



Свидетельство СРО-П-099-23122009  
СРО-И-030-25112011

Заказчик: ООО «Новая городская инфраструктура Прикамья»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ КНС**  
**м/р-на «САДОВЫЙ» ул. Юрша, 54а**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

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

**Канализационная насосная станция**

**590125-8-84-ЭЭФ**

**Том 10.1**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

---



Свидетельство СРО-П-099-23122009  
СРО-И-030-25112011

Заказчик: ООО «Новая городская инфраструктура Прикамья»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ КНС**  
м/р-на «САДОВЫЙ» ул. Юрша, 54а

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

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

**Канализационная насосная станция**

**590125-8-84-ЭЭФ**

**Том 10.1**

Директор

М.И. Рочев

Главный инженер проекта

И.Г. Звонарев

Проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, техническими условиями и требованиями Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Инженер



О.В. Черепанов


Согласовано	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал	Черпанов				10.18
Н.контроль	Смирнова				10.18
ГИП	Звонарев				10.18


590125-8-84-ЭЭФ

Заверение

Стадия	Лист	Листов
П		1
 <b>ГИПРОКОММУНВОДОКАНАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ</b>		

## Оглавление

1. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности.....	9
2. Обоснование выбора энергосберегающих мероприятий по обеспечению установленных требований энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.....	20
2.1. Обоснование выбора энергосберегающих решений по обеспечению установленных требований энергетической эффективности.....	20

Взлм илв №		Подпись и дата						590124-8-84-ЭЭФ						
Илв № подл		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Реконструкция КНС м/р-на «Садовый», Ул. Юрша 54а ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ						
												Стадия	Лист	Листов
												П	3	34
												 ГИПРОКОМУНВОДОКАНАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ		
							2018							

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

## Основание для выполнения работы, цель, задачи раздела

Настоящий раздел выполнен в составе проектной документации на реконструкцию канализационной насосной станции КНС м/р-на «Садовый» ул. Юрца 54а г. Пермь. Основанием для выполнения раздела является Федеральный закон № 261 от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; Постановление Правительства РФ от 13 апреля 2010 г. N 235 «О внесении изменений в положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»; Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008г. № 87 « О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Статья 11 Федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» регламентирует требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений, которые должны включать в себя:

1) показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении;

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

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

Статья 36 Технического регламента о безопасности зданий и сооружений от 30 декабря 2009 года N 384-ФЗ регламентирует, требования к обеспечению безопасности зданий и сооружений в процессе эксплуатации. Эксплуатация зданий и сооружений должна быть организована таким образом, чтобы обеспечивалось соответствие зданий и сооружений требованиям энергетической эффективности зданий и сооружений и требованиям оснащенности зданий и сооружений приборами

Регл. инв. №	Подпись и дата	Исх. № подл.	Статья 36 Технического регламента о безопасности зданий и сооружений от 30 декабря 2009 года N 384-ФЗ регламентирует, требования к обеспечению безопасности зданий и сооружений в процессе эксплуатации. Эксплуатация зданий и сооружений должна быть организована таким образом, чтобы обеспечивалось соответствие зданий и сооружений требованиям энергетической эффективности зданий и сооружений и требованиям оснащенности зданий и сооружений приборами						
							590124-8-84-ЭЭФ		Лист
									4
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

учета используемых энергетических ресурсов в течение всего срока эксплуатации зданий и сооружений.

Из перечня национальных стандартов и сводов правил в качестве обязательных документов, содержащих нормы и требования при проектировании зданий в части энергосбережения можно отнести следующие документы:

- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатологи»;
- СП 60.13330.2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 230.1325800.2015 "Конструкции, ограждающие зданий.

#### Характеристики теплотехнических неоднородностей"

Минэкономразвития своим Приказом № 229 от 4 июня 2010 г. установило требования энергоэффективности товаров, используемых в строительных конструкциях зданий и сооружений при размещении государственного и муниципального заказа.

При этом, Постановление Правительства и приказ Минэкономразвития имеют общесистемный характер и, в основном, не устанавливают конкретных показателей энергоэффективности и данных по снижению энергопотребления.

Приказом оговариваются удельные уровни затрат на отопление и вентиляцию для жилых и общественных зданий различного назначения. В приказе оговариваются рекомендации по снижению уровня затрат на отопление и вентиляцию.

С 2011 г по 2016 г:

- оснащение систем отопления автоматизированными узлами управления, в том числе и с пофасадным авторегулированием;
- увеличение сопротивления теплопередаче наружных стен здания по отношению к базовому уровню;
- замена окон на энергоэффективные.
- снижение потребления воды;
- техническое обеспечение уровня энергоэффективности.

Приказом Минрегиона рекомендовано обеспечивать повышение теплового сопротивления ограждающих конструкций здания за счет утепления стен и применения энергоэффективных окон, а также применения энергоэффективных отопительных систем и ИТП.

В то же время, в соответствии с Приказом Минрегиона, вводимое в эксплуатацию при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте здание должно быть оборудовано:

1. приборами учета энергетических и водных ресурсов. В соответствии с Приказом Минэкономразвития, класс точности приборов учета должен быть не ниже 0,5. Приборы должны иметь возможность отдельного учета энергии по времени суток;

ИшВ № подл	Подпись и Дата	Взлм ишВ №							590124-8-84-ЭЭФ	Лист
										5
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

2. отопительными приборами, используемыми в местах общего пользования, с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);

3. устройствами автоматического регулирования подачи теплоты на отопление, установленными на вводе в здание, строение, сооружение, а также по фасадного или части здания;

4. термостатами и измерителями расхода потребляемой тепловой энергии, установленными на отопительных приборах;

5. теплообменниками для нагрева воды на горячее водоснабжение с устройством автоматического регулирования ее температуры, установленными на вводе в здание или части здания;

6. электродвигателями для вентиляторов вентсистем, лифтов, перемещения воды во внутридомовых системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, систем кондиционирования.

7. лифтами с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);

8. устройствами, оптимизирующими работу вентсистем (воздухопропускные клапаны в окнах или стенах, автоматически обеспечивающие подачу наружного воздуха по потребности, утилизаторы теплоты вытяжного воздуха для нагрева приточного, использование рециркуляции);

9. устройствами автоматического снижения температуры воздуха в помещениях общественных зданий в нерабочее время в зимний период;

10. устройствами, позволяющими снижать пиковую нагрузку в системах холодоснабжения за счет использования охлаждаемых перекрытий для аккумуляции холода в ночное время;

11. энергосберегающими осветительными приборами в местах общего пользования;

12. оборудованием, обеспечивающим выключение освещения при отсутствии людей в местах общего пользования (датчики движения, выключатели);

13. устройствами компенсации реактивной мощности при работе электродвигателей;

14. второй дверью в тамбурах входных групп, обеспечивающей минимальные потери тепловой энергии, или вращающимися дверями;

Согласно постановления ПРФ № 87 раздел должен содержать:

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;

ИшБ № подл	Подпись и дата	Взам ишБ №							590124-8-84-ЭЭФ		Лист
											6
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

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);

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), в том числе:

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

ИшВ № подл	Подпись и дата	Взлм ишВ №							590124-8-84-ЭЭФ	Лист 7
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



н) описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных

<div>Взам. инв. №</div>	<p>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);</p> <p>н) описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных</p>						
<div>Подпись и дата</div>							
<div>Изм. № подл.</div>							
						590124-8-84-ЭЭФ	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



Нормируемые значения удельной теплозащитной характеристики здания  $k_{об}^{TP}$ ,  
[Вт/(м³·°C)]

Отапливаемый объем здания $V_{от}$ , м³	Значения $k_{об}^{TP}$ при значениях ГСОП				
	1000	3000	5000	8000	12000
150	1,206	0,892	0,708	0,541	0,321
300	0,957	0,708	0,562	0,429	0,326
600	0,759	0,562	0,446	0,341	0,259
1200	0,606	0,449	0,356	0,272	0,207
2500	0,486	0,36	0,286	0,218	0,166
6000	0,391	0,289	0,229	0,175	0,133
15000	0,327	0,242	0,192	0,146	0,111
50000	0,277	0,205	0,162	0,124	0,094
200000	0,269	0,182	0,145	0,111	0,084

Таблица 2

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозн. параметра	Ед. изм.	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха	$t_n$	°C	-35
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{om}$	°C	-5,5
3	Продолжительность отопительного периода	$z_{om}$	сут/год	225
4	Градусо-сутки отопительного периода	$ГСОП$	°C·сут/год	4837
5	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_v$	°C	+16

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б.

