

Общество с ограниченной ответственностью  
«ЭНЕРГОПРОЕКТ ПОВОЛЖЬЕ»

Саморегулируемая организация СОЮЗ «Гильдия архитекторов и проектировщиков  
Поволжья» (СРО СОЮЗ ГАПП), дата вступления 19.02.2021, рег. №490

Заказчик: ООО «Полигон ТКО»

Договор №: 31 от 21 ноября 2022 г.

**Комплексный объект, включающий  
обработку, утилизацию и захоронение отходов.**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Раздел ПД № 10(1)

**Мероприятия по обеспечению соблюдения требо-  
ваний энергетической эффективности и требова-  
ний оснащенности зданий, строений и сооружений  
приборами учета использования энергетических  
ресурсов**

**31-21112022-ЭЭ**

**Том 20**

Изм.	№док.	Подп.	Дата

2023 г.

Общество с ограниченной ответственностью  
«ЭНЕРГОПРОЕКТ ПОВОЛЖЬЕ»

Саморегулируемая организация СОЮЗ «Гильдия архитекторов и проектировщиков  
Поволжья» (СРО СОЮЗ ГАПП), дата вступления 19.02.2021, рег. №490

Заказчик: ООО «Полигон ТКО»

Договор №: 31 от 21 ноября 2022 г.

**Комплексный объект, включающий обработку,  
утилизацию и захоронение отходов.**

## **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел ПД № 10(1)**

**Мероприятия по обеспечению соблюдения требо-  
ваний энергетической эффективности и требова-  
ний оснащенности зданий, строений и сооружений  
приборами учета использования энергетических  
ресурсов**

**31-21112022–ЭЭ**

**Том 20**

Генеральный директор

Е.В. Демьянов

Главный инженер проекта

Р.А. Камаев

2023 г.

## Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
31-21112022-СП	Содержание тома	1
31-21112022-ЭЭ	Пояснительная записка	32

						31-21112022-ЭЭ-С		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
ГИП		Камаев Р.А.				Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Камаев Р.А.				П	1	1
Н.контр.		Ивлеев Г.В.				ООО «ЭПП»		
						Комплексный объект, включающий обработку, утилизацию и захоронение отходов.		

## Содержание пояснительной записки

№ п/п	Наименование	Лист
1	2	3
–	Содержание	1
1	Текстовая часть	
	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;	
	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;	
	в) сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов;	
	г) перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах;	
	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;	
	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);	

Согласовано

Взам. Инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

31-21112022-ЭЭ.Т

Лист

1

1	2	3
	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;	
	з) перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются);	
	и) перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)	
	к) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально–технологическим и инженерно–техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, 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	
	л) перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов;	
	м) обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально–технологических, конструктивных и инженерно–технических решений и	

Согласовано

Взам. Инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

31-21112022-ЭЭ.Т

Лист

2

их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений);

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;

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;

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

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;

с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода;

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

2

Приложения:

Приложение 1 – АБК. Расчет энергетического паспорта

8

Приложение 2 – АБК. Энергетический паспорт

4

Согласовано

Взам. Инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

31-21112022-ЭЭ.Т

Лист

3

Изм Лист № докум Подпись Дата

## Общие данные

Данный раздел разработан на основании: задания на проектирование, материалов проекта, содержащих архитектурно – планировочные, основные конструктивные и инженерные решения проектируемых зданий.

При разработке раздела, учтены требования следующих нормативных документов:

- СП 23 –101 –2004 Проектирование тепловой защиты зданий;
- СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности;
- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23 –02 –2003;
- СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23 –05 –95\*;
- СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23 –01 –99\*;
- Федеральный Закон от 23 ноября 2009 года №261 –ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».

Проектирование теплозащиты выполнено, исходя из условий применения наиболее эффективных и современных теплоизоляционных материалов.

Согласовано		

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

						Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		4

31-21112022-ЭЭ.Т

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;

### Отопление

#### Административно-бытовой корпус

В качестве отопительных приборов приняты электродотел Protherm SKAT 12KE/14. В качестве источника горячего водоснабжения используется электроводонагреватель THERMEX Kelpie 300 F с режимом работы в зимнее время как теплообменник в электродотле (в данном режиме нет потребления электричества) и в летний период как накопительный водонагреватель с потреблением 6кВт/час.

Отопительные приборы размещены под световыми проемами в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки.

#### Склад реагентов

Отопление в складе реагентов идет комплектно с поставкой блок-блока склада реагентов контейнерного типа размерами 12x2,4м.

В помещении хранения реагентов в качестве отопительных приборов приняты электрические промышленные конвекторы общей потребляемой мощностью 4кВт класс защиты IP 54. Температура внешней поверхности корпуса элект- роконвектора, в условиях нормальной эксплуатации, не превышает температуру 85°С .

Конвектор выполнен в коррозионностойком исполнении из нержавеющей стали марки 08X18Н10 по ГОСТ 5632-2014 толщиной 1 мм. Нагревательный элемент (ТЭН) изготовлен из нержавеющей стали 08X18Н10 дополнительно корпус конвектора покрыт полимерной покраской с термозапеканием (порошковая покраска) с толщиной покрытия 0,2мм. При изготовлении конвектора в коррозионностойком исполнении применяются провода с усиленной (двойной изоляцией).

### Вентиляция

#### Административно-бытовой корпус

В мужской гардеробной, помещениях гардеробных мужской рабочей и домашней одежды, преддушевых, помещениях для сушки спецодежды, обеденном зале, моечной столовой посуды запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

От сушильных шкафов в помещениях для сушки спецодежды запроектирована система удаления воздуха.

В конструкции сушильного шкафа предусмотрен вентилятор и фильтр очистки воздуха.

Согласовано

Инт. №

Взам. Инт. №

Подп. и дата

Инт. № подл.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		



В душевых запроектированы самостоятельные системы вытяжной вентиляции с механическим побуждением.

В верхней части перегородок, разделяющих душевые и гардеробные предусмотрены переточные решетки.

Подача наружного воздуха осуществляется с помощью канальных приточных установок. В состав каждой приточной установки входят: секция фильтра, секция водяного воздухонагревателя, вентиляторная секция, секция шумоглушителя.

Во всех остальных помещениях запроектирована естественная вытяжная вентиляция.

Приток воздуха в эти помещения неорганизованный через периодически открывающиеся двери и приточные клапаны ЕММ в оконных блоках.

### Склад реагентов

В помещениях хранения реагентов запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Подача воздуха в оба помещения осуществляется приточной установкой П1 в установленный воздуховод через стену помещения.

Удаление воздуха из помещения хранения реагентов осуществляется вытяжной системой В1. Удаление отработанного воздуха организовать 30 % из верхней зоны, 70 % из нижней зоны помещения механической вентиляцией.

Вентилятор вытяжной системы В<sub>а1</sub>, принят в кислотостойком исполнении.

Для аварийной вентиляции в помещении хранения реагентов используется вытяжная система В<sub>а1</sub> и приточная система П<sub>а1</sub>. Подача приточного воздуха в случае аварии в помещении хранения реагентов осуществляется через автоматически открывающиеся окна.

Вентилятор вытяжной системы В<sub>а1</sub> принят в кислотостойком исполнении.

Все вытяжные вентиляторы помещений склада реагентов установлены на кровле.

В помещении хранения реагентов установлен шкаф «Совтест для хранения ЛВЖ ШБХ ЛВЖ 140В» для хранения пергидроля, который оборудован механической приточной вентиляцией и естественной вытяжной вентиляцией.

В помещении растаривания запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Подача воздуха в помещение осуществляется приточной установкой П1 в верхнюю зону помещения.

Удаление воздуха осуществляется 50% с верхней зоны и 50% с нижней зоны помещения.

В помещении хранения СИЗ запроектирована приточная вентиляция с механическим, вытяжная с механическим и естественным побуждением. Для удаления воздуха от шкафов рабочей одежды запроектирована вытяжная система с механическим побуждением.

В санузле запроектирована самостоятельная вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

Согласовано	Взят: Инв. №	Подп. и дат	Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	31-21112022-ЭЭ.Т	Лист
						6

В помещении хранения уборочного инвентаря и помещении хранения емкостей с привозной водой запроектирована вытяжная вентиляция с естественным побуждением.

В состав приточных установок П1, входят: секция фильтра, электронагреватель, вентиляторная секция, секция шумоглушителя

Приточные вентиляционные установки расположены в коридоре на отм. +2.500.

### Внутренние сети водоснабжения

*Хозяйственно-питьевое водоснабжение В1 АБК.* Водоснабжение здания предусмотрено привозной водой. Потребный расчетный суточный запас воды хранится в двух накопительных пластиковых емкостях объемом 1,6 м<sup>3</sup> каждая, расположенных в подсобном помещении.

В АБК холодная вода подводится к санитарно-техническому оборудованию (смесителям и смывным бачкам унитазов), а также используется для приготовления горячей воды.

Заполнение емкости предусматривается привозной водой через лючок в наружной стене подсобного помещения.

