Обособленное подразделение ООО ФПГ «РОССТРО» -

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ПКТИ)

Жилой комплекс со встроенными помещениями и подземной автостоянкой по адресу:

г. Санкт-Петербург, Петроградский район, Корпусная ул., д. 9, лит. А

Энергоэффективность

Энергетический паспорт здания

Шифр проекта: 25/01-13-ЭФ

Зам. директора ПКТИ
по экологии

Е.Н.Богатов

Санкт-Петербург
2013 г.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Содержание

1. Информация об исполнителе 3
2. Краткое описание проекта здания 8
3. Расчетные условия 8
4. Функциональное назначение, тип и конструктивное решение 8
5. Объемно-планировочные параметры здания 9
6. Энергетические показатели 10
   6.1. Теплотехнические показатели. 10
   6.2. Теплоэнергетические показатели 12
7. Сопоставление с нормативными требованиями 15
8. Оценка соответствия фактических значений теплоэнергетических показателей проектным 16
   8.1. Методика проведения обследования 16
   8.2. Состав измерительного комплекса и его технические характеристики. 17
   8.3. Методика обработки результатов обследования. 18
   8.4. Результаты исследования. 19
Энергетический паспорт здания 21
Энергетический паспорт здания 22

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Нач.отдела		Кямяря А.Р.			25.01.13
Гл.спец.		Юденич В.С			25.01.13
Разработ.		Залесская А.А.			25.01.13

25/01-13-ЭФ

Энергоэффективность

Энергетический паспорт здания

Стадия	Лист	Листов
	2	24

ПКТИ

1. Информация об исполнителе

Организацией - разработчиком настоящего документа является Обособленное подразделение ООО ФПГ «РОССТРО» - «Проектно-конструкторско-технологический институт» (ПКТИ).

ИНН/КПП – 7811461140/7814451001.

Адрес: 197341, г.Санкт-Петербург, ул.Афонская, 2

Телефон 447-98-48.

Факс 447-98-51.

E-mail: pkti@bk.ru.

Свидетельство СРО № П-044-071.2 от 27 августа 2010 года.

Аттестат аккредитации испытательной лаборатории №РОСС.RU.001.22 СЛ33 от 24 декабря 2010 г.

КОПИЯ

Саморегулируемая организация
по подготовке проектной документации

Некоммерческое партнерство
«Проектные организации Северо-Запада»

Санкт-Петербург, Загородный пр., 5

Зарегистрировано Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору с внесением сведений в государственный реестр саморегулируемых организаций от 09 ноября 2009 года номер СРО–П–044-09112009

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к работам по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

27 августа 2010 года **№ П - 044 – 071.2**

Выдано члену саморегулируемой организации
Обществу с ограниченной ответственностью

Финансово-промышленная группа «РОССТРО»

ООО ФПГ «РОССТРО», Санкт-Петербург
ИНН 7811461140, ОГРН 1107847110161

Основание для выдачи свидетельства:
решение правления СРО НП «Проектные организации Северо-Запада»
протокол № 13 от 26 августа 2010 года

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 27 августа 2010 года
Свидетельство без приложения не действительно.
Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.
Свидетельство выдано взамен ранее выданного свидетельства № П - 044 – 071.1 от 14.04.2010 г.

Директор партнерства В. Морозов

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО "Проектные организации Северо-Запада" САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Санкт-Петербург
2010

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Приложение к свидетельству о допуске П-044-071.2

ПЕРЕЧЕНЬ

видов работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства «Проектные организации Северо-Запада» **Общество с ограниченной ответственностью Финансово-промышленная группа «РОССТРО»** имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ	Отметка о допуске к видам работ которые оказывают влияние на безопасность особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, предусмотренных статьей 48.1 Градостроительного кодекса РФ
1	**Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка:** 1.1. Работы по подготовке генерального плана земельного участка 1.2. Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта 1.3. Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения	– – –
2	**Работы по подготовке архитектурных решений**	–
3	**Работы по подготовке конструктивных решений**	–
4	**Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:** 4.1. Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения 4.2. Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации 4.3. Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения* 4.4. Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем* 4.5. Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами 4.6. Работы по подготовке проектов внутренних систем газоснабжения	– – – – – –
5	**Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:** 5.1. Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений 5.2. Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений 5.3. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений 5.6. Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем	– – – –
6	**Работы по подготовке технологических решений:** 6.1. Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов 6.2. Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов 6.3. Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сосружений и их комплексов 6.4. Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов 6.6. Работы по подготовке технологических решений объектов сельскохозяйственного назначения и их комплексов 6.9. Работы по подготовке технологических решений объектов сбора,	– – – – –

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25/01-13– ЭФ	Лист 5

Продолжение приложения
к свидетельству о допуске П-044-071.2

№	Наименование вида работ	Отметка о допуске к видам работ которые оказывают влияние на безопасность особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, предусмотренных статьей 48.1 Градостроительного кодекса РФ
	обработки, хранения, переработки и утилизации отходов и их комплексов	–
	6.12. Работы по подготовке технологических решений объектов очистных сооружений и их комплексов	–
8	Работы по подготовке проектов организации строительства, сносу и демонтажу зданий и сооружений, продлению срока эксплуатации и консервации *	–
9	Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды	–
10	Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	–
11	Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению доступа маломобильных групп населения	–
12	Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений	–
13	Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)	–

Примечание: Нумерация видов работ сохранена в соответствии с приказом № 624 от 30 декабря 2009 года Министерства регионального развития Российской Федерации

Директор партнерства С. Морозов

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО "Проектные организации Северо-Запада" САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ВЕРНО
Начальник БТД АХД
ООО ФПГ «РОССТРО»
«13» 09 2010 г.