вычисляем по ф.5.5 для  $V_{от} = 1461,49$  м³:

$$k_{об}^{mp} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{om}}}}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} = 0,34 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}.$$

Теперь по ф.5.6:

$$k_{об}^{mp} = \frac{8,5}{\sqrt{ГСОП}} = 0,122 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}.$$

Выбираем большее:  $k_{об}^{mp} = 0,34 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}.$

В качестве мероприятий обеспечивающих соблюдения требований энергетической эффективности применены следующие решения:

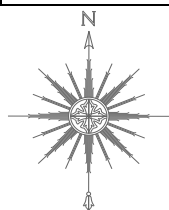
Нормы базового уровня устанавливают требования к энергетической эффективности и теплозащите зданий, введенных в эксплуатацию после 2010 г. по

ИшВ № подл	ИшВ № инв	Подпись и дата	Резм инв №							Лист
										10
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	590124-8-84-ЭЭФ

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций согласно требований СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий" (который является обязательным согласно распоряжения правительства от 26 декабря 2014 г. № 1521) приведены в таблице 3.

Базовые значения нормируемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций для зданий высотой до 75 м,  $R_{отр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

Здания и помещения,	Градусо-сутки отопительного периода $D_d$ , °C·сут	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче $R_{req}$ , м²·°C/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен	Покров и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотопляемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
1	2	3	4	5	6	7
3. Производственные с нормальным режимом	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
	8000	2,6	3,5	2,6	0,4	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,4
	12000	3,4	4,5	3,4	0,5	0,45



### Рисунок 1. Схема расположения объекта

Насосная станция одноэтажная прямоугольной формы в плане наземной части и с подземной частью круглого сечения внутренним диаметром 12 м. Высота здания – 5,4 м. Канализационная насосная станция предназначена для перекачки хозяйственно-бытовых сточных вод, имеющих нейтральную или слабощелочную реакцию.

Подземная часть в виде монолитного железобетонного стакана, выполнена методом опускного колодца. Внутренний диаметр 11,7м. Наружные монолитные ж.б. стены колодца толщиной 300мм. (по проекту). В стенах колодца предусмотрены отверстия для пропуска трубопроводов. Опускной колодец разделен внутренней стенкой по оси 2 на машинное отделение (сухое помещение между осями 2-3) и отделение решеток (мокрое помещение между осями 1-2). Внутренняя стена выполнена в монолитном ж.б. исполнении толщиной 270 мм.

- машинное отделение – 0,000;
- грабельное отделение – 0,000: -3,140.

## Надземная часть

Наружные кирпичные стены здания станции толщиной 510 и 640 мм выполнены из керамического и силикатного полнотелого кирпича.

Кровля – плоская, совмещенная, утепленная с гидроизоляционным ковром из рулонных материалов.

В здании КНС расположены технические помещения, такие как: машинное отделение, грабельное отделение и бытовые. Высота помещений наземного этажа КНС составляет 5.4м.

В осях Б-В/2-3 расположены бытовые помещения.

Илиб. № подл.	Подпись и дата	Взам. илиб. №	<p>В здании КНС расположены технические помещения, такие как: машинное отделение, грабельное отделение и бытовые. Высота помещений наземного этажа КНС составляет 5,4м.</p> <p>Помещения выполнены в кирпичных стенах толщиной <math>\delta=640\text{мм}</math> и <math>\delta=510\text{мм}</math>.</p> <p>В осях Б-В/2-3 расположены бытовые помещения.</p>					
			590124-8-84-ЭЭФ					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

## Основные конструктивные показатели сооружения

Конструктивные элементы	Описание
Фундаменты	Монолитный железобетонный стакан круглой формы в плане с внутренним диаметром 12,0м и толщиной стен 300мм и ленточный фундамент
Наружные стены	Кирпичные толщиной 640мм и 510мм из керамического полнотелого кирпича с утеплением
Кровля	Кровля КНС утепленная, по железобетонной монолитной плите, односкатная рулонная с уклоном $i=1,5\%$ . Утепление - из минераловатного утеплителя РУФ БАТТС Н $\delta=100\text{мм}$ и РУФ БАТТС В $\delta=40\text{мм}$ .
Перекрытие	Монолитные железобетонные балочные плиты перекрытия на отм.-0,050 и -3,140
Перегородки внутренние	Кирпичные толщиной 120мм
Лестницы и площадки	Металлические из прокатных металлических профилей
Заполнение дверного проема	Запроектированные ворота распашные металлические утепленные по ГОСТ 31174-2003, двери наружная и внутренние стальные по ГОСТ 31173-2016, двери внутренние противопожарные по серии 1.436.2-22 и по ГОСТ 475-2016.
Заполнение оконного проема	Оконные блоки ПВХ двухкамерные по ГОСТ 30674-99

### Отопление.

Для поддержания требуемых параметров температуры в помещении на отметке выше 0,000 для зимнего периода времени предусматриваются водяная система отопления от электродкотла. Трубопроводы стальные, приборы отопления регистры из гладких труб. При реконструкции здания система отопления остается без изменения. Нагрев приточного воздуха в системах вентиляции П1 и П2 электрический.

### Вентиляция:

Вентиляция здания предусматривается приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Система П1 и П2 обслуживает помещения КНС и размещается в приточной вент камере. Система П1 раздает воздух в помещения машинного отделения и вспомогательные помещения на отм. 0,000. Система П2 подает приточный воздух в грабельное отделение. Удаление воздуха осуществляется

ИшВ № подл	Подпись и дата	Взам. ишВ №							590124-8-84-ЭЭФ	Лист
										13
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

системами В1-В3 и ВЕ1-ВЕ3. В холодный период года приточный воздух подогревается в электрическом калорифере.

#### **Вик.**

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения здания КНС является вода из внутримплощадочной сети хозяйственно-питьевого водоснабжения диаметром 32 мм. Источником горячего водоснабжения здания КНС является электрический накопительный водонагреватель. На площадке КНС «Садовый» вода для системы хозяйственно-питьевого водоснабжения забирается из системы коммунального водопровода. В здании КНС вода используется на хозяйственно-питьевые нужды. Подача холодной и горячей воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды здания КНС осуществляется по тупиковым трубопроводам из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75\* и металлопластиковых труб по ТУ 2248-001-29325094-97. Для горячего водоснабжения в санузле установлен 1 электрический накопительный водонагреватель емкостью 50 литров.

Хозяйственно-бытовые сточные воды от санитарно-технических приборов, установленных в здании КНС, по трубопроводам внутренней системы канализации отводятся в приемный резервуар насосной станции.

#### **Электроснабжение.**

Основным источником питания является ПС 110/35/6 кВ «Пермь», РП-25, КЛ-6 кВ «Добролюбова», ТП-2120. Резервным источником питания является ПС 110/6 кВ «Старехи», РП-57, КЛ-6 кВ «Январский», ТП-2120. Питание осуществляется по четырем кабельным линиям 0,4 кВ. Категория надежности электроснабжения – первая и вторая. Электроприемники КНС по степени надежности электроснабжения относятся к потребителям I и II категории. Вводно-распределительное устройство запитывается по четырем кабельным линиям от двух независимых взаиморезервируемых источников питания, с разных секций шин существующей ТП-2120.

#### **Описание применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля.**

#### **Отопление и вентиляция.**

Вентиляционные установки комплектуются комплектом автоматики, предусматривающей дистанционное управление скоростью вращения приточного и вытяжного вентиляторов и нагревом воздуха

Запроектированная система автоматики приточных установок предполагает автоматическое управление параметрами температур по установкам, задаваемым оператором.

