

**ИП Шмелев Никита Викторович**

---

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
СПб ГБУ «Пушкинский районный дом культуры»

**РАЗРАБОТАНО**

Индивидуальный предприниматель  
Шмелев Никита Викторович

**А.Ю. Хороших**  
М.П.

.  . 2016 г.

**Н.В. Шмелев**  
М.П.

.  . 2016 г.

**ОТЧЕТ О ДОБРОВОЛЬНОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ  
ОБСЛЕДОВАНИИ**

Организация: Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Пушкинский районный дом культуры»

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

**Пояснительная записка к энергетическому паспорту  
Рег. № ЭП/ДО - СРО-Э-028-499**

Москва, 2016

# Оглавление

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b>	<b>5</b>
1.1. Общая характеристика объекта и участников добровольного энергетического обследования	5
1.2. Цели и задачи энергетического обследования объекта обследования	5
1.3. Состав работ энергетического обследования объекта обследования	5
1.4. Нормативное и методическое обеспечение энергетического обследования	7
<b>2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ</b>	<b>9</b>
2.1. Географические характеристики расположения объекта обследования	9
2.2. Технические характеристики объекта обследования	12
2.3. Эксплуатационные характеристики объекта обследования	12
2.4. Температурные условия эксплуатации объекта обследования	12
2.5. Характеристики тепловой защиты объекта обследования	14
2.6. Структура энергопотребления объекта обследования	17
2.7. Организация приборного учета потребления энергетических ресурсов на объекте обследования	22
<b>3. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ</b>	<b>23</b>
3.1. Общая характеристика системы электроснабжения	23
3.2. Потребление электрической энергии в местах общего пользования и общедомовым оборудованием (силовые электроприемники)	23
3.3. Качество электрической энергии на объекте обследования	23
3.4. Тепловизионное обследование распределительных устройств	23
3.5. Инструментальное обследование системы освещения	24
3.6. Структура и баланс электропотребления	24
3.7. Анализ нормативных и фактических показателей потребления электрической энергии	26
<b>4. ТЕПЛОВИЗИОННОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ</b>	<b>27</b>
4.1. Описание условий тепловизионного обследования	27
4.2. Схема тепловизионной съемки	27
4.3. Результаты тепловизионной съемки	28
4.4. Анализ и выводы по результатам тепловизионного обследования	28
<b>5. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ</b>	<b>29</b>
5.1. Общая характеристика системы теплоснабжения	29

5.2.	Обследование системы теплоснабжения	29
5.3.	Результаты инструментального обследования тепловых узлов объекта обследования	30
5.4.	Результаты визуального контроля технического состояния оборудования центральных и индивидуальных тепловых пунктов	30
5.5.	Результаты инструментального контроля радиаторов и стояков отопления	30
5.6.	Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования	31
5.7.	Организация учета потребления тепловой энергии	31
5.8.	Расчет объемов теплоснабжения системой отопления	31
5.9.	Баланс потребления тепловой энергии и удельные расходы	32
<b>6.</b>	<b>ХОЛОДНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ</b>	<b>33</b>
6.1.	Общая характеристика системы холодного водоснабжения	33
6.2.	Водопотребление здания и потенциал экономии	33
<b>7.</b>	<b>МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭКОНОМИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ВОДЫ</b>	<b>34</b>
7.1.	Мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	34
<b>8.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СВЕДЕНИЯ, ИДЕНТИФИЦИРУЮЩИЕ ОБЪЕКТ ОБСЛЕДОВАНИЯ</b>	<b>35</b>
<b>9.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ</b>	<b>36</b>
<b>10.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СВЕДЕНИЯ О САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ</b>	<b>38</b>
<b>11.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБЪЕКТА ОБСЛЕДОВАНИЯ</b>	<b>39</b>
<b>12.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ</b>	<b>40</b>
<b>13.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 6. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ</b>	<b>41</b>
<b>14.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 7. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b>	<b>44</b>
<b>15.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 8. РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕПЛОВИЗИОННОЙ СЪЕМКИ НАРУЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЯ</b>	<b>49</b>
<b>16.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 9. КОПИИ ПРОТОКОЛОВ ВИЗУАЛЬНОГО И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ</b>	<b>105</b>