РОССТРО АХД

Санкт-Петербург
2010

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

25/01-13– ЭФ

Лист 6

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

№ 004981

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ (ЦЕНТРА)

№ РОСС RU.0001.22СЛ33
номер аттестата аккредитации

НАСТОЯЩИЙ АТТЕСТАТ ВЫДАН **ОБЩЕСТВУ С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**
наименование и ОГРН (ОГРНИП) заявителя

ФИНАНСОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ГРУППА «РОССТРО» **ОГРН 1107847110161**

Российская Федерация, 192029, Санкт-Петербург, улица Бабушкина, дом 3
адрес заявителя

И УДОСТОВЕРЯЕТ, ЧТО **ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПКТИ-СтройТЕСТ» Обособленного подразделения «ПКТИ»**
наименование испытательной лаборатории (центра)

197341, Санкт-Петербург, ул. Афонская, д. 2
адрес испытательной лаборатории (центра)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ **ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025–2006 (ИСО/МЭК 17025:2005)**

АККРЕДИТОВАН(А) НА **ТЕХНИЧЕСКУЮ КОМПЕТЕНТНОСТЬ**
техническую компетентность / техническую компетентность и независимость

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ИСПЫТАНИЯМ В СООТВЕТСТВИИ С ОБЛАСТЬЮ АККРЕДИТАЦИИ.
ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ ОПРЕДЕЛЕНА В ПРИЛОЖЕНИИ К НАСТОЯЩЕМУ АТТЕСТАТУ И ЯВЛЯЕТСЯ ЕГО НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ.

СРОК ДЕЙСТВИЯ АТТЕСТАТА АККРЕДИТАЦИИ с **24 декабря 2010 г.** по **24 декабря 2015 г.**

Руководитель (заместитель Руководителя) органа по аккредитации — подпись — **Е.Р. Петросян** инициалы, фамилия

М.П.

2. Краткое описание проекта здания

Жилой 12-этажный комплекс со встроенными помещениями и подземной автостоянкой. Конструкция наружной стены - вентилируемый фасад на подсистеме «Алюмстрой»; утеплитель «Rockwool Фасад Баттс Д» толщиной 0,14 м, кирпич полнотелый толщиной 0,25м. Конструкция окон – энергосберегающий стеклопакет. Кровля– плоская бетонная тощиной 200 мм с утеплителем «Rockwool Руф Баттс» толщтной 0,20 м. Тип системы отопления – двухтрубная с горизонтальной разводкой.

3. Расчетные условия

В таблице «Расчетные условия» приводятся значения параметров, определяемых по географическому местонахождению обследуемого объекта. В данном случае приведены расчетные параметры для Санкт-Петербурга.

Наименование расчетных параметров	Обозначения	Единица измерения	Величина
Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	^{0}C	+20
Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	^{0}C	-26
Расчетная температура «теплого» подвала	t^f	^{0}C	+2
Продолжительность отопительного периода	Z_{ht}	сут	220
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ext}^{av}	^{0}C	-1,8
Градусо-сутки отопительного периода	D_d	^{0}C· сут	4796

Примечания:

3.1 Расчетная превалирующая температура внутреннего воздуха принимается по ГОСТ-30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»

3.2 Расчетная температура наружного воздуха. Принимается значение средней температуры наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по табл. 1 СНиП 23-01.

3.3 Градусо- сутки отопительного периода определяются по формуле 2 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

4. Функциональное назначение, тип и конструктивное решение

Назначение здания	Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями и подземной автостоянкой
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Тип	12-этажное
Конструктивное решение	Кирпичное с утеплителем

Примечания:

4.1 В понятие «Тип здания» входят 4 признака:

Если здание жилое, то указывается, многоквартирное или одноквартирное или одноквартирное блокированное (см. СНиП 31-02-2001, раздел 1).

Этажность. Малоэтажное (до трех этажей включительно) и многоэтажные.

Протяженное здание или точечное.

При наличии цокольного или подвального этажа указывается отапливаемый этот этаж (с отопительными приборами) или нет.

4.2 Конструктивное решение: Указывается конструктивное исполнение здания-кирпичное, из газобетонных панелей, монолитное железобетонное с утеплителем, и т.п.

5. Объемно-планировочные параметры здания

Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
1	2	3	4
Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания в пределах отапливаемого объема, в т.ч.	A_e^{sum}, м^2	-	39312,71
- стен	A_w, м^2	-	19764,48
- окон и балконных дверей (прозрачн. частей):	A_F, м^2	-	8229,42
- входных дверей и ворот	A_{ed}, м^2	-	640,92
- покрытия (совмещенных)	A_c, м^2	-	5723,56
- чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, м^2	-	
- перекрытий теплых чердаков	A_c, м^2	-	
- перекрытий над теплыми подвалами	A_f, м^2	-	4954,33
- перекрытий над холодными подвалами и подпольями	A_f, м^2	-	
- перекрытий над проездами и эркерами	A_f, м^2	-	
- ограждений по грунту	A_f, м^2	-	
Площадь отапливаемых помещений здания	A_h, м^2	-	25063
Отапливаемый объем	V_h, м^3	-	87025
Коэффициент остекленности фасада здания (суммарно по всем фасадам)	f, м^2	-	0,40
Показатель компактности здания	k_e^{des}, м^2	-	0,45

Примечания:

5.1 Площади наружных ограждающих конструкций определяются по внутренним размерами здания. В нее включается общая площадь наружных стен (с учетом оконных и дверных проемов) и площадь горизонтальных наружных ограждений (покрытия, чердачное и цокольное перекрытие)

5.2 Коэффициент остекленности фасада здания *f* рассчитывается как соотношение площади вертикальных светопрозрачных конструкций (по размерам проемов в свету) всех фасадов отапливаемой части здания к суммарной площади светопрозрачной и непрозрачной частей этих фасадов.

