

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

**Севкавнипиагропром**

ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

Свидетельство 01-П №108 от 09 октября 2015г.  
Свидетельство № 0044.02-2010 от 25 декабря 2012г.


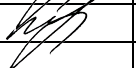
Заказчик - 000 «Экострой-Дон»

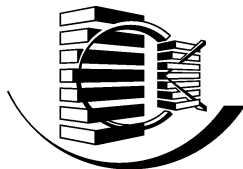
**«Полигон захоронения твердых коммунальных  
отходов в Красносулинском районе Ростовской  
области и Мусоросортировочный комплекс мощностью  
250 000 тонн в год твердых коммунальных отходов в  
Красносулинском районе Ростовской области»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 11(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения  
требований энергетической эффективности и требований  
оснащенности зданий, строений и сооружений приборами  
учета используемых энергетических ресурсов**

870-МЭЭ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
4			09.09.2021
5			20.04.2022



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# Севкавнипиагропром

ПРОЕКТИВНЫЙ ИНСТИТУТ

Свидетельство 01-П №108 от 09 октября 2015г.  
Свидетельство № 0044.02-2010 от 25 декабря 2012г.

Заказчик - 000 «Экострой-Дон»

«Полигон захоронения твердых коммунальных отходов в  
Красносулинском районе Ростовской области и  
Мусоросортировочный комплекс мощностью 250 000 тонн  
в год твердых коммунальных отходов в Красносулинском  
районе Ростовской области»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 11(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения  
требований энергетической эффективности и требований  
оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета  
используемых энергетических ресурсов

870-МЭЭ

Генеральный директор

Главный инженер проекта

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
4			09.09.2021
5			20.04.2022



Н.Г.Акопян

И.Н. Фрисс

2022

Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
	09.09.2021		
Инв. № подл.			


	<b>Раздел 10.1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов.</b>	3
870 – ЭЭ.С	Содержание	2
870 - СП	Состав проектной документации	6
870 - ЭЭ	<b>Текстовая часть</b>	8
	Общая часть.	8
	а) 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.	9
	б) 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	11
	в) сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов	12
	г) перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	14
	д) сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства	14
	е) 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)	16
	ж) 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	17

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

870 – ЭЭ. ТЧ					
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Сокова				09.21
ГИП	Фрисс				09.21
Н.Контр.	Волченко				09.21
Корректировка проектной документации объекта: «Полигон захоронения твердых коммунальных отходов в Красносулинском районе Ростовской области и Мусоросортировочный комплекс мощностью 250 000 тонн в год твердых коммунальных отходов в Красносулинском районе Ростовской области» <b>Мероприятия по энергоэффективности.</b> <b>Содержание</b>					
Стадия	Лист	Листов			
П	1				
 <b>Севкавнипиагропром</b> ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ г. Ростов-на-Дону					

	з) перечень требований энергетической эффективности, которым здание, должно 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	17
	и) перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для здания	18
	к) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности здания приборами учета используемых энергетических ресурсов, включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность здания и, если это предусмотрено в задании на проектирование, требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах электроснабжения, водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации	21
	л) перечень мероприятий по учету и контролю расхода используемых энергетических ресурсов	22
	м) обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, с целью обеспечения соответствия здания требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов	23
	н) 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	28

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

							870 –ЭЭ. ТЧ	Лист
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			2

	о) спецификацию 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	33
	п) описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов	33
	р) описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	34
	с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода.	34
	т) сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией.	34
	<b>Приложения:</b>	36
	Приложение 1. Расчет энергетических паспортов зданий.	37
	1. Административно-бытовой блок.	37
	2. Контрольно-пропускной пункт	51
	3. Мойка большегрузных автомобилей	65
	Приложение 2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	79
	Приложение 2.1. Теплотехнический расчёт наружных стен АБК и КПП	82
	Приложение 2.2. Теплотехнический расчёт покрытия АБК и КПП	85
	Приложение 2.3. Теплотехнический расчёт наружных стен мойки	88
	Приложение 2.4. Теплотехнический расчёт покрытия мойки	91
	<b>Графическая часть.</b>	92
870 - ИОС 1.1	Лист ИОС 1.1-1. Принципиальная однолинейная схема КТП-6/0,4 кВ 1000 кВА	93
870 - ИОС 1.1	Лист ИОС 1.1-2. Принципиальная однолинейная схема питающей сети АБК.	94
870 - ИОС 1.1	Лист ИОС 1.1-11. Принципиальная однолинейная схема питающей сети производственного корпуса.	95
870 - ИОС 1.1	Лист ИОС 1.1-16. Принципиальная однолинейная схема питающей сети контрольно-пропускного пункта.	96
870 - ИОС 1.1	Лист ИОС 1.1-20. Принципиальная однолинейная схема питающей сети склада материально-технического снабжения.	97

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

870 - ИОС 1.1	Лист ИОС 1.1-22. Принципиальная однолинейная схема питающей сети мойки большегрузных автомобилей.	98
870 - ИОС 1.1	Лист ИОС 1.1-27. Принципиальная однолинейная схема питающей сети котельной.	99
870 - ИОС 1.1	Лист ИОС 1.1-33. Принципиальная однолинейная схема питающей сети площадки для измельчения КГО.	100
870 - ИОС 1.1	Лист ИОС 1.1-35. Принципиальная однолинейная схема питающей сети бытового блока контейнерного типа.	101
870 - ИОС 1.1	Лист ИОС 1.1-39. Принципиальная однолинейная схема питающей сети весовой контейнерного типа.	102
870 - ЭЭ	Лист ЭЭ-1. План расположения приборов учета АБК.	103

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	870 –ЭЭ. ТЧ	Лист
							4
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## Раздел 10.1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов.

### Общая часть.

Корректировка проектной документации объекта: «Полигон захоронения твердых коммунальных отходов и мусоросортировочный комплекс мощностью 250 000 тонн в год в Красносулинском районе Ростовской области» разработана на основании Задания на проектирование, утвержденное Заказчиком – ООО «Экострой-Дон» от 25 марта 2021 г. и Договора № 870 на выполнение проектных работ с Заказчиком – ООО «Экострой-Дон».

Проект разработан в соответствии с нормативной документацией:

- Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ;
- Постановления правительства РФ № 87 от 16.02.2008 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*;
- ФЗ №123 от 04.07.2008г. (с изменениями на 23 июня 2014 года) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов»);
- «Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов»;
- ГОСТ 30772-2001. «Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения»;
- «Рекомендации по проектированию, строительству и рекультивации полигонов ТБО», М.- 2009;
- СанПиН 2.2.2.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*»;
- СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*»;
- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009»;
- СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87\*»;
- СП117.13330.2012 «Общественные здания административного назначения»;
- СП 118.13330-2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-05-2003»; №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- СП 56.13330.2011 «Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

870 – ЭЭ. ТЧ

Изм.	Кол.у	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Сокова			09.21
ГИП		Фрисс			09.21
Н.Контр.		Волченко			09.21

Корректировка проектной документации объекта: «Полигон захоронения твердых коммунальных отходов в Красносулинском районе Ростовской области и Мусоросортировочный комплекс мощностью 250 000 тонн в год твердых коммунальных отходов в Красносулинском районе Ростовской области»  
**Мероприятия по энергоэффективности.**  
**Текстовая часть.**

Стадия	Лист	Листов
П	1	29


**Севкавнипиагропром**  
 ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ  
 г. Ростов-на-Дону

31-03-2001»;

- ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований»;
- СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*»;
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003»;
- СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*»;
- СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*»;
- СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»;
- СП 1.13130.2009 «Эвакуационные пути и выходы»;
- СП 4.13130.2013 «Ограничение распространения пожара на объектах защиты»;
- ФЗ № 384 от 30.12.2009 (с изменениями на 02.07.2013 г.) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- ФЗ № 123 от 04.07.2008 (с изменениями на 03.07.2016) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- СП 51.13330.2011 «Защита от шума»;
- СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП 17.13330.2011 «Кровли»;
- СП 55-101-2000 «Ограждающие конструкции с применением гипсокартонных листов».

**а) 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**

Административно-бытовой корпус

Теплоснабжение здания административно - бытового корпуса предусмотрено от проектируемой котельной, расположенной на территории застройки.

Теплоноситель в системах отопления – вода с параметрами 80-60°C.

В данном здании запроектировано 2 системы отопления.

В качестве нагревательных приборов используются биметаллические радиаторы Rifar Base 500 с термостатическим клапаном и краном для выпуска воздуха.

На входных дверях устанавливаются водяные завесы «Тепломаш».

Теплоноситель в системах вентиляции – вода с параметрами 80-60°C.

В здании предусмотрено 2 приточных установок.

Мойка большегрузных автомобилей:

Теплоснабжение здания мойки предусмотрено от проектируемой котельной, расположенной на территории застройки.

Теплоноситель в системах отопления – вода с параметрами 80-60°C.

В данном здании запроектировано 2 системы отопления.

Для помещения мойки автомобилей запроектирована система воздушного отопления тепловыми вентиляторами «Volcano» компании «VTS».

В качестве нагревательных приборов для остальных помещений приняты биметал-

Взам. инв. №							Лист
Подп. и дата							870 – ЭЭ. ТЧ
Инв. № подл.							2
	Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	



лическими радиаторами Rifar Base 500.

На воротах предусмотрены отсекающие завесы «Тепломаш».

Теплоноситель в системах вентиляции – вода с параметрами 80-60°C.

В здании предусмотрено 3 приточных установок.

#### Производственный корпус:

В сортировочных кабинах для поддержания требуемой температуры внутреннего воздуха запроектирована система электрического отопления. Нагревательные приборы – электроконвекторы NOBO Viking NFC 4S, с встроенным термостатом.

Теплоноситель в системах вентиляции – электроэнергия.

В здании предусмотрено 2 приточно-вытяжные установки и 2 приточные установки.

#### Контрольно-пропускной пункт

Для помещений контрольно-пропускного пункта запроектирована система электрического отопления. В качестве нагревательных приборов используются конвекторы электрические Nobo Viking 4S, с встроенным термостатом.

В здании отсутствуют приточные установки.

#### Котельная

Теплоноситель в системах отопления – вода с параметрами 80-60°C.

В качестве нагревательных приборов используются биметаллические радиаторы Rifar Base 500 с термостатическим клапаном и краном для выпуска воздуха.

Теплоноситель в системе вентиляции – вода с параметрами 80-60°C.

В здании предусмотрена 1 приточная установка.

#### Бытовой блок контейнерного типа

Для помещений бытового блока запроектирована система электрического отопления. В качестве нагревательных приборов используются конвекторы электрические Nobo Viking 4S, с встроенным термостатом.

В здании отсутствуют приточные установки.

Для обеспечения электроэнергией потребителей зданий и сооружений проектируемого объекта в электрощитовых предусматривается установка вводно-распределительных устройств ВРУ-0,4кВ.

Основными потребителями электроэнергии являются:

- технологическое оборудование производственного корпуса;
- технологическое оборудование участка переработки КГО, мойки большегрузных автомобилей, котельной, КНС, насосной станции;
- бытовая и компьютерная розеточные сети офисных помещений (компьютеры и оргтехника) административно-бытового корпуса, контрольно-пропускного пункта, бытового блока и весовой с навесом;
- электрическое освещение (внутреннее) помещений объектов;
- вентиляционные установки систем общеобменной вентиляции;
- воздушные тепловые завесы;
- электрические конвекторы;
- щитки автоматики противопожарного оборудования;
- оборудование систем безопасности и слаботочные системы;
- наружное электроосвещение территории и подъездных путей.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист	
									3
			Изм.	Кол.у	Лист	№док			

**б) 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**

Административно-бытовой корпус

Теплоноситель – вода.

Расчетная часовая тепловая нагрузка: - 0,424810 МВт, в том числе:  
 - на отопление - 0,053140 МВт,  
 - на вентиляцию - 0,045510 МВт,  
 - на горячее водоснабжение - 0,326160 МВт.

Мойка большегрузных автомобилей

Теплоноситель – вода.

Расчетная часовая тепловая нагрузка: - 0,092750 МВт, в том числе:  
 - на отопление - 0,032500 МВт,  
 - на вентиляцию - 0,060250 МВт,

Теплоноситель – электроэнергия.

Расчетная часовая тепловая нагрузка: - 1,5 кВт, в том числе:  
 - на вентиляцию - 1,5 кВт,

Производственный корпус

Теплоноситель – электроэнергия.

Расчетная часовая тепловая нагрузка: - 74,50 кВт,  
 в том числе:  
 - на отопление - 37,00 кВт,  
 - на вентиляцию - 37,50 кВт.

Контрольно-пропускной пункт

Теплоноситель – электроэнергия.

Расчетная часовая тепловая нагрузка: - 8,50 кВт,  
 в том числе:  
 - на отопление - 8,50 кВт.

Бытовой блок контейнерного типа

Теплоноситель – электроэнергия.

Расчетная часовая тепловая нагрузка: - 5,70 кВт,  
 в том числе:  
 -на отопление - 5,70 кВт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
								4
			Изм.	Кол.у	Лист	№док		Подп.

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

Электроснабжение объекта предусматривается по 3 категории электроснабжения.

Максимальная расчётная мощность основных потребителей электроэнергии – 536,28кВт (645,78кВт – режим пожара).

В качестве основного **источника электроэнергии** объекта, в соответствии с техническими условиями, предусмотрена отдельно стоящая трансформаторная подстанция КТП - 6/0,4 кВ с силовым трансформатором мощностью 1000 кВА, предназначенная для электроснабжения потребителей 3 (третьей) категории с максимальной нагрузкой 700 кВт (в том числе резерв по мощности – 10%).

Учет электроэнергии осуществляется в КТП-6/0,4 кВ.

В качестве резервного источника электроэнергии на территории объекта устанавливается отдельно стоящая дизель-генераторная установка ДГУ-0,4 кВ, предназначенная для электроснабжения потребителей 1 (первой) категории с максимальной нагрузкой 150 кВт.

Проектной документацией предусмотрено подключение вводно-распределительных устройств (ВРУ-0,4 кВ) зданий и сооружений проектируемого бъекта от РУ-0,4 кВ КТП-6/0,4 кВ, с прокладкой кабельных линий 0,4 кВ в земле (траншее) и открыто по несгораемым конструкциям зданий и сооружений.

Электроснабжение щитов управления технологическим оборудованием внутренней установки зданий и сооружений с прокладкой кабельных линий электропередачи от РУ - 0,4 кВ КТП - 6/0,4 кВ и ВРУ-0,4кВ зданий и сооружений. Подключение розеточных групп, светильников, силового и технологического оборудования предусмотрено от групповых щитов, ВРУ-0,4 кВ зданий и сооружений.

Для помещений контрольно-пропускного пункта, здания весовой и бытового блока (контейнерного типа) предусмотрена система электрического отопления.

**Источником водоснабжения** на хозяйственно-питьевые нужды, согласно договору б/н с МУП г. Шахты «Спецавтохозяйство» от 01.07.2017 на подвоз воды для хозяйственно-бытовых нужд, будет являться привозная вода. Общий расход - 11,991 м<sup>3</sup>/сут. (в т. ч. горячей – 5,521 м<sup>3</sup>/сут.).

Вертикальные накопительные ёмкости питьевой воды объёмом 5 куб. м фирмы ФЛОТЕНК установлены в здании АБК (4 шт., D=1,6 м). Там же установлены насосы для хозяйственно-питьевого водоснабжения фирмы Wilo COR-2 MHI 1603N/SKw-EB-R (1раб., 1рез.) ( Q=3,35 л/с; H=30,0м; P2=2,2 кВт). Водопровод из здания АБК разводиться по территории мусоросортировочного комплекса. Максимальное давление от насосов составляет – 3,0 атм.

Водоснабжение бытового блока (контейнерного типа) предусмотрено также привозной водой. В здании располагаются две емкости объемом 0,78 м<sup>3</sup> каждая и одна емкость 0,39 м<sup>3</sup> для хранения привозной воды и обеспечения потребностей в воде. Горячее водоснабжение осуществляется от местных накопительных водонагревателей.

На территории объекта предусмотрен также, технический водопровод для уборки производственного корпуса, мойки грузовых автомашин с подпиткой автомойки, заполнения (пополнения) пожарных резервуаров с общим расходом 28,98 м<sup>3</sup>/сут.

Производственное водоснабжение в данном объекте не требуется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист	
									5
			Изм.	Кол.у	Лист	№док			

Для наружного и внутреннего пожаротушения (производственного цеха) предусмотрено использование дождевых сточных вод после очистки и избыточного условно чистого стока, которые поступают на КНС и перекачиваются в резервуар технической воды. Из резервуара техническая вода поступает на заполнение и пополнение системы оборотного водоснабжения мойки, заполнение и пополнение противопожарных резервуаров, для мытья цеха. В резервуаре установлены насосы фирмы Wilo-Sub TWU 4-0806-C ( $Q=2,14$  л/с,  $H=20,0$  м,  $N=1,1$  кВт, (1 рабочий, 1 резервный).

Внутреннее пожаротушение здания производственного корпуса предусматривается из внутренних пожарных кранов.

Внутренний противопожарный водопровод в производственном здании принят объединенным с системой автоматического водяного пожаротушения.

Качество привозной воды для заполнения баков резерва воды должно соответствовать СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» и ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества». Привозная бутилированная вода должна соответствовать СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества». Качество воды обеспечивает её поставщик.

Очищенные воды фильтрата бытовых отходов, используемые для производственного назначения, должны соответствовать СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические правила к охране поверхностных вод».

**Источником теплоснабжения** административно-бытового корпуса и здания мойки мусоросортировочного комплекса служит проектируемая отдельно стоящая котельная с двумя водогрейными котлами FACI 208 теплопроизводительностью 208 кВт каждый. Основным видом топлива для котлов являются пеллеты. Котлы также могут работать на древесных отходах.

Установленная мощность котельной – 416 кВт (358 000 ккал/ч).

Отпуск тепла, в т.ч.: – 287 кВт (247 000 ккал/ч).

- отопление и вентиляция АБК – 98,65 кВт (84 825 ккал/ч).

- отопление и вентиляция мойки – 92,75 кВт (79 750 ккал/ч).

- горячее водоснабжение АБК (средн.) – 106,8 кВт (92 000 ккал/ч).

- потери и собственные нужды котельной – 7,2 кВт (6 000 ккал/ч).

Параметры теплоносителя:

– в системе отопления и вентиляции – вода с параметрами 80/60<sup>0</sup>С;

– в системе горячего водоснабжения – вода с температурой 60<sup>0</sup>С.

Топливо – пеллеты ( $Q_{рн}=4041$  ккал/кг).

Годовой расход топлива – 140 т у. т.

По надежности отпуска тепла потребителям котельная относится ко второй категории.

По взрывной, взрывоопасной и пожарной безопасности котельная носит к категории «Г».

Регулирование тепловой энергии по температурному графику производится в тепловых пунктах потребителя.

Для выработки тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение требуется 69,5 кг/час топлива (пеллет).

Для горячего водоснабжения и подпитки системы теплоснабжения поступает вода в количестве:

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№док		

- на ГВС: – 40 м<sup>3</sup>/час – максимальный расход;
- 1,7 м<sup>3</sup>/час – среднечасовой расход;
- на подпитку системы ОВ – 30 л/час (100 л/сут.).

Потребность котлов в электроэнергии составляет – 7,2 кВт.

