

Свидетельство № 1238.03-2012-7453243220-П-123 от 05.05.2017

**Жилой дом (стр. №5) со встроенным детским садом на 125 мест
на участке 2-го этапа 1 очереди микрорайона "Западный луч"
в Центральном районе г. Челябинска**

г. Челябинск, Центральный район

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

269-ЕП-2018-ЭЭ1

Том №10.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	94-19	<i>Сарф</i>	05.19

Свидетельство № 1238.03-2012-7453243220-П-123 от 05.05.2017

**Жилой дом (стр. №5) со встроенным детским садом на 125 мест
на участке 2-го этапа 1 очереди микрорайона "Западный луч"
в Центральном районе г. Челябинска**

г. Челябинск, Центральный район

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

269-ЕП-2018-ЭЭ1

Том №10.1

Директор ООО «ЕСК-Проект»

И.Г. Кузьмина

Главный инженер проекта

П.С. Коваль



Согласовано			
Взам. инв. №			
Подпись и дата			
Инв. № подл.			

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);11

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:11

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;13

л) перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов;14

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,

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов), горячего водоснабжения, обратного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей;.....14

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; 20

п) описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов;..... 21

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;..... 21

с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода; 22

Расчетная часть 23

1.Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха 23

2. Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций..... 24

3.Удельная теплозащитная характеристика здания..... 25

4.Удельная вентиляционная характеристика здания..... 26

5. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания..... 28

6. Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации..... 28

7. Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации: 29

8. Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания 29

9.Класс энергосбережения здания 29

10.Энергетические нагрузки здания..... 30

11.Энергетический паспорт здания 31

Таблица регистрации изменений..... 36

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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;

Установками, непосредственно потребляющими тепловую энергию, являются системы отопления и горячего водоснабжения.

Присоединение систем, потребляющих тепловую энергию предусмотрено через индивидуальный тепловой пункт.

Расчетные суточные расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды жилой части здания определены на количество проживающих. Норма водопотребления принята 250 л/сут. на человека, в том числе 150 л/сут. – холодной воды.

Норма водопотребления принята согласно табл. А.2 СП 30.13330.2016.

В здании предусмотрен внутренний противопожарный водопровод с расходом воды 3 x 2,6 л/с (табл. 2 СП 10.13130.2009), выполненный в соответствии с требованиями СП 10.13130.2009, с учетом высоты компактной части струи и диаметра spryska по табл. 3 СП 10.13130.2009. Наружное пожаротушение для жилого дома предусмотрено с расчетным расходом воды 30 л/с (табл. 2 СП 8.13130.2009) от пожарных гидрантов, расположенных на существующей кольцевой водопроводной сети.

Продолжительность тушения пожара – 3 часа.

Наружное пожаротушение здания предусматривается из двух пожарных гидрантов, расположенных на кольцевой водопроводной сети.

Автоматическое пожаротушение данного объекта не предусматривается.

Техническое и обратное водоснабжение на данном объекте не предусматривается.

Установками, потребляющими электрическую, энергию являются:

- осветительное оборудование;
- вентиляционное оборудование;
- насосы;
- технологическое оборудование помещений кухни;
- бытовые и компьютерные розетки.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-ЭЭ1			

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 Основные показатели теплопотребления объектом

Наименование потребителя	Расход, МВт (Гкал/час)			
	Отопление	Вентиляция	ГВС	Итого
Жилой дом №5.1 (жилая часть)	1,977 (1,700)	- (-)	0,626 (0,538)	2,603 (2,239)
Детский сад	0,2184 (0,1878)	0,1587 (0,1365)	0,1897 (0,1632)	0,5668 (0,4875)
Общая нагрузка на здание	2,1954 (1,888)	0,1587 (0,1365)	0,8157 (0,702)	3,1698 (2,726)

Таблица 2 Основные показатели по системам водоснабжения и водоотведения

Наименование и обозначение	Требуемый напор на вводе, м	Расчетные расходы по водоснабжению			Установленная мощность эл. двигателя, кВт.	Примечание
		м³/сут	м³/ч	л/с		
На все здание						
Водоснабжение общее, в т.ч:		148,71	16,51	6,43		
горячая вода	102	51,155	8,825	3,584		
холодная вода	102	97,555	8,287	3,416		
Канализация		148,71	16,51	8,03		

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист	
			269-ЕП-2018-ЭЭ1					5
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

Таблица 3 Основные показатели энергоснабжения

Показатели	Ед.изм	Количество	Примечание
- категория надежности		I, II	
- годовое потребление электроэнергии	МВт*ч/год	2072,2	
- потребная мощность в рабочем режиме/режиме "Пожара"	кВт	797,0/888,0	
- расчетный ток в рабочем режиме/ режиме "Пожара"	А	1237,8/1379,2	
- напряжение сети	В	~380/220	

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

Источником теплоснабжения являются тепловые сети ООО "Теплоэнергосбыт", ТУ №97 от 14.07.2017.

Теплоносителем для нужд теплоснабжения служит вода с параметрами $T_1=105^{\circ}\text{C}$, $T_2=T_1=70^{\circ}\text{C}$, $P_1=6,5$ бар, $P_2=5,5$ бар.

Источником хозяйственно-противопожарного водоснабжения жилого дома являются проектируемые кольцевые наружные сети водоснабжения.

Качество воды в точке подключения к существующему вводу водопровода соответствует требованиям Сан Пин 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества".

Электроснабжение здания детского сада выполнено от ТП-10/0,4кВ с I с.ш. -0,4кВ и со II с.ш. - 0,4кВ. Точкой присоединения детского сада является вводно-распределительное устройство АВР-0,4кВ. Подключение подвести двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями 0,4кВ.

Электроснабжение потребителей детского сада выполняется от вводно-распределительных устройств ВРУ-0,4кВ, состоящих из панелей ВРУ7, АВР7А, АВР7П:

а) вводно-распределительная панель ВРУ7 (ВРУ21ЛЭН-(160+160)-201) (эл. нагрузки II категории надежности);

б) вводно-распределительная панель с АВР - АВР7А (ВРУ21ЛЭН-32-300К) (Аварийные нагрузки I категории надежности);

в) вводно-распределительная панель с АВР - АВР7П (ВРУ21ЛЭН-50-300К) (Пожарные нагрузки I категории надежности).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-331	Лист
							6

Общая нагрузка в аварийном режиме – 185,9кВт/288,7А

Нагрузка в режиме пожара – 193,4кВт/300,3А

Электроснабжение жилого дома выполнено от ТП-0,4кВ с I с.ш. -0,4кВ и со II с.ш. – 0,4кВ. Точками присоединения двух секций дома являются вводно-распределительные устройства 0,4кВ, установленные в электрощитовых помещениях на цокольном. Подключение подвести к каждой ВРУ двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями 0,4кВ от ТП-0,4кВ с разных секций шин.