В качестве первичных средств пожаротушения проектом в зданиях предусмотрена установка углекислотных огнетушителей ОУ-5 на подставках.

*Хозяйственно-питьевое водоснабжение В1 склада реагентов.* Водоснабжение здания предусмотрено от наружного водопровода, прокладываемого от здания АБК. Потребный расчетный суточный запас воды для здания в т.ч. для сменности воды в емкостях аварийного комбинированного душа хранится в двух накопительных пластиковых емкостях объемом 1,6 м<sup>3</sup> каждая, расположенных в подсобном помещении АБК.

Холодная вода подводится к санитарно-техническому оборудованию (смесителям, смывному бачку унитаза) и накопительному электрическому водонагревателю для приготовления горячей воды.

В качестве первичных средств пожаротушения проектом в здании предусмотрена установка порошковых огнетушителей ОП-5 на подставках.

### Системы горячего водоснабжения

Горячая вода подводится к смесителям.

*Система горячего водоснабжения (ТЗ) АБК.* Горячее водоснабжение здания предусмотрено привозной водой при помощи накопительного водонагревателя объемом 300 л, N=6,0 кВт, U=380 В. Рабочее давление холодной воды для водонагревателя от 0,05 до 0,6 МПа. Напольный монтаж.

Согласовано

Инв. № подл.	Подл.	Дата	Взам. Инв. №

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Лист
					7

Горячая вода подводится к смесителям.

Потребный расчетный запас холодной воды для приготовления горячей хранится в двух накопительных полиэтиленовых емкостях объемом 8,0 м<sup>3</sup> расположенных в АБК.

Горячая вода подводится к смесителям и поливочным кранам.

### Электроснабжение

На территории комплекса имеются следующие основные электропотребители:

- АБК;
- Склад реагентов;
- Пожарная насосная станция (ПНС);
- Площадка компостирования;
- Блок ультрафиолетового обеззараживания;
- Очистные сооружения фильтрата №1;
- Очистные сооружения фильтрата №2;
- Очистные сооружения ливневых стоков;
- Канализационная насосная станция (КНС) ливневых стоков;
- Канализационная насосная станция (КНС) фильтрата;
- КНС №1 дренажной системы отвода фильтрата;
- КНС №2 дренажной системы отвода фильтрата;
- КНС №3 дренажной системы отвода фильтрата;
- Навес для просеивания
- Рамка радиационного контроля;
- Шкаф автоматизации и диспетчеризации
- Щит собственных нужд ДГУ;
- Наружное освещение территории.

**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;**

Таблица 1 – Сведения о тепловых нагрузках

Наименование здания (сооружения), помещения	Расход тепла на отопление, Вт	Расход тепла на вентиляцию, Вт	Расход тепла на горячее водоснабжение, Вт	Расход тепла на ВТЗ, Вт	Общий расход тепла, Вт
Административно-бытовой корпус (АБК)	12 000 (электр.)	3 000 (электр.)	–	–	15 000 (электр.)
Склад реагентов	3 452 (электр.)	2 680 (электр.)	–	–	6 132 (электр.)

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	31-21112022-ЭЭ.Т	Лист 8
-----	------	---------	---------	------	------------------	-----------

Таблица 2 – Сведения по водопотреблению и водоотведению по зданиям

№ п/п	Наименование системы	Расчетный расход			Примечание
		куб. м /сут	куб. м/ч	л/с	
АБК (административные работники + рабочие + душевые)					
1.1	В1 в т.ч.	1,55	1,78	0.63	Привозная вода, хранящаяся в емкости
1.2	на приготовление горячей воды ТЗ	0,67	0,92	0,34	
1.3	К1	3,558	1,5	0,6	Сброс в накопительную емкость

### Сведения по электропотреблению

На территории комплекса имеются следующие основные электропотребители:

- административно-бытовой корпус (АБК) – установленная мощность 134,1 кВт, расчётная мощность – 100,1 кВт (1й этап строительства);
- навес над весами – установленная мощность 0,7 кВт; расчетная мощность 0,7 кВт (1й этап строительства);
- склад реагентов – установленная мощность 4,0 кВт, расчётная мощность – 3,2 кВт (1й этап строительства);
- площадка компостирования – установленная мощность 48,0 кВт, расчётная мощность – 38,4 кВт (3й этап строительства);
- очистные сооружения фильтра №1 – установленная мощность 30,0 кВт, расчётная мощность – 24,0 кВт (1й этап строительства);
- очистные сооружения фильтра №2 – установленная мощность 30,0 кВт, расчётная мощность – 24,0 кВт (3й этап строительства);
- КНС очистных сооружений фильтра – установленная мощность 18,0 кВт; расчётная мощность – 18,0 кВт (1й этап строительства);
- КНС дренажной системы отвода фильтра №1 – установленная мощность 5,0 кВт, расчётная мощность – 4,25 кВт (1й этап строительства);
- КНС дренажной системы отвода фильтра №2 – установленная мощность 5,0 кВт, расчётная мощность – 4,25 кВт (3й этап строительства);
- КНС дренажной системы отвода фильтра №3 – установленная мощность 3,5 кВт, расчётная мощность – 5,0 кВт (3й этап строительства);
- навес для просеивания – установленная мощность 0,8 кВт; расчетная мощность 0,8 кВт (3й этап строительства);
- уличное освещение территории – установленная мощность 11,1 кВт, расчётная мощность 11,1 кВт (1-4й этапы строительства).

Согласовано

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

31-21112022-ЭЭ.Т

9

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

*Итого: Общая установленная мощность 232,9 кВт. Общая расчётная мощность в рабочем режиме 194,4 кВт.*

*Общая расчётная мощность в аварийном режиме (пожар): 140,1 кВт.*

*Установленная мощность (1-2 этапы строительства): 148,9 кВт.*

*Расчетная мощность в рабочем режиме (1-2 этапы строительства): 127,3кВт.*

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

#### **Источники теплоснабжения**

Источником теплоснабжения систем отопления и вентиляции административно-бытового корпуса и склада реагентов является электрическая энергия.

#### **Источники водоснабжения**

Проектом предусматривается хозяйственно-питьевое водоснабжение зданий привозной водой согласно договорным отношениям с поставщиком.

В АБК располагаются две накопительные пластиковые емкости объемом 1,6 м<sup>3</sup> каждая для хранения привозной воды и обеспечения суточных потребностей зданий в воде в т.ч. для приготовления горячей и сменности воды в емкостях для аварийного комбинированного душа склада.

На складе реагентов располагаются две накопительные пластиковые емкости объемом 0,56 м<sup>3</sup> каждая для хранения воды и обеспечения водой аварийного комбинированного душа.

Горячее водоснабжение АБК предусматривается от накопительного водонагревателя объемом 0,75 м<sup>3</sup> установленного в подсобном помещении.

Горячее водоснабжения склада реагентов предусматривается от электрического накопительного водонагревателя объемом 0,08 м<sup>3</sup>.

Для питьевых нужд используется привозная бутилированная вода.

Для полива территории используются очищенные обеззараженные стоки ливневой канализации.

#### **Источники электроснабжения**

Электроснабжение объекта предусматривается по III категории электроснабжения.

Противопожарные системы защиты, аварийное освещение запитываются по I категории электроснабжения. Основной источник – РУ-0,4 кВ, проектируемой Сетевой организацией КТП-400/10/0,4 кВ; резервный источник – установленная аккумуляторная батарея.

Общая расчётная мощность в рабочем режиме составляет 232,9 кВт.

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	31-21112022-ЭЭ.Т	Лист
						10

Согласно № 102-36/40/371026634 от 26.05.2023г., выданных филиалом ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго» коммутационный аппарат, устанавливаемый сетевой организацией с прибором учета электрической энергии на последней опоре вновь построенной ВЛИ 0,4 кВ от РУ 0,4 кВ вновь установленной КТП 250/10/0,4 кВ от вновь построенной ВЛЗ 10 кВ от опоры № 40 ВЛ 10 кВ № 164 ПС «Ворожино» - 150 кВт, проектируемой Сетевой организацией, размещенной на территории комплекса.

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

Для средств автоматизации, охранно-пожарной сигнализации и аварийных светильников в качестве независимого источника питания используются источники бесперебойного питания (ИБП) со встроенными аккумуляторными батареями, в составе щитового оборудования систем автоматизации, охранно-пожарной сигнализации и в конструкции аварийных светильников.

**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;**

При вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации здание должно соответствовать показателям, характеризующим годовые удельные величины расхода энергетических ресурсов. Показателем, отражающим соответствие здания требованиям энергетической эффективности, является удельная величина расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию.

Расчет удельной величины расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства см в приложениях.

**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);**

Согласно таблице 14, СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» характеристика удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию для объекта общественного значения – 0,440Вт/(м<sup>3</sup> · °С).

Согласно п. 7 приказа Минстроя РФ от 17.11.2017 № 1550/пр, применяемого согласно ст. 11 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ, удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшается на 20% и составляет 0,352 Вт/(м<sup>3</sup> · °С).