<b>17. ПРИЛОЖЕНИЕ 10. ПЕРЕЧЕНЬ НЕСООТВЕТСТВИЙ ОБЪЕКТА ОБСЛЕДОВАНИЯ, ЕГО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ И ОБОРУДОВАНИЯ</b>	<b>139</b>
<b>18. ПРИЛОЖЕНИЕ 11. МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТА ОБСЛЕДОВАНИЯ</b>	<b>140</b>
<b>19. ПРИЛОЖЕНИЕ 12. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕРОПРИЯТИЙ</b>	<b>141</b>
<b>20. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>153</b>

## **1. Общие сведения**

### **1.1. Общая характеристика объекта и участников добровольного энергетического обследования**

Настоящий отчет составлен по результатам проведения добровольного энергетического обследования СПб ГБУ «Пушкинский районный дом культуры».

Идентифицирующие объект обследования сведения представлены в Приложении 1 к настоящему отчету.

Фактическое время проведения добровольного энергетического обследования объекта энергетического обследования – октябрь 2016 года.

Последующее добровольное энергетическое обследование объекта обследования должно быть осуществлено не позднее октября 2021 года.

Добровольное энергетическое обследование объекта обследования проведено ИП Шмелев Н.В. Сведения об ИП Шмелев Н.В. представлены в Приложении 2 к настоящему отчету.

ИП Шмелев Н.В. является членом саморегулируемой организации в области проведения энергетических обследований.

Сведения о саморегулируемой организации представлены в Приложении 3 к настоящему отчету.

Сведения об организации, осуществляющей эксплуатацию объекта обследования представлены в Приложении 4 к настоящему Отчету.

### **1.2. Цели и задачи энергетического обследования объекта обследования**

Энергетическое обследование объекта обследования проведено в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ст. 16 пункт 1 подпункт 2).

По результатам проведения добровольного энергетического обследования объекта исполнителем добровольного энергетического обследования составлены:

- энергетический паспорт Рег. № ЭП/ДО - СРО-Э-028-499, соответствующий требованиям приказа Министерства энергетики РФ **Минэнерго РФ от 30.06.2014 N 400**;
- настоящий отчет об добровольном энергетическом обследовании.
- Целями проведения добровольного энергетического обследования объекта обследования является:
- получение объективных данных в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности по объекту обследования;
- подготовка предложений по реализации мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности по объекту обследования.

Задачами при проведении добровольного энергетического обследования являлись:

- получение объективных данных о техническом состоянии объекта обследования, его инженерных сетей и оборудования;
- получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;
- определение показателей энергетической эффективности;
- определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- разработка перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

### **1.3. Состав работ энергетического обследования объекта обследования**

В составе работ по проведению энергетического обследования исполнителем был осуществлен:

- проведение сбора исходной информации об объекте обследования;

- проведение визуального и инструментального обследования объекта обследования;
- анализ информации, полученной на этапах сбора исходной информации, визуального и инструментального обследования объекта обследования;
- формирование Энергетического паспорта объекта обследования;
- формирование настоящего отчета.

Для подготовки энергетического паспорта и данного отчета были использованы следующие источники информации:

проектная документация;

- проектные нагрузки по видам теплопотребления;
- проектные нагрузки системы электропотребления;
- проектные нормы водопотребления объекта;
- архитектурно-планировочные данные по строению и данные Технического паспорта БТИ;
- данные по количеству людей, находящихся в обследованном здании отдельно по персоналу и посетителям;
- данные по потреблению энергоресурсов;
- финансовая документация по оплате за потребленные энергоресурсы объекта обследования.