Предусматриваются следующие контролируемые параметры:

- температура наружного воздуха;
- температура приточного воздуха;

ИшВ № подл	Подпись и дата	Взлм ишВ №							590124-8-84-ЭЭФ	Лист 14
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- установка по температуре;
- загрязнение воздушных фильтров;
- рабочее состояние агрегатов системы;
- аварийная остановка.

Автоматическая защита предусматривается:

- при пропадании питающего напряжения (кроме цепей защиты);
- обрыв ремней вентилятора или выход электродвигателя из строя;
- перегрев двигателей вентиляторов;
- остановка систем вентиляции при срабатывании пожарной сигнализации;
- включение систем резервной вентиляции системы ВЗ от датчиков (датчики в разделе ТХ) при достижении аварийной концентрации метана и сероводорода в помещении решеток.

## Электроснабжение

Автоматизация и диспетчеризация системы электроснабжения временной КНС не предусматривается.

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

В нормальном режиме работы питание шкафа ВРУ осуществляется по четырем вводам с наиболее возможной равномерностью распределения нагрузки между этими вводами. В аварийном режиме питание ВРУ осуществляется по двум вводам. Электроприемники ВРУ питаются в штатном режиме. Сечение кабельных линий определено с учетом нагрузок в аварийном режиме.

## Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода

Наружное пожаротушение здания КНС расходом 10 л/с осуществляется от существующих пожарных гидрантов, установленных на водопроводной сети.

### Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности

В станции напряжение силовых цепей принято 220, 380 В, цепей управления 220 В. Установленная мощность составляет:

$$P_{уст} = 261,5 \text{ кВт}$$

Расчетная мощность составляет:

$$P_p = 235,35 \text{ кВт}$$

**Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения**

Решения по компенсации реактивной мощности КНС не предусматриваются.

**Спецификация 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**

Распределительные и групповые сети рабочего освещения выполняются медным 3-х (L, N, PE - проводниками) и 5-ти (L1, L2, L3, N, PE - проводниками) жильными негорючими кабелями с низким дымовыделением ВВГнг-LS.

Распределительная и групповая сеть аварийного освещения выполняется медными 3-х (L, N, PE - проводниками) и 5-ти (L1, L2, L3, N, PE - проводниками) жильными негорючими кабелями с низким дымовыделением, наличием термического барьера в виде обмотки проводника двумя слюдосодержащими лентами ВВГнг-FRLS.

В качестве светильников рабочего и аварийного освещения применены светодиодные светильники следующих типов:

- Светильник со светодиодными лампами IP65 ДСП44-2x11-003 Flagman LED 865.

- Светильник со светодиодными лампами IP65 (аварийного освещения) ДБП73-3.2-123 Helios Power AT LED.

- Светильник со светодиодными лампами (аварийного освещения, "Выход") LYRA 4221-4 LED.

- Светильник со светодиодными лампами (аварийного освещения уличный) GRANDA NBT LED 18 EM 4000K.

## Водоснабжение

### Счетчик УРСВ – 011

#### 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение параметра		
Номинальный диаметр (типоразмер) DN	15	20	25
Номинальный измеряемый средний объемный расход жидкости Q <sub>3</sub> , м³/ч	1,6	2,5	4,0
Минимальный измеряемый средний объемный расход жидкости Q <sub>1</sub> , м³/ч	0,016	0,025	0,04
Порог чувствительности расходомера, м³/ч	0,008	0,012	0,02
Погрешность измерений	Класс 2 по МОЗМ МР 49		
Температура измеряемой жидкости, °С	от 0 до 90		
Давление измеряемой жидкости, МПа	до 1,6		
Падение давления при номинальном расходе, кПа	не более 63		
Степень защиты	IP54		
Интерфейсы	RS-485 и Wireless M-Bus		
Напряжение питания, В	3,6 В от литиевого элемента питания		
Межповерочный интервал, лет	4		
Гарантийный срок эксплуатации, мес.	25		
Средняя наработка на отказ, ч	45 000		
Средний срок службы, лет	10		

ИшВ № подл	Подпись и Дата	Рзм и шВ №							590124-8-84-ЭЭФ	Лист
										16
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

## Электроснабжение

Счетчик **Меркурий 230 ART** используется для бытового и коммерческого учета электроэнергии. Эл счетчик имеет значительный набор функций и модификаций

### Характеристики Меркурий 230 ART

Серия	Меркурий 230 ART
Гарантия производителя	3 года
Интерфейс связи	RS485, ИК порт
Вид отчетного устройства	ЖКИ
Способ подключения	прямое включение
Номин. напряжение	380
Способ крепления	Щиток (панель)
Количество тарифов	двухтарифный
Ток, А	60
Тип учитываемой энергии	Активная и Реактивная
Подключение GSM модема	Да
Макс. сечение проводников	16 мм
М/поверочный интервал	16 лет
Диапазон рабочих температур, °С	от - 45 до +75
Класс точности	1

## ROCKWOOL ФАСАД БАТТС

### Технические характеристики

Параметр	Значение
Плотность верхнего слоя	180 кг/м³
Плотность нижнего слоя	102 кг/м³
Теплопроводность	$\lambda_{10} = 0,037$ Вт/(м·К)
Теплопроводность	$\lambda_{25} = 0,038$ Вт/(м·К)
Теплопроводность	$\lambda_A = 0,039$ Вт/(м·К)
Теплопроводность	$\lambda_B = 0,041$ Вт/(м·К)
Группа горючести	НГ
Прочность на отрыв слоев, не менее	22 кПа
Водопоглощение при кратковременном и частичном погружении, не более	1,0 кг/м²
Паропроницаемость,	0,3 мг/м²·ч*Па
Класс пожарной опасности материала	КМ0

ИшВ № подл	Подпись и Дата	Взлм ишВ №							590124-8-84-ЭЭФ	Лист
										17
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

# ROCKWOOL РУФ БАТТС

## Технические характеристики

Параметр	Значение
Плотность	115 кг/м <sup>3</sup>
Теплопроводность	$\lambda_{10} = 0,037$ Вт/(м·К)
Теплопроводность	$\lambda_{25} = 0,039$ Вт/(м·К)
Теплопроводность	$\lambda_A = 0,041$ Вт/(м·К)
Теплопроводность	$\lambda_B = 0,042$ Вт/(м·К)
Группа горючести	НГ
Прочность на сжатие при 10 % деформации, не менее	45 кПа
Предел прочности на отрыв слоев, не менее	7.5 кПа
Водопоглощение при кратковременном и частичном погружении, не более	1,0 кг/м <sup>2</sup>
Паропроницаемость, не менее	$\mu = 0.30$ мг/(м·ч·Па)
Класс пожарной опасности материала	КМ0

## Пеноплекс фундамент

### Технические характеристики

Наименование	Метод испытаний	Размерность	Показатель плит
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, не менее	ГОСТ EN 826-2011	МПа (кгс/см <sup>2</sup> ; т/м <sup>2</sup> )	0,50 (5,0; 50)
Прочность на сжатие при 2% линейной деформации, не менее	ГОСТ Р EN 1606	МПа (кгс/см <sup>2</sup> ; т/м <sup>2</sup> )	0,19 (1,9; 19)
Водопоглощение за 24 часа, не более	ГОСТ 15588-86	% по объему	0,2
Водопоглощение за 28 суток		% по объему	0,4
Категория стойкости к огню	Ф3-123	группа	Г4
Расчетный коэффициент теплопроводности при условиях эксплуатации "Б"	СП 50.13330.2012	Вт/(м×°К)	0,032
Коэффициент паропроницаемости	СП 50.13330.2012	мг/(м.ч.Па)	0,005
Плотность	ГОСТ 15588	кг/м <sup>3</sup>	38-47
Модуль упругости	СОЮЗДОРНИИ	МПа	20
Удельная теплоемкость	СП 23-101-2004	кДж/(кг.°С)	1,45
Предел прочности при статическом изгибе	ГОСТ 17177	МПа	0,35-0,7
Стандартные размеры	Ширина	мм	600
	Длина	мм	1200/2400

Ишв. № подл.	Подпись и дата	Взлм. ишв. №							590124-8-84-ЭЭФ	Лист
										18
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

	Толщина	мм	40; 50; 60; 80; 100; 120; 150
Температурный диапазон эксплуатации	ТУ	°C	-70 ... +75

## Приборы учета энергоносителей.

Учет ХВС на вводе осуществляется счетчиком **УРСВ - 011.**

Учет электроэнергии предусматривается электронными счетчиками типа **Меркурий 230 ART.**

Всё оборудование имеет необходимые Российские и Европейские сертификаты.