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

31-21112022-ЭЭ.Т

Лист

11

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

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;

Расчетные параметры приведены в приложениях.

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

Вводимое в эксплуатацию при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте здание должно быть оборудовано:

– отопительными приборами, с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);

– приборами учета энергетических и водных ресурсов, установленными на вводе в здание;

– устройствами, оптимизирующими работу вентсистем (воздухопропускные клапаны в окнах или стенах, автоматически обеспечивающие подачу наружного воздуха по потребности);

– регуляторами давления воды в системах холодного и горячего водоснабжения на вводе в здание;

– энергосберегающими осветительными приборами

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.

Срок, в течение которого выполнение требований расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию обеспечивается застройщиком, должен составлять не менее пяти лет с момента ввода их в эксплуатацию. При этом во всех случаях на застройщике лежит обязанность проведения обязательного расчетно инструментального контроля нормируемых энергетических показателей дома как при вводе дома в эксплуатацию, так и последующего их подтверждения не реже, чем один раз в пять лет.

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

									Лист	
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата					31-21112022-ЭЭ.Т	12

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

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

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

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

- **требований 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;**

Проектными решениями предусмотрено соблюдение требований энергетической эффективности:

- применение энергосберегающих систем освещения

- применение материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды), предусматривая в случае необходимости специальную защиту элементов

- оборудование отопительными приборами с высоким классом энергетической эффективности

- оборудование отопительных приборов автоматическими терморегуляторами (регулирующими клапанами с термoelementами)

**к) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащённости их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально–технологическим и инженерно–техническим реше-**

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	31-2112022-ЭЭ.Т	Лист
						13



ниям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, 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;

В целях обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности проектной документацией предусматриваются следующие мероприятия:

### **Решения, направленные на эффективное использование тепловой энергии**

Уровень автоматизации и контроля систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха выбран в зависимости от технологических требований и экономической целесообразности.

Приточные установки поставляются комплектно с системой автоматики. Для управления приточными установками с электрическим нагревом предусмотрены блоки управления.

Блоки управления приточных установок позволяют:

- контролировать и управлять работой агрегатов, входящих в состав оборудования систем приточной вентиляции;
- обеспечивать индикацию состояния работающего оборудования;
- защищать оборудование от неправильного подключения питающего напряжения, перегрева и короткого замыкания;
- поддерживать и изменять желаемую температуру воздуха на выходе вентиляционной установки и в помещении;
- плавно и ступенчато изменять производительность вентиляционной установки;
- контролировать состояние загрязнения воздушных фильтров

В комплект блока управления входят: частотный преобразователь, датчики перепада давления, датчики температуры воздуха канальные, привод воздушной заслонки.

Вытяжные вентиляционные установки поставляются в комплекте с системой автоматики. Управление вытяжными установками осуществляется с помощью щитов управления вентиляторами.

Щиты управления вентиляторами позволяют:

- управлять приводом заслонки с питанием 220 В;
- контролировать работу вентилятора по датчику давления;
- осуществлять сигнализацию работы и аварии;
- обеспечивать отключение установки по сигналу пожарной сигнализации.

В комплект системы автоматики вытяжной установки входят: частотный преобразователь, привод воздушной заслонки, датчик перепада давления.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

						Лист
						14
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	31-21112022-ЭЭ.Т	

Проектом предусматривается автоматическое отключение при пожаре всех систем вентиляции, кондиционирования, а также закрытие противопожарных нормально открытых клапанов.

### **Решения, направленные на эффективные использования электроэнергии**

Для освещения территории комплекса предусмотрено автоматическое включение/отключение светильников от шкафа управления наружным освещением (ШУНО).

Для освещения территории и помещений предусмотрены светодиодные энергоэффективные светильники.

Выбор сечений и марки проводов и кабелей осуществлён с целью минимизирования потерь электроэнергии.

### **Решения, направленные на эффективное использование водных ресурсов.**

Согласно ФЗ №261 проектом предусматривается установка экономичной водоразборной арматуры с аэрационными сетками, установка двухрежимных сливных бачков. Применение в системах водоснабжения пластиковых труб, обладающих меньшей шероховатостью стенок и меньшим сопротивлением на трение (по сравнению со стальными трубами), позволяет снизить гидравлические потери в системе, тем самым повышая энергоэффективность работы насосных установок.

Эксплуатирующему персоналу необходимо разработать систему ППР (планово-предупредительных ремонтов), осуществлять надзор за работой водопровода, и его оборудования, предусматривающий ежедневный мониторинг водопотребления, своевременное устранение протечек в санитарно-технических приборах.

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

##### *Учет электроэнергии:*

Коммерческий учёт электроэнергии осуществляется трёхфазным прибором учёта трансформаторного включения классом точности 1.0 и выше с трансформаторами тока классом точности 0,5 и выше установленным в КТП, проектируемой Сетевой организацией.

##### *Учет воды*

Проектом предусмотрено обеспечение зданий хозяйственно-питьевым водоснабжением посредством использования привозной воды. Для учета водопотребления объекта предусматривается устройство общего водомерного узла в подсобном помещении АБК.

Для учета водопотребления объекта предусмотрена установка расходомера  $dy25$  мм. В качестве расходомера запроектирован крыльчатый счетчик ВСХНд-

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						Лист
						15
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	31-21112022-ЭЭ.Т	

25 с импульсным выходом (для дистанционной передачи информации). Прибор учета удовлетворяет требованиям п. 12 СП 30.13330.2020

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

*Административно бытовой корпус (АБК) со встроенным КПП*

Здание административно-бытового корпуса /АБК/ с встроенным КПП одноэтажное, в плане имеет прямоугольную форму с размерами в осях 27,0м x 12,5м. Здание отапливаемое. За отм. 0,000 принят уровень чистого пола помещений 1 этажа, соответствующий абсолютной отметке 186,0.

Здание - отапливаемое.

Ограждающие конструкции здания выполнены из сэндвич-панелей. Для стен использованы панели «Металл Профиль» толщиной 120 мм с  $R_0 = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{х}^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , с горизонтальной раскладкой (толщина металла облицовок не менее 0,7 мм), а для крыши - панели «Металл Профиль» толщиной 200 мм с  $R_0 = 4,56 \text{ м}^2 \cdot \text{х}^\circ\text{C}/\text{Вт}$  (толщина металла облицовок не менее 0,7 мм).

Окна в здании АБК из ПВХ стеклопакетов, поворотно-откидные, двери входные - металлические утепленные, двери внутренние - из поливинилхлоридных профилей.

*Расчет теплотехнических показателей выбранного стенового ограждения и покрытия*

**Расчетные условия:**

- район строительства: г. Брянск,
- температура внутри помещений:  $+18^\circ\text{C}$  (для кабинетов),
- температура внутри помещений:  $+24^\circ\text{C}$  (для гардеробных),
- влажность внутри помещений: 55% (для кабинетов),
- влажность внутри помещений: 65% (для гардеробных),
- расчетная температура наружного воздуха в холодный период:  $-27^\circ\text{C}$ ,
- продолжительность отопительного периода: 199 сут,
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода:  $-2,0^\circ\text{C}$ .

Градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}) \times z_{hi} = (18 + 2,0) \times 199 = 3980^\circ\text{C} \cdot \text{сут},$$

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}) \times z_{hi} = (24 + 2,0) \times 199 = 5174^\circ\text{C} \cdot \text{сут}, \text{ где:}$$

$t_{int} = +18^\circ\text{C}, +24^\circ\text{C}$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	31-21112022-ЭЭ.Т	Лист
						16

$t_{ext} = -2,0^{\circ}\text{C}$  – расчетная температура наружного воздуха отопительного периода (табл.3.1 СП 131.13330.2018).

$z_{ht} = 199$  (сут) – продолжительность отопительного периода (табл.3.1 СП 131.13330.2018).

Тогда нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций равны:

1. Для кабинетов

Стен –  $2,39$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ),

Покрытия –  $3,3$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ),

Окон –  $0,63$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ )

2. Для гардеробных

Стен –  $2,75$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ),

Покрытия –  $3,67$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ),

Окон –  $0,69$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ )

Сопротивление теплопередаче стен:

$R_o^r = 2,80$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ )  $>$   $R_{cn}^{reg} = 2,39$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) – конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты по СП 50.13330.2012 для кабинетов.

$R_o^r = 2,80$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ )  $>$   $R_{cn}^{reg} = 2,75$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) – конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты по СП 50.13330.2012 для гардеробных.

Сопротивление теплопередаче покрытия:

$R_o^r = 4,56$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ )  $>$   $R_{нокр}^{reg} = 3,30$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) – конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты по СП 50.13330.2012 для кабинетов.

$R_o^r = 4,56$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ )  $>$   $R_{нокр}^{reg} = 3,67$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) – конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты по СП 50.13330.2012 для гардеробных.