Исполнителем были осуществлены следующие виды визуального и инструментального обследования объекта обследования:

- инструментальный контроль количества и качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54149-2010;
- тепловизионный контроль распределительных устройств (электрощитовых) в соответствии с требованиями Приложения 3 к РД 34.45-51.300-97;
- инструментальный контроль уровня освещенности мест общего пользования в соответствии с требованиями ГОСТ 24940-96;
- инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования (выборочно) в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96;
- визуальный контроль технического состояния оборудования центральных и индивидуальных тепловых пунктов в соответствии с требованиями РД 34.10.130-96;
- выборочный инструментальный контроль радиаторов и стояков отопления в соответствии с требованиями раздела 36 Инструкции по инструментальному контролю при приемке в эксплуатацию законченных строительством и капитально отремонтированных жилых зданий (утверждена Минжилкомхоз РСФСР 29.12.1984);
- тепловизионное обследование и оценка состояния наружных ограждающих конструкций в соответствии с требованиями ГОСТ 26629-85.

Результаты проведения визуального и инструментального обследования объекта обследования оформлены в виде протоколов и представлены в соответствующих Приложениях к настоящему отчету.

Перечень приборов, использованных исполнителем при проведении инструментального обследования, представлен в Приложении 5 к настоящему отчету.

В составе работ по анализу информации, полученной на этапах сбора исходной информации, визуального и инструментального обследования объекта обследования, Исполнителем было осуществлено:

1. Анализ проектной документации (анализ соответствия фактически установленного оборудования, инженерных коммуникаций, элементов конструкций проектной документации).
2. Анализ результатов, полученных при проведении визуального осмотра.
3. Анализ результатов полученных при проведении инструментального обследования.
4. Анализ динамики энергопотребления по видам за 2011-2015 годы, в том числе включая:
  - потребление объектом тепловой энергии на ГВС и отопление за 2011-2015 годы;
  - потребление объектом электрической энергии за 2011-2015 годы;

- потребление объектом холодной воды за 2011-2015 годы.
- 1. Определение удельных показателей энергопотребления и сопоставление их с нормативными значениями.
- 2. Обобщение полученной информации.
- 3. Составление энергобалансов объекта обследования.
- 4. Формирование выводов и итоговых заключений.

Результаты проведения анализа исходной информации представлены в соответствующих разделах настоящего отчета.

Энергетический паспорт объекта обследования составлен исполнителем в соответствии с Требованиями к энергетическому паспорту, составленному по результатам добровольного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации (утверждены приказом Минэнерго РФ от 30.06.2014 N 400).

За базовый год при оформлении энергетического паспорта принят 2011 год.

Сведения по балансу энергоресурсов и их изменению составлены Исполнителем до 2015 года включительно.

#### **1.4. Нормативное и методическое обеспечение энергетического обследования**

При проведении работ по энергетическому обследованию исполнителем использовались нормативные документы и методики, допущенные органами Ростехнадзора (Госэнергонадзора) для повсеместного использования при инспектировании (обследовании, проверке) объектов. В состав исходной нормативно-методической базы входят следующие основные документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» №1225 от 31 декабря 2009 года;
- Методические указания по обследованию энергопотребляющих объектов. М., МЭИ, 1996;
- Правила проведения энергетических обследований организаций (утверждены Минтопэнерго России 25.03.98);
- Правила (стандарты) аудиторской деятельности в Российской Федерации;
- МДК 1-01.2002 «Методические указания по проведению энергоресурсаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве» (утверждены приказом Госстроя России от 18.04.2001 №81);
- ГОСТ Р 51387-99 «Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения»;
- Приказ Минэнерго РФ от 30.06.2014 N 400. «Об утверждении требований к энергетическому паспорту, ...».
- Для определения нормируемых параметров объекта обследования, его инженерных сетей и оборудования исполнителем были использованы следующие нормативные и методические документы:
- ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
- Внутренний водопровод и канализация зданий. СНиП 02.04.01-85\*. Госстрой России;
- Естественное и искусственное освещение. СНиП-23-05-95. Госстрой России;
- Общественные здания и сооружения. СНиП 2.08.02-89. Госстрой России;
- Правила использования электроустановок, 6 издание с дополнениями и исправлениями. Энергосервис, М, 2002;
- Правила учета электрической энергии. Энергосервис, М, 2003;
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Министерство энергетики РФ, приказ от 24.03.2003г. №115;

- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Энергосервис, М, 2002;
- Строительная климатология. СНиП 23-01-99. Госстрой России.