В целях повышения класса энергетической эффективности по системе водоснабжения можно принять следующие энергосберегающие мероприятия:

- установка водосберегающей арматуры;
- установка регуляторов давления.

Для снижения электропотребления на освещение и обеспечения естественного освещения запроектирована необходимая площадь остекления.

В помещениях общего пользования, технических коридорах, технических помещениях, коридорах, предусмотрены светильники с энергосберегающими лампами.

Светильники выбраны соответственно высоте и типу потолка в помещениях, а уровень защиты от влаги и пыли (IP) соответственно условиям окружающей среды. Выбранные светильники соответствуют уровню освещенности, необходимой для таких помещений согласно СНиП. Управление рабочим освещением служебных помещений выполнено местными выключателями, которые устанавливаются у каждого входа в помещение.

В настоящем проекте соблюдены нормы и правила всех перечисленных законодательных и нормативных документов касающихся требований энергосбережения.

В соответствии со статьей 11 ФЗ 261 от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» не допускается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений, построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт, не соответствующих требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.

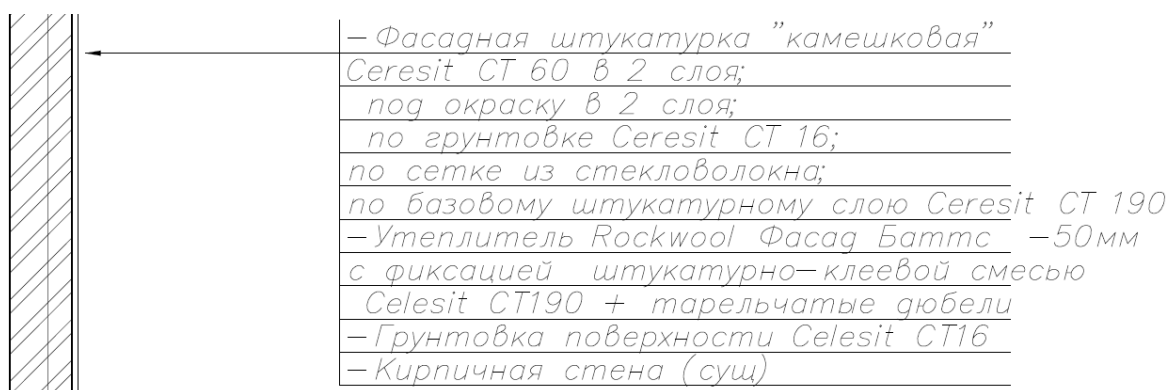
В качестве энергосберегающих мероприятий здание оборудовано:

1. приборами учета энергетических и водных ресурсов, установленными на вводе в здание. Приборы имеют возможность раздельного учета электроэнергии по времени суток;

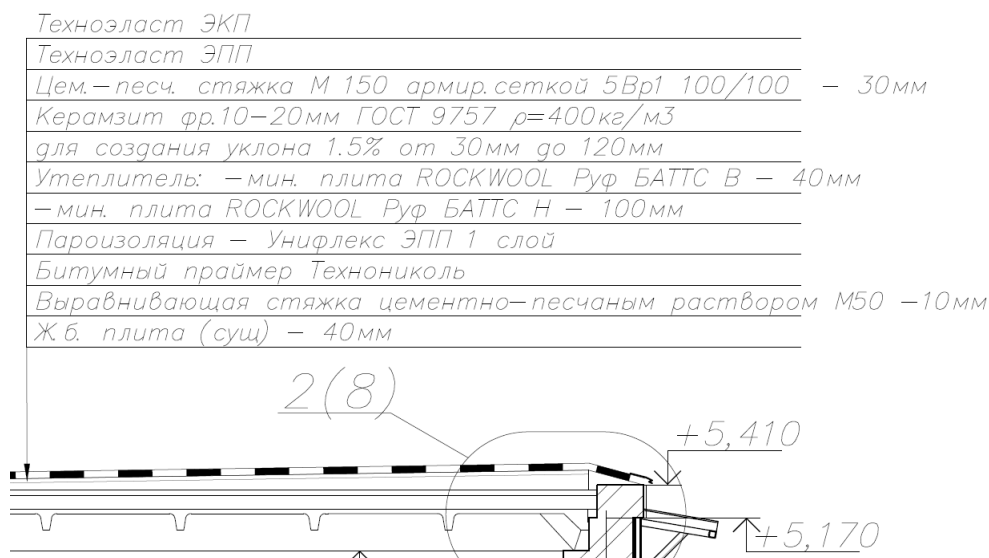
Взам или №	законодательные акты Российской Федерации» не допускается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений, построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт, не соответствующих требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.							
	В качестве энергосберегающих мероприятий здание оборудовано:							
Подпись и дата	1. приборами учета энергетических и водных ресурсов, установленными на вводе в здание. Приборы имеют возможность отдельного учета электроэнергии по времени суток;							
Или № подл							590124-8-84-ЭЭФ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		19

## Эффективность утепления ограждающих конструкций

### Проектные решения здания



## Рисунок 2. Стена



### Рисунок 3. Покрытие.

### Климатические показатели холодного периода года

Населенный пункт	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, $t_{вх}$ , °C	Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8$ °C, $z_{hf}$ , сут.	Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8$ °C, $t_{hf}$ , °C	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, $v$ , м/с
Г. Пермь	-35	225	-5,5	2,8

### Температурно-влажностный режим здания

Здание	Температура внутреннего воздуха $t_{int}$ , °C	Относительная влажность внутреннего воздуха $\phi_{int}$ , %	Температура точки росы $t_d$ , °C
производственное	16	50	5,6

### Характеристика оборудования здания

Источник теплоснабжения здания	Электрические сети, приточные установки
Система отопления здания	Электрическими конвекторами, воздушная
Тип нагревательных приборов	электрические конвекторы
Регулирующая арматура для нагревательных приборов	Встроенные термостаты
Источник электроснабжения и приборы учета	ТП-0,4кВ, типа Меркурий 230 ART.

### Сведения о показателях расходов энергетических ресурсов

N п/п	Показатели и характеристики	Ед. измер.	Кол-во	Прим.
1	Расход ХВС	м³/ч	1,37	

ИшВ № подл	Подпись и Дата	Взлм ишВ №							590124-8-84-ЭЭФ	Лист
										21
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Фасад 1-3

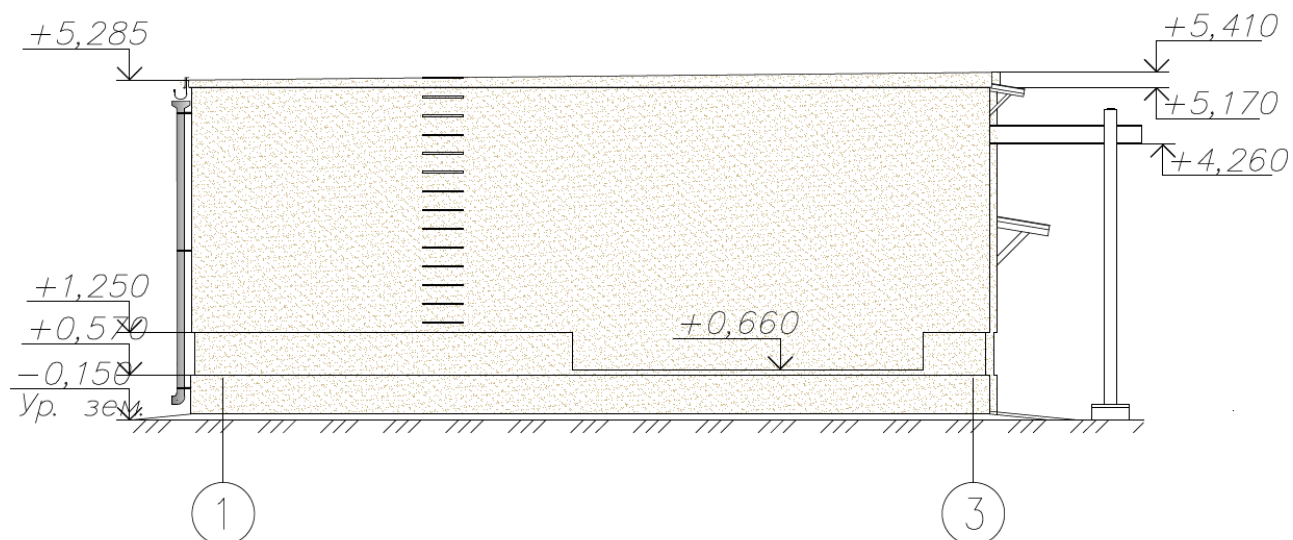


Рисунок 4. Фасад здания.