5.3 Показатель компактности здания k_e^{des} определяется как отношение общей площади наружных ограждающих конструкций к отапливаемому объему здания. Как правило, этот показатель не должен быть выше следующих значений:

-0,25 для зданий 16 этажей и выше;

-0,29 для зданий от 10 до 15 этажей включительно;

-0,32 для зданий от 6 до 9 этажей включительно;

-0,36 для 5-ти этажных зданий;

-0,43 для 4-х этажных зданий;

-0,54 для 3-х этажных зданий;

-0,61, 0,54, 0,46 – соответственно для 2-х , 3-х, 4-х этажных блокированных и секционных домов;

-0,9 для 2-х этажных домов и одноэтажных домов с мансардой;

-1,1 для одноэтажных домов.

6. Энергетические показатели

6.1. Теплотехнические показатели.

Приведенное сопротивление теплопередачи наружных ограждений:	$R^r_{o.}$, м²*°С/Вт	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
- стен	R_w	3,08	3,72
- окон и балконных дверей (прозрачн. частей)	R_F	0,51	0,6
- покрытия (совмещенных)	R_c	1,20	1,20
- чердачных перекрытий (холодного чердака)	R_c		
- входных дверей и ворот	R_{ed}		-
- совмещенных перекрытий	R_c	4,6	4,6
- перекрытий над теплыми подвалами	R_f	1,62	3,8
- перекрытий над холодными подвалами и подпольями	R_f		
- перекрытий над проездами и эркерами	R_f	-	-
- ограждений по грунту	R_f	-	
Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	K^{tr}_m, Вт/(м²*°С)	-	0,636
Кратность воздухообмена	n_a, ч$^{-1}$	-	0,7
Приведенный условный (инфильтрационный) коэффициент теплопередачи здания	K^{inf}_m, Вт/(м²*°С)	-	0,336
Общий коэффициент теплопередачи	K_m, Вт/(м²*°С)	-	0,972

Примечания:

6.1.1 Согласно СНиП 23-02-2003 приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений R_0, $м^2\,^0С/Вт$ следует принимать не ниже требуемых значений R_{req}, $м^2\,^0С/Вт$, которое устанавливается по таблице 4 СНиП 23-02-2003.

6.1.2 Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания $Вт/(м^2\,^0С)$

Определяется согласно формулы (Г.5) СНиП 23-02-2003:

$$K_m^{tr}=\beta(A_w/R_w^r + A_F/R_F^r + A_{ed}/R_{ed}^r + n\,A_c/Rc^r + n\,A_f/R_f^r)/A_e^{sum},$$

где β- коэффициент, учитывающий дополнительные теплопотери, связанные с ориентацией ограждений по сторонам горизонта , с ограждениями угловых помещений, с поступлением холодного воздуха через входы в здание : для жилых зданий β=1,13, для прочих β=1,1; A_w, A_F, A_{ed}, A_c, Af - площадь соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей) наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, ограждений по грунту, $м^2$; R_w^r, R_F^r, R_{ed}^r, Rc^r, R_f^r - приведенное сопротивление теплопередаче соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей), наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, $м^{2\circ}С/Вт$; *n* - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху согласно таблице 6 СНиП 23-02-2003. A_e^{sum} - суммарная площадь наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания, включая покрытие (перекрытие) верхнего этажа и перекрытие (пол) нижнего отапливаемого этажа.

6.1.3 Приведенный условный (инфильтрационный) коэффициент теплопередачи здания, $Вт/(м^{2\cdot 0}С)$

Определяется согласно формулы (Г.6) СНиП 23-02-2003:

$$K_m^{inf}=0{,}28\cdot c\cdot n_a\cdot\beta_v\cdot V_h\cdot \rho a^{ht}\cdot k/A_e^{sum},$$

где с- удельная теплоемкость воздуха, равная 1 $кДж/кг\cdot^0С$; n_a- средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, $ч^{-1}$, принимаемая по нормам проектирования соответствующих зданий; ρa^{ht} – средняя плотность наружного воздуха за отопительный период, $кг/м^3$, определяется по СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»; k – коэффициент учета влияния встречного теплового потока в конструкциях, равный:

0,7 – для стыков панелей стен и окон с тройными переплетами;

0,8 - для окон и балконных дверей с двумя раздельными переплетами;

1,0 – для одинарных окон, окон и балконных дверей со спаренными переплетами и открытых проемов.

