

Общество с ограниченной ответственностью
«Проектное Бюро «ЖУКОВ И ПАРТНЕРЫ»

690001, Владивосток, ул. Пушкинская, 109 оф.501 тел/факс: 8 (423) 226-37-95

E-mail: office@projectvl.ru

Многоквартирный жилой дом (корпус 1-3) со встроенно-пристроенными помещениями и автостоянкой, расположенный в районе ул.Алеутская, 65а в г.Владивостоке

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

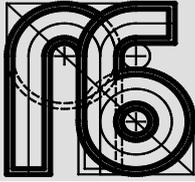
Раздел 11-1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов

19-02-01(К1)-ЭЭ

Том 11.1

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

г. Владивосток
2021



Общество с ограниченной ответственностью
«Проектное Бюро «ЖУКОВ И ПАРТНЕРЫ»

690001, Владивосток, ул. Пушкинская, 109 оф.501 тел/факс: 8 (423) 226-37-95

E-mail: office@projectvl.ru

Многоквартирный жилой дом (корпус 1-3) со встроенно-пристроенными помещениями и автостоянкой, расположенный в районе ул.Алеутская, 65а в г.Владивостоке

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

19-02-01(К1)-ЭЭ

Том 11.1

Генеральный директор

К.А. Жуков

Главный инженер проекта

П.А. Иванов

г. Владивосток
2021

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Состав проектной документации по объекту: «Многоквартирный жилой дом (корпус 1-3) со встроенно-пристроенными помещениями и автостоянкой, расположенный в районе ул. Алеутская, 65а в г. Владивостоке» приведен в томе 1.1, шифр 19-02-01(К1)-СП.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №							
					19-02-01(К1)-СП					
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
		ГАП		Максимов			04.21			
		Разработал		Иванов						
		ГИП		Иванов			04.21			
Состав проектной документации								Стадия	Лист	Листов
								П	1	1
								ООО «ПБ «Жуков и партнеры» Г.Владивосток		

В лестничных клетках, технических помещениях в электрощитовых в автостоянке	- конвекторы Универсал ТБ;- регистры из гладких труб; - электрические конвекторы фирмы «Noirot» или аналог. воздушно-отопительными агрегатами с температурами теплоносителя 85/60°С.
Регулирующие приборы для системы отопления	На коридорных коллекторах предусмотрена установка запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов, балансировочного клапана (выход на этаж)
Трубопроводы отопления	Горизонтальная поквартирная разводка выполнена из труб сшитого полиэтилена с рабочим давлением PN 10 атм. в защитной гофротрубе. Стояки и магистральные трубопроводы Ду ≤ 50мм выполнены из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75, Ду> 50мм – из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.
Системы вентиляции жилая часть: электрощитовые, ИТП, насосные: помещения общественного назначения: автостоянка:	- приточно-вытяжная с естественным естественным и механическим побуждением с выпуском воздуха в пространство «теплого» чердака; - приточно-вытяжная с механическим побуждением; предусматривается возможность устройства систем приточной и вытяжной механической вентиляции автономной от вентиляции жилой части здания; Над входными дверями в офисные помещения и магазин установить водяные ВТЗ (воздушно-тепловые завесы) фирмы «Тепломаш» или аналог. Теплоснабжение приточных установок обеспечивается от распределительной гребенки, расположенной в секционных узлах с установкой контрольно-измерительных приборов, балансировочной арматуры и счетчика приточно-вытяжная с механическим побуждением; Въездные ворота, рампа, а также эвакуационные выходы из автостоянки оборудованы ВТЗ.
Основными потребителями электроэнергии являются:	- светоограждение; - аварийное и эвакуационное освещение; - лифты; - системы охранно-пожарной сигнализации и видеонаблюдения, сети связи; - системы автоматизации и диспетчеризации; - водопроводные насосные станции; - системы дымоудаления и подпора воздуха; - насосные станции пожаротушения; - ИТП;

Взамен инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подл	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

- электрическое освещение;
- электрооборудование жилых квартир;
- электроприемники системы охранно-пожарной сигнализации и оповещения о пожаре;
- слаботочные системы;
- системы автоматизации и диспетчеризации;
- лифты;
- бытовые электроприборы;
- системы дымоудаления и подпора воздуха;
- насосные станции пожаротушения;
- сантехническое оборудование;

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;

Теплопотребление зданий составляет

Наименование	Периоды года t_n град	Расход тепла Гкал/ч			
		Отопл. жилья	Отопл. н/ж	Вентил.	Общий
Корпус 1 (Зона1)	-23	0,414	0,026	0,030	0,470
Корпус 1 (Зона2)		0,106			0,106
Корпус 2		0,360	0,026	0,033	0,419
Корпус 3		0,290	0,025	0,033	0,348
Автостоянка		0,093		0,343	0,436
ВТЗ		0,210			0,210
ГВС		0,598			0,5968
ИТОГО					2,586

Потребность в водоснабжении

Наименование системы		Расчетные расходы			Примечание
		м ³ /сут	м ³ /ч	л/с	
: I зона (206кв.)					
Жилая часть	Общий расход, в том числе:	72,03	7,58	3,14	
	- холодный	46,3	4,25	1,81	
	- горячий	25,73	4,48	1,88	
Нежилая часть	Общий расход, в том числе:	1,38	0,93	0,57	
	- холодный	0,91	0,60	0,38	
	- горячий	0,47	0,50	0,33	
II зона (158кв.)					
Жилая часть	Общий расход, в	55,23	6,29	2,66	

Взамен инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подл	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

4

	том числе:				
	- холодный	35,5	3,12	1,38	3x2,9л/с
	- горячий	19,73	3,68	1,58	
III зона					
Жилая часть	Общий расход, в том числе:	8,82	1,899	0,97	
	- холодный	5,67	1,0	0,53	3x2,9л/с
	- горячий	3,15	1,14	0,60	

Потребность в электроэнергии:

Основные потребители:	Годовой расход электроэнергии –кВт*ч
Корпус 1 ВРУ1.1	832000
Корпус 1 ВРУ1.2	754560
Корпус 1 ВРУ1.3	476800
Корпус 2 ВРУ2.1	1130240
Корпус 2 ВРУ2.2	458880
Корпус 3 ВРУ3.1	984000
Корпус 3 ВРУ3.2	477440
Автостоянка ВРУ3	286720

Установленная мощность электроприемников:

Наименование	Р _у , кВт
Квартиры 1 комн	870
Квартиры 2 комн	2592
Квартиры 3 комн	2538
Квартиры 4 комн	900
Квартиры 5 комн	22
Квартиры 8 комн	25
Лифты пассажирские	37,8
Лифты грузопассажирские	30
Насосная станция 1шт.	14,9
ИТП 1шт.	17,0
офисные помещения	349,4
Нежилые (магазин) помещения	80,0
Оборудование СС	55,9
Сети домоуправления	26,4
Автостоянка	113,4
Наружное освещение	1,2
Итого	7672,9

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

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

5

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

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;

Расчет соответствующих показателей см. ниже в расчетной части и в энергопаспорте отдельно для корпусов №1,2,3. Для автостоянки расчет данных показателей не выполняется согласно СП 50.13330.2012 Тепловая защита, т.к. в автостоянке внутренняя температура воздуха менее +12°C.

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);

Расчет соответствующих показателей см. ниже в расчетной части и в энергопаспорте отдельно для корпусов №1,2,3. Для автостоянки расчет данных показателей не выполняется согласно СП 50.13330.2012 Тепловая защита, т.к. в автостоянке внутренняя температура воздуха менее +12°C.

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;

Расчет соответствующих показателей см. ниже в расчетной части и в энергопаспорте отдельно для корпусов №1,2,3. Для автостоянки расчет данных показателей не выполняется согласно СП 50.13330.2012 Тепловая защита, т.к. в автостоянке внутренняя температура воздуха менее +12°C.

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);

Проектируемые здания при вводе в эксплуатацию должны соответствовать следующим требованиям энергетической эффективности: величины сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций должны быть не менее расчетных приведенных сопротивлений, указанных в проекте; величина расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания – не более нормируемого значения; а также указанных мероприятий по энергосбережению.

При строительстве применять материалы ограждающих конструкций, принятые в проекте. Перед монтажом утеплителя стен и кровли произвести проверку степени увлажнения. Допустимая степень увлажненности в соответствии с ГОСТ на применяемый материал.

При эксплуатации приборов учета электроэнергии, водоснабжения и отопления производить поверку в соответствии с требованиями завода-изготовителя. Производить очистку (промывку) системы отопления с периодичностью 1 раз в 5 лет. Применять для нужд освещения энергосберегающие

Взамен инв.№							19-02-01(К1) - ЭЭ	Лист
Подпись и дата							19-02-01(К1) - ЭЭ	8
Инв.№ подл							19-02-01(К1) - ЭЭ	8
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

лампы. Монтаж систем отопления выполнить в соответствии с проектом с применением регулирующей арматуры и тепловой изоляции трубопроводов.

По окончании строительства объекта и ввода его в эксплуатацию, необходимо провести энергоаудит с соблюдением установленных методик обследования, использованием установленного оборудования (тепловизор, расходомеры), с отображением фактических показателей в энергетическом паспорте объекта обследования.

Вводимые в эксплуатацию при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте здания должны быть оборудованы:

- отопительными приборами, используемыми в местах общего пользования, с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);
- лифтами 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;
- теплообменниками для нагрева воды на горячее водоснабжение с устройством автоматического регулирования ее температуры, установленными на вводе в здание или части здания;
- приборами учета энергетических и водных ресурсов, установленными на вводе в здание; – устройствами, оптимизирующими работу вентсистем (воздухо-пропускные клапаны в окнах или стенах, автоматически обеспечивающие подачу наружного воздуха по потребности);
- регуляторами давления воды в системах холодного и горячего водоснабжения на вводе в здание;
- энергосберегающими осветительными приборами в местах общего пользования.

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

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:

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

Архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технологические решения должны быть выполнены в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»

К обязательным техническим требованиям относятся поэлементные, комплексное и санитарно-гигиеническое требования к теплозащитной оболочке здания Основные требования, влияющие на энергетическую эффективность зданий,

Взамен инв.№							Подпись и дата							Инв.№ подл							Лист		
																						9	
												19-02-01(К1) - ЭЭ											
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата																		

строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям:

- применение энергосберегающих светопрозрачных конструкций;
 - применение утепленных дверных заполнений и ворот (при наличии);
- невысокий коэффициент компактности здания с целью уменьшения расчетной величины удельной теплозащитной характеристики здания по сравнению с нормируемым значением.
- применение доводчиков на входной группе;
 - применение в планировочных решениях тамбуров с целью уменьшения теплопотерь основного объема;
 - утепление многослойных ограждающих конструкций (стены, покрытие, перекрытие над проездом или выступающими частями здания (при их наличии));
 - приведенные сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций здания должны быть не меньше, чем нормируемые величины (достаточность утепления конструкций);
 - ограничение минимальной температуры и недопущению конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающих конструкций в холодный период года - выполнения требований по теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года;
 - выполнение требований по воздухопроницаемости ограждающих конструкций;
 - выполнение требований по влажностному состоянию ограждающих конструкций;
 - выполнение требований по теплоусвоению поверхности полов;
 - выполнение требований по расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий.

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

Проектирование здания осуществляется с учетом требований к ограждающим конструкциям в целях обеспечения:

- заданных параметров микроклимата, необходимых для жизнедеятельности людей и работы технологического или бытового оборудования;
- тепловой защиты;
- защиты от переувлажнения ограждающих конструкций;
- эффективности расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию;
- необходимой надежности и долговечности конструкций.

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

1) Использование в качестве утеплителя ограждающих конструкций эффективных теплоизоляционных материалов:

- устройство наружных ограждающих конструкций с теплозащитой из каменноватного утеплителя 150мм в составе вентфасада;
- устройство утепления наружных стен выходов на кровлю плитами из минеральной ваты толщиной 150мм;
- утепление кровли здания экструзионным пенополистиролом толщиной 150мм;
- предусматривается утепление перекрытия между автостоянкой и первым этажом со стороны автостоянки минераловатным утеплителем -120мм, а также в пироге пола 1 этажа каменноватным утеплителем -30мм.

2) Устройство за входными дверями в жилую часть утепленных тамбурных помещений, устройство тепловых завес на входах в офисные помещения, устройство тамбуров на выходах на эвакуационные переходные балконы;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	19-02-01(К1) - ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Интв.№ подл	Подпись и дата	Взамен интв.№					

Проектные решения по применяемым системам теплоснабжения, внутреннего освещения, включая инженерные системы, обеспечивающим достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, соответствуют техническим требованиям.

Согласно Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" в данной проектной документации отражены технологии и материалы, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, а именно:

Для экономии энергоресурсов в проекте применены конструкции выполняющие требования СП 50.11130.2012 «Тепловая защита зданий».

При проектировании теплозащиты зданий различного назначения следует применять, как правило, типовые технические решения и изделия полной заводской готовности, в том числе конструкции комплектной поставки, со стабильными теплоизоляционными свойствами, достигаемыми применением эффективных теплоизоляционных материалов с минимумом теплопроводных включений и стыковых соединений в сочетании с надежной гидроизоляцией, не допускающей проникновения влаги в жидкой фазе и максимально сокращающей проникновение водяных паров в толщу теплоизоляции.

Взаимное расположение отдельных слоев ограждающих конструкций способствует высыханию конструкций и исключает возможность накопления влаги в ограждении в процессе эксплуатации.

Ограждающие конструкции обладают необходимой прочностью, жесткостью, устойчивостью, долговечностью, удовлетворяют общим архитектурным, эксплуатационным, санитарно-гигиеническим требованиям соответствующих нормативных документов и СанПиН.

Требуемая степень долговечности ограждающих конструкций обеспечивается применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды), а также соответствующими конструктивными решениями, предусматривающими в случае необходимости специальную защиту элементов конструкций, выполняемых из недостаточно стойких материалов.

Выбор теплоизоляционного материала производится только из материалов, предназначенных для ограждающих конструкций, удовлетворяющих требованиям экологической и пожарной безопасности, деструкционной стойкости.

Для обеспечения лучших эксплуатационных характеристик в многослойных конструкциях зданий с теплой стороны располагаются слои с большей теплопроводности и с большим сопротивлением паропроонианию, чем наружные слои.

При проектировании зданий для повышения пределов огнестойкости и снижения пожарной опасности внутренней и наружной поверхностей стен предусматривается устройство облицовки из негорючих материалов или штукатурки, а для защиты от воздействия влаги и атмосферных осадков - дополнительно окраска водостойкими составами, выбираемыми в зависимости от материала стен и условий эксплуатации. Ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, предохраняются от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции.

Долговечность теплоизоляционных конструкций и материалов должна быть более 25 лет; долговечность сменяемых уплотнителей - более 15 лет.

Взамен инв.№							Подпись и дата							Инв.№ подл							Лист			
																					12			
																		19-02-01(К1) - ЭЭ						
Изм.		Кол.уч		Лист		№ док.		Подп.		Дата														

к) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, ..., на которые требования ... 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....;

Согласно Федеральному закону N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» собственники зданий, строений, сооружений, собственники помещений обязаны обеспечивать соответствие зданий, строений, сооружений, установленным требованиям энергетической эффективности и требованиям их оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением требований, обеспечение выполнения которых в соответствии с настоящим Федеральным законом возложено на других лиц) в течение всего срока их службы путем организации их надлежащей эксплуатации и своевременного устранения выявленных несоответствий.

Решения, направленные на эффективное использования тепловой энергии:

- применение теплообменного и насосного оборудование с использованием автоматики, предусматривающей количественно качественное регулирование;

- установка электро- и водосчётков;

- применение отопительных приборов с максимальной теплоотдающей способностью и оснащённых термостатами для автоматического регулирования температуры.

- изоляция узла управления, трубопроводов системы теплоснабжения приточных вентиляционных систем современными теплоизоляционными материалами с низким коэффициентом теплопроводности и низким коэффициентом влагопоглощения;

- применение современных изоляционных материалов;

Решения, направленные на эффективное использования электроэнергии:

- применение энергоэффективного электротехнического и светотехнического оборудования; вентиляторов, укомплектованных электродвигателями с частотным регулированием; оборудования, имеющего высокий КПД; отопительного и вентиляционного оборудования с продолжительным сроком службы;

- снижение до минимально возможного уровня потерь мощности при передаче электроэнергии; исключение нерационального расхода электроэнергии;

- оснащение электроустановок приборами учета электрической энергии;

- применением люминесцентных светильников с повышенным световым потоком и меньшей мощностью;

- современное оборудование имеет улучшенные светотехнические характеристики и более длительные сроки службы;

- снижение потерь напряжения и мощности при передаче электроэнергии предусматривается за счет рационального построения схемы электроснабжения, размещения оборудования и сетей;

- местное, дистанционное с помощью оперативного персонала или автоматическое управления - в зависимости от требуемых параметров;

- учёт электроэнергии организуется счётчиком Меркурий.

Решения, направленные на эффективное использования водных ресурсов:

- применение запорной арматуры, обеспечивающей герметичность класса «А» в течение всего срока эксплуатации (50-70 лет);

Взамен инв.№							19-02-01(К1) - ЭЭ	Лист
								13
Подпись и дата							19-02-01(К1) - ЭЭ	13
Инв.№ подл							19-02-01(К1) - ЭЭ	13
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

-подбор диаметров подающих трубопроводов произведён с учетом норм и правил, необходимых для оптимальной работы системы холодного водоснабжения.

Архитектурно-планировочные мероприятия:

-приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций не меньше нормируемых значений;

-температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций не ниже минимально допустимых значений;

-заполнение светопроемов, установленных в наружных ограждающих конструкциях, конструкциями с теплозащитными характеристиками не хуже требуемых.

Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия установленным требованиям энергетической эффективности представлено теплотехническим расчетом. Утепление наружных ограждающих конструкций предусмотрено проектом с обеспечением нормативного требуемого сопротивления теплопередаче, на основании теплотехнического расчета.

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

Учет тепловой энергии:

От коридорного коллектора проектируются штуцеры на каждую квартиру с установкой квартирных счетчиков SonoSelect10.

Для отопления каждого н/жилого помещения общественного назначения проектируется коллектор со шкафчиком с возможностью установки счетчиков.

На площадях арендуемых помещений 1-ого этажа установлены распределительные коллекторы со счетчиками. Установка счетчиков обеспечивается собственником арендуемых площадей.