Разрез 2-2

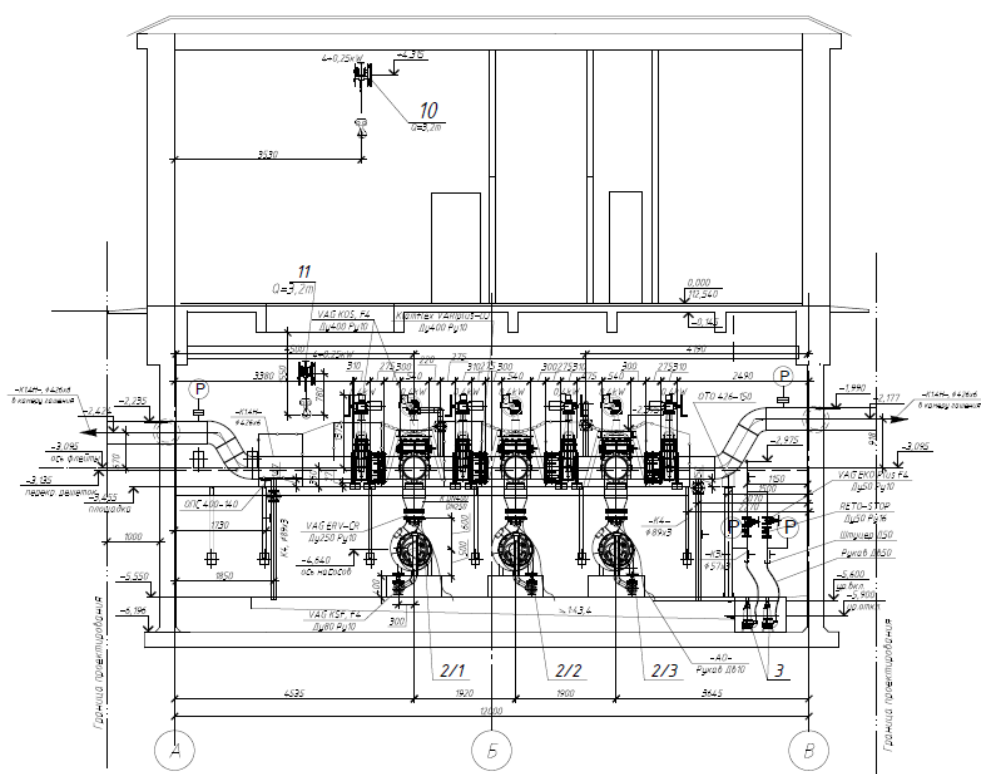


Рисунок 5. Разрез здания

Ишв. № подл.	Подпись и дата	Взам. ишв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подпись	Дата

590124-8-84-ЭЭФ

Лист

22

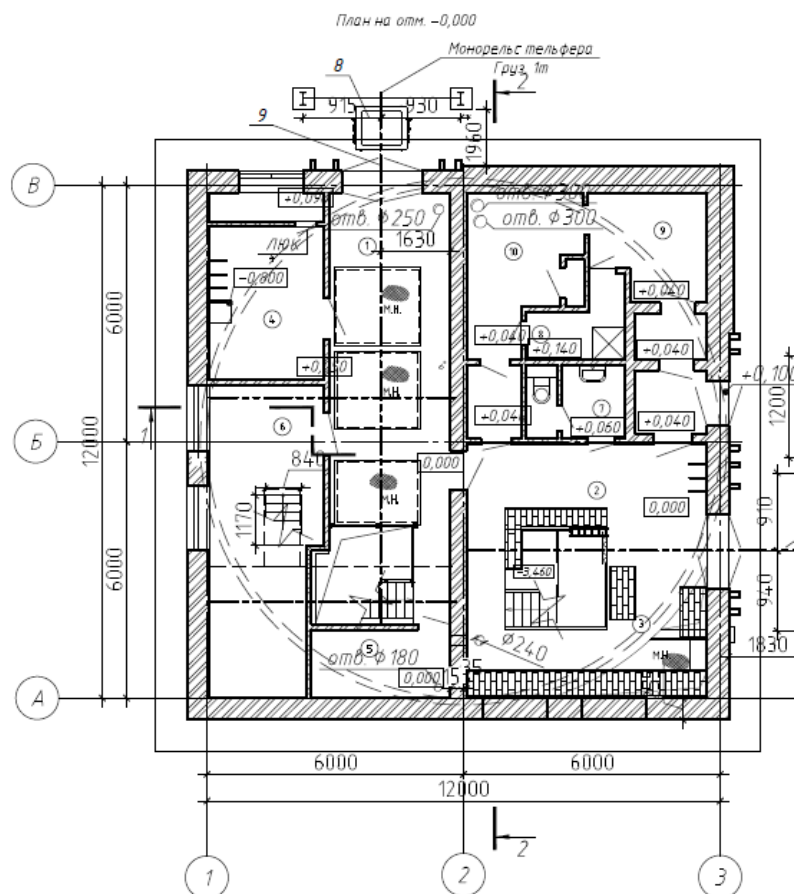


Рисунок 6. План этажа

#### ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Площадь наружных ограждающих конструкций, отапливаемая площадь и объем здания, необходимые для расчета энергетического паспорта, и теплотехнические характеристики ограждающих конструкций здания определялись согласно проекта.

Соппротивления теплопередаче ограждающих конструкций определялись в зависимости от количества и материалов слоев по формулам СП 50.13330.2012.

#### Расчет сопротивления теплопередаче наружной стены здания.

Проверить конструкцию наружной стены в производственном помещении, расположенном в г. Пермь, (зона влажности — нормальная).

Расчетная температурой наружного воздуха в холодный период года,  $t_{ext} = -35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $t_{int} = 16\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

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

Продолжительность отопительного периода,  $z_{ht} = 225\text{ сут.}$ ;

Влажностный режим помещения и условия эксплуатации ограждающих конструкций — Б.

Коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху,  $n = 1$ ;

Взам. инв. №	Расчетная температурой наружного воздуха в холодный период года, $t_{ext} = -35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;						
	Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $t_{int} = 16\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;						
Подпись и дата	Средняя температура наружного воздуха отопительного периода, $t_{ht} = -5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;						
	Продолжительность отопительного периода, $z_{ht} = 225\text{ сут.}$ ;						
Ишв. № подл.	Влажностный режим помещения и условия эксплуатации ограждающих конструкций — Б.						
	Коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, $n = 1$ ;						
						590124-8-84-ЭЭФ	Лист
							23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$  пункт 5.4 СП 50.13330.2012;

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$  таб. 4 СП 50.13330.2012;

Нормируемый температурный перепад,  $\Delta t_n = 7 \text{ }^\circ\text{C}$  таб. 5 СП 50.13330.2012;

По формуле (7) прил. Е СП 50.13330.2012 вычисляем термическое сопротивление слоев конструкции:

$$R = \frac{\delta}{\lambda},$$

где  $\delta$  - толщина слоя конструкции, м,

$\lambda$  - теплопроводность слоя конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ , значения которой приведены в таблице Т1 приложения Т СП 50.13330.2012.