Электроснабжение потребителей жилого дома в осях 1-11 выполняется от вводно-распределительных устройств, состоящих из панелей ВРУ1, ВРУ2, АВР1А, АВР1П;

а) вводно-распределительная панель ВРУ1 (ВРУ21/ЛЭН-(160+160)-201) (эл. нагрузки II категории надежности);

б) вводно-распределительная панель ВРУ2 (ВРУ21/ЛЭН-(160+160)-201) (эл. нагрузки II категории надежности);

в) вводно-распределительная панель с АВР – АВР-1А (ВРУ21/ЛЭН-80-300К) (Аварийные нагрузки 1 категории надежности);

г) вводно-распределительная панель с АВР – АВР-1П (ВРУ21/ЛЭН-125-300К) (Пожарные нагрузки 1 категории надежности).

Общая нагрузка в аварийном режиме – 407,5кВт/632,9А

Нагрузка в режиме пожара – 360,0кВт/559,1А

Электроснабжение потребителей жилого дома в осях 11-20 выполняется от вводно-распределительных устройств, состоящих из панелей ВРУ3, ВРУ4, АВР2А, АВР2П;

а) вводно-распределительная панель ВРУ3 (ВРУ21/ЛЭН-(160+160)-201) (эл. нагрузки II категории надежности);

б) вводно-распределительная панель ВРУ4 (ВРУ21/ЛЭН-(160+160)-201) (эл. нагрузки II категории надежности);

в) вводно-распределительная панель с АВР – АВР2А (ВРУ21/ЛЭН-80-300К) (Аварийные нагрузки 1 категории надежности);

г) вводно-распределительная панель с АВР – АВР-2П (ВРУ21/ЛЭН-125-300К) (Пожарные нагрузки 1 категории надежности).

Общая нагрузка в аварийном режиме – 420,1кВт/652,5А

Нагрузка в режиме пожара – 383,0кВт/594,8А

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

Питание щитов ВРУ должна быть выполнено двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями, прокладываемыми в земле.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-331	Лист
							7

Электрооборудование и освещение выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ.-7. В качестве главных распределительных щитов ВРУ, АВР, АВРП применяются электрические щиты напольного исполнения с автоматическими выключателями на вводе и выводе.

В помещениях здания детского сада и жилого дома предусмотрено рабочее и аварийное освещение.

Аварийное освещение в нормальном режиме является частью рабочего освещения.

Управление освещением в помещениях детского сада осуществляется при помощи выключателей и переключателей. Управление освещением в помещениях жилого дома осуществляется при помощи выключателей, датчиков движения и от фотореле

Ремонтное освещение предусмотрено в технических помещениях.

Аварийное освещение здания выполнено от щитов аварийного освещения, запитанного от АВР.

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;

Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания:

$$q_{\text{от}}^p = 0,161 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

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

$$q = 22,26 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / (\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q = 136,1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / (\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Годовое потребление электроэнергии электроприемниками проектируемого жилого дома составляет: $797,0 \text{ кВт} \times 2600 \text{ ч} = 2072,2 \text{ МВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$.

Максимальная нагрузка при пожаре составляет: $298,45 \text{ кВт}$

Максимальная нагрузка пожарного отсека при пожаре составляет: $888,0 \text{ кВт}$

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);

Нормируемое (базовое) значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, в соответствии с табл. 14 СП 50.13330.2012 с учетом уменьшения на 20% по Приказу Минстроя РФ от 17.11.2017 N 1550/п:

$$q_{\text{от}}^{\text{нп}} = 0,232 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
									8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-ЭЭ1			

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;

В соответствии с СП 50.13330.2012, зданию присвоен класс энергосбережения: очень высокий А

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 здание должно быть оборудовано:

- отопительными приборами, используемыми в местах общего пользования, с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);
- устройствами автоматического регулирования подачи теплоты на отопление, установленными на вводе в здание, строение, сооружение, а также по фасадного или части здания;
- приборами учета энергетических и водных ресурсов, установленными на вводе в здание;
- регуляторами давления воды в системах холодного и горячего водоснабжения на вводе в здание, строение, сооружение;
- устройствами автоматического снижения температуры воздуха в помещениях общественных зданий в нерабочее время в зимний период;
- энергосберегающими осветительными приборами в местах общего пользования;
- оборудованием, обеспечивающим выключение освещения при отсутствии людей в местах общего пользования (датчики движения, выключатели);
- устройствами компенсации реактивной мощности при работе электродвигателей;
- дверными доводчиками;
- ограничителями открывания окон.

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-ЭЭ1	Лист
							9

используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе:

Требования к энергетической эффективности установлены приказом Минстроя России от 17.11.2017 N 1550/пр "Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений", зарегистрированном в Минюсте России 23.03.2018 N 50492. (далее - Приказ).

К обязательным техническим требованиям энергетической эффективности относятся первоочередные требования энергетической эффективности:

а) для административных и общественных зданий общей площадью более 1000 м², подключенных к системам централизованного теплоснабжения, при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте внутренних инженерных систем теплоснабжения:

- установка оборудования, обеспечивающего в системе внутреннего теплоснабжения здания поддержание гидравлического режима, автоматическое регулирование потребления тепловой энергии в системах отопления и вентиляции в зависимости от изменения температуры наружного воздуха, приготовление горячей воды и поддержание заданной температуры в системе горячего водоснабжения;

- оборудование отопительных приборов автоматическими терморегуляторами для регулирования потребления тепловой энергии в зависимости от температуры воздуха в помещениях;

б) для помещений административных и общественных зданий с проектным числом работы осветительных приборов свыше 4 тыс. часов в год и систем освещения, относящихся к общему имуществу в многоквартирном доме, при проектировании новых - использование для рабочего освещения источников света со светоотдачей не менее 95 лм/Вт и устройств автоматического управления освещением в зависимости от уровня естественной освещенности, обеспечивающих параметры световой среды в соответствии с установленными нормами.