Учет электроэнергии:

Коммерческий учет потребляемой абонентами электроэнергии предусмотрен на границе балансовой и эксплуатационной принадлежности - на кабельных конечниках на вводных панелях в РУ-0,4кВ. Приборы учета приняты многотарифные марки Меркурий 234ART классом точности 1, с интерфейсом RS-485, подключаемые через трансформаторы тока и прямого включения Меркурий234ART классом точности 1. В этажных УЭРМ для учета электроэнергии квартир предусмотрены многотарифные приборы учета прямого включения Меркурий 234 ART-01 ORL1, 5-60A/220Вкл.т.1/2,0 с интерфейсом RS-485 с функцией (O) контроля и управления нагрузкой через встроенное реле отключения нагрузки. Трансформаторы тока для подключения счётчиков индивидуальные и выбираются в соответствии с ПУЭ гл.1.5.17 и РМ2559.

Учет водопотребления:

Водопроводный ввод и водомерный узел располагаются на -3 этаже в корпусе №2. Для учёта потребления горячей воды, на трубопроводе подачи воды в ИТП предусматривается водомерный узел, размещаемый в помещении насосной станции водоснабжения. Водомерный узел принят со счётчиком типа ВМГи-50 калибром 50мм с импульсным выходом сигнала. На вводах в санузлах каждой квартиры устанавливаются узлы учета. Узлы учета в составе: - запорная арматура; - механический фильтр; - регулятор давления с манометром для снижения избыточного давления у сантехприборов (только на этажах, где давление может превышать допустимое); - квартирный водосчетчик Ø15 с импульсным выходом; -

Взамен инв.№							Лист
Подпись и дата							19-02-01(К1) - ЭЭ
Инв.№ подл							14
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

обратный клапан. На ответвлениях трубопроводов к нежилым помещениям общественного назначения на 1 этаже: ПУИ, помещение консьержа, в каждом с/у устанавливается запорная арматура, узел учета ХВС, регулятор давления, обратный клапан

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

Проектная документация разработана на основании технического задания на проектирование и с учётом требований нормативно-регламентирующих документов.

Проектная документация содержит основные принципиальные архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения.

Обоснованием выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, принятых в проекте, является соответствие требованиям экологических, санитарно-технических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации в соответствии с Постановлением правительства РФ от 26 декабря 2014 года № 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и в соответствии с частью 1 статьи 6 Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" Правительство Российской Федерации, и обеспечение безопасной для жизни и здоровья людей в процессе эксплуатации объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Обоснованием функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технологических решений направленных на повышение энергетической эффективности, является соблюдение норм и требований нормативной документации:

для теплозащиты здания - СП 50.13330.2012 (поэлементные требования, комплексные требования, санитарно-гигиенические требования);

для электроснабжения выполнением СП и ГОСТов и расчетами по оптимальному потреблению и снабжению электроэнергией приведены в разделе проектной документации 138-У-19-012-ИОС1.1;

для системы горячего водоснабжения соблюдением требований СП 61.13330.2012;

для системы снабжения водой согласно расчетам, изложенным в разделе проектной документации 138-У-19-012-ИОС2;

для систем отопления и вентиляции соблюдением норм СП 60.13330.2012, расчетами и оптимальной расстановкой приборов по отоплению и вентиляции;

Раздел «Мероприятия по обеспечению требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов» выполняется на основании:

Взамен инв.№							19-02-01(К1) - ЭЭ	Лист 15
Подпись и дата							19-02-01(К1) - ЭЭ	Лист 15
Инв.№ подл							19-02-01(К1) - ЭЭ	Лист 15
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

-ФЗ-261 от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.»

Оценка теплозащиты здания проводится в соответствии с требованиями п. 5.1.СП 50.13330.2012 для зданий производственного назначения с принятой средней расчетной температурой внутреннего воздуха +5°C (менее +12°C).

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

Проектируемое сооружение представляет собой три односекционных многоквартирных корпуса, расположенных на едином стилобате, в который встроена трехуровневая подземная автостоянка. Над верхним жилым этажом каждого корпуса предусмотрено техническое пространство высотой 1,79м для прокладки инженерных коммуникаций. Первые этажи корпусов нежилые и предназначены для размещения: входных групп в жилую часть; офисных помещений класса функциональной пожарной опасности Ф4.3; магазина класса функциональной пожарной опасности Ф3.1.

В стилобате располагается трехуровневая подземная автостоянка. Автостоянка запроектирована под корпусами и дворовой территорией в границах отведенного земельного участка. Форма автостоянки многоугольная, общий максимальный габарит – 77,15 x 95,2м. Автостоянка имеет переменную этажность. Минус первый уровень на отм. -4,500м и минус второй уровень на отм. -8,100м имеют большую площадь и расположены под всеми тремя корпусами. Минус третий уровень на отм. -11,700м имеет меньшую площадь и не распространяется под Корпус 3.

Количество этажей по корпусам 1/2/3– 30/ 23/ 17 этажей соответственно.

Этажность по корпусам 1/2/3 – 27/ 20/15 этажей соответственно

Высота подземных этажей – от 3,2 м до 3,3 м (от ур.ч.п. до потолка)

Высота 1 этажа первого корпуса- 4,05м (от ур.ч.п. до потолка), высота первого этажа 2,3 корпусов- 4,5 м (от ур. ч.п. до потолка).

Высота жилых этажей для корпусов 2,3 – 3 м (от ур.ч.п. до потолка), высота жилых этажей корпуса №1, этаж 2-21 -3,0 м (от ур. ч.п. до потолка), этаж 22-23 -3,3 м (от ур. ч.п. до потолка), этаж 24-26 - 3,15м (от ур. ч.п. до потолка) ,27 этажа -3,6 м (от ур. ч.п. до потолка).

Высота технического пространства для прокладки инженерных коммуникаций 1,79 м (от ур.ч.п. до потолка) Высота отметки пола верхнего жилого этажа (15,20,30 эт.) +47,700м; +64,200 м;+87,900 м.

Верхняя отметка зданий (лестнично-лифтового узла) (15,20,30 эт.) +57,820м; +74,316м; +98,620м. Отметка здания по парапету (15,20,30 эт.) +54,760м; +71,260 м; +95,920м.

Отметка низа окна последнего жилого этажа (15,20,30 эт.) +48,530м; +65,050м; +87,900м.

Взамен инв.№							19-02-01(К1) - ЭЭ	Лист
Подпись и дата							16	
Инв.№ подл								
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Пожарно-техническая высота здания, определенная в соответствии с п. 3.1 СП1.13130.2009, для корпуса №1 составляет 87,9 м, для корпусов № 2,3 составляет не более 75 м.

Площадь застройки – 4776,9 кв.м.

Общая площадь комплекса – 49965,61 кв.м., в т.ч. общая площадь подземной части – 12779,9 кв.м., общая площадь наземной части – 36412,11,0 кв.м., площадь эксплуатируемой кровли стилобата (с коэф 0,3) – 773,6 кв.м.

Строительный объем комплекса – 204707,9 куб.м. в т.ч. подземный – 52464,1 куб.м., наземный – 152243,8 куб.м.

Количество квартир – 390 кв.

Количество жильцов – 660 чел.

Общая площадь квартир (с коэф. для лоджий 0,5) – 26411,05 кв.м

Общая площадь квартир – 27181,1 кв.м.

Общая площадь нежилых помещений первого этажа – 1238,1 кв.м. в т.ч. площадь офисов-1003,7 кв.м; площадь магазина – 234,4 кв.м.(площадь торгового зала – 101,7 кв.м.)

- описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных см. раздел КР.

- Экономия электроэнергии данного объекта достигается в проекте следующими мерами: при проектировании линий выбрано оптимальное сечение, которое обеспечивает уменьшение потерь электроэнергии. Выбрана рациональная схема электроснабжения, обеспечено равномерное распределение нагрузки по фазам. Применены двигатели с частотным регулированием. В целях экономии электроэнергии ответственному за электрохозяйство лицу необходимо включать наружное освещение только в темное время суток, следить за тем, чтобы оборудование не работало вхолостую, регулярно проводить ревизию электрооборудования. В осветительных установках зданий используются энергоэкономичные источники света (светодиодные). Управление рабочим освещением лестничных площадок, коридоров и лифтовых холлов выполняется в двух режимах: дистанционном - из ОДС (основной режим управления) и автоматическом - от фотореле (резервный режим управления - на время проведения ремонтных работ по восстановлению дистанционного управления из ОДС в случае выхода его из строя) с возможностью переключения с одного режима на другой).

- применение насосного оборудования с частотным регулированием;- установка приборов учета на вводе в здание и у каждого потребителя;- изоляция магистральных трубопроводов и стояков горячего водоснабжения;- применение водосберегающей водоразборной арматуры;- установка регуляторов давления для снятия избыточного напора у приборов.

- предусматривается возможность поквартирного учета тепла;
- нагревательные приборы снабжаются термостатическими клапанами;
- применены системы автоматизации ИТП, позволяющие оптимизировать работу технологических систем;

- дистанционный контроль работы насосного оборудования из помещения диспетчерской;

- изоляция трубопроводов от теплопотерь;
- предусматривается установка водосберегающей сантехнической арматуры;

о) спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход

Взамен инв.№							Лист
Подпись и дата							19-02-01(К1) - ЭЭ
Инв.№ подл							17
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры;

Спецификации приведены в смежных инженерных разделах №5. Электропроводки выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ и ГОСТ 50571.5.52-2009. Питающие, распределительные и групповые сети, отходящие от ВРУ, выполняются кабелями с медными жилами с ПВХ изоляцией пониженной горючести и негорючей оболочкой с пониженным дымо-газовыделением (ВВГнг-LS) и проводами ПуВнг(А)-LS. Для систем противопожарной защиты и сетей связи отходящие от ВРУ линии, выполняются кабелем силовым огнестойким не распространяющим горение, с низким дымо- и газовыделением (ВВГнг -FRLS)..

Проектируемая групповая сеть рабочего освещения выполняется кабелями с медными жилами, с ПВХ изоляцией в исполнении ВВГнг(А)-LS, сеть аварийного и эвакуационного освещения кабелями в исполнении ВВГнг(А)-FRLS. Трехфазные сети выполняются 5-ти жильными кабелями, однофазные – 3-х жильными.

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

Учет тепла:

- На коридорных коллекторах предусмотрен индивидуальный счетчик тепла для каждой квартиры “SonoSelect10 (фирма “Danfoss”) или аналог;
- На площадях арендуемых помещений 1-ого этажа установлены распределительные коллекторы со счетчиками;
- Теплоснабжение приточных установок обеспечивается от распределительной гребенки в подвале в ИТП с установкой контрольно-измерительных приборов, балансировочной арматуры и счетчика. Установка счетчика реализуется за счет собственника арендуемых площадей

Учет электроэнергии

- Коммерческий учет потребляемой абонентами электроэнергии предусмотрен на границе балансовой и эксплуатационной принадлежности - на кабельных наконечниках на вводных панелях в РУ-0,4кВ. Приборы учета приняты марки Меркурий 234ART классом точности 1, подключаемые через трансформаторы тока и прямого включения Меркурий 234ART классом точности 1. В этажных УЭРМ для учета электроэнергии квартир предусмотрены приборы учета прямого включения Меркурий 200.02, 5-60А/220В кл.т.2,0.. На вводно-распределительном устройстве (ВРУ) ИТП устанавливаются трехфазные 2-х тарифные электронные счетчики типа Меркурий-234 ARTM-02-РВ;

Учет воды

- Водоснабжение дома осуществляется от проектируемого водопроводного ввода 2 Ø150. Водопроводный ввод и водомерный узел располагаются на -3 этаже в корпусе №2. Для учёта потребления горячей воды, на трубопроводе подачи воды в ИТП предусматривается водомерный узел, размещаемый в помещении насосной станции водоснабжения. Водомерный узел принят со счётчиком типа ВМГи-50 калибром 50мм с импульсным выходом сигнала. На вводах в санузлах каждой квартиры устанавливаются узлы учета. Узлы учета в составе: - запорная арматура; - механический фильтр; - регулятор давления с манометром для снижения избыточного давления у сантехприборов (только на этажах, где давление может превышать допустимое); - квартирный водосчетчик Ø15 с импульсным выходом; - обратный клапан. На ответвлениях трубопроводов к нежилым помещениям общественного назначения на 1 этаже: ПУИ, помещение

Взамен инв.№							Подпись и дата							Изм. № подл							Лист
						19-02-01(К1) - ЭЭ															
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата																

Автоматизация и блокировка систем вентиляции при пожаре включает в себя:

- при срабатывании систем пожарной сигнализации все установки общеобменной приточно-вытяжной вентиляции отключаются (автоматически, дистанционно, вручную, с поста охраны или кнопками в шкафах пожарных кранов).
- открываются дымовые клапаны.
- закрываются огнезадерживающие клапаны приточно-вытяжной системы вентиляции..
- включаются системы противодымной защиты на 20 сек. ранее систем подпорной вентиляции и через 10 сек. после выключения общеобменной вентиляции.
- при включении систем противодымной защиты на этаже пожара включаются подпоры в лестничные клетки и в тамбур -шлюзы лестничных клеток, подпоры в лифты с перетеканием в лифт. холл и лифтовые холлы, включаются подпоры в зону безопасности для инвалидов через огнезадерживающие клапаны.

Пуск в действие систем противодымной защиты осуществляется автоматически – от установок пожаротушения и пожарной сигнализации (в т.ч. от ручных пожарных извещателей) и дистанционно – с пульта управления СПЗ, а также от кнопок, устанавливаемых в шкафах пожарных кранов или у эвакуационных выходов

Автоматизация систем водоснабжения предусматривает:

- применение насосного оборудования с частотным регулированием;
- открытие задвижки с электроприводом, установленной на обводной линии водомерного узла, по сигналу «пожар»;
- включение резервных хозяйственных насосов при аварийной остановке рабочих;
- включение резервного противопожарного насоса при аварийной остановке рабочего;
- дистанционный контроль работы насосного оборудования из помещения диспетчерской.

Дистанционный пуск пожарной насосной установки осуществляется от кнопок , размещенных в шкафах около пожарных кранов (или от датчиков положения пожарного крана). Системой автоматического управления предусматривается пуск пожарных насосов после автоматической проверки давления во внутренней водопроводной сети. При давлении у диктующего (самого высокорасположенного и удаленного) пожарного крана более 10 м пуск пожарного насоса автоматически откладывается до момента снижения давления ниже указанного значения.

При пуске пожарного насоса предусматривается автоматическое отключение насосной установки хозяйственно-питьевого водоснабжения II зоны и автоматическое открытие задвижки с электроприводом на обводной линии водомерного узла на водопроводном вводе в здание.

с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода;

На основании п.8.6.СП 8.13130-2009 наружное пожаротушение каждой част издания будет осуществляться минимум от двух гидрантов, установленных на внеплощадочных сетях водопровода.

Водопроводные колодцы выполнить из железобетонных элементов по сери и901-09-11.84, а также индивидуально из монолитного железобетона.

Наружные сети водопровода прокладываются из напорных высокопрочных чугунных труб с шаровидным графитом (ВЧШГ) с наружным цинковым покрытием и

Взамен инв.№							Лист
Подпись и дата							Лист
Инв.№ подл							Лист
							19-02-01(К1) - ЭЭ
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
							20

внутренним цементно-песчаным покрытием по ГОСТ ISO 2531-2012 и укладываются на плоское бетонное основание согласно СК 2104-86..

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

Теплоснабжение объекта проектируется от ИТП, которое расположено на -2 этаже в осях 1-3, Г-Ж, ввод трубопроводов 2Ø219;

Питание электроэнергией потребителей проектируемого многоквартирного жилого дома со встроенно-пристроенными помещениями и автостоянкой осуществляется от проектируемой ТП с автоматическими выключателями по отдельному проекту. Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет 1309,0 кВт.

Ввод воды осуществляется двумя линиями 2□150 ВЧШГ длиной L=50м от существующей водопроводной сети.

2. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ.

2.1. основные положения, принятые для расчета теплозащиты;

1. Выбор теплозащиты здания производится на соответствие нормам СП 50.13330.2012 ("Тепловая защита зданий" Актуализированная редакция) п.п.5.1 а),б),в) с выполнением необходимых расчетов;

2. требования к теплозащитным характеристикам конструкций приняты как для жилого здания; (климатические показатели холодного периода и расчетные температуры указаны на первой странице энергопаспорта);

3. принятый в расчет отапливаемый объем включает 1 этаж жилых/нежилых помещений и всю жилую часть (выше 1 этажа); в расчетную оболочку не входит автостоянка (часть здания ниже уровня пола 1 этажа);

4. конструкция покрытия помимо участков над жилыми помещениями учитывается в расчете теплопотребления путем понижающих температурных коэффициентов (ф-ла 5.3[1]): для участков покрытия ЛЛУ ($t_{в}=+16^{\circ}\text{C}$), для участков покрытия технического этажа ($t_{в}=+14^{\circ}\text{C}$);

5. температура в автостоянке для расчета теплозащиты и годового теплопотребления принята не менее $+5^{\circ}\text{C}$;

2.2. сведения о показателях энергетической эффективности объекта, (в том числе удельный годовой расход, нормируемые показатели, сведения о классе энергетической эффективности);

Удельные характеристики (по табл.15 [1] отклонение от базового значения составляет более -15%, что соответствует классу энергосбережения В для корпуса 1 и более -30%, что соответствует классу энергосбережения В+ для корпусов 2 и 3):

корпус 1	расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию, Вт/(м ³ ·°) при нормируемом, 0,232 Вт/(м ³ ·°)	отклонение от базового значения, %
корпус 1	0,163	-30
корпус 2	0,156	-33
корпус 3	0,153	-34

(см. ниже расчет энергетических показателей)

Взамен инв.№						Лист
Подпись и дата						19-02-01(К1) - ЭЭ
Инв.№ подл						21
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	