N	Материал	$\delta$ , м	$\lambda$ , $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$	$R$ , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
4	Штукатурка цементно-песчаная	0,02	0,93	0,02
3	Утеплитель Роквулл Фасад Батс	0.05	0.041	1,22
2	Железобетон	0.51	2,04	0,25
1	Штукатурка цементно-песчаная	0,02	0,93	0,02

N	Материал	$\delta$ , м	$\lambda$ , $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$	$R$ , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
4	Штукатурка цементно-песчаная	0,02	0,93	0,02
3	Утеплитель Роквулл Фасад Батс	0.05	0.041	1,22
2	Кирпич керамический	0.64	0,81	0,79
1	Штукатурка цементно-песчаная	0,02	0,93	0,02

N	Материал	$\delta$ , м	$\lambda$ , $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$	$R$ , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
4	Штукатурка цементно-песчаная	0,02	0,93	0,02
3	Утеплитель Роквулл Фасад Батс	0.05	0.041	1,22
2	Кирпич керамический	0.51	0,81	0,63
1	Штукатурка цементно-песчаная	0,02	0,93	0,02

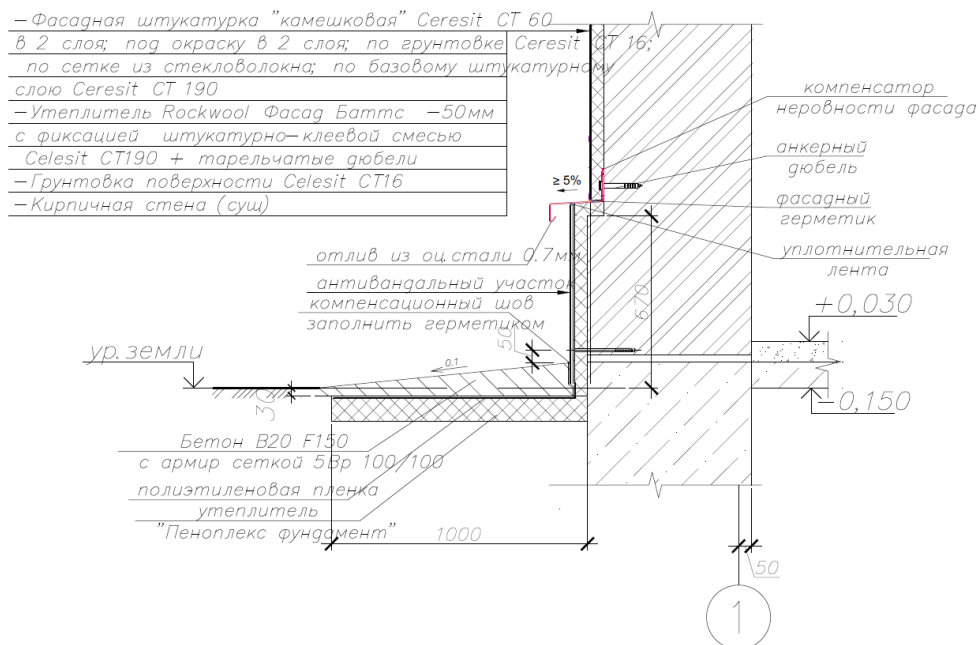
#### Расчет стены

А.3.4 Системы фасадные теплоизоляционные, композиционные с наружными штукатурными слоями:

- 1) крепеж утеплителя (тарельчатый анкер) (таблица Г.4);
- 2) стыки с оконными и дверными блоками;
- 3) примыкание к цокольному ограждению (таблица Г.40);

ИшВ № подл	Подпись и дата	Рзм ишВ №							590124-8-84-ЭЭФ	Лист
										24
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ограждающих конструкциях здания или оказывают незначительное влияние для расчетов конструкции. В узле примыкание стен к цоколю отсутствуют дополнительные теплотери вследствие особенностей утепления узла.



Здание включает 4 выпуклых угла. Удельный геометрический показатель углов мал, удельные потери теплоты по углам не значительны и в расчет не принимаются.

Плоский элемент 1 – железобетон, утепленный слоем утеплителя, с тонким штукатурным слоем.

Плоский элемент 2 – кладка стены из керамического кирпича, утепленная слоем утеплителя, с тонким штукатурным слоем.

Плоский элемент 3 – кладка стены из керамического кирпича, утепленная слоем утеплителя, с тонким штукатурным слоем.

Линейный элемент 1 – оконный и дверной откос, образованный железобетоном (перемычки), утепленный слоем утеплителя, с тонким штукатурным слоем.

Линейный элемент 2 – оконный и дверной откос, образованный кладкой стен из керамического кирпича, утепленный слоем утеплителя, с тонким штукатурным слоем.

Точечный элемент 1– дюбель со стальным сердечником, крепящий слой минераловатного утеплителя к стене.

Взам. инв. №		слоем утеплителя, с тонким штукатурным слоем.							
		Линейный элемент 1 – оконный и дверной откос, образованный железобетоном (перемычки), утепленный слоем утеплителя, с тонким штукатурным слоем.							
Подпись и дата		Линейный элемент 2 – оконный и дверной откос, образованный кладкой стен из керамического кирпича, утепленный слоем утеплителя, с тонким штукатурным слоем.							
		Точечный элемент 1– дюбель со стальным сердечником, крепящий слой минераловатного утеплителя к стене.							
Инв. № подл.								590124-8-84-ЭЭФ	Лист
									25
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Вопы ишв №								
Подпись и дата								
Ишв № подл								

(Е.6), (Е.3) СП 50.13330.2012:

$$R_{0.1}^{усл} = \frac{1}{\alpha_{\epsilon}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.05}{0.041} + \frac{0.51}{2.04} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{1}{23} = 1.67 (M^2 \times ^\circ C) / Bm$$

$$U_1 = \frac{1}{R_{0.1}^{усл}} = \frac{1}{1.67} = 0.598 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$$

Для плоского элемента 2 удельные потери теплоты определяются аналогично:

$$R_{0.2}^{усл} = \frac{1}{\alpha_{\epsilon}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.05}{0.041} + \frac{0.64}{0.81} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{1}{23} = 2.21 (M^2 \times ^\circ C) / Bm$$

$$U_2 = \frac{1}{R_{0.2}^{усл}} = \frac{1}{2.21} = 0.45 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$$

						590124-8-84-ЭЭФ	Лист
							26
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

(E.6), (E.3) СП 50.13330.2012:

$$R_{0.3}^{ycl} = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.05}{0.041} + \frac{0.51}{0.81} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{1}{23} = 2.05 (\mathcal{M}^2 \times^\circ C) / Bm$$

$$U_3 = \frac{1}{R_{0,3}^{уст}} = \frac{1}{2,05} = 0,49 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$$

2. Согласно п. 6 пункт 8 приложения Е СП 50.13330.2012 удельные потери теплоты принимаются по СП 230.1325800.2015 введенного в действие 30.04.2015г. приказом минстроя РФ №261 от 08.04.15г.

### Линейный элемент 1.

Удельные потери теплоты линейного элемента 4 принимаются по табл. Г.33 СП 230.1325800.2015:

Для рассматриваемого элемента  $R_{ym.cp} = 1,22 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$ ,  $d_H = 20 \text{ мм}$ .

Соответствующие этим параметрам удельные потери теплоты  $\psi_3 = 0,083 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$

Так как удельные потери теплоты не присутствуют в явном виде в таблице, их находят интерполяцией.

## Линейный элемент 2.

Удельные потери теплоты линейного элемента 3 принимаются по табл. Г.33 СП 230.1325800.2015:

Для рассматриваемого элемента  $R_{ym.cp} = 1,22 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$ ,  $d_H = 20 \text{ мм}$ .

Соответствующие этим параметрам удельные потери теплоты  $\psi_4 = 0,07 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$

Так как удельные потери теплоты не присутствуют в явном виде в таблице, их находят интерполяцией.