К обязательным техническим требованиям относятся поэлементные, комплексное и санитарно-гигиеническое требования к теплозащитной оболочке здания, указанные в СП 50.13330.2012.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-ЭЭ1			

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;

Энергоэффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования обеспечивается за счет выбора энергоэффективных схемных решений, оптимизации управления системами:

- утепление ограждающих конструкций зданий;
- предусмотрены отдельные системы для помещений разного функционального назначения и разных режимов работы;
- предусмотрено энергоэффективное оборудование;
- установка термостатов на отопительных приборах систем отопления;
- снижения аэродинамического сопротивления систем, применения воздуховодов круглого сечения и более высокого класса плотности;

Для эффективного и рационального режима водопотребления воды в системах холодного и горячего водоснабжения предусмотрены:

- применение счетчиков класса точности "В" по МС ИСС 4064, обеспечивающих измерение объема воды с погрешностью не более 2%;
- оборудование установок повышения давления частотными регуляторами, которые уменьшают нагрузку на насосы и позволяют снизить энергопотребление;
- теплоизоляция трубопроводов водоснабжения;
- применение смесителей с керамическими запорными узлами;
- применение задвижек с обрезиненным клином, обеспечивающим герметичность класса А на весь срок службы (50 лет).

Для проектируемого объекта предусматриваются следующие мероприятия по экономии электроэнергии:

- равномерное распределение нагрузок по фазам;
- снижение уровня потерь электроэнергии при выборе кабельных линий;
- применение светильников с энергосберегающими источниками света.

Рекомендуются мероприятия:

- рациональное использование электроэнергии;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-ЭЭ1			

- проведение периодических испытаний электрооборудования для выявления его состояний, влияющих на потери электроэнергии;
- поддержание в порядке контактов электрической сети и исключение их чрезмерного нагрева.

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

Организации учета тепловой энергии и теплоносителя осуществляется на базе теплосчетчика ВЗЛЕТ ТСП-М производства ЗАО "Взлет", г.С.-Петербург. Теплосчетчик обеспечивает измерение и индикацию на дисплее следующих параметров:

- индикация рабочего и аварийного режимов работы;
- количество тепловой энергии, потребленное за расчетный период;
- объем теплоносителя, прошедшего за расчетный период;
- температура теплоносителя на подающем и обратном трубопроводах;
- разность температур теплоносителя на подающем и обратном трубопроводах;
- мгновенные значения потребляемого расхода и тепловой энергии;
- время наработки прибора в часах.

В состав узла учета входят:

- Теплосчетчик-регистратор ВЗЛЕТ ТСП-М, Госреестр №27011-13
- Преобразователь расхода ЭРСВ 440, Госреестр 52856-13
- Комплект термопреобразователей КТСП-Н, Госреестр 38878-12
- Датчик давления МИДА-ДИ-12П-11-0,5/10МПа-М20-У, Госреестр 17636 - 17.

Для удаленного сбора данных используется установленное в шкафу "Устройства сбора и передачи данных" устройство УПД, подключение по интерфейсу RS-485 к теплосчетчику ВЗЛЕТ ТСП-М. УПД обеспечивает прозрачный доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с компьютера или устройства сбора и передачи данных к данным хранящимся в управляющей компании.

Учет водопотребления предусматривается при помощи водомеров. В проекте устанавливаются водомеры ВСХНКд-50/20 в насосной, а также МТК-і-25 и МТК-і-20 в ИТП.

Для учёта электроэнергии на вводах ВРУ и АВР предусмотрены трёхфазные многотарифные счётчики трансформаторного включения типа "Меркурий 230 ART, 380 В, 5А, кл. точности - 0,5.

н) описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
									12
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-ЭЭ1

отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей;

Здание обеспечено всеми необходимыми инженерно-техническими системами в соответствии с техническими заданиями и нормами. В части требований энергетической эффективности в составе архитектурных решений выполнены все необходимые расчеты, требуемые по СП 50.13330.2016 для определения требуемых сопротивлений теплопередаче и иных элементных требований, определению оптимальных толщин утеплителей с конечной целью достижения требуемой теплозащитной характеристики здания.

Применяемые в строительстве материалы должны соответствовать требованиям, включенным в проектную документацию по теплопроводности и паропроницаемости, а конструкция в целом – требуемому сопротивлению теплопередаче.

Показатели теплотехнические

Конструкция	Ro, м ² *С/Вт
Стен детского сада 1.Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530(ρ=1400кг/м.куб), толщина δ1=0.25м, коэффициент теплопроводности λA1=0.58Вт/(м ¹ С) 2.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, толщина δ2=0.10м, коэффициент теплопроводности λA2=0.038Вт/(м ¹ С)	2,44
Стен жилых помещений Железобетон (ГОСТ 26633), толщина 120 мм λA1=1.92Вт/(м ¹ С) + утеплитель плиты минераловатные (ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФАС или аналог) толщиной 100 мм λA2=0.04Вт/(м ¹ С)	2,5
Окон, балконных дверей, окон лестничных клеток и лифтовых узлов жилой части здания	0,57
Окон, балконных дверей, окон лестничных клеток и лифтовых узлов детского сада	0,59
Входных дверей и балконных наружных переходов жилой части	1,32
Входных дверей детского сада	1,37
Покрытий	4,52
Покрытий ЛК и ЛЛУ, тех. помещений на кровле	3,72
Пол по грунту	
1 зоны	2,1
2 зоны	4,3
3 зоны	8,6
4 зоны	14,2

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

269-ЕП-2018-331

Лист

13

Проектом предусматриваются отдельные системы отопления детского сада и жилого дома.

Детский сад

Система отопления принята двухтрубная тупиковая. Магистральные трубопроводы системы отопления проложены под потолком цокольного этажа. В технических нишах первого и второго этажей установлены распределительные коллекторы. Магистральные трубопроводы и стояки выполнены из труб ГОСТ 10704-91, трубопроводы в полу первого и второго этажей – трубы из сшитого полиэтилена.

Отдельной веткой предусмотрено отопление помещений цокольного этажа, обслуживающих садики (кухня, медицинский блок, административный блок).

В качестве приборов отопления приняты стальные панельные радиаторы (помещения с постоянным пребыванием детей или персонала). В помещениях с пребыванием детей все приборы отопления предусмотрены с защитными экранами (см. раздел АР). Длина отопительных приборов определяется расчетом теплопотерь, но не менее 75% длины светового проёма по СП 60.13330.2012.

В цокольном этаже во вспомогательных помещениях и в ЛК в качестве приборов отопления приняты конвекторы тип КСК. В электрощитовой – электроконвектор со встроенным термостатом.

Отопительные приборы снабжены термостатическими клапанами. В качестве регулирующих устройств приняты термостатические элементы с выносным блоком управления для помещений с пребыванием детей, а также термоголовки со встроенным датчиком температуры для остальных помещений. В цокольном этаже приборы отопления снабжены термостатическим клапаном с преднастройкой без термоголовки для технических и вспомогательных помещений.

Для первого этажа в помещениях спален и раздевалок предусмотрено устройство теплых полов.

Расчетные воздухообмены определены в соответствии с нормативными документами по кратности или расчетом.