Для определения порядка проведения визуального и инструментального обследования исполнителем были использованы следующие нормативные документы:

- ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»;
- ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности»;
- ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
- ГОСТ 26629-85 «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций»;
- Инструкция по инструментальному контролю при приемке в эксплуатацию законченных строительством и капитально отремонтированных жилых зданий (утверждена Минжилкомхоз РСФСР 29.12.1984);
- РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования»;
- РД 34.10.130-96 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю»;
- СНиП 2.04.05-91\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование».



## 2. Общие сведения об объекте обследования

### 2.1. Географические характеристики расположения объекта обследования

Объект обследования располагается по адресу: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

Географические координаты объекта обследования:

Широта 59°42'57"N (59.715893)

Долгота 30°24'49"E (30.413719)

Расположение объекта обследования по отношению к сторонам света проиллюстрировано на рисунке 1.1.

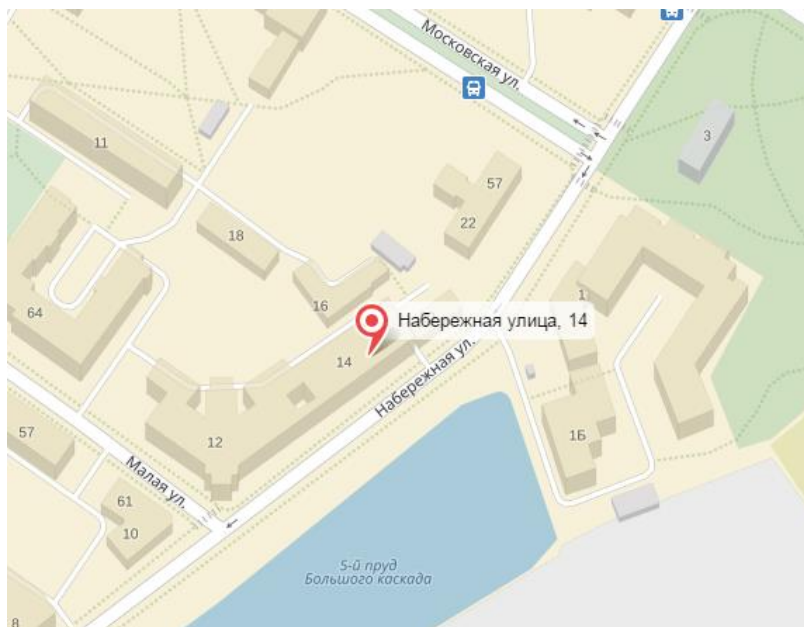


Рис. 1.1. Схема расположения объекта обследования (север-верх)

Объект обследования располагается по адресу: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В

Географические координаты объекта обследования:

Широта  $59^{\circ}42'59''\text{N}$  (59.716278)

Долгота  $30^{\circ}24'50''\text{E}$  (30.413987)

Расположение объекта обследования по отношению к сторонам света проиллюстрировано на рисунке 1.2.