Производственный корпус не отапливается, за исключением сортировочных кабин и помещения центра управления, где для поддержания температуры внутреннего воздуха +18 °С и +20 °С соответственно, запроектирована система электрического отопления. Нагревательные приборы – конвекторы NOBO Viking NFC 4S, с встроенным термостатом.

Для помещений контрольно-пропускного пункта, бытового блока (контейнерного типа) и здания весовой запроектирована система электрического отопления. В качестве нагревательных приборов используются конвекторы электрические NOBO Viking 4S, с встроенным термостатом.

Для помещений котельной предполагается система водяного отопления. В качестве нагревательных приборов используются биметаллические радиаторы Rifar Base 500 с термостатическим клапаном и краном для выпуска воздуха.

**г) перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах**

Электроснабжение ВРУ-0,4 кВ зданий и сооружений 3 (третьей) категории надёжности электроснабжения проектируемого объекта осуществляется от рабочей секции РУ-0,4 кВ вновь установленной отдельно стоящей КТП-6/0,4 кВ кабельными линиями напряжением 0,4 кВ. Каждый луч питающей КЛ-0,4 кВ предназначен для отдельного ввода ВРУ-0,4 кВ.

Электроснабжение ВРУ-0,4 кВ зданий и сооружений 1 (первой) категории надёжности электроснабжения предусматривается от аварийной секции РУ-0,4 кВ вновь установленной отдельно стоящей КТП-6/0,4 кВ через АВР ДГУ-0,4 кВ параллельно проложенными кабельными линиями напряжением 0,4кВ. Устройство АВР переключается на резервный ввод от ДГУ-0,4 кВ при отсутствии напряжения на основном вводе от рабочей секции РУ-0,4 кВ КТП-6/0,4 кВ.

В качестве 2-го источника питания для потребителей 1 (первой) категории надёжности электроснабжения зданий и сооружений, подключаемых по 3 (третьей) категории надёжности, предусматриваются источники бесперебойного питания (ИБП) и встроенные в оборудование аккумуляторные батареи (АКБ), поставляемые комплектно. Электроприёмники 1 (первой) категории надёжности будут переключаться на ИБП или АКБ при отсутствии напряжения на основном рабочем вводе. Встроенные АКБ должны обеспечить бесперебойное электроснабжение не менее 1 часа.

В качестве резервного источника электроэнергии на территории объекта устанавливается отдельно стоящая дизель-генераторная установка ДГУ-0,4 кВ, предназначенная для электроснабжения потребителей 1 (первой) категории с максимальной нагрузкой 150 кВт.

**д) сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист	
									7
			Изм.	Кол.у	Лист	№док			



Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения здания принимается равным  $0,34 \text{ Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$ , согласно СП 50.13330-2012.

Удельный расход тепловой энергии на отопление здания (фактический) составляет  $0,487 \text{ Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$  согласно прилагаемому расчёту энергетического паспорта здания.

В здании **мойки большегрузных автомобилей** принято:

- для стен здания  $R_w^Y = 2,35 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , что выше требуемого значения;
- для покрытия  $R_C^Y = 3,08 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , что выше требуемого значения;
- для заполнения оконных проемов - окон металлопластиковых с однокамерным стеклопакетом с твёрдым селективным покрытием,  $R_F^Y = 0,49 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , что выше требуемого значения;
- для наружных дверей  $2,10 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , что соответствует требуемому значению;
- для полов  $R_{пр} = 3,38 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , что соответствует требуемому значению.

Теплотехнические показатели наружных ограждающих конструкций приняты в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012.

Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения здания принимается равным  $0,35 \text{ Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$ , согласно СП 50.13330-2012.

Удельный расход тепловой энергии на отопление здания (фактический) составляет  $0,487 \text{ Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$  согласно прилагаемому расчёту энергетического паспорта здания.

**е) 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)**

#### Административно-бытовой корпус

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий проектируемого объекта за отопительный период составляет  $0,44 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$

Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого составляет  $39,77\%$ .

#### Контрольно-пропускной пункт

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий проектируемого объекта за отопительный период составляет  $0,487 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$

Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого составляет  $30\%$ .

#### Мойка большегрузных автомобилей:

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий проектируемого объекта за отопительный период составляет  $0,487 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$

Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого состав-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

						870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
							9
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата		

ляет 28%.

**ж) 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**

Класс энергетической эффективности отапливаемых зданий – «В+» (высокий).

В отапливаемых зданиях применены следующие энергосберегающие мероприятия:

– в качестве утеплителей ограждающих конструкций здания используются энергоэффективные теплоизоляционные материалы с низким коэффициентом теплопроводности;

– в зданиях установлены эффективные стеклопакеты с высоким сопротивлением теплопередаче;

– приточно-вытяжная вентиляция с автоматическим регулированием;

– применено автоматическое регулирование теплоотдачи отопительных приборов с помощью автоматических терморегуляторов;

– ИТП оборудуется приборами регулирования тепла в зависимости от температуры наружного воздуха;

– тепловая изоляция трубопроводов высокоэффективной изоляцией.

Системы вентиляции оснащены средствами контроля и автоматического регулирования, которые обеспечивают режимы работы с поддержанием требуемых параметров приточного воздуха.

Категория надежности электроснабжения потребителей электроэнергии проектируемого объекта согласно ПУЭ – III, с выделением группы электроприемников I категории (технологическое оборудование котельной; технологическое оборудование насосной станции (насосы системы пожаротушения); блоки пожарной сигнализации (БПС); система дымоудаления; оборудование систем безопасности и слаботочных систем здания (при наличии)).

**з) перечень требований энергетической эффективности, которым здание, должно 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**

Контроль теплотехнических и энергетических показателей при проектировании и вводе в эксплуатацию зданий на их соответствие СП 50.13330.2012 выполняется с помощью энергетического паспорта зданий (энергетический паспорт прилагается).

Контроль фактического удельного расхода энергии на отопление в процессе эксплуатации осуществляется эксплуатирующей организацией при наличии в зданиях теплосчётчиков по их показаниям путём периодических замеров не реже одного раза в месяц в течение отопительного периода с занесением этих данных в специальный журнал. Срок службы оборудования и материалов при правильной эксплуатации не менее 30 лет.

При проектировании учитывалось обязательное требование к сохранению прочности и устойчивости несущих конструкций в течение эксплуатационного срока (при условии систематического технического обслуживания, соблюдения правил эксплуатации здания и сроков ремонта, установленных нормами РФ).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№док		



**и) перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для здания, в том числе:**

- требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;

- требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам;

- требования к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы;

- 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.

Решения и мероприятия, обеспечивающие теплозащитные характеристики ограждающих конструкций приняты в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

- при проектировании отапливаемых зданий были использованы ограждающие конструкции, согласно теплоэнергетическому паспорту, в котором указаны теплозащитные характеристики строительных конструкций и показатели потребления здания и оборудования;

- проектируемые здания выполнены в рамно-связевых стальных каркасах со стенами из стеновых сэндвич-панелей  $\delta=120$  мм. Цоколь - из монолитных железобетонных фундаментных балок с утеплением «Пеноплекс «Фундамент» ТУ 5767-006-54349294-2014,  $\delta=100$ мм с последующим оштукатуриванием по сетке,  $\delta=20$ мм и окраской фасадной краской;

- кровля – одно- и двускатная совмещенная, из кровельных сэндвич-панелей,  $\delta=150$  мм;

- ограждающие конструкции лестниц здания АБК - из ячеистых блоков марки IV-B2 D500F15-2 с армированием,  $\delta=200$ мм (388x200x188 (h) ГОСТ 21520-89;

- заполнение оконных проёмов - из металлопластиковых ПВХ профилей, с заполнением однокамерными стеклопакетами (ГОСТ 30674-2001). Термическое сопротивление заполнения оконных проемов 0,49 -  $\text{м}^2\text{С/Вт}$ ;

- наружные двери - металлические утепленные.

В электротехнической части проекта предусмотрены «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов» в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 13 апреля 2010 года № 235 и «Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности» в соответствии с Федеральным законом от 23.11.2009 г. №261 ФЗ статья 11.

В части проекта водоснабжения используется водосберегающая арматура, которая обеспечивает уменьшение непроизводительных расходов и исключает утечку воды.

В части теплоснабжения предусмотрены «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета исполь-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№док		



Прокладка разводящих сетей предусмотрена с учетом местных условий и конструктивных особенностей зданий.

**- требования к отдельным элементам и конструкциям зданий и к их эксплуатационным свойствам**

Решения и мероприятия, обеспечивающие теплозащитные характеристики ограждающих конструкций приняты в соответствии с требованиями норм РФ и обеспечивают температуру отапливаемых помещений не менее 20-22°C. Разница температур внутреннего воздуха и поверхности конструкций наружных стен при расчетной температуре внутреннего воздуха соответствует требованиям СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий и сооружений».

Все расчётные проектные показатели в части энергопотребления определены согласно указаниям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и приведены в энергетическом паспорте здания, составленном по форме приложения «П5» СП 50.13330.2012.

**- требования к используемым в здании устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы**

Приточно-вытяжная вентиляция предусмотрена с автоматическим регулированием.

Применено автоматическое регулирование теплоотдачи отопительных приборов с помощью автоматических терморегуляторов.

ИТП оборудуется приборами регулирования тепла в зависимости от температуры наружного воздуха.

Предусмотрена тепловая изоляция трубопроводов высокоэффективной изоляцией.

Системы вентиляции оснащены средствами контроля и автоматического регулирования, которые обеспечивают режимы работы с поддержанием требуемых параметров приточного воздуха.

В проекте предусматриваются следующие виды электроосвещения: рабочее, аварийное (дежурное и эвакуационное) на 220В, освещение безопасности, ремонтное 24В.

**- требования к включаемым в проектную документацию и применяемые при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте здания, технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации**

В целях сокращения расхода теплоты на отопление зданий в холодный и переходный периоды года требуется предусматривать:

- эксплуатационно-надёжную герметизацию стыков соединений и швов наружных ограждающих конструкций и элементов, межквартирных ограждающих конструкций;
- применение инженерных систем «нового поколения»;
- размещение отопительных приборов под световыми проёмами;
- систему теплоснабжения здания с автоматическим регулированием, учетом и контролем теплового потока;
- использование центрального качественного регулирования параметров теплоносителя;
- оборудование воздухонагревателей приточных установок насосно-смесительными регулирующими узлами;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№док		

- применение циркуляционных насосов с переменным числом оборотов для снижения расхода электроэнергии;
- тепловую изоляция трубопроводов, теплового оборудования, приточных воздуховодов;
- автоматизацию работы систем вентиляции.

Электротехнические решения.

Уменьшение потери напряжения в распределительных сетях путем выбора соответствующих сечений проводов и кабелей. Суммарная потеря напряжения от шин 0.4 кВ КТП до наиболее удаленного источника потребления электроэнергии в здании составляет не более 2.5%, что не превышает требований допустимой потери напряжения 5% в соответствии с СП 256.1325800.2016.

В данном проекте системы холодного и горячего водоснабжения обеспечивают подачу воды соответствующую расчетному числу водопотребителей и установленных санитарно-технических приборов с необходимым напором и уклоном.

В данном проекте системы холодного и горячего водоснабжения обеспечивают подачу воды соответствующую расчетному числу водопотребителей и установленных санитарно-технических приборов с необходимым напором и уклоном.

Запорная арматура установленная на внутренних водопроводных сетях обеспечивает контроль за регулированием подачи воды в отдельные участки сети, а так же для обеспечения возможности выключения на ремонт её отдельных участков. Конструкция водоразборной и запорной арматуры обеспечивает плавное закрывание и открывание потока воды.

Для предохранения сетей водоснабжения и водоотведения от деформирования и замерзания их прокладка осуществляется в специальной изоляции и несгораемых коробах. Монтаж систем водоснабжения выполняется согласно СНиП 3.04.01-85.

**к) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащённости здания приборами учета используемых энергетических ресурсов, включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность здания и, если это предусмотрено в задании на проектирование, требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах электроснабжения, водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации**

При проектировании учитывалось обязательное требование к сохранению прочности и устойчивости несущих конструкций в течение эксплуатационного срока (при условии систематического технического обслуживания, соблюдения правил эксплуатации здания и сроков ремонта, установленных нормами РФ). Требования энергетической эффективности к зданиям при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации отражены в энергетических паспортах зданий. Контроль теплотехнических и энергетических показателей

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

при проектировании и вводе в эксплуатации зданий на их соответствие СП 50.13330.2012 выполняется с помощью энергетических паспортов зданий (энергетические паспорта прилагаются).

Решения и мероприятия, обеспечивающие теплозащитные характеристики ограждающих конструкций приняты в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

- при проектировании зданий были использованы ограждающие конструкции, согласно теплоэнергетическому паспорту, в котором указаны теплозащитные характеристики строительных конструкций и показатели энергопотребления зданий и оборудования;
- проектируемые здания выполнены в рамно-связевых стальных каркасах со стенами из стеновых сэндвич-панелей  $\delta=120$  мм. Цоколь - из монолитных железобетонных фундаментных балок с утеплением «Пеноплекс «Фундамент» ТУ 5767-006-54349294-2014,  $\delta=100$  мм с последующим оштукатуриванием по сетке,  $\delta=20$  мм и окраской фасадной краской;
- кровля – одно- и двускатная совмещенная, из кровельных сэндвич-панелей,  $\delta=150$  мм;
- ограждающие конструкции лестниц здания АБК - из ячеистых блоков марки IV-B2 D500F15-2 с армированием,  $\delta=200$  мм (388×200×188 (h) ГОСТ 21520-89;
- заполнение оконных проёмов - из металлопластиковых ПВХ профилей, с заполнением однокамерными стеклопакетами (ГОСТ 30674-2001). Термическое сопротивление заполнения оконных проемов 0,49 - м<sup>2</sup>С/Вт;
- наружные двери - металлические утепленные.

Теплозащитные характеристики принятых ограждающих конструкций здания обеспечивают нормативную температуру отапливаемых помещений не менее 20<sup>0</sup> С.

Разница температур внутреннего воздуха и поверхности конструкций наружных стен при расчетной температуре внутреннего воздуха соответствует требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Здания запроектированы таким образом, чтобы при их эксплуатации выполнение установленных требований к микроклимату помещений обеспечивало эффективное расходование энергетических ресурсов. Наружные ограждающие конструкции зданий обеспечивают теплоизоляцию, проникновения наружного холодного воздуха и пароизоляцию от диффузии водяного пара из помещений.

#### **л) перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов**

В проекте предусмотрены следующие места установки приборов учета.

Общий учет электроэнергии предусмотрен счетчиком, установленным в КТПН 6/0,4 кВ.

В связи с тем, что проектом предусмотрено обеспечение объекта хозяйственно-бытовым водоснабжением посредством использования привозной воды, установка счетчика на вводе водопровода в здания АБК, бытового блока, КПП, мойки автомобилей, а также установка приборов учета воды на вводе в санузлы не требуется.

Узлы учета тепловой энергии установлены в тепловом пункте АБК и здания мойки большегрузных автомобилей.

Системы теплоснабжения зданий АБК и мойки большегрузных автомобилей запроектированы с автоматическим регулированием, учетом и контролем теплового потока.

Узлы учета тепловой энергии установлены в тепловом пункте АБК и здания мойки

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
							15	
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата			

большегрузных автомобилей. В ИТП предусмотрено автоматическое регулирование потребления теплоты в системах отопления и вентиляции в зависимости от изменения температуры наружного воздуха.

**м) обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, с целью обеспечения соответствия здания требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов**

В целях сокращения расхода теплоты на отопление зданий в холодный и переходный периоды года предусмотрено:

- ориентация продольных фасадов зданий с учётом розы ветров данного района строительства в холодный период года;
- объёмно-планировочные решения обеспечивают наименьшую площадь наружных ограждающих конструкций;
- устройство тамбурных помещений при входах в здания;
- рациональный выбор эффективных теплоизоляционных материалов с предпочтением материалов меньшей теплопроводности и пожарной опасности;
- конструктивные решения равноэффективных в теплотехническом отношении ограждающих конструкций, обеспечивают их высокую теплотехническую однородность (с коэффициентом теплотехнической однородности равным 0,7 и более).

Решения и мероприятия, обеспечивающие теплозащитные характеристики ограждающих конструкций приняты в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

- при проектировании зданий были использованы ограждающие конструкции, согласно теплоэнергетическому паспорту, в котором указаны теплозащитные характеристики строительных конструкций и показатели энергопотребления зданий и оборудования;
- проектируемые здания выполнены в рамно-связевых стальных каркасах со стенами из стеновых сэндвич-панелей  $\delta=120$  мм. Цоколь - из монолитных железобетонных фундаментных балок с утеплением «Пеноплекс «Фундамент» ТУ 5767-006-54349294-2014,  $\delta=100$ мм с последующим оштукатуриванием по сетке,  $\delta=20$  мм и окраской фасадной краской;
- кровля – одно- и двускатная совмещенная, из кровельных сэндвич-панелей,  $\delta=150$  мм;
- ограждающие конструкции лестниц здания АБК - из ячеистых блоков марки IV-B2 D500F15-2 с армированием,  $\delta=200$ мм (388x200x188 (h) ГОСТ 21520-89;
- заполнение оконных проёмов - из металлопластиковых ПВХ профилей, с заполнением однокамерными стеклопакетами (ГОСТ 30674-2001). Термическое сопротивление заполнения оконных проемов 0,49 - м<sup>2</sup>С/Вт;
- наружные двери - металлические утепленные.

Здания запроектированы таким образом, чтобы при их эксплуатации выполнение установленных требований к микроклимату помещений обеспечивало эффективное расходование энергетических ресурсов. Наружные ограждающие конструкции зданий обеспечивают теплоизоляцию, проникновения наружного холодного воздуха и пароизоляцию от диффузии водяного пара из помещений.

Разница температур внутреннего воздуха и поверхности конструкций наружных стен

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист	
									16
			Изм.	Кол.у	Лист	№док			

при расчетной температуре внутреннего воздуха соответствует требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Теплозащитные характеристики принятых ограждающих конструкций здания обеспечивают температуру отапливаемых помещений не менее 18<sup>0</sup>С.

Параметры внутреннего воздуха в помещениях приняты согласно действующим нормам.

Система теплоснабжений здания запроектированы с автоматическим регулированием, учетом и контролем теплового потока.

Распределение и преобразование тепловой энергии осуществляется в тепловых пунктах.

Присоединение систем отопления и теплоснабжения воздухонагревателей к источнику тепла запроектировано по зависимой схеме.

Приготовление ГВС для здания АБК предусмотрено в котельной.

Регулирование температуры теплоносителя систем отопления в зависимости от температуры наружного воздуха осуществляется с помощью двухходового регулирующего клапана, установленного в ИТП. Температура воды в системе ГВС принята 60<sup>0</sup>С.

В проекте предусмотрены отдельные трубопроводы теплоснабжения для групп помещений различного функционального назначения. Теплоноситель в системах отопления – вода с параметрами 80-60<sup>0</sup>С.

Системы отопления приняты двухтрубные тупиковые с нижней и частично с верхней разводкой. В качестве нагревательных приборов предусмотрены биметаллическими радиаторами Rifar Base 500.

На подводках к отопительным приборам принята установка автоматических терморегуляторов.

Проектом предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Воздухообмены помещений приняты согласно СП 60.13330.2012, СП 118.13330.2012, ГОСТ 30494-2011, ГОСТ 12.1.005-88, СанПиН 2.2.4.548-96.

