -	0,30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Инв. № подл. 21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №	<div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ</div>	Лист
										14

Наименование элемента конструкции здания	Наименование параметра	Требуемое значение, не менее
Наружные двери	- / -	0,69
Коровник на 566 голов (поз. 1 по ПЗУ). Производственно-бытовая часть.		
Наружные стены	Нормируемое сопротивление теплопередаче, м ² °C/Вт	2,95
Покрытие	- / -	3,93
Окна	- / -	0,72
Наружные двери	- / -	0,82

Монтаж элементов и конструкций здания необходимо проводить в строгом соответствии с указаниями их производителей, силами квалифицированного персонала. На все виды работ, влияющие на энергетическую эффективность здания должны быть составлены технологические карты, содержащие требования по устранению возможных дефектов, возникающих при выполнении этих работ.

4. До приемки корпуса в эксплуатацию провести тепловизионное обследование ограждающих конструкций и предоставить отчет.

13. Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов

1. Применение приборов учета используемых энергетических ресурсов: электроэнергии, холодной воды.

2. Все средства измерения (приборы учета), используемые при учете энергоресурсов, должны быть постоянно на контроле потребителей. Приборы учёта, у которых истек срок действия поверки, к эксплуатации не допускаются.

3. Приборы учета должны быть защищены от несанкционированного доступа, нарушающего достоверность учета энергетических ресурсов. Выбор приборов для учета энергоресурсов потребитель осуществляет по согласованию с энергоснабжающей организацией.

4. Требования к измерительным трансформаторам:

- вывод измерительных обмоток трансформаторов должны иметь защиту от несанкционированного доступа;

- должны входить в перечень средств измерений, внесенных в Гос. реестр и иметь действующее свидетельство о поверке, межповерочный интервал должен составлять не менее 10 лет.

- класс точности ТТ должен быть не ниже 0,5*;

Трансформаторы тока в сетях с заземленной нейтралью устанавливаются на каждую фазу.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №		

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

Лист

15

14. Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений)

Нормативные параметры

Нормативные параметры для выполнения расчетов приняты по действующим нормам и правилам и указаны в таблице со ссылками на реквизиты нормативов, пункты, таблицы и с указанием факторов, влияющих на выбор параметра.

Норматив	Влияющие факторы	Документ	
		Реквизиты	Таблица, пункт
Температура внутреннего воздуха для расчета теплозащиты	Тип здания по табл. 3 СП 50.13330.2012	ГОСТ 30494-96 и ГОСТ 12.1.005-88	Табл. 1, 2 и табл.1, соответственно
Влажность внутреннего воздуха	Тип здания по табл. 3 СП 50.13330.2012	ГОСТ 30494-96 и ГОСТ 12.1.005-88	Табл. 1, 2 и табл.1, соответственно
Зона влажности района строительства объекта	Размещение объекта на территории Российской Федерации	СП 50.133330.2012	Приложение В
Выбор условий эксплуатации А или Б	Влажностный режим помещений и зона влажности района строительства	СП 50.133330.2012	п.п. 4.3-4.4
Параметры наружного воздуха	Населенный пункт	СП 131.13330.2020	Табл. 3.1,4.1
Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций	Тип здания, градусо-сутки отопительного периода и вид ограждающей конструкции	СП 50.133330.2012	Табл. 3
Коэффициенты теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции	Расположение ограждающей конструкции	СП 50.133330.2012	Табл. 4
Коэффициенты теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции	Расположение ограждающей конструкции	СП 50.133330.2012	Табл. 6
Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и	Тип и этажность здания	СП 50.133330.2012	Табл. 13, 14

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата			
21.006-АКАД					

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

Лист
16

Норматив	Влияющие факторы	Документ	
		Реквизиты	Таблица, пункт
вентиляцию зданий			
Классы энергетической эффективности жилых и общественных зданий	Величина отклонения расчетного значения показателя удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого	СП 50.133330.2012	п. 10.3, табл. 15

Параметры наружного воздуха

Нормативные условия отопительного периода определены по СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» с учетом указаний СП 50.13330.2012 и приведены в таблице.

Расчетная температура наружного воздуха в холодный период года принята равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

Параметр	Значение
Населенный пункт:	г.Глазов
Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты, °С	Минус 34
Продолжительность отопительного периода, сут	227
Средняя температура отопительного периода, °С	Минус 5,7
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	3,6

Градусо-сутки отопительного периода

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП), °С·сут/год, являются важнейшим параметром для определения нормативных характеристик теплозащиты здания, таких как базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций и нормируемого значения удельной теплозащитной характеристики здания.

При расчете ГСОП учитывается средняя температура наружного воздуха и продолжительность отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых, и не более 8 °С - в остальных случаях.

Теплозащитные характеристики зданий

Теплозащитная оболочка здания (совокупность ограждающих конструкций, образующих замкнутый контур, ограничивающий отапливаемый объем здания) должна отвечать следующим требованиям:

- приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций зданий;

Инв. № подл. 21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 17
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

- ограничению температуры и недопущению конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающей конструкции, за исключением окон с вертикальным остеклением;
- классификации, определению и повышению энергетической эффективности проектируемых и существующих зданий;
- контролю нормируемых показателей, включая энергетический паспорт здания.

15. Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, обратного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Уровень теплозащиты ограждающих конструкций

Название	Описание технических решений	Приведенное сопротивление теплопередаче, $m^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Ссылка
Коровники на 566 голов (поз. 1 по ПЗУ). Зона содержания животных.			
Наружная стена	Сэндвич-панели с минеральной ватой 100 мм, $\lambda=0,038 \text{ Вт}/(\text{м } ^\circ\text{C})$	2,29	
Покрытие	Сэндвич-панели с минеральной ватой 120 мм, $\lambda=0,045 \text{ Вт}/(\text{м } ^\circ\text{C})$	2,74	
Цоколь	Ж/б толщиной 200 мм, пеноплекс $\lambda=0,032 \text{ Вт}/(\text{м } ^\circ\text{C})$ толщиной 100 мм.	2,70	
Окна	Подъемно-опускные рулонные шторы с заполнением поликарбонатом толщиной 10 мм	0,30	
Световой фонарь	Световая конструкция из поликарбоната толщиной 20 мм	0,30	
Ворота	Ворота подъемно-секционные утепленные	0,74	
	Ворота распашные утепленные	0,69	
Пол по грунту 1 зона	Неутепленный	2,1	
Пол по грунту 2 зона	Неутепленный	4,3	
Пол по грунту 3 зона	Неутепленный	8,6	
Пол по грунту 4 зона	Неутепленный	14,2	
Коровник на 566 голов (поз. 1 по ПЗУ). Производственно-бытовая часть.			
Наружная стена	Сэндвич-панели с минеральной ватой 150 мм, $\lambda=0,045 \text{ Вт}/(\text{м } ^\circ\text{C})$	3,38	
Чердачное перекрытие	Сэндвич-панели с минеральной ватой 200 мм, $\lambda=0,045 \text{ Вт}/(\text{м } ^\circ\text{C})$	4,46	
Цоколь	Ж/б толщиной 200 мм, пеноплекс $\lambda=0,032 \text{ Вт}/(\text{м } ^\circ\text{C})$ толщиной 150 мм.	3,92	
Окна	Однокамерный стеклопакет в ПВХ профиле	0,72	
Двери, ворота	Утепленные	1,38	
Пол по грунту 1 зона	Неутепленный	2,1	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	21.006-АКАД

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

Лист
18

Пол по грунту 2 зона	Неутепленный	4,3	
Пол по грунту 3 зона	Неутепленный	8,6	

Характеристика оборудования здания

Электроснабжение всего объекта в целом	<p>Схема электроснабжения принята согласно СП 256.1325800.2016 п.7.1, заданий смежных разделов, и в соответствии с техническими условиями на электроснабжение объекта Категория электроснабжения – III.</p> <p>Электроснабжение Коровник на 566 голов с роботизированной системой доения в д. Чура Глазовского района УР осуществляется от РУ0,4кВ по ж/б опорам спаренным проводом СИП2 2х(3х150+1х95).</p> <p>Точкой присоединения является РУ0,4кВ, расположенной на опорке №1.</p> <p>Резервным источником питания является Электростанция дизельная MW-Power 160C-T400-2P, расположенная возле опоры №9. Переход на резервное питание выполняется автоматически при помощи АВР(поставляется комплектно с ДГУ) при отсутствии напряжения на основном вводе. Приемником электроэнергии объекта Коровник на 566 голов с роботизированной системой доения в д. Чура Глазовского района УР является щит ЩС. Распределение электроэнергии по потребителям выполняет щит ЩС.</p> <p>Для потребителей I категории (системы пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре) устанавливаются дополнительные ИПБ. На Системах АПС и СОУЭ они идут согласно своему проекту ИОС5.1.</p>
Коровники на 566 голов (поз. 1 по ПЗУ). Производственно-бытовая часть.	
Источник теплоснабжения здания	Источником теплоснабжения является электрическая сеть.
Система отопления здания	В качестве отопительных приборов в производственно-бытовой части (поз.1 по ПЗУ) применяются электрические конвекторы.
Тип нагревательных приборов	Конвекторы климатического исполнения УХЛ4 по ГОСТ 15510-69. Защита от поражения электротоком - класс 1.
Регулирование теплоотдачи приборов	Конвекторы имеют встроенный термостат, предназначенный для регулирования и автоматического поддержания заданной температуры воздуха в помещении.
Система вентиляции	<p>В производственно-бытовых помещениях коровника (поз.1) предусматривается устройство приточной и вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением. Состав приточных установок: заслонка с электроприводом, фильтр с классом очистки G3, электрический воздухонагреватель, вентилятор, шумоглушитель, гибкие вставки, блок управления, датчик перепада давления на фильтре, канальный датчик температуры воздуха, преобразователь частоты. Установка поставляется с полной системой автоматики, контрольно-измерительными приборами.</p> <p>Для удаления воздуха применяются вытяжная установка, канальные и осевые вентиляторы. Предусмотрены отдельные вытяжные системы для следующих групп помещений: молочно-моечной, вакуум-насосной; санузел, КУИ; гардеробная.</p>
Система водоснабжения	<p>Система водопровода коровника тупиковой с верхней разводкой магистралей на отм. +2,400, от уровня пола. Подача воды предусматривается:</p> <ul style="list-style-type: none"> -на хозяйственно-питьевые нужды персонала; -на приготовление горячей воды для хоз.бытовых и производственных нужд; -на технологическое оборудование.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инва. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата			
21.006-АКАД					