-стена тип 2, $\Sigma[m^2]=5951$	$R_{ст3}$	2,45	2,45	
<p>несущие участки наружной стены выше отметки +7.600 (исключая участки в остекленных лоджиях)</p> <p>- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;</p> <p>- ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ $\gamma 80$: $\lambda(B)=0,046$, $\gamma=80$, $\delta=150$;</p> <p>- Вентилируемая наружным воздухом прослойка и облицовка фасадными панелями из клинкерной плитки Stroeher (или аналог) в составе сертифицированной фасадной системы с вентилируемым наружным воздухом воздушным зазором, варианты зазоров: $\delta=86$; $\delta=186$мм;</p> <p>$R_{пр}=0,69 \cdot (1/8,7+0,2/2,04 + 0,15/0,046 + 1/12)=2,45$</p> <p>(жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198] + 1,4=3,08$; $m_p=0,80$ (д/б не менее 0,63)</p> <p>(при $t_b=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б);</p> <p>Ронорм=$3,08 \cdot 0,80=2,45$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3), с учетом понижающего коэффициента m_p</p>				
-стена тип 2а, $\Sigma[m^2]= 950$	$R_{ст4}$	3,05	3,05	
<p>самонесущие участки наружной стены выше отметки +7.600</p> <p>- Стеновой блок из ячеистого бетона Bonolit $\gamma 600$: $\lambda(B)=0,171$, $\gamma=600$, $\delta=200$;</p> <p>- ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ $\gamma 80$: $\lambda(B)=0,046$, $\gamma=80$, $\delta=150$;</p> <p>- Вентилируемая наружным воздухом прослойка и облицовка фасадными панелями из клинкерной плитки Stroeher (или аналог) в составе сертифицированной фасадной системы с вентилируемым наружным воздухом воздушным зазором, варианты толщины зазора: $\delta=86$, $\delta=186$мм;</p> <p>теплопроводность кладки стеновой конструкции из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения на клею толщиной шва не более 15мм принят коэф. однородности 0,82 по данным НИИСФФ;</p> <p>коэффициент однородности, учитывающий систему "вентилируемый фасад" принят 0,69;</p> <p>$R_{пр}=0,69 \cdot (1/8,7+0,82 \cdot 0,2/0,171 + 0,15/0,046 + 1/12)=3,05$</p> <p>(жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198] + 1,4=3,08$; $m_p=0,99$ (д/б не менее 0,63)</p> <p>(при $t_b=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б);</p> <p>Ронорм=$3,08 \cdot 0,99=3,05$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3), с учетом понижающего коэффициента m_p</p>				
-стена тип 3, $\Sigma[m^2]= 1881$	$R_{ст5}$	2,73	2,73	
<p>несущие участки наружных стен в остекленных лоджиях</p> <p>- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;</p> <p>-грунтовка фасадная универсальная Технониколь 010;</p> <p>-клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 110 -5мм;</p> <p>- Технофас $\gamma 131-159$: $\lambda(B)=0,042$, $\gamma=131-159$, $\delta=150$;</p> <p>штукатурно-клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 210 - 5мм;</p> <p>сетка фасадная Технониколь 2000;</p> <p>грунтовка фасадная универсальная Технониколь 010;</p> <p>декоративная минеральная штукатурка Технониколь 301 "Короед" - 2мм:- Раствор сложный (песок, известь, цемент) $\gamma 1700$ (№202 в СП): $\lambda(B)=0,87$, $\gamma=1700$, $\delta=10$;</p> <p>$R_{пр}=0,71 \cdot (1/8,7+0,2/2,04 + 0,15/0,042 + 0,01/0,87 + 1/23)=2,73$</p> <p>(жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198] + 1,4=3,08$; $m_p=0,88$ (д/б не менее 0,63)</p> <p>(при $t_b=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б);</p> <p>Ронорм=$3,08 \cdot 0,88=2,73$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3), с учетом понижающего коэффициента m_p</p>				

Изм. № подл	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

23

-стена тип 3а, $\Sigma[M^2]=1502,5$	$R_{ст6}$	3,08	3,34	
<p>самонесущие участки наружных стен внутри остекленных лоджий</p> <p>- Стеновой блок из ячеистого бетона Bonolit $\gamma 600$: $\lambda(B)=0,171$, $\gamma=600$, $\delta=200$;</p> <p>-грунтовка фасадная универсальная Технониколь 010;</p> <p>-клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 110 -5мм;</p> <p>- Технофас $\gamma 131-159$: $\lambda(B)=0,042$, $\gamma=131-159$, $\delta=150$;</p> <p>штукатурно-клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 210 - 5мм;</p> <p>сетка фасадная Технониколь 2000;</p> <p>грунтовка фасадная универсальная Технониколь 010;</p> <p>декоративная минеральная штукатурка Технониколь 301 "Короед" - 2мм:</p> <p>- Раствор сложный (песок, известь, цемент) $\gamma 1700$ (№202 в СП): $\lambda(B)=0,87$, $\gamma=1700$, $\delta=10$;</p> <p>-краска фасадная по оштукатурке - 2 слоя;</p> <p>теплопроводность кладки стеновой конструкции из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения на клею толщиной шва не более 15мм принят коэф. однородности 0,82 по данным НИИСФФ;</p> <p>коэффициент однородности, учитывающий систему "штукатурный фасад" принят 0,71;</p> <p>$R_{пр}=0,71 \cdot (1/8,7+0,82 \cdot 0,2/0,171 + 0,15/0,042 + 0,01/0,87 + 1/23)=3,34$</p> <p>(жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot ((20-(-4,3)) \cdot 198)+1,4=3,08$; $m_p=1,00$ (д/б не менее 0,63)</p> <p>(при $t_{в}=20^{\circ}$ $t_{н}=-23^{\circ}$ в условиях эксл. Б);</p> <p>$R_{онорм}=3,08 \cdot 1,00=3,08$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3)</p>				
-окна тип 1, $\Sigma[M^2]=2602$	$R_{ок1}$	0,67	0,67	
<p>(применяются по всему зданию, допускается принять любой аналог с $R_{пр}$ не менее $0,67 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}/\text{вт}$)</p> <p>блок оконный из алюминиевых профилей с двухкамерным стеклопакетом СПД 4М1-12Аг-4М1-12Аг-1*4 (с мягким селективным покрытием и заполнением аргоном);</p> <p>$R_{пр}=0,67$</p> <p>(жилые) $R_{отр}=0,000075 \cdot ((20-(-4,3)) \cdot 198)+0,15=0,67$; $m_p=1,00$ (д/б не менее 1)</p> <p>(при $t_{в}=20^{\circ}$ $t_{н}=-23^{\circ}$);</p> <p>$R_{онорм}=0,67 \cdot 1,00=0,67$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3)</p>				
-двери глухие, $\Sigma[M^2]=2,4$	$R_{дв2}$	0,71	0,79	
<p>металлоконструкции с наполнением минватой</p> <p>-стальной лист;</p> <p>- М/в Roswool Лайт Баттс $\gamma 50$: $\lambda(B)=0,045$, $\gamma=50$, $\delta=40$;</p> <p>-стальной лист;</p> <p>приведенное сопротивление теплопередаче конструкции определено с учетом коэффициента однородности 0,75</p> <p>$R_{пр}=0,75 \cdot (1/8,7+0,04/0,045 + 1/23)=0,79$</p> <p>(жилые) $R_{онорм}=0,6 \cdot (16-(-25))/(4,0 \cdot 8,7)=0,71$ (ф-ла 5.4[1])</p> <p>(при $t_{в}=16^{\circ}$, $t_{н}=-25^{\circ}$ в условиях эксл. Б)</p> <p>по $R_{онорм}$ допустимо не менее 0,71</p>				
-двери светопр, $\Sigma[M^2]=12,3$	$R_{дв2}$	0,71	0,71	
<p>витражные алюминиевые профили с остеклением (триплекс),</p> <p>за счет тамбура и стеклопакета приведенное сопротивление теплопередаче дверного блока принято не менее требуемого;</p> <p>$R_{пр}=0,71$</p> <p>(жилые) $R_{онорм}=0,6 \cdot (16-(-25))/(4,0 \cdot 8,7)=0,71$ (ф-ла 5.4[1])</p> <p>(при $t_{в}=16^{\circ}$, $t_{н}=-25^{\circ}$)</p> <p>по $R_{онорм}$ допустимо не менее 0,71</p>				

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взамен инв.№
						Подпись и дата

-покрытие, $\Sigma[M^2]=681$ $R_{пок1}$

4,61

5,21

(применяется по всему зданию, в т.ч. над ЛЛУ, над техпространством, и над квартирами);
над лестничной клеткой высота уклонообразующего слоя из керамзитобетона 50-100мм, для всех остальных участков покрытия, соответственно 50-250мм))
нормирование выполняется по температуре в квартире (+20°C);
приведены расчеты так же (+20°C) в ЛЛУ и для (+14°C) в техпространстве;
- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;
уклонообразующий слой из керамзитобетона 50÷104мм или 50÷254мм:
- Керамзитобетон беспесчаный $\gamma 700$ (№118 в СП): $\lambda(B)=0,155$, $\gamma=700$, $\delta=75$;
- Раствор цементно-песчаный $\gamma 1800$ (№201 в СП): $\lambda(B)=0,93$, $\gamma=1800$, $\delta=50$;
- праймер битумный Технониколь №1 или аналог;
- гидроизоляция типа "Техноэласт" ЭПП $\delta=4$ мм;
- гидроизоляция типа "Техноэласт" ЭПП $\delta=4$ мм;
- геотекстиль иглопробивной Технониколь 300г/м2 (или аналог) $\delta=8$ мм;
- Технониколь XPS CARBON PROF 300 $\gamma 28-35$: $\lambda(B)=0,032$, $\gamma=28-35$, $\delta=150$;
- дренажная мембрана PLANTER geo;
- балласт из гранитного щебня фракции 20-20мм $\delta=40$ мм;
 $R_{пр}=0,95 \cdot (1/8,7+0,2/2,04 + 0,075/0,155 + 0,05/0,93 + 0,15/0,032 + 1/23)=5,21$
(жилые) $R_{отр}=0,0005 \cdot ((20-(-4,3)) \cdot 198)+2,2=4,61$; $mр=1,00$ (д/б не менее 0,8)
(при $tв=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б);
 $R_{онорм}=4,61 \cdot 1,00=4,61$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3)
(при $t^*=16^\circ$ $n_t=(16-(-4,3))/(20-(-4,3))=0,835$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б) $R_{отр}=0,835 \cdot (0,000500 \cdot 4811+2,20)=3,85$;
 $R_{онорм}=3,85 \cdot 1,00=3,85$ принимается с учетом коэффициента n_t в зависимости от ГСОП (таб.3)
(при $t^*=14^\circ$ $n_t=(14-(-4,3))/(20-(-4,3))=0,753$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б) $R_{отр}=0,753 \cdot (0,000250 \cdot 4811+1,50)=2,04$;
 $R_{онорм}=2,04 \cdot 1,00=2,04$ принимается с учетом коэффициента n_t в зависимости от ГСОП (таб.3)

-перекрытие автостоянки, $\Sigma[M^2]=662$ $R_{пер}$

0,86

1,26

между помещениями 1 этажа и автостоянкой (в автостоянке $t=+5$ градусов)
керамогранитная плитка на плиточном клее:
- Гранит, гнейс и базальт $\gamma 2800$ (№204 в СП): $\lambda(B)=3,49$, $\gamma=2800$, $\delta=20$;
- Раствор цементно-песчаный $\gamma 1800$ (№201 в СП): $\lambda(B)=0,93$, $\gamma=1800$, $\delta=50$;
полиэтиленовая пленка;
- Технофлор Стандарт $\gamma 99-121$: $\lambda(B)=0,044$, $\gamma=99-121$, $\delta=30$;
- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=1000$;
 $R_{пр}=0,9 \cdot (1/8,7+0,02/3,49 + 0,05/0,93 + 0,03/0,044 + 1/2,04 + 1/17)=1,26$
(жилые) $R_{онорм}=(20-5)/(2,0 \cdot 8,7)=0,86$ (ф-ла 5.4[1])
(при $tв=20^\circ$, $tот^*=5^\circ$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б)
по $R_{онорм}$ допустимо не менее 0,86

-перекрытие под эркером, $\Sigma[M^2]=19$ $R_{дв1}$

3,77

3,77

участки пола жилых помещений над лоджиями нижележащего этажа
- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;
-грунтовка фасадная универсальная Технониколь 010;
-клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 110 -5мм;
- Технофас $\gamma 131-159$: $\lambda(B)=0,042$, $\gamma=131-159$, $\delta=200$;
штукатурно-клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 210 - 5мм;
сетка фасадная Технониколь 2000;
грунтовка фасадная универсальная Технониколь 010;
декоративная минеральная штукатурка Технониколь 301 "Короед" - 2мм:- Раствор сложный (песок, известь, цемент) $\gamma 1700$ (№202 в СП): $\lambda(B)=0,87$, $\gamma=1700$, $\delta=10$;
 $R_{пр}=0,75 \cdot (1/8,7+0,2/2,04 + 0,2/0,042 + 0,01/0,87 + 1/23)=3,77$
(жилые) $R_{отр}=0,0005 \cdot ((20-(-4,3)) \cdot 198)+2,2=4,61$; $mр=0,82$ (д/б не менее 0,8)
(при $tв=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б);
 $R_{онорм}=4,61 \cdot 0,82=3,77$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3), с учетом понижающего коэффициента $mр$

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

25

Взамен инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подл	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Конструкции, не входящие в оболочку отапливаемого объема, не участвующие при определении $k_{об}$, Вт/(м²·°С)

-перекрытие техэтажа

между помещениями 20-ого этажа и техпространством (в техпространстве t=+14 градусов)

- Железобетон γ2500 (№199 в СП): λ(Б)=2,04, γ=2500, δ=200;

- Технофлор Стандарт γ99-121: λ(Б)=0,044, γ=99-121, δ=30;

-полиэтиленовая пленка;

- Раствор цементно-песчаный γ1800 (№201 в СП): λ(Б)=0,93, γ=1800, δ=80;

$$R_{пр} = 0,9 \cdot (1/8,7 + 0,2/2,04 + 0,03/0,044 + 0,08/0,93 + 1/17) = 0,94$$

(жилые) $R_{онорм} = (20-14)/(2,0 \cdot 8,7) = 0,34$ (ф-ла 5.4[1])

(при tв=20°, tot*=14°, тн=-23° в условиях экспл. Б)

по $R_{онорм}$ допустимо не менее 0,34

-перекрытие автостоянки

между помещениями 1 этажа и автостоянкой (в автостоянке t=+5 градусов)

керамогранитная плитка на плиточном клее:

- Гранит, гнейс и базальт γ2800 (№204 в СП): λ(Б)=3,49, γ=2800, δ=20;

- Раствор цементно-песчаный γ1800 (№201 в СП): λ(Б)=0,93, γ=1800, δ=50;

полиэтиленовая пленка;

- Технофлор Стандарт γ99-121: λ(Б)=0,044, γ=99-121, δ=30;

- Железобетон γ2500 (№199 в СП): λ(Б)=2,04, γ=2500, δ=1000;

$$R_{пр} = 0,9 \cdot (1/8,7 + 0,02/3,49 + 0,05/0,93 + 0,03/0,044 + 1/2,04 + 1/17) = 1,26$$

(жилые) $R_{онорм} = (20-5)/(2,0 \cdot 8,7) = 0,86$ (ф-ла 5.4[1])

(при tв=20°, tot*=5°, тн=-23° в условиях экспл. Б)

по $R_{онорм}$ допустимо не менее 0,86

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение
------------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------------

16. Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м ² ·°С)		0,52
--	-------------------------------------	--	------

$$K_{общ} = (1/A_{н}^{сум}) \cdot \sum (n_{t,i} \cdot A_{ф,i} / R_{o,i}^{пр}) = \quad (Ж.2)$$

$$= [A_{ст} / R_{ст}^{пр} + A_{ок} / R_{ок}^{пр} + A_{дв} / R_{дв}^{пр} + n \cdot A_{пер} / R_{пер}^{пр} + n \cdot A_{шок} / R_{шок}^{пр}] / A_{н}^{сум} =$$

$$= (48,1/6,84 + 31,5/7,45 + 223,7/2,45 + 59,2/3,05 + 11,2/6,84 + 7,4/7,45 + 5951,2/2,45 + 950/3,05 + 1881/2,73 + 1502/3,34 + 6,8/0,67 + 23,4/0,67 + 5,1/0,67 + 43/0,67 + 258/0,67 + 586,3/0,67 + 172/0,67 + 921,7/0,67 + 101,6/67 + 9/0,71 + 3,3/0,71 + 2,4/0,79 + 119,6/5,21 + 0,835 \cdot 58,7/5,21 + 0,753 \cdot 502,7/5,21 + 0,617 \cdot 445/1,26 + 0,617 \cdot 217/1,26 + 19/3,77) / 15083,9 = 0,52$$

17. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{в}$, ч ⁻¹		0,365
--	---------------------------	--	-------

Расчет кратности $n_{в}$ воздухообмена здания (п.п. Г.3 [1])

- по нормативному воздухообмену на м² площади жилых помещений для жилой части здания ;
- (по нормативному воздухообмену на м² площади **рабочих помещений**) в рабочее (р) время;
- по количеству инфильтрующего воздуха через окна **рабочих помещений** в нерабочее (н/р) время ;
- по количеству инфильтрующего воздуха через лестничные клетки, лифтовые холлы и входные двери круглосуточно (ллу, дв);

$$n_{в} = [(L_{вент} \cdot n_{вент}) / 168 + (G_{инф} \cdot k \cdot n_{инф}) / (168 \rho_{в}^{вент})] / (\beta_v \cdot V_{от})$$

$\rho_{в}^{вент}$, кг/м³ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период: (Г.3)

$$\rho_{в}^{вент} = 353 / [273 + t_{от}] = 353 / [273 + (-4,3)] = 1,314$$

-коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающих наличие внутренних ограждающих конструкций	β_v		0,85
---	-----------	--	------

$G_{инф} = \sum A_{ок} \cdot (\Delta p_i / 10)^{0,5} / R_i$, кг/ч- количество инфильтрующегося воздуха через ограждающие конструкции (ф-ла Г.5)

Взамен инв.№
Подпись и дата
Инв.№ подл

Δp , Па -разность давлений воздуха в расчетных условиях

$$\Delta p = B \cdot H \cdot (\gamma_{н} - \gamma_{в}) + 0,03 \cdot \gamma_{н} \cdot v^2 \quad (\text{Ф-ла 7.2})$$

γ , Н/м³ -удельный вес воздуха; $\gamma = 3463/(273+t)$

-коэффициент положения проема по высоте: B

- для окон и балконных дверей, витражей; ЛЛУ		0,28
- для входных дверей в здание		0,55
-удельный вес наружного воздуха при $t_{ext} = -23$	$\gamma_{н}, \text{Н/м}^3$	13,85
-расчетная скорость ветра (максимальная из средних скоростей по таб.3.1 СП 131.13330.2012)	$v, \text{М/С}$	7,3
- высота здания от пола 1-ого этажа до верха вытяжной шахты	$H, \text{М}$	98,6

$n_{в}, \text{ч}^{-1}$ - определяется (в общем случае) как сумма кратностей частей здания с разным вентиляционным режимом (вычисление составляющих см. ниже): $n_{в} =$

ж	$n_{вж}$ (кратность для жилой части)		
	= 0,33 +		
р	$n_{вр}$ (кратность для рабочих помещений)		
	+ 0,016 +		
ллу	$n_{вллу}$ (кратность для ЛЛУ и наружных дверей);		
	+ 0,020 =		
= 0,33 + 0,016 + 0,020 = 0,365			

ж: - жилая часть здания (окна квартир, апартаментов и т.п.) с постоянным пребыванием людей