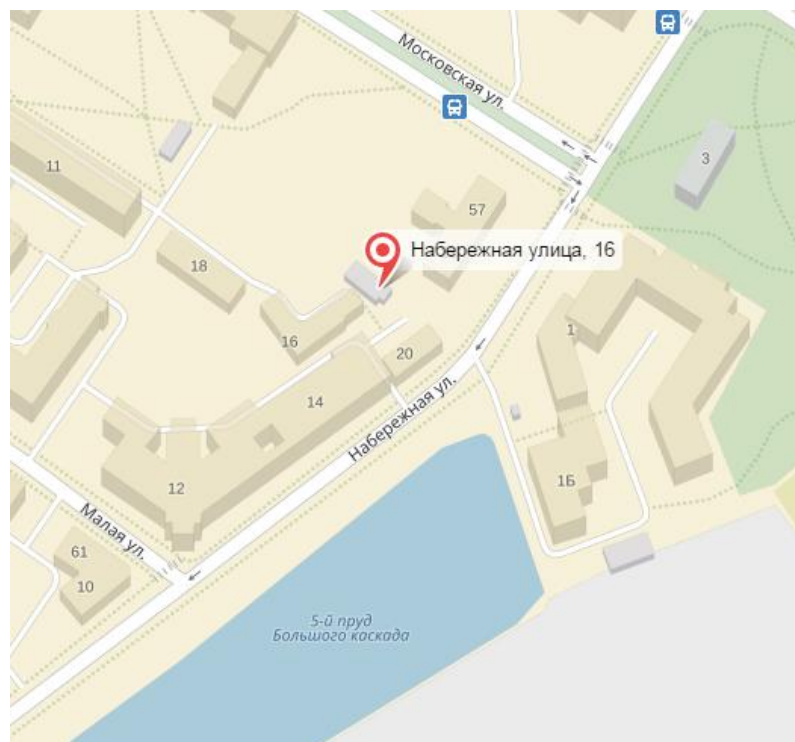


Рис. 1.2. Схема расположения объекта обследования (север-верх)

Объект обследования располагается по адресу: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б

Географические координаты объекта обследования:

Широта  $59^{\circ}42'58''N$  (59.716088)

Долгота  $30^{\circ}24'51''E$  (30.414266)

Расположение объекта обследования по отношению к сторонам света проиллюстрировано на рисунке 1.3.



Рис. 1.3. Схема расположения объекта обследования (север-верх)

## **2.2. Технические характеристики объекта обследования**

Объект обследования расположенный по адресу 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А, возведен в 1965 г. и представляет собой 2-х этажное здание.

Кровля объекта обследования – металлическая.

Наружные стены объекта обследования - кирпичные.

Оконное остекление – пластиковые, стеклопакеты.

Общая площадь здания – 1512,4 кв.м.

Отапливаемый объем – 8563 куб.м.

Объект обследования расположенный по адресу 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В, возведен в 1965 г. и представляет собой одноэтажный гараж.

Кровля объекта обследования – металлическая.

Наружные стены объекта обследования - кирпичные.

Оконное остекление – отсутствует.

Общая площадь здания – 83,7 кв.м.

Отапливаемый объем – 377 куб.м.

Объект обследования расположенный по адресу 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б, возведен в 1965 г. и представляет собой одноэтажное здание.

Кровля объекта обследования – металлическая.

Наружные стены объекта обследования - кирпичные.

Оконное остекление – деревянные

Общая площадь здания – 185,6 кв.м.

Отапливаемый объем – 828 куб.м.

Выявленные в результате визуального обследования здания объекта обследования несоответствия (если такие имеются) представлены в Приложении 10 к настоящему отчету.

## **2.3. Эксплуатационные характеристики объекта обследования**

Объект обследования предназначен для временного пребывания людей. В составе объекта обследования имеются нежилые помещения. Субарендаторы (арендаторы) в здании отсутствуют.

Эксплуатация объекта обследования осуществляется балансодержателем здания самостоятельно.

Объект обследования характеризуется наличием следующих внутренних инженерных сетей и оборудования:

- система теплоснабжения;
- система водоснабжения;
- осветительное оборудование;
- система электроснабжения.

Объект используется по назначению. Перепланировка помещений не выявлена. Строительные конструкции находятся в удовлетворительном состоянии.

## **2.4. Температурные условия эксплуатации объекта обследования**

Климатические характеристики расположения объекта обследования являются типичными для Северо-Западного федерального округа.