Окна в здании АБК из ПВХ трехкамерных профилей с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием, поворотно-откидные (ОП Б1 4М1-12Ar-4М1-12Ar-И4):

$R_{ок} = 0,72$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ )  $>$   $R_{ок}^{reg} = 0,72(0,69)$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) – конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты по СП 50.13330.2012.

Двери входные - металлические с полотном типа «сендвич» толщиной не менее 16мм, класса по эксплуатационным характеристикам 1:

$$R_{ок}^{reg} = 0,6 \cdot ((t_{вн} - t_{нв}) / \Delta t \cdot \alpha) = 0,6 \cdot (14 + 27) / 4,5 \cdot 8,7 = 0,62 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт})$$

$R_{дв} = 0,8$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ )  $>$   $R_{дв}^{reg} = 0,62$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) – конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты по СП 50.13330.2012.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

## Расчет теплотехнических показателей выбранного стенного ограждения и покрытия

### Расчетные условия:

- район строительства: Ивановская область Шуйский район,
- температура внутри помещений: +18°C,
- влажность внутри помещений: 55%,
- расчетная температура наружного воздуха в холодный период: -27°C,
- продолжительность отопительного периода: 199 сут,
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода: -2,0° С.

$D_d = (t_{int} - t_{ext}) \times z_{ht} = (18 + 2,0) \times 199 = 3980^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$ , где:

$t_{int} = 18^\circ\text{C}$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания.

$t_{ext} = -2,0^\circ\text{C}$  – расчетная температура наружного воздуха отопительного периода (табл.3.1 СП 131.13330.2018).

$z_{ht} = 199$  (сут) – продолжительность отопительного периода (табл.3.1 СП 131.13330.2018).

Тогда нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций равны:

Стен	– 1,80 ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ),
Покрытия	– 2,50 ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ),
Окон	– 0,30 ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ )

### 1. Характеристика материалов стен

Наименование	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , мм	$\lambda$ , Вт/(м·°С)	Примечание
Оштукатуривание по оцинкованной сетке	1700	10	0,76	
Минераловатная плита Isover Фасад торговой фирмы «ISOVER»	115	100	0,040	–
Кладка из керамического кирпича ГОСТ 530-2012	1800	380	0,70	–
Штукатурка цем.-песч. раствором	1700	15	0,76	–

Согласовано

Взят. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					31-21112022-ЭЭ.Т	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		18

Сопrotивление теплопередаче стены:

$$R_o = 1/\alpha_{int} + \delta_{ym}/\lambda_{ym} + \delta_{cm}/\lambda_{cm} + \delta_{um}/\lambda_{um} + 1/\alpha_{ext} = 1/8.7 + 0.01/0.76 + 0.10/0.040 + 0.38/0.70 + 0.015/0.76 + 1/23 = 3.23 (m^2 \cdot \text{C}/Wm).$$

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен здания:

$$R_o^r = r \cdot R_o^{av} = 0.85 \cdot 3.23 = 2.75 (m^2 \cdot \text{C}/Wm).$$

$R_o^r = 2.75 (m^2 \cdot \text{C}/Wm) > R_{cn}^{reg} = 1.80 (m^2 \cdot \text{C}/Wm)$  – конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты по СП 50.13330.2012.

## 2. Характеристика материалов покрытия

Наименование	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , мм	$\lambda$ , Вт/(м·°C)	Примечание
Армированная стяжка из цементно-песчаного раствора	1700	50	0,76	
Керамзитобетон	600	~75	0,20	–
Минераловатная плита РУФ БАТТС В экстра	190	50	0,039	–
Минераловатная плита РУФ БАТТС Н экстра	115	100	0,037	–
Железобетонная пустотная плита покрытия	-	220	-	$R_o^r = 0.192 (m^2 \cdot \text{C}/Wm)$

Сопrotивление теплопередаче покрытия:

$$R_o = 1/\alpha_{int} + \delta_{ym}/\lambda_{ym} + \delta_{cm}/\lambda_{cm} + \delta_{кер}/\lambda_{кер} + R_o^r + 1/\alpha_{ext} = 1/8.7 + 0.05/0.76 + 0.05/0.039 + 0.10/0.037 + 0.075/0.20 + 0.192 + 1/23 = 4.71 (m^2 \cdot \text{C}/Wm).$$

Приведенное сопротивление теплопередаче покрытия здания:

$$R_o^r = r \cdot R_o^{av} = 0.8 \cdot 4.71 = 3.7 (m^2 \cdot \text{C}/Wm).$$

$R_o^r = 3.7 (m^2 \cdot \text{C}/Wm) > R_{cn}^{reg} = 2.50 (m^2 \cdot \text{C}/Wm)$  – конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты по СП 50.13330.2012.

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;

### Административно-бытовой корпус

Ограждающие конструкции здания выполнены из сэндвич-панелей. Для стен использованы панели «Металл Профиль» толщиной 120 мм с

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

31-21112022-ЭЭ.Т

Лист

19

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

$R_0 = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$ , с горизонтальной раскладкой (толщина металла облицовок не менее 0,7 мм), а для крыши – панели «Металл Профиль» толщиной 200 мм с  $R_0 = 4,56 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$  (толщина металла облицовок не менее 0,7 мм). Цоколь здания утепляется пенополистиролом «Пеноплэкс Фундамент» толщиной 100мм.

Цветовое решение сэндвич-панелей принято белым (RAL 9003).

В помещениях все металлические конструкции и наружные стены зашиваются одним слоем гипсоволокнистых плит по металлическому каркасу.

Внутренняя отделка помещений – оштукатуривание стен и окраска вододисперсионной краской. Помещения душевых, санузлов, хранения уборочного инвентаря оштукатуриваются и обклеиваются керамической плиткой на всю высоту с затиркой швов. В комнате приема пищи и гардеробных в месте установки раковин стену обклеить керамической плиткой на высоту 1,5м от пола. В кабинетах ИТР и служащих (№4, 10, 24, 27, 28) стены оштукатуриваются, шпатлюются и обклеиваются обоями.

Подвесной потолок во всех помещениях, кроме санузлов и душевых, выполняется типа «Армстронг». В санузлах, душевых и помещении хранения запаса воды подвесной реечный потолок.

Перегородки запроектированы из одинарного металлического каркаса, обшитого с обеих сторон одним слоем КНАУФ-суперлистов в сухих помещениях и плитами АКВАПАНЕЛЬ во влажных помещениях (№1, 5, 6, 7, 18-22). В помещениях категории В2 (№13, 14, 16, 25) перегородки запроектированы с обшивкой двумя слоями с двух сторон плитами АКВАПАНЕЛЬ.

Отделка пола запроектирована из керамической плитки на клею. Плитка укладывается по армированной стяжке из цементно-песчаного раствора. Теплоизоляция пола по грунту запроектирована из плит экструзионного пенополистирола «Пеноплэкс Фундамент». Отделка пола кабинетов ИТР и служащих предусмотрена из линолеума на теплоизолирующей подоснове по ГОСТ 18108-80. В помещении хранения запаса воды бетонные полы затираются упрочняющей смесью Master Top 100.

### ***Склад реагентов***

Исполнение здания теплое с утеплением стен минералловатной плитой Isover Фасад торговой фирмы «ISOVER» толщиной 100мм и оштукатуривание фасада декоративно-защитным покрытием «Короед» по оцинкованной сетке Ø1,6мм (ГОСТ 2715-75).

Покрытие полов в помещениях хранения реагентов предусмотрено двух основных типов: для кислотно-щелочной среды (тип 1) в местах хранения щёлочи, помещении растаривания и для кислотной среды (тип 2) в местах хранения кислоты.

Покрытие обоих типов полов выполнено из кислотостойкой керамической плитки ПК4 (ГОСТ 961-89) с использованием разных затирок «Химфлекс 3С», «Химфлекс НН» и клеевого состава «Химфлекс 2КХ», «Химфлекс НН» приклеивающего плитку, более стойких к щёлочи и кислоте соответственно.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Основание под полы предусмотрено монолитным из армированного бетона кл. В22,5, толщиной 120мм. В качестве утеплителя используется экструдированный пенополистирол «Пеноплэкс Фундамент», уложенный на бетонную подготовку. Поверхность бетонного основания для увеличения адгезии обрабатывается грунтовкой «Праймер ЭП 01» на которую наносится эпоксиуретановая гидроизоляционная мембрана «Химфлекс ЕРУ 605» применяемая в качестве гидроизоляционного и химически стойкого подстилающего слоя перед укладкой керамической кислотоупорной плитки.

В конструкции пола предусмотрены ниши глубиной 150мм и бортики высотой 150мм с покрытием их кислотостойкой керамической плиткой для предотвращения разлива хранящихся реагентов. В местах хранения устроены трапы, предусматривающие отвод разливов в производственный полипропиленовый выгреб.

Компенсационные швы в полу и уплотнение трапов выполнены эластичной полиуретановой мастикой «Химфлекс PU 505».

По контуру помещения хранения предусмотрен бортик высотой 150мм так же с покрытием кислотостойкой керамической плиткой.