средняя кратность воздухообмена жилой части здания за отопительный период	$n_{вж}, \text{ч}^{-1}$	0,33
$n_{вж} = L_{вент} / (\beta_v \cdot V_{от}) =$ (без учета ллу и наружных дверей)		
= 13662 / (0,85 \cdot 48225) = 0,33		
где количество приточного воздуха $L_{вент}$ при неорганизованном притоке		
принимается по СП 50.13330.2012 п.п.Г.3 б)	$L_{вент}, \text{М}^3/\text{ч}$	13662
при заселенности квартиры: $A_{об.кв}/m = 11829/301 > 20$	$\text{М}^2/\text{чел}$	39
а) 3 [М³/ч] на 1 [М²] площади: = 3 \cdot A_{ж} = 3 \cdot 11829	$\text{М}^3/\text{ч}$	3548
б) 0,35 [1/ч] объема квартиры: = 0,35 \cdot \text{нэт} \cdot A_{об.кв} = 0,35 \cdot 3,3 \cdot 11829	$\text{М}^3/\text{ч}$	1366
но не менее 30 [М ³ /ч] на человека: = 30 \cdot m = 30 \cdot 301	$\text{М}^3/\text{ч}$	9030
высота этажа	$h_{эт}, \text{М}$	3,30
расчетное количество жителей в жилой части здания	$m, \text{ЧЕЛ}$	250

р: рабочие помещения с пребыванием людей в течение рабочего времени (в общем случае с различным воздухообменом в рабочее и нерабочее время)

$n_{вр}, \text{ч}^{-1}$ средняя кратность воздухообмена общественных помещений за отопительный период определяется согласно Г.3:

$$n_{вр} = [(L_{вент} \cdot n_{вент}) / 168 + (G_{инф} \cdot n_{инф}) / (168 \cdot \rho_{вент})] / (\beta_v \cdot V_{от}) =$$

$$= [(1400 \cdot 63) / 168 + (296,4 \cdot 105) / (168 \cdot 1,314)] / (0,85 \cdot 48225) = 0,016$$

$L_{вент}, \text{М}^3/\text{ч}$ нормируемое количество воздуха $L_{вент} = X \cdot A_p = 4 \cdot 350 = 1400$

-расчетная площадь рабочих помещений	$A_p, \text{М}^2$	350
норма воздуха для рабочих помещений здания типа: Административные здания, офисы, склады, супермаркеты	$X, \text{М}^3/\text{ч} \cdot \text{М}^2$	4
число часов работы механической вентиляции в течение недели = 7 \cdot 9	$n_{вент}$	63
-количество рабочих дней в неделю		7
-количество рабочих часов в дне		9
число часов учета инфильтрации в течение недели (168 - $n_{вент}$)	$n_{инф}$	105

$G_{инф}, \text{кг}/\text{ч}$ - количество воздуха, прошедшее через окна, витражи рабочих помещений (под действием разницы давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений)

$$G_{инф} = A_{окл} \cdot (\Delta p_{окл} / 10)^{1/2} / R_{окл} \quad (\text{окна 1 этажа (рабочие помещения)})$$

Взамен инв.№
Подпись и дата
Инв.№ подл

$=78,3 \cdot (116,06/10)^{0,5/0,9} =$		(+296,4)
=296,4		
-площадь окон рабочих помещений 1-ого этажа	$A_{ок}^1, м^2$	78,3
-сопротивление воздухопроницанию окон 1-ого этажа	$R_{ок}^1, м^2 \cdot час/кг$	0,9
-удельный вес внутреннего воздуха для средней температуры воздуха за отопительный период $t_{int}=20$	$\gamma_{в}, Н/м^3$	11,82
	$t_{в}, ^\circ C$	20
для окон рабочих помещений 1-ого этажа		
-при средней температуре отопительного периода разность давлений воздуха	$\Delta p_{ок}^1, Па$	116,06
$\Delta p = 0,55 \cdot 84 \cdot (13,85 - 11,82) + 0,03 \cdot 13,85 \cdot 7,3 \cdot 7,3 = 116,06$		
- инфильтрация через окна и балконные двери лестничных клеток (ЛЛУ) и через и наружные входные двери в здание под действием расчетной разности давлений воздуха		
$n_{вллу}, ч^{-1}$ - средняя кратность воздухообмена по зданию за счет лестнично-лифтового узла и входных дверей		
$n_{вллу} = [(G_{инф} n_{инф}) / (168 \rho_{в}^{нест})] / (\beta_v V_{от}) =$ $= [(1112,1 \cdot 168) / (168 \cdot 1,314)] / (0,85 \cdot 48285) = 0,02$		
инфильтрация учитывается круглосуточно через входные двери в здание и окна ЛЛУ		
число часов учета инфильтрации в течение недели	$n_{инф}, Ч$	168
$G_{инф}, кг/ч$ - количество воздуха, прошедшее через окна и балконные двери ЛЛУ и входные наружные двери и ворота (под действием разницы давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений):		
$G_{инф} =$		
$A_{Фллу} \cdot (\Delta p_{ок}^{ллу} / 10)^{2/3} / R_{ок}^{ллу}$ (окна и балконные двери лестничных клеток)		(+766,3)
$= 101,6 \cdot (66,11/10)^{0,67/0,47} =$		
$A_{дв} \cdot (\Delta p_{дв} / 10)^{1/2} / R_{дв}$ (входные двери в здание)		(+345,9)
$+ 14,7 \cdot (108,51/10)^{0,5/0,14} =$		
=766,3+345,9=1112,1		
-удельный вес внутреннего воздуха для входных дверей в здание, окон и балконных дверей ЛЛУ при $t_{int}=16$	$\gamma_{в}, Н/м^3$	11,98
	$t_{в}, ^\circ C$	16
-площадь окон ЛЛУ:	$A_{ллу}, м^2$	101,6
-сопротивление воздухопроницанию окон/дверей ЛЛУ	$R_{ллу}$	0,47
-площадь входных дверей	$A_{дв}, м^2$	14,7
-сопротивление воздухопроницанию входных дверей	$R_{дв}, м^2 \cdot час/кг$	0,14
для окон и балконных дверей ЛЛУ разность давлений воздуха		
-при средней температуре отопительного периода	$\Delta p_{ок}^{ллу}, Па$	66,11
$\Delta p = 0,28 \cdot 84 \cdot (13,85 - 11,98) + 0,03 \cdot 13,85 \cdot 7,3 \cdot 7,3 = 66,11$		
для входных дверей в здание разность давлений воздуха		
- при средней температуре отопительного периода	$\Delta p_{дв}, Па$	108,51
$\Delta p = 0,55 \cdot 84 \cdot (13,85 - 11,98) + 0,03 \cdot 13,85 \cdot 7,3 \cdot 7,3 = 108,51$		
Определение удельных бытовых тепловыделений $q_{быт}$ в здании:		
18. Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, Вт/м^2$	11,0
$q_{быт} = (q_{ж} \cdot A_{лж} + q_{роб} \cdot A_{лроб}) / A_{лж} = (11,4 \cdot 5505,2 + 4,7 \cdot 361,4) / 5866,6 = 11,0$		
ж • $q_{быт}$ на $1 м^2$ площади жилых помещений здания принимается по СП 50.13330.2012 п.п.Г.5 б)	$q_{быт}^{ж}, Вт/м^2$	11,68
при заселенности квартиры: $А_{об.кв}/m = 11829/301 > 20$	$м^2/чел$	39
а) при заселенности квартиры $\leq 20 м^2/чел$	q	17
б) $20 м^2/чел < заселенность < 45 м^2/чел$	$= ((39-20) \cdot 10 + (45-39) \cdot 17) / (45-20) =$	11,68
в) при заселенности квартиры $\geq 45 м^2/чел$	q	10
площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	15833
площадь квартир	$A_{кв}, м^2$	11829
расчетное количество жителей в жилой части здания	$m, чел$	304

Взамен инв.№
 Подпись и дата
 Инв.№ подл

Р: $q_{\text{быт}}$ для рабочих помещений здания определяется с учетом доли рабочего времени:	$q_{\text{быт}}^p$, Вт/м ²	4,8
$q_{\text{быт}}^p = \eta_z \cdot (q_{\text{л}} \cdot m + q_{\text{о}} \cdot \eta_{\text{о}} \cdot A_{\text{раб}} + q_{\text{орг}} \cdot \eta_{\text{орг}} \cdot A_{\text{раб}}) \cdot \eta_p / A_{\text{раб}} =$ $= 0,5 \cdot (90 \cdot 31 + 25 \cdot 0,5 \cdot 350 + 10 \cdot 0,5 \cdot 350) \cdot 0,38 / 350 = 4,8$		
доля рабочего времени: 7/7*9/24 (число рабочих часов определено выше)	η_p	0,38
коэффициент на неодновременность заполнения	η_z	0,50
тепловыделения от людей в спокойном состоянии	$q_{\text{л}}$, Вт/чел	90
-расчетное количество людей в рабочих помещениях здания	m , чел	31
тепловыделения от освещения (усредненные для рабочих помещений) коэффициент использования освещения	$q_{\text{о}}$, Вт/м ²	25
	$\eta_{\text{о}}$	0,50
тепловыделения оргтехники коэффициент использования оргтехники	$q_{\text{орг}}$, Вт/м ²	10
	$\eta_{\text{орг}}$	0,50
19. Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}$, руб/кВт·ч	

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}$, Вт/(м ³ ·°C)	0,17	0,17

$k_{\text{об}} = (1/V_{\text{от}}) \cdot \sum(n_{i,j} \cdot A_{\text{ф},i} / R_{\alpha,i}^{\text{нп}}) =$ нормируемое(п.п.5.5., Табл.7); расчетное(прил.Ж[1])
 $= (1/48285) \times 8231 = 0,17$

Наименование фрагмента	$n_{i,j}$	$A_{\text{ф},i}$, м ²	$R_{\alpha,i}^{\text{нп}}$, м ² ·°C/Вт	$n_{i,j} \cdot A_{\text{ф},i} / R_{\alpha,i}^{\text{нп}}$, Вт/°C	%	
стена тип 1 цоколь	1	59,3	6,84	9	0,1	
стена тип 1а цоколь	1	38,9	7,45	5	0,1	
стена тип 2	1	5951	2,45	1781	26,5	
стена тип 2а	1	950	3,05	409	6,1	
стена тип 3	1	1881	2,73	684	10,2	
стена тип 3а	1	1502,5	3,34	212	3,2	
окна тип 1	1	2602	0,67	3158	47,1	
двери глухие	1	2,4	0,79	3	0,0	
двери светопр	1	12,3	0,71	17	0,3	
покрытие	1	119,6	5,21	23	0,3	
	(16-(-4,3))/(20-(-4,3))	0,835		58,7	9	0,1
	(14-(-4,3))/(20-(-4,3))	0,753		502,7	73	1,1
перекрытие автостоянки	(20-5)/(20-(-4,3))	0,617	662	1,26	323	4,8
перекрытие под эркером	1	19	3,77	5	0,1	
Сумма	-	14361,8	-	-	100	

21. Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{\text{вент}}$, Вт/(м ³ ·°C)	0,11
---	---	------

$k_{\text{вент}} = 0,28c(L_{\text{вент}} \cdot \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} \cdot n_{\text{вент}} \cdot (1 - k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}}) / (168 \cdot V_{\text{от}}) =$ (Г.2)
 $= 0,28c(\{L_{\text{вент}} \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} \cdot 168\}_{\text{ж}} + \{L_{\text{вент}} \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} \cdot n_{\text{вент}} \cdot (1 - k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}}\}_{\text{нж}} + \{G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}}\}_{\text{ллу}}) / (168 \cdot V_{\text{от}}) =$
 $= 0,28 \cdot 1 \cdot (\{13662 \cdot 1,314 \cdot 168\}_{\text{ж}} + \{1400 \cdot 1,314 \cdot 63 \cdot (1-0) + 296,4 \cdot 105\}_{\text{нж}} + \{1112,1 \cdot 168\}_{\text{ллу}}) / (168 \cdot 48285) = 0,11$

- удельная теплоемкость воздуха	c , кДж/(кг·°C)	1
---------------------------------	-------------------	---

22. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}$, Вт/(м ³ ·°C)	0,12
---	--	------

$k_{\text{быт}} = q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{л}} / [V_{\text{от}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})] = 11,6 \cdot 11829 / [48225 \cdot (20 - (-4,3))] = 0,12$ (Г.6)

23. Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}$, Вт/(м ³ ·°C)	0,034
---	--	-------

Расчет теплопоступлений от солнечной радиации(окна ЛЛУ не включая): 0.05

Взамен инв.№
 Подпись и дата
 Инв.№ подл

Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период		$Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$, МДж	93870
$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_F k_F (A_{F1} I_1 + A_{F2} I_2 + A_{F3} I_3 + A_{F4} I_4) + \tau_{\text{scy}} k_{\text{scy}} A_{\text{scy}} I_{\text{hor}} =$ (Г.8)			
Светопрозрачные конструкции		Суммарная площадь A , м ²	Солнечная радиация I
Окна на фасадах		м ²	ориентация интенсивность, МДж/м ²
первом		1100	СВ 662
втором		167	ЮВ 1449
третьем		1137	ЮЗ 1186
четвертом		197	СЗ 639
- коэффициент, учитывающий затенение окна непрозрачными элементами		τ_F	0,8
- коэффициент относительного проникания солнечной радиации через окно		k_F	0,48
7 Коэффициенты			
Показатель		Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
24. Коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления		$K_{\text{рег}}$	0,90
в системе отопления: с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе			
25. Коэффициент эффективности рекуператора		$k_{\text{эф}}$	0
Коэффициент, учитывающий снижение теплотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление		ξ	0,00
Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплотерями		ν	0,795
$\nu = 0,7 + 0,000025 \cdot (GCOI - 1000) =$			(Г.1)
		$= 0,7 + 0,000025 \cdot (4811,4 - 1000) = 0,795$	
Коэффициент учета дополнительных теплотерь системы отопления		β_h	1,11
- коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления Здания башенного типа ($\beta = 1,11$)			
8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии			
Показатель		Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя
26. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период		$q_{\text{от}}^p$, Вт/(м ³ ·°С)	0,163
$q_{\text{от}}^p = k_{\text{об}} + k_{\text{вент}} - \beta_{\text{КПИ}} \cdot (k_{\text{быт}} + k_{\text{рад}}) =$			(Г.1)
27. Коэффициент полезного использования теплопоступлений		$\beta_{\text{КПИ}}$	0,76
$\beta_{\text{КПИ}} = K_{\text{рег}} / (1 + 0,5n_{\text{в}}) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,365) = 0,76$			(Г.1а)
28. Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период (с 1.07.2018 на 20% меньше базовой)		$q_{\text{от}}^{\text{тр}}$, Вт/(м ³ ·°С) (после 1.07.2018)	0,232
Таблица 14	Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий 12 и более этажей 1. Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития.	$q_{\text{от}}^{\text{тр}}$, Вт/(м ³ ·°С) (базовая)	0,29
величина отклонения расчетного расхода тепловой энергии на отопление здания за отопительный период от нормируемого		Δq_h , %	-30%

Взамен инв. №
 Подпись и дата
 Инв. № подл

Корпус 2

3.РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ:

Для каждой ограждающей конструкции, входящей в отапливаемую оболочку здания приведено:

- Наименование конструкции(, суммарная площадь по зданию, м²);
- Применение в здании;
- Состав конструкции (от внутреннего воздуха к наружному), включающий: наименование слоя, λ [Вт/м²·°С], γ [кг/м³], δ [мм], (№ эквивалентного материала в СП);
- Расчет приведенного сопротивления теплопередаче R_o^{np} , м²·°С/Вт, по п.п. 5.4; в т.ч. коэффициент однородности получен на основании расчетов по п.п.5.4 в соответствии с ГОСТ Р 54851-2011 и СП 230.1325800.2015;
- Расчет базового значения требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ (ГСОП таб.3[1]); коэффициент m_p из п.п. 5.2 [1];
- Нормируемое $R_{онорм}$ (минимально допустимое), м²·°С/Вт с учетом коэффициента m_p (Ф-ла 5.1[1]) (приведенное сопротивления теплопередаче должно быть не менее нормируемого);
- (в случае применения конструкции в разных температурных режимах (с разными температурами в помещении и/или снаружи помещения),- приводится $R_{отр}$ и $R_{онорм}$ с учетом сниженного температурного перепада;

15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	R_o^{np} , м ² ·°С/Вт	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
-стена тип 1 цоколь, Σ[м²]=55,8	$R_{ст1}$	3,08	6,84	
<p>несущие участки наружных стен от отметки 0.000 до отметки +0.700 или от уровня грунта на высоту 1.000 для фасадов жилых корпусов, опирающихся на стилобат и для фасадов жилых корпусов, доходящих до земли, соответственно.</p> <p>- Железобетон γ2500 (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;</p> <p>-праймер битумный Технониколь 01;</p> <p>-гидроизоляционный слой;</p> <p>-штукатурно-клеевая смесь для плит из экструзионного полистирола Технониколь 220 -17мм;</p> <p>- Технониколь XPS CARBON PROF 300 γ28-35: $\lambda(B)=0,032$, $\gamma=28-35$, $\delta=300$;</p> <p>-штукатурно-клеевая смесь для плит из экструзионного полистирола Технониколь 220 -10мм;</p> <p>-сетка фасадная Технониколь 3600;</p> <p>-грунтовка универсальная технониколь 010;</p> <p>-плиточный клей -9мм;</p> <p>клинкерная плитка Stroeher (300x65мм (или аналог) :</p> <p>- Гранит, гнейс и базальт γ2800 (№204 в СП): $\lambda(B)=3,49$, $\gamma=2800$, $\delta=14$;</p> <p>$R_{пр}=0,71 \cdot (1/8,7+0,2/2,04 + 0,3/0,032 + 0,014/3,49 + 1/23)=6,84$</p> <p>(жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198] + 1,4=3,08$; $m_p=1,00$ (д/б не менее 0,63)</p> <p>(при $t_w=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б);</p> <p>$R_{онорм}=3,08 \cdot 1,00=3,08$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3)</p>				
-стена тип 1а цоколь, Σ[м²]=36,5	$R_{ст2}$	3,08	7,45	
<p>самонесущие участки наружных стен от отметки 0.000 до отметки +0.700 или от уровня грунта на высоту 1.000 для фасадов жилых корпусов, опирающихся на стилобат и для фасадов жилых корпусов, доходящих до земли, соответственно.</p> <p>- Стеновой блок из ячеистого бетона Bonolit γ600: $\lambda(B)=0,171$, $\gamma=600$, $\delta=200$;</p> <p>-праймер битумный Технониколь 01;</p> <p>-гидроизоляционный слой;</p> <p>-штукатурно-клеевая смесь для плит из экструзионного полистирола Технониколь 220 -17мм;</p> <p>- Технониколь XPS CARBON PROF 300 γ28-35: $\lambda(B)=0,032$, $\gamma=28-35$, $\delta=300$;</p> <p>-штукатурно-клеевая смесь для плит из экструзионного полистирола Технониколь 220 -10мм;</p> <p>-сетка фасадная Технониколь 3600;</p> <p>-грунтовка универсальная технониколь 010;</p> <p>-плиточный клей -9мм;</p> <p>клинкерная плитка Stroeher (300x65мм (или аналог) :</p> <p>- Гранит, гнейс и базальт γ2800 (№204 в СП): $\lambda(B)=3,49$, $\gamma=2800$, $\delta=14$;</p> <p>теплопроводность кладки стеновой конструкции из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения на клею толщиной шва не более 15мм принят коэф. однородности 0,82 по данным НИИСФФ;</p> <p>коэффициент однородности, учитывающий систему "штукатурный фасад" принят 0,71;</p> <p>$R_{пр}=0,71 \cdot (1/8,7+0,82 \cdot 0,2/0,171 + 0,3/0,032 + 0,014/3,49 + 1/23)=7,45$</p> <p>(жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198] + 1,4=3,08$; $m_p=1,00$ (д/б не менее 0,63)</p> <p>(при $t_w=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б);</p> <p>$R_{онорм}=3,08 \cdot 1,00=3,08$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3)</p>				