Для помещений спален, раздевалок, групповых, туалетных, музыкальных и гимнастических залов принята кратность воздухообмена 1,5 крата в соответствии с приложением №3 СанПиН 2.4.1.3049-13.

Для помещений спален и групповых принята приточная и вытяжная системы вентиляции с естественным побуждением. Для помещений раздевалок предусмотрена система вытяжной вентиляции с естественным побуждением в сочетании с механическим притоком, т.к. отсутствует возможность естественного неорганизованного притока. Для помещения туалетных без оконных проемов для интенсификации предусмотрены вытяжные канальные вентиляторы.

Механический приток подается в раздевалки и в общий коридор. Оборудование расположено в венткамере в подвале.

Для помещений кухни воздухообмен определен по кратностям для вспомогательных помещений, для горячего цеха – расчетом на ассимиляцию теплоизбытков, обеспечен воздушно-тепловой баланс. Подпор подается в более чистые помещения или более чистые зоны помещения. Вентиляционные отверстия систем кухни закрываются мелкоячеистой полимерной сеткой. Предусмотрены индивидуальные системы приточной и вытяжной вентиляции в помещениях кухни. Технологическое оборудование, являющееся источниками выделения тепла, газов, оборудованы локальными вытяжными системами вентиляции в

Взам. инв. №						Лист
Подпись и дата						269-ЕП-2018-331
Инв. № подл.						14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

зоне максимального загрязнения и обслуживается отдельной системой вытяжной вентиляции.

Воздуховоды, в которых возможны оседание или конденсация влаги или других жидкостей, выполняются с уклоном не менее 0,005 в сторону движения воздуха и предусматривается дренирование.

Приточное вентиляционное оборудование расположено в приточной венткамере в цокольном этаже, вытяжное оборудование расположено в вытяжной венткамере в цокольном этаже. Вытяжной вентилятор, обслуживающий зонты над технологическим оборудованием, принят кухонного канального исполнения с вынесенным двигателем. Для уменьшения шума от вентиляционного оборудования предусматривается установка шумоглушителей.

Для помещений медицинского назначения воздухообмен определен по кратности. Предусмотрены отдельные системы вытяжной вентиляции с естественным побуждением побуждением. Приток осуществляется периодическим проветриванием через открываемые фрамуги оконных проемов.

Транзитные участки воздуховодов всех систем общеобменной вентиляции предусмотрены класса герметичности "В", остальные воздуховоды – класса "А". Воздухозаборный участок изолировать теплоизоляцией Ursa толщиной 50мм. Низ отверстия воздухозаборной решетки расположен на высоте более 1 м от уровня устойчивого снегового покрова, но не ниже 2 м от уровня земли.

Жилая часть

Здание состоит из двух секций. Отопление 22-х этажной части здания – двухзонное: Гл.Ст.1, Гл. Ст 3 обслуживает с 3 по 12 этажи, Гл. Ст. 2, Гл.Ст4 обслуживает с 13 по 22этаж.

Стояки системы отопления запроектированы из стальной трубы. Трубопроводы поэтажной разводки – трубы из сшитого полиэтилена. Прокладка разводящих поквартирных и внутриквартирных трубопроводов в полу.

Вертикальные стояки и распределительные поквартирные коллекторы расположены в технических помещениях лестнично-лифтового узла. В технических помещении на каждую квартиру установлены теплосчётчики, согласно ФЗ № 261 "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

Для отопления лестничных клеток предусмотрены отдельные стояки. Приборы лестничной клетки и лифтового холла установлены на отм. +2,200 от поверхностей поступей и площадок до низа прибора. В качестве приборов отопления применены конвекторы типа КСК 20 без отключающей арматуры. Стояки теплоизолированы изоляцией из вспененного каучука.

В качестве нагревательных приборов в жилых помещениях применены стальные панельные радиаторы с терморегулирующей арматурой на подводящем трубопроводе, а также снабженные отключающей арматурой, расположенной в местах, доступных для обслуживания и ремонта.

Гидравлическая увязка циркуляционных колец выполняется с помощью ручных и автоматических балансировочных клапанов. Увязка отопительных приборов между собой осуществляется с помощью терморегуляторов и ручных балансировочных клапанов на коллекторе. Автоматические регуляторы перепада давления установлены на поэтажных коллекторах.

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.						
	Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата					
269-ЕП-2018-331						Лист
						15

Для жилой части здания предусмотрено удаление воздуха из помещений санитарных комнат и комнат со встроенной нишей под кухню через вентиляционные каналы естественным путем. Для последнего жилого этажа предусмотрена установка бытовых вентиляторов с индивидуальными каналами в помещениях санитарных комнат и комнатах со встроенной нишей под кухню. Приток предусматривается путем установки оконных клапанов в помещениях кухонь и жилых комнат.

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники жилого дома относятся ко II категории надежности электроснабжения, за исключением электроприемников, относящихся к I категории надежности электроснабжения – приборы пожарно-охранной сигнализации, противопожарные устройства здания (системы подпора воздуха, дымоудаления), аварийное (эвакуационное) освещение, лифтовое оборудование. Данные потребители записаны от АВР или имеют встроенный независимый источник питания (оборудование ПС).

Расчет электрических нагрузок выполнен на основании методик и таблиц СП 256-1325800.2016. Напряжение сети ~380/220 В, напряжение на лампах – 220 В.

Распределительные и групповые сети проверены по допустимой потере напряжения на зажимах электроприемников.

Конструкция, исполнение, способ установки, класс изоляции и степень защиты электрооборудования соответствуют номинальному напряжению и условиям окружающей среды.

Распределительные и групповые сети жилого дома выполнены:

- кабелями ВВГнг(А)-LS (силовые кабели с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожароопасности, не распространяющие горение, с низким дымо- и газовыделением) – линии систем рабочего освещения, силовых электроприемников, систем вентиляции, теплоснабжения и водоснабжения;

- кабелями ВВГнг(А)-FRLS (силовые кабели с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожароопасности, не распространяющие горение, с низким дымо- и газовыделением) – линии систем аварийного освещения, систем противопожарной защиты.

Распределительные линии в доме прокладываются:

- на металлических лотках, открыто в жестких гладких и гибких гофрированных трубах из не распространяющего горения ПВХ по электрощитовой, технической подполью, техническим помещениям;

- скрыто в металлических трубах из не распространяющего горения ПВХ в каналах (стояки).

Групповые сети прокладываются:

- вертикальные спуски к розеточным сетям и выключателям освещения прокладываются по стенам – скрыто в штрабах под слой штукатурки;

- открыто по подвалу в гофрированных трубах из не распространяющего горения ПВХ и на кабеленесущих конструкциях (лотках) с крышкой;

- открыто на лотках за подвесным потолком по коридорам.