Воздухообмен помещений определен расчётом, в соответствии с заданием ТХ и по кратностям согласно действующим нормам.

Производственный корпус

Вентиляция сортировочных кабин предусмотрена приточно-вытяжная с механическим побуждением. Забор воздуха осуществляется не менее 2 м от уровня земли, выбросы вытяжки от приточно-вытяжных агрегатов, канальных вентиляторов производится выше уровня кровли. Оборудование принято фирмы Luftkon, распределительные решетки типа АПН, ДПУ, АМН - фирмы Арктос. Параметры воздуха приняты согласно ГОСТ 30494, ГОСТ 12.1.005, СанПиН 2.1.2.2645 и СанПиН 2.2.4.548, техническому заданию. Кратность и объемы воздухообменов приняты согласно нормативных документов.

Вентиляция производственного помещения выполнена с помощью дефлекторов d800 серии 5.904-51 на кровле здания.

Установки П1, В1, П2, В2, расположенные на покрытии кабинок, обслуживают эти кабинки.

Вытяжка В3, расположенная под перекрытием помещения электрощитовой, обслуживает это помещение.

Установка В4 обслуживает помещение насосной пожаротушения и располагается под перекрытием здания.

Вентиляция в помещении центра управления предусмотрена с помощью приточно-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№док		





ние.

Накладной осевой вентилятор В4 обслуживает помещение персонала и расположен в этом помещении.

Воздуховоды приточной части изолируются «Энергофлекс» толщиной 8 мм, а воздуховоды снаружи помещений «Энергофлекс» 20 мм.

#### Административно-бытовой корпус

Для помещений административно-бытового корпуса предполагается система водяного отопления. В качестве нагревательных приборов используются биметаллические радиаторы Rifar Base 500 с термостатическим клапаном и краном для выпуска воздуха.

На входных дверях устанавливаются водяные завесы «Тепломаш».

Запроектирована система теплоснабжения воздухонагревателей приточных установок.

Трубопроводы систем водяного отопления и теплоснабжения монтируются из труб стальных водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 и труб стальных электросварных прямошовных ГОСТ 10704-91.

Вентиляция помещений административно-бытового корпуса проектируется приточно-вытяжная с механическим побуждением.

Забор воздуха осуществляется не менее 2 м от уровня земли, выбросы вытяжки от приточно-вытяжных агрегатов, канальных вентиляторов производится выше уровня кровли. Оборудование принято фирмы Luftkon, распределительные решетки типа АПН, ДПУ, АМН -фирмы Арктос.

Установки П1 и В5, расположенные под перекрытием помещения ИТП, обслуживают это помещение.

Установка П2, расположенная под перекрытием вестибюля на отм. 0,000, обслуживает помещения раздевалок.

Приточная установка П3, расположенная под перекрытием коридора на отм. +3,300, обслуживает офисные помещения, медпункт, комнату охраны, подсобное помещение, коридор, вестибюли и комнату приема пищи.

Вытяжка В1, расположенная под перекрытием помещения с/у, обслуживает помещения с/у, КУИ, душ и кладовую спецодежды.

Установка В2, расположенная под перекрытием помещения с/у, обслуживает помещения с/у и душ.

Вытяжка В3, расположенная на кровле здания, обслуживает помещения с/у.

Установка В4, расположенная под перекрытием помещения электрощитовой, обслуживает это помещение.

Установка В6 обслуживает помещение водоподготовки и расположена под перекрытием этого помещения.

Вытяжная установка В7, расположенная под перекрытием коридора на отм. +3,300, обслуживает офисные помещения, медпункт, комнату охраны, подсобное помещение и комнату приема пищи.

В офисных помещениях в летний период времени предусмотрено охлаждение поступающего наружного воздуха до +20 градусов посредством компрессорно-конденсаторного блока (ККБ), установленного на фасаде и поставляемого вместе с приточной установкой, обслуживающей офисные помещения.

#### Контрольно-пропускной пункт

Для помещений контрольно-пропускного пункта запроектирована система электрического отопления. В качестве нагревательных приборов используются конвекторы элек-

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
							19
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

трические Nobo Viking 4S, с встроенным термостатом.

Вентиляция с/у предусмотрена вытяжная с механическим побуждением.

Вентилятор принят фирмы ERA Standart 5. Кратность и объемы воздухообменов приняты согласно нормативных документов.

#### Котельная

Для помещений котельной предполагается система водяного отопления. В качестве нагревательных приборов используются биметаллические радиаторы Rifar Base 500 с термостатическим клапаном и краном для выпуска воздуха.

Запроектирована система теплоснабжения воздухонагревателей приточных установок.

Вентиляция котельной предусмотрена приточно-вытяжная с механическим побуждением. Воздухообмен в помещении рассчитан на компенсацию тепловыделений от технологического оборудования с учетом воздуха необходимого для горения топлива. Забор воздуха осуществляется не менее 2 м от уровня земли, выбросы вытяжки от приточно-вытяжных агрегатов, канальных вентиляторов производится выше уровня кровли. Оборудование принято фирмы Luftkon, распределительные решетки типа АПН, ДПУ, АМН - фирмы Арктос.

Установки П1 и В1, расположенные в помещении котельной под покрытием, обслуживают это помещение.

В помещении склада пеллет запроектирована естественная вентиляция с помощью дефлектора d200 серии 5.904-51, расположенного на кровле.

#### Склад материально-технического снабжения

Здание предусмотрено неотапливаемым. Вентиляция помещения склада выполнена с помощью дефлекторов d200 серии 5.904-51 на кровле здания.

#### Учет электроэнергии

В проекте предусмотрено следующие места установки приборов учета.

Общий учет электроэнергии предусмотрен счетчиком, установленным КТП-6/0,4 кВ.

К установке принят счетчик активной энергии, электронный, типа Меркурий производства «Илотекс», класс точности 0,5S – на вводах.

#### Учет водопотребления

В связи с тем, что проектом предусмотрено обеспечение объекта хозяйственно-бытовым водоснабжением посредством использования привозной воды, установка счетчика на вводе водопровода в здание бытового блока, а также установка приборов учета воды на вводе в санузлы не требуется.

#### Учет теплотребления

Узлы учета тепловой энергии установлены в тепловых пунктах зданий АБК и мойки большегрузных автомобилей.

Периодичность проверки счетчиков - три года после поверки на выпуске, далее – 1 раз в три года. Поверка счетчиков осуществляется в соответствии с методикой поверки МИ1592-99 «ГСИ. Счетчики воды. Методики поверки».

Гарантийный срок эксплуатации принятых в проекте приборов учета воды – 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при гарантийной выработке, не превышающей 20250 м<sup>3</sup>. Средний срок службы счетчиков, по данным производителя, не менее 12 лет.

Система теплоснабжения здания запроектирована с автоматическим регулированием, учетом и контролем теплового потока.

В ИТП предусмотрено автоматическое регулирование потребления теплоты в системах отопления и вентиляции в зависимости от изменения температуры наружного

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
							20
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

воздуха. Периодичность проверки счетчиков - три года после поверки на выпуске, далее – 1 раз в три года.

Также для обеспечения требований энергоэффективности был осуществлен подбор насосного оборудования. Здания оборудованы насосами различного назначения фирмы WILLO, обладающими высокой степенью надежности, являются экономичными в плане потребляемой электроэнергии. С целью экономии энергоресурсов, дренажные установки, принятые в проекте, имеют периодический характер работы, работа дренажных установок - автоматизирована по уровням появления воды в приямках, где они установлены. Компактные габаритные размеры обеспечивают легкость монтажа и эксплуатации. Дренажные насосы оснащены торцовым уплотнением вала, не требующим технического обслуживания. Все насосы работают в автоматическом режиме, при возможности ручного управления. Подобранные насосы имеют оптимальные показатели КПД, что обеспечивает рациональное использование энергоресурсов и обладают низкими шумовыми характеристиками.

**н) 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, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

Отапливаемые здания запроектированы таким образом, чтобы при их эксплуатации выполнение установленных требований к микроклимату помещений обеспечивало эффективное расходование энергетических ресурсов. Наружные ограждающие конструкции зданий обеспечивают теплоизоляцию, проникновения наружного холодного воздуха и пароизоляцию от диффузии водяного пара из помещения.

Разница температур внутреннего воздуха и поверхности конструкций наружных стен при расчетной температуре внутреннего воздуха соответствует требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Теплозащитные характеристики принятых ограждающих конструкций здания обеспечивают температуру отапливаемых помещений не менее 18<sup>0</sup> С.

**Характеристика зданий**

**Административно-бытовой корпус (поз.1 по ПЗУ)**

Административно-бытовой корпус предусмотрен для работников мусоросортировочного комплекса и представляет собой двухэтажное здание, без подвала, прямоугольное в плане, с габаритными размерами 30,0 x 12,0 м (в осях) и высотой 8,43 м в уровне конька кровли от отм. 0,000. Высота 1 этажа - 3,3 м (от пола до пола), 2 этажа - 2,9 м (от пола до подвесного потолка).

За условную отметку 0.00 принят уровень чистого пола этажа, что соответствует абсолютной отметке равной 82,70.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист	
									21
			Изм.	Кол.у	Лист	№док			

Уровень ответственности	-	II (нормальный)
Степень огнестойкости	-	II
Степень долговечности	-	II
Класс конструктивной пожарной опасности	-	С0
Класс пожарной опасности строительных конструкций	-	К0
Коэффициент надежности по ответственности	-	1
Класс функциональной пожарной опасности	-	Ф 4.3

В составе административно-бытового корпуса предусмотрены следующие помещения:

- на 1 этаже: пост охраны; гардеробная с душевой и санузлом на 40 мест мужская, гардеробная с душевой и санузлом на 30 мест женская, комната приема пищи, медпункт, кладовая спецодежды, санузлы (М и Ж), комната уборочного инвентаря, насосная, электрощитовая, индивидуальный тепловой пункт.

- на 2 этаже помещения административно-управленческого персонала: два кабинета логистов, кабинет инженера КИПиА, кабинет главного инженера, кабинет руководителя, кабинет бухгалтера, комната кладовщиков склада МТС, комната мастеров смены, а также комната приёма пищи и санузлы (М и Ж).

Состав помещений, габариты душевых, раздевальных, количество санитарных приборов, площадь и функциональная взаимосвязь запроектированы в соответствии с заданием на проектирование и нормативами (СП 118.13330.2012, СП 44.13330.2011).

Конструктивная схема здания - двухэтажный, однопролетный, рамно-связевой стальной каркас, перекрытие монолитное железобетонное, по несъёмной опалубке из профилированного листа.

#### Характеристика ограждающих конструкций здания

Наружные стены - из стеновых сэндвич-панелей  $\delta=120$  мм, с кровлей из сэндвич-панелей  $\delta=150$  мм. Ограждающие конструкции лестниц - из ячеистых блоков марки IV-B2 D500F15-2 с армированием,  $\delta=200$  мм.

Цоколь - из монолитных железобетонных фундаментных балок с утеплением «Пеноплекс «Фундамент» ТУ 5767-006-54349294-2014,  $\delta=100$ мм с последующим оштукатуриванием по сетке,  $\delta=20$ мм и окраской фасадной краской.

Кровля - двускатная, из кровельных сэндвич-панелей,  $\delta=150$  мм, с организованным водоотводом.

Заполнение оконных проёмов - из металлопластиковых 3-камерных ПВХ профилей, с заполнением однокамерными стеклопакетами, с отливами из оцинкованного окрашенного профиля (ГОСТ 30674-2001). Термическое сопротивление заполнения оконных проёмов  $0,49$  -  $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ .

Наружные двери - металлические утепленные.

Ограждающие конструкции здания имеют следующие характеристики:

- термическое сопротивление полов по грунту –  $3,38 \text{ м}^2\text{°C/т}$ ;
- термическое сопротивление наружных стен –  $2,35 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ;
- термическое сопротивление покрытия -  $3,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ;
- термическое сопротивление оконных проёмов -  $0,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ;
- термическое сопротивление входных дверей –  $2,10 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

#### **Производственный корпус (поз.2)**

Производственный корпус предназначен для загрузки ТКО и КГО, классификации

Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист	
									22
			Изм.	Кол.у	Лист	№док			

КГО. В корпусе предусмотрена установка линии мусоросортировки и прессования отсортированного вторсырья с последующим вывозом на переработку, и вывозом «хвостов» на полигон захоронения.

Производственный корпус - прямоугольное одноэтажное здание в плане габаритными размерами в осях Б-Е/1-11 - 60,0 x 24,0 м, предназначенное для сортировки ТКО с заблокированным прямоугольным навесом с размерами 24,0 x 36,0 м (в осях) и высотой 7,0 ÷ 8,0 м до низа ферм. Общие габариты корпуса 85,0 x 36,0 м (в осях). Здание не отапливаемое.

За условную отметку 0.00 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке равной 82,00.

Уровень ответственности	-	II (нормальный);
Степень огнестойкости	-	III;
Степень долговечности	-	II;
Класс конструктивной пожарной опасности	-	С0;
Категория по взрывопожарной и пожарной опасности	-	В;
Класс пожарной опасности строительных конструкций	-	К0;
Коэффициент надежности по ответственности	-	1;
Класс функциональной пожарной опасности	-	Ф 5.1.

В производственном корпусе выделены следующие технологические объемы:

- производственные площадки;
- сортировочная кабина № 1;
- сортировочная кабина № 2,
- с организацией следующих участков:
- участок разгрузки ТКО и КГО;
- участок классификации КГО;
- участок приемки ТКО на сортировочную линию;
- участок предварительной сортировки (сортировочная кабина № 1);
- участок грохочения (механическая отсортировка мелкофракционного состава отходов органического отсева);
- участок отведения и накопления мелкофракционного состава;
- участок глубокой ручной сортировки (сортировочная кабина № 2);
- участок прессования утильных компонентов (вторсырья);
- участок сепарации черного металла;
- участок отвода и накопления не утильных компонентов («хвостов»).

Конструктивная схема здания - одноэтажный, однопролетный, рамно-связевой стальной каркас с покрытием по фермам. Пролет ферм - 24м, шаг колонн по стенам - 6м.

Все несущие конструкции производственного корпуса, включая встроенные сортировочные кабины, запроектированы в металле и защищаются огнезащитным покрытием до требуемого предела огнестойкости:

- колонны - R45;
- наружные ненесущие стены - E15;
- покрытие - RE15.

В качестве стенового ограждения применен профлист - Н35-1000-0,55 (ГОСТ Р 52246-2004) по металлическому фахверку из трубы 100x100мм с шагом 2,0м. Кровельное покрытие - из профлиста Н60-845-0,7 (ГОСТ Р 52246-2004) и Н60-845-0,9 в осях 10-11 с антиконденсатным покрытием. Кровля над корпусом - двускатная, над навесом в осях 12-13 - односкатная, с наружным неорганизованным водоотводом. Цоколь - из монолитных же-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			870 – ЭЭ. ТЧ						
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата			23	

лезобетонных фундаментных балок с оштукатуриванием и покраской.

Помещения сортировочных кабин, центр управления, электрощитовая и помещение уборочной техники выгорожены трёхслойными стеновыми сэндвич-панелями с негорючим утеплителем из минеральной ваты,  $\delta=120$  мм и покрытием из сэндвич-панелей  $\delta=120$  мм по металлическому каркасу. В данных помещениях предусмотрено утепление в подстилающем слое полов из пеноплекса «Основа», ТУ 5767-006-54349294-2014,  $\delta=100$ мм.

Для обслуживания технологического оборудования предусмотрены металлические площадки на различных уровнях. Помещения сортировочных кабин (В2) отделяются от основного объема корпуса противопожарными перегородками 1 типа (ЕI 45) с противопожарной сертифицированной дверью 2 типа (ЕI 30). Перекрытия - 3 типа (REI 45).

Заполнение оконных проёмов - из металлопластиковых 3-камерных ПВХ профилей, с заполнением одинарным стеклом.

Наружные двери и ворота - металлические. Габариты ворот - 4,0 x 4,0 м. Двери инженерных помещений - противопожарные сертифицированные, с пределом огнестойкости EI30. Противопожарные двери, входные двери, выполнены с уплотняющими прокладками и снабжены механизмами самозакрывания типа ЗД -1 ГОСТ 5090-2016.

### Здание контрольно-пропускного пункта (поз.3)

Контрольно-пропускной пункт предусмотрен для контроля движения автотранспорта по территории проектируемого Объекта. При въезде также предусмотрен автоматический шлагбаум типа SIGNO 3 для регулирования движения автотранспорта.

Здание КПП - прямоугольное одноэтажное, прямоугольное в плане, с габаритами 9,0 м x 6,0 м (в осях) Высота от уровня чистого пола (отм.0,000) до низа конструктивных элементов стропильной системы +2,80 м. Высота от уровня чистого пола (отм.0,000) до низа подвесного потолка - 2,6м. Отметка самой высокой точки кровли +4,120.

Конструктивная схема здания представляет собой рамно-связевой каркас с металлическими колоннами и стропильной конструкцией, представленной в виде металлических балок.

За условную отметку 0.00 принят уровень чистого пола этажа, что соответствует абсолютной отметке равной 81,80.

Уровень ответственности	-	II (нормальный);
Степень огнестойкости	-	III;
Степень долговечности	-	II;
Класс конструктивной пожарной опасности	-	CO;
Категория по взрывопожарной и пожарной опасности	-	B;
Класс пожарной опасности строительных конструкций	-	KO;
Коэффициент надежности по ответственности	-	1;
Класс функциональной пожарной опасности	-	Ф 4.3.

В здании предусмотрены следующие помещения: проходная, санузел, помещение начальника охраны, комната отдыха, помещение охраны, коридор.

### Характеристика ограждающих конструкций здания

Наружные стены - из стеновых сэндвич-панелей  $\delta=120$  мм, с кровлей из сэндвич-панелей  $\delta=150$  мм.

Цоколь - из монолитных железобетонных фундаментных балок с утеплением «Пеноплекс «Фундамент» ТУ 5767-006-54349294-2014,  $\delta=100$ мм с последующим оштукатуриванием по сетке,  $\delta=20$ мм и окраской фасадной краской.

Кровля - двускатная, из кровельных сэндвич-панелей,  $\delta=150$  мм, с организованным

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
			Изм.	Кол.у	Лист	№док

водоотводом.

Наружные двери - металлические утепленные, внутренние по ГОСТ 475-2016. Входные двери, двери в санузле выполнены с уплотняющими прокладками и снабжены механизмами самозакрывания типа ЗД -1 ГОСТ 5090-2016.

Предусмотрено утепление в подстилающем слое полов из пеноплекса «Основа», ТУ 5767-006-54349294-2014,  $\delta=100\text{мм}$ .

Ограждающие конструкции здания имеют следующие характеристики:

- термическое сопротивление полов по грунту –  $2,337 \text{ м}^2\text{°C/ Вт}$ ;
- термическое сопротивление наружных стен –  $2,35 \text{ м}^2\text{°C/ Вт}$ ;
- термическое сопротивление покрытия -  $3,08 \text{ м}^2\text{°C/ Вт}$ ;
- термическое сопротивление оконных проемов -  $0,49 \text{ м}^2\text{°C/ Вт}$ ;
- термическое сопротивление входных дверей –  $2,10 \text{ м}^2\text{°C/ Вт}$ .

### **Мойка большегрузных автомобилей (поз.5 по ПЗУ)**

Мойка большегрузных автомобилей предназначена для обслуживания автотранспортных средств в составе проектируемого Объекта.