Взамен инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подл	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

32

-стена тип 2, $\Sigma[m^2]=2883,9$ $R_{ст3}$

2,45

2,45

несущие участки наружной стены выше отметки +7.600 (исключая участки в остекленных лоджиях)

- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;

- ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ $\gamma 80$: $\lambda(B)=0,046$, $\gamma=80$, $\delta=150$;

- Вентилируемая наружным воздухом прослойка и облицовка фасадными панелями из клинкерной плитки Stroeher (или аналог) в составе сертифицированной фасадной системы с вентилируемым наружным воздухом воздушным зазором, варианты зазоров: $\delta=86$; $\delta=186$ мм;

$R_{пр}=0,69 \cdot (1/8,7+0,2/2,04 + 0,15/0,046 + 1/12)=2,45$

(жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198]+1,4=3,08$; $m_p=0,80$ (д/б не менее 0,63)

(при $t_b=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б);

Ронорм= $3,08 \cdot 0,80=2,45$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3), с учетом понижающего коэффициента m_p

-стена тип 2а, $\Sigma[m^2]=727,4$ $R_{ст4}$

3,05

3,05

самонесущие участки наружной стены выше отметки +7.600

- Стеновой блок из ячеистого бетона Bonolit $\gamma 600$: $\lambda(B)=0,171$, $\gamma=600$, $\delta=200$;

- ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ $\gamma 80$: $\lambda(B)=0,046$, $\gamma=80$, $\delta=150$;

- Вентилируемая наружным воздухом прослойка и облицовка фасадными панелями из клинкерной плитки Stroeher (или аналог) в составе сертифицированной фасадной системы с вентилируемым наружным воздухом воздушным зазором, варианты толщины зазора: $\delta=86$, $\delta=186$ мм;

теплопроводность кладки стеновой конструкции из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения на клею толщиной шва не более 15мм принят коэф. однородности 0,82 по данным НИИСФФ;

коэффициент однородности, учитывающий систему "вентилируемый фасад" принят 0,69;

$R_{пр}=0,69 \cdot (1/8,7+0,82 \cdot 0,2/0,171 + 0,15/0,046 + 1/12)=3,05$

(жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198]+1,4=3,08$; $m_p=0,99$ (д/б не менее 0,63)

(при $t_b=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б);

Ронорм= $3,08 \cdot 0,99=3,05$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3), с учетом понижающего коэффициента m_p

-стена тип 3, $\Sigma[m^2]=1381,4$ $R_{ст5}$

2,73

2,73

несущие участки наружных стен в остекленных лоджиях

- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;

-грунтовка фасадная универсальная Технониколь 010;

-клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 110 -5мм;

- Технофас $\gamma 131-159$: $\lambda(B)=0,042$, $\gamma=131-159$, $\delta=150$;

штукатурно-клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 210 - 5мм;

сетка фасадная Технониколь 2000;

грунтовка фасадная универсальная Технониколь 010;

декоративная минеральная штукатурка Технониколь 301 "Короед" - 2мм:- Раствор сложный (песок, известь, цемент) $\gamma 1700$ (№202 в СП): $\lambda(B)=0,87$, $\gamma=1700$, $\delta=10$;

$R_{пр}=0,71 \cdot (1/8,7+0,2/2,04 + 0,15/0,042 + 0,01/0,87 + 1/23)=2,73$

(жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198]+1,4=3,08$; $m_p=0,88$ (д/б не менее 0,63)

(при $t_b=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях экспл. Б);

Ронорм= $3,08 \cdot 0,88=2,73$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3), с учетом понижающего коэффициента m_p

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм.№ подл	Подпись и дата	Взамен инв.№

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

33

-покрытие, $\Sigma[m^2]=598,8$ $R_{пок1}$

4,61

5,21

(применяется по всему зданию, в т.ч. над ЛЛУ, над техпространством, и над квартирами);
над лестничной клеткой высота уклонообразующего слоя из керамзитобетона 50-100мм, для всех остальных участков покрытия, соответственно 50-250мм))
нормирование выполняется по температуре в квартире (+20°C);
приведены расчеты так же (+20°C) в ЛЛУ и для (+14°C) в техпространстве;
- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;
уклонообразующий слой из керамзитобетона 50÷104мм или 50÷254мм:
- Керамзитобетон беспесчаный $\gamma 700$ (№118 в СП): $\lambda(B)=0,155$, $\gamma=700$, $\delta=75$;
- Раствор цементно-песчаный $\gamma 1800$ (№201 в СП): $\lambda(B)=0,93$, $\gamma=1800$, $\delta=50$;
- праймер битумный Технониколь №1 или аналог;
- гидроизоляция типа "Техноэласт" ЭПП $\delta=4$ мм;
- гидроизоляция типа "Техноэласт" ЭПП $\delta=4$ мм;
- геотекстиль иглопробивной Технониколь 300г/м2 (или аналог) $\delta=8$ мм;
- Технониколь XPS CARBON PROF 300 $\gamma 28-35$: $\lambda(B)=0,032$, $\gamma=28-35$, $\delta=150$;
- дренажная мембрана PLANTER geo;
- балласт из гранитного щебня фракции 20-20мм $\delta=40$ мм;
 $R_{пр}=0,95 \cdot (1/8,7+0,2/2,04+0,075/0,155+0,05/0,93+0,15/0,032+1/23)=5,21$
(жилые) $R_{отр}=0,0005 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198]+2,2=4,61$; $m_p=1,00$ (д/б не менее 0,8)
(при $t_v=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях эксл. Б);
 $R_{норм}=4,61 \cdot 1,00=4,61$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3)
(при $t_v^*=16^\circ$ $n_t=(16-(-4,3))/(20-(-4,3))=0,835$, $t_n=-23^\circ$ в условиях эксл. Б) $R_{отр}=0,835 \cdot (0,000500 \cdot 4811+2,20)=3,85$;
 $R_{норм}=3,85 \cdot 1,00=3,85$ принимается с учетом коэффициента n_t в зависимости от ГСОП (таб.3)
(при $t_v^*=14^\circ$ $n_t=(14-(-4,3))/(20-(-4,3))=0,753$, $t_n=-23^\circ$ в условиях эксл. Б) $R_{отр}=0,753 \cdot (0,000250 \cdot 4811+1,50)=2,04$;
 $R_{норм}=2,04 \cdot 1,00=2,04$ принимается с учетом коэффициента n_t в зависимости от ГСОП (таб.3)

-перекрытие автостоянки, $\Sigma[m^2]=598,8$ $R_{пер}$

0,86

1,26

между помещениями 1 этажа и автостоянкой (в автостоянке $t=+5$ градусов)
керамогранитная плитка на плиточном клее:
- Гранит, гнейс и базальт $\gamma 2800$ (№204 в СП): $\lambda(B)=3,49$, $\gamma=2800$, $\delta=20$;
- Раствор цементно-песчаный $\gamma 1800$ (№201 в СП): $\lambda(B)=0,93$, $\gamma=1800$, $\delta=50$;
полиэтиленовая пленка;
- Технофлор Стандарт $\gamma 99-121$: $\lambda(B)=0,044$, $\gamma=99-121$, $\delta=30$;
- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=1000$;
 $R_{пр}=0,9 \cdot (1/8,7+0,02/3,49+0,05/0,93+0,03/0,044+1/2,04+1/17)=1,26$
(жилые) $R_{норм}=(20-5)/(2,0 \cdot 8,7)=0,86$ (ф-ла 5.4[1])
(при $t_v=20^\circ$, $t_{от}^*=5^\circ$, $t_n=-23^\circ$ в условиях эксл. Б)
по $R_{норм}$ допустимо не менее 0,86

Конструкции, не входящие в оболочку отапливаемого объема, не участвующие при определении $k_{об}$, Вт/(м²·°C)**-перекрытие техэтажа**

между помещениями 20-ого этажа и техпространством (в техпространстве $t=+14$ градусов)
- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;
- Технофлор Стандарт $\gamma 99-121$: $\lambda(B)=0,044$, $\gamma=99-121$, $\delta=30$;
-полиэтиленовая пленка;
- Раствор цементно-песчаный $\gamma 1800$ (№201 в СП): $\lambda(B)=0,93$, $\gamma=1800$, $\delta=80$;
 $R_{пр}=0,9 \cdot (1/8,7+0,2/2,04+0,03/0,044+0,08/0,93+1/17)=0,94$
(жилые) $R_{норм}=(20-14)/(2,0 \cdot 8,7)=0,34$ (ф-ла 5.4[1])
(при $t_v=20^\circ$, $t_{от}^*=14^\circ$, $t_n=-23^\circ$ в условиях эксл. Б)
по $R_{норм}$ допустимо не менее 0,34

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение
16. Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м ² ·°C)		0,566
$K_{общ} = (1/A_n^{сум}) \cdot \Sigma(n_{i,i} \cdot A_{ф,i} / R_{o,i}^{пв}) =$			(Ж.2)

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

35

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$$= [A_{CT}/R_{CT}^{np} + A_{OK}/R_{OK}^{np} + A_{ДВ}/R_{ДВ}^{np} + n \cdot A_{ПЕР}/R_{ПЕР}^{np} + n \cdot A_{ЦОК}/R_{ЦОК}^{np}] / A_H^{сум} =$$

$$= [46,1/6,84 + 30,2/7,45 + 214,4/2,45 + 61,8/3,05 + 9,7/6,84 + 6,3/7,45 + 2669,5/2,45 + 665,6/3,05 + 1381,4/2,73 +$$

$$+ 568,3/3,34 +$$

$$+ 27,3/0,67 + 11,7/0,67 + 19,5/0,67 + 10,2/0,67 + 409,5/0,67 + 222,8/0,67 + 604,1/0,67 + 86,0/0,67 + 87,7/0,67 +$$

$$+ 9,9/0,71 + 6,6/0,71 + 4,9/0,79 +$$

$$+ 136,4/5,21 + 0,835 \cdot 58,7/5,21 + 0,753 \cdot 403,7/5,21 +$$

$$+ 0,617 \cdot 425,3/1,26 + 0,617 \cdot 173,5/1,26] / 8351,1 =$$

$$= (1/8351,1) \cdot 4725 = 0,566$$

17. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_B, \text{ч}^{-1}$		0,322
--	----------------------	--	-------

Расчет кратности n_B воздухообмена здания (п.п. Г.3 [1])
 - по нормативному воздухообмену на м^2 площади жилых помещений для **жилой** части здания ;
 - (по нормативному воздухообмену на м^2 площади **рабочих помещений**) в рабочее (**р**) время;
 - по количеству инфильтрующего воздуха через окна **рабочих помещений** в нерабочее (**н/р**) время ;
 - по количеству инфильтрующего воздуха через лестничные клетки, лифтовые холлы и входные двери круглосуточно (ллу, дв);

$$n_B = [(L_{\text{вент}} \cdot n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} \cdot k \cdot n_{\text{инф}}) / (168 \rho_B^{\text{вент}})] / (\beta_V V_{\text{от}})$$

$\rho_B^{\text{вент}}, \text{кг/м}^3$ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период: (Г.3)

$$\rho_B^{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}] = 353 / [273 + (-4,3)] = 1,314$$

-коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающих наличие внутренних ограждающих конструкций	β_V		0,85
---	-----------	--	------

$G_{\text{инф}} = \sum A_{\text{ок}} \cdot (\Delta p_i / 10)^{0,5} / R_i, \text{кг/ч}$ - количество инфильтрующегося воздуха через ограждающие конструкции (ф-ла Г.5)

$\Delta p, \text{Па}$ - разность давлений воздуха в расчетных условиях

$$\Delta p = B \cdot H \cdot (\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0,03 \cdot \gamma_{\text{н}} \cdot v^2 \quad (\text{ф-ла 7.2})$$

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

-коэффициент положения проема по высоте:	B		
- для окон и балконных дверей, витражей; ЛЛУ			0,28
- для входных дверей в здание			0,55
-удельный вес наружного воздуха при $t_{\text{ext}} = -23$	$\gamma_{\text{н}}, \text{Н/м}^3$		13,85
-расчетная скорость ветра (максимальная из средних скоростей по таб.3.1 СП 131.13330.2012)	$v, \text{М/с}$		7,3
- высота здания от пола 1-ого этажа до верха вытяжной шахты	$H, \text{М}$		74,0

$n_B, \text{ч}^{-1}$ - определяется (в общем случае) как сумма кратностей частей здания с разным вентиляционным режимом (вычисление составляющих см. ниже): $n_B =$

ж	$n_{\text{вж}}$ (кратность для жилой части)		
	$= 0,277 +$		
р	$n_{\text{вр}}$ (кратность для рабочих помещений)		
	$+ 0,019 +$		
ллу	$n_{\text{вллу}}$ (кратность для ЛЛУ и наружных дверей);		
	$+ 0,026 =$		
	$= 0,277 + 0,019 + 0,026 = 0,322$		

ж: - жилая часть здания (окна квартир, апарт-отелей и т.п.) с постоянным пребыванием людей

средняя кратность воздухообмена жилой части здания за отопительный период	$n_{\text{вж}}, \text{ч}^{-1}$		0,277
$n_{\text{вж}} = L_{\text{вент}} / (\beta_V V_{\text{от}}) =$	(без учета ллу и наружных дверей)		
	$= 8924 / (0,85 \cdot 37911,1) = 0,277$		

где количество приточного воздуха $L_{\text{вент}}$ при неорганизованном притоке

принимается по СП 50.13330.2012 п.п.Г.3 б)	$L_{\text{вент}}, \text{М}^3/\text{ч}$		8924
при заселенности квартиры: $A_{\text{об.кв/м}} = 7726,8 / 193 > 20$	$\text{М}^2/\text{чел}$		40,0
а) $3 [\text{М}^3/\text{ч}]$ на $1 [\text{М}^2]$ площади: $= 3 \cdot A_{\text{ж}} = 3 \cdot 4249,7$	$\text{М}^3/\text{ч}$		12749

Взамен инв.№
 Подпись и дата
 Инв.№ подл

б)	0,35 [1/ч] объема квартиры: = 0,35*эт*Аоб.кв=0,35*3,3*7726,8	м ³ /ч	8924
	но не менее 30 [м ³ /ч] на человека: = 30*т = 30*193	м ³ /ч	5790
	высота этажа	h _{эт} , М	3,30
	расчетное количество жителей в жилой части здания	т, ЧЕЛ	193

р: рабочие помещения с пребыванием людей в течение рабочего времени
(в общем случае с различным воздухообменом в рабочее и нерабочее время)

$n_{вр}$, ч⁻¹ средняя кратность воздухообмена общественных помещений за отопительный период определяется согласно Г.З:

$$n_{вр} = [(L_{вент} \cdot n_{вент}) / 168 + (G_{инф} \cdot n_{инф}) / (168 \cdot \rho_{в}^{вент})] / (\beta_v \cdot V_{от}) =$$

$$= [(1351,6 \cdot 63) / 168 + (247,2 \cdot 105) / (168 \cdot 1,314)] / (0,85 \cdot 37911,1) = 0,019$$

$$L_{вент}, \text{м}^3/\text{ч} \text{ нормируемое количество воздуха } L_{вент} = X \cdot A_p = 4 \cdot 337,9 = 1351,6$$

-расчетная площадь рабочих помещений	$A_p, \text{м}^2$		337,9
норма воздуха для рабочих помещений здания типа: Административные здания, офисы, склады, супермаркеты	$X, \text{м}^3/\text{ч} \cdot \text{м}^2$		4
число часов работы механической вентиляции в течение недели = 7*9	$n_{вент}$		63
-количество рабочих дней в неделю			7
-количество рабочих часов в дне			9
число часов учета инфильтрации в течение недели (168 - $n_{вент}$)	$n_{инф}$		105

$G_{инф}$, кг/ч - количество воздуха, прошедшее через окна, витражи рабочих помещений (под действием разницы давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений)

$$G_{инф} =$$

$$A_{ок} \cdot (\Delta p_{ок} / 10)^{1/2} / R_{ок} \quad (\text{окна 1 этажа (рабочие помещения)})$$

$$= 68,7 \cdot (104,88 / 10)^{0,5} / 0,9 = \quad (+247,2)$$

$$= 247,2$$

-площадь окон рабочих помещений 1-ого этажа	$A_{ок}^1, \text{м}^2$		68,7
-сопротивление воздухопроницанию окон 1-ого этажа	$R_{ок}^1, \text{м}^2 \cdot \text{час} / \text{кг}$		0,9
-удельный вес внутреннего воздуха для средней температуры воздуха за отопительный период $t_{int} = 20$	$\gamma_{в}, \text{Н} / \text{м}^3$		11,82
	$t_{в}, ^\circ\text{C}$		20

для окон рабочих помещений 1-ого этажа

-при средней температуре отопительного периода разность давлений воздуха

$$\Delta p_{ок}^1, \text{Па}$$

104,88

$$\Delta p = 0,55 \cdot 74 \cdot (13,85 - 11,82) + 0,03 \cdot 13,85 \cdot 7,3 \cdot 7,3 = 104,88$$

ЛПУ, ДВ: - инфильтрация через окна и балконные двери лестничных клеток (ЛЛУ) и через и наружные входные двери в здание под действием расчетной разности давлений воздуха