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

Лист

19

	Разводка трубопроводов предусматривается открыто по стенам, колоннам и постоянным конструкциям.
Теплоизоляция трубопроводов	Для предотвращения замерзания воды полипропиленовые трубопроводы холодного и горячего водоснабжения прокладываются в гибкой трубной изоляции толщиной 9 мм.
Коровник на 566 голов (поз. 1 по ПЗУ). Зона содержания животных.	
Источник теплоснабжения здания	Источником теплоснабжения является электрическая сеть.
Система отопления здания	Согласно технологического и технического задания температурно-влажностный режим в зоне содержания животных для холодного периода года не нормируется. Отопление не предусматривается, за исключением зоны помещения доильного робота, где устанавливаются электрические инфракрасные обогреватели.
Тип нагревательных приборов	Инфракрасные обогреватели имеют степень пылевлагозащиты IP54, класс электрозащиты 1.
Регулирование теплоотдачи приборов	Обогреватели оснащены встроенным термостатом, предназначенным для автоматического поддержания заданной температуры воздуха в помещении.
Система вентиляции	В зоне для содержания животных приток воздуха предусматривается через подъемно-опускные рулонные шторы, в теплый период - дополнительно через ворота. Общая площадь рулонных штор в оставляет 220,8*1,2=265 м2. Степень открытия определяется в зависимости от погодных условий посезонно. Приток воздуха предусматривается через подъемно-опускные панели с заполнением из сотового поликарбоната. Для предотвращения сквозняка в холодный и переходный периоды года открытие штор возможно с одной стороны (с подветренной) в зависимости от направления ветра. Величина открытия по высоте (при скорости движения воздуха 1 м/с) составляет: в холодный период - 0,06 м; в переходный период - 0,19 м; в теплый период - полностью открытые. Вытяжная вентиляция - естественная, осуществляется с помощью вентиляционных шахт в кровле здания. Общая площадь сечения шахт составляет 21*1,0*1,0=21 м2. Шахты оснащаются воздушными заслонками с механической системой управления. Система представляет собой 2 троса: основной и натяжной. Основной трос проходит под всеми шахтами, к одному его концу присоединен противовес (пружина), другой крепится к лебедке. Натяжной трос крепится к подпружиненной заслонке, вращающейся внутри шахты, другой его конец присоединен к основному тросу. Тросы натягиваются через систему блоков (роликов). Основной трос имеет стопорные кольца, позволяющие фиксировать его положение при вращении лебедки, тем самым регулируя степень открытия заслонок.
Система водоснабжения	Система водопровода принята кольцевой с верхней разводкой магистралей на отм +3,300 от уровня пола. Подача воды предусматривается: -к технологическому оборудованию для поения животных – автопоилки групповые; -к внутренним поливочным кранам; -к наружным поливочным кранам для поливки территории, в теплый период года; -на технологические нужды доильных роботов. Трубопроводы водоснабжения санприборов запроектированы из полипропиленовых труб армированных стекловолокном.
Теплоизоляция трубопроводов	Для предотвращения замерзания воды в распределительном кольцевом трубопроводе в холодный период года предусматривается установка циркуляционного насоса на обводной линии. Полипропиленовые трубопроводы холодного водоснабжения прокладываются в гибкой трубной изоляции толщиной 13 мм с прокладкой греющего

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №		

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

Лист

20

кабеля по всей длине трубопровода.

16. Спецификации предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры

№п/п	Наименование	Обозначение	Ед.изм.	Кол-во
1	Теплоизоляция трубопроводов тепло и водоснабжения трубки из вспененного каучука $\lambda=0,043$ Вт/м ^{°C} толщ. 9 мм		м	240
2	Теплоизоляция трубопроводов тепло и водоснабжения трубки из вспененного каучука $\lambda=0,043$ Вт/м ^{°C} толщ. 13 мм		м	1098
3	Теплоизоляция воздуховодов - маты прошивные базальтовые $\lambda=0,045$ Вт/м ^{°C} толщиной 20 мм		м2	34
4	Светильник с светодиодной лампой, 15 Вт		шт.	8
5	Светильник с светодиодной лампой, 16,7 Вт		шт.	269
6	Светильник с светодиодной лампой, 24 Вт		шт.	6
7	Светильник с светодиодной лампой, 30 Вт		шт.	8
8	Светильник с светодиодной лампой, 36 Вт		шт.	49
9	Светильник с светодиодной лампой, 100 Вт		шт.	6
	Кабель медный не бронированный огнестойкий с низким дымо- и газовыделением (Low Smoke), ТУ 16.К71-337-2004			
10	3х1,5-1 кв.мм	ВВГнг(A)LS	м	730
11	3х2,5-1 кв.мм	ВВГнг(A)LS	м	1483
12	5х1,5-1 кв.мм	ВВГнг(A)LS	м	635
13	5х2,5-1 кв.мм	ВВГнг(A)LS	м	445
14	5х4-1 кв.мм	ВВГнг(A)LS	м	170
15	5х6-1 кв.мм	ВВГнг(A)LS	м	210
16	5х16-1 кв.мм	ВВГнг(A)LS	м	70
17	5х50-1 кв.мм	ВВГнг(A)LS	м	30
18	3х1,5-1 кв.мм	ВВГнг(A)FRLS	м	685
	Кабель медный гибкий не бронированный с низким дымо- и газовыделением (Low Smoke), ТУ 16.К71-310-2001			
19	2х1,5-1 кв.мм	ВВГнг(A)LS	м	1150
20	Утеплитель наружных стен - сэндвич панели с минеральноватным утеплителем $\lambda=0,045$ Вт/(м·K) толщиной 100 мм		м2	1003
21	Утеплитель кровли - сэндвич панели с минеральноватным утеплителем $\lambda=0,045$ Вт/(м·K) толщиной 120 мм		м2	2755
22	Утеплитель цоколя $\lambda=0,032$ Вт/(м·K) - пеноплекс, толщ. 100 мм		м2	229
23	Утеплитель цоколя $\lambda=0,038$ Вт/(м·K) - пеноплекс, толщ. 150 мм		м2	42

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
21.006-АКАД		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ

Лист
21

17. Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов

Места расположения счётчиков учёта электроэнергии является РУ0,4 кВт, устанавливаемая сетевой организацией. Класс точности активной/реактивной 0,5*. Входят в перечень средств измерений, внесенных Гос. реестр СИ. Диапазон рабочих температур -40 до +60°C. Содержат функцию интервального получасового измерителя потребления электроэнергии.

Система водоснабжения коровника на 566 голов (поз. 1 по ПЗУ) предусматривается от одного ввода водопровода. На вводе устанавливается турбинный счетчик ВСХН-65, DN65 мм.

18. Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Приточные вентустановки оснащены полным комплектом автоматики, обеспечивающим поддержание необходимой температуры приточного воздуха, отключение оборудования в случае неисправности.

Отдельная автоматизация электрической системы отопления для обеспечения поддержания необходимой температуры не требуется.

19. Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода

Согласно п. 5.15 СП 8.13130.2020 расчетное количество одновременных пожаров – на объекте один.

Источником наружного пожаротушения приняты проектируемые пожарные резервуары — 4 шт объемом по 90 м³.

Существующие резервуары, 2 шт по 200 м³, расположены на расстоянии менее 30 м от существующего коровника. Проектируется вынос точки забора воды в колодец 3/МК, расположенный на расстоянии более 30 м от зданий. Подача воды для заполнения противопожарных резервуаров предусматривается пожарным рукавом от коровника поз. 1 по ПЗУ. Согласно п.10.4 СП 8.13130.2020 «...Для увеличения радиуса обслуживания допускается прокладка от резервуаров или водоемов тупиковых трубопроводов длиной не более 200 м с устройством приемных колодцев по п.10.7 настоящего свода правил...». На основании данного пункта проектируется обвязка резервуаров объединяющими трубопроводами Ø200 мм и устройство тупиковых ответвлений Ø200 мм длиной не более 200 м.

На наружной сети водопровода устанавливаются водопроводные колодцы. Колодцы предусматриваются из сборных железобетонных элементов - колец и плит по ТПР 901-09-11.84 альбом II с установкой запорной арматуры. Кроме люков по ГОСТ 3634-99, в колодцах устанавливаются утепляющие крышки согласно ТПР 902-09-22.84 альб. VII л. КЖИ-К1.

Инв. № подл. 21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 22
			21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	

20. Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией

Обеспечение строительства электроснабжением производится от дизельных электростанций.

Электроэнергия в строительстве расходуется на силовые потребители; технологические процессы; отопление бытовых помещений; внутреннее освещение временных зданий; наружное освещение мест производства работ, складов, подъездных путей и территории строительства. В состав бытовых помещений входят гардеробные, душевые, умывальни, санузлы, помещения для обогрева или охлаждения, хранения и выдачи спецодежды. В соответствии с ведомственными нормативными документами допускается предусматривать в дополнение к указанным и другие санитарно-бытовые помещения и оборудование.

Источником временного теплоснабжения на период строительства являются электрические радиаторы масляные.

Обеспечение водой - вода привозная. Вода для питьевых нужд работающих поставляется на строительную площадку по договору с водоснабжающей компанией. Для питья в бытовых помещениях предусмотрены кулеры холодной воды.

Инв. № подл. 21.006-АКАД	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	21.006-АКАД-ЭЭ.ТЧ			

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

1 Общая информация

Дата заполнения	28.02.2022
Адрес здания	Удмуртская Республика, Глазовский район, д.Чура
Разработчик проекта	ООО ПСК "Инжиниринг"
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	21.006-АКАД-ЭЭ
Назначение здания, серия	Общественное
Этажность, количество секций	1
Количество квартир/офисов	1 / 1
Расчетное количество жителей/служащих	0 / 6
Размещение в застройке	Пристроенное
Конструктивное решение	Крупнопанельное

2 Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_H	°C	-34,00
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	-5,70
3	Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут	227
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C·сут	4925
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_B	°C	16,00
6	Расчетная температура теплого чердака	$t_{черд}$	°C	-
7	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°C	-

3 Показатели геометрические

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}$, м2	-	324,7	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}$, м2	-	-	
10	Расчетная площадь (общественных зданий)	A_p , м2	-	301,8	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}$, м3	-	905,0	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	-	6,3005	

Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	21.006-АКАД-ЭЭ	Лист
							1

ЭнергоПаспорт 2019 (Сертификация соответствия №РА.РУ.АБ86.Н01183)	13	Показатель компактности здания	$K_{КОМП}$	-	0,99		
	14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_H^{сум}$, м2	-	900,1		
	Помещение Помещения +5						
		СН 150 (Наружная стена)	$A_{СТ}$	-	140,8		
		ЦОК 300 (Наружная стена)	$A_{СТ}$	-	17,7		
		ПЧ 80 (Чердачное перекрытие с кровлей из штучных материалов)	$A_{Черд}$	-	246,6		
		ОН 3 (Окно, балконная дверь, витрина, витраж)	$A_{ОК}$	-	6,2		
		ДН (Дверь (кроме балконной), ворота)	$A_{ДВ}$	-	2,1		
		ПГ 1 (Пол по грунту)	$A_{ЦОК}$	-	23,0		
		ПГ 2 (Пол по грунту)	$A_{ЦОК}$	-	19,5		
		ПГ 3 (Пол по грунту)	$A_{ЦОК}$	-	7,4		
		КР 200 (Покрытие)	$A_{Покр}$	-	159,8		
	Помещение Помещения +16						
		СН 150 (Наружная стена)	$A_{СТ}$	-	11,6		
		ЦОК 300 (Наружная стена)	$A_{СТ}$	-	3,5		
		ПЧ 80 (Покрытие)	$A_{Покр}$	-	33,8		
		ДН (Дверь (кроме балконной), ворота)	$A_{ДВ}$	-	2,1		
		ПГ 1 (Пол по грунту)	$A_{ЦОК}$	-	19,5		
		ПГ 2 (Пол по грунту)	$A_{ЦОК}$	-	13,5		
		ПГ 3 (Пол по грунту)	$A_{ЦОК}$	-	9,6		
	КР 200 (Покрытие)	$A_{Покр}$	-	35,5			
Помещение Помещения +18							
	СН 150 (Наружная стена)	$A_{СТ}$	-	24,5			
	ЦОК 300 (Наружная стена)	$A_{СТ}$	-	10,5			
	ПЧ 80 (Покрытие)	$A_{Покр}$	-	57,4			
	ОН 3 (Окно, балконная дверь, витрина, витраж)	$A_{ОК}$	-	7,8			
	ПГ 1 (Пол по грунту)	$A_{ЦОК}$	-	24,8			
	ПГ 2 (Пол по грунту)	$A_{ЦОК}$	-	22,8			
	ПГ 3 (Пол по грунту)	$A_{ЦОК}$	-	0,1			
Взам. инв. N						Лист	
Подп. и дата						21.006-АКАД-ЭЭ	2
Инв. N подл.							
	Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	