Здание мойки - прямоугольное в плане одноэтажное здание с габаритными размерами в осях  $11,35 \times 20 \text{ м}$  высотой  $8,125 \text{ м}$  в уровне верха кровли от отм. 0,000.

За условную отметку 0.00 принят уровень чистого пола этажа, что соответствует абсолютной отметке равной  $82,10$ .

Уровень ответственности	- II (нормальный);
Степень огнестойкости	- III;
Степень долговечности	- II;
Класс конструктивной пожарной опасности	- С0;
Категория по взрывопожарной и пожарной опасности	- В;
Класс пожарной опасности строительных конструкций	- К0;
Коэффициент надежности по ответственности	- 1;
Класс функциональной пожарной опасности	- Ф 5.1.

Здание мойки включает помещение участка наружной мойки в виде проездного бокса. Мойка большегрузных автомобилей предназначена для осуществления наружных моечных работ большегрузных автотранспортных средств. Наружные моечные работы выполняются по заданной программе с помощью высокоавтоматизированного комплекса на основе автоматической порталной установки «KARCHER» типа ТВ 50.

Производительность моечной по большегрузным автомобилям - 4 автомобиля в час. Габаритные размеры обслуживаемых автотранспортных средств: ширина до  $2900 \text{ мм}$ , высота до  $5050 \text{ мм}$ , длина до  $12000 \text{ мм}$ .

Максимальное количество обслуживаемых автотранспортных средств на одну смену 32 единицы.

В здании предусмотрены следующие помещения: участок наружной мойки, помещение насосов, санузел, помещение персонала и венткамера.

Конструктивная схема здания - одноэтажный, двухпролетный, рамно-связевой стальной каркас. Все несущие металлоконструкции защищаются огнезащитным покрытием до требуемого предела огнестойкости:

- колонны - R45;
- наружные ненесущие стены - E15;
- покрытие - RE15.

### Характеристика ограждающих конструкций здания

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.			Лист
						870 – ЭЭ. ТЧ	25
		Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Наружные стены - из стеновых сэндвич-панелей  $\delta=120$  мм, с кровлей из сэндвич-панелей  $\delta=150$  мм.

Цоколь - из монолитных железобетонных фундаментных балок с утеплением «Пеноплекс «Фундамент» ТУ 5767-006-54349294-2014,  $\delta=100$ мм с последующим оштукатуриванием по сетке,  $\delta=20$ мм и окраской фасадной краской.

Кровля - односкатная, из кровельных сэндвич-панелей,  $\delta=150$  мм, с организованным наружным водоотводом.

Предусмотрено утепление в подстилающем слое полов из пеноплекса «Основа», ТУ 5767-006-54349294-2014,  $\delta=100$ мм.

Ограждающие конструкции здания имеют следующие характеристики:

- термическое сопротивление полов по грунту –  $2,337 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ ;
- термическое сопротивление наружных стен –  $2,35 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ ;
- термическое сопротивление покрытия -  $3,08 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ ;
- термическое сопротивление оконных проемов -  $0,49 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ ;
- термическое сопротивление входных дверей –  $2,10 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ .

Заполнение оконных проёмов - из металлопластиковых 3-камерных ПВХ профилей, с заполнением однокамерными стеклопакетами.

**о) спецификацию 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**  
Приведены в соответствующих разделах.

**п) описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов**

В проекте предусмотрены следующие места установки приборов учета.

**Учет электроэнергии**

Пункт коммерческого учета электроэнергии ПКУ-6 «Контакт» 6 кВ со встроенными трансформаторами тока ТОЛ-10 100/5 А, трансформаторами напряжения ЗНОЛ-6, низковольтным модулем учета электроэнергии предусмотрен к установке в проектируемом отдельностоящем КТПН 6/0,4 кВ.

Класс точности 0,5S – на вводах.

**Учет водопотребления**

В связи с тем, что проектом предусмотрено обеспечение объекта хозяйственно-бытовым водоснабжением посредством использования привозной воды, установка счетчика на вводе водопровода в здание бытового блока, а также установка приборов учета воды на вводе в санузлы не требуется.

**Учет теплотребления**

Узлы учета тепловой энергии установлены в тепловых пунктах зданий АБК и мойки большегрузных автомобилей.

Узлы учёта теплотребления состоят: из ультразвукового расходомера типа ОНО 1500 СТ, термометра сопротивления ТС-Б-80, преобразователя давления СДВ-И, тепловычислителя ТВ7-04. Для сбора и передачи данных от теплосчётчиков на

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

						870 – ЭЭ. ТЧ	Лист	
								26
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата			



диспетчерский пункт для дистанционного снятия показаний, в конструкции счётчика предусмотрен интерфейс 232/USB с протоколом передачи данных MOD-bus RTI.

**р) описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**

В системах отопления используется запорно-регулирующая арматура, позволяющая регулировать и отключать отдельные стояки, кроме того у нагревательных приборов установлены термостатические клапаны, позволяющие поддерживать заданную потребителями внутреннюю температуру в помещении.

Для обеспечения надежности работы систем вентиляции проектом предусмотрено:

- защита от замерзания воды в воздухонагревателях приточных систем;
- поддержание требуемой температуры приточного воздуха в воздуховодах;
- автоматическое переключение режимов «зима-лето»;
- контроль загрязнения фильтров (по перепаду давления на фильтре);
- контроль работы насоса подачи теплоносителя (по перепаду давления на насосе);
- дистанционное управление вентиляционными системами производится из комнаты охраны;
- блокировка токоприемником систем приточно-вытяжной вентиляции с противопожарной сигнализацией для отключения их при возникновении пожара;
- автоматическое включение от ППС систем противодымной вентиляции;
- автоматическое открытие от ППС дымовых клапанов;
- автоматическое закрытие от ППС противопожарных клапанов систем общеобменной вентиляции;
- автоматическое включение резервного вентилятора (или резервного электродвигателя вентилятора) при остановке основного.

**с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода**

Расчетный расход на наружное пожаротушение объекта принят 20 л/с по производственному корпусу ( $W_{\text{цеха}} = 16536,3 \text{ м}^3$ , III степени огнестойкости, категория по пожарной опасности - В, как для сооружения, требующего максимального расхода, согласно СП 8.13130.2009, таблица №3).

По территории Объекта предусмотрена прокладка кольцевого наружного противопожарного водопровода из трубы ПЭ100 SDR17-110x6,6 ГОСТ 18599-2001 с установкой 2-х пожарных гидрантов.

Источником воды для наружного, внутреннего и автоматического пожаротушения служат проектируемые противопожарные резервуары общим объемом  $V = 500 \text{ м}^3$  (2x250  $\text{м}^3$ ).

Необходимый напор в сети на наружные противопожарные нужды обеспечивается противопожарной насосной станцией (поз.7).

**т) сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией**

В настоящее время площадка свободна от инженерных сетей и сооружений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист	
									27
			Изм.	Кол.у	Лист	№док			

В качестве источника водоснабжения на период строительства для хозяйственных и производственных нужд предусматривается использовать привозную воду.

В качестве источника электроснабжения на период строительства предусматривается использование передвижной дизель-генераторная установка ДГУ-0,4 кВт.

Источник теплоснабжения - проектируемый автономный источник тепла с установкой двух стальных водогрейных котлов FACI 208 тепловой производительностью 208,0 кВт каждый. Проектируемая котельная предназначена для теплоснабжения корпуса АБК и Мойки мусоросортировочного комплекса.

Расчетный температурный график тепловой энергии  $t_p=+80^{\circ}\text{C}$ ,  $t_o=+60^{\circ}\text{C}$ .

Проектирование отпуска тепла - центральное качественное, путём изменения температуры сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха.

Проектируемая тепловая сеть прокладывается подземно в непроходном лотковом канале.

Дно канала выровнять слоем песка (мелкого) толщиной 250 мм, уплотнённого до  $\rho=1,6\text{т/м}^3$ . После прокладки трубы засыпать слоем песка средней плотности высотой не менее 100 мм (по проекту 135 мм). Далее возможно механическое уплотнение последующих слоёв грунта

Песок для засыпки канала принят по ГОСТ 8736-93.

Схема тепловой сети – 2-х трубная тупиковая.

Трубопроводы теплосети Т1, Т2 запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 с последующим теплоизоляционным слоем из пенополиуретана с гидрозащитным покрытием из полиэтилена (ГОСТ 30732-2006), с системой ОДК, с концевыми элементами трубопроводов с кабелем вывода (заводское изготовление).

Толщина тепловой изоляции трубопроводов принята по типу 1 (ГОСТ 30732-2006).

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов осуществляется за счёт углов поворотов теплотрассы и «П»-образных компенсаторов.

Класс надежности трубопроводной арматуры - «А».

Заделка стыковых соединений теплоизолированных труб и фасонных изделий принята с помощью термоусадочной ленты (в комплекте материалов для заделки стыков на трубопроводе с полиэтиленовой оболочкой СМП-П).

В проекте предусмотрена герметизация вводов тепловой сети в здания.

В низших точках трубопроводов тепловой сети предусмотрена установка дренажной арматуры для спуска воды (УТ1).

Теплоизоляция трубопроводов и арматуры в теплофикационной камере производится в следующем порядке:

- антикоррозионное покрытие - мастика марки «Вектор 1214» ТУ 5775-003-17045751-99; по 2-м слоям грунтовки «Вектор 1025» по ТУ 5775-004-17045751-99;

-тепловая изоляция - маты из стеклянного штапельного волокна М-35 (НГ) по ГОСТ10499-78;

-покровный слой - стеклопластик рулонный марки РСТ, пропитанный сополимерными латексами (НГ) по ТУ 2296-014-00204961-99.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
								28
			Изм.	Кол.у	Лист	№док		Подп.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					870 – ЭЭ. ТЧ	Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата			

## 1. Административно-бытовой блок

### 1.1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий раздел «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами используемых энергетических ресурсов» в составе проектной документации по объекту капитального строительства здания АБК объекта «Полигон захоронения твердых коммунальных отходов и мусоросортировочный комплекс мощностью 250 000 тонн в год в Красносулинском районе Ростовской области» разработан на основании задания на проектирование и других исходных данных, прилагаемых к проекту, при соблюдении следующих строительных норм и правил, инструкций и государственных стандартов:

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

- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;
- СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*;
- СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;

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






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

Согласовано			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	870-ЭЭ.ПЗ			
Разработал		Магоян				Корректировка проектной документации объекта: «Полигон захоронения твердых коммунальных отходов в Красносулинском районе Ростовской области и Мусоросортировочный комплекс мощностью 250 000 тонн в год твердых коммунальных отходов в Красносулинском районе Ростовской области» Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Резник					П	1	48
Нач. отдела		Цибизов					«Общество с ограниченной ответственностью» <b>«Севквнипиагропром»</b> г. Ростов-на-Дону		
Н. контр.		Прилукина							
ГИП		Фрисс							

## 1.2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗДАНИЯ

### 1.2.1. Общая характеристика здания

Здание административно-бытовой представляет собой прямоугольное в плане двухэтажное здание, с габаритными размерами в осях 30x12 м высотой 8,43 м в уровне конька кровли от отм. 0,000. Отметка уровня пола второго этажа +3,300.

За отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

В здании располагаются следующие помещения:

1 этаж: Тамбур, помещение охраны коридор, раздевалка мужская на 40 человек, душ мужской, раздевалка мужская на 40 человек, раздевалка женская на 30 человек, душ женский, кладовая спецодежды, медпункт, тамбур, санузел женский, комната приема пищи, лестничная клетка, лестничная клетка, насосная (резервуары хозяйственно-питьевой воды), санузел мужской, помещение охраны, индивидуальный тепловой пункт, комната уборочного инвентаря, санузел мужской, санузел женский.

2 этаж: офисное помещение, офисное помещение, офисное помещение, офисное помещение, подсобное помещение, санузел мужской, санузел женский, офисное помещение, офисное помещение, офисное помещение, офисное помещение, коридор, лестничная клетка, лестничная клетка

Таблица 2. Основные показатели проектируемого здания АБК

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	408,7
2	Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	709,52
3	Строительный объем здания	м <sup>3</sup>	3087
4	Этажность	этаж	2

### 1.2.2. Характеристика основных несущих и ограждающих конструкций здания

Конструктивная схема здания – двухэтажный, однопролетный, рамно-связевой стальной каркас:

- в плоскости рамы с жестким примыканием стоек к фундаментам, и шарнирным закреплением балок покрытия и перекрытия к колоннам;
- из плоскости рамы с шарнирным примыканием стоек к фундаментам и шарнирное к элементам покрытия и перекрытия.
- перекрытие монолитное железобетонное, по несъемной опалубке из профилированного листа, прочность перекрытия обеспечивается арматурными каркасами.

Шаг колонн по буквенным и цифровым осям составляет – бм.

Общая устойчивость обеспечивают горизонтальные связи по покрытию, жесткий диск перекрытия и вертикальные связи в продольных и поперечных рядах колонн.

Наружные стены – сэндвич-панели.

Кровля – двухскатная.

Наружные двери - металлические утепленные окрашенные.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

870-ЭЭ.ПЗ

Лист

2

Оконные блоки предусмотрены из профилей ПВХ. Заполнение оконных блоков - однокамерные стеклопакеты с прозрачным стеклом.

Фундамент железобетонные стаканного типа.

### 1.2.3. Объемно-планировочные показатели.

- Отапливаемый объем жилого здания согласно СП 50.13330.2012:

$V_{om}$  - Объем, ограниченный внутренними

поверхностями наружных ограждений здания - стен, покрытий (чердачных перекрытий), перекрытий пола первого этажа или пола подвала при отапливаемом подвале, м<sup>3</sup>

$$V_{om} = A_э \cdot h_{om} = 355 \cdot 7,62 = 2705,1 \text{ м}^3,$$

где:

$A_э = 355 \text{ м}^2$  – площадь этажа измеряемая в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь, занимаемую перегородками и внутренними стенами. При этом площадь лестничных клеток включается в площадь этажа.

$h_{om} = 7,62 \text{ м}$  - отапливаемая высота этажа здания - внутренняя высота, измеряемая от поверхности пола до поверхности потолка.

- отапливаемая площадь здания  $A_{om} = 355 \cdot 2 = 710 \text{ м}^2$  – измеряемая в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь, занимаемую перегородками и внутренними стенами. При этом площадь лестничных клеток включается в площадь этажа, где 2 – число этажей здания.
- расчётная площадь здания  $A_p = 540 \text{ м}^2$ ; для общественных и административных зданий определяемая согласно СП 117.13330 как сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов, а также помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и сетей.
- общая площадь наружных ограждающих конструкций:  $A_n^{sum} = 1035 \text{ м}^2$ ;
- то же, фасадов здания:  $A_{фас} = 618,7 \text{ м}^2$ ;
- то же стен  $A_{стен} = 554,74 \text{ м}^2$ ;
- то же, полов по грунту:  $392,5 \text{ м}^2$ ;
- площадь остекления  $53,4 \text{ м}^2$ ;
- площадь входных дверей:  $10,56 \text{ м}^2$ ;
- Коэффициент остекленности фасада общественного здания  $f$  должен быть не более 25%. Расчетный коэффициент остекленности фасада определяется по формуле:

$$f = \frac{A_F}{A_F + A_w + A_{ed}} = \frac{53,4}{53,4 + 554,74 + 10,56} = 0,0863$$

Расчетный показатель компактности зданий, как правило, не должен превышать для двухэтажных зданий нормируемого значения  $k_e^{req} = 1,1$

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

$$k_e^{des} = \frac{A_e^{sum}}{V_h} = \frac{1035}{2705,1} = 0,383.$$

Взам. инв. №
Подп. и дата
Взам. инв. №

						870-ЭЭ.ПЗ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		



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

$\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>·°C), принимаемый по СП 50.13330.2012.

Согласно таблице 14 СП 50.13330.2012 удельный расход тепловой энергии на отопление двухэтажного общественного здания  $q_h^{des}$ , Вт/(м<sup>3</sup>·°C·сут) должен быть меньше или равен нормируемому значению  $q_h^{req}$ , Вт/(м<sup>3</sup>·°C·сут).

$$q_h^{req} = 0,44 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}.$$

### 1.3. РАСЧЕТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗДАНИЯ.

Нормами установлены три показателя тепловой защиты здания:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания;

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

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

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

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

Приведенные сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определялись в зависимости от количества и материалов слоев по формулам СП 50.13330.2012. При этом коэффициенты теплопроводности  $\lambda_B$ , Вт/(м<sup>2</sup>·°C), используемых материалов приняты для условий эксплуатации «А» (нормальный режим эксплуатации). Влажностный режим помещений здания в холодный период года в зависимости от относительной влажности (55%) и температуры внутреннего воздуха (20°С) устанавливаем по таблице 1 СП 50.13330.2012. Влажностный режим помещений — нормальный.

Таблица 1. Коэффициенты теплопроводности используемых материалов

Наименование материала	$\lambda_B, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$
Минераловатный утеплитель	0,046
Сталь	58

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

870-ЭЭ.ПЗ

Лист

5



### 1.3.1. Описание ограждающих конструкций здания.

- **Наружные стены** Наружные стены выполняются из стеновых сэндвич панелей с минераловатным утеплителем толщиной 120 мм. Сопротивление теплопередаче наружных стен здания составляет:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0007}{58} + \frac{0,12}{0,046} + \frac{0,0007}{58} + \frac{1}{23} = 2,77 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{м}^2 / \text{Вт}$$

г-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений  $g=0.85$

$$R_{опр} = 2,77 \cdot 0,85 = 2,35 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Это не меньше нормируемого показателя  $R_{req}^w = 2,20 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ . Условие выполняется.

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$ ,  $^\circ\text{C}$ , между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности стены не должен превышать  $4,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Расчетный температурный перепад для наружных стен здания равен  $\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (20 + 21,7)}{2,35 \cdot 8,7} = 2,04 \text{ } ^\circ\text{C}$

**Кровля и чердачное перекрытие** конструкции: сэндвич панели толщиной по 150 мм с утеплителем из минеральной ваты. Сопротивление теплопередаче покрытия составляет:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0007}{58} + \frac{0,15}{0,046} + \frac{0,0007}{58} + \frac{1}{23} = 3,42 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{м}^2 / \text{Вт}$$

г-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений  $g=0.90$

$$R_{опр} = 3,42 \cdot 0,90 = 3,08 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Это не меньше нормируемого показателя  $R_{req} = 2,93 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ . Условие выполняется.

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$ ,  $^\circ\text{C}$ , между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности перекрытия не должен превышать  $4,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Расчетный температурный перепад для перекрытия составляет:

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (20 + 21,7)}{3,08 \cdot 8,7} = 1,56 \text{ } ^\circ\text{C}$$

**Окна**. Заполнение оконных блоков - двухкамерные стеклопакеты с прозрачным стеклом 4М<sub>1</sub>-8-4 М<sub>1</sub>-8-4М<sub>1</sub>.

Принимаем значение приведенного сопротивления теплопередаче оконных заполнений по данным завода-изготовителя  $R_0^r = 0,49 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ .

- **Входные двери** - утепленные металлические на входах в жилую часть здания. Приведенное сопротивление теплопередаче наружных входных дверей принимаем согласно данным заводов-производителей  ~~$R_0^r = 2,0 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$~~ . Наружные двери оборудовать доводчиками и упругими уплотняющими прокладками в притворах.