$n_{влу}$, ч⁻¹ - средняя кратность воздухообмена по зданию за счет лестнично-лифтового узла и входных дверей

$$n_{влу} = [(G_{инф} n_{инф}) / (168 \rho_{в}^{вент})] / (\beta_v \cdot V_{от}) =$$

$$= [(1104,9 \cdot 168) / (168 \cdot 1,314)] / (0,85 \cdot 37911,1) = 0,026$$

инфильтрация учитывается круглосуточно через входные двери в здание и окна ЛЛУ

число часов учета инфильтрации в течение недели

$$n_{инф}, \text{ч}$$

168

$G_{инф}$, кг/ч - количество воздуха, прошедшее через окна и балконные двери ЛЛУ и входные наружные двери и ворота (под действием разницы давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений):

$$G_{инф} =$$

$$A_{ФЛУ} \cdot (\Delta p_{ок}^{ллу} / 10)^{2/3} / R_{ок}^{ллу} \quad (\text{окна и балконные двери лестничных клеток})$$

$$= 87,7 \cdot (60,88 / 10)^{0,67} / 0,47 + \quad (+625,9)$$

$$A_{дв} \cdot (\Delta p_{дв} / 10)^{1/2} / R_{дв} \quad (\text{входные двери в здание})$$

$$+ 21,4 \cdot (98,23 / 10)^{0,5} / 0,14 = \quad (+479,1)$$

$$= 625,9 + 479,1 = 1104,9$$

-удельный вес внутреннего воздуха для входных дверей в здание, окон и балконных дверей ЛЛУ при $t_{int} = 16$	$\gamma_{в}, \text{Н} / \text{м}^3$		11,98
	$t_{в}, ^\circ\text{C}$		16

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Име.№ подл	Подпись и дата	Взамен име.№

-площадь окон ЛЛУ:	$A_{\text{ЛЛУ}}, \text{м}^2$	87,7
-сопротивление воздухопроницанию окон/дверей ЛЛУ	$R_{\text{ЛЛУ}}$	0,47
-площадь входных дверей	$A_{\text{ДВ}}, \text{м}^2$	21,4
-сопротивление воздухопроницанию входных дверей	$R_{\text{ДВ}}, \text{м}^2 \cdot \text{час/кг}$	0,14
для окон и балконных дверей ЛЛУ разность давлений воздуха		
-при средней температуре отопительного периода	$\Delta p_{\text{ок}}^{\text{ЛЛУ}}, \text{Па}$	60,88
$\Delta p = 0,28 \cdot 74 \cdot (13,85 - 11,98) + 0,03 \cdot 13,85 \cdot 7,3 \cdot 7,3 = 60,88$		
для входных дверей в здание разность давлений воздуха		
- при средней температуре отопительного периода	$\Delta p_{\text{ДВ}}, \text{Па}$	98,23
$\Delta p = 0,55 \cdot 74 \cdot (13,85 - 11,98) + 0,03 \cdot 13,85 \cdot 7,3 \cdot 7,3 = 98,23$		

Определение удельных бытовых тепловыделений $q_{\text{быт}}$ в здании:

18. Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{\text{быт}}, \text{Вт/м}^2$	10,9
$q_{\text{быт}} = (q_{\text{ж}} \cdot A_{\text{лж}} + q_{\text{раб}} \cdot A_{\text{лраб}}) / A_{\text{лж}} = (11,4 \cdot 4249,7 + 4,8 \cdot 337,9) / 4587,6 = 10,9$		
ж • $q_{\text{быт}}$ на 1 м^2 площади жилых помещений здания принимается по СП 50.13330.2012 п.п.Г.5 б)	$q_{\text{быт}}^{\text{ж}}, \text{Вт/м}^2$	11,4
при заселенности квартиры: $A_{\text{кв}}/m = 7726,8/193$	$\text{м}^2/\text{чел}$	40,0
а) при заселенности квартиры $\leq 20 \text{ м}^2/\text{чел}$	q	17
б) $20 \text{ м}^2/\text{чел} < \text{заселенность} < 45 \text{ м}^2/\text{чел}$	$= ((40-20) \cdot 10 + (45-40) \cdot 17) / (45-20) =$	11,4
в) при заселенности квартиры $\geq 45 \text{ м}^2/\text{чел}$	q	10
площадь жилых помещений	$A_{\text{ж}}, \text{м}^2$	4249,7
площадь квартир	$A_{\text{кв}}, \text{м}^2$	7726,8
расчетное количество жителей в жилой части здания	$m, \text{чел}$	193
р: $q_{\text{быт}}$ для рабочих помещений здания определяется с учетом доли рабочего времени:	$q_{\text{быт}}^{\text{р}}, \text{Вт/м}^2$	4,8
$q_{\text{быт}}^{\text{р}} = \eta_{\text{з}} \cdot (q_{\text{л}} \cdot m + q_{\text{о}} \cdot \eta_{\text{о}} \cdot A_{\text{раб}} + q_{\text{орг}} \cdot \eta_{\text{орг}} \cdot A_{\text{раб}}) \cdot \eta_{\text{р}} / A_{\text{раб}} =$ $= 0,5 \cdot (90 \cdot 30 + 25 \cdot 0,5 \cdot 337,9 + 10 \cdot 0,5 \cdot 337,9) \cdot 0,38 / 337,9 = 4,8$		
доля рабочего времени: $7/7 \cdot 9/24$ (число рабочих часов определено выше)	$\eta_{\text{р}}$	0,38
коэффициент на неодновременность заполнения	$\eta_{\text{з}}$	0,50
тепловыделения от людей в спокойном состоянии	$q_{\text{л}}, \text{Вт/чел}$	90
-расчетное количество людей в рабочих помещениях здания	$m, \text{чел}$	30
тепловыделения от освещения (усредненные для рабочих помещений)	$q_{\text{о}}, \text{Вт/м}^2$	25
коэффициент использования освещения	$\eta_{\text{о}}$	0,50
тепловыделения оргтехники	$q_{\text{орг}}, \text{Вт/м}^2$	10
коэффициент использования оргтехники	$\eta_{\text{орг}}$	0,50

19. Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}, \text{руб/кВт}\cdot\text{ч}$	
--	--	--

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение		
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$	0,171	0,125		
$k_{\text{об}} = (1/V_{\text{от}}) \cdot \sum(n_{i,i} \cdot A_{\text{ф},i} / R_{\text{о},i}^{\text{нп}}) =$ нормируемое(п.п.5.5., Табл.7); расчетное(прил.Ж[1]) $= (1/37911,1) \cdot 4725 = 0,125$					
Наименование фрагмента	n_{ij}	$A_{\text{ф},i}, \text{м}^2$	$R_{\text{о},i}^{\text{нп}}, \text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	$n_{i,i} \cdot A_{\text{ф},i} / R_{\text{о},i}^{\text{нп}}, \text{Вт/°C}$	%
стена тип 1 цоколь	1	55,8	6,84	8	0,2
стена тип 1а цоколь	1	36,5	7,45	5	0,1
стена тип 2	1	2883,9	2,45	1175	24,9
стена тип 2а	1	727,4	3,05	239	5,1

Взамен инв.№
 Подпись и дата
 Инв.№ подл

стена тип 3	1	1381,4	2,73	507	10,7	
стена тип 3а	1	568,3	3,34	170	3,6	
окна тип 1	1	1478,8	0,67	2205	46,7	
двери глухие	1	4,9	0,79	6	0,1	
двери светопр	1	16,5	0,71	23	0,5	
покрытие	1	136,4	5,21	26	0,6	
	(16-(-4,3))/(20-(-4,3))	0,835		9	0,2	
	(14-(-4,3))/(20-(-4,3))	0,753		58	1,2	
перекрытие автостоянки	(20-5)/(20-(-4,3))	0,617	598,8	1,26	292	6,2
Сумма	-	8351,1	-	4725	100	

21. Удельная вентиляционная характеристика здания $k_{вент}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$ 0,101

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

$$= 0,28c(\{L_{вент} \rho_{вент}^{вент} \cdot 168\}_{ж} + \{L_{вент} \rho_{вент}^{вент} \cdot n_{вент} \cdot (1 - k_{эф}) + G_{инф} n_{инф}\}_{нж} + \{G_{инф} n_{инф}\}_{ллу}) / (168 \cdot V_{от}) =$$

$$= 0,28 \cdot 1 \cdot (\{8924 \cdot 1,314 \cdot 168\}_{ж} + \{1351,6 \cdot 1,314 \cdot 63 \cdot (1 - 0) + 247,2 \cdot 105\}_{нж} + \{1104,9 \cdot 168\}_{ллу}) / (168 \cdot 37911,1) = 0,101$$

- удельная теплоемкость воздуха $c, кДж/(кг \cdot ^\circ C)$ 1

22. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания $k_{быт}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$ 0,054

$$k_{быт} = q_{быт} \cdot A_{лз} / [V_{от} \cdot (t_{в} - t_{от})] = 10,9 \cdot 4587,6 / [37911,1 \cdot (20 - (-4,3))] = 0,054 \quad (Г.6)$$

23. Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации $k_{рад}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$ 0,035

Расчет теплоступлений от солнечной радиации(окна ЛПУ не включая):

$$k_{рад} = 11,6 \cdot Q_{рад}^{год} / (V_{от} \cdot ГСОП) = 11,6 \cdot 549 125 / (37911,1 \cdot 4811,4) = 0,035 \quad (Г.7)$$

Теплоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период $Q_{рад}^{год}, МДж$ 549 125

$$Q_{рад}^{год} = \tau_F k_F (A_{F1} I_1 + A_{F2} I_2 + A_{F3} I_3 + A_{F4} I_4) + \tau_{scy} k_{scy} A_{scy} I_{hor} = \quad (Г.8)$$

$$= 0,8 \cdot 0,48 \cdot (436,8 \cdot 662 + 234,5 \cdot 1449 + 623,6 \cdot 1186 + 96,2 \cdot 639) = 549 125$$

Светопрзрачные конструкции	Суммарная площадь A, м ²	Солнечная радиация I	
Окна на фасадах	м ²	ориентация	интенсивность, МДж/м ²
первом	436,8	СВ	662
втором	234,5	ЮВ	1449
третьем	623,6	ЮЗ	1186
четвертом	96,2	СЗ	639

- коэффициент, учитывающий затенение окна непрозрачными элементами τ_F 0,8

- коэффициент относительного проникания солнечной радиации через окно k_F 0,48

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
24. Коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления	$K_{рег}$	0,90
в системе отопления: с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе		
25. Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0
Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,00
Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,795
$\nu = 0,7 + 0,000025 \cdot (ГСОП - 1000) =$ $= 0,7 + 0,000025 \cdot (4811,4 - 1000) = 0,795 \quad (Г.1)$		
Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	1,11

Взамен инв.№
 Подпись и дата
 Инв.№ подл

- коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления
Здания башенного типа ($\beta=1,11$)

8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя	
26. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^p$, Вт/(м ³ ·°С)	0,156	
$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} \cdot \beta_{КПИ} \cdot (k_{быт} + k_{рад}) =$ $= 0,125 + 0,101 - 0,775 \cdot (0,054 + 0,035) = 0,156$		(Г.1)	
27. Коэффициент полезного использования теплоступлений	$\beta_{КПИ}$	0,775	
$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5n_{в}) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,322) = 0,775$		(Г.1а)	
28. Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период (с 1.07.2018 на 20% меньше базовой)	$q_{от}^{TP}$, Вт/(м ³ ·°С) (после 1.07.2018)	0,232	
Таблица 14 Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий 12 и более этажей 1. Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития.	$q_{от}^{TP}$, Вт/(м ³ ·°С) (базовая)	0,29	
	величина отклонения расчетного расхода тепловой энергии на отопление здания за отопительный период от нормируемого	Δq_h , %	-33%
	$\Delta q_h = (q_{от}^p - q_{от}^{TP}) / q_{от}^{TP} = (0,156 - 0,232) / 0,232 = -33\%$		
29. Класс энергосбережения	-	В+ (высокий)	
$q_{от}^p = 0,156 \leq q_{от}^{TP} = 0,232$			
30. Соответствует ли проект здания нормативному требованию		Да	
9 Энергетические нагрузки здания			
Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
31. Удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$q^{год}$	кВт·ч/ (м ³ ·год)	18,0
$q = 0,024 \cdot ГСОП \cdot q_{от}^p = 0,024 \cdot 4811,4 \cdot 0,156 = 18,0$			(Г.9)
32. Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/ год	684034
$Q_{от}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^p = 0,024 \cdot 4811,4 \cdot 37911,1 \cdot 0,156 = 684034$			(Г.10)
33. Общие теплотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/ год	986900
$Q_{общ}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}) = 0,024 \cdot 4811,4 \cdot 37911,1 \cdot (0,125 + 0,101) = 986900$			(Г.10)
Оценка мощности системы отопления здания выполняется с использованием трансмиссионной и измененной вентиляционной характеристики $k'_{вент}$, учитывающей санитарную норму воздуха для жилья (при наличии), инфильтрацию для лестничных клеток и учитывающей только инфильтрацию для общественных помещений;			
Мощность системы отопления здания (части здания, соответствующей выбранному отапливаемому объему)	Q_{max}	кВт (ГКал/ч)	362 (0,311)
$Q_{max} = (t_{в} - t_{н}) \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k'_{вент}) = (20 - (-23)) \cdot 37911,1 \cdot (0,125 + 0,097) / 1000 = 362$			

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

40

-стена тип 2, $\Sigma[M^2]=2432,3$ $R_{ст3}$

2,45

2,45

несущие участки наружной стены выше отметки +7.600 (исключая участки в остекленных лоджиях)

- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;- ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ $\gamma 80$: $\lambda(B)=0,046$, $\gamma=80$, $\delta=150$;- Вентилируемая наружным воздухом прослойка и облицовка фасадными панелями из клинкерной плитки Stroeher (или аналог) в составе сертифицированной фасадной системы с вентилируемым наружным воздухом воздушным зазором, варианты зазоров: $\delta=86$; $\delta=186$ мм; $R_{пр}=0,69 \cdot (1/8,7+0,2/2,04 + 0,15/0,046 + 1/12)=2,45$ (жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198] + 1,4=3,08$; $m_p=0,80$ (д/б не менее 0,63)(при $t_b=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях эксл. Б);Ронорм= $3,08 \cdot 0,80=2,45$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3), с учетом понижающего коэффициента m_p **-стена тип 2а, $\Sigma[M^2]=631,8$** $R_{ст4}$

3,05

3,05

самонесущие участки наружной стены выше отметки +7.600

- Стеновой блок из ячеистого бетона Bonolit $\gamma 600$: $\lambda(B)=0,171$, $\gamma=600$, $\delta=200$;- ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ $\gamma 80$: $\lambda(B)=0,046$, $\gamma=80$, $\delta=150$;- Вентилируемая наружным воздухом прослойка и облицовка фасадными панелями из клинкерной плитки Stroeher (или аналог) в составе сертифицированной фасадной системы с вентилируемым наружным воздухом воздушным зазором, варианты толщины зазора: $\delta=86$, $\delta=186$ мм;

теплопроводность кладки стеновой конструкции из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения на клею

толщиной шва не более 15мм принят коэф. однородности 0,82 по данным НИИСФФ;

коэффициент однородности, учитывающий систему "вентилируемый фасад" принят 0,69;

 $R_{пр}=0,69 \cdot (1/8,7+0,82 \cdot 0,2/0,171 + 0,15/0,046 + 1/12)=3,05$ (жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198] + 1,4=3,08$; $m_p=0,99$ (д/б не менее 0,63)(при $t_b=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях эксл. Б);Ронорм= $3,08 \cdot 0,99=3,05$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3), с учетом понижающего коэффициента m_p **-стена тип 3, $\Sigma[M^2]=1110$** $R_{ст5}$

2,73

2,73

несущие участки наружных стен в остекленных лоджиях

- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;

- грунтотка фасадная универсальная Технониколь 010;

- клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 110 -5мм;

- Технофас $\gamma 131-159$: $\lambda(B)=0,042$, $\gamma=131-159$, $\delta=150$;

штукатурно-клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 210 - 5мм;

сетка фасадная Технониколь 2000;

грунтотка фасадная универсальная Технониколь 010;

декоративная минеральная штукатурка Технониколь 301 "Короед" - 2мм:- Раствор сложный (песок, известь, цемент) $\gamma 1700$ (№202 в СП): $\lambda(B)=0,87$, $\gamma=1700$, $\delta=10$; $R_{пр}=0,71 \cdot (1/8,7+0,2/2,04 + 0,15/0,042 + 0,01/0,87 + 1/23)=2,73$ (жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198] + 1,4=3,08$; $m_p=0,88$ (д/б не менее 0,63)(при $t_b=20^\circ$ $n_t=1$, $t_n=-23^\circ$ в условиях эксл. Б);Ронорм= $3,08 \cdot 0,88=2,73$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3), с учетом понижающего коэффициента m_p

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

42

-стена тип 3а, $\Sigma[M^2]=476,1$ $R_{стб}$

3,08

3,34

самонесущие участки наружных стен внутри остекленных лоджий
 - Стеновой блок из ячеистого бетона Bonolit $\gamma 600$: $\lambda(B)=0,171$, $\gamma=600$, $\delta=200$;
 - грунтовка фасадная универсальная Технониколь 010;
 - клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 110 -5мм;
 - Технофас $\gamma 131-159$: $\lambda(B)=0,042$, $\gamma=131-159$, $\delta=150$;
 штукатурно-клеевая смесь для плит из минеральной ваты Технониколь 210 - 5мм;
 сетка фасадная Технониколь 2000;
 грунтовка фасадная универсальная Технониколь 010;
 декоративная минеральная штукатурка Технониколь 301 "Короед" - 2мм:
 - Раствор сложный (песок, известь, цемент) $\gamma 1700$ (№202 в СП): $\lambda(B)=0,87$, $\gamma=1700$, $\delta=10$;
 -краска фасадная по оштукатурке - 2 слоя;
 теплопроводность кладки стеновой конструкции из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения на клею толщиной шва не более 15мм принят коэф. однородности 0,82 по данным НИИСФФ;
 коэффициент однородности, учитывающий систему "штукатурный фасад" принят 0,71;
 $R_{пр}=0,71 \cdot (1/8,7+0,82 \cdot 0,2/0,171 + 0,15/0,042 + 0,01/0,87 + 1/23)=3,34$
 (жилые) $R_{отр}=0,00035 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198]+1,4=3,08$; $m_p=1,00$ (д/б не менее 0,63)
 (при $t_{в}=20^\circ$ $n_t=1$, $t_{н}=-23^\circ$ в условиях экспл. Б);
 $R_{онорм}=3,08 \cdot 1,00=3,08$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3)

-окна тип 1, $\Sigma[M^2]=1213,8$ $R_{ок1}$

0,67

0,67

(применяются по всему зданию, допускается принять любой аналог с $R_{пр}$ не менее $0,67 \text{ м}^2 \cdot ^\circ/\text{вт}$)
 блок оконный из алюминиевых профилей с двухкамерным стеклопакетом СПД 4М1-12Аг-4М1-12Аг-1*4 (с мягким селективным покрытием и заполнением аргоном);
 $R_{пр}=0,67$
 (жилые) $R_{отр}=0,000075 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198]+0,15=0,67$; $m_p=1,00$ (д/б не менее 1)
 (при $t_{в}=20^\circ$ $n_t=1$, $t_{н}=-23^\circ$);
 $R_{онорм}=0,67 \cdot 1,00=0,67$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3)