ЭнергоПаспорт 2019 (Сертифика соответствия №РА.РУ.ДБ86; Н01183)	4 Показатели теплотехнические										
	№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения		Нормируемое значение	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение				
	16	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}$, м2·°C/Вт		-	2,401					
	Помещение Помещения +5										
		СН 150 (Наружная стена)	$R_{ст}$		2,68	3,38					
		ЦОК 300 (Наружная стена)	$R_{ст}$		2,68	2,50					
		ПЧ 80 (Чердачное перекрытие с кровлей из штучных материалов)	$R_{черд}$		3,02	1,86					
		ОН 3 (Окно, балконная дверь, витрина, витраж)	$R_{ок}$		0,68	0,25					
		ДН (Дверь (кроме балконной), ворота)	$R_{дв}$		0,60	0,60					
		ПГ 1 (Пол по грунту)	$R_{цок}$		0,50	2,20					
		ПГ 2 (Пол по грунту)	$R_{цок}$		0,50	4,40					
		ПГ 3 (Пол по грунту)	$R_{цок}$		0,50	8,70					
		КР 200 (Покрытие)	$R_{покр}$		3,57	4,46					
	Помещение Помещения +16										
		СН 150 (Наружная стена)	$R_{ст}$		2,68	3,38					
		ЦОК 300 (Наружная стена)	$R_{ст}$		2,68	3,92					
		ПЧ 80 (Покрытие)	$R_{покр}$		3,57	1,86					
		ДН (Дверь (кроме балконной), ворота)	$R_{дв}$		0,77	1,38					
		ПГ 1 (Пол по грунту)	$R_{цок}$		0,64	2,20					
		ПГ 2 (Пол по грунту)	$R_{цок}$		0,64	4,39					
		ПГ 3 (Пол по грунту)	$R_{цок}$		0,64	8,70					
		КР 200 (Покрытие)	$R_{покр}$		3,57	4,46					
	Помещение Помещения +18										
		СН 150 (Наружная стена)	$R_{ст}$		2,68	3,38					
		ЦОК 300 (Наружная стена)	$R_{ст}$		2,68	3,32					
		ПЧ 80 (Покрытие)	$R_{покр}$		3,57	1,86					
		ОН 3 (Окно, балконная дверь, витрина, витраж)	$R_{ок}$		0,68	0,72					
	Взам. инв. N										
	Подп. и дата										
	Инв. N подл.										
											Лист
											3
	Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	21.006-АКАД-ЭЭ				

ЭнергоПаспорт 2019 (Сертификат соответствия №РА.РУ.АБ86.Н01183)

АБК.епр

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Энергопаспорт 2019 (Сертификат соответствия №РА.РУ.АБ66.Н01183)

АБК.епр

Лист

4

	ПГ 1 (Пол по грунту)	R _{цок}	0,66	2,20	
	ПГ 2 (Пол по грунту)	R _{цок}	0,66	4,40	
	ПГ 3 (Пол по грунту)	R _{цок}	0,66	8,70	

5 Показатели вспомогательные

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное (проектное) значение
17	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	K _{общ} , Вт/м2·°C	-	0,276
18	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n _в , 1/ч	-	0,178
19	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q _{быт} , Вт/м2	-	0,000
20	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	C _{тепл} , руб/кВт·ч	-	

6 Удельные характеристики

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное (проектное) значение
1	2	3	4	5
21	Удельная теплозащитная характеристика здания	k _{об} , Вт/м3·°C	-	0,275
21*	Требуемая удельная теплозащитная характеристика здания	k _{об} ^{тр} , Вт/м3·°C	-	0,404
22	Удельная вентиляционная характеристика здания	k _{вент} , Вт/м3·°C	-	0,056
23	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	k _{быт} , Вт/м3·°C	-	0,000
24	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	k _{рад} , Вт/м3·°C	-	0,000

7 Коэффициенты

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение
25	Коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления	K _{рег}	0,8000
26	Коэффициент эффективности рекуператора	k _{эф}	0,0000

						21.006-АКАД-ЭЭ	Лист
							4
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата		

ЭнергоПаспорт'2019 (Сертифика соответствия №РА.РУ.АБ86.Н01183)

ABK.enp

ABK.enp

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подп.

						21.006-АКАД-ЭЭ	Лист
							5
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата		

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ
ПРОТОКОЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ПО СП 50.13330, Приложение Г

Общая информация

Дата заполнения	28.02.2022
Адрес здания	Удмуртская Республика, Глазовский район, д. Чура
Разработчик проекта	ООО ПСК "Инжиниринг"
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	21.006-АКАД-ЭЭ
Назначение здания, серия	Общественное
Этажность, количество секций	1
Количество квартир/офисов	1 / 1
Расчетное количество жителей/служащих, посетителей	0 / 6
Размещение в застройке	Пристроенное
Конструктивное решение	Крупнопанельное

ЭнергоПаспорт 2019 (Сертификат соответствия RA.RU.AB86.H01183)

АБК.епр

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

						21.006-АКАД-ЭЭ	Лист
							1
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата		

1.

Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^p$, Вт/(м³·°C) следует определять по формуле:

$$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} (k_{быт} + k_{рад}) = 0,331 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)} \quad (\text{Г. 1})$$

где $k_{об} = 0,275$ Вт/(м³·°C) - удельная теплозащитная характеристика здания;

$k_{вент} = 0,056$ Вт/(м³·°C) - удельная вентиляционная характеристика здания;

$k_{быт} = 0,000$ Вт/(м³·°C) - удельная характеристика бытовых тепловыделений здания;

$k_{рад} = 0,000$ Вт/(м³·°C) - удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации;

$\beta_{КПИ} = 0,735$ - коэффициент полезного использования тепlopоступлений, определяемый по формуле:

$$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5n_v) \quad (\text{Г. 1a})$$

где $K_{рег} = 0,8000$ - коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления;

$n_v = 0,178$ 1/ч - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период;

$$n_v = n_{v1} \cdot q_1 + \dots + n_{vN} \cdot q_N$$

где n_{v1} - средняя кратность воздухообмена отдельного помещения;

q_1 - количество помещений с такими характеристиками;

$$n_v = 0,0567 \cdot 1 + 0,0584 \cdot 1 + 0,0628 \cdot 1 = 0,178 \text{ 1/ч}$$

$$\beta_{КПИ} = 0,80 / (1 + 0,5 \cdot 0,1779) = 0,735$$

$$q_{от}^p = 0,275 + 0,056 - 0,735 \cdot (0,000 + 0,000) = 0,331 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

2.

Удельная вентиляционная характеристика здания, $k_{вент}$, Вт/(м³·°C) определяется по формуле:

$$k_{вент} = k_{вент1} \cdot q_1 + \dots + k_{вентn} \cdot q_n = 0,056 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

где $k_{вент1}$ - удельная вентиляционная характеристика отдельного помещения;

q_1 - количество помещений с такими характеристиками.

$$k_{вент} = 0,0178 \cdot 1 + 0,0184 \cdot 1 + 0,0197 \cdot 1 = 0,056 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

3. Удельную вентиляционную характеристику, $k_{\text{вент}}$, Вт/(м³·°С) помещения (Помещения +5) следует определять по формуле:

$$k_{\text{вент}} = 0,28c(L_{\text{вент}}\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}n_{\text{вент}}(1-k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}}n_{\text{инф}})/(168V_{\text{от}}) = 0,0178 \text{ Вт/(м³·°С)} \quad (\text{Г. 2})$$

где $c = 1$ кДж/(кг·°С) - удельная теплоемкость воздуха;

$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 1,32$ кг/м³ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период;

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}] \quad (\text{Г. 3})$$

где $t_{\text{от}} = -5,70$ °С - средняя температура наружного воздуха за отопительный период;

$L_{\text{вент}} = 80,00$, м³/ч- количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции.

$n_{\text{вент}} = 8,00$, ч - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

$G_{\text{инф}} = 55,24$, кг/ч - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции;

$n_{\text{инф}} = 160,00$, ч - число часов учета инфильтрации в течение недели;

$V_{\text{от}} = 905,0$ м³ - отапливаемый объем здания;

$k_{\text{эф}} = 0,0000$ - коэффициент эффективности рекуператора;

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot 1,0 \cdot (80,0 \cdot 8,0 \cdot 1,321 \cdot (1-0,000) + 55,243 \cdot 160,0) / (168 \cdot 905,0) = 0,0178 \text{ Вт/(м³·°С)}$$

Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

						21.006-АКАД-ЭЭ	Лист
							3
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата		

4. Расчетная средняя кратность воздухообмена, n_B 1/ч, помещения (Помещения +5) за отопительный период рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле:

$$n_B = \left[\left(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}} \right) / 168 + \left(G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}} \right) / \left(168 \rho_B^{\text{вент}} \right) \right] / \left(\beta_v V_{\text{от}} \right) = 0,0567 \text{ 1/ч} \quad (\text{Г. 4})$$

где $L_{\text{вент}}$ = 80,00, м3/ч- количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции.