Покрытие разгрузочной рамы и пандуса, примыкающего к рампе предусмотрено из клинкерной тротуарной плитки на эпоксидном химически стойком клею «Химфлекс-КХ» с заделкой швов этим же клеем.

Полы в коридоре, тамбуре и электрощитовой выполнены бетонными (бетон В22,5 F150 W4 армированный сеткой) покрытыми полиуретановым лаком «Гистром».

Покрытие полов в помещении хранения уборочного инвентаря, помещении хранения СИЗ, помещении ввода коммуникаций и санузле, выложено из керамической плитки на плиточном клею по армированной цементно-песчаной стяжке М100.

Высота помещений здания склада реагентов составляет 2,9м, соответствует требованиям технологических процессов.

Отделка стен помещений хранения реагентов и растаривания выполнены керамической плиткой с затиркой швов на высоту 1,8м выше выполнена окраска кислотостойкой краской ХВ-785.

В помещении хранения уборочного инвентаря, помещении хранения СИЗ, помещении ввода коммуникаций, коридоре и тамбуре выполняется окраска стен и перегородок водоэмульсионной краской по предварительно подготовленной поверхности. В помещении хранения уборочного инвентаря в месте установки душевого поддона требуется выполнить облицовку стен керамической плиткой на высоту 1,5м.

В помещении санузла выполнена облицовка перегородок керамической плиткой на высоту 1,5м, выше выполнена окраска водоэмульсионной краской.

Потоки во всех помещениях окрашиваются водоэмульсионной краской по предварительно подготовленной поверхности.

Согласовано			
Взам. Инв. №			
Подл. и дата			
Инв. № подл.			

									Лист	
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	31-21112022-ЭЭ.Т					21



### **Архитектурных решения, обеспечивающие естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

Недостаток естественной освещенности компенсируется искусственным освещением, в соответствии с действующими нормами.

Согласно требованиям СП 52.13130.2011 «Естественное и искусственное освещение», в соответствии с условиями и задачами зрительной работы, в помещениях предусматривается совмещенное освещение путем устройства оконных проемов и электрического освещения, что обеспечивает нормированное значение КЕО и освещенности с учетом оптимального расхода топливо-энергетических ресурсов.

Освещение помещений проектируемых зданий – совмещенное (искусственное и естественное). Естественное освещение выполнено согласно СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение», для разряда зрительных работ VIII б (периодическое наблюдение за ходом производственного процесса при постоянном пребывании людей в помещении) с учетом светового климата района строительства.

Искусственное освещение осуществляется при помощи накладных светильников.

В административно бытовом корпусе в качестве естественного освещения запроектированы световые проемы с заполнением их оконными блоками из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом 4М<sub>1</sub>-12Аг-4М<sub>1</sub>-И4, в соответствии с ГОСТ30674-99. Класс стеклопакета по показателю приведенного сопротивления теплопередаче – Б2, в соответствии с ГОСТ30674-99.

В здании склада реагентов в качестве естественного освещения запроектированы световые проемы с заполнением их оконными блоками из ПВХ профилей с однокамерными стеклопакетами 4М<sub>1</sub>-16-4М<sub>1</sub>, в соответствии с ГОСТ30674-99. Класс стеклопакета по показателю приведенного сопротивления теплопередаче – Д2, в соответствии с ГОСТ30674-99.

### **Защита помещений от шума, вибрации и другого воздействия**

В связи с отсутствием источников шума и вибрации, превышающих допустимые пределы, мероприятия, обеспечивающие защиту помещений от шума и вибрации, не предусматриваются.

Защита от шума, создаваемого инженерным оборудованием, предусмотрена в разделах проекта на инженерное оборудование.

**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;**

Экономия электроэнергии достигается следующими проектными решениями:

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

- снижением потерь электроэнергии в распределительных сетях путем установки вводно–распределительных устройств и питающих щитов в центрах нагрузок;
- применение светодиодных ламп в светильниках;
- выбор параметров электрических сетей осуществлен таким образом, чтобы независимо от режима работы и места присоединения электроприемников к сети и на их зажимах выдерживались нормируемые ГОСТ отклонения напряжения;
- выбор оптимального сечения и трассы подводящих кабелей, обеспечивающего нормально допустимые отклонения напряжения у светильников и прочего электрооборудования.

В проектных решениях отсутствует оборудование и материалы, позволяющие исключать нетрадиционный расход электрической энергии.

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

*Учет электроэнергии:*

Коммерческий учёт электроэнергии осуществляется трёхфазным прибором учёта трансформаторного включения классом точности 1.0 и выше с трансформаторами тока классом точности 0,5 и выше установленным в КТП, проектируемой Сетевой организацией.

*Учет воды*

Проектом предусмотрено обеспечение зданий хозяйственно-питьевым водоснабжением посредством использования привозной воды. Для учета водопотребления объекта предусматривается устройство общего водомерного узла в подсобном помещении АБК.

Для учета водопотребления объекта предусмотрена установка расходомера dy25 мм. В качестве расходомера запроектирован крыльчатый счетчик ВСХНд-25 с импульсным выходом (для дистанционной передачи информации). Прибор учета удовлетворяет требованиям п. 12 СП 30.13330.2020

*Учет тепла*

Так как теплоснабжение электрическое, приборы учета тепла не предусмотрены.

**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;**

Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов производится терморегуляторами, встроенными в отопительные приборы.

В системах приточной вентиляции управляющие модули обеспечивают:

- управление приводом наружной заслонки;

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

								Лист
								23
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата				

- управление работой и контроль состояния вентилятора;
- контроль состояния воздухонагревателя;
- контроль загрязнения фильтра;
- отключение при пожаре.

По датчику пожарной сигнализации производится:

- отключение всех вентустановок;
- открытие противопожарных клапанов противодымной вентиляции
- закрытие огнезадерживающих клапанов в системах вентиляции.

### с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода;

*Противопожарный водопровод В2.* На территории объекта запроектированы: АБК со встроенным КПП, стоянка для легкового автотранспорта, заправочная площадка, стоянка для спецтехники, стоянка для гусеничной спецтехники, очистные сооружения фильтрата, склад реагентов.

Минимальный расход воды на наружное пожаротушение составляет:

- для АБК по таблице 2 СП 8.13130.2020 – 10 л/с;
- для стоянки легкового автотранспорта по таблице 7 СП 8.13130.2020 – 5 л/с, для других автостоянок – 10 л/с;
- для заправочной площадки согласно п. 6.37 СП 156.13130.2014 – 15 л/с;
- для очистных сооружений фильтрата по таблице 3 СП 8.13130.2020 – 10 л/с;
- для склада реагентов по таблице 3 СП 8.13130.2020 – 10 л/с.

Запас воды на наружное пожаротушение с учетом максимального расхода воды исходя из расчетного времени пожаротушения 3 часа (п.5.17 СП 8.13130.2020) составляет  $10 \times 3,6 \times 3 = 108 \text{ м}^3$ , что достаточно для расчетного времени охлаждения резервуара ДТ заправочной площадки.

Для наружного пожаротушения проектом предусматривается устройство наружного тупикового противопожарного водопровода. В качестве источника питания сети предусматриваются накопительные резервуары суммарным полезным запасом воды  $145 \text{ м}^3$  согласно расчетам, в потребности воды на нужды пожаротушения. Проектом предусмотрено устройство двух подземных резервуаров объемом по  $80 \text{ м}^3$  каждый. Забор воды из резервуаров осуществляется повысительной насосной станцией пожаротушения (ПНС поз. 12а по ПЗУ, полного заводского изготовления, полную комплектацию см. в прилагаемых документах) по двум всасывающим линиям. ПНС принята производительностью  $54 \text{ м}^3/\text{ч}$  напором 35 м вод. ст.,  $N=30 \text{ кВт}$ ,  $U=380 \text{ В}$ . ПНС принята I категории по степени обеспеченности подачи воды (п. 7.2 СП 8.13130.2020) с устройством 1 основного и 1 резервного насосов согласно п. 10.3 СП 31.13330.2012 и I категории надежности электроснабжения (п. 11.2 СП 8.13130.2020). Трубопроводная обвязка резервуаров и ПНС соответствует требованиям п.п. 10.4, 10.8, 10.10 СП 31.13330.2012. Проектом предусмотрена перемычка между всасывающими линиями от резервуаров в ПНС для обеспечения надежности забора воды при отключении любого из резервуаров; каждый трубопровод всасывающих линий

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	31-21112022-ЭЭ.Т	Лист
						24

рассчитан на пропуск полного расчетного расхода воды при выключении одной линии.

В соответствии с п.8.8, 8.9 СП 8.13130.2020 расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети обеспечивает пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или его части не менее чем от двух гидрантов при расходе воды на наружное пожаротушение 15 л/с и одного - при расходе воды менее 15 л/с с учетом прокладки рукавных линий длиной, не более 200 метров по дорогам с твердым покрытием. На сети в колодцах устанавливаются пять пожарных гидрантов.