Климат умеренный, переходный от умеренно-континентального к умеренно-морскому. Такой тип климата объясняется географическим положением и атмосферной циркуляцией, характерной для Ленинградской области. Это обуславливается сравнительно небольшим количеством поступающего на земную поверхность и в атмосферу солнечного тепла. По Классификации климатов Кёппена климат Санкт-Петербурга классифицируется как влажный континен-

тальный климат. Влияние циклонов Балтийского моря дает жаркое, влажное и короткое лето и длинную, холодную сырую зиму. Климат Санкт-Петербурга близок к климату Хельсинки, хотя он холоднее зимой и теплее летом из-за более восточного расположения

Среднегодовые характеристики:

- Среднегодовая температура воздуха в Санкт-Петербурге составляет 5°C, в западных районах области 3,8-5°C, в восточных районах 2,7-3,5°C;
- Среднее многолетнее число дней в году со среднесуточной температурой выше 0°C в Санкт-Петербурге составляет 232 дня;
- Средняя дата перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C в сторону положительных значений весной – 29 марта (по области 4-9 апреля), в сторону отрицательных значений осенью – 17 ноября (по области 12-14 ноября);
- Самый холодный месяц – февраль со средней температурой от -8,0°C до -8,5°C;
- Самый теплый месяц – июль со средней температурой от 17,4°C до 18,0°C;
- Годовое количество осадков – 517-557 мм (с поправками на смачивание и ветровой недоучет 637-666 мм);
- Суточный максимум осадков –81,9 мм.

Самым холодным месяцем года является январь, а самым тёплым - июль. Температурные характеристики во временном разрезе, характерные для объекта обследования, приведены в таблице 1.

Результаты расчета градусо-суток отопительного периода представлены в таблице 2.

Таблица 1. Температурные характеристики расположения объекта обследования

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-35.9 (1883)	-8.0	-5.5	-3.0	8.7 (2007)
февраль	-35.2 (1956)	-8.5	-5.8	-3.0	10.2 (1989)
март	-29.9 (1883)	-4.2	-1.3	2.0	15.3 (2015)
апрель	-21.8 (1881)	1.5	5.1	9.3	25.3 (2000)
май	-6.6 (1885)	7.0	11.3	16.0	33.0 (2014)
июнь	0.1 (1930)	11.7	15.7	20.0	34.6 (1998)
июль	4.9 (1968)	15.0	18.8	23.0	35.3 (2010)
август	1.3 (1966)	13.4	16.9	20.8	37.1 (2010)
сентябрь	-3.1 (1976)	8.8	11.6	15.0	30.4 (1992)
октябрь	-12.9 (1920)	4.0	6.2	8.6	21.0 (1889)
ноябрь	-22.2 (1890)	-1.8	0.1	2.0	12.3 (1967)
декабрь	-34.4 (1978)	-6.1	-3.7	-1.5	10.9 (2006)
год	-35.9 (1883)	2.7	5.8	9.1	37.1 (2010)

Таблица 2. Результаты расчета градусо-суток отопительного периода в соответствии с СНиП 23-09-99 «Строительная климатология»

Код документа 00

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{int}$	°C	22
2	Расчетная температура наружного воздуха	$t_{ext}$	°C	-26
3	Продолжительность отопительного периода	$z_{ht}$	Сут	220
4	Средняя температура наружного воздуха	$t_{ht}$	°C	-1,8

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
	за отопительный период			
5	Градусо-сутки отопительного периода	$D_d$	$^{\circ}\text{C}\times\text{сут}$	5236,0

В соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» расчетная температура внутреннего воздуха для расчета теплозащиты и систем отопления и вентиляции принимается равной  $22^{\circ}\text{C}$ .

Градусо - сутки отопительного периода рассчитываются по формуле:

Где:  $t_e$  – средняя температура внутреннего воздуха в отапливаемых помещениях здания (нормативная, проектная и фактическая);

$t_{nd}^{ii}$  - средняя температура отопительного периода (нормативная, проектная и фактическая);

$z_{ht}$  - продолжительность отопительного периода (нормативная, проектная и фактическая)

## 2.5. Характеристики тепловой защиты объекта обследования

Анализ тепловой защиты объекта обследования осуществлен в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003.

Несоответствия объекта обследования, связанные с обеспечением его тепловой защиты, представлены в Приложении 10 к настоящему отчету.

Мероприятия, направленные на повышение энергетической эффективности объекта обследования, связанные с обеспечением его тепловой защиты, представлены в Приложении 11 и 12 к настоящему отчету.

Приведенные сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в соответствии со СНиП 23-02-2003 приведен в таблице 3.