-двери глухие, $\Sigma[M^2]=4,9$ $R_{дв2}$

0,71

0,79

металлоконструкции с наполнением минватой
 -стальной лист;
 - М/в Roswool Лайт Баттс $\gamma 50$: $\lambda(B)=0,045$, $\gamma=50$, $\delta=40$;
 -стальной лист;
 приведенное сопротивление теплопередаче конструкции определено с учетом коэффициента однородности 0,75
 $R_{пр}=0,75 \cdot (1/8,7+0,04/0,045 + 1/23)=0,79$
 (жилые) $R_{онорм}=0,6 \cdot (16-(-25))/(4,0 \cdot 8,7)=0,71$ (ф-ла 5.4[1])
 (при $t_{в}=16^\circ$, $t_{н}=-25^\circ$ в условиях экспл. Б)
 по $R_{онорм}$ допустимо не менее 0,71

-двери светопр, $\Sigma[M^2]=15,6$ $R_{дв2}$

0,71

0,71

витражные алюминиевые профили с остеклением (триплекс),
 за счет тамбура и стеклопакета приведенное сопротивление теплопередаче дверного блока принято не менее требуемого;
 $R_{пр}=0,71$
 (жилые) $R_{онорм}=0,6 \cdot (16-(-25))/(4,0 \cdot 8,7)=0,71$ (ф-ла 5.4[1])
 (при $t_{в}=16^\circ$, $t_{н}=-25^\circ$)
 по $R_{онорм}$ допустимо не менее 0,71

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

43

-покрытие, $\Sigma[m^2]=666,9$ $R_{\text{покI}}$

4,61

5,21

(применяется по всему зданию, в т.ч. над ЛЛУ, над техпространством, и над квартирами);
над лестничной клеткой высота уклонообразующего слоя из керамзитобетона 50-100мм, для всех остальных участков покрытия, соответственно 50-250мм))
нормирование выполняется по температуре в квартире (+20°C);
приведены расчеты так же (+20°C) в ЛЛУ и для (+14°C) в техпространстве;
- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;
уклонообразующий слой из керамзитобетона 50÷104мм или 50÷254мм:
- Керамзитобетон беспесчаный $\gamma 700$ (№118 в СП): $\lambda(B)=0,155$, $\gamma=700$, $\delta=75$;
- Раствор цементно-песчаный $\gamma 1800$ (№201 в СП): $\lambda(B)=0,93$, $\gamma=1800$, $\delta=50$;
- праймер битумный Технониколь №1 или аналог;
- гидроизоляция типа "Техноэласт" ЭПП $\delta=4$ мм;
- гидроизоляция типа "Техноэласт" ЭПП $\delta=4$ мм;
- геотекстиль иглопробивной Технониколь 300г/м2 (или аналог) $\delta=8$ мм;
- Технониколь XPS CARBON PROF 300 $\gamma 28-35$: $\lambda(B)=0,032$, $\gamma=28-35$, $\delta=150$;
- дренажная мембрана PLANTER geo;
- балласт из гранитного щебня фракции 20-20мм $\delta=40$ мм;
 $R_{\text{пр}}=0,95 \cdot (1/8,7+0,2/2,04 + 0,075/0,155 + 0,05/0,93 + 0,15/0,032 + 1/23)=5,21$
(жилые) $R_{\text{отр}}=0,0005 \cdot [(20-(-4,3)) \cdot 198] + 2,2=4,61$; $m_{\text{р}}=1,00$ (д/б не менее 0,8)
(при $t_{\text{в}}=20^\circ$ $n_{\text{т}}=1$, $t_{\text{н}}=-23^\circ$ в условиях эксл. Б);
 $R_{\text{онорм}}=4,61 \cdot 1,00=4,61$ принимается в зависимости от ГСОП (таб.3)
(при $t_{\text{в}}^*=16^\circ$ $n_{\text{т}}=(16-(-4,3))/(20-(-4,3))=0,835$, $t_{\text{н}}=-23^\circ$ в условиях эксл. Б) $R_{\text{отр}}=0,835 \cdot (0,000500 \cdot 4811 + 2,20)=3,85$;
 $R_{\text{онорм}}=3,85 \cdot 1,00=3,85$ принимается с учетом коэффициента $n_{\text{т}}$ в зависимости от ГСОП (таб.3)
(при $t_{\text{в}}^*=14^\circ$ $n_{\text{т}}=(14-(-4,3))/(20-(-4,3))=0,753$, $t_{\text{н}}=-23^\circ$ в условиях эксл. Б) $R_{\text{отр}}=0,753 \cdot (0,000250 \cdot 4811 + 1,50)=2,04$;
 $R_{\text{онорм}}=2,04 \cdot 1,00=2,04$ принимается с учетом коэффициента $n_{\text{т}}$ в зависимости от ГСОП (таб.3)

-перекрытие автостоянки, $\Sigma[m^2]=662,8$ $R_{\text{пер}}$

0,86

1,26

между помещениями 1 этажа и автостоянкой (в автостоянке $t=+5$ градусов)
керамогранитная плитка на плиточном клее:
- Гранит, гнейс и базальт $\gamma 2800$ (№204 в СП): $\lambda(B)=3,49$, $\gamma=2800$, $\delta=20$;
- Раствор цементно-песчаный $\gamma 1800$ (№201 в СП): $\lambda(B)=0,93$, $\gamma=1800$, $\delta=50$;
полиэтиленовая пленка;
- Технофлор Стандарт $\gamma 99-121$: $\lambda(B)=0,044$, $\gamma=99-121$, $\delta=30$;
- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=1000$;
 $R_{\text{пр}}=0,9 \cdot (1/8,7+0,02/3,49 + 0,05/0,93 + 0,03/0,044 + 1/2,04 + 1/17)=1,26$
(жилые) $R_{\text{онорм}}=(20-5)/(2,0 \cdot 8,7)=0,86$ (ф-ла 5.4[1])
(при $t_{\text{в}}=20^\circ$, $t_{\text{от}}^*=5^\circ$, $t_{\text{н}}=-23^\circ$ в условиях эксл. Б)
по $R_{\text{онорм}}$ допустимо не менее 0,86

Конструкции, не входящие в оболочку отапливаемого объема, не участвующие при определении $k_{\text{об}}$, Вт/(м²·°C)**-перекрытие техэтажа**

между помещениями 20-ого этажа и техпространством (в техпространстве $t=+14$ градусов)
- Железобетон $\gamma 2500$ (№199 в СП): $\lambda(B)=2,04$, $\gamma=2500$, $\delta=200$;
- Технофлор Стандарт $\gamma 99-121$: $\lambda(B)=0,044$, $\gamma=99-121$, $\delta=30$;
-полиэтиленовая пленка;
- Раствор цементно-песчаный $\gamma 1800$ (№201 в СП): $\lambda(B)=0,93$, $\gamma=1800$, $\delta=80$;
 $R_{\text{пр}}=0,9 \cdot (1/8,7+0,2/2,04 + 0,03/0,044 + 0,08/0,93 + 1/17)=0,94$
(жилые) $R_{\text{онорм}}=(20-14)/(2,0 \cdot 8,7)=0,34$ (ф-ла 5.4[1])
(при $t_{\text{в}}=20^\circ$, $t_{\text{от}}^*=14^\circ$, $t_{\text{н}}=-23^\circ$ в условиях эксл. Б)
по $R_{\text{онорм}}$ допустимо не менее 0,34

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение
16. Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{\text{общ}}$, Вт/(м ² ·°C)		0,551
$K_{\text{общ}} = (1/A_{\text{н}}^{\text{сум}}) \cdot \Sigma(n_{\text{т},i} \cdot A_{\text{ф},i} / R_{\text{о},i}^{\text{нр}}) =$			(Ж.2)

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

44

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$$= [A_{ст}/R_{ст}^{пр} + A_{ок}/R_{ок}^{пр} + A_{дв}/R_{дв}^{пр} + n \cdot A_{пер}/R_{пер}^{пр} + n \cdot A_{цок}/R_{цок}^{пр}] / A_{н}^{сум} =$$

$$= [44,8/6,84 + 29,4/7,45 + 208,5/2,45 + 88,5/3,05 + 14,5/6,84 + 9,5/7,45 + 2223,8/2,45 + 543,3/3,05 + 1110,0/2,73 + 476,1/3,34 + 1,7/0,67 + 15,6/0,67 + 3,4/0,67 + 27,3/0,67 + 109,4/0,67 + 402,8/0,67 + 71,8/0,67 + 517,2/0,67 + 64,6/0,67 + 9,9/0,71 + 5,7/0,71 + 4,9/0,79 + 143,3/5,21 + 0,835 \cdot 58,7/5,21 + 0,753 \cdot 464,9/5,21 + 0,617 \cdot 450,2/1,26 + 0,617 \cdot 212,6/1,26] / 7312,4 =$$

$$= (1/7312,4) \cdot 4028 = 0,551$$

17. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{в}, ч^{-1}$		0,310
--	-----------------	--	-------

Расчет кратности $n_{в}$ воздухообмена здания (п.п. Г.3 [1])
 - по нормативному воздухообмену на m^2 площади жилых помещений для жилой части здания ;
 - (по нормативному воздухообмену на m^2 площади рабочих помещений) в рабочее (р) время;
 - по количеству инфильтрующего воздуха через окна рабочих помещений в нерабочее (н/р) время ;
 - по количеству инфильтрующего воздуха через лестничные клетки, лифтовые холлы и входные двери круглосуточно (ллу,дв);

$$n_{в} = [(L_{вент} \cdot n_{вент}) / 168 + (G_{инф} \cdot k \cdot n_{инф}) / (168 \rho_{в}^{вент})] / (\beta_v V_{от})$$

$\rho_{в}^{вент}$, кг/м³ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период: (Г.3)

$$\rho_{в}^{вент} = 353 / [273 + t_{от}] = 353 / [273 + (-4,3)] = 1,314$$

-коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающих наличие внутренних ограждающих конструкций	β_v		0,85
---	-----------	--	------

$G_{инф} = \sum A_{ок} \cdot (\Delta p_i / 10)^{jj} / R_i$, кг/ч- количество инфильтрующегося воздуха через ограждающие конструкции (ф-ла Г.5)

Δp , Па - разность давлений воздуха в расчетных условиях

$$\Delta p = B \cdot H \cdot (\gamma_{н} - \gamma_{в}) + 0,03 \cdot \gamma_{н} \cdot v^2 \quad (\text{ф-ла 7.2})$$

γ , Н/м³ - удельный вес воздуха; $\gamma = 3463 / (273 + t)$

-коэффициент положения проема по высоте:	B		
- для окон и балконных дверей, витражей; ЛЛУ			0,28
- для входных дверей в здание			0,55

-удельный вес наружного воздуха при $t_{ext} = -23$	$\gamma_{н}, Н/м^3$		13,85
---	---------------------	--	-------

-расчетная скорость ветра (максимальная из средних скоростей по таб.3.1 СП 131.13330.2012)	$v, м/с$		7,3
--	----------	--	-----

- высота здания от пола 1-ого этажа до верха вытяжной шахты	$H, м$		57,0
---	--------	--	------

$n_{в}, ч^{-1}$ - определяется (в общем случае) как сумма кратностей частей здания с разным вентиляционным режимом (вычисление составляющих см. ниже): $n_{в} =$

ж	$n_{вж}$ (кратность для жилой части)		
	= 0,266 +		
р	$n_{вр}$ (кратность для рабочих помещений)		
	+ 0,022 +		
ллу	$n_{вллу}$ (кратность для ЛЛУ и наружных дверей);		
	+ 0,022 =		
	= 0,266 + 0,022 + 0,022 = 0,310		

ж: - жилая часть здания (окна квартир, апартаментов и т.п.) с постоянным пребыванием людей

средняя кратность воздухообмена жилой части здания за отопительный период	$n_{вж}, ч^{-1}$		0,266
$n_{вж} = L_{вент} / (\beta_v V_{от}) =$		(без учета ллу и наружных дверей)	
	= 7519 / (0,85 \cdot 33229,4) = 0,266		

где количество приточного воздуха $L_{вент}$ при неорганизованном притоке

принимается по СП 50.13330.2012 п.п.Г.3 б)	$L_{вент}, м^3/ч$		7519
при заселенности квартиры: $A_{об.кв}/м = 6510,3 / 163 > 20$	$м^2/чел$		39,9
а) $3 [м^3/ч]$ на $1 [м^2]$ площади: $= 3 \cdot A_{ж} = 3 \cdot 3580,6$	$м^3/ч$		10742

Взамен инв.№
Подпись и дата
Инв.№ подл

б)	0,35 [1/ч] объема квартиры: = 0,35*нэт*Аоб.кв=0,35*3,3*6510,3	М ³ /ч	7519
	но не менее 30 [М ³ /ч] на человека: = 30*т = 30*163	М ³ /ч	4890
	высота этажа	h _{эт} , М	3,30
	расчетное количество жителей в жилой части здания	т, ЧЕЛ	163
р: рабочие помещения с пребыванием людей в течение рабочего времени (в общем случае с различным воздухообменом в рабочее и нерабочее время)			
n _{вр} , ч ⁻¹ средняя кратность воздухообмена общественных помещений за отопительный период определяется согласно Г.3: n _{вр} = [(L _{вент} · n _{вент})/168 + (G _{инф} · n _{инф})/(168 · ρ _{в^{вент}})] / (β _в · V _{от}) = = [(1446 · 63)/168 + (156,3 · 105)/(168 · 1,314)] / (0,85 · 33229,4) = 0,022			
L _{вент} , М ³ /ч нормируемое количество воздуха L _{вент} = X · A _р = 4 · 361,5 = 1446			
-расчетная площадь рабочих помещений	A _р , М ²		361,5
норма воздуха для рабочих помещений здания типа: Административные здания, офисы, склады, супермаркеты	X, М ³ /ч · М ²		4
число часов работы механической вентиляции в течение недели = 7 · 9	n _{вент}		63
-количество рабочих дней в неделю			7
-количество рабочих часов в дне			9
число часов учета инфильтрации в течение недели (168 · n _{вент})	n _{инф}		105
G _{инф} , кг/ч - количество воздуха, прошедшее через окна, витражи рабочих помещений (под действием разницы давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений) G _{инф} = A _{окл} · (Δp _{окл} /10) ^{1/2} / R _{окл} (окна 1 этажа (рабочие помещения)) = 48,0 · (85,88/10) ^{1/2} / 0,5/0,9 = (+156,3) = 156,3			
-площадь окон рабочих помещений 1-ого этажа	A _{ок} ¹ , М ²		48,0
-сопротивление воздухопроницанию окон 1-ого этажа	R _{ок} ¹ , М ² · час/кг		0,9
-удельный вес внутреннего воздуха для средней температуры воздуха за отопительный период t _{int} = 20	γ _в , Н/М ³		11,82
	t _в , °С		20
для окон рабочих помещений 1-ого этажа			
-при средней температуре отопительного периода разность давлений воздуха Δp = 0,55 · 57 · (13,85 - 11,82) + 0,03 · 13,85 · 7,3 · 7,3 = 85,88	Δp _{ок} ¹ , Па		85,88
лпу, дв: - инфильтрация через окна и балконные двери лестничных клеток (ЛЛУ) и через и наружные входные двери в здание под действием расчетной разности давлений воздуха			
n _{вллу} , ч ⁻¹ - средняя кратность воздухообмена по зданию за счет лестнично-лифтового узла и входных дверей n _{вллу} = [(G _{инф} · n _{инф})/(168 · ρ _{в^{вент}})] / (β _в · V _{от}) = = [(830,8 · 168)/(168 · 1,314)] / (0,85 · 33229,4) = 0,022			
инфильтрация учитывается круглосуточно через входные двери в здание и окна ЛЛУ			
число часов учета инфильтрации в течение недели	n _{инф} , Ч		168
G _{инф} , кг/ч - количество воздуха, прошедшее через окна и балконные двери ЛЛУ и входные наружные двери и ворота (под действием разницы давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений): G _{инф} = A _{фллу} · (Δp _{ок^{ллу}} /10) ^{2/3} / R _{ок^{ллу}} (окна и балконные двери лестничных клеток) = 64,6 · (51,98/10) ^{2/3} / 0,67/0,47 + (+414,7) A _{дв} · (Δp _{дв} /10) ^{1/2} / R _{дв} (входные двери в здание) + 20,5 · (80,75/10) ^{1/2} / 0,5/0,14 = (+416,1) = 414,7 + 416,1 = 830,8			
-удельный вес внутреннего воздуха для входных дверей в здание, окон и балконных дверей ЛЛУ при t _{int} = 16	γ _в , Н/М ³		11,98
	t _в , °С		16