Удельные потери теплоты точечного элемента 1 принимаются по п. Г2 СП 230.1325800.2015:  $\alpha_1 = 0,002 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

### 3. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стены.

4. Результаты расчетов, сведены в таблицу в соответствии с приложением Е  
СП 50.13330.2012

Элемент конструкции	Удельный геометрический показатель	Удельные потери теплоты, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	Доля общего потока теплоты через фрагмент, %
Плоский элемент 1	$a_1 = 0,009$	$U_1 = 0,598$	$a_1 \cdot U_1 = 0,005$	0,98
Плоский элемент 2	$a_2 = 0,224$	$U_2 = 0,45$	$a_2 \cdot U_2 = 0,101$	19,99
Плоский элемент 3	$a_3 = 0,767$	$U_3 = 0,49$	$a_3 \cdot U_3 = 0,375$	74,11

						590124-8-84-ЭЭФ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		27





Площадь поверхности фрагмента ограждающей конструкции для  $R_0^{np}$  расчета составляет:  $A = 144 \text{ м}^2$

Площадь покрытия составляет:  $A_1 = 144 \text{ м}^2$ .

Доля этой площади от общей площади фрагмента ограждающей конструкции равна:  $a_1 = 1$ ;

Суммарная протяженность узла сопряжения покрытия с наружной стеной составляет 42,5 м. удельная геометрическая характеристика равна

$$l_1 = 42,5 / 144 = 0,295 \text{ м}^{-1};$$

Для плоского элемента 1 удельные потери теплоты определяются по формулам (Е.6), (Е.3) СП 50.13330.2012:

$$R_{0,1}^{уст} = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,1}{0,145} + \frac{0,04}{0,043} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{0,04}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,33 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$$

$$U_1 = \frac{1}{R_{0,1}^{уст}} = \frac{1}{4,33} = 0,231 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

Согласно п. Е 6 пункт 8 приложения Е СП 50.13330.2012 удельные потери теплоты принимаются по СП 230.1325800.2015 введенного в действие 30.04.2015г.

приказом минстроя РФ №261 от 08.04.15г. Удельные потери теплоты линейного элемента 1 принимаются по табл. Г.42 СП 230.1325800.2015:

Для рассматриваемого элемента  $R_{ym1} = 1,22 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$ ,  $R_{ym2} = 3,43 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$

Соответствующие этим параметрам удельные потери теплоты  $\psi_1 = 0,466 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

Так как удельные потери теплоты не присутствуют в явном виде в таблице, их находят интерполяцией.

Результаты расчетов, сведены в таблицу в соответствии с приложением Е СП 50.13330.2012

Элемент конструкции	Удельный геометрический показатель	Удельные потери теплоты, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	Доля общего потока теплоты через фрагмент, %
Плоский элемент 1	$a_1 = 1$	$U_1 = 0,231$	$a_1 \cdot U_1 = 0,231$	62,77
Линейный элемент 1	$l_1 = 0,295 \text{ м}^{-1};$	$\psi_1 = 0,466$	$\psi_1 \cdot l_1 = 0,137$	37,23
Итого			$1 / R^{np} = 0,368$	100

Приведенное сопротивление теплопередачи фрагмента ограждающей конструкции рассчитывают по формуле 5.1 СП 50.13330.2012

ИшВ № подл	Подпись и дата	Взм ишВ №							590124-8-84-ЭЭФ	Лист
										30
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		





## Эффективность применения оконных конструкций

Проектом предусматривается установка окон с одинарным ПВХ переплетом и двухкамерными стеклопакетами.

Окна отвечают современным стандартам, обладают высокими теплоизолирующими и шумоизолирующими свойствами и особой надежностью. Конструкция комбинированного профиля позволяет использовать поворотную, откидную и поворотно-откидную фурнитуру. Приведенное сопротивление теплопередаче окон, с типом остекления (4М1-10-4М1-10-4М1), составляет 0.51 м.кв.\*С/Вт по т.2 ГОСТ 30674-99, допускается применение иных стеклопакетов с подтвержденным сопротивлением теплопередаче 0.51 м.кв.\*С/Вт.

## Расчет светопрозрачных ограждений

## Поэлементные требования

Для окон  $R_{req} = 0,32 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт};$

$R_{пр}=0,51 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_{req}=0,32 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  поэлементное требование выполняется.

Соответствие санитарно-гигиеническим требованиям.

Согласно п. 5.7 СП 50.13330.2012 минимальная температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных конструкций должна быть не ниже 0°C, а минимальная температура внутренней поверхности непрозрачных элементов не должна быть ниже точки росы при расчетной температуре наружного воздуха.

Расчетное сопротивление стеклопакета:

$$R_0^r = 1/\alpha_{int} + 0,004/\lambda_{CT} + R_{BП1} + 0,004/\lambda_{CT} + R_{BП2} + 0,004/\lambda_{CT} + 1/\alpha_{ext} = 0,49$$

Контролируемое значение  $R_{rec1}=0,32 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

## Температура внутренней поверхности стекла

$$\tau_{si} = t_{\text{int}} - \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0^r \alpha_{\text{int}}} = 4,03^\circ\text{C}$$

$t_{si} = 4,03^{\circ}\text{C} > 3^{\circ}\text{C}$ , условие минимальной температуры внутренней поверхности стекла выполняется.

## Эффективность применения дверей.

Входные двери в проекте предусматриваются ДСН – ДКН по ГОСТ 31173-2003, класс сопротивления теплопередаче – 1, с приведенным сопротивлением теплопередаче не менее 1 м.кв.\*С/Вт. Класс воздухопроницаемости – 2 (при 100 Па – 9-17 м3/ч.м2). Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$ , м2 x °С/Вт, входных дверей должно быть не менее произведения  $0,6 \times R_{req}$ , где  $R_{req}$  - приведенное

$$R_{req} = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n \alpha_{int}}$$

сопротивление теплопередаче стен, определяемое по формуле (3);  
 $= 0,83 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт};$

Резм. и шв. №	<p>Входные двери в проекте предусматриваются ДСН – ДКН по ГОСТ 31173-2003, класс сопротивления теплопередаче – 1, с приведенным сопротивлением теплопередаче не менее 1 м.кв.*С/Вт. Класс воздухопроницаемости – 2 (при 100 Па – 9-17 м3/ч.м2). Приведенное сопротивление теплопередаче <math>R_0</math>, м2 x °С/Вт, входных дверей должно быть не менее произведения <math>0,6 \times R_{req}</math>, где <math>R_{req}</math> - приведенное сопротивление теплопередаче стен, определяемое по формуле (3);</p> $R_{req} = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n \alpha_{int}}$ <p>=0,83 м2х °С/Вт;</p>						Лист
	590124-8-84-ЭЭФ						
Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	32

соответственно  $R_0 = 0,6 \times 0,83 = 0,5 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$ .

## Расчет теплоусвоения пола

Согласно п. 9.3 СП 50.13330.2012 значение теплоусвоения поверхности пола для производственных зданий не нормируется.

### Удельная теплозащитная характеристика здания

Рассчитывается по прил. Ж СП 50.13330.2012

$$k_{o\delta} = \frac{1}{V_{om}} \cdot \left[ \sum \left( n_{t,i} \cdot \frac{A_{\phi,i}}{R_{0,i}^{yc1}} \right) \right] = \frac{1}{1461,49} \times 243,52 = 0,166 \text{ BT}/(\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$K_{общ} = \frac{1}{A_H^{сумм}} \sum_i \left( n_{t,i} \cdot \frac{A_{\phi,i}}{R_{0,i}^{np}} \right) = \frac{1}{549,31} \times 243,52 = 0,443 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

где  $R_{0,i}^{пр}$  - приведенное сопротивление теплопередаче i-го фрагмента теплозащитной оболочки здания,  $м^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$  ;

$A_{\text{ф},i}$  - площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания,  $\text{м}^2$ ;

$V_{от}$  - отапливаемый объем здания,  $м^3$ ;

$n_{l,i}$  - коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП.