Пополнение пожарного запаса воды в соответствии с СП 8.13130.2020 производится привозной водой по договору в течение 24 часов. Заполнение резервуаров предусмотрено через технологические колодцы.

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

Согласовано		

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

					31-21112022-ЭЭ.Т	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		25

## Приложения

Согласовано	

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

					31-21112022-ЭЭ.Т	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		26

## Расчет энергетического паспорта

## 1. Общие данные

Район строительства:	г. Брянск		тех.задание
Температура наружного воздуха:	$t_n$	-24	32109917276-ИГМИ
Продолжительность отопительного периода:	$Z_{от}$	199	32109917276-ИГМИ
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период:	$t_{ом}$	-2	32109917276-ИГМИ
Условия эксплуатации А и Б в зоне влажности		3	прил. В, СП 50.13330.2012
Тип здания:		АБК	тех.задание
Температура в здании:	$t_{в}$	18	ГОСТ 30494-2011
Относительная влажность воздуха:	$\phi_{в}$	55	ГОСТ 30494-2012
Влажностный режим помещений зданий:		нормальный	м. 1, СП 50.13330.2012
Условия эксплуатации ограждающих конструкций		А	м. 2, СП 50.13330.2012

## 1.1 Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, (5.2)

$$ГСОП = (t_{в} - t_{ом}) \cdot Z_{от} = (18 - (-2)) \cdot 199 = 3980 \text{ °С·сут/год}$$

## 2. Объемно-планировочные показатели объекта

Фасады и планы здания приведены на чертежах марки КР и АР.

Сумма площадей этажей здания	$A_{от}$	157,0
Площадь жилых помещений	$A_{ж}$	0
Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}$	157,0
Отапливаемый объем	$V_{от}$	392,5
Общая площадь наружных ограждающих конструкций (по внутреннему обмеру), м <sup>2</sup>	$A_{сумн}$	146,9
Общая площадь стен здания, м <sup>2</sup>	$A_{ст}$	129,3
Общая площадь входных дверей	$A_{дв}$	6,3
Общая площадь покрытий совмещенных	$A_{покр}$	157,0
Общая площадь пола по грунту	$A_{цок}$	157,0
Общая площадь отапливаемых помещений	$A_{р}$	157,0

Площадь остекления по сторонам света  $A_{ок}$ :

Сторона света	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Всего
Площадь, м <sup>2</sup>		3,6		2,1		5,4		1,8	12,9

## 2.1 Коэффициент остекленности фасада определяется по формуле:

$$f = \frac{A_{ок}}{A_{ст} + A_{дв} + A_{ок}} = \frac{12,9}{129,3 + 6,3 + 12,9} = 0,087$$

## 2.2 Показатель компактности здания:

$$K_{комп} = \frac{A_{сумн}}{V_{от}} = \frac{146,9}{392,5} = 0,374$$

## 3. Теплотехнические показатели объекта

## 3.1 Нормативные значения теплотехнических показателей ограждающих конструкций (стен, чердачных перекрытий, окон) СП 50.13330.2012 по табл. 3.:

$$R_{0\text{ тр}} = a \cdot ГСОП + b$$

Для АБК здания и для ГСОП = 3980 требуемое сопротивление теплопередаче равно для:

- стен:	$R_{н.стен} = 2,394 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)} / \text{Вт}$
- окон и балконных дверей:	$R_{н.окон} = 0,40 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)} / \text{Вт}$
- покрытий и чердачных перекрытий:	$R_{н.покр.} = 3,19 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)} / \text{Вт}$
- перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями:	$R_{н.подол} = 2,69 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)} / \text{Вт}$
- перекрытий над проездами:	$R_{н.проезд} = 3,19 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)} / \text{Вт}$
- входных дверей и ворот	$R_{н.вх.дв} = 0,89 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)} / \text{Вт}$

3.2 Требуемый приведенный коэффициент теплопередачи здания, строения сооружения:

$$K_{пр} = \left( \frac{A_{стп}}{R_{н.стен}} + \frac{A_{ок}}{R_{н.ок}} + \frac{A_{дв}}{R_{н.дв}} + \frac{A_{покp}}{R_{н.покp}} + \frac{A_{под}}{R_{н.под}} \right) = \frac{A_{сумм}}{146,9} = \left( \frac{129,3}{2,394} + \frac{12,9}{0,399} + \frac{6,3}{0,8858} + \frac{157}{3,192} + \frac{157}{2,693} \right) = 1,3675 \text{ кз/м}^2 \cdot \text{°C}$$

3.3 Требуемая воздухопроницаемость

Требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций принимается согласно СП 50.13330.2012 по табл. 9:

Наружные стены, перекрытия и покрытия жилых, общественных, административных и бытовых зданий и помещений	Г <sub>н.стен</sub>	0,5	кз/(м <sup>2</sup> ·ч)
Стыки между панелями наружных стен	Г <sub>н.стык</sub>	1,0	кз/(м <sup>2</sup> ·ч)
Входные двери в жилье, общественные и бытовые здания	Г <sub>н.дв</sub>	7,0	кз/(м <sup>2</sup> ·ч)
Окна и балконные двери жилых, общественных и бытовых зданий и помещений с пластмассовыми или алюминиевыми переплетами /Окна, двери и ворота производственных зданий	Г <sub>н.окн</sub>	5,0	кз/(м <sup>2</sup> ·ч)
Фонари производственных зданий	Г <sub>н.ф</sub>	10,0	кз/(м <sup>2</sup> ·ч)

3.4 Нормативная обобщенная воздухопроницаемость здания, строения, сооружения при разности давлений 10 Па

$$G_{н.ф} = \frac{G_{н.стен} \cdot A_{стп} + G_{н.ок} \cdot A_{ок} + G_{н.дв} \cdot A_{дв} + G_{н.покp} \cdot A_{покp}}{A_{сумм}} = \frac{0,5 \cdot 79,76 + 5,0 \cdot 31,665 + 7,0 \cdot 16,255 + 0,5 \cdot 296,7}{127,68} = 3,60542 \text{ кз/м}^2 \cdot \text{ч}$$

3.5 Приведенное сопротивление теплопередаче

$$R_0^{уч} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_{н}}$$

где,  $\alpha_{в}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м<sup>2</sup>·°C, принимаемы согласно таблицы 4, СП 50.13330.2012;  
 $\alpha_{н}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м<sup>2</sup>·°C, принимаемы согласно таблицы 5, СП 50.13330.2012;  
 $R_s$  – термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, м<sup>2</sup>·°C/Вт, определяемое для невентилируемых воздушных прослоек по таблице Е.1, Приложение Е, СП 50.13330.2012 для материальных слоев по формуле:

$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s}$$

где,  $\delta$  – толщина ограждающей конструкции, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала ограждающей конструкции, Вт/(м·К).

3.6 Конструкция стены:

№	Наименование материала	$\delta$	$\lambda$	Примечание
1	Сендвич-панель "Металл Профиль"	0,15	0,048	
2	Лист ГВЛ по металлическому каркасу	0,0125	0,36	

Приведенное сопротивление теплопередаче для стен:

$$R_{0.стен} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_{н}} = \frac{1}{8,7} + 3,1597 + \frac{1}{23} = 3,32$$

3.7 Конструкция покрытия:

№	Наименование материала	$\delta$	$\lambda$	Примечание
1	Сендвич-панель "Металл Профиль"	0,25	0,05	

Приведенное сопротивление теплопередаче для покрытия:

$$R_{0.покp} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_{н}} = \frac{1}{8,7} + 5,0 + \frac{1}{12} = 5,198$$

3.8 Конструкция пола:

$$R_{\text{пол}} = R_n + \sum \frac{\delta_{\text{уп}}}{\lambda_{\text{уп}}}$$

где,  $R_n$  – термическое сопротивление n-го слоя конструкции пола, (м<sup>2</sup>·°C)/Вт

Зона	I	II	III	IV
$R_n$	2,19	4,39	8,69	14,29
S	147,98	116,045	74,619	12,39

где,  $\delta$  – толщина утепляющего слоя конструкции, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности утепляющего слоя ограждающей конструкции, Вт/(м·К).