• **Полы по грунту**  
Потери тепла через полы по грунту, следует учитывать наряду с остальными теплопотерями через ограждающие конструкции здания. Сопротивление теплопередачи пола по грунту имеет переменное значение, которое увеличивается по мере удаления от наружных стен здания. Поэтому вся площадь пола подвала была разбита на 4 зоны, размещаемых в порядке удаления от наружной стены. Сопротивление теплопередачи для различных зон принято в

Взам. инв. №						870-ЭЭ.ПЗ	Лист	
								6
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись			

соответствии с рекомендациями, основанными на опытных данных (см. Приложение 9 СНиП 2.04.05).

I-ая зона шириной 2 метра от наружной стены – сопротивление теплопередаче  $2,1 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$ ,  
 вторая также шириной 2 метра с расчетным сопротивлением теплопередаче  $4,3 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$ , третья и  
 четвертая 8,6 и  $14,2 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$  соответственно.

Энергетические зоны полов по грунту:

	Площадь, м2	R, C м2/Вт
Зона IV	22,93	14,2
Зона III	85,41	8,6
Зона II	126,08	4,3
Зона I	158,08	2,1

Приведенное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции осуществляем по формуле:

$$R_{пр} = \frac{A}{\sum_{i=1}^m A_i / R_0^r} = \frac{22,93 + 85,41 + 126,08 + 158,08}{22,93/14,2 + 85,41/8,6 + 126,08/4,3 + 158,08/2,1} = \frac{392,5}{116,15} = 3,38 \text{ } ^\circ C \cdot m^2 / Bm$$

Таблица 2. Величины основных теплотехнических показателей различных видов ограждений здания

№ п/п	Вид ограждения	Площадь, м <sup>2</sup>	$R_{req}, m^2 \cdot ^\circ C / Bm$ [ $R_{min}$ ]	$R_0^r,$ $m^2 \cdot ^\circ C / Bm$	$\Delta t_n, ^\circ C$	$\Delta t_0, ^\circ C$
1	Стены	554,74	2,20	2,35	4,5	1,9
2	Покрытие	416,3	2,93	3,08	4,0	1,45
3	Окна	50,4	0,49	0,49	-	-
4	Двери входные	10,56	1,46	2,10	-	-
5	Полы по грунту	392,5	Не нормируется	3,38	-	-

### 1.3.2. Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление надземной части здания.

1. Удельная теплозащитная характеристика здания рассчитывается по формуле:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{ом}} \sum_i (n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{0,i}^{np}}) = \frac{1}{2705,1} \left[ \frac{554,74}{2,35} + \frac{416,3}{3,08} + \frac{50,4}{0,49} + \frac{10,56}{1,46} + \frac{392,5}{3,38} \right] = 0,228 \text{ Вт} / (m^3 \cdot ^\circ C)$$

Взам. инв. №	Подп. и дата					Лист
		870-ЭЭ.ПЗ				
Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания:

$$k_{об}^{mp} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{ом}}}}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{2705,1}}}{0,00013 \cdot 3752,4 + 0,61} = \frac{0,3523}{1,0978} = 0,3209 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины, оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

Справочно рассчитывается приведенный трансмиссионный коэффициент:

$$K_{общ} = \frac{k_{об}}{K_{ком}} = \frac{0,228}{0,3209} = 0,71 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Данный коэффициент не участвует в расчетах и его расчет необязателен.

2. Удельная вентиляционная характеристика здания определяется по формуле:

$$k_{вент} = 0,28 \cdot c \cdot n_e \cdot \beta_v \cdot \rho_v^{\text{вент}} (1 - k_{эф}) = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,45 \cdot 0,85 \cdot 1,3 \cdot 1 = 0,139 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

где  $c$  - удельная теплоемкость воздуха, равная  $1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{°C})$ ;

$k_{эф}$  = 0 - коэффициент эффективности рекуператора;

3. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период  $n_e$ ,  $\text{ч}^{-1}$ , рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле

$$n_e = [(L_v n_v)/168 + (G_{inf} k n_{inf})/(168 \cdot \rho_a^{ht})]/(\beta_v V_h),$$

$$n_e = [(1608 \cdot 60)/168 + (8,24 \cdot 0,8 \cdot 108)/(168 \cdot 1,3)]/(0,85 \cdot 1532) = 0,45 \text{ ч}^{-1},$$

где  $L_v$  - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , равное для:

общественных и административных зданий принимают условно: для административных зданий, офисов, складов и супермаркетов -  $4A_p$ ;

$n_v = 60$  - количество рабочих часов в неделю.

$A_p = 402$  - расчётная площадь,

$n_v$  - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

168 - число часов в неделе;

$G_{inf}$  - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции,  $\text{кг}/\text{ч}$ : для жилых зданий - воздуха, поступающего в лестничные клетки в течение суток отопительного периода;

$k$  - коэффициент учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкциях, равный для: с двойными раздельными переплетами - 0,8;

$n_{inf}$  - число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, равное 168 для зданий с сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией и  $(168 - n_v)$  для зданий, в помещениях которых поддерживается подпор воздуха во время действия приточной механической вентиляции;

$\beta_v$  - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать  $\beta_v = 0,85$ ;

$$\rho_v^{\text{вент}} = 353/[273 + 0,5(t_{int} + t_{ext})], \quad (\text{Г.7})$$

Взам. инв. №	Подш. и дата					Взам. инв. №	Лист
	870-ЭЭ.ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / (273 + 0,5(20 + (-21,7))) = 1,3$$

Количество инфильтрующегося воздуха в лестничную клетку здания через неплотности заполнений проемов следует определять по формуле

$$G_{\text{inf}} = (A_{\text{F}}/R_{\text{a.F}}) \cdot (\Delta P_{\text{F}}/10)^{2/3} + (A_{\text{ed}}/R_{\text{a.ed}}) \cdot (\Delta P_{\text{ed}}/10)^{1/2}, \quad (\text{Г.9})$$

$$G_{\text{inf}} = (1,44 / 0,64) \cdot (13,42 / 10)^{2/3} + (2,52 / 0,60) \cdot (17,18 / 10)^{1/2} = 8,24$$

где  $A_{\text{F}} = 1,44$  и  $A_{\text{ed}} = 2,52$  - соответственно для лестничной клетки суммарная площадь окон и входных наружных дверей,  $\text{м}^2$ ;

$$R_{\text{inf}}^{\text{req}} = (1/G_{\text{n}}) \cdot (\Delta p / \Delta p_0)^{2/3}$$

$$\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$$

$$G_{\text{n.F}} = 5,0 \quad G_{\text{n.ed}} = 7,0$$

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

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

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

$$\Delta P_{\text{ed}} = 0,55 * 7,4 * (13,78 - 11,9) + 0,03 * 13,78 * 4,8^2 = 17,18 \text{ Па}$$

$$\Delta P_{\text{F}} = 0,28 * 7,4 * (13,78 - 11,9) + 0,03 * 13,78 * 4,8^2 = 13,42 \text{ Па}$$

$v = 4,8$  - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более;

$$y_{\text{ext}} = 3463 / (273 + t) = 3463 / (273 + (-21,7)) = 13,78 \text{ Н/м.куб}$$

$$y_{\text{int}} = 3463 / (273 + t) = 3463 / (273 + 20) = 11,9 \text{ Н/м.куб}$$

4. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания определяется по формуле:

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{p}}}{V_{\text{ом}} \cdot (t_{\text{e}} - t_{\text{ом}})} = \frac{17 \cdot 540}{2705,1 \cdot 21,2} = 0,160 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

где  $q_{\text{быт}}$  - величина бытовых тепловыделений на  $1 \text{ м}^2$  расчетной площади общественного здания ( $A_{\text{p}}$ ),  $\text{Вт}/\text{м}^2$ , принимаемая для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (90  $\text{Вт}/\text{чел}$ ), находящихся в здании, освещения (по установочной мощности) и оргтехники ( $10 \text{ Вт}/\text{м}^2$ ) с учетом рабочих часов в неделю;  $q_{\text{быт}} = 17 \text{ Вт}/\text{м}^2$ ;

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

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{зод}}}{(V_{\text{ом}} \cdot \text{ГСОП})} = \frac{11,6 \cdot 16160}{2705,1 \cdot 3752,4} = 0,0185 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

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

Взам. инв. №						Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист	
								870-ЭЭ.ПЗ						9
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись			Дата						

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

$$Q_{pad}^{zod} = 0,85 \cdot 0,76 (20,154 \cdot 835 + 1,44 \cdot 835 + 25,914 \cdot 49 + 2,88 \cdot 1984) = 16160$$

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

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

$A_{F1}=20,154$   $A_{F2}=1,44$   $A_{F3}=25,914$   $A_{F4}=2,88$  - площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем направлениям,  $m^2$ ;

$A_{scy}$  - площадь светопроемов зенитных фонарей здания,  $m^2$ ;  
 $I_1=835$   $I_2=835$   $I_3=43$   $I_4=1984$  - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания,  $MДж/m^2$ , определяется по методике свода правил.

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

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

$$q_{от}^p = [0,228 + 0,188 - (0,160 + 0,0185) \cdot 0,77 \cdot 0,95] \cdot 0,9 \cdot 1,13 = 0,2903 \text{ Вт}/(m^3 \cdot ^\circ C)$$

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

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

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

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

$$v = 0,7 + 0,000025 \cdot (3752,4 - 1000) = 0,77$$

$\zeta$  - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения:

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

Взам. инв. №	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Взам. инв. №	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
870-ЭЭ.ПЗ					Лист
					10

Для двухэтажного общественного здания нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление по Таблице 14 СП 50.13330.2012 равно  $q_{om}^{mp} = 0,44$  Вт/(м<sup>3</sup>·°С).

Следовательно, требование СП 50.13330.2012 выполняются:

$$q_h^{req} \geq q_h^{des}$$

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

$$\% = (0,2903 - 0,44) / 0,44 \times 100 = -34,02\%$$

Класс энергетической эффективности здания устанавливаем в соответствии с классификацией Таблицы 15 СП 50.13330.2012. Здание относится к классу В+ ("высокий"). Рекомендуются мероприятия, разрабатываемые субъектами РФ при проектировании и эксплуатации зданий данного класса – экономическое стимулирование.

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

$$Q_{om}^{zod} = 0,024 \cdot GCOП \cdot V_{om} \cdot q_{om}^p = 0,024 \cdot 3752,4 \cdot 2705,1 \cdot 0,2903 = 70721 \text{ кВт ч/год}$$

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

$$Q_{общ}^{zod} = 0,024 \cdot GCOП \cdot V_{om} \cdot (k_{об} + k_{вент}) = 0,024 \cdot 3752,4 \cdot 2705,1 \cdot (0,228 + 0,188) = 101344 \text{ кВт ч/год}$$

9. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период  $q$ , кВт ч/(м<sup>2</sup>год), определяется по формуле:

$$q = \frac{Q_{общ}^{zod}}{A_{om}} = \frac{101344}{710} = 142,74 \text{ кВт ч/(м}^2\text{год)}$$

## 1.4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ.

### Общая характеристика здания.

Здание АБК двухэтажное.

### Проектные решения.

Административно-бытовой корпус представляет собой прямоугольное в плане двухэтажное здание, с габаритными размерами в осях 30x12 м высотой 8,43 м в уровне конька кровли от отм. 0,000. Отметка уровня пола второго этажа +3,300.

Конструктивная схема здания – двухэтажный, однопролетный, рамно-связевой стальной каркас:

- в плоскости рамы с жестким примыканием стоек к фундаментам, и шарнирным закреплением балок покрытия и перекрытия к колоннам;
- из плоскости рамы с шарнирным примыканием стоек к фундаментам и шарнирное к элементам покрытия и перекрытия.
- перекрытие монолитное железобетонное, по несъемной опалубке из профилированного листа, прочность перекрытия обеспечивается арматурными каркасами.

Взам. инв. №	Взам. инв. №					Лист
	Подп. и дата					
Взам. инв. №	870-ЭЭ.ПЗ					11
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	

Шаг колонн по буквенным и цифровым осям составляет – 6м.

Общая устойчивость обеспечивают горизонтальные связи по покрытию, жесткий диск перекрытия и вертикальные связи в продольных и поперечных рядах колонн.

Фундамент железобетонные стаканного типа.

Глубина заложения фундаментов относительно отметки 0,000: -1,9 м.

Строительные конструкции обеспечивают требования механической безопасности №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Температура в помещениях принята + 20<sup>0</sup>С. Таким образом, ГСОП = (20+1,2)х177= 3752,4 °С·сут.

### 1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	20.11.2018
Адрес здания	Красносулинский район Ростовской области
Разработчик проекта	ООО «Севкавказагропром»
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	870-ЭЭ
Назначение здания, серия	АБК
Этажность, количество секций	2 этажное
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей или служащих	-
Размещение в застройке	отдельно стоящее
Конструктивное решение	каркасное

### 2 Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_n$	°С	минус 21,7
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	минус 1,2
3	Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	177
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут/год	3752,4
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_v$	°С	20
6	Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
7	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

						870-ЭЭ.ПЗ	Лист
							12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		





## 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: стен (раздельно по типу конструкции) окон и балконных дверей вitraжей фонарей окон лестнично-лифтовых узлов балконных дверей наружных переходов входных дверей и ворот (раздельно) покрытий (совмещенных) чердачных перекрытий перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное) перекрытий над проездами или под эркерами стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_o^{np}$ , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ $R_{o,ст}^{np}$ $R_{o,ок1}^{np}$ $R_{o,ок2}^{np}$ $R_{o,ок3}^{np}$ $R_{o,ок4}^{np}$ $R_{o,дв}^{np}$ $R_{o,дв}^{np}$ $R_{o,покр}^{np}$ $R_{o,черд}^{np}$ $R_{o,черд.т}^{np}$ $R_{o,цок1}^{np}$ $R_{o,цок2}^{np}$ $R_{o,цок3}^{np}$	2,20 0,367 - - - - 1,46 2,93 - - - -	2,35 0,49 - - - - 2,1 3,08 - - - -	

## 5 Показатели вспомогательные

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
17	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$ , Вт/(м <sup>2</sup> °С)		0,71
18	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_v$ , ч <sup>-1</sup>		0,45
19	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$ , Вт/м <sup>2</sup>	-	17
20	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$ , руб./кВт ч		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

870-ЭЭ.ПЗ

Лист

14

## 6 Удельные характеристики

N	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
21	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)		0,228
22	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)		0,139
23	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)		0,16
24	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)		0,0185

## 7 Коэффициенты

	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
25	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	$\zeta$	0,95
26	Коэффициент, учитывающий снижение теплотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	$\xi$	0,1
27	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0
28	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	$\nu$	0,77
29	Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	$\beta_n$	1,13

## 8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

N п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
30	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°C) [Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)]	0,2903
31	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°C) [Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)]	0,44
32	Класс энергосбережения		В+
33	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

870-ЭЭ.ПЗ

Лист

15



## 2. Контрольно-пропускной пункт

### 2.1. ВВЕДЕНИЕ

#### б) контрольно-пропускной пункт

Настоящий раздел «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами используемых энергетических ресурсов» в составе проектной документации по объекту капитального строительства здания КПП объекта «Полигон захоронения твердых коммунальных отходов и мусоросортировочный комплекс мощностью 250 000 тонн в год в Красносулинском районе Ростовской области» разработан на основании задания на проектирование и других исходных данных, прилагаемых к проекту, при соблюдении следующих строительных норм и правил, инструкций и государственных стандартов:

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

- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;

- СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*;

- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*

- СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;

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

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

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Взам. инв. №								870-ЭЭ.ПЗ	17
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	

## 2.2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗДАНИЯ

### 2.2.1. Общая характеристика здания

Здание контрольно–пропускного пункта представляет собой прямоугольное одноэтажное здание со встроенными административно-бытовыми помещениями. Размер здания в осях 9,0 м х 6,0 м. Высота от уровня чистого пола (отм.0,000) до низа конструктивных элементов стропильной системы +2,80 м. Отметка самой высокой точки кровли +4,120.

В здании располагаются следующие помещения: проходная, санузел, помещение начальника охраны, комната отдыха, помещение охраны, коридор.

Степень огнестойкости – II, класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3, класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Основные показатели проектируемого здания контрольно-пропускного пункта

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	70,80
2	Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	59,8
3	Строительный объем здания	м <sup>3</sup>	215,3
4	Этажность	этаж	1

### 2.2.2. Характеристика основных несущих и ограждающих конструкций здания

Здание решено в металлическом каркасе с ограждающими конструкциями стен из сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем толщиной 120 мм.

Кровля здания скатная из сэндвич панелей толщиной 150 мм с утеплителем из минеральной ваты без наружного организованного водостока. Уклон обеспечивается за счет несущих металлоконструкций.

Окна предусмотрены из ПВХ профилей с однокамерным стеклопакетом.

Наружные двери – металлические утепленные.

Полы –наливные в коридорах.

Отделка помещений выполняется современными материалами с учетом требований технологии, пожарной безопасности и требований СП. В помещениях с постоянным пребыванием людей предусмотрен подвесной потолок.

### 2.2.3. Объемно-планировочные показатели.

- Отапливаемый объем жилого здания согласно СП 50.13330.2012:

$V_{om}$  - Объем, ограниченный внутренними

поверхностями наружных ограждений здания - стен, покрытий (чердачных перекрытий), перекрытий пола первого этажа или пола подвала при отопляемом подвале, м<sup>3</sup>

$$V_{om} = A_{э} \cdot h_{om} = 56 \cdot 3,43 = 192,1 \text{ м}^3,$$

где:

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист	
			870-ЭЭ.ПЗ					18
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		

$A_{э}=56 \text{ м}^2$  – площадь этажа измеряемая в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь, занимаемую перегородками и внутренними стенами. При этом площадь лестничных клеток включается в площадь этажа.

$h_{om}=3,43 \text{ м}$  - отапливаемая высота этажа здания - внутренняя высота, измеряемая от поверхности пола до поверхности потолка.

- отапливаемая площадь здания  $A_{om}= 56 \text{ м}^2$  – измеряемая в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь, занимаемую перегородками и внутренними стенами. При этом площадь лестничных клеток включается в площадь этажа.
- расчётная площадь здания  $A_p=28,7 \text{ м}^2$ ;
- отапливаемая высота здания – 3,43 м;
- общая площадь наружных ограждающих конструкций:  $A_n^{sum} = 186,5 \text{ м}^2$ ;

то же, фасадов здания:  $A_{fac} = 117 \text{ м}^2$ ;

- то же стен  $A_{стен} = 101,1 \text{ м}^2$ ;
- то же, кровля:  $69,5 \text{ м}^2$ ;
- то же, полов по грунту:  $56,67 \text{ м}^2$ ;
- Площадь остекления  $9,6 \text{ м}^2$ ;
- площадь входных дверей:  $6,3 \text{ м}^2$ ;
- Коэффициент остекленности фасада общественного здания  $f$  должен быть не более 25%. Расчетный коэффициент остекленности фасада определяется по формуле:

$$f = \frac{A_F}{A_F + A_w + A_{ed}} = \frac{9,6}{6,3 + 101,1 + 9,6} = 0,0821$$

Расчетный показатель компактности зданий, как правило, не должен превышать для двухэтажных зданий нормируемого значения  $k_e^{req} = 1,1$

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

$$k_e^{des} = \frac{A_e^{sum}}{V_h} = \frac{186,5}{192,1} = 0,971$$

#### 2.2.4. Климатические и теплоэнергетические параметры

В соответствии с климатическим районированием территории для строительства п. Аютенский Красносулинского района Ростовской области в зоне влажности 2 (нормальной), участок расположен в строительно-климатической зоне III-B.