$n_{\text{вент}}$ = 8,00, ч - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

$G_{\text{инф}}$ = 55,24, кг/ч - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции;

$n_{\text{инф}}$ = 160,00, ч - число часов учета инфильтрации в течение недели;

$\rho_B^{\text{вент}}$ = 1,32 кг/м3 - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период;

β_v = 0,85 - коэффициент снижения объема воздуха в помещении, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций;

$V_{\text{от}}$ = 905,0 м3 - отапливаемый объем здания;

$$n_B = (80,0 \cdot 8,0 / 168 + 55,24 \cdot 160,0 / 168 / 1,32) / (905,0 \cdot 0,85) = 0,0567 \text{ кг/ч}$$

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.										
							21.006-АКАД-ЭЭ				Лист	
											4	
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата							

5. Количество инфильтрующегося воздуха, $G_{\text{инф}}$, кг/ч, в помещение (Помещения +5) через неплотности заполнений проемов определяется по формуле:

$$G_{\text{инф}} = \left(A_{\text{ок}} / R_{\text{и, ок}}^{\text{тр}} \right) \cdot (\Delta p_{\text{ок}} / 10)^{2/3} + A_{\text{дв}} / R_{\text{и, дв}}^{\text{тр}} \cdot (\Delta p_{\text{дв}} / 10)^{1/2} = 55,24, \text{ кг/ч} \quad (\text{Г. 5})$$

где $A_{\text{ок}}$ - площадь окон и балконных дверей одного типа;

$A_{\text{дв}}$ - площадь входных наружных дверей;

$R_{\text{и, ок}}^{\text{тр}}$ - заданное (если есть) или требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей;

$R_{\text{и, дв}}^{\text{тр}}$ - заданное (если есть) или требуемое сопротивление воздухопроницанию входных наружных дверей;

$$\Delta p_{\text{ок}} = 0.28 \cdot H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0.03\gamma_{\text{н}}v^2 = 15,75 \text{ Па} \quad (7.2)$$

- расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для окон и балконных дверей;

$$\Delta p_{\text{дв}} = 0.55 \cdot H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0.03\gamma_{\text{н}}v^2 = 20,03 \text{ Па} \quad (7.2)$$

- расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для входных наружных дверей;

где $H = 7,80$, м - высота здания;

$\gamma_{\text{н}} \gamma = 3463 / (273 + t) = 14,490 \text{ Н/м}^3$ - удельный вес наружного воздуха;

где $t = -34,00 \text{ }^\circ\text{C}$ - расчетная температура наружного воздуха;

$\gamma_{\text{в}} \gamma = 3463 / (273 + t) = 12,457 \text{ Н/м}^3$ - удельный вес внутреннего воздуха помещения;

где $t = 5,0 \text{ }^\circ\text{C}$ - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;

$v = 5,1$, м/с - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь;

$$G_{\text{инф}} = (6,2/0,26) \cdot (15,7/10)^{2/3} + (2,1/0,13) \cdot (20,0/10)^{1/2} = 55,24 \text{ кг/ч}$$

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата

6. Удельную вентиляционную характеристику, $k_{\text{вент}}$, Вт/(м³·°С) помещения (Помещения +16) следует определять по формуле:

$$k_{\text{вент}} = 0,28c(L_{\text{вент}}\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}n_{\text{вент}}(1-k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}}n_{\text{инф}})/(168V_{\text{от}}) = 0,0184 \text{ Вт/(м³·°С)} \quad (\text{Г. 2})$$

где $c = 1$ кДж/(кг·°С) - удельная теплоемкость воздуха;

$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 1,32$ кг/м³ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период;

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}] \quad (\text{Г. 3})$$

где $t_{\text{от}} = -5,70$ °С - средняя температура наружного воздуха за отопительный период;

$L_{\text{вент}} = 80,00$, м³/ч - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции.

$n_{\text{вент}} = 56,00$, ч - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

$G_{\text{инф}} = 24,11$, кг/ч - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции;

$n_{\text{инф}} = 168,00$, ч - число часов учета инфильтрации в течение недели;

$V_{\text{от}} = 905,0$ м³ - отапливаемый объем здания;

$k_{\text{эф}} = 0,0000$ - коэффициент эффективности рекуператора;

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot 1,0 \cdot (80,0 \cdot 56,0 \cdot 1,321 \cdot (1 - 0,000) + 24,107 \cdot 168,0) / (168 \cdot 905,0) = 0,0184 \text{ Вт/(м³·°С)}$$

Взам. инв. N		Подп. и дата		Инв. N подл.								Лист
						21.006-АКАД-ЭЭ						6
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата							

7. Расчетная средняя кратность воздухообмена, n_B 1/ч, помещения (Помещения +16) за отопительный период рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле:

$$n_B = \left[\left(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}} \right) / 168 + \left(G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}} \right) / \left(168 \rho_B^{\text{вент}} \right) \right] / \left(\beta_v V_{\text{от}} \right) = 0,0584 \text{ 1/ч} \quad (\text{Г. 4})$$

где $L_{\text{вент}}$ = 80,00, м3/ч- количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции.

$n_{\text{вент}}$ = 56,00, ч - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

$G_{\text{инф}}$ = 24,11, кг/ч - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции;

$n_{\text{инф}}$ = 168,00, ч - число часов учета инфильтрации в течение недели;

$\rho_B^{\text{вент}}$ = 1,32 кг/м3 - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период;

β_v = 0,85 - коэффициент снижения объема воздуха в помещении, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций;

$V_{\text{от}}$ = 905,0 м3 - отапливаемый объем здания;

$$n_B = (80,0 \cdot 56,0 / 168 + 24,107 \cdot 168,0 / 168 / 1,321) / (905,0 \cdot 0,850) = 0,0584 \text{ кг/ч}$$

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.									Лист
							21.006-АКАД-ЭЭ				7
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата						

8.

Количество инфильтрующегося воздуха, $G_{\text{инф}}$, кг/ч, в помещение (Помещения +16) через неплотности заполнений проемов определяется по формуле:

$$G_{\text{инф}} = \left(A_{\text{ок}} / R_{\text{и, ок}}^{\text{тр}} \right) \cdot (\Delta p_{\text{ок}} / 10)^{2/3} + A_{\text{дв}} / R_{\text{и, дв}}^{\text{тр}} \cdot (\Delta p_{\text{дв}} / 10)^{1/2} = 24,11, \text{ кг/ч} \quad (\text{Г. 5})$$

где $A_{\text{ок}}$ - площадь окон и балконных дверей одного типа;

$A_{\text{дв}}$ - площадь входных наружных дверей;

$R_{\text{и, ок}}^{\text{тр}}$ - заданное (если есть) или требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей;

$R_{\text{и, дв}}^{\text{тр}}$ - заданное (если есть) или требуемое сопротивление воздухопроницанию входных наружных дверей;

$$\Delta p_{\text{ок}} = 0.28 \cdot H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0.03\gamma_{\text{н}}v^2 = 16,78 \text{ Па} \quad (7.2)$$

- расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для окон и балконных дверей;

$$\Delta p_{\text{дв}} = 0.55 \cdot H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0.03\gamma_{\text{н}}v^2 = 22,06 \text{ Па} \quad (7.2)$$

- расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для входных наружных дверей;

где $H = 7,80$, м - высота здания;

$\gamma_{\text{н}} \gamma = 3463 / (273 + t) = 14,490 \text{ Н/м}^3$ - удельный вес наружного воздуха;

где $t = -34,00 \text{ }^\circ\text{C}$ - расчетная температура наружного воздуха;

$\gamma_{\text{в}} \gamma = 3463 / (273 + t) = 11,983 \text{ Н/м}^3$ - удельный вес внутреннего воздуха помещения;

где $t = 16,0 \text{ }^\circ\text{C}$ - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;

$v = 5,1$, м/с - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь;

$$G_{\text{инф}} = (2,1/0,13) \cdot (22,1/10)^{(1/2)} = 24,11 \text{ кг/ч}$$

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата

9. Удельную вентиляционную характеристику, $k_{\text{вент}}$, Вт/(м³·°С) помещения (Помещения +18) следует определять по формуле:

$$k_{\text{вент}} = 0,28c(L_{\text{вент}}\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}n_{\text{вент}}(1-k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}}n_{\text{инф}})/(168V_{\text{от}}) = 0,0197 \text{ Вт/(м}^3\cdot\text{°С)} \quad (\text{Г. 2})$$

где $c = 1$ кДж/(кг·°С) - удельная теплоемкость воздуха;

$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 1,32$ кг/м³ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период;

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}] \quad (\text{Г. 3})$$

где $t_{\text{от}} = -5,70$ °С - средняя температура наружного воздуха за отопительный период;

$L_{\text{вент}} = 80,00$, м³/ч- количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции.

$n_{\text{вент}} = 56,00$, ч - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

$G_{\text{инф}} = 42,83$, кг/ч - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции;

$n_{\text{инф}} = 112,00$, ч - число часов учета инфильтрации в течение недели;

$V_{\text{от}} = 905,0$ м³ - отапливаемый объем здания;

$k_{\text{эф}} = 0,0000$ - коэффициент эффективности рекуператора;

$$k_{\text{вент}} = 0.28 \cdot 1.0 \cdot (80,0 \cdot 56,0 \cdot 1,321 \cdot (1-0,000) + 42,831 \cdot 112,0) / (168 \cdot 905,0) = 0,0197 \text{ Вт/(м}^3\cdot\text{°С)}$$

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.									
			Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	21.006-АКАД-ЭЭ		Лист
											9

Расчетная средняя кратность воздухообмена, n_B 1/ч, помещения (Помещения +18) за отопительный период рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле:

$$n_B = \left[(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}}) / (168 \rho_B^{\text{вент}}) \right] / (\beta_v V_{\text{от}}) = 0,0628 \text{ 1/ч} \quad (\text{Г. 4})$$

где $L_{\text{вент}}$ = 80,00, м³/ч - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции.

$n_{\text{вент}}$ = 56,00, ч - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

$G_{\text{инф}}$ = 42,83, кг/ч - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции;

$n_{\text{инф}}$ = 112,00, ч - число часов учета инфильтрации в течение недели;

$\rho_B^{\text{вент}}$ = 1,32 кг/м³ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период;

β_v = 0,85 - коэффициент снижения объема воздуха в помещении, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций;

$V_{\text{от}}$ = 905,0 м³ - отапливаемый объем здания;

$$n_B = (80,0 \cdot 56,0 / 168 + 42,831 \cdot 112,0 / 168 / 1,321) / (905,0 \cdot 0,850) = 0,0628 \text{ кг/ч}$$

ABK.enp

$$G_{\text{инф}} = (7,8/0,26) \cdot (17,0/10)^{(2/3)} = 42,83 \text{ кг/ч}$$

12 Удельная теплозащитная характеристика здания, $k_{об}$, Вт/(м³·°С), рассчитывается по формуле:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{о,и}^{пр}} \right) = K_{комп} \cdot K_{общ} = 0,275 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)} \quad (\text{Ж.1})$$

где $R_{о,и}^{пр}$, м²·°С/Вт - приведенное сопротивление теплопередаче i-го фрагмента теплозащитной оболочки здания;

$A_{ф,i}$, м² - площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания;

$n_{t,i}$ - коэффициент учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП (формула 5.3);