№	Наименование материала	$\delta$	$\lambda$	Примечание
1	Цементно-песчаная стяжка	0,05	0,76	
2	Пенополистирол экструдированный "Пеноплэкс Фундамент"	0,05	0,031	
3	Бетон В20 F150 W4 армированный сеткой	0,12	0,24	

Приведенное сопротивление теплопередаче для покрытия:

$$R_{\text{пол}} = R_n + \sum \frac{\delta_{\text{уп}}}{\lambda_{\text{уп}}} = 3,392993 + 2,1787 = 5,5717 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$$

3.9 Конструкция окна:

Трехкамерный профиль с однокамерным стеклопакетом, поворотно-откидные (ОП Д2 4М1-16Аг-4М1) по ГОСТ 30764-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей»:

$$R_{\text{ок}} = 0,42 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$$

3.10 Конструкция дверей:

Металлические с полотном типа «сендвич» толщиной не менее 16мм, класса по эксплуатационным характеристикам 1:

$$R_{\text{дв}} = 0,23 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$$

3.11 Конструкция ворот:

Распашные ворота в стальной раме с сэндвич-панелью (технический каталог «DoorPan»)

$$R_{\text{вор}} = 1,13 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$$

Проверка:

Наименование конструкции	Требуемое значение		Расчетное значение	Вывод
Стен:	2,394	<	3,31814301	верно
Окон и балконных дверей:	0,399	<	0,42	верно
Покровов и чердачных перекрытий:	3,192	<	5,19827586	верно
Перекрытий над неотапливаемыми подвалами	2,693	<	5,57168526	верно
Перекрытий над проездами:	3,192	>		неверно
Входных дверей и ворот	0,88578	<	1,13	верно

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_{\text{опр}}$  больше требуемого  $R_{\text{норм}}$ , следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче

4. Показатели вспомогательные

4.1 Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания (справочный):

$$K_m = \frac{A_{\text{ст}}}{R_{\text{пр.стен}}} + \frac{A_{\text{ок}}}{R_{\text{пр.ок}}} + \frac{A_{\text{дв}}}{R_{\text{пр.дв}}} + \frac{A_{\text{покр}}}{R_{\text{пр.покр}}} + \frac{A_{\text{под}}}{R_{\text{пр.под}}} = \frac{A_{\text{сумм}}}{146,9} = \left( \frac{129,3}{3,3181} + \frac{12,9}{0,42} + \frac{6,3}{1,13} + \frac{157}{5,1983} + \frac{157}{5,5717} \right) = 0,9096 \text{ кг/м}^2\cdot\text{°C}$$



4.2 Удельная теплозащитная характеристика здания

$$k_{об} = \frac{1}{V_{об}} \cdot \sum \frac{A_i}{R_{пр,i}} = \frac{1}{628,5} \cdot \left( \frac{79,76}{3,3181} + \frac{31,665}{0,42} + \frac{16,255}{1,13} + \frac{296,7}{5,1983} + \frac{296,7}{5,5717} \right) = 0,3566 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

4.3 Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания при  $V_{от} > 960 \text{ м}^3$

$$k_{об}^{нр} = \frac{0,16 + \frac{1}{\sqrt{V_{от}}}}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} = \frac{0,16 + \frac{1}{25,07}}{0,00013 \cdot 3980 + 0,61} = 0,177 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

$$k_{об}^{нр} < k_{об}$$

Вывод: удельная теплозащитная характеристика  $k_{об}$ , меньше нормируемой величины  $k_{об}^{нр}$ , следовательно оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

4.4 Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания,  $\text{Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$  следует определять по формуле

$$q_{рот} = ( k_{об} + k_{вент} - ( k_{быт} + k_{рад} ) ) \cdot \beta_{КПИ} = ( 0,4 + 0,1781 - ( 1,698 + 0,054 ) ) \cdot 0,1767 = 0,23$$

где,  $k_{об}$  – удельная теплозащитная характеристика здания,  $\text{Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$ , определяется в соответствии с приложением Ж;

$k_{вент}$  – удельная вентиляционная характеристика здания,  $\text{Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$ ;

$k_{быт}$  – удельная характеристика внутренних теплопоступлений здания,  $\text{Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$ ;

$k_{рад}$  – удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации,  $\text{Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$ ;

$\beta_{КПИ}$  – коэффициент полезного использования теплопоступлений, определяемый по формул

$$\beta_{КПИ} = \frac{K_{рез}}{1 + 0,5 \cdot n_b} = \frac{0,95}{1 + 0,5 \cdot 8,8} = 0,1767$$

$n_b$  – средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч

4.5 Удельная вентиляционная характеристика здания

$$k_{вент} = \frac{0,28 \cdot c ( L_{вент} \cdot \rho_{вент} \cdot p_{вент} ( 1 - k_{эф} ) + G_{инф} \cdot p_{инф} )}{168 \cdot V_{от}} = \frac{0,28 \cdot 1 ( 4621 \cdot 1,2 \cdot 168 ( 1 - 0 ) + 67,0 \cdot 168 )}{168 \cdot 628,5} = 0,1781$$

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

$\rho_{вент}$  – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период,  $\text{кг/м}^3$ ;

$L_{вент}$  – количество приточного воздуха в здание,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , определяемое по Г.3;

$p_{вент}$  – число часов работы механической вентиляции в течение недели;

$G_{инф}$  – количество инфильтрующегося воздуха в здание,  $\text{кг/ч}$ , определяемое по Г.4;

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

$V_{от}$  – отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями

наружных ограждений зданий, м;  
 кэф – коэффициент эффективности рекуператора.

$$\rho_{\text{вент}} = \frac{353}{273 - t_{\text{от}}} = \frac{353}{273 - 18} = 1,3843$$

4.6 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч, рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле

$$n_{\text{в}} = \frac{\left( \frac{L_{\text{вент}} \cdot \rho_{\text{вент}}}{168} \right) + \frac{\left( \frac{G_{\text{инф}} \cdot \rho_{\text{инф}}}{168 \cdot \rho_{\text{вент}}} \right)}{\beta_{\text{в}} \cdot V_{\text{от}}} =$$

$$= \frac{\left( \frac{4621 \cdot 168}{168} \right) + \frac{\left( \frac{67,0 \cdot 168}{168 \cdot 1,2} \right)}{0,85 \cdot 628,5} = 8,754394$$

$L_{\text{вент}}$  – общественных и административных зданий определяют согласно подразделу проектной документации “Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети” с учетом баланса приточного и вытяжного воздуха, в том числе при использовании систем рециркуляции, либо согласно приложению В СП 60.13330.2020 с учетом количества человек в помещениях;

$G_{\text{инф}}$  – количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч, определяемое согласно Г.4;

$\beta_{\text{в}}$  – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных следует принимать 0,85.

В случаях, когда здание состоит из нескольких зон с различным воздухообменом, средние кратности воздухообмена находятся для каждой зоны в отдельности (зоны, на которые разделено здание, должно составлять весь отапливаемый объем). Все полученные средние кратности воздухообмена суммируются и суммарный коэффициент подставляется в формулу (Г.2) для расчета удельной вентиляционной характеристики здания.

4.6 Количество инфильтрующегося воздуха, поступающего в лестничную клетку жилого здания или в помещения общественного здания через неплотности заполнений проемов, полагая, что все они находятся на наветренной стороне, следует определять по формуле

$$G_{\text{инф}} = \left( \frac{A_{\text{ок}}}{R_{\text{ок}}} \cdot \left( \frac{\Delta p_{\text{ок}}}{10} \right)^{\frac{2}{3}} \right) + \left( \frac{A_{\text{дв}}}{R_{\text{дв}}} \cdot \left( \frac{\Delta p_{\text{дв}}}{10} \right)^{\frac{1}{3}} \right) =$$

$$= \left( \frac{31,665}{0,42} \cdot \left( \frac{5,8}{10} \right)^{\frac{2}{3}} \right) + \left( \frac{16,3}{1,13} \cdot \left( \frac{10,91}{10} \right)^{\frac{1}{3}} \right) = 66,98$$

где,  $A_{\text{ок}}$  и  $A_{\text{дв}}$  – соответственно суммарная площадь окон, балконных дверей и входных наружных дверей, м<sup>2</sup>;

$R_{\text{ок}}$  и  $R_{\text{дв}}$  – соответственно фактическое сопротивление воздухопроницанию светопрозрачных конструкций и входных наружных дверей, (м·ч)/кг

$\Delta p_{\text{ок}}$  и  $\Delta p_{\text{дв}}$  – соответственно расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха, Па, для окон и балконных дверей и входных наружных дверей, определяют по формуле (7.2) для окон и балконных дверей с заменой в ней величины 0,55 на 0,28 и с вычислением удельного веса по формуле (7.3) при температуре воздуха равной  $t_{\text{от}}$ , где  $t_{\text{от}}$  – то же, что и в формуле (5.2)

Разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях для окон и балконных дверей

$$\Delta p_{\text{ок}} = 0,28 \cdot \rho_{\text{в}} \cdot (v_{\text{н}} - v_{\text{в}})^2 + 0,03 \cdot \rho_{\text{в}} \cdot v_{\text{н}}^2 = 5,756612 \text{ Па}$$

Разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях для окон и балконных дверей

$$\Delta p_{ок} = 0,55 \cdot H \cdot (u_n - u_v) + 0,03 \cdot u_n \cdot v^2 = 10,905303 \text{ Па}$$

Для общественных зданий в нерабочее время – количество инфильтрующегося воздуха, поступающего через неплотности светопрозрачных конструкций и дверей; допускается принимать в зависимости от этажности здания: до трех этажей – равным, от четырех до девяти этажей – , выше девяти этажей – , где – отапливаемый объем общественной части здания.