Таблица 3. Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений.

№ п/п	Параметры	Обозначение	Единица измерения	Норматив	Факт 1	Факт 2	Факт 3
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Приведённое сопротивление теплопередаче:						
	- стен	$R_w^r$	м <sup>2</sup> ·°С / Вт	2,77	2,36	2,36	2,36
	- окон и балконных дверей	$R_F^r$	м <sup>2</sup> ·°С / Вт	0,46	0,39	0,39	0,39
	- входных дверей и ворот, витражей	$R_{ed}^r$	м <sup>2</sup> ·°С / Вт	1,66	1,41	1,41	1,41
	- покрытий	$R_c^r$	м <sup>2</sup> ·°С / Вт	3,69	3,14	3,14	3,14
	- чердачных перекрытий	$R_c^r$	м <sup>2</sup> ·°С / Вт	1,11	0,94	0,94	0,94
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями	$R_f^r$	м <sup>2</sup> ·°С / Вт	3,13	2,66	2,66	2,66
	- перекрытий над проездами и под эркерами	$R_f^r$	м <sup>2</sup> ·°С / Вт	3,69	3,14	3,14	3,14
	- полов по грунту	$R_f^r$	м <sup>2</sup> ·°С / Вт	4,52	3,84	3,84	3,84
2	Приведенный [трансмиссионный] коэффициент теплопередачи здания	$K^{tr}_m$	Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	—	0,61	0,80	0,74
3	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	$n_a$	1/ч	1,11	0,62	0,78	0,79
4	Приведенный инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	$K^{inf}_m$	Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	—	1,16		

5	Приведённый коэффициент теплопередачи здания	$K_m$	Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	—	1,77	1,15	1,16
6	Коэффициент учета встречного теплового потока	$k$	—	0,80	0,80	0,80	0,80
7	Коэффициент учета дополнительного теплоснабжения	$\beta_h$	—	1,13	1,13	1,13	1,13



## 2.6. Структура энергопотребления объекта обследования

Объект обследования является потребителем следующих видов энергетических ресурсов:

- электрическая энергия;
- тепловая энергия (отопление)
- тепловая энергия (горячая вода);
- холодная вода.

Структура затрат на оплату энергетических ресурсов в базовом 2015 году проиллюстрирована на рисунке 2.

Помесячные графики потребления энергетических ресурсов (воды) за 2011-2015 годы представлены на рисунках 3-7.

Анализ графиков потребления позволяет сделать вывод о соответствии фактических объемов потребления энергетических ресурсов установленным лимитам потребления:

- электрическая энергия - соответствует;
- тепловая энергия- соответствует;
- горячая вода- соответствует;
- газоснабжение – отсутствует;
- холодная вода- соответствует.