$V_{от}$ = 905,0 м³ - отапливаемый объем здания;

$$k_{об} = (140,85/3,38 \cdot 0,493 \cdot 1 + 17,73/2,50 \cdot 0,493 \cdot 1 + 246,60/1,86 \cdot 0,493 \cdot 1 + 6,20/0,25 \cdot 0,493 \cdot 1 + 2,11/0,60 \cdot 0,493 \cdot 1 + 23,01/2,20 \cdot 0,493 \cdot 1 + 19,50/4,40 \cdot 0,493 \cdot 1 + 7,38/8,70 \cdot 0,493 \cdot 1 + 159,76/4,46 \cdot 0,493 \cdot 1 + 11,56/3,38 \cdot 1,000 \cdot 1 + 3,52/3,92 \cdot 1,000 \cdot 1 + 33,78/1,86 \cdot 1,000 \cdot 1 + 2,11/1,38 \cdot 1,000 \cdot 1 + 19,52/2,20 \cdot 1,000 \cdot 1 + 13,50/4,39 \cdot 1,000 \cdot 1 + 9,59/8,70 \cdot 1,000 \cdot 1 + 35,47/4,46 \cdot 1,000 \cdot 1 + 24,47/3,38 \cdot 1,092 \cdot 1 + 10,52/3,32 \cdot 1,092 \cdot 1 + 57,43/1,86 \cdot 1,092 \cdot 1 + 7,83/0,72 \cdot 1,092 \cdot 1 + 24,79/2,20 \cdot 1,092 \cdot 1 + 22,84/4,40 \cdot 1,092 \cdot 1 + 0,08/8,70 \cdot 1,092 \cdot 1) / 905,00 = 0,275 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)}$$

Таблица Ж1

№	Наименование фрагмента (помещение : конструкция)	n	S, м2	R, м2·°С / Вт	n · A / R, Вт / °С	%
Помещения +5						
1	Помещения +5 : СН 150	0,493	140,8	3,38	20,5	8,26
2	Помещения +5 : ЦОК 300	0,493	17,7	2,50	3,5	1,41
3	Помещения +5 : ПЧ 80	0,493	246,6	1,86	65,4	26,28
4	Помещения +5 : ОН 3	0,493	6,2	0,25	12,2	4,92
5	Помещения +5 : ДН	0,493	2,1	0,60	1,7	0,70
6	Помещения +5 : ПГ 1	0,493	23,0	2,20	5,2	2,07
7	Помещения +5 : ПГ 2	0,493	19,5	4,40	2,2	0,88
8	Помещения +5 : ПГ 3	0,493	7,4	8,70	0,4	0,17
9	Помещения +5 : КР 200	0,493	159,8	4,46	17,7	7,10
Помещения +16						
1	Помещения +16 : СН 150	1,000	11,6	3,38	3,4	1,37
2	Помещения +16 : ЦОК 300	1,000	3,5	3,92	0,9	0,36
3	Помещения +16 : ПЧ 80	1,000	33,8	1,86	18,2	7,30
4	Помещения +16 : ДН	1,000	2,1	1,38	1,5	0,61
5	Помещения +16 : ПГ 1	1,000	19,5	2,20	8,9	3,57
6	Помещения +16 : ПГ 2	1,000	13,5	4,39	3,1	1,24
7	Помещения +16 : ПГ 3	1,000	9,6	8,70	1,1	0,44
8	Помещения +16 : КР 200	1,000	35,5	4,46	8,0	3,20
Помещения +18						
1	Помещения +18 : СН 150	1,092	24,5	3,38	7,9	3,18
2	Помещения +18 : ЦОК 300	1,092	10,5	3,32	3,5	1,39
3	Помещения +18 : ПЧ 80	1,092	57,4	1,86	33,7	13,56

4	Помещения +18 : ОН 3	1,092	7,8	0,72	11,9	4,77
5	Помещения +18 : ПГ 1	1,092	24,8	2,20	12,3	4,95
6	Помещения +18 : ПГ 2	1,092	22,8	4,40	5,7	2,28
7	Помещения +18 : ПГ 3	1,092	0,1	8,70	0,0	0,00
	Сумма:		900,1		248,8	100,00

$K_{\text{общ}}$ - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м²·°С), определяется по формуле:

$$K_{\text{общ}} = \frac{1}{A_{\text{н}}^{\text{сум}}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{\Phi,i}}{R_{\text{о},i}} \right) = 0,276 \text{ Вт/}(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) \quad (\text{Ж.2})$$

$K_{\text{комп}}$ - коэффициент компактности здания, 1/м, определяется по формуле:

$$K_{\text{КОМП}} = \frac{A_{\text{H}}^{\text{CYM}}}{V_{\text{OT}}} = 0,99 \text{ 1/м} \quad (\text{Ж.3})$$

где $V_{от} = 905,0$ м³ - отапливаемый объем здания;

$$A_{\text{н}}^{\text{сум}} = 900,1, \text{ м}^2 - \text{сумма площадей по внутреннему обмеру всех наружных ограждений теплозащитной оболочки здания.}$$

13	Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$ Вт/(м ³ ·°С), следует определять по формуле:
----	---

$$k_{\text{бит}} = k_{\text{бит}1} + \dots + k_{\text{бит}N} = 0,000 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

где $k_{\text{быт}1} \dots k_{\text{быт}N}$ - удельные характеристики бытовых тепловыделений соответствующих помещений, определяемых по формуле:

$$k_{\text{БИТ}} = \frac{q_{\text{БИТ}} \cdot A_{\text{Ж}}}{V_{\text{ОТ}} \cdot (t_{\text{Б}} - t_{\text{ОТ}})} \quad (\Gamma. 6)$$

где $q_{\text{быт}}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м²;

$A_{ж}$ - жилая (расчетная) площадь помещения, м²;

$t_{\text{от}} = -5,70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - средняя температура наружного воздуха за отопительный период;

 $t_{\text{в}} = 16,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - расчетная температура внутреннего воздуха здания; $V_{от} = 905,0 \text{ м}^3$ - отапливаемый объем здания;

$$k_{0\text{BIT}} = 0,000 \text{ BT}/(\text{M}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

(Γ. 7)

ГСОП = 4925 °С·сут/год - градусо-сутки отопительного периода;

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_{1\text{ок}} \tau_{2\text{оо}} (A_{\text{ок1}} I_1 + A_{\text{ок2}} I_2 + A_{\text{ок3}} I_3 + A_{\text{ок4}} I_4) + \tau_{1\text{ффо}} \tau_{2\text{ффо}} A_{\text{фон}} I_{\text{гор}} \quad (\Gamma. 8)$$

$$Q_{\text{град}}^{\text{год}} = \sum_{i=1}^n \tau_{Fi} k_{Fi} A_{Fi} l_i m_i = 0 \text{ МДж};$$

τ_{Fi} - коэффициент, учитывающий затенение светового проема непрозрачными элементами заполнения;

A_{Fi} - площадь светового проема;

m_i - количество световых проемов, обладающих одинаковыми характеристиками.

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = 0 \text{ МДж},$$

15 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт·ч/(м³·год) или кВт·ч/(м²·год), следует определять по формуле:

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^p = 39,108 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год}) \quad (\text{Г. 9})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^p \cdot h = 109,001 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}) \quad (\text{Г. 9a})$$

где $q_{\text{от}}^p = 0,331 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$

h - средняя высота этажа здания, равная $V_{\text{от}}/A_{\text{от}}$

$V_{\text{от}} = 905,0 \text{ м}^3$ - отапливаемый объем здания;

$A_{\text{от}} = 324,7 \text{ м}^2$ - сумма площадей этажей здания.

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период следует определять по формуле:

$$Q_{\text{от}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} \cdot q_{\text{от}}^p = 35393 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год} \quad (\text{Г. 10})$$

где ГСОП = 4925 °C·сут/год - градусо-сутки отопительного периода.

16 Общие теплотери здания за отопительный период, $Q_{\text{общ}}^{\text{год}}$ кВт·ч/год, следует определять по формуле:

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} \cdot (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}}) = 35393 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год} \quad (\text{Г. 11})$$

где ГСОП = 4925 °C·сут/год - градусо-сутки отопительного периода.

$V_{\text{от}} = 905,0 \text{ м}^3$ - отапливаемый объем здания;

$k_{\text{об}} = 0,275 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ - удельная теплозащитная характеристика здания;

$k_{\text{вент}} = 0,056 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ - удельная вентиляционная характеристика здания.

17 Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания, $k_{\text{об}}^{\text{тр}}$, Вт/(м³·°C) следует определять:

По таблице 7 с помощью билинейной интерполяции:

между значений ГСОП: 3000 и 5000

и между значений $V_{\text{от}}$: 600,0 и 1200,0

Для $V_{\text{от}}=600,0$ промежуточное значение $K_{\text{тр1}}$

$$= 0,562 + (0,446 - 0,562) / (5000,000 - 3000,000) \cdot (4925,900 - 3000,000) = 0,450 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

Для $V_{\text{от}}=1200,0$ промежуточное значение $K_{\text{тр2}}$

$$= 0,449 + (0,356 - 0,449) / (5000,000 - 3000,000) \cdot (4925,900 - 3000,000) = 0,359 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = 0,450 + (0,359 - 0,450) / (1200,000 - 600,000) \cdot (905,000 - 600,000) = 0,404 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

1 Общая информация

Дата заполнения	02.03.2022
Адрес здания	Удмуртская Республика, Глазовский район, д. Чура
Разработчик проекта	ООО ПСК "Инжиниринг"
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	21.006-АКАД-ЭЭ
Назначение здания, серия	Производственное
Этажность, количество секций	1
Количество квартир/офисов	1 / 1
Расчетное количество жителей/служащих	0 / 2
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Крупнопанельное

2 Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_H	°C	-34,00
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	-5,70
3	Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут	227
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C·сут	1974
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_B	°C	3,00
6	Расчетная температура теплого чердака	$t_{черд}$	°C	-
7	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°C	-

3 Показатели геометрические

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}$, м2	-	2717,1	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}$, м2	-	-	
10	Расчетная площадь (общественных зданий)	A_p , м2	-	2716,0	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}$, м3	-	20115,0	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	-	28,5333	

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	21.006-АКАД-ЭЭ	Лист
							1

Энергопаспорт 2019 (Сертификация соответствия №РА.РУ.АБ86.Н01183)	13	Показатель компактности здания	$K_{\text{КОМП}}$	-	0,50	
	14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{\text{Н}}^{\text{сум}}$, м2	-	10012,7	
	Помещение Помещения +3					
		СН 100 (Наружная стена)	$A_{\text{СТ}}$	-	804,3	
		ЦОК 300 (Наружная стена)	$A_{\text{СТ}}$	-	407,6	
		КР 120 (Покрытие)	$A_{\text{ПОКР}}$	-	2754,2	
		ОН В (Окно, балконная дверь, витрина, витраж)	$A_{\text{ОК}}$	-	132,5	
		ОН 3 (Окно, балконная дверь, витрина, витраж)	$A_{\text{ОК}}$	-	132,4	
		ВН 3,6 (Дверь (кроме балконной), ворота)	$A_{\text{ДВ}}$	-	86,4	
		ПГ 1 (Пол по грунту)	$A_{\text{ЦОК}}$	-	628,2	
		ПГ 2 (Пол по грунту)	$A_{\text{ЦОК}}$	-	653,3	
		ПГ 3 (Пол по грунту)	$A_{\text{ЦОК}}$	-	660,6	
		ПГ 4 (Пол по грунту)	$A_{\text{ЦОК}}$	-	3239,9	
		ФОНАРЬ (Зенитный фонарь)	$A_{\text{ОК}}$	-	247,7	
		КР 200 (Покрытие)	$A_{\text{ПОКР}}$	-	135,1	
		ВН 4 (Дверь (кроме балконной), ворота)	$A_{\text{ДВ}}$	-	32,0	
		КР 80 (Покрытие)	$A_{\text{ПОКР}}$	-	26,5	
		СНУ 200 (Наружная стена)	$A_{\text{СТ}}$	-	54,5	
		ЦОК 350 (Наружная стена)	$A_{\text{СТ}}$	-	17,5	
Зона содержания	4 Показатели теплотехнические					
	№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение
	16	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_0^{\text{пр}}$, м2·°C/Вт	-	2,361	
	Помещение Помещения +3					
		СН 100 (Наружная стена)	$R_{\text{СТ}}$	1,10	2,29	
		ЦОК 300 (Наружная стена)	$R_{\text{СТ}}$	1,10	2,30	
		КР 120 (Покрытие)	$R_{\text{ПОКР}}$	1,37	2,74	
Взам. инв. N						
Подп. и дата						
Инв. N подл.						
						Лист
						2