#### 4.5 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м<sup>3</sup>·°C)

$$k_{быт} = \frac{q_{быт} \cdot A_p}{V_{от} \cdot (t_{в} - t_{от})}$$

где,  $q_{быт}$  – величина бытовых тепловыделений на 1 м<sup>2</sup> площади; для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (90 Вт/чел.), находящихся в здании, в пересчете на 1 м<sup>2</sup>, нужд освещения (по мощности осветительных приборов) и оргтехники (10 Вт/м<sup>2</sup>) с учетом рабочих часов в неделю.

$A_p$  – для общественных и административных зданий – расчетная площадь, определяемая согласно СП 118.13330 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, м;

где,  $A_p = 209,5 \text{ м}^2$

$$q_{быт.ч} = 90 \cdot 10 / 209,5 = 4,295943 \text{ Вт/м}^2$$

$$q_{быт.с} = 85 \cdot 35 + 9 \cdot 35 + 30 \cdot 18 = 3830 \text{ Вт} = 18,282 \text{ Вт/м}^2$$

Светильник светодиодный Varton A070, 35Вт – 58 шт.

Светильник светодиодный Varton C070, 35Вт – 5 шт.

Светильник светодиодный Varton AL170, 18Вт – 9 шт.

$$q_{быт.о} = (11 \cdot 8 + 3 \cdot 12) / 209,5 \cdot 10 = 5,919 \text{ Вт/м}^2$$

$$k_{быт} = \frac{38,186 \cdot 559,10}{629 \cdot (18 - (-2,0))} = 1,698 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

#### 4.6 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации

$$k_{рад} = \frac{11,6 \cdot Q_{рад}}{V_{от} \cdot ГСОП} = \frac{11,6 \cdot 11582,8}{628,5 \cdot 3980} = 0,054 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

где,  $Q_{рад}$  – теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж

#### 4.7 Теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода:

$$Q_{рад} = \tau_F \cdot k_f \cdot (A_{F1} \cdot I_{F1} + A_{F2} \cdot I_{F2} + A_{F3} \cdot I_{F3} + A_{F4} \cdot I_{F4}) + \tau_{scy} \cdot k_{scy} \cdot A_{scy} \cdot I_{гор} = 0,8 \cdot 0,7 \cdot (9,2 \cdot 773 + 6,9 \cdot 1802 + 0 \cdot 3773 + 0 \cdot 1802) + 0,7 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0 = 11582,8 \text{ МДж}$$

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

$k_f, k_{scy}$  – 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;

$A_{F1}, A_{F2}, A_{F3}, A_{F4}$  – площадь светопроемов фасадов здания (глухая часть балконных дверей исключается), соответственно ориентированных по четырем направлениям, м<sup>2</sup>;

$A_{ссу}$  – площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м<sup>2</sup>;

$I_{f1}, I_{f2}, I_{f3}, I_{f4}$  – средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания, МДж/(м<sup>2</sup>·год), определяется по методике свода правил;

$I_{гор}$  – средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/(м<sup>2</sup>·год), определяется по методике свода правил.

- 4.8 Согласно таблице 14, СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию для данного здания будет равна:

$$q_{нормот} = 0,44 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$$

4.9

Согласно п. 7 приказа Минстроя РФ от 17.11.2017 № 1550/пр, применяемого согласно ст. 2 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ, удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшается на 20% и составляет:

$$q_{факт} = q_{нормот} - 20\% = 0,352$$

- 4.10 Согласно таблице 15, СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» нормируемый класс энергетической эффективности здания принимается:

$$\frac{q_{нормот} - q_{рот}}{q_{нормот}} = \frac{0,23 - 0,35}{0,352} = -36,04$$

**Класс энергетической эффективности: В+**

5. Общие теплопотери здания за отопительный период

$$Q_{общгод} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент})$$

$$Q_{общгод} = 0,024 \cdot 3980 \cdot 628,5 \cdot (0,4 + 0,2)$$

$$Q_{общгод} = 32100,15 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}$$

6. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

$$Q_{отгод} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{рот}$$

$$Q_{отгод} = 0,024 \cdot 3980 \cdot 628,5 \cdot 0,23$$

$$Q_{отгод} = 13515,73 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}$$

7. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

$$q = \frac{Q_{отгод}}{A_{от}} = \frac{13515,73}{296,7} = 45,6 \text{ кВт}\cdot\text{ч/(м}^2\cdot\text{год)}$$

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	30.08.2023
Адрес здания	Ивановская область Шуйский район
Разработчик проекта	ООО "ЭПП"
Адрес и телефон разработчика	Российская Федерация, Россия, 443081, Самарская обл., г.Самара, ул.22 Парксъезда, 173А, комн. 27; Тел.8 (960) 809-69-69
Шифр проекта	31-21112022-ЭЭ
Назначение здания, серия	АБК
Этажность, количество секций	1
Расчетное количество служащих	6
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Несущий каркас из МК обшитый сэндвичпанелями

2. Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
I	II	III	IV	V
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	tн	°С	-24
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	tот	°С	-2
3	Продолжительность отопительного периода	Zот	сут/год	199
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С-сут/год	3980
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	tв	°С	18
6	Расчетная температура чердака	tчерд	°С	-
7	Расчетная температура техподполья	tподпол	°С	-

3. Показатели геометрические

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и ед. изм	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
I	II	III	IV	V
8	Сумма площадей этажей здания	Aот, м2	157,0	-
9	Площадь жилых помещений	Aж, м2	0	-
10	Расчетная площадь (общественных зданий)	Ар, м2	157,0	-
11	Отапливаемый объем	Vот, м3	392,5	-

Продолжение таблицы 3.

I	II	III	IV	V
---	----	-----	----	---

12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,24800282	-
13	Показатель компактности здания	ККОМП	0,203150358	-
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	Асум, м2	146,4	-
14.1	фасадов без окон и дверных проемов	Афас, м2	129,3	-
14.2	входных дверей	Адв, м2	6,3	-
14.3	ворот	Аворот, м2		-
14.4	покрытия кровли	Апок, м2	187,44	-
14.5	перекрытий над техническими подпольями	Ацок1, м2	-	-
14.6	перекрытий над проездами или под эркерами	Ацок2, м2	-	-
14.7	полов по грунту	Ацок3, м2	157,0	-
14.8	окон и балконных дверей	Аок, м2	12,9	-
14.9	окон по сторонам света:			-
	С	АокС, м2	0	-
	СВ	АокСВ, м2	3,6	-
	В	АокВ, м2	0	-
	ЮВ	АокЮВ, м2	2,1	-
	Ю	АокЮ, м2	0	-
	ЮЗ	АокЮЗ, м2	5,4	-
	З	АокЗ, м2	0	-
	СЗ	АокСЗ, м2	1,8	-

#### 4 Показатели теплотехнические

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и ед.изм.	Нормативное значение показателя	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
I	II	III	IV	V	VI
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	Rпр, (м2·°C)/Вт	-	-	-
15.1	стен	Rст	2,394	3,318	-
15.2	окон	Rок	0,399	0,42	-
15.3	входных дверей	Rдв	0,399	0,23	-
15.4	ворот	Rворот	0,886	1,13	-
15.5	покрытия	Rпок	2,693	5,198	-
15.6	полов	Rпол	3,192	5,572	-

#### 5. Показатели вспомогательные

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и ед. изм	Нормативное значение показателя	Расчетное проектное значение
I	II	III	IV	V
16	Общий коэффициент теплопередачи здания	Кобщ, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	-	2,617
17	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	пв, ч-1	-	8,754
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	Кобщ, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	-	-
18.1	на площадь	Вт/м <sup>2</sup>	10	0,00
18.2	на человека	Вт/чел	90	0,0
19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	Степл, руб/кВт·	-	-

6. Удельные характеристики

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и ед. изм	Нормативное значение показателя	Расчетное проектное значение
I	II	III	IV	V
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	коб, Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)	0,18	0,357
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	квент, Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)	-	0,178
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	кбыт, Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)	-	1,698
23	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	крад, Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)	-	0,054

7. Коэффициенты

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
I	II	III	IV
24	Коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления	Крег	0,9
25	Коэффициент эффективности рекуператора	кэф	-

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
I	II	III	IV
26	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{пр}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)	0,35
27	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{нтр}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)	0,44
27.1	Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшенная на 20%, согласно п. 7 приказа Минстроя РФ от 17.11.2017 № 1550/пр, применяемого согласно ст. 11 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ	$q_{от}^{факт}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)	0,352
28	Класс энергосбережения	-	B+
29	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите	-	-

9. Энергетические нагрузки здания

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
I	II	III	IV
30	Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	$q$ , кВт·ч/(м <sup>2</sup> ·год)	45,55
31	Расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	$Q_{от}^{год}$ , кВт·ч/год	13515,73
32	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$ , кВт·ч/год	32100,15



### Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
31-21112022-ЭЭ.Т								
1		все			41	10-23		08.23

Согласован
------------

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	31-22112022-ЭЭ			
ГИП		Камаев Р.А.				Комплексный объект включающий обработку, утилизацию и захоронение отходов	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Камаев Р.А.					П	1	1
Н.контр.		Ивлеев Г.В.					ООО «ЭПП»		