Име. № подл	Взамен име. №
	Подпись и дата

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

-площадь окон ЛЛУ:	$A_{\text{ЛЛУ}}, \text{м}^2$		64,6		
-сопротивление воздухопроницанию окон/дверей ЛЛУ	$R_{\text{ЛЛУ}}$		0,47		
-площадь входных дверей	$A_{\text{ДВ}}, \text{м}^2$		20,5		
-сопротивление воздухопроницанию входных дверей	$R_{\text{ДВ}}, \text{м}^2 \cdot \text{час} / \text{кг}$		0,14		
для окон и балконных дверей ЛЛУ разность давлений воздуха					
-при средней температуре отопительного периода	$\Delta p_{\text{ок}}^{\text{ЛЛУ}}, \text{Па}$		51,98		
$\Delta p = 0,28 \cdot 57 \cdot (13,85 - 11,98) + 0,03 \cdot 13,85 \cdot 7,3 \cdot 7,3 = 51,98$					
для входных дверей в здание разность давлений воздуха					
- при средней температуре отопительного периода	$\Delta p_{\text{ДВ}}, \text{Па}$		80,75		
$\Delta p = 0,55 \cdot 57 \cdot (13,85 - 11,98) + 0,03 \cdot 13,85 \cdot 7,3 \cdot 7,3 = 80,75$					
Определение удельных бытовых тепловыделений $q_{\text{быт}}$ в здании:					
18. Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{\text{быт}}, \text{Вт} / \text{м}^2$		10,7		
$q_{\text{быт}} = (q_{\text{ж}} \cdot A_{\text{ЛЖ}} + q_{\text{раб}} \cdot A_{\text{ЛРАБ}}) / A_{\text{ЛЖ}} = (11,4 \cdot 3580,6 + 4,0 \cdot 361,5) / 3942,1 = 10,7$					
ж • $q_{\text{быт}}$ на 1 м^2 площади жилых помещений здания принимается по СП 50.13330.2012 п.п.Г.5 б)	$q_{\text{быт}}^{\text{ж}}, \text{Вт} / \text{м}^2$		11,4		
при заселенности квартиры: Акв/м = 6510,3/163	$\text{м}^2 / \text{чел}$		39,9		
а) при заселенности квартиры $\leq 20 \text{ м}^2 / \text{чел}$	q		17		
б) $20 \text{ м}^2 / \text{чел} < \text{заселенность} < 45 \text{ м}^2 / \text{чел}$	$= ((39,9 - 20) \cdot 10 + (45 - 39,9) \cdot 17) / (45 - 20) =$		11,4		
в) при заселенности квартиры $\geq 45 \text{ м}^2 / \text{чел}$	q		10		
площадь жилых помещений	$A_{\text{ж}}, \text{м}^2$		3580,6		
площадь квартир	$A_{\text{кв}}, \text{м}^2$		6510,3		
расчетное количество жителей в жилой части здания	$m, \text{чел}$		163		
р: $q_{\text{быт}}$ для рабочих помещений здания определяется с учетом доли рабочего времени:	$q_{\text{быт}}^{\text{р}}, \text{Вт} / \text{м}^2$		4,0		
$q_{\text{быт}}^{\text{р}} = \eta_3 \cdot (q_{\text{л}} \cdot m + q_{\text{о}} \cdot \eta_{\text{о}} \cdot A_{\text{раб}} + q_{\text{орг}} \cdot \eta_{\text{орг}} \cdot A_{\text{раб}}) \cdot \eta_{\text{р}} / A_{\text{раб}} =$ $= 0,5 \cdot (90 \cdot 15 + 25 \cdot 0,5 \cdot 361,5 + 10 \cdot 0,5 \cdot 361,5) \cdot 0,38 / 361,5 = 4,0$					
доля рабочего времени: 7/7*9/24 (число рабочих часов определено выше)	$\eta_{\text{р}}$		0,38		
коэффициент на неодновременность заполнения	η_3		0,50		
тепловыделения от людей в спокойном состоянии	$q_{\text{л}}, \text{Вт} / \text{чел}$		90		
-расчетное количество людей в рабочих помещениях здания	$m, \text{чел}$		15		
тепловыделения от освещения (усредненные для рабочих помещений)	$q_{\text{о}}, \text{Вт} / \text{м}^2$		25		
коэффициент использования освещения	$\eta_{\text{о}}$		0,50		
тепловыделения оргтехники	$q_{\text{орг}}, \text{Вт} / \text{м}^2$		10		
коэффициент использования оргтехники	$\eta_{\text{орг}}$		0,50		
19. Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}, \text{руб} / \text{кВт} \cdot \text{ч}$				
6 Удельные характеристики					
Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение		
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}, \text{Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})$	0,174	0,121		
$k_{\text{об}} = (1/V_{\text{от}}) \cdot \sum (n_{i,i} \cdot A_{\text{ф},i} / R_{o,i}^{\text{ип}}) =$ нормируемое (п.п.5.5., Табл.7); расчетное (прил.Ж[1]) $= (1/33229,4) \cdot 4028 = 0,121$					
Наименование фрагмента	n_{ij}	$A_{\text{ф},i}, \text{м}^2$	$R_{o,i}^{\text{ип}}, \text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	$n_{i,i} A_{\text{ф},i} / R_{o,i}^{\text{ип}}, \text{Вт} / \text{°C}$	%
стена тип 1 цоколь	1	59,3	6,84	9	0,2
стена тип 1а цоколь	1	38,9	7,45	5	0,1
стена тип 2	1	2432,3	2,45	991	24,6
стена тип 2а	1	631,8	3,05	207	5,1

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

47

стена тип 3	1	1110	2,73	407	10,1
стена тип 3а	1	476,1	3,34	143	3,5
окна тип 1	1	1213,8	0,67	1810	44,9
двери глухие	1	4,9	0,79	6	0,2
двери светопр	1	15,6	0,71	22	0,5
покрытие	1	143,3	5,21	28	0,7
	$(16-(-4,3))/(20-(-4,3))$	0,835		9	0,2
	$(14-(-4,3))/(20-(-4,3))$	0,753		67	1,7
перекрытие автостоянки	$(20-5)/(20-(-4,3))$	0,617	662,8	1,26	323
Сумма	-	7312,4	-	4028	100

21. Удельная вентиляционная характеристика здания $k_{\text{вент}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ 0,097

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

$$= 0,28c(\{L_{\text{вент}} \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} \cdot n_{\text{вент}} \cdot (1 - k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}}\}_{\text{жс}} + \{L_{\text{вент}} \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} \cdot n_{\text{вент}} \cdot (1 - k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}}\}_{\text{нжс}} + \{G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}}\}_{\text{ллу}}) / (168 \cdot V_{\text{от}}) =$$

$$= 0,28 \cdot 1 \cdot (\{7519 \cdot 1,314 \cdot 168\}_{\text{жс}} + \{1446 \cdot 1,314 \cdot 63 \cdot (1 - 0) + 156,3 \cdot 105\}_{\text{нжс}} + \{830,8 \cdot 168\}_{\text{ллу}}) / (168 \cdot 33229,4) = 0,097$$

- удельная теплоемкость воздуха $c, \text{кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ 1

22. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания $k_{\text{быт}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ 0,052

$$k_{\text{быт}} = q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{лз}} / [V_{\text{от}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})] = 10,7 \cdot 3942,1 / [33229,4 \cdot (20 - (-4,3))] = 0,052 \quad (\text{Г.6})$$

23. Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации $k_{\text{рад}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ 0,031

Расчет теплопоступлений от солнечной радиации (окна ЛПУ не включая):

$$k_{\text{рад}} = 11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{год}} / (V_{\text{от}} \cdot \text{ГСОП}) = 11,6 \cdot 428\,902 / (33229,4 \cdot 4811,4) = 0,031 \quad (\text{Г.7})$$

Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}, \text{МДж}$ 428 902

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_F k_F (A_{F1} I_1 + A_{F2} I_2 + A_{F3} I_3 + A_{F4} I_4) + \tau_{\text{ссу}} k_{\text{ссу}} A_{\text{ссу}} I_{\text{hor}} = \quad (\text{Г.8})$$

$$= 0,8 \cdot 0,48 \cdot (111,1 \cdot 662 + 418,4 \cdot 1449 + 75,2 \cdot 1186 + 544,5 \cdot 639) = 428\,902$$

Светопрозрачные конструкции	Суммарная площадь $A, \text{м}^2$	Солнечная радиация I	
Окна на фасадах	м^2	ориентация	интенсивность, $\text{МДж}/\text{м}^2$
первом	111,1	СВ	662
втором	418,4	ЮВ	1449
третьем	75,2	ЮЗ	1186
четвертом	544,5	СЗ	639

- коэффициент, учитывающий затенение окна непрозрачными элементами τ_F 0,8

- коэффициент относительного проникания солнечной радиации через окно k_F 0,48

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
24. Коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления	$K_{\text{рег}}$	0,90
в системе отопления: с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе		
25. Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	0
Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,00
Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,795
$\nu = 0,7 + 0,000025 \cdot (\text{ГСОП} - 1000) =$ $= 0,7 + 0,000025 \cdot (4811,4 - 1000) = 0,795 \quad (\text{Г.1})$		
Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	1,11

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

48

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

- коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления Здания башенного типа ($\beta=1,11$)			
8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии			
Показатель		Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя
26. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период		$q_{от}^p$, Вт/(м ³ ·°C)	0,153
$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} \cdot \beta_{КПИ} \cdot (k_{быт} + k_{рад}) =$ $= 0,121 + 0,097 - 0,779 \cdot (0,052 + 0,031) = 0,153$			(Г.1)
27. Коэффициент полезного использования теплоступлений		$\beta_{КПИ}$	0,779
$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5n_{в}) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,310) = 0,779$			(Г.1а)
28. Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период (с 1.07.2018 на 20% меньше базовой)		$q_{от}^{TP}$, Вт/(м ³ ·°C) (после 1.07.2018)	0,232
Таблица 14	Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий 12 и более этажей 1. Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития.		$q_{от}^{TP}$, Вт/(м ³ ·°C) (базовая)
	величина отклонения расчетного расхода тепловой энергии на отопление здания за отопительный период от нормируемого		Δq_h , %
	$\Delta q_h = (q_{от}^p - q_{от}^{TP}) / q_{от}^{TP} = (0,153 - 0,232) / 0,232 = -34\%$		
29. Класс энергосбережения		-	V+ (высокий)
		$q_{от}^p = 0,153$	$\leq q_{от}^{TP} = 0,232$
30. Соответствует ли проект здания нормативному требованию			Да
9 Энергетические нагрузки здания			
Показатель		Обозначение	Единица измерения
31. Удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период		$q_{год}$	кВт·ч/ (м ³ ·год)
$q = 0,024 \cdot ГСОП \cdot q_{от}^p = 0,024 \cdot 4811,4 \cdot 0,153 = 17,7$			(Г.9)
32. Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период		$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/ год
$Q_{от}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^p = 0,024 \cdot 4811,4 \cdot 33229,4 \cdot 0,153 = 587719$			(Г.10)
33. Общие теплотери здания за отопительный период		$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/ год
$Q_{общ}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}) = 0,024 \cdot 4811,4 \cdot 33229,4 \cdot (0,121 + 0,097) = 837562$			(Г.10)
Оценка мощности системы отопления здания выполняется с использованием трансмиссионной и измененной вентиляционной характеристики k'вент, учитывающей санитарную норму воздуха для жилья (при наличии), инфильтрацию для лестничных клеток и и учитывающей только инфильтрацию для общественных помещений;			
Мощность системы отопления здания (части здания, соответствующей выбранному отапливаемому объему)		Q_{max}	кВт (ГКал/ч)
$Q_{max} = (t_в - t_н) \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k'_{вент}) = (20 - (-23)) \cdot 33229,4 \cdot (0,121 + 0,092) / 1000 = 304$			304 (0,262)

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

49

Корпус 1

Энергетический паспорт здания по форме из приложения Д СП 50.13330.2012

1 Общая информация					
Дата заполнения(число,месяц,год)	04.06.2020 12:05				
Адрес здания	Многоквартирный жилой дом (корпус1) со встроенно-пристроенными помещениями и автостоянкой, расположенный в районе ул. Алеутская, 65а в г. Владивостоке.				
Разработчик проекта					
Адрес и телефон разработчика					
Шифр проекта					
Назначение здания, серия	жилой дом				
Этажность, количество секций	27 этажа, 1 секция				
Количество квартир	181	27			
Расчетное количество жителей и / или служащих	304/31				
Размещение в застройке	застроенная территория				
Конструктивное решение	монолитное железобетонное основание; вентфасад на несущих железобетонных стенах и самонесущих стенах из ячеистого бетона;				
2 Расчетные условия					
Наименование расчетных параметров	Обозначение	Единица измерения	Величина		
1. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{н}$	°С	-23		
2. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-4,3		
3. Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут	198		
4. Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С-сут/год	4811		
5. Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{в}$	°С	20		
6. Расчетная температура чердачного техэтажа	$t_{черд}$	°С	14,0		
7. Расчетная температура автостоянки	$t_{подп}$	°С	5,0		
3 Показатели геометрические					
Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение		Фактическое значение	
		нж	жилье		
8. Сумма площадей этажей здания(полезная)	$A_{от}, M^2$	414	15833,05		
9. Площадь жилых помещений	$A_{ж}, M^2$		11829,0		
10. Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}, M^2$	350			
11. Отапливаемый объем	$V_{от}, M^3$	48225			
12. Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,25			
13. Показатель компактности здания	$k_{комп}$	0,33			
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания, в т.ч.:	$A_{н}^{сум}, M^2$	14361			
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания, в т.ч.:	$A_{н}^{сум}, M^2$	11781,6			
- общая площадь стен, в т.ч.	$A_{ст}$	8287,0			
-стена тип 1 цоколь	$A_{ст1}$	48,1	11,2		
-стена тип 1а цоколь	$A_{ст2}$	31,5	7,4		
-стена тип 2	$A_{ст3}$	223,7	5727		
-стена тип 2а	$A_{ст4}$	59,2	890,8		
-стена тип 3	$A_{ст5}$		1881		
-стена тип 3а	$A_{ст6}$		1502		
- окон и балконных дверей, в т.ч.	$A_{ок}$	2602			

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

51

-окна тип 1 (в т.ч. по фасадам:)	$A_{ок1}$	78,3	2523,7
-окна тип 1 (СВ)	$A_{ок11}$	6,8	1077
-окна тип 1 (ЮВ)	$A_{ок12}$	23,4	161,9
-окна тип 1 (ЮЗ)	$A_{ок13}$	5,1	1094,6
-окна тип 1 (СЗ)	$A_{ок14}$	43,0	190,2
-окна тип 1 (ллу)	$A_{ок15}$		101,6
- входных дверей и ворот, в т.ч.	$A_{дв}$	14,7	
-двери глухие	$A_{дв1}$		2,4
-двери светопр	$A_{дв2}$	9,0	3,3
- покрытие	$A_{кр}$	681,0	
-покрытие	$A_{кр1}$		681,0
- перекрытий над техподпольями, в т.ч.	$A_{под}$	662,0	
-перекрытие автостоянки	$A_{под1}$	445,0	217,0
- перекрытий над проездами и под эркерами, в т.ч.	$A_{эр}$	19,0	
-перекрытие под эркером	$A_{эр1}$		19,0

4 Показатели теплотехнические

15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр},$ $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
-стена тип 1 цоколь	$R_{ст1}$	3,08	6,84	
-стена тип 1а цоколь	$R_{ст2}$	3,08	7,45	
-стена тип 2	$R_{ст3}$	2,45	2,45	
-стена тип 2а,	$R_{ст4}$	3,05	3,05	
-стена тип 3,	$R_{ст5}$	2,73	2,73	
-стена тип 3а	$R_{ст6}$	3,08	3,34	
-окна тип 1	$R_{ок1}$	0,67	0,67	
-двери глухие	$R_{дв2}$	0,71	0,79	
-двери светопр	$R_{дв2}$	0,71	0,71	
-покрытие	$R_{пок1}$	4,61	5,21	
-перекрытие автостоянки	$R_{пер}$	0,86	1,26	
-перекрытие под эркером	$R_{дв1}$	3,77	3,77	

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение
16. Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}, Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$		0,52
17. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{в}, ч^{-1}$		0,365
18. Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, Вт/ м^2$		11,68
19. Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}, руб/кВт \cdot ч$		

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$	0,17	0,17
21. Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$		0,11
22. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$		0,12
23. Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$		0,05

Инв.№ под
 Подпись и дата
 Взамен инв.№

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

19-02-01(К1) - ЭЭ

Лист

52

-окна тип 1 (в т.ч. по фасадам:)	$A_{ок1}$	68,7	1410,1	
-окна тип 1 (СВ)	$A_{ок11}$	27,3	409,5	
-окна тип 1 (ЮВ)	$A_{ок12}$	11,7	222,8	
-окна тип 1 (ЮЗ)	$A_{ок13}$	19,5	604,1	
-окна тип 1 (СЗ)	$A_{ок14}$	10,2	86,0	
-окна тип 1 (ллу)	$A_{ок15}$		87,7	
- входных дверей и ворот, в т.ч.	$A_{дв}$		21,4	
-двери глухие	$A_{дв1}$		4,9	
-двери светопр	$A_{дв2}$	9,9	6,6	
- покрытий	$A_{кр}$		598,8	
-покрытие	$A_{кр1}$		598,8	
- перекрытий над техподпольями, в т.ч.	$A_{под}$		598,8	
-перекрытие автостоянки	$A_{под1}$	425,3	173,5	

4 Показатели теплотехнические

15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}$, м ² ·°C/Вт	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
-стена тип 1 цоколь, $\Sigma[m^2]=55,8$	$R_{ст1}$	3,08	6,84	
-стена тип 1а цоколь, $\Sigma[m^2]=36,5$	$R_{ст2}$	3,08	7,45	
-стена тип 2, $\Sigma[m^2]=2883,9$	$R_{ст3}$	2,45	2,45	
-стена тип 2а, $\Sigma[m^2]=727,4$	$R_{ст4}$	3,05	3,05	
-стена тип 3, $\Sigma[m^2]=1381,4$	$R_{ст5}$	2,73	2,73	
-стена тип 3а, $\Sigma[m^2]=568,3$	$R_{ст6}$	3,08	3,34	
-окна тип 1, $\Sigma[m^2]=1478,8$	$R_{ок1}$	0,67	0,67	
-двери глухие, $\Sigma[m^2]=4,9$	$R_{дв2}$	0,71	0,79	
-двери светопр, $\Sigma[m^2]=16,5$	$R_{дв2}$	0,71	0,71	
-покрытие, $\Sigma[m^2]=598,8$	$R_{пок1}$	4,61	5,21	
-перекрытие автостоянки, $\Sigma[m^2]=598,8$	$R_{пер}$	0,86	1,26	

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение
16. Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м ² ·°C)		0,566
17. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_v , ч ⁻¹		0,322
18. Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/м ²		10,9
19. Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$, руб/кВт·ч		

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$, Вт/(м ³ ·°C)	0,171	0,125
21. Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м ³ ·°C)		0,101
22. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м ³ ·°C)		0,054
23. Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м ³ ·°C)		0,035

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взамен инв.№	Подпись и дата	Инв.№ подл

7 Коэффициенты			
Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя	
24. Коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления	$K_{\text{рег}}$	0,90	
25. Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	0	
Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,00	
Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,795	
Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	1,11	
8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии			
Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя	
26. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{\text{от}}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,156	
27. Коэффициент полезного использования теплоступлений	$\beta_{\text{кпн}}$	0,775	
28. Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период (с 1.07.2018 на 20% меньше базовой)	$q_{\text{от}}^{\text{тр}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ (после 1.07.2018)	0,232	
29. Класс энергосбережения	-	В+ (высокий)	
30. Соответствует ли проект здания нормативному требованию		Да	
9 Энергетические нагрузки здания			
Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
31. Удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$q^{\text{год}}$	кВт·ч/ (м ³ ·год)	18,0
32. Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_{\text{от}}^{\text{год}}$	кВт·ч/ год	684034
33. Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{\text{общ}}^{\text{год}}$	кВт·ч/ год	986900

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

7 Коэффициенты			
Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя	
24. Коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления	$K_{рег}$	0,90	
25. Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0	
Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,00	
Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,795	
Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	1,11	
8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии			
Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя	
26. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^p, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$	0,153	
27. Коэффициент полезного использования теплопоступлений	$\beta_{КПИ}$	0,779	
28. Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период (с 1.07.2018 на 20% меньше базовой)	$q_{от}^{тр}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$ (после 1.07.2018)	0,232	
29. Класс энергосбережения	-	В+ (высокий)	
30. Соответствует ли проект здания нормативному требованию		Да	
9 Энергетические нагрузки здания			
Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
31. Удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$q_{год}$	кВт·ч/ (м ³ ·год)	17,7
32. Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/ год	587719
33. Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/ год	837562

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инв.№ подл	Подпись и дата	Взамен инв.№