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники детского сада относятся ко II категории надежности электроснабжения, за исключением электроприемников, относящихся к I категории надежности электроснабжения – приборы пожарно-охранной сигнализации, противопожарные устройства здания (системы подпора

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-331	Лист
							16

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;

Наименование	Тип	Примечание
Тепловая энергия		
Теплосчетчик	ВЗЛЕТ ТСР-М	Снижение годовых расходов теплоты на отопление
Клапаны балансировочные	MSV-BD, ASV-PV	
Клапан регулирующий двухходовой	VB2	
Клапаны термостатические	RTR-N	
Частотные преобразователи		Снижение электропотребления
Тепловая изоляция	Пенофол тип С Энергофлекс трубчатая изоляция, Isoroll	Снижение нерациональных теплопотерь
Вода		
Водосчетчики	ВСХНКд-50/20, МТК-і-40, МТК-і-32	Снижение годовых расходов воды
Затворы дисковые поворотные	З2ч1р	
Смесители с керамическими запорными узлами	См-Ум-НКС См-М-ЦА См-В-Шл	
Тепловая изоляция	Цилиндры теплоизоляционные ППМ, класса НГ; утеплитель минераловатный, покрытый стеклопластиком (НГ).	
Электрическая энергия		
Жилой дом		
светильниками светодиодными	ДБ04004-18, ДПО4002, ДСП1307-36, ДВ0404045- ОР, ДВ023-13-001	Снижение потребления электрической энергии
светильниками с датчиком присутствия	ДПО5032Д	
Детский сад		
светильниками светодиодными	ДБ0 90 RSD-11, ДПО4004, ДСП1307-36,	
светильниками с датчиком присутствия	ДБ085Д	
Светильники с люминисцент. светильниками	OPL/S 418, ALS.PRS 2x36, OWP/S 414, CD 218, ALS.PRS 4x18	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

269-ЕП-2018-331

Лист

18

с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода;

Пожарные гидранты расположены на проектируемой наружной сети водопровода.

Наружное пожаротушение для жилого дома предусматривается от двух пожарных гидрантов (СНиП 2.04.02-84* п. 8.16, в соответствии с нормами п.8.5 и п.9.30), установленных в проектируемых камерах. Расстановка пожарных гидрантов выполнена из условия пожаротушения любой части здания, с учетом прокладки рукавной линии по проезжей части дорог.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-ЭЭ1			

Расчетная часть

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

Район строительства – Челябинская область, г. Челябинск.

Параметры наружного воздуха приняты в соответствие с СП131.13330.2012 “Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99”.

Таблица 1. Климатические параметры для проектирования отопления, вентиляции и кондиционирования

Период года	Барометрическое давление, гПа	Параметры А		Параметры Б	
		температура воздуха, С	скорость ветра, м/с	температура воздуха, С	скорость ветра, м/с
1	2	3	4	5	6
Теплый	985	21,7	3,2	27	3,2
Холодный		-21	3	-34	4,5

218 суток отопительный период

На основе климатических характеристик района строительства и микроклимата помещения рассчитывается величина градусо-суток отопительного периода

$$ГСОП=(t_{в}-t_{ом})\cdot z_{ом}=(20-(-6,5))\cdot 218=5777^{\circ}\text{С}\cdot\text{сут.}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									21
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

2. Теплотехнические показатели ограждающих конструкций

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение
Стен детского сада 1.Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530($\rho=1400\text{кг/м.куб}$), толщина $\delta_1=0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.58\text{Вт/}(м^1\text{С})$ 2.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, толщина $\delta_2=0.10\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.038\text{Вт/}(м^1\text{С})$	$R_{o,cm1}^{np}$	2,29	2,44
Стен жилых помещений Железобетон (ГОСТ 26633), толщина 120 мм $\lambda_{A1}=1.92\text{Вт/}(м^1\text{С})$ + утеплитель плиты минераловатные (ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФАС или аналог) толщиной 100 мм $\lambda_{A2}=0.04\text{Вт/}(м^1\text{С})$	$R_{o,cm2}^{np}$	2,205	2,50
Покрытий	$R_{o,покp}^{np}$	4,16	4,52
Покрытий машинного помещения лифтов и лестничной клетки, помещения электрощитовой	$R_{o,покp1}^{np}$		4,35
Окон жилых помещений, балконных дверей, витражей и окон ЛК и ЛЛУ жилой части	$R_{o,ок1}^{np}$, $R_{o,ок1,1}^{np}$, $R_{o,ок3,1}^{np}$	0,6	0,57
Окон, витражей, окон лестничных клеток детского сада	$R_{o,ок2}^{np}$, $R_{o,ок1,2}^{np}$, $R_{o,ок3,2}^{np}$	0,62	0,59
Балконных дверей наружных переходов, Входных дверей жилой части здания	$R_{o,ок4,1}^{np}$, $R_{o,дв1}^{np}$		1,32
Балконных дверей наружных переходов, Входных дверей встроенных помещений	$R_{o,ок4,2}^{np}$, $R_{o,дв}^{np}$, $R_{o,дв2}^{np}$	-	1,3 2,8
Пол по грунту	$R_{п1\text{зоны}}$		2,1
	$R_{п2\text{зоны}}$		4,3
	$R_{п3\text{зоны}}$		8,6
	$R_{п4\text{зоны}}$		14,2
Стен, контактирующих с грунтом	$R_{o,цок3}^{np}$		3,41

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

269-ЕП-2018-331

Лист

22

3. Удельная теплозащитная характеристика здания

Расчет удельной теплозащитной характеристики здания представлен в виде таблицы (в соответствии с п.Ж.3 прил.Ж СП 50.13330.2012):

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}$, м ²	$R_{o,i}^{np}$, (м ² °С)/Вт	$n_{t,i}A_{\phi,i} / R_{o,i}^{np}$, Вт/°С	%
Стен жилых помещений	1	8648	2,5	3459	34,31
Окон и балконных дверей жилой части	1	2304	0,57	4042	40,17
Входных дверей жилой части здания	0,85	22,2	1,32	14	0,14
Окон лестничных клеток жилой части	0,85	10,4	0,57	15	0,15
Покровий	1	1750,6	4,52	387	3,84
Покровий машинного помещения лифтов и лестничной клетки, помещения электрощитовой	0,85	1620	3,72	370	3,67
Пол по грунту	0,85	1389,6	4,6	256	2,54
Стен цоколя, контактирующих с грунтом	0,85	1107,4	3,41	276	2,73
Стен детского сада	1,08	1408,6	2,44	621	6,16
Окна детского сада	1,08	241,2	0,59	440	4,36
Окна ЛЛУ	0,92	25,6	0,59	40	0,4
Входные двери	0,85	32,8	1,06	26	0,26
		18772	ИТОГО:	10083	100