6.1.4 Общий коэффициент теплопередачи здания Km $Вт/(м^{2\circ}С)$, определяется по формуле:

$$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf},$$

6.2. Теплоэнергетические показатели

Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h, МДж	-	15 828 719,43
Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int}, Вт/м^2	≥10	10,00
Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q_{int}, МДж	-	4 763 975,04
Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s, МДж	-	2 750 198,10
Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q^y_h, МДж	-	10 623 845,24
Удельная потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	q_h^{des}, МДж/м^3	25	25,45

Примечания:

6.2.1 Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период Qh МДж, определяется по формуле Г.3 СНиП 23-02-2003:

$$Q_h = 0{,}0864\, K_m D_d A_e^{sum},$$

где D_d- градусо-сутки отопительного периода.

6.2.2 Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период Q_{int}, МДж, определяются по формуле Г.10 СНиП 23-02-2003:

$$Q_{int} = 0{,}0864 q_{int} Z_{ht} A_l,$$

где q_{int}- величина бытовых тепловыделений на 1 м^2 площади жилых помещений и кухонь или полезной площади общественного и административного здания, Вт/м^2, принимаемая по расчету, но не менее 10 Вт/м^2 для жилых зданий; для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по проектному числу людей (90 Вт/чел), освещения по установочной мощности и оргтехники (10 Вт/м^2) с учетом рабочих часов в сутках; z_{ht}- средняя продолжительность отопительного периода, сут.; A_l - для жилых зданий - площадь жилых помещений и кухонь; для общественных и административных зданий - полезная площадь здания, м^2, определяемая согласно СНиП 2.08.02 как сумма площадей всех помещений,

а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов.

6.2.3 Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период Qs МДж, определяются по формуле Г.11 СНиП 23-02-2003:

$$Qs= \tau_F k_F(A_{F1}I_1+A_{F2}I_2+ A_{F3}I_3+ A_{F4}I_{4+} A_{F5}I_5)+\tau_{scy}k_{scy}A_{scy}I_{hor}, \text{ где}$$

где τ_F, τ_{scy} - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных - следует принимать по таблице 4.7; k_F,k_{scy}-коэффициенты относительного проникания солнечной радиации соответственно для светопропускающих заполнений окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных - следует принимать по таблице 4.7; мансардные окна с углом наклона заполнений к горизонту 45° и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона менее 45° - как зенитные фонари; A_{f1}, A_{f2}, A_{f3}, A_{f4}, A_{f5} - площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по направлениям, $м^2$; A_{scy} - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м2; I_1, I_2, I_3, I_4- средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности, соответственно ориентированные по четырем фасадам здания, МДж/$м^2$, принимается по СП 23-101-2004.

Средняя величина солнечной суммарной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности при действительных условиях облачности /, МДж/$м^2$, за отопительный период:

Город	Вертикальные поверхности с ориентацией на				
	СВ/СЗ	С	Ю	ЮВ/ЮЗ	В/З
Санкт-Петербург	455	394	1009	902	650

Значения коэффициентов затенения светового проема τ_F и τ_{scy} и относительного проникания солнечной радиации k_F и k_{scy} соответственно окон и зенитных фонарей:

Заполнение светового проема	Коэффициенты τ_F и τ_{scy}; k_F и k_{scy}			
	в деревянных или ПВХ переплетах		в металлических переплетах	
	τ_F и τ_{scy}	k_F и k_{scy}	τ_F и τ_{scy}	k_F и
Двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из:				
– обычного стекла	0,78	0,76	0,85	0,76
– с селективным покрытием	0,78	0,51	0,85	0,51
Тройное остекление в раздельно-спаренных переплетах	0,5	0,76	0,7	0,76
Однокамерный стеклопакет из стекла с селективным покрытием в одинарном переплете	0,8	0,57	0,9	0,57
Обычное стекло и однокамерный стеклопакет в раздельных переплетах	0,75	0,76	-	-

- В таблице выделены условия принятые в расчете
- Для промежуточных направлений величину солнечной радиации следует определять по интерполяции;
- При количестве фасадов со светопроемами, не равным четырем, количество слагаемых в формуле Г.11 следует соответственно изменить.

I_{hor} - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/м^2, принимается по СП 23-101-2004.

6.2.4 Потребность тепловой энергии на отопление здания за отопительный период Qh, МДж, определяется при автоматическом регулировании теплоотдачи нагревательных приборов в системе отопления по формуле

$$Q_h^y=(Q_h-(Q_{int}+Q_s)\,\nu\xi)\,\beta_h,$$

где Q_{int}- бытовые теплопоступления в здание за отопительный период, МДж

Q_s- теплопоступление в здание от солнечной радиации за отопительный период, МДж

ν - коэффициент, учитывающий способность ограждающих конструкций помещений зданий аккумулировать или отдавать тепло, рекомендуемое значение 0,8.

ξ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи тепла в системах отопления.

6.2.5 Удельная потребность тепловой энергии на отопление здания за отопительный период q_h^{des}, кДж/(м^3•°С•сут), определяется по формуле:

$$q_h^{des} = 1000 * Q_h^y / (V_h * D_d),$$

где V_h- отапливаемый объем, м^3.

7. Сопоставление с нормативными требованиями

Коэффициент эффективности авторегулирования подачи тепла в системах отопления	ξ	0,95
Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	η_o^{des}	0,5
Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы децентрализованного теплоснабжения здания от источника теплоты	η_{dec}	-
Требуемая удельная потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	q_h^{req}, кДж/(м^3•°С•сут)	25
Соответствует ли проект здания нормативному требованию.	ДА	
Категория энергетической эффективности.	НОРМАЛЬНЫЙ	
Дорабатывать ли проект здания.	Не дорабатывать	

Примечания:

7.1 Класс энергетической эффективности здания «НОРМАЛЬНЫЙ», так как величина отклонения удельной потребности тепловой энергии на отопление здания за отопительный период от требуемой удельной потребности тепловой энергии на отопление здания равна: 1,8%.