Детали расчета сведены в Таблицу

Наименование фрагмента	n <sub>ti</sub>	A <sub>φi</sub> , м <sup>2</sup>	$R_{oi}^{np}$ (м <sup>2</sup> ·°C)/Вт	n <sub>ti</sub> A <sub>φi</sub> /R <sub>oi</sub> <sup>np</sup> . Вт/°C	%
Стена	1	238,91	1,98	120,66	
Покрытие	1	144	2,72	52,94	
Пол по грунту	1	144	3,47	41,49	
Окно	1	6,28	0,51	12,31	
Ворота и двери	1	16,12	1	16,12	
Сумма		549.31		243.52	

Вывод: удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины, оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

$$0,166 \text{ BT/M}^2 \text{ } ^\circ\text{C} < 0,34 \text{ BT/M}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Приведенный трансмиссионный коэффициент:

$$k_{o\bar{o}} = K_{\text{ко.мн}} \cdot K_{o\bar{o}ш} = 0,375 \times 0,443 = 0,166 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

$K_{\text{комп}}$  -коэффициент компактности здания, м<sup>-1</sup>, определяемый по формуле Ж.3:

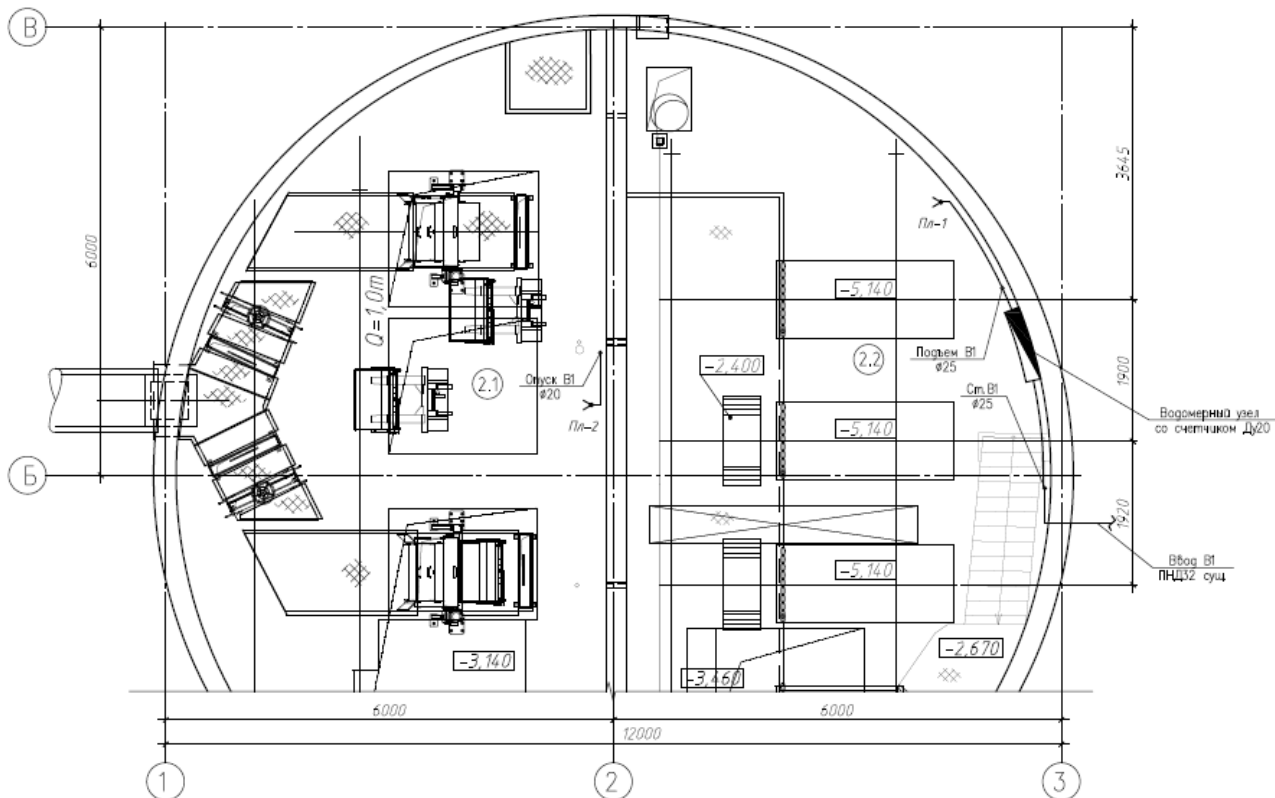
$$K = \frac{A_H^{cym}}{V_{OT}} = \frac{549,31}{1461,49} = 0,375 \text{ м}^{-1}.$$

Взам. инв. №		<p>оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.</p> <p><math>0,166 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C} &lt; 0,34 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}</math></p> <p>Приведенный трансмиссионный коэффициент:</p> <p><math>k_{об} = K_{ком} \cdot K_{общ} = 0,375 \times 0,443 = 0,166 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}</math></p> <p><math>K_{ком}</math> -коэффициент компактности здания, <math>\text{м}^{-1}</math>, определяемый по формуле Ж.3:</p> <p><math display="block">K = \frac{A_H^{сумм}}{V_{от}} = \frac{549,31}{1461,49} = 0,375 \text{ м}^{-1}.</math></p>	
Подпись и дата			
Инд. № подл.			

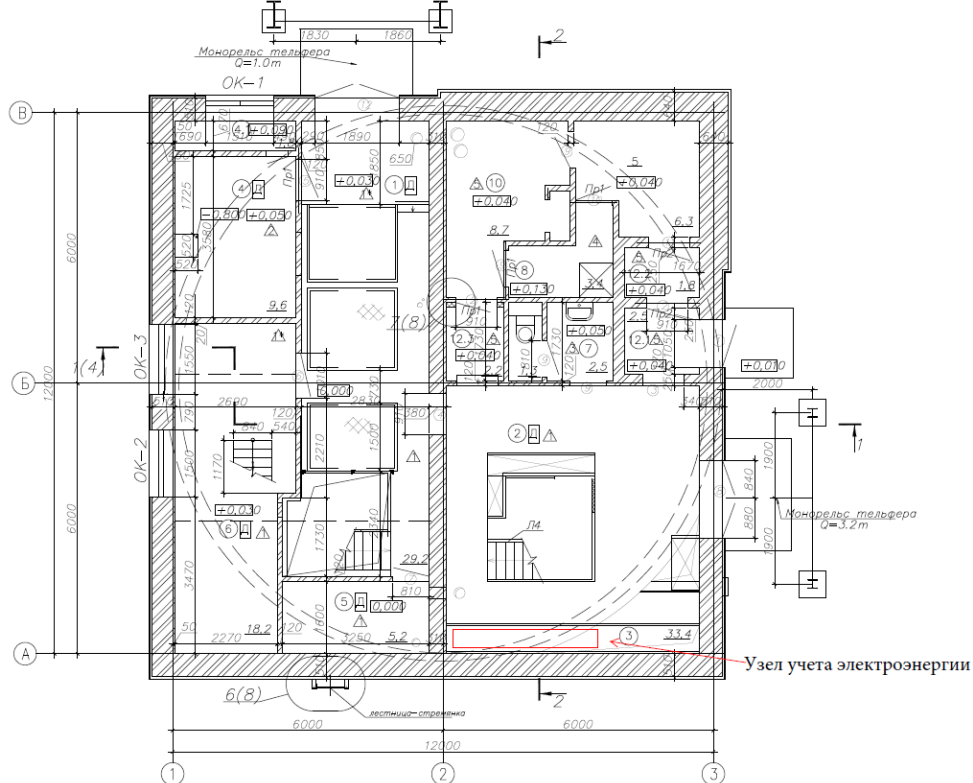
							Лист
						590124-8-84-ЭЭФ	33
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

# Схема размещения узлов учета

План на отм. -3,140, -3,460



План на отм. 0,000



Спецификация предполагаемого к применению технологического оборудования представлена в приложении 1.

ИшВ № подл	Подпись и дата	Разм ишВ №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подпись	Дата

590124-8-84-ЭЭФ

Лист

34

[illegible]

[illegible]