Общий коэффициент теплопередачи здания

$$K_{общ} = 10083 / 18772 = 0,537 \text{ Вт/(м}^2\text{С)}$$

Коэффициент компактности здания

$$K_{комп} = 18772 / 97230,5 = 0,19 \text{ м}^{-1}$$

Расчетное значение удельной теплозащитной характеристики здания:

$$k_{об} = K_{общ} * K_{комп} = 0,537 * 0,19 = 0,104 \text{ Вт/(м}^3\text{С)}$$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания:

а) в соответствии с формулой (5.5) СП 50.13330.2012 ($V_{от} > 960 \text{ м}^3$):

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-331	Лист
							23

$$k_{\text{оџ}}^{\text{мр}} = ((0,16 + 10 / ((97230)^{0,5}) / (0,00013 * 5777 + 0,61)) = 0,141 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{С})$$

џ) в соответствии с формулой (5.6) СП 50.13330.2012:

$$k_{\text{оџ}}^{\text{мр}} = 8,5 / (5777^{0,5}) = 0,112 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{С})$$

Принимается наибольшее из полученных нормируемых значений удельной теплозащитной характеристики здания: $k_{\text{оџ}}^{\text{мр}} = 0,141 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{С})$

$K_{\text{оџ}} < k_{\text{оџ}}^{\text{мр}}$ следовательно, здание удовлетворяет комплексному требованию тепловой защиты СП 50.13330.2012.

4. Удельная вентиляционная характеристика здания

Удельная вентиляционная характеристика здания определяется по формуле:

$$k_{\text{вент}} = 0,28 c n_{\text{в}} \beta_{\text{в}} \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} (1 - k_{\text{эф}})$$

$$k_{\text{вент}} = 0,28 * 1 * 0,53 * 0,85 * 1,349 * 1 = 0,17$$

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период $n_{\text{в}}$ определяется согласно:

$$n_{\text{в}} = \left[(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} n_{\text{инф}}) / (168 \rho_{\text{в}}^{\text{вент}}) \right] / (\beta_{\text{в}} V_{\text{от}})$$

$$n_{\text{в}} = n_{\text{в1}} + n_{\text{в2}}$$

$$n_{\text{в}} = 0,32 + 0,21 = 0,53$$

Для встроенных помещений

$$n_{\text{в1}} = ((15155,7 * 40) / 168 + (1028,5 * 128 / (168 * 1,32))) / (0,85 * 12100) = 0,32$$

где $n_{\text{вент}}$ – количество часов работы механической вентиляции;

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

$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³,

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}]$$

$$\rho_{\text{в}} = 353 / (273 - 6,5) = 1,325 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$L_{\text{вент}}$ – количество организованного притока в здание при механической вентиляции,

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-331			24

м³/ч

$$L_{\text{вент}} = 7A_p$$

$$L_{\text{вент}} = 7 * 2165 = 15155,7 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

$$G_{\text{инф}} = 0,1 * \beta * V_{\text{общ}}$$

$$G_{\text{инф}} = 0,1 * 0,85 * 12100 = 1028,5 \text{ кг/ч}$$

Для жилых помещений

$$n_{\text{в2}} = ((14425,95 * 168) / 168 + (674 * 168 / (168 * 1,32))) / (0,85 * 85130,5) = 0,21$$

где $n_{\text{вент}}$ - количество часов работы механической вентиляции;

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

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

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}]$$

$$\rho = 353 / (273 - 6,5) = 1,325 \text{ кг/м}^3$$

$L_{\text{вент}}$ - количество организованного притока в здание при механической вентиляции, м³/ч

$$L_{\text{вент}} = 0,35 * n_{\text{в2}} * A_{\text{ж}}$$

$$L_{\text{вент}} = 0,35 * 3 * 13739 = 14425,95 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

$$G_{\text{инф}} = (A_{\text{ок}} / R_{\text{н, ок}}^{\text{тр}}) (\Delta p_{\text{ок}} / 10)^{2/3} + (A_{\text{дв}} / R_{\text{н, дв}}^{\text{тр}}) (\Delta p_{\text{дв}} / 10)^{1/2}$$

$$G_{\text{инф}} = (10,4 / 0,57) / (64,88 / 10)^{2/3} + (234,2 / 1,32) / (118,9 / 10)^{1/2} = 674 \text{ кг/ч}$$

где $\Delta p_{\text{ок}}$, $\Delta p_{\text{дв}}$ - соответственно расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха, Па, для окон и балконных дверей и входных наружных дверей, определяют по формуле

$$\Delta p = 0,55H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0,03\gamma_{\text{н}}v^2,$$

для окон и балконных дверей с заменой в ней величины 0,55 на 0,28 и с вычислением

Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. инф. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-331	25

удельного веса по формуле

$$\gamma = 3463 / (273 + t) \quad , \text{ при температуре воздуха равной } t_{от} \quad ,$$

Где

t – температура воздуха: внутреннего (для определения СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003) – принимается согласно оптимальным параметрам по ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 30494 и СанПиН 2.1.2.2645; наружного (для определения СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003) – принимается равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330;

v – максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16% и более, принимаемая по СП 131.13330.

5. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания:

$$k_{быт} = k_{быт1} + k_{быт2}$$

$$k_{быт1} = ((17 \cdot 13739) + (55 \cdot 2165)) / (97230,5 \cdot (20 + 6,5)) = 0,17$$

где $Q_{быт}$ – величина бытовых тепловыделений на 1 м² расчетной площади

– принимаем 17 Вт/м² для жилых помещений, 55 Вт/м² для встроенных помещений

6. Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации

Теплоступления через светопрозрачные конструкции от солнечной радиации в течение отопительного периода:

$$Q_{рад}^{год} = \tau_{ок1} \cdot \tau_{ок2} \cdot (A_{ок1} \cdot I_1 + A_{ок2} \cdot I_2 + A_{ок3} \cdot I_3 + A_{ок4} \cdot I_4), \text{ МДж/год}$$

Ориентация по сторонам света	$A_{окi}, \text{ м}^2$	$I_i, \text{ МДж} / (\text{м}^2 \text{ год})$	$A_{окi} \cdot I_i, \text{ МДж} / \text{год}$
СЗ	1428,2	825	1 178 265
ЮВ	904,8	1480	1 339 104
ЮЗ	254,6	1480	376 808
Суммарно:	2587,6		2 894 177

Взам. инв. №						Лист
Инв. № подл.						26
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-331

$$Q_{\text{рад}}^{\text{зод}} = 0,9 \cdot 0,8 \cdot 1894177 = 2083807,44 \text{ МДж/год}$$

7. Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации:

$$k_{\text{рад}} = (11,6 \cdot 2083807) / (97230 \cdot 5777) = 0,043 \text{ Вт/(м}^2\text{С)}$$

8. Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

$$q_{\text{от}}^{\text{р}} = (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}} - (k_{\text{быт}} + k_{\text{рад}}) \cdot \nu \cdot \zeta) \cdot (1 - \xi) \cdot \beta_{\text{н}}$$

$$q_{\text{от}} = ((0,104 + 0,17 - (0,137 + 0,043) \cdot 0,82 \cdot 0,95)) \cdot 1,07 = 0,133 \text{ Вт/(м}^3\text{С)}$$

где:

ν – коэффициент снижения теплоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций: $\nu = 0,7 + 0,000025(\text{ГСОП} - 1000) = 0,7 + 0,000025(5777 - 1000) = 0,82$

ζ – коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления: $\zeta = 0,95$;

ξ – коэффициент, учитывающий снижение теплотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление: $\xi = 0$;

$\beta_{\text{н}}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления: $\beta_{\text{н}} = 1,07$

Нормируемое (базовое) значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, в соответствии с табл. 14 СП 50.13330.2012 с учетом уменьшения на 20%:

$$q_{\text{от}}^{\text{нр}} = 0,232 \text{ Вт/(м}^3\text{С)}.$$

$q_{\text{от}}^{\text{р}} \leq q_{\text{от}}^{\text{нр}}$ – следовательно, здание удовлетворяет требованиям п.10.1 СП 50.13330.2012 к удельной расчетной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания.

9. Класс энергосбережения здания

Величина отклонения расчетного значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-331			

$$K=100*(0,133-0.232)/0.232= -43\%$$

В соответствии с табл.15 СП 50.13330.2012, зданию можно присвоить класс энергосбережения: очень высокий А.

10.Энергетические нагрузки здания

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

$$q= 0.024*5777*0.1332= 18,39 \text{ кВт ч/ (м}^3 \text{ год)}$$

или

$$q= 0.024*5777*0,132*97230/ 30685,8=112,4 \text{ кВтч/(м}^2 \text{ год)}$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период:

$$Q_{от \text{ год}}= 0,024*577*97230*0,133= 1\ 788\ 008 \text{ кВтч/(м}^2 \text{ год)}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период:

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

$$Q_{общ \text{ год}}= 0,024*5777*97230*(0,104+0,17)= 3\ 645\ 997 \text{ кВтч / год}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

11. Энергетический паспорт здания

1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	24.05.2019
Адрес здания	г. Челябинск
Разработчик проекта	ООО «ЕСК-Проект»
Адрес и телефон разработчика	г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 44Д.
Шифр проекта	269-ЕП-2018-ЭЭ.1
Назначение здания, серия	Жилой дом со встроенными административными помещениями
Этажность, количество секций	23 этажей
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей или служащих	-
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	С несущими стенами, бескаркасное

2 Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	$^{\circ}\text{C}$	-34
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{om}	$^{\circ}\text{C}$	-6,5
3 Продолжительность отопительного периода	z_{om}	сут/год	218
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	$^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$	5777
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{в}$	$^{\circ}\text{C}$	+20
6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	$^{\circ}\text{C}$	-
7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	$^{\circ}\text{C}$	-

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	$A_{om}, \text{м}^2$	30685,8	
9 Площадь жилых помещений	$A_{ж}, \text{м}^2$	13739	
10 Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_p, \text{м}^2$	2165,1	
11 Отапливаемый объем	$V_{om}, \text{м}^3$	97230,5	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,2	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	269-ЕП-2018-ЭЭ1	Лист
							29

13 Показатель компактности здания	$K_{\text{комп}}$	0,193	
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{\text{н}}^{\text{сум}}, \text{м}^2$	18762	
Фасадов	$A_{\text{фас}}$	12894	
Стен (раздельно по типу конструкции):	$A_{\text{стн}}$	8648	
Стены жилой части Железобетон (ГОСТ 26633), толщина 120 мм $\lambda A1=1.92\text{Вт}/(\text{м}^1\text{С})$ + утеплитель плиты минераловатные (ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФАС или аналог) толщиной 100 мм $\lambda A2=0.04\text{Вт}/(\text{м}^1\text{С})$	$A_{\text{стн}1}$	1408,6	
Стен детского сада 1.Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530($\rho=1400\text{кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta 1=0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda A1=0.58\text{Вт}/(\text{м}^1\text{С})$ 2.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, толщина $\delta 2=0.10\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda A2=0.038\text{Вт}/(\text{м}^1\text{С})$	$A_{\text{стн}2}$	1107,4	
Стены в земле жилой части	$A_{\text{стн}3}$		
Окон жилой части:	$A_{\text{ок}1}$	2304	
СВ		0	
СЗ		1264	
ЮВ		814	
ЮЗ		226	
Окон ЛЛУ (ЮВ) жилой части:	$A_{\text{ок} \text{ ллу}}$	10,4	
Балконных дверей наружных переходов жилой части	$A_{\text{дв} \text{ н. п.}}$	212	
Входных дверей жилой части	$A_{\text{дв}, \text{м}2}$	22,2	
Окон детского сада:	$A_{\text{ок}2}$	241,2	
СВ		0	
СЗ		145	
ЮВ		74	
ЮЗ		22,2	
Окон ЛЛУ (ЮВ) детского сада:	$A_{\text{ок} \text{ ллу}}$	25,6	
Входных дверей детского сада	$A_{\text{дв}, \text{м}2}$	32,8	
Покров	$A_{\text{покр}}$	1750,6	
Основные покрытия		1620	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

269-ЕП-2018-331

Лист

30

Покровий ЛК		130,6	
Пол по грунту:	А1 зона	358,77	
	А2 зона	329,29	
	А3 зона	299,4	
	А4 зона	461	

4 Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:				
Стен жилой части	$R_{o,ст}^{np}$	2,205	2,5	
Стен детского сада	$R_{o,ст}^{np}$	2,29	2,44	
Стен в грунте	$R_{o,ст}^{np}$	1,97	3,41	
Окон жилой части	$R_{o,ок1}^{np}$	0,6	0,57	
Окон детского сада	$R_{o,ок2}^{np}$	0,62	0,59	
Дверей жилой части	$R_{дв1}$		1,32	
Дверей детского сада	$R_{дв2}$		1,37	
Покровий	$R_{o,черд}^{np}$	4,16	4,52	
Покровий ЛЛУ		3,72	4,35	
Пол по грунту			4,6	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

269-ЕП-2018-331

Лист

31

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16 Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$		0,54
17 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_v, \text{ч}^{-1}$		0,53
18 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, \text{Вт}/\text{м}^2$		17; 55
19 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}, \text{руб}/\text{кВт}\cdot\text{ч}$		-