$t_{int}$  - расчетная температура внутреннего воздуха здания.

$t_{int}$  принимается согласно классификации помещений и минимальных значений оптимальной температуры по ГОСТ 30494-96 (в интервале 16 - 21 °С). Принимаем  $t_{int}$  для данного объекта — плюс 20°С.

$t_{ht}$  - средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С и составляет минус 1,2 °С.

$z_{ht}$  - продолжительность отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С и составляет 177 суток.

Взам. инв. №	Подп. и дата					Взам. инв. №	870-ЭЭ.ПЗ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись			

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

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) z_{ht} = (20 + 1,2) \times 177 = 3752,4 \text{ °С} \cdot \text{сут}$$

$t_{ext}$  - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года принимается равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 составляет «минус» 21,7 °С.

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$ , м<sup>2</sup>·°С/Вт, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{req}$ , м<sup>2</sup>·°С/Вт, определяемых по таблице 3 СП 50.13330.2012 в зависимости от градусо-суток отопительного периода.

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

- наружные стены  $R_{req}^w = 2,20 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ ;
- покрытие  $R_{req}^c = 2,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ ;
- окна и другие светопрозрачные конструкции  $R_{req}^F = 0,41 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ ;
- входные двери, ворота  $R_{req}^v = 0,6 R_{req}^w = 1,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ ;
- полы по грунту  $R_{req}^f$  - не нормируется.

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$ , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин  $\Delta t_n$ , °С, установленных в таблице 5 СП 50.13330.2012:

- наружные стены — 4,5 °С;
- покрытие — 4,0 °С.

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$  определяется по формуле:

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

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

$\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>·°С), принимаемый по СП 50.13330.2012.

Согласно таблице 14 СП 50.13330.2012 удельный расход тепловой энергии на отопление одноэтажного общественного здания  $q_h^{des}$ , Вт/(м<sup>3</sup>·°С·сут) должен быть меньше или равен нормируемому значению  $q_h^{req}$ , Вт/(м<sup>3</sup>·°С·сут).

$$q_h^{req} = 0,487 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)}$$

Взам. инв. №	Подш. и дата					Взам. инв. №	870-ЭЭ.ПЗ	Лист
								20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			





Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$ , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности стены не должен превышать 4,5 °С. Расчетный температурный перепад для наружных стен здания равен  $\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (20 + 21,7)}{2,35 \cdot 8,7} = 2,04$  °С

**Кровля** следующей конструкции: сэндвич панели толщиной 120 мм с утеплителем из минеральной ваты. Сопротивление теплопередаче покрытия составляет:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0007}{58} + \frac{0,15}{0,046} + \frac{0,0007}{58} + \frac{1}{23} = 3,42 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^2 / \text{Вт}$$

$\alpha$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений  $\alpha=0.90$

$$R_{опр} = 3,42 \cdot 0,90 = 3,08 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Это не меньше нормируемого показателя  $R_{req} = 2,93 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ . Условие выполняется.

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$ , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности перекрытия не должен превышать 4,0 °С. Расчетный температурный перепад для перекрытия составляет:

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (20 + 21,7)}{3,08 \cdot 8,7} = 1,56 \text{ } ^\circ\text{C}$$

**Окна**. Заполнение оконных блоков - однокамерные стеклопакеты с прозрачным стеклом 4М<sub>1</sub>-8-4 М<sub>1</sub>-8-4М<sub>1</sub>.

Принимаем значение приведенного сопротивления теплопередаче оконных заполнений по данным завода-изготовителя  $R_0^r = 0,49 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ .

- **Входные двери** - утепленные металлические на входах в жилую часть здания.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных входных дверей принимаем согласно данным заводов-производителей  ~~$R_0^r = 2,0 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$~~ .

Наружные двери оборудовать доводчиками и упругими уплотняющими прокладками в притворах.

- **Полы по грунту**

Потери тепла через полы по грунту, следует учитывать наряду с остальными теплопотерями через ограждающие конструкции здания. Сопротивление теплопередачи пола по грунту имеет переменное значение, которое увеличивается по мере удаления от наружных стен здания. Поэтому вся площадь пола подвала была разбита на 4 зоны, размещаемых в порядке удаления от наружной стены. Сопротивление теплопередачи для различных зон принято в соответствии с рекомендациями, основанными на опытных данных (см. Приложение 9 СНиП 2.04.05).

I-ая зона шириной 2 метра от наружной стены – сопротивление теплопередаче  $2,1 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$ , вторая также шириной 2 метра с расчетным сопротивлением теплопередаче  $4,3 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$ , третья и четвертая 8,6 и  $14,2 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$  соответственно.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					870-ЭЭ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			



$$K_{общ} = \frac{k_{об}}{K_{ком}} = \frac{0,272}{0,803} = 0,3387 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Данный коэффициент не участвует в расчетах и его расчет необязателен.

2. Удельная вентиляционная характеристика здания определяется по формуле:

$$k_{вент} = 0,28 \cdot c \cdot n_g \cdot \beta_v \cdot \rho_v^{вент} (1 - k_{эф}) = 0,28 \cdot 1 \cdot 1,06 \cdot 0,85 \cdot 1,3 \cdot 1 = 0,33 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

где  $c$  - удельная теплоемкость воздуха, равная  $1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{°C})$ ;

$k_{эф} = 0$  - коэффициент эффективности рекуператора;

3. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период  $n_g$ ,  $\text{ч}^{-1}$ , рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле

$$n_g = [(L_v n_v)/168 + (G_{inf} k n_{inf})/(168 \cdot \rho_a^{ht})]/(\beta_v V_h),$$

$$n_g = [(96 \cdot 168)/168 + (20,02 \cdot 0,8 \cdot 168)/(168 \cdot 1,3)]/(0,85 \cdot 120,8) = 1,06 \text{ ч}^{-1},$$

где  $L_v$  - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , равное для:

общественных и административных зданий принимают условно: для административных зданий, офисов, складов и супермаркетов -  $4A_p$ ;

$A_p = 53,2$  - расчётная площадь,

$n_v$  - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

168 - число часов в неделе;

$G_{inf}$  - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции,  $\text{кг}/\text{ч}$ : для жилых зданий - воздуха, поступающего в лестничные клетки в течение суток отопительного периода;

$k$  - коэффициент учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкциях, равный для: с двойными отдельными переплетами - 0,8;

$n_{inf}$  - число часов учета инфильтрации в течение недели,  $\text{ч}$ , равное 168 для зданий с сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией и  $(168 - n_v)$  для зданий, в помещениях которых поддерживается подпор воздуха во время действия приточной механической вентиляции;

$\beta_v$  - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать  $\beta_v = 0,85$ ;

$$\rho_v^{вент} = 353/[273 + 0,5(t_{int} + t_{ext})], \quad (\text{Г.7})$$

$$\rho_v^{вент} = 353/(273 + 0,5(20 + (-21,7))) = 1,3$$

Количество инфильтрующегося воздуха на входе в здание через неплотности заполнения проемов следует определять по формуле

$$G_{inf} = (A_F/R_{a,F}) \cdot (\Delta P_F/10)^{2/3} + (A_{ed}/R_{a,ed}) \cdot (\Delta P_{ed}/10)^{1/2}, \quad (\text{Г.9})$$

$$G_{inf} = (2,4/0,64) \cdot (19,29/10)^{2/3} + (5,28/0,60) \cdot (26,07/10)^{1/2} = 20,02$$

где  $A_F = 2,4$  и  $A_{ed} = 5,28$  - соответственно суммарная площадь окон и входных наружных дверей,  $\text{м}^2$ ;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

						870-ЭЭ.ПЗ	Лист
							24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$R_{inf}^{req} = (1/G_n) \cdot (\Delta p / \Delta p_0)^{2/3}$$

$$\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$$

$$G_{n,F} = 5,0 \quad G_{n,ed} = 7,0$$

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

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

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

$$\Delta P_{ed} = 0,55 \cdot 16 \cdot (13,78 - 11,9) + 0,03 \cdot 13,78 \cdot 4,8^2 = 26,07 \text{ Па}$$

$$\Delta P_F = 0,28 \cdot 16 \cdot (13,78 - 11,9) + 0,03 \cdot 13,78 \cdot 4,8^2 = 19,29 \text{ Па}$$

$v = 4,8$  - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более;

$$y_{ext} = 3463 / (273 + t) = 3463 / (273 + (-21,7)) = 13,78 \text{ Н/м.куб}$$

$$y_{int} = 3463 / (273 + t) = 3463 / (273 + 20) = 11,9 \text{ Н/м.куб}$$

4. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания определяется по формуле:

$$k_{быт} = \frac{q_{быт} \cdot A_p}{V_{om} \cdot (t_e - t_{om})} = \frac{17 \cdot 28,7}{192,1 \cdot 21,2} = 0,12 \text{ Вт/(м}^3 \text{ }^\circ\text{C)}$$

где  $q_{быт}$  - величина бытовых тепловыделений на 1 м<sup>2</sup> расчетной площади общественного здания ( $A_p$ ), Вт/м<sup>2</sup>, принимаемая для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (90 Вт/чел), находящихся в здании, освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10 Вт/м<sup>2</sup>) с учетом рабочих часов в неделю;  $q_{быт} = 17 \text{ Вт/м}^2$ ;

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

$$k_{рад} = \frac{11,6 \cdot Q_{рад}^{zod}}{(V_{om} \cdot ГСОП)} = \frac{11,6 \cdot 1725}{192,1 \cdot 3752,4} = 0,0278 \text{ Вт/(м}^3 \text{ }^\circ\text{C)}$$

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

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

$$Q_{рад}^{zod} = 0,85 \cdot 0,76 (48,6 \cdot 835 + 2,4 \cdot 835 + 29,4 \cdot 49 + 2,4 \cdot 1984) = 1725$$

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

$k_F = 0,76$ ,  $k_{scy}$  - коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

870-ЭЭ.ПЗ

Лист

25

следует принимать по своду правил; мансардные окна с углом наклона заполнения к горизонту  $45^\circ$  и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона менее  $45^\circ$  - как зенитные фонари;

$A_{F1,} = 48,6$   $A_{F2,} = 2,4$   $A_{F3,} = 29,4$   $A_{F4,} = 2,4$  - площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем направлениям,  $m^2$ ;

$A_{scy}$  - площадь светопроемов зенитных фонарей здания,  $m^2$ ;

$I_1=835$   $I_2=835$   $I_3=43$   $I_4=1984$  - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания,  $MДж/м^2$ , определяется по методике свода правил.

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

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

$$q_{от}^p = [0,272 + 0,33 - (0,12 + 0,0278) \cdot 0,77 \cdot 0,95] \cdot 0,9 \cdot 1,13 = 0,4023 \text{ Вт}/(m^3 \cdot ^\circ C)$$

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

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

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

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

$$v = 0,7 + 0,000025 \cdot (3752,4 - 1000) = 0,77$$

$\zeta$  - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения:

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

Для двухэтажного общественного здания нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление по Таблице 14 СП 50.13330.2012 равно  $q_{от}^{mp} = 0,487$   $Вт/(m^3 \cdot ^\circ C)$ .

Следовательно, требование СП 50.13330.2012 выполняются:

$$q_h^{req} \geq q_h^{des}$$

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

$$\% = (0,4023 - 0,487) / 0,487 \times 100 = -17\%$$

Взам. инв. №	Подп. и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	870-ЭЭ.ПЗ	Лист

Класс энергетической эффективности здания устанавливаем в соответствии с классификацией Таблицы 15 СП 50.13330.2012. Здание относится к классу В ("Высокий"). Рекомендуются мероприятия, разрабатываемые субъектами РФ при проектировании и эксплуатации зданий данного класса – экономическое стимулирование.

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

$$Q_{от}^{zод} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^p = 0,024 \cdot 3752,4 \cdot 192,1 \cdot 0,4023 = 6960 \text{ кВт ч/год}$$

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

$$Q_{общ}^{zод} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}) = 0,024 \cdot 3752,4 \cdot 192,1 \cdot (0,272 + 0,33) = 10415 \text{ кВт}$$

ч/год

9. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период  $q$ , кВт ч/(м<sup>2</sup>год), определяется по формуле:

$$q = \frac{Q_{общ}^{zод}}{A_{от}} = \frac{10415}{53,2} = 195,77 \text{ кВт ч/(м}^2\text{год)}$$

## 2.4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ.

### Общая характеристика здания.

Здание КПП одноэтажное.

### Проектные решения.

Здание решено в металлическом каркасе с ограждающими конструкциями стен из сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем толщиной 120 мм.

Кровля здания скатная из сэндвич панелей толщиной 150 мм с утеплителем из минеральной ваты с наружным организованным водостоком. Уклон обеспечивается за счет несущих металлоконструкций.

Окна предусмотрены из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом.

Наружные двери – металлические утепленные.

Полы – наливные.

Температура в помещениях принята + 20°С. Таким образом, ГСОП = (20+1,2)х177= 3752,4 °С·сут.

### 1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	18.11.2018
Адрес здания	Красносулинский района Ростовской области
Разработчик проекта	ООО «Севкавнипиагропром»
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	870-ЭЭ
Назначение здания, серия	КПП
Этажность, количество секций	1 этажное
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей или служащих	1

Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Взам. инв. №	870-ЭЭ.ПЗ					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
						Лист
						27

Размещение в застройке	отдельно стоящее
Конструктивное решение	каркасное

## 2 Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_n$	°С	минус 21,7
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	минус 1,2
3	Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	177
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут/год	3752,4
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_v$	°С	20
6	Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
7	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

## 3 Показатели геометрические

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения		Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	-	53,2	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	-	-	
10	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_p, м^2$	-	28,7	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	-	192,1	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f		0,0821	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$		0,971	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_n^{сум}, м^2$	-	186,5	
	фасадов	$A_{фас}$	-	117	
	стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{ст}$	-	101,1	
	окон и балконных дверей витражей	$A_{ок.1}$		9,6	
	фонарей	$A_{ок.2}$	-		
	окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок.3}$	-		
	балконных дверей наружных переходов	$A_{ок.4}$	-		
		$A_{дв}$	-		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

870-ЭЭ.ПЗ

Лист

28

входных дверей и ворот (раздельно)		-	6,3
покрытий (совмещенных)	$A_{дв}$		69,5
чердачных перекрытий	$A_{покр}$	-	-
перекрытий "теплых" чердаков	$A_{черд}$	-	-
(эквивалентная)	$A_{черд.т}$	-	-
- перекрытий над техническими	$A_{цок1}$	-	-
подпольями или над			
неотапливаемыми подвалами			
(эквивалентная)			
- перекрытий над проездами или	$A_{цок2}$	-	-
под эркерами			
- стен в земле и пола по грунту	$A_{цок3}$	-	-
(раздельно)			

## 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: стен (раздельно по типу конструкции) окон и балконных дверей витражей фонарей окон лестнично-лифтовых узлов балконных дверей наружных переходов входных дверей и ворот (раздельно) покрытий (совмещенных) чердачных перекрытий перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное) перекрытий над проездами или под эркерами стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_o^{пр}$ , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$			
		$R_{о,ст}^{пр}$	2,20	2,35	
		$R_{о,ок1}^{пр}$	0,367	0,49	
		$R_{о,ок2}^{пр}$	-	-	
		$R_{о,ок3}^{пр}$	-	-	
		$R_{о,ок4}^{пр}$	-	-	
		$R_{о,дв}^{пр}$	-	-	
		$R_{о,дв}^{пр}$	1,46	2,1	
		$R_{о,покр}^{пр}$	2,93	3,08	
		$R_{о,черд}^{пр}$	-	-	
		$R_{о,черд.т}^{пр}$	-	-	
		$R_{о,цок1}^{пр}$	-	-	
		$R_{о,цок2}^{пр}$	-	-	
		$R_{о,цок3}^{пр}$	-	2,337	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

870-ЭЭ.ПЗ

Лист

29



## 5 Показатели вспомогательные

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
17	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{\text{общ}}$ , Вт/(м <sup>2</sup> °С)		0,3387
18	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_v$ , ч <sup>-1</sup>		1,05
19	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{\text{быт}}$ , Вт/м <sup>2</sup>	-	17
20	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}$ , руб./кВт ч		

## 6 Удельные характеристики

№	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
21	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)	0,34	0,272
22	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{\text{вент}}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)		0,33
23	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)		0,12
24	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)		0,0278

## 7 Коэффициенты

	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
25	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	$\zeta$	0,95
26	Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	$\xi$	0,1
27	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	0
28	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	$\nu$	0,77
29	Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	$\beta_n$	1,13

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

870-ЭЭ.ПЗ

Лист

30

## 8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
30	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°С) [Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)]	0,4023
31	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°С) [Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)]	0,487
32	Класс энергосбережения		В
33	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

## 9 Энергетические нагрузки здания

№ п.п.	Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
34	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт ч/(м <sup>3</sup> год) кВт ч/(м <sup>2</sup> год)	195,77
35	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт ч/(год)	6960
36	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт ч/(год)	10415

**2.5. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

Энергетическая эффективность здания достигнута за счет применения в проекте комплекса энергосберегающих мероприятий:

- использование компактной формы здания, обеспечивающей существенное снижение расхода тепловой энергии на отопление здания;
- устройство теплых входных узлов с тамбурами;
- использование в наружных ограждающих конструкциях эффективных теплоизоляционных материалов, обеспечивающих требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с нормальным влажностным режимом;
- использование эффективных светопрозрачных ограждений из ПВХ профилей с заполнением однокамерными стеклопакетами;
- использование эффективной системы теплоснабжения с учетом энергосберегающих мероприятий (установка термостатических клапанов на приборах отопления, регулирующие приборы для балансировки системы отопления);

Проверка соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию и требованиям

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	870-ЭЭ.ПЗ	

оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляется органом государственного строительного надзора при осуществлении государственного строительного надзора. В иных случаях контроль и подтверждение соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляются застройщиком.

Класс энергосбережения при вводе в эксплуатацию законченного строительством здания устанавливается на основе результатов обязательного расчетно-экспериментального контроля нормируемых энергетических показателей.

## 2.6. ВЫВОДЫ

Проектируемое здание КПП объекта «Полигон захоронения твердых коммунальных отходов и мусоросортировочный комплекс мощностью 250 000 тонн в год в Красносулинском районе Ростовской области» удовлетворяет требованиям энергосбережения, класс энергетической эффективности – высокий.

Взам. инв. №	Подп. и дата					Взам. инв. №	
						870-ЭЭ.ПЗ	Лист
							32
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

### 3. Мойка большегрузных автомобилей

#### 3.1. ВВЕДЕНИЕ

в) Мойка большегрузных автомобилей.