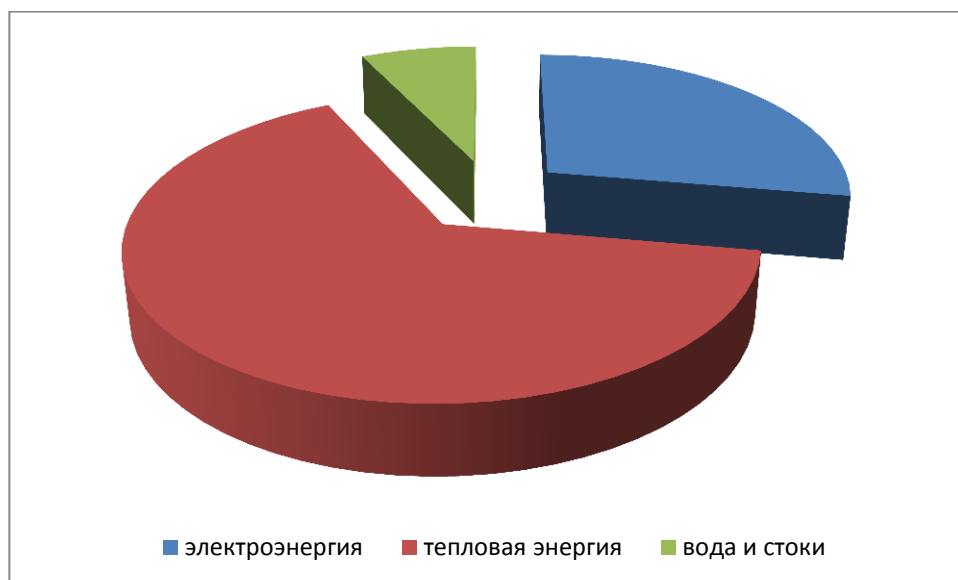


Рис. 2. Диаграмма затрат на энергетические ресурсы в 2015 году



Рис.3 Столбчатая диаграмма потребления электроэнергии в 2011-2015 гг.



Рис.4 Столбчатая диаграмма потребления тепловой энергии на отопление и горячую воду в 2011-2015 гг



Рис.6 Столбчатая диаграмма потребления холодной воды в 2011-2015 гг

4. Энергобаланс объекта энергетического обследования и паспортизации приведен в таблице

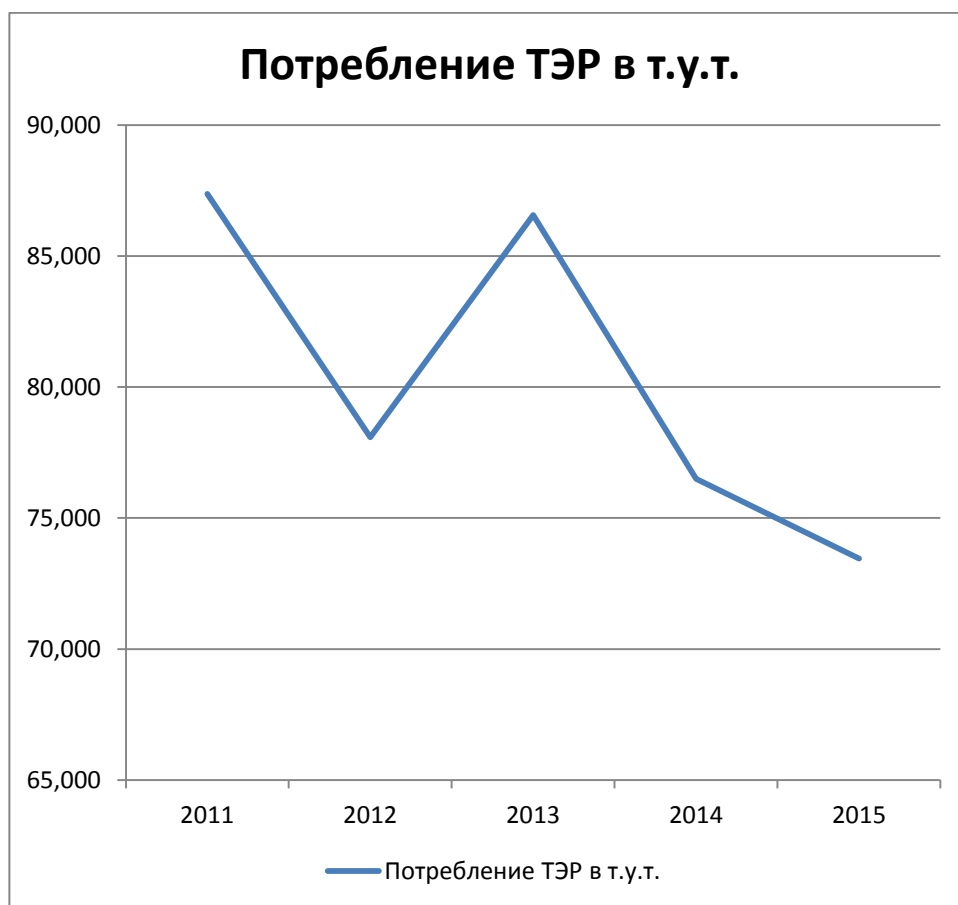


Рис. 7 Потребление энергоресурсов в т.у.т. в 2011-2015 гг

В диаграмме (рис