Проект не дорабатывается.

Дополнительных архитектурно-конструктивных мероприятий по повышению энергетической эффективности здания не требуется.

7.2 Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы отопления и централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты η_0^{des} вычисляется согласно СП 23-101-2004.

В рассматриваемом случае здание подключено к центральной системе теплоснабжения, поэтому принимают $\eta_o^{des} = 0,5$.

7.3 Требуемая удельная потребность тепловой энергии на отопление здания q_h^{req} кДж/(м^3·°С·сут) принимается в соответствии с таблицей 9 СНиП 23-02-2003 равной

$$q_h^{req} = 25 \text{ кДж/(м}^3\text{•°С•сут).}$$

8. Оценка соответствия фактических значений теплоэнергетических показателей проектным

Обследование проводилось в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» с целью оценки соответствия фактических значений теплоэнергетических показателей проектным.

8.1. Методика проведения обследования

Перед началом обследования изучалась проектная документация на предмет выявления особенностей конструктивного исполнения элементов ОК, а также их сопряжений и теплотехнических характеристик.

Обследование проводилось в соответствии ГОСТ 26254-84.

При проведении обследования соблюдались следующие условия :

1) Испытания в натурных условиях проводились в периоды, когда разность среднесуточных температур наружного и внутреннего воздуха и соответствующий тепловой поток обеспечивали получение результата с погрешностью не более 15 %
2) Плотность теплового потока, проходящего через ограждающую конструкцию, измеряли в соответствии с ГОСТ 25380-82.
3) Обследование проводилось при отсутствии факторов, искажающих результаты измерения, в соответствии с ГОСТ 26254-84.

Первоначально проводилось тепловизионное обследование наружных поверхностей ОК фасадов. По результатам анализа термограмм наружных поверхностей выявлялись базовые участки ОК для проведения тепловых контактных измерений. За базовые принимались изотермические участки, имеющие линейные размеры не менее трех толщин ограждающей конструкции. Для измерения температур внутреннего и наружного воздуха вблизи ограждающей конструкции устанавливались термодатчики. Для измерения плотности теплового потока, проходящего через ограждающую конструкцию , на ее внутренней поверхности устанавливались преобразователи теплового потока в выбранной точке базового участка. Данные измерений температуры и плотности тепловых потоков регистрировались круглосуточно с интервалом не более 20 минут.

Учет «температурной истории» ограждающих конструкций объекта осуществлялся расчетным методом в соответствии с «Научно-техническим отчетом «Обобщение опыта натурных экспериментальных обследований объектов ЖКХ», Москва, 2005г.

8.2. Состав измерительного комплекса и его технические характеристики.

1) Тепловизионная система Flir ThermaCam P640:
   - диапазон измерений -40 … +500 ^{0}C;
   - спектральный диапазон 7.5-13 мкм;
   - температурная чувствительность 60 мК при 30 ^{0}C;
   - абсолютная погрешность измерений ±2 ^{0}C, ±2 % от показаний.
2) Цифровая камера Samsung Digimax S360 для съемки объектов с дальнейшей привязкой термограмм к ограждающим конструкциям:
   -диапазон рабочих температур -20 ^{0}C … +40 ^{0}C;
   -размер изображения 2048×1536 точек;
   -объектив 3x optical zoom;
3) Метеометр МЭС- 200А.
   - в диапазоне от -10 до +50 ^{0}C погрешность измерения температуры ±0,2 %;
   - в диапазоне от -40 до -10 и от +50 до +80 ^{0}C погрешность измерения температуры не более ±0,5 %;
4) Измеритель плотности тепловых потоков ИТП-МГ4.03 "Поток":
   - диапазон измерения плотности теплового потока 2 … 999 Вт/м^2;
   - диапазон измерения температуры –30 ^{0}C … +100 ^{0}C;
   - разрешающая способность показаний:
     плотности теплового потока 0,1 Вт/м^2;
     температуры 0,1 ^{0}C;
   - предел основной относительной погрешности измерения плотности теплового потока: ±7% (в диапазоне 2…30 Вт/м^2), ±5% (в диапазоне 30…999 Вт/м^2);
   - предел основной абсолютной погрешности измерения температуры ±0,2^{0}C;
   - постоянная времени измерения плотности теплового потока не более 5,0 мин.;
   - постоянная времени измерения температуры не более 3,0 мин.
6) Анемометр цифровой переносной АП1:
   - диапазон измерений скорости воздушного потока 0,3-20 м/с;
   - погрешность ±(0,05 ÷ 0,5)Vв.

8.3. Методика обработки результатов обследования.

При обработке результатов натурных испытаний строились графики изменения во времени температуры и плотности тепловых потоков, по которым выбирались периоды с наиболее установившимся режимом: с отклонением среднесуточной температуры наружного воздуха от среднего значения за этот период в пределах $\pm 2{,}5^0$C, и вычислялись средние значения сопротивления теплопередаче базового участка разных типов ограждающих конструкций.