Настоящий раздел «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами используемых энергетических ресурсов» в составе проектной документации по объекту капитального строительства здания мойки объекта «Полигон захоронения твердых коммунальных отходов и мусоросортировочный комплекс мощностью 250 000 тонн в год в Красносулинском районе Ростовской области» разработан на основании задания на проектирование и других исходных данных, прилагаемых к проекту, при соблюдении следующих строительных норм и правил, инструкций и государственных стандартов:

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

- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;

- СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*;

- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*

- СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;

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

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

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Взам. инв. №			Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	870-ЭЭ.ПЗ	33











Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$ , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности стены не должен превышать 4,5 °С. Расчетный температурный перепад для наружных стен здания равен  $\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (18 + 21,7)}{2,35 \cdot 8,7} = 1,94$  °С

**Кровля** следующей конструкции: сэндвич панели толщиной 120 мм с утеплителем из минеральной ваты. Сопротивление теплопередаче покрытия составляет:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0007}{58} + \frac{0,15}{0,046} + \frac{0,0007}{58} + \frac{1}{23} = 3,42 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^2 / \text{Вт}$$

г-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений  $g=0.90$

$$R_{опр} = 3,42 \cdot 0,90 = 3,08 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Это не меньше нормируемого показателя  $R_{req} = 2,80 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ . Условие выполняется.

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$ , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности перекрытия не должен превышать 4,0 °С. Расчетный температурный перепад для перекрытия составляет:

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (18 + 21,7)}{3,08 \cdot 8,7} = 1,48 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

**Окна**. Заполнение оконных блоков - однокамерные стеклопакеты с прозрачным стеклом 4М<sub>1</sub>-8-4 М<sub>1</sub>-8-4М<sub>1</sub>.

Принимаем значение приведенного сопротивления теплопередаче оконных заполнений по данным завода-изготовителя  $R_0^r = 0,49 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ .

- **Входные двери** - утепленные металлические на входах в жилую часть здания.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных входных дверей принимаем согласно данным заводов-производителей  ~~$R_0^r = 2,0 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$~~ .

Наружные двери оборудовать доводчиками и упругими уплотняющими прокладками в притворах.

- **Полы по грунту**

Потери тепла через полы по грунту, следует учитывать наряду с остальными теплопотерями через ограждающие конструкции здания. Сопротивление теплопередачи пола по грунту имеет переменное значение, которое увеличивается по мере удаления от наружных стен здания. Поэтому вся площадь пола подвала была разбита на 4 зоны, размещаемых в порядке удаления от наружной стены. Сопротивление теплопередачи для различных зон принято в соответствии с рекомендациями, основанными на опытных данных (см. Приложение 9 СНиП 2.04.05).

I-ая зона шириной 2 метра от наружной стены – сопротивление теплопередаче  $2,1 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$ , вторая также шириной 2 метра с расчетным сопротивлением теплопередаче  $4,3 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$ , третья и четвертая 8,6 и  $14,2 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$  соответственно.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					870-ЭЭ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			

Энергетические зоны полов по грунту:

	Площадь, м <sup>2</sup>	R, С м <sup>2</sup> /Вт
Зона IV	-	14,2
Зона III	-	8,6
Зона II	11,23	4,3
Зона I	45,44	2,1

Приведенное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции осуществляем по формуле (10) СП 23-101-2004:

$$R_{пр} = \frac{A}{\sum_{i=1}^m A_i / R_0^r} = \frac{45,44 + 11,23}{11,23 / 4,3 + 45,44 / 2,1} = \frac{56,67}{24,25} = 2,337 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{м}^2 / \text{Вт}$$

Таблица 2. Величины основных теплотехнических показателей различных видов ограждений здания

№ п/п	Вид ограждения	Площадь, м <sup>2</sup>	$R_{req}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ [ $R_{min}$ ]	$R_0^r,$ м <sup>2</sup> ·°C/Вт	$\Delta t_n, \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta t_0, \text{ } ^\circ\text{C}$
1	Стены	101,1	2,10	2,35	4,5	1,94
2	Кровля	69,5	2,80	3,08	4,0	1,48
3	Окна	9,6	0,367	0,49	-	-
4	Двери входные	6,3	2,10	2,10	-	-
5	Полы по грунту	56,67	Не нормируется	2,337	-	-

### 3.3.2. Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление надземной части здания.

1. Удельная теплозащитная характеристика здания рассчитывается по формуле:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{ом}} \sum_i (n_{i,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{0,i}^{np}}) = \frac{1}{1215,6} \left[ \frac{395,01}{2,35} + \frac{192,95}{3,08} + \frac{4,8}{0,49} + \frac{6,3}{2,1} \right] = 0,20 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания:

$$k_{об}^{np} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{ом}}}}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{1215,61}}}{0,00013 \cdot 3398,4 + 0,61} = \frac{0,4468}{1,0518} = 0,4248 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

Удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины, оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

Справочно рассчитывается приведенный трансмиссионный коэффициент:

Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Взам. инв. №

						870-ЭЭ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		39



$$R_{inf}^{req} = (1/G_n) \cdot (\Delta p / \Delta p_0)^{2/3}$$

$$\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$$

$$G_{n,F} = 5,0 \quad G_{n,ed} = 7,0$$

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

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

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

$$\Delta P_{ed} = 0,55 \cdot 16 \cdot (13,78 - 11,9) + 0,03 \cdot 13,64 \cdot 4,8^2 = 26,07 \text{ Па}$$

$$\Delta P_F = 0,28 \cdot 16 \cdot (13,78 - 11,9) + 0,03 \cdot 13,64 \cdot 4,8^2 = 17,95 \text{ Па}$$

$v = 4,8$  - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более;

$$y_{ext} = 3463 / (273 + t) = 3463 / (273 + (-21,7)) = 13,78 \text{ Н/м.куб}$$

$$y_{int} = 3463 / (273 + t) = 3463 / (273 + 18) = 11,9 \text{ Н/м.куб}$$

4. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания определяется по формуле:

$$k_{быт} = \frac{q_{быт} \cdot A_p}{V_{ом} \cdot (t_в - t_{ом})} = \frac{17 \cdot 183,76}{1215,6 \cdot 19,2} = 0,1338 \text{ Вт/(м}^3 \text{ }^\circ\text{C)}$$

где  $q_{быт}$  - величина бытовых тепловыделений на 1 м<sup>2</sup> расчетной площади общественного здания ( $A_p$ ), Вт/м<sup>2</sup>, принимаемая для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (90 Вт/чел), находящихся в здании, освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10 Вт/м<sup>2</sup>) с учетом рабочих часов в неделю;  $q_{быт} = 17 \text{ Вт/м}^2$ ;

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

$$k_{рад} = \frac{11,6 \cdot Q_{рад}^{zod}}{(V_{ом} \cdot ГСОП)} = \frac{11,6 \cdot 1436}{1215,6 \cdot 3398,4} = 0,004 \text{ Вт/(м}^3 \text{ }^\circ\text{C)}$$

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

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

$$Q_{рад}^{zod} = 0,85 \cdot 0,76 (4,8 \cdot 835) = 1436$$

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

$k_F = 0,76$ ,  $k_{scy}$  - коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

870-ЭЭ.ПЗ

Лист

41

следует принимать по своду правил; мансардные окна с углом наклона заполнения к горизонту  $45^\circ$  и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона менее  $45^\circ$  - как зенитные фонари;

$A_{FI,} = 4,8$  - площадь светопроемов фасадов здания,  $m^2$ ;

$A_{scy}$  - площадь светопроемов зенитных фонарей здания,  $m^2$ ;

$I_T = 835$  - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности,  $MДж/m^2$ , определяется по методике свода правил.

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

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

$$q_{от}^p = [0,20 + 0,32 - (0,1338 + 0,004) \cdot 0,76 \cdot 0,95] \cdot 0,9 \cdot 1,13 = 0,43 \text{ Вт}/(m^3 \cdot ^\circ C)$$

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

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

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

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

$$v = 0,7 + 0,000025 \cdot (3398,7 - 1000) = 0,76$$

$\zeta$  - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения:

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

Для двухэтажного общественного здания нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление по Таблице 14 СП 50.13330.2012 равно  $q_{от}^{mp} = 0,487$   $Вт/(m^3 \cdot ^\circ C)$ .

Следовательно, требование СП 50.13330.2012 выполняются:

$$q_h^{req} \geq q_h^{des}$$

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

$$\% = (0,43 - 0,487) / 0,487 \times 100 = -12\%$$

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	870-ЭЭ.ПЗ	

Класс энергетической эффективности здания устанавливаем в соответствии с классификацией Таблицы 15 СП 50.13330.2012. Здание относится к классу В ("Высокий"). Рекомендуются мероприятия, разрабатываемые субъектами РФ при проектировании и эксплуатации зданий данного класса – экономическое стимулирование.

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

$$Q_{от}^{zод} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^p = 0,024 \cdot 3398,4 \cdot 1215,6 \cdot 0,43 = 42633 \text{ кВт ч/год}$$

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

$$Q_{общ}^{zод} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}) = 0,024 \cdot 3398,4 \cdot 1215,6 \cdot (0,20 + 0,32) = 51556 \text{ кВт}$$

ч/год

9. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период  $q$ , кВт ч/(м<sup>2</sup>год), определяется по формуле:

$$q = \frac{Q_{общ}^{zод}}{A_{от}} = \frac{51556}{192,95} = 267,2 \text{ кВт ч/(м}^2\text{год)}$$

### 3.4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ.

#### Общая характеристика здания.

Здание мойки одноэтажное.

#### Проектные решения.

Здание решено в металлическом каркасе с ограждающими конструкциями стен из сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем толщиной 120 мм.

Кровля здания скатная из сэндвич панелей толщиной 150 мм с утеплителем из минеральной ваты с наружным организованным водостоком. Уклон обеспечивается за счет несущих металлоконструкций.

Окна предусмотрены из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом.

Наружные двери – металлические утепленные.

Полы – наливные.

Температура в помещениях принята + 18<sup>0</sup>С. Таким образом, ГСОП = (18+1,2)х177= 3398,4 °С·сут.

Взам. инв. №	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Взам. инв. №	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
870-ЭЭ.ПЗ					Лист
					43



здания, в том числе: фасадов стен (раздельно по типу конструкции) окон и балконных дверей витражей фонарей окон лестнично-лифтовых узлов балконных дверей наружных переходов входных дверей и ворот (раздельно) покрытий (совмещенных) чердачных перекрытий перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная) - перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная) - перекрытий над проездами или под эркерами - стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{\text{фас}}$	-	406,11	
	$A_{\text{ст}}$	-	395,01	
	$A_{\text{ок.1}}$		4,8	
	$A_{\text{ок.2}}$	-		
	$A_{\text{ок.3}}$	-		
	$A_{\text{ок.4}}$	-		
	$A_{\text{дв}}$	-		
		-	6,3	
	$A_{\text{дв}}$		192,95	
	$A_{\text{покр}}$	-	-	
	$A_{\text{черд}}$	-	-	
	$A_{\text{черд.т}}$	-	-	
	$A_{\text{цок1}}$	-	-	
$A_{\text{цок2}}$	-	-		
$A_{\text{цок3}}$	-	-		

## 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: стен (раздельно по типу конструкции) окон и балконных дверей витражей фонарей окон лестнично-лифтовых узлов балконных дверей наружных переходов входных дверей и ворот (раздельно) покрытий (совмещенных) чердачных перекрытий перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное)	$R_o^{пр}$ , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$			
		$R_{o,ст}^{пр}$	2,10	2,35	
		$R_{o,ок1}^{пр}$	0,367	0,49	
		$R_{o,ок2}^{пр}$	-	-	
		$R_{o,ок3}^{пр}$	-	-	
		$R_{o,ок4}^{пр}$	-	-	
		$R_{o,дв}^{пр}$	-	-	
		$R_{o,дв}^{пр}$	1,46	2,1	
		$R_{o,покр}^{пр}$	2,80	3,08	
		$R_{o,черд}^{пр}$	-	-	
		$R_{o,черд.т}^{пр}$	-	-	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	870-ЭЭ.ПЗ	Лист
							45



перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)  
перекрытий над проездами или под эркерами  
стен в земле и пола по грунту (раздельно)

 $R_{o,цок1}^{np}$ 

-

-

 $R_{o,цок2}^{np}$ 

-

-

 $R_{o,цок3}^{np}$ 

-

2,337

## 5 Показатели вспомогательные

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
17	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$ , Вт/(м <sup>2</sup> °С)		0,4708
18	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_b$ , ч <sup>-1</sup>		1,05
19	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$ , Вт/м <sup>2</sup>	-	17
20	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$ , руб./кВт ч		

## 6 Удельные характеристики

№	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
21	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)	0,34	0,20
22	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)		0,32
23	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)		0,1338
24	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)		0,004

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

870-ЭЭ.ПЗ

Лист

46

## 7 Коэффициенты

	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
25	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	$\zeta$	0,95
26	Коэффициент, учитывающий снижение теплотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	$\xi$	0,1
27	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	0
28	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплопотерями	$\nu$	0,76
29	Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	$\beta_n$	1,13

## 8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
30	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ [Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)]	0,43
31	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^{\text{нр}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ [Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)]	0,487
32	Класс энергосбережения		В
33	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

## 9 Энергетические нагрузки здания

№ п.п.	Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
34	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт ч/(м <sup>3</sup> год) кВт ч/(м <sup>2</sup> год)	267,2
35	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{\text{от}}^{\text{год}}$	кВт ч/(год)	42633
36	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{\text{общ}}^{\text{год}}$	кВт ч/(год)	52556

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

						870-ЭЭ.ПЗ	Лист
							47
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

### 3.5. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Энергетическая эффективность здания достигнута за счет применения в проекте комплекса энергосберегающих мероприятий:

- использование компактной формы здания, обеспечивающей существенное снижение расхода тепловой энергии на отопление здания;
- устройство теплых входных узлов с тамбурами;
- использование в наружных ограждающих конструкциях эффективных теплоизоляционных материалов, обеспечивающих требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с нормальным влажностным режимом;
- использование эффективных светопрозрачных ограждений из ПВХ профилей с заполнением однокамерными стеклопакетами;
- использование эффективной системы теплоснабжения с учетом энергосберегающих мероприятий (установка термостатических клапанов на приборах отопления, регулирующие приборы для балансировки системы отопления);

Проверка соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляется органом государственного строительного надзора при осуществлении государственного строительного надзора. В иных случаях контроль и подтверждение соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляются застройщиком.

Класс энергосбережения при вводе в эксплуатацию законченного строительством здания устанавливается на основе результатов обязательного расчетно-экспериментального контроля нормируемых энергетических показателей.

### 3.6. ВЫВОДЫ

Проектируемое здание мойки объекта «Полигон захоронения твердых коммунальных отходов и мусоросортировочный комплекс мощностью 250 000 тонн в год в Красносулинском районе Ростовской области» удовлетворяет требованиям энергосбережения, класс энергетической эффективности – высокий.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	870-ЭЭ.ПЗ			

рокула сэндвич баттс характ... СЭНДВИЧ БАТТС С - ROCKWOOL... Rockwool Сэндвич Баттс С ут... X

← → ↻ 🏠 <https://radders.ru/rockwool-sandwich-batts-s.html> 🖨 ⚙ ⌚ 📄 ⬇ 🛒 🌐 🇷🇺 ☰

**RADDERS**  
интернет магазин строительных материалов

ОСТАВИТЬ ЗАЯВКУ ДОСТАВКА КОНТАКТЫ ПРОИЗВОДИТЕЛИ БАЗА ЗНАНИЙ **СПЕЦ УСЛОВИЯ** ВХОД / РЕГИСТРАЦИЯ 🛒 00.00

Изделия Сэндвич Баттс С применяются в виде фасадного утеплителя для зданий различного функционального назначения.

### Технические характеристики

- > Плотность Сэндвич Баттс С: 115кг/м<sup>3</sup>.
- > Теплопередача (при температурном показателе, равном 10°C) – 0,034Вт/мК.
- > Теплопередача плит из минваты Sandwich Batts S (при 25°C) – 0,037Вт/мК.
- > Теплопередача Сэндвич Баттс С (зона теоретических разработок «А») – 0,044Вт/мК.
- > Теплопередача (расчётное значение в критических условиях эксплуатации изделий) – 0,046Вт/мК.
- > Параметр паропроницания Сэндвич Баттс С: 0,53мг/м<sup>2</sup>Па.
- > Водопоглощение: не более 1,5%.
- > Прочностное усилие на сжатие жёсткой теплоизоляционной плиты Сэндвич Баттс С: свыше 60кПа.
- > Предельная нагрузка на растяжение: от 100кПа.
- > Прикладываемая нагрузка на сдвиг или срез в Sandwich Batts S: не менее 50кПа.
- > Модуль кислотности: 2,0.
- > Геометрические размеры Сэндвич Баттс С (l/b/h): {1,2; 2; 2,4} / {0,6-1,2} / {0,102-0,152}м.
- > Пожаростойкость: НГ (не горят и не распространяют огонь).
- > Упаковка изделий Сэндвич Баттс С: ПВХ-плёнка.

Выгоды от установки плит утепления из минеральной ваты Сэндвич Баттс С

Утеплитель толщиной 10см по теплопроводности аналогичен кирпичной стене толщиной около 70-ти см.

- > Скорость возведения стен из сэндвич-панелей в 80 раз больше, чем кирпичных.
- > Нагрузки на фундамент в зданиях с бетонными стенами в 100 раз больше, чем при использовании сэндвич-панелей.
- > Стоимость квадратного метра стены из обычных материалов на 15% выше, нежели с применением сэндвич-панелей.

Искусственный камень  
WHITE HILLS  
Комплекующие для мокрого фасада  
ФАСАДНАЯ СЕТКА  
ПРОФИЛИ ДЛЯ ФАСАДА  
ФАСАДНЫЙ ДЕКОР  
ФАСАДНЫЙ ДЮБЕЛЬ  
Профилированные мембраны, дренаж  
DELTA  
ДОРНИТ  
AVANTEX  
Паро-Гидроизоляция  
DELTA  
JUTA  
Строительная теплоизоляция  
ISOROC утеплитель  
ISOVER  
PAROC утеплитель  
ROCKWOOL утеплитель  
URSA

живите  
консультация ОНЛАЙН!

RU 14:27 28.06.2019

## Приложение 2.1. Теплотехнический расчёт наружных стен АБК и КПП

### 1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

### 2. Исходные данные:

Район строительства: Ростов-на-Дону

Относительная влажность воздуха:  $\varphi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Административные и бытовые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

### 3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{\text{int}}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $Ro^{\text{тp}}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{\text{тp}}=a \cdot \text{ГСОП}+b$$

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - административные и бытовые  $a=0.0003; b=1.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{в}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}$$

где  $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$

$$t_{в}=20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - административные и бытовые

$$t_{об} = -0.1 \text{ °С}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - административные и бытовые

$$z_{от} = 166 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП = (20 - (-0.1)) \cdot 166 = 3336.6 \text{ °С} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{TP}$  ( $\text{м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$ ).

$$R_0^{норм} = 0.0003 \cdot 3336.6 + 1.2 = 2.2 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Ростов-на-Дону относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

1. Сталь (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина  $\delta_1 = 0.0007 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1} = 58 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{°С})$

2. ROCKWOOL СЭНДВИЧ БАТТС С, толщина  $\delta_2 = 0.12 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2} = 0.046 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{°С})$

3. Сталь (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина  $\delta_3 = 0.0007 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A3} = 58 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{°С})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{усл}$ , ( $\text{м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = 1 / \alpha_{int} + \delta_n / \lambda_n + 1 / \alpha_{ext}$$

где  $\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

$\alpha_{ext}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С})$  - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{усл} = 1 / 8.7 + 0.0007 / 58 + 0.12 / 0.046 + 0.0007 / 58 + 1 / 23$$

$$R_0^{\text{ycl}} = 2.77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{np}}$ , ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{np}} = R_0^{\text{ycl}} \cdot r$$

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.85$$

Тогда

$$R_0^{\text{np}} = 2.77 \cdot 0.85 = 2.35 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{np}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $2.35 > 2.2$ ) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

#### Окна:

Заполнение оконных проёмов - из металлопластиковых ПВХ профилей, с заполнением однокамерными стеклопакетами, с отливами из оцинкованного окрашенного профиля (ГОСТ 30674-2001).

$$R_0^{\phi} = 0,49 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции (окно):

$$R_{\text{req}} = aD_d + b = 0,00005 \times 3336.6 + 0,2 = 0,367 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

**Вывод:** для оконных блоков приняты оконные конструкции из алюминия с заполнением одинарными стеклопакетами из стекла с приведённым сопротивлением теплопередаче  $0,49 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$  при требуемом сопротивлении теплопередаче  $0,367 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ .

## Приложение 2.2. Теплотехнический расчёт покрытия АБК и КПП

### 1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

### 2. Исходные данные:

Район строительства: Ростов-на-Дону

Относительная влажность воздуха:  $\varphi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Административные и бытовые

Вид ограждающей конструкции: Покрытия

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

### 3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{\text{int}}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $Ro^{\text{тп}}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{\text{тп}}=a \cdot \text{ГСОП}+b$$

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- покрытия и типа здания -административные и бытовые  $a=0.0004$ ;  $b=1.6$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{в}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}$$

где  $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$

$$t_{в}=20^{\circ}\text{C}$$



$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - административные и бытовые

$$t_{об} = -0.1 \text{ °С}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - административные и бытовые

$$z_{от} = 166 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП = (20 - (-0.1)) \cdot 166 = 3336.6 \text{ °С} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{TP}$  ( $\text{м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$ ).

$$R_0^{\text{норм}} = 0.0004 \cdot 3336.6 + 1.6 = 2.93 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Ростов-на-Дону относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

1. Сталь (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина  $\delta_1 = 0.0007 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1} = 58 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{°С})$

2. ROCKWOOL СЭНДВИЧ БАТТС С, толщина  $\delta_2 = 0.15 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2} = 0.046 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{°С})$

3. Сталь (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина  $\delta_3 = 0.0007 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A3} = 58 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{°С})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}} = 1 / \alpha_{\text{int}} + \delta_n / \lambda_n + 1 / \alpha_{\text{ext}}$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}} = 8.7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С})$  - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R_0^{\text{усл}} = 1 / 8.7 + 0.0007 / 58 + 0.15 / 0.046 + 0.0007 / 58 + 1 / 23$$

$$R_0^{\text{ycl}} = 3.42 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{np}}$ , ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{np}} = R_0^{\text{ycl}} \cdot r$$

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.9$$

Тогда

$$R_0^{\text{np}} = 3.42 \cdot 0.9 = 3.08 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{np}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $3.08 > 2.93$ ) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

## Приложение 2.3. Теплотехнический расчёт наружных стен мойки

### 1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

### 2. Исходные данные:

Район строительства: Ростов-на-Дону

Относительная влажность воздуха:  $\varphi_{в}=65\%$

Тип здания или помещения: Производственные

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{в}=18^{\circ}\text{C}$

### 3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{\text{int}}=18^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{\text{int}}=65\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как влажный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $Ro^{\text{тп}}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{\text{тп}}=a \cdot \text{ГСОП}+b$$

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - производственные  $a=0.0003; b=1.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{в}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}$$

где  $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$

$$t_{в}=18^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - производственные

$$t_{об} = -0.1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - производственные

$$z_{от} = 166 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (18 - (-0.1)) \cdot 166 = 3004.6 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{TP}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_0^{\text{норм}} = 0.0003 \cdot 3004.6 + 1.2 = 2.1 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Ростов-на-Дону относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - влажный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

1. Сталь, толщина  $\delta_1 = 0.0007 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б1} = 58 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$

2. ROCKWOOL СЭНДВИЧ БАТТС С, толщина  $\delta_2 = 0.12 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б2} = 0.046 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$

3. Сталь, толщина  $\delta_3 = 0.0007 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б3} = 58 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}}$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$  - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{\text{усл}} = 1/8.7 + 0.0007/58 + 0.12/0.046 + 0.0007/58 + 1/23$$

$$R_0^{\text{усл}} = 2.77 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{np}$ , ( $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{np} = R_0^{ycl} \cdot r$$

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.85$$

Тогда

$$R_0^{np} = 2.77 \cdot 0.85 = 2.35 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

**Вывод:** величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{np}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $2.35 > 2.1$ ) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Окна:

Заполнение оконных проёмов - из металлопластиковых ПВХ профилей, с заполнением однокамерными стеклопакетами, с отливами из оцинкованного окрашенного профиля (ГОСТ 30674-2001).

$$R_0^{\phi} = 0,49 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции (окно):

$$R_{req} = aD_d + b = 0,00005 \times 3336.6 + 0,2 = 0,367 m^2 C / Вт.$$

**Вывод:** для оконных блоков приняты оконные конструкции из алюминия с заполнением одинарными стеклопакетами из стекла с приведённым сопротивлением теплопередаче  $0,49 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$  при требуемом сопротивлении теплопередаче  $0,367 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ .

## Приложение 2.4. Теплотехнический расчёт покрытия мойки

### 1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

### 2. Исходные данные:

Район строительства: Ростов-на-Дону

Относительная влажность воздуха:  $\varphi_{в}=65\%$

Тип здания или помещения: Производственные

Вид ограждающей конструкции: Покрытия

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{в}=18^{\circ}\text{C}$

### 3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{\text{int}}=18^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{\text{int}}=65\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как влажный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $Ro^{\text{TP}}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{\text{mp}}=a \cdot \text{ГСОП}+b$$

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - покрытия и типа здания -производственные  $a=0.0004; b=1.6$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{в}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}$$

где  $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$

$$t_{в}=18^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - производственные

$$t_{об} = -0.1 \text{ °С}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - производственные

$$z_{от} = 166 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП = (18 - (-0.1)) \cdot 166 = 3004.6 \text{ °С} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{TP}$  ( $\text{м}^2 \cdot \text{°С}/\text{Вт}$ ).

$$R_0^{норм} = 0.0004 \cdot 3004.6 + 1.6 = 2.8 \text{ м}^2 \cdot \text{°С}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Ростов-на-Дону относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - влажный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

1. Сталь, толщина  $\delta_1 = 0.0007 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б1} = 58 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°С})$

2. ROCKWOOL СЭНДВИЧ БАТТС С, толщина  $\delta_2 = 0.15 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б2} = 0.046 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°С})$

3. Сталь, толщина  $\delta_3 = 0.0007 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б3} = 58 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°С})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{усл}$ , ( $\text{м}^2 \cdot \text{°С}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где  $\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

$\alpha_{ext}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$  - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.0007/58 + 0.15/0.046 + 0.0007/58 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 3.42 \text{ м}^2 \cdot \text{°С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.9$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}} = 3.42 \cdot 0.9 = 3.08 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

**Вывод:** величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $3.08 > 2.8$ ) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.



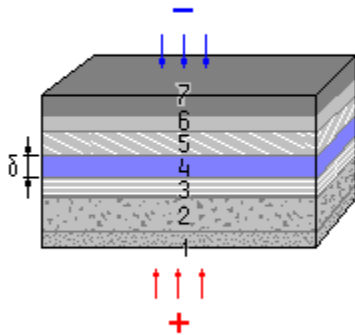
Версия 10.0

**BASE** Система  
общестроительных расчетов

## Результаты расчета

### Теплотехнический расчёт наружных стен АБК и КПП

#### 1. - Исходные данные:



Тип здания - Общественные, административные, бытовые  
Тип конструкции - СТЕНА

#### Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружного воздуха -19 град.  
Температура внутреннего воздуха 20 град.  
Средняя температура отопительного периода -0,1 град.  
Продолжительность отопительного периода 166 дней

#### Характеристика ограждения:

Номер слоя	Толщина, м	Наименование	Величина	Ед. измерения	Материал слоя
1 слой:	Нулевой				
2 слой:	Нулевой				
3 слой:	Нулевой				
4 слой:	0,12	Теплопроводность	0.046	Вт/(м*град)	- Rockwool
5 слой:	Нулевой				
6 слой:	Нулевой				
7 слой:	Нулевой				

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8,7 Вт/(м<sup>2</sup>\*град)  
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/(м<sup>2</sup>\*град)  
Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 1,12 м<sup>2</sup>\*град/Вт  
Режим работы ограждающей конструкции:

Эксплуатация; режим помещений - Нормальный (55%); зона влажности - Влажная

#### Требуется произвести:

Проверку ограждения на сопротивление теплопередаче

Расчет на теплоустойчивость по приведенному сопротивлению теплопередаче с применением коэффициента теплотехнической неоднородности "r"

Коэффициент неоднородности  $r = 0,85$

$$\Delta t_o = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_o \cdot \alpha_{int}}$$

$$\Delta t_o = 1 \times (20 - (-19)) / 2,35 \times 8,7 = 1,91^\circ\text{C}.$$

## 2. - Выводы:



Сопротивление ограждения теплопередаче ДОСТАТОЧНО

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче  $1,12 \text{ м}^2 \cdot \text{град} / \text{Вт}$   
 Фактическое (приведенное) сопротивление ограждения теплопередаче  $2,35 \text{ м}^2 \cdot \text{град} / \text{Вт}$

Температура на контакте слоев ограждения:

Точка измерения температуры	Величина	Ед. измерения
На внутренней поверхности стены	18,4	град.
Между 1 и 2 слоями	18,4	град.
Между 2 и 3 слоями	18,4	град.
Между 3 и 4 слоями	18,4	град.
Между 4 и 5 слоями	-18,4	град.
Между 5 и 6 слоями	-18,4	град.
Между 6 и 7 слоями	-18,4	град.
На наружной поверхности стены	-18,4	град.

Сопротивление теплопередаче зоны без теплопроводных включений  $2,77 \text{ м}^2 \cdot \text{град} / \text{Вт}$

Коэффициент теплотехнической неоднородности  $r = 0,85$

<http://www.basegroup.su>  
[e-mail: info@basegroup.su](mailto:info@basegroup.su)

**Вывод:**

- температура на поверхности ограждающей конструкции равна плюс 18,4°C;  
температура точка росы составляет плюс 10,69°C; расчётный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции ( $\Delta t_o=1,91^\circ\text{C}$ ) не превышает нормируемый температурный перепад ( $\Delta t_n=4,5^\circ\text{C}$ ).

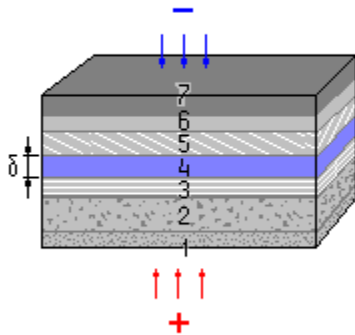
Версия 10.0

**BASE** Система  
общестроительных расчетов

## Результаты расчета

### Теплотехнический расчёт наружных стен мойки

#### 1. - Исходные данные:



Тип здания - Производственные с сухим и нормальным режимами  
Тип конструкции - СТЕНА

Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружного воздуха -19 град.

Температура внутреннего воздуха 18 град.

Средняя температура отопительного периода -0,1 град.

Продолжительность отопительного периода 166 дней

Характеристика ограждения:

Номер слоя	Толщина, м	Наименование	Величина	Ед. измерения	Материал слоя
1 слой:	Нулевой				
2 слой:	Нулевой				
3 слой:	Нулевой				
4 слой:	0,12	Теплопроводность	0.045	Вт/(м*град)	- Rockwool
5 слой:	Нулевой				
6 слой:	Нулевой				
7 слой:	Нулевой				

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8,7 Вт/(м<sup>2</sup>\*град)

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/(м<sup>2</sup>\*град)

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 0,89 м<sup>2</sup>\*град/Вт

Режим работы ограждающей конструкции:

Эксплуатация; режим помещений - Влажный, мокрый (65%); зона влажности - Влажная

Требуется произвести:

Проверку ограждения на сопротивление теплопередаче

Расчет на теплоустойчивость по приведенному сопротивлению теплопередаче

с применением коэффициента теплотехнической неоднородности "r"  
 Коэффициент неоднородности  $r = 0,85$

$$\Delta t_o = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_o \cdot \alpha_{int}},$$

$$\Delta t_o = 1 \times (18 - (-19)) / 2,40 \times 8,7 = 1,77^\circ\text{C}.$$

## 2. - Выводы:



Сопротивление ограждения теплопередаче ДОСТАТОЧНО

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче  $0,89 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$   
 Фактическое (приведенное) сопротивление ограждения теплопередаче  $2,4 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$

Температура на контакте слоев ограждения:

Точка измерения температуры	Величина	Ед. измерения
На внутренней поверхности стены	16,5	град.
Между 1 и 2 слоями	16,5	град.
Между 2 и 3 слоями	16,5	град.
Между 3 и 4 слоями	16,5	град.
Между 4 и 5 слоями	-18,5	град.
Между 5 и 6 слоями	-18,5	град.
Между 6 и 7 слоями	-18,5	град.
На наружной поверхности стены	-18,5	град.

Сопротивление теплопередаче зоны без теплопроводных включений  $2,83 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$

Коэффициент теплотехнической неоднородности  $r = 0,85$

<http://www.basegroup.su>  
[e-mail: info@basegroup.su](mailto:info@basegroup.su)

**Вывод:**

- температура на поверхности ограждающей конструкции равна плюс 16,5°C;  
температура точка росы составляет плюс 11,32°C; расчётный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции ( $\Delta t_o=1,77^\circ\text{C}$ ) не превышает нормируемый температурный перепад ( $\Delta t_n=4,5^\circ\text{C}$ ).

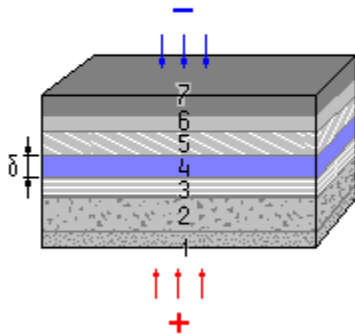
Версия 10.0

**BASE** Система  
общестроительных расчетов

## Результаты расчета

### Теплотехнический расчёт покрытия мойки

#### 1. - Исходные данные:



Тип здания - Производственные с сухим и нормальным режимами  
Тип конструкции - ПОКРЫТИЕ

Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружного воздуха -19 град.

Температура внутреннего воздуха 18 град.

Средняя температура отопительного периода -0,1 град.

Продолжительность отопительного периода 166 дней

Характеристика ограждения:

Номер слоя	Толщина, м	Наименование	Величина	Ед. измерения	Материал слоя
1 слой:	Нулевой				
2 слой:	Нулевой				
3 слой:	Нулевой				
4 слой:	0,15	Теплопроводность	0.045	Вт/(м*град)	- Rockwool
5 слой:	Нулевой				
6 слой:	Нулевой				
7 слой:	Нулевой				

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8,7 Вт/(м<sup>2</sup>\*град)

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/(м<sup>2</sup>\*град)

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 1,7 м<sup>2</sup>\*град/Вт

Режим работы ограждающей конструкции:

Эксплуатация; режим помещений - Влажный, мокрый (65%); зона влажности - Влажная

Требуется произвести:

Проверку ограждения на сопротивление теплопередаче

Расчет на теплоустойчивость по приведенному сопротивлению теплопередаче

с применением коэффициента теплотехнической неоднородности "r"  
 Коэффициент неоднородности  $r = 0,9$

## 2. - Выводы:



Сопротивление ограждения теплопередаче ДОСТАТОЧНО

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче  $1,7 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$   
 Фактическое (приведенное) сопротивление ограждения теплопередаче  $3,14 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$

Температура на контакте слоев ограждения:

Точка измерения температуры	Величина	Ед. измерения
На внутренней поверхности стены	16.8	град.
Между 1 и 2 слоями	16.8	град.
Между 2 и 3 слоями	16.8	град.
Между 3 и 4 слоями	16.8	град.
Между 4 и 5 слоями	-18.6	град.
Между 5 и 6 слоями	-18.6	град.
Между 6 и 7 слоями	-18.6	град.
На наружной поверхности стены	-18.6	град.

Сопротивление теплопередаче зоны без теплопроводных включений  $3,49 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$

Коэффициент теплотехнической неоднородности  $r = 0,9$

<http://www.basegroup.su>  
 e-mail: [info@basegroup.su](mailto:info@basegroup.su)



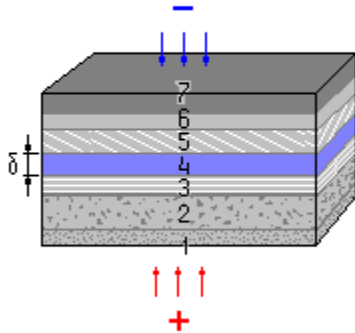
Версия 10.0

**BASE** Система  
общестроительных расчетов

# Результаты расчета

## Теплотехнический расчёт покрытия АБК и КПП

### 1. - Исходные данные:



Тип здания - Общественные, административные, бытовые  
 Тип конструкции - ПОКРЫТИЕ

#### Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружного воздуха -19 град.

Температура внутреннего воздуха 20 град.

Средняя температура отопительного периода -0,1 град.

Продолжительность отопительного периода 166 дней

#### Характеристика ограждения:

Номер слоя	Толщина, м	Наименование	Величина	Ед. измерения	Материал слоя
1 слой:	Нулевой				
2 слой:	Нулевой				
3 слой:	Нулевой				
4 слой:	0,15	Теплопроводность	0.046	Вт/(м*град)	- Rockwool
5 слой:	Нулевой				
6 слой:	Нулевой				
7 слой:	Нулевой				

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8,7 Вт/(м<sup>2</sup>\*град)

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/(м<sup>2</sup>\*град)

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 1,79 м<sup>2</sup>\*град/Вт

Режим работы ограждающей конструкции:

Эксплуатация; режим помещений - Нормальный (55%); зона влажности - Влажная

Требуется произвести:

Проверку ограждения на сопротивление теплопередаче

Расчет на теплоустойчивость по приведенному сопротивлению теплопередаче с применением коэффициента теплотехнической неоднородности "r"

Коэффициент неоднородности  $r = 0,9$

## 2. - Выводы:



Сопротивление ограждения теплопередаче ДОСТАТОЧНО

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче  $1,79 \text{ м}^2 \cdot \text{град} / \text{Вт}$

Фактическое (приведенное) сопротивление ограждения теплопередаче  $3,08 \text{ м}^2 \cdot \text{град} / \text{Вт}$

Температура на контакте слоев ограждения:

Точка измерения температуры	Величина	Ед. измерения
На внутренней поверхности стены	18.7	град.
Между 1 и 2 слоями	18.7	град.
Между 2 и 3 слоями	18.7	град.
Между 3 и 4 слоями	18.7	град.
Между 4 и 5 слоями	-18.5	град.
Между 5 и 6 слоями	-18.5	град.
Между 6 и 7 слоями	-18.5	град.
На наружной поверхности стены	-18.5	град.

Сопротивление теплопередаче зоны без теплопроводных включений  $3,42 \text{ м}^2 \cdot \text{град} / \text{Вт}$

Коэффициент теплотехнической неоднородности  $r = 0,9$

<http://www.basegroup.su>

[e-mail: info@basegroup.su](mailto:info@basegroup.su)