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$	0,141	0,104
21 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$		0,17
22 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$		0,137
23 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$		0,043

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
24 Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,95
25 Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии	ξ	0

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

269-ЕП-2018-ЭЭ1

Лист

32

поквартирного учета тепловой энергии на отопление		
26 Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	-
27 Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,82
28 Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	1,13

8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
29 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{ом}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{C})$	0,133
30 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{ом}^{np}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{C})$	0,232
31 Класс энергосбережения		A
32 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		соответствует

9 Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$	18,4
		$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$	112,4
34 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{ом}^{\text{год}}$	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{год})$	1788008
35 Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{\text{год}}$	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{год})$	3645997

Взам. инв. №

Подпись и дата

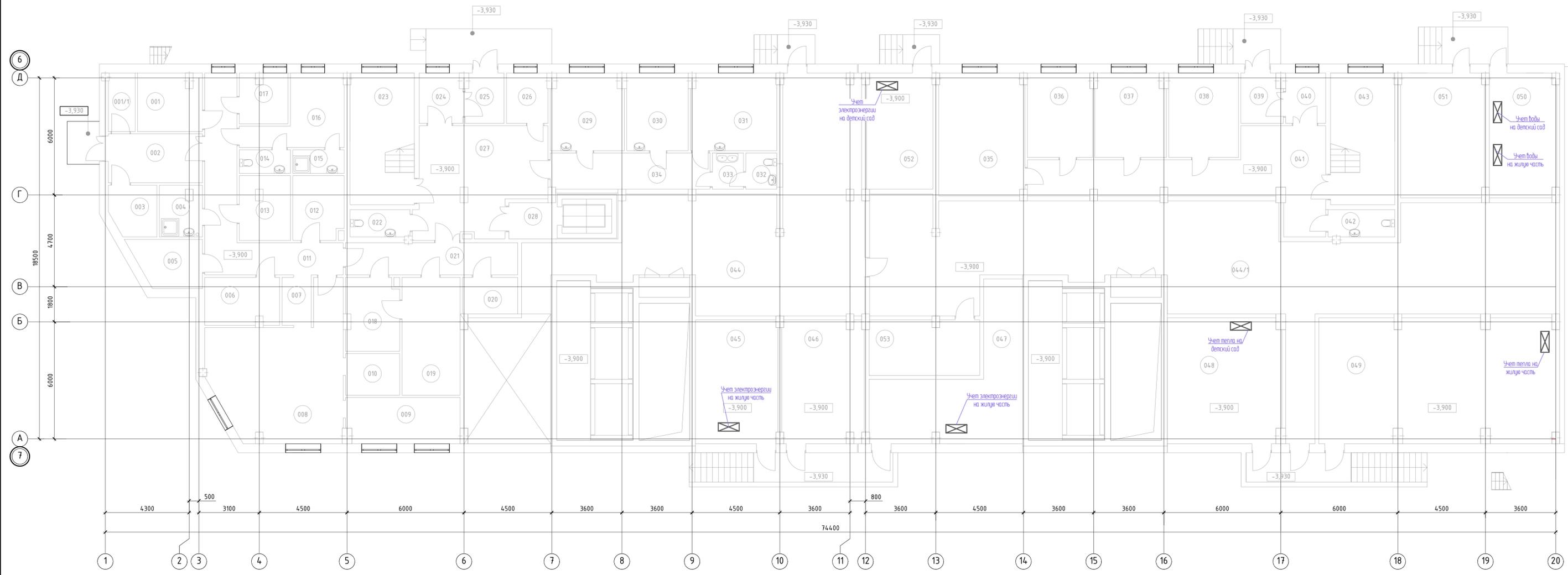
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

269-ЕП-2018-ЭЭ1

Лист

33



Экспликация помещений			
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
001	Блок охлаждаемых камер	9,67	
001	Кладовая отходов	4,12	
002	Коридор	12,12	
003	Склад возвратной тары	6,14	
004	КУИ	5,62	
005	Склад сухих продуктов	8,31	
006	Мясо-рыбный цех	9,25	
007	Разделочная	3,69	
008	Горячий цех	42,46	
009	Холодный цех	13,67	
010	Моечная кухонной посуды	5,92	
011	Коридор	26,07	
012	Овощной цех	8,47	
013	Кладовая овощей с первичной обработкой	8,49	
014	С/у персонала пищеблока ДОО	3,16	
015	Душевая персонала пищеблока ДОО	3,16	
016	Гардероб персонала пищеблока ДОО	13,40	
017	Кабинет заведующего производством	6,26	
018	Гладильная	10,06	
019	Стиральная	18,00	
020	Кладовая чистого белья	5,32	
021	Коридор	14,55	
022	С/у	4,30	
023	Лестничная клетка ДОО	22,24	

Экспликация помещений			
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
024	Тамбур	5,63	
025	Тамбур	4,99	
026	Помещение охраны	5,45	
027	Холл	33,90	
028	Лифтовой холл	4,58	
029	Процедурный кабинет	14,60	
030	Кабинет логопеда-дефектолога	12,54	
031	Медицинский кабинет	17,38	
032	С/у	2,95	
033	С/у	2,95	
034	Коридор	15,14	
035	Комната персонала	27,61	
036	Кабинет методиста	14,35	
037	Кабинет заведующей	15,48	
038	Бухгалтерия	15,49	
039	Тамбур	5,33	
040	Тамбур	5,29	
041	Холл	39,86	
042	С/у	4,78	
043	Лестничная клетка ДОО	22,24	
044	Техническое помещение	133,69	
044	Техническое помещение	183,67	
045	Электрощитовая жилого дома	26,73	
046	Венткамера ДОО	25,95	

Экспликация помещений			
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
047	Электрощитовая жилого дома	36,03	
048	ИТП ДОО	37,47	
049	ИТП жилого дома	77,84	
050	Водомерный узел	22,58	
051	Насосная жилого дома	27,32	
052	Электрощитовая ДОО	20,11	
053	Венткамера общеобменная вытяжная ДОО	16,00	
Общая площадь		1142374,178,1476	

				269-ЕП-2018-331		
				г. Челябинск, Центральный р-н		
Изм.	Н.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ГИП	Коваль				05.19	Жилой дом (стр. №5) со встроенным детским садом на 125 мест на участке 2-го этажа 1 очереди микрорайона Западный луч в Центральном районе г. Челябинска
Разраб.	Сапронова				05.19	Стадия
Провер.						Лист
Н.контр.	Коваль				05.19	Листов
				План расстановки приборов учета энергоресурсов		
				ЕСК-ПРОЕКТ		
				Формат А1		