1. Средняя за период измерений фактическая плотность теплового потока определялась по формуле:

$$q_{фi} = \frac{q(t_в - t_н)}{(t_в - t_н) - q(R_T - R_C)}, \qquad \text{Вт/м}^2$$

где q- средняя за расчетный период измеренная плотность теплового потока, Вт/м^2;

$t_в$ и $t_н$ – средние за расчетный период измерений значения температуры внутреннего и наружного воздуха, ^{0}C;

$R_т$ – термическое сопротивление преобразователя теплового потока, определяемое по его паспортным данным, м^2 ^{0}C/Вт;

Rc – термическое сопротивление слоя подложки прикрепляющего преобразователь теплового потока к поверхности, определяемое расчетом, м^2 ^{0}C/Вт;

2. Значение сопротивления теплопередаче базового участка ограждающей конструкции определялось по формуле:

$$R_0 = \frac{t_в - t_н}{q_ф}, \qquad \text{Вт/м}^2$$

Значение абсолютной суммарной погрешности измерения ΔR_0 определялось по формуле:

$$\Delta R_0 = R_{0изм}\left[{(\Delta q)^2}\Big/{q_{изм}}^2 + {\Delta(\Delta t_{изм})^2}\Big/{\Delta t_{изм}}^2 \right]^{1/2},$$

Где Δq - абсолютная погрешность измерения плотности теплового потока, Вт/м^2

$\Delta(\Delta t_{изм})$ – абсолютная погрешность измерения разности температур, ^{0}C.

Значение относительной погрешности определения сопротивления теплопередаче вычислялось по формуле:

$$\delta R_0 = \Delta R_0 / R_{0\ изм}$$

Результаты измерений признаются достоверными, если относительная погрешность не превышает 15%.

8.4. Результаты исследования.

Обследование здания проводилось 25.12-28.12.2012 г. В качестве результатов представлены графики изменения во времени температуры и плотности тепловых потоков, а также таблица с расчетными значениями сопротивления теплопередаче различных типов ограждающих конструкций с оценкой погрешности.

Тип наружных ограждений	Средняя измеренная плотность теплового потока	Средние за расчетный период измерений значения температуры внутреннего и наружного воздуха		Фактическое значение сопротивления теплопередачи
	q, Вт/м^2	$t_в$, ^{0}C	$t_н$, ^{0}C	$R_{0,}$ м^2 ^{0}C/Вт
Стены	7,6	20,1	-8,6	3,78
Окна	48,3	20,1	-8,6	0,59

Относительная погрешность определения сопротивления теплопередаче составила не более 7,8%.

График изменения плотности тепловых потоков через окно:

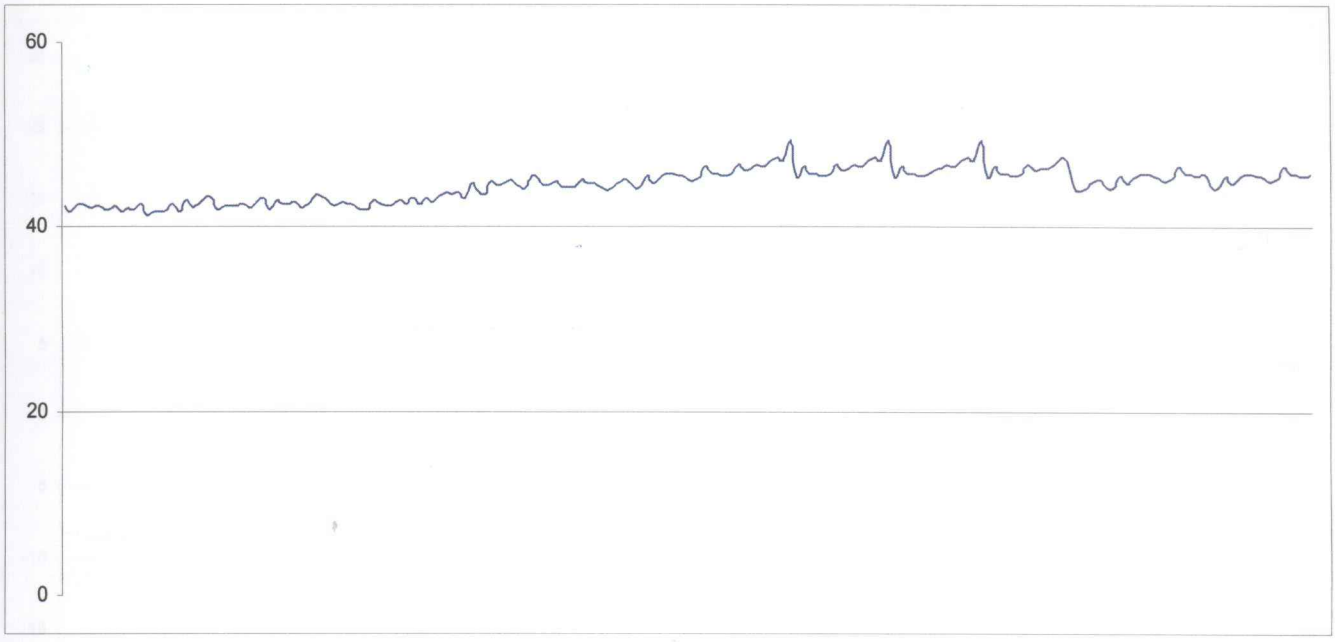
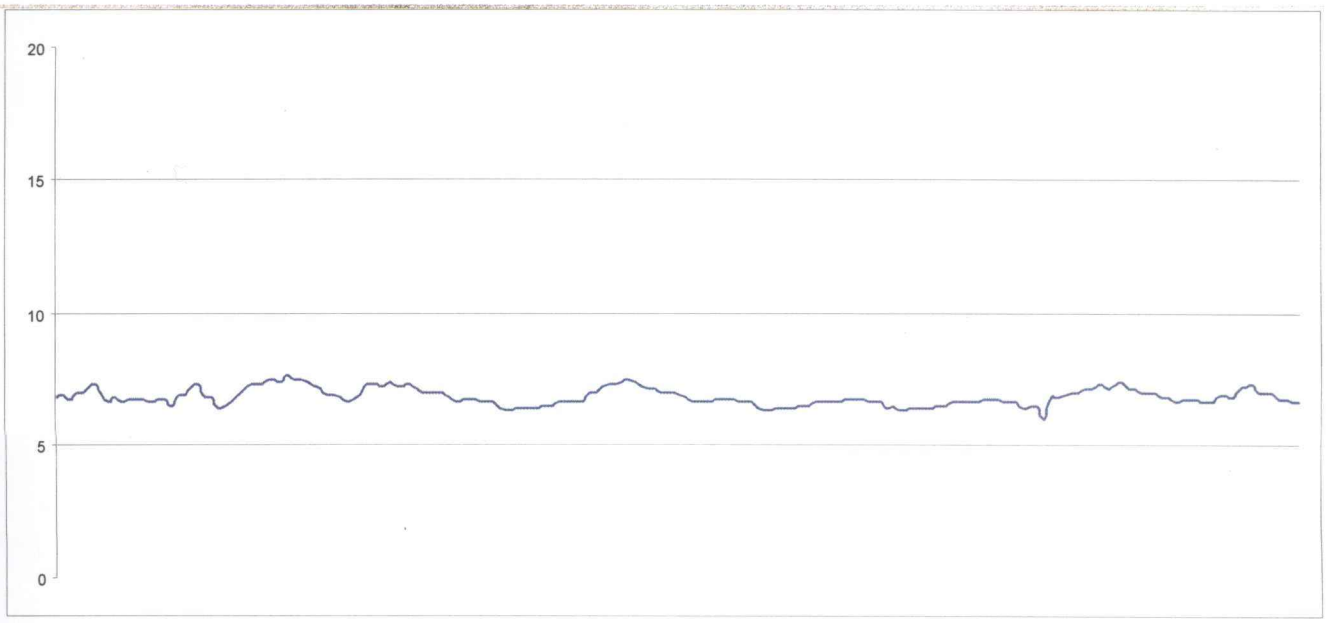
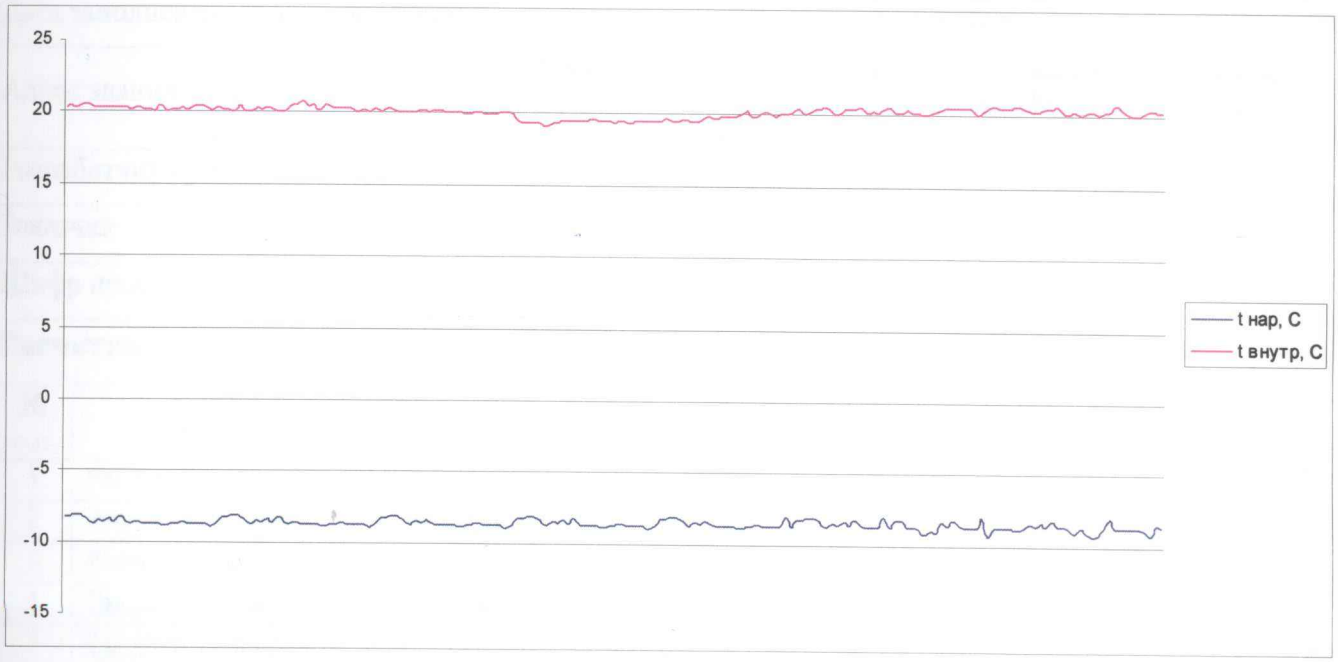