Энергопаспорт 2019 (Сертификация соответствия №РА.РУ.АБ86.Н01183)

Зона содержания

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

	ОН В (Окно, балконная дверь, витрина, витраж)	$R_{ок}$	0,49	0,30	
	ОН 3 (Окно, балконная дверь, витрина, витраж)	$R_{ок}$	0,49	0,30	
	ВН 3,6 (Дверь (кроме балконной), ворота)	$R_{дв}$	1,10	0,69	
	ПГ 1 (Пол по грунту)	$R_{цок}$	1,10	2,20	
	ПГ 2 (Пол по грунту)	$R_{цок}$	1,10	4,40	
	ПГ 3 (Пол по грунту)	$R_{цок}$	1,10	8,70	
	ПГ 4 (Пол по грунту)	$R_{цок}$	1,10	14,30	
	ФОНАРЬ (Зенитный фонарь)	$R_{ок}$	0,30	0,30	
	КР 200 (Покрытие)	$R_{покр}$	1,37	4,46	
	ВН 4 (Дверь (кроме балконной), ворота)	$R_{дв}$	1,10	0,74	
	КР 80 (Покрытие)	$R_{покр}$	1,37	1,30	
	СНУ 200 (Наружная стена)	$R_{ст}$	1,10	1,51	
	ЦОК 350 (Наружная стена)	$R_{ст}$	1,10	2,72	

5 Показатели вспомогательные

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное (проектное) значение
17	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/м ² ·°С	-	0,424
18	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_B , 1/ч	-	0,315
19	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/м ²	-	0,000
20	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$, руб/кВт·ч	-	

Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата

6 Удельные характеристики				
№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное (проектное) значение
1	2	3	4	5
21	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$, Вт/м ³ ·°С	-	0,211
21*	Требуемая удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}^{тр}$, Вт/м ³ ·°С	-	0,279
22	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/м ³ ·°С	-	0,099
23	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/м ³ ·°С	-	0,000
24	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/м ³ ·°С	-	0,000

7 Коэффициенты			
№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Норми- руемое значение
25	Коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления	$K_{\text{рег}}$	0,6000
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	0,0000

						21.006-АКАД-ЭЭ
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	

ЭнергоПаспорт'2019 (Сертификация соответствия №РА.РУ.АБ86.Н01183)

Зона содержания

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

						21.006-АКАД-ЭЭ	Лист
							5
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата		

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ
ПРОТОКОЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ПО СП 50.13330, Приложение Г

Общая информация

Дата заполнения	02.03.2022
Адрес здания	Удмуртская Республика, Глазовский район, д. Чура
Разработчик проекта	ООО ПСК "Инжиниринг"
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	21.006-АКАД-ЭЭ
Назначение здания, серия	Производственное
Этажность, количество секций	1
Количество квартир/офисов	1 / 1
Расчетное количество жителей/служащих, посетителей	0 / 2
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Крупнопанельное

ЭнергоПаспорт 2019 (Сертификат соответствия RA.RU.AB86.H01183)

Зона сод

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

						21.006-АКАД-ЭЭ	Лист
							1
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата		

1.

Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^p$, Вт/(м³·°C) следует определять по формуле:

$$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} (k_{быт} + k_{рад}) = 0,310 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)} \quad (\text{Г. 1})$$

где $k_{об} = 0,211$ Вт/(м³·°C) - удельная теплозащитная характеристика здания;

$k_{вент} = 0,099$ Вт/(м³·°C) - удельная вентиляционная характеристика здания;

$k_{быт} = 0,000$ Вт/(м³·°C) - удельная характеристика бытовых тепловыделений здания;

$k_{рад} = 0,000$ Вт/(м³·°C) - удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации;

$\beta_{КПИ} = 0,518$ - коэффициент полезного использования тепlopоступлений, определяемый по формуле:

$$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5n_v) \quad (\text{Г. 1a})$$

где $K_{рег} = 0,6000$ - коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления;

$n_v = 0,315$ 1/ч - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период;

$$n_v = n_{v1} \cdot q_1 + \dots + n_{vN} \cdot q_N$$

где n_{v1} - средняя кратность воздухообмена отдельного помещения;

q_1 - количество помещений с такими характеристиками;

$$n_v = 0,3155 \cdot 1 = 0,315 \text{ 1/ч}$$

$$\beta_{КПИ} = 0,60 / (1 + 0,5 \cdot 0,3155) = 0,518$$

$$q_{от}^p = 0,211 + 0,099 - 0,518 \cdot (0,000 + 0,000) = 0,310 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

2.

Удельная вентиляционная характеристика здания, $k_{вент}$, Вт/(м³·°C) определяется по формуле:

$$k_{вент} = k_{вент1} \cdot q_1 + \dots + k_{вентn} \cdot q_n = 0,099 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

где $k_{вент1}$ - удельная вентиляционная характеристика отдельного помещения;

q_1 - количество помещений с такими характеристиками.

$$k_{вент} = 0,0992 \cdot 1 = 0,099 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

Зона сод

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

						21.006-АКАД-ЭЭ	Лист
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата		2

3. Удельную вентиляционную характеристику, $k_{\text{вент}}$, Вт/(м³·°C) помещения (Помещения +3) следует определять по формуле:

$$k_{\text{вент}} = 0,28c(L_{\text{вент}}\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}n_{\text{вент}}(1-k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}}n_{\text{инф}})/(168V_{\text{от}}) = 0,0992 \text{ Вт/(м³·°C)} \quad (\text{Г. 2})$$

где $c = 1$ кДж/(кг·°C) - удельная теплоемкость воздуха;

$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 1,32$ кг/м³ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период;

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}] \quad (\text{Г. 3})$$

где $t_{\text{от}} = -5,70$ °C - средняя температура наружного воздуха за отопительный период;

$L_{\text{вент}} = 0,00$, м³/ч- количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции.

$n_{\text{вент}} = 0,00$, ч - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

$G_{\text{инф}} = 7123,39$, кг/ч - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции;

$n_{\text{инф}} = 168,00$, ч - число часов учета инфильтрации в течение недели;

$V_{\text{от}} = 20115,0$ м³ - отапливаемый объем здания;

$k_{\text{эф}} = 0,0000$ - коэффициент эффективности рекуператора;

$$k_{\text{вент}} = 0.28 \cdot 1.0 \cdot (0.0 \cdot 0.0 \cdot 1.321 \cdot (1 - 0.000) + 7123.386 \cdot 168.0) / (168 \cdot 20115.0) = 0.0992 \text{ Вт/(м³·°C)}$$

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.					21.006-АКАД-ЭЭ		Лист
			Изм.	К.уч.	Лист	Ндок			3

4. Расчетная средняя кратность воздухообмена, n_B 1/ч, помещения (Помещения +3) за отопительный период рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле:

$$n_B = \left[\left(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}} \right) / 168 + \left(G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}} \right) / \left(168 \rho_B^{\text{вент}} \right) \right] / \left(\beta_v V_{\text{от}} \right) = 0,3155 \text{ 1/ч} \quad (\text{Г. 4})$$

где $L_{\text{вент}}$ = 0,00, м3/ч- количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции.

$n_{\text{вент}}$ = 0,00, ч - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

$G_{\text{инф}}$ = 7123,39, кг/ч - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции;

$n_{\text{инф}}$ = 168,00, ч - число часов учета инфильтрации в течение недели;

$\rho_B^{\text{вент}}$ = 1,32 кг/м3 - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период;

β_v = 0,85 - коэффициент снижения объема воздуха в помещении, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций;

$V_{\text{от}}$ = 20115,0 м3 - отапливаемый объем здания;

$$n_B = (0,0 \cdot 0,0 / 168 + 7123,39 \cdot 168,0 / 168 / 1,321) / (20115,0 \cdot 0,850) = 0,3155 \text{ кг/ч}$$

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.									Лист
							21.006-АКАД-ЭЭ				4
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата						

5. Количество инфильтрующегося воздуха, $G_{инф}$, кг/ч, в помещение (Помещения +3) через неплотности заполнений проемов определяется по формуле:

$$G_{инф} = \left(A_{ок} / R_{и, ок}^{тр} \right) \cdot (\Delta p_{ок} / 10)^{2/3} + A_{дв} / R_{и, дв}^{тр} \cdot (\Delta p_{дв} / 10)^{1/2} = 7123,39, \text{ кг/ч} \quad (\text{Г. 5})$$

где $A_{ок}$ - площадь окон и балконных дверей одного типа;

$A_{дв}$ - площадь входных наружных дверей;

$R_{и, ок}^{тр}$ - заданное (если есть) или требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей;

$R_{и, дв}^{тр}$ - заданное (если есть) или требуемое сопротивление воздухопроницанию входных наружных дверей;

$$\Delta p_{ок} = 0.28 \cdot H(\gamma_n - \gamma_v) + 0.03\gamma_n v^2 = 17,51 \text{ Па} \quad (7.2)$$

- расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для окон и балконных дверей;

$$\Delta p_{дв} = 0.55 \cdot H(\gamma_n - \gamma_v) + 0.03\gamma_n v^2 = 23,49 \text{ Па} \quad (7.2)$$

- расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для входных наружных дверей;

где H = 11,40, м - высота здания;

γ_n $\gamma = 3463 / (273 + t)$ = 14,490 Н/м³ - удельный вес наружного воздуха;

где t = -34,00 °С - расчетная температура наружного воздуха;

γ_v $\gamma = 3463 / (273 + t)$ = 12,547 Н/м³ - удельный вес внутреннего воздуха помещения;

где t = 3,0 °С - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;

v = 5,1, м/с - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь;

$$G_{инф} = (132,5/0,13) \cdot (17,5/10)^{2/3} + (132,4/0,13) \cdot (17,5/10)^{2/3} + (86,4/0,13) \cdot (23,5/10)^{1/2} + (247,7/0,13) \cdot (17,5/10)^{2/3} + (32,0/0,13) \cdot (23,5/10)^{1/2} = 7123,39 \text{ кг/ч}$$

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.									Лист
									21.006-АКАД-ЭЭ		5
			Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата			

6. Удельная теплозащитная характеристика здания, $k_{об}$, Вт/(м³·°C), рассчитывается по формуле:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{о,i}^{пр}} \right) = K_{комп} \cdot K_{общ} = 0,211 \text{ Вт/(м³·°C)} \tag{Ж.1}$$

где $R_{о,i}^{пр}$, м²·°C/Вт - приведенное сопротивление теплопередаче i-го фрагмента теплозащитной оболочки здания;

$A_{ф,i}$, м² - площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания;

$n_{t,i}$ - коэффициент учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП (формула 5.3);

$V_{от}$ = 20115,0 м³ - отапливаемый объем здания;

$$k_{об} = \frac{(804,34/2,29 \cdot 1,000 \cdot 1 + 407,56/2,30 \cdot 1,000 \cdot 1 + 2754,21/2,74 \cdot 1,000 \cdot 1 + 132,48/0,30 \cdot 1,000 \cdot 1 + 132,41/0,30 \cdot 1,000 \cdot 1 + 86,40/0,69 \cdot 1,000 \cdot 1 + 628,21/2,20 \cdot 1,000 \cdot 1 + 653,28/4,40 \cdot 1,000 \cdot 1 + 660,56/8,70 \cdot 1,000 \cdot 1 + 3239,93/14,30 \cdot 1,000 \cdot 1 + 11,26/0,30 \cdot 1,000 \cdot 22 + 135,13/4,46 \cdot 1,000 \cdot 1 + 32,00/0,74 \cdot 1,000 \cdot 1 + 26,48/1,30 \cdot 1,000 \cdot 1 + 54,53/1,51 \cdot 1,000 \cdot 1 + 17,49/2,72 \cdot 1,000 \cdot 1)/20115,00 = 0,211 \text{ Вт/(м³·°C)}$$

Таблица Ж1

№	Наименование фрагмента (помещение : конструкция)	n	S, м2	R, м2·°C / Вт	n · A / R, Вт / °C	%
Помещения +3						
1	Помещения +3 : СН 100	1,000	804,3	2,29	351,2	8,28
2	Помещения +3 : ЦОК 300	1,000	407,6	2,30	177,2	4,18
3	Помещения +3 : КР 120	1,000	2754,2	2,74	1005,2	23,70
4	Помещения +3 : ОН В	1,000	132,5	0,30	441,6	10,41
5	Помещения +3 : ОН 3	1,000	132,4	0,30	441,4	10,41
6	Помещения +3 : ВН 3,6	1,000	86,4	0,69	125,2	2,95
7	Помещения +3 : ПГ 1	1,000	628,2	2,20	285,6	6,73
8	Помещения +3 : ПГ 2	1,000	653,3	4,40	148,5	3,50
9	Помещения +3 : ПГ 3	1,000	660,6	8,70	75,9	1,79
10	Помещения +3 : ПГ 4	1,000	3239,9	14,30	226,6	5,34
11	Помещения +3 : ФОНАРЬ	1,000	247,7	0,30	825,7	19,47
12	Помещения +3 : КР 200	1,000	135,1	4,46	30,3	0,71
13	Помещения +3 : ВН 4	1,000	32,0	0,74	43,2	1,02
14	Помещения +3 : КР 80	1,000	26,5	1,30	20,4	0,48
15	Помещения +3 : СНУ 200	1,000	54,5	1,51	36,1	0,85
16	Помещения +3 : ЦОК 350	1,000	17,5	2,72	6,4	0,15
Сумма:			10012,7		4240,5	100,00

Зона сод

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

$K_{\text{общ}}$ - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м²·°С), определяется по формуле:

$$K_{\text{общ}} = \frac{1}{A_{\text{н}}^{\text{сум}}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{\text{ф},i}}{R_{\text{о},i}} \right) = 0,424 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)} \quad (\text{Ж.2})$$

$K_{\text{комп}}$ - коэффициент компактности здания, 1/м, определяется по формуле:

$$K_{\text{комп}} = \frac{A_{\text{н}}^{\text{сум}}}{V_{\text{от}}} = 0,50 \text{ 1/м} \quad (\text{Ж.3})$$

где $V_{\text{от}} = 20115,0 \text{ м}^3$ - отапливаемый объем здания;

$A_{\text{н}}^{\text{сум}} = 10012,7 \text{ м}^2$ - сумма площадей по внутреннему обмеру всех наружных ограждений теплозащитной оболочки здания.

7. Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$ Вт/(м³·°С), следует определять по формуле:

$$k_{\text{быт}} = k_{\text{быт1}} + \dots + k_{\text{бытN}} = 0,000 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)}$$

где $k_{\text{быт1}} \dots k_{\text{бытN}}$ - удельные характеристики бытовых тепловыделений соответствующих помещений, определяемых по формуле:

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})} \quad (\text{Г. 6})$$

где $q_{\text{быт}}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м²;

$A_{\text{ж}}$ - жилая (расчетная) площадь помещения, м²;

$t_{\text{от}} = -5,70 \text{ °С}$ - средняя температура наружного воздуха за отопительный период;

$t_{\text{в}} = 3,00 \text{ °С}$ - расчетная температура внутреннего воздуха здания;

$V_{\text{от}} = 20115,0 \text{ м}^3$ - отапливаемый объем здания;

$$k_{\text{быт}} = 0,000 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)}$$

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

						21.006-АКАД-ЭЭ	Лист
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата		7

8. Удельную характеристику тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, $k_{\text{рад}}$
 $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, следует определять по формуле:

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{(V_{\text{от}} \cdot \text{ГСОП})} = 0,000 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}) \quad (\text{Г. 7})$$

где $V_{\text{от}} = 20115,0 \text{ м}^3$ - отапливаемый объем здания;

ГСОП = 1974 $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$ - градусо-сутки отопительного периода;

$Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ - тепlopоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, определяемые по формуле:

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_{1\text{ок}} \tau_{2\text{оо}} (A_{\text{ок}1} I_1 + A_{\text{ок}2} I_2 + A_{\text{ок}3} I_3 + A_{\text{ок}4} I_4) + \tau_{1\text{ффо}} \tau_{2\text{ффо}} A_{\text{фон}} I_{\text{гор}} \quad (\text{Г. 8})$$

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \sum_{i=1}^n \tau_{Fi} k_{Fi} A_{Fi} I_i m_i = 0 \text{ МДж};$$

где n - количество светопрозрачных конструкций в здании;

τ_{Fi} - коэффициент, учитывающий затенение светового проема непрозрачными элементами заполнения;

k_{Fi} - коэффициент относительного проникания солнечной радиации светового проема;

A_{Fi} - площадь светового проема;

I_i - средняя за отопительный период величина солнечной радиации, согласно ориентации светового проема по сторонам света;

m_i - количество световых проемов, обладающих одинаковыми характеристиками.

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = 0 \text{ МДж},$$

ЭнергоПаспорт 2019 (Сертификат соответствия RA.RU.AB86.H01183)

Зона сод

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.
--------------	--------------	--------------

						21.006-АКАД-ЭЭ	Лист
							8
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата		

9. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт·ч/(м³·год) или кВт·ч/(м²·год), следует определять по формуле:

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^p = 14,692 \text{ кВт·ч/(м}^3\text{·год)} \quad (\text{Г. 9})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^p \cdot h = 108,766 \text{ кВт·ч/(м}^2\text{·год)} \quad (\text{Г. 9a})$$

где $q_{\text{от}}^p = 0,310 \text{ Вт/(м}^3\text{·°C)}$

h - средняя высота этажа здания, равная $V_{\text{от}}/A_{\text{от}}$

$V_{\text{от}} = 20115,0 \text{ м}^3$ - отапливаемый объем здания;

$A_{\text{от}} = 2717,1 \text{ м}^2$ - сумма площадей этажей здания.

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период следует определять по формуле:

$$Q_{\text{от}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} \cdot q_{\text{от}}^p = 295527 \text{ кВт·ч/год} \quad (\text{Г. 10})$$

где ГСОП = 1974 °C·сут/год - градусо-сутки отопительного периода.

10. Общие теплотери здания за отопительный период, $Q_{\text{общ}}^{\text{год}}$ кВт·ч/год, следует определять по формуле:

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} \cdot (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}}) = 295527 \text{ кВт·ч/год} \quad (\text{Г. 11})$$

где ГСОП = 1974 °C·сут/год - градусо-сутки отопительного периода.

$V_{\text{от}} = 20115,0 \text{ м}^3$ - отапливаемый объем здания;

$k_{\text{об}} = 0,211 \text{ Вт/(м}^3\text{·°C)}$ - удельная теплозащитная характеристика здания;

$k_{\text{вент}} = 0,099 \text{ Вт/(м}^3\text{·°C)}$ - удельная вентиляционная характеристика здания.

11. Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания, $k_{\text{об}}^{\text{тр}}$, Вт/(м³·°C) следует определять:

По таблице 7 с помощью билинейной интерполяции:

между значений ГСОП: 1000 и 3000

и между значений $V_{\text{от}}$: 15000,0 и 50000,0

Для $V_{\text{от}}=15000,0$ промежуточное значение $K_{\text{тр1}}$

$$= 0,327 + (0,242 - 0,327) / (3000,000 - 1000,000) \cdot (1974,900 - 1000,000) = 0,286 \text{ Вт/(м}^3\text{·°C)}$$

Для $V_{\text{от}}=50000,0$ промежуточное значение $K_{\text{тр2}}$

$$= 0,277 + (0,205 - 0,277) / (3000,000 - 1000,000) \cdot (1974,900 - 1000,000) = 0,242 \text{ Вт/(м}^3\text{·°C)}$$

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = 0,286 + (0,242 - 0,286) / (50000,000 - 15000,000) \cdot (20115,000 - 15000,000) = 0,279 \text{ Вт/(м}^3\text{·°C)}$$

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ КОРОВНИКА И ПРИСТРОЕННОГО ДМБ

Теплотехнический расчёт ограждающей конструкций выполнен по СП 50.13330.2018 (с изменением 1) «Тепловая защита зданий», СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Цель:

Определить требуемую толщину кровельной и стеновой сэндвич-панели в здании коровника, расположенного в д. Чура Глазовского района УР

Для расчета принимаем близ лежащие значения г. Глазов

Расчетные параметры:

Расчетная температурой наружного воздуха в холодный период года, $t_{\text{ext}} = -34\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $t_{\text{int}} = +3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (коровник), $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (ДМБ);

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода, $= -5,7\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Продолжительность отопительного периода, $z_{\text{ht}} = 227\text{ сут.}$;

Относительная влажность – 75%

Условия эксплуатации здания «Б»

Влажностной режим- Влажный

Зона влажности 3 - Сухая

Приведенное сопротивление теплопередаче в соответствии с техническим каталогом трехслойных сэндвич-панелей «Метал профиль».

Приведенное сопротивление теплопередаче

Тип панели	Толщина панели, мм	Приведенное сопротивление теплопередаче, R ₀ (м ² °C/Вт)					
		С минераловатной плитой			С пенополистирольной плитой		
		Для условий эксплуатации					
		«0»	«А»	«Б»	«0»	«А»	«Б»
МП ТСП – S, МП ТСП – Z, МП ТСП – К	50	1,28	1,23	1,21	1,46	1,33	1,12
	80	1,98	1,90	1,86	2,27	2,06	1,72
	100	2,43	2,33	2,29	2,80	2,54	2,11
	120	2,92	2,80	2,74	3,37	3,05	2,53
	150	3,61	3,46	3,38	4,17	3,78	3,12
	200	4,76	4,56	4,46	5,51	4,98	4,12
	250	5,91	5,66	5,54	6,84	6,19	5,11

*Данные по приведенному сопротивлению теплопередачи сэндвич-панелей рассчитаны в испытательном центре «Стройтест-СибАДИ» г.Омск, проверены опытным путем испытательным центром «Композит-Тест» г.Москва.

Расчет:

1) Коровник

- Для наружных стен:

определяем требуемое сопротивление теплопередаче по формуле 5.4 СП

50.13330.2018 (с изменением 1)

$$R_0^{mp} = 3 - (-34) / 3,85 * 8,7 = 1,1\text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт},$$

По табл. приведенного сопротивления теплопередаче принимаем толщину панели

100 мм ($R_0 = 2,29\text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$)

- Для ворот (габаритами 3х3м): $R_0^{mp} = 0,69\text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, согласно таб 7а СП

50.13330.2018 (с изменением 1)

- Для ворот (габаритами 4х4м): $R_0^{mp}=0,74 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C/ Вт}$, согласно таб 7а СП

50.13330.2018 (с изменением 1)

- Для окон в галерее: $R_0^{mp}=0,30 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C/ Вт}$

- Для кровли:

определяем требуемое сопротивление теплопередаче по формуле 5.4 СП

50.13330.2018 (с изменением 1)

$$R_0^{mp}=3-(-33)/3,08*8.7=1,38 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C/ Вт},$$

По табл. приведенного сопротивления теплопередаче принимаем толщину панели 120 мм ($R\phi=2,74 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C/ Вт}$)

- Для цоколя (утеплитель пеноплэкс): $R_0^\phi=2,53 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C/ Вт}$

$$R_{\text{усл}}=1/23+1/8,7+0,2/2,04+0,1/0,032=3,38 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C/ Вт},$$

где 0,2 — толщина бетонной цокольной стенки;

2,04- коэффициент теплопроводности бетона;

0,1- толщина утеплителя (пеноплэкс тип Ф);

0,032 - коэффициент теплопроводности пеноплэкса)

Коэффициент теплотехнической однородности для наружной стены принимаем

$$r=0,8$$

$$R_0^\phi= R_{\text{усл}} * r$$

$$R_0^\phi=3,38*0,8=2,7 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C/ Вт}$$

- Для цоколя (утеплитель минвата): $R_0^\phi=2,3 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C/ Вт}$

$$R_{\text{усл}}=1/23+1/8,7+0,2/2,04+0,1/0,038=2,89 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C/ Вт},$$

где 0,2 — толщина бетонной цокольной стенки;

2,04- коэффициент теплопроводности бетона;

0,1- толщина утеплителя (Роквул Венти Баттс Оптима);

0,038 - коэффициент теплопроводности Роквул Венти Баттс Оптима)

Коэффициент теплотехнической однородности для наружной стены принимаем

$$r=0,8$$

$$R_0^\phi= R_{\text{усл}} * r$$

$$R_0^\phi=2,89*0,8=2,3 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C/ Вт}$$

Вывод:

Приняты следующие сэндвич-панели с минераловатным утеплителем:

Наружные стены приняты толщиной 100 мм

Кровля принята толщиной 120 мм

Цоколь — ж/б стена, $t=200 \text{ мм}$,

утепленная - пеноплэкс типа Ф, толщиной 100 мм на высоту 120 мм от ур.отмостки

- утеплителем Роквул Баттс Оптима, толщиной 100 мм выше уровня пеноплэкса

2) Пристрой (в осях А/11-16):

- Для наружных стен:

определяем требуемое сопротивление теплопередаче по ГСОП

$$ГСОП = (t_{int} - t_{от.пер}) z_{от.пер} = (20 - (-5,7)) * 227 = 5833,9 \text{ } ^\circ\text{C сут}$$

$$\text{по ГСОП } R_0^{mp} = 0,0003 * 5833,9 + 1,2 = 2,95 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

По табл. приведенного сопротивления теплопередаче принимаем толщину панели

$$150 \text{ мм } (R_{\phi} = 3,38 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт})$$

- Для окон (кроме помещений вакуум-насосных):

$R_0^{mp} = 0,72$, согласно таб. 3 СП 50.13330.2018 (с изменением 1). Значение определено линейной интерполяцией

- Для окон в помещениях вакуум-насосных:

$R_0^{mp} = 0,25$, согласно таб. 3 СП 50.13330.2018 (с изменением 1). Значение в соответствии с ГСОП

- Для дверей (вход в административные и бытовые помещения):

$$R_0^{mp} = 0,6 * R_0^{mp} = 0,6 * 1,38 = 0,82 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт (по формуле 5.4 СП 50.13330.2018}$$

(с изменением 1))

$$R_0^{mp} = 20 - (-34) / 4,5 * 8,7 = 1,38 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт (по формуле 5.4)}$$

- Для дверей (вход в электрощитовую):

$$R_0^{mp} = 0,6 * R_0^{mp} = 0,6 * 0,996 = 0,60 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт (по формуле 5.4 СП 50.13330.2018}$$

(с изменением 1))

$$R_0^{mp} = 5 - (-34) / 4,5 * 8,7 = 0,996 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт (по формуле 5.4)}$$

- Для цоколя (утеплитель пеноплэкс): $R_0^{\phi} = 3,92 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$

$$R_{усл} = 1/23 + 1/8,7 + 0,2/2,04 + 0,15/0,032 = 4,9 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт},$$

где 0,2 — толщина бетонной цокольной стенки;

2,04- коэффициент теплопроводности бетона;

0,15- толщина утеплителя (пеноплэкс тип Ф);

0,032 - коэффициент теплопроводности пеноплэкса)

Коэффициент теплотехнической однородности для наружной стены принимаем

$$r = 0,8$$

$$R_0^{\phi} = R_{усл} * r$$

$$R_0^{\phi} = 4,9 * 0,8 = 3,92 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

- Для цоколя (утеплитель минвата): $R_0^{\phi} = 3,32 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$

$$R_{усл} = 1/23 + 1/8,7 + 0,2/2,04 + 0,15/0,038 = 4,15 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт},$$

где 0,2 — толщина бетонной цокольной стенки;

2,04- коэффициент теплопроводности бетона;

0,15- толщина утеплителя (Роквул Венти баттс Оптима);

0,038 - коэффициент теплопроводности Роквул Венти Баттс Оптима)

Коэффициент теплотехнической однородности для наружной стены принимаем

$$r=0,8$$

$$R_0^{\phi} = R_{\text{усл}} * r$$

$$R_0^{\phi} = 4,15 * 0,8 = 3,32 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт}$$

- Для кровли:

определяем требуемое сопротивление теплопередаче по ГСОП

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{int}} - t_{\text{om.пер}}) z_{\text{om.пер}} = (20 - (-5,7)) * 227 = 5833,9 \text{ }^{\circ}\text{C сут}$$

$$\text{по ГСОП } R_0^{\text{mp}} = 0,0004 * 5833,9 + 1,6 = 3,93 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$$

По табл. приведенного сопротивления теплопередаче принимаем толщину панели

$$200 \text{ мм } (R_{\phi} = 4,46 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт})$$

Вывод:

Приняты следующие сэндвич-панели с минераловатным утеплителем:

Наружные стены приняты толщиной 150 мм

Кровля принята толщиной 200 мм

Цоколь — ж/б стена, t=200 мм,

утепленная - пеноплекс типа Ф, толщиной 150мм на высоту 120мм от ур. отмостки

- утеплителем Роквул Венти Баттс Оптима, толщиной 150 мм выше уровня пеноплекса

3) Помещения доильных роботов (пом. 2,3):

$$R_0^{\text{mp}} = 5 - (-34) / 4,3 * 8,7 = 1,04 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт (стена)}$$

$$R_0^{\text{mp}} = 5 - (-34) / 3,44 * 8,7 = 1,30 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт (кровля)}$$

- Для кирпичной стены (утеплитель минвата Роквул Венти Баттс Оптима):

$$R_0^{\phi} = 1,51 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт}$$

$$R_{\text{усл}} = 1/23 + 1/8,7 + 0,25/0,81 + 0,05/0,038 = 1,78 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт},$$

где 0,25 — толщина кирпичной стены;

0,81- коэффициент теплопроводности кирпича;

0,05- толщина утеплителя (Роквул Венти баттс Оптима);

0,038 - коэффициент теплопроводности Роквул Венти Баттс Оптима)

Коэффициент теплотехнической однородности для наружной стены принимаем

$$r=0,85$$

$$R_0^{\phi} = R_{\text{усл}} * r$$

$$R_0^{\phi} = 1,78 * 0,85 = 1,51 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт}$$

- Для цоколя (утеплитель пеноплэкс): $R_0^{\phi}=2,72 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт}$

$$R_{\text{усл}}=1/23+1/8,7+0,25/2,04+0,1/0,032=3,4 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт},$$

где 0,25 — толщина бетонной цокольной стенки;

2,04- коэффициент теплопроводности бетона;

0,15- толщина утеплителя (пеноплэкс тип Ф);

0,032 - коэффициент теплопроводности пеноплэкса)

Коэффициент теплотехнической однородности для наружной стены принимаем

$$r=0,8$$

$$R_0^{\phi}=R_{\text{усл}}*r$$

$$R_0^{\phi}=3,4*0,8=2,72 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт}$$

- Для цоколя (утеплитель минвата): $R_0^{\phi}=2,3 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт}$

$$R_{\text{усл}}=1/23+1/8,7+0,25/2,04+0,1/0,038=2,91 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт},$$

где 0,25 — толщина бетонной цокольной стенки;

2,04- коэффициент теплопроводности бетона;

0,1- толщина утеплителя (Роквул Венти баттс Оптима);

0,038 - коэффициент теплопроводности Роквул Венти Баттс Оптима)

Коэффициент теплотехнической однородности для наружной стены принимаем

$$r=0,8$$

$$R_0^{\phi}=R_{\text{усл}}*r$$

$$R_0^{\phi}=2,91*0,8=2,3 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/ Вт}$$

Вывод:

Приняты следующие стеновые материалы

Наружные стены приняты из кирпича толщиной 250 мм, утепленные Роквул Венти Баттс Оптима, толщиной 50 мм

Кровля принята толщиной 120 мм (общая кровля с коровником)

Цоколь — ж/б стена, $t=250$ мм, утепленная пеноплэксом типа Ф, толщиной 100 мм на высоту 120 мм от ур.отмостки, выше утеплителем Роквул Баттс Оптима, толщиной 100 мм