График изменения плотности тепловых потоков через стену:



Графики изменения температур внутреннего (tв) и наружного (tн) воздуха:



Энергетический паспорт здания

Общая информация

Дата заполнения (год, месяц, число)	2013.01.25
Адрес здания	Жилой комплекс со встроенными помещениями и подземной автостоянкой по адресу: г. Санкт-Петербург, Петроградский район, Корпусная ул., д. 9, лит. А
Разработчик проекта	ООО ФПГ «РОССТРО» - «ПКТИ»
Заказчик	ООО «БАЗИС-СПБ»
Шифр проекта	25/01-13–ЭФ

Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°С	20
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	-26
3	Расчетная температура «теплого» подвала	t^f	°С	+2
4	Продолжительность отопительного периода	Z_{ht}	сут	220
5	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ext}^{av}	°С	-1,8
6	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	°С-сут	4796

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

7	Назначение здания	Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями и подземной автостоянкой
8	Размещение в застройке	Отдельностоящее
9	Тип	12-этажное
10	Конструктивное решение	Кирпичное с утеплителем

Объемно-планировочные параметры здания

№ п.п.	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	1	2	3	4	5
11	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания в пределах отапливаемого объема, в т.ч.	A_e^{sum}, м^2	-	39312,71	39312,71
	- стен	A_w, м^2	-	19764,48	19764,48
	- окон и балконных дверей (прозрачн. частей):	A_F, м^2	-	8229,42	8229,42
	- входных дверей и ворот	A_{ed}, м^2	-	640,92	640,92
	- покрытия (совмещенных)	A_c, м^2	-	5723,56	5723,56
	- чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, м^2	-		
	- перекрытий теплых чердаков	A_c, м^2	-		
	- перекрытий над теплыми подвалами	A_f, м^2	-	4954,33	4954,33
	- перекрытий над холодными подвалами и подпольями	A_f, м^2	-	-	-

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

	- перекрытий над проездами и эркерами	A_f, м^2	-	-	-
	- ограждений по грунту	A_f, м^2	-	-	-
12	Полезная площадь (общественных зданий)	A_l, м^2	-	-	-
13	Площадь жилых помещений и кухонь	A_l, м^2	-	25063	25063
14	Отапливаемый объем (жилой)	V_h, м^3	-	87025	87025
15	Отапливаемый объем	V_h, м^3	-	-	-
16	Коэффициент остекленности фасада здания (суммарно по всем фасадам)	p, м^2	-	0,40	0,40
17	Показатель компактности здания	k_e^{des}, м^2	-	0,45	0,45

Теплоэнергетические показатели

Теплотехнические показатели					
18	Приведенное сопротивление теплопередачи наружных ограждений:	R^r_o, м^2*°С/Вт			
	- стен	R_w	3,08	3,72	3,78
	- окон и балконных дверей (прозрачн. частей)	R_F	0,51	0,6	0,59
	- покрытия (совмещенных)	R_c	1,20	1,20	1,20
	- чердачных перекрытий (холодного чердака)	R_c	--		
	- входных дверей и ворот	R_{ed}		-	-
	- перекрытий теплых чердаков	R_c	4,6	4,6	4,6
	- перекрытий над теплыми подвалами	R_f	1,62	3,8	3,8
	- перекрытий над холодными подвалами и подпольями	R_f	-	-	-
	- перекрытий над проездами и эркерами	R_f	-	-	-
	- ограждений по грунту	R_f	-	-	-
19	Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	K^{tr}_m, Вт/(м^2*°С)	-	0,634	0,64
20	Кратность воздухообмена	n_a, ч$^{-1}$	-	0,7	0,7
21	Приведенный условный (инфильтрационный) коэффициент теплопередачи здания	K^{inf}_m, Вт/(м^2*°С)	-	0,336	0,336
22	Общий коэффициент теплопередачи	K_m, Вт/(м^2*°С)	-	0,972	0,976
Теплоэнергетические показатели					
23	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h, МДж	-	15 828 719,43	15 898 082,92
24	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int}, Вт/м^2	≥10	10,00	10,00
25	Бытовые теплопоступления в здании за отопительный период	Q_{int}, МДж	-	4 763 975,04	4 763 975,04
26	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s, МДж	-	2 750 198,10	2 750 198,10
27	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q^y_h, МДж	-	10 623 845,24	10 696 676,90

28	Удельная потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	q_h^{des}, кДж/(м^3•°С•сут)	25	25,45	25,63

Сопоставление с нормативными требованиями

29	Коэффициент эффективности авторегулирования подачи тепла в системах отопления	ξ	0,95
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	η_o^{des}	0,5
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы децентрализованного теплоснабжения здания от источника теплоты	η_{dec}	-
32	Класс энергетической эффективности.		НОРМАЛЬНЫЙ
33	Соответствует ли проект здания нормативному требованию		ДА
34	Дорабатывать ли проект здания		Не дорабатывать

Рекомендации по повышению энергетической эффективности

37	**Рекомендуем:** **Дополнительных архитектурно-конструктивных мероприятий по повышению энергетической эффективности здания не требуется.**	
38	Паспорт заполнен	**14.01.2013**
	Организация	**Обособленное подразделение ООО ФПГ «РОССТРО» - «ПКТИ»**
	Адрес и телефон	**СПб, Афонская ул. дом 2, тел. 447-98-54**
	Ответственный исполнитель	**Кямяря А.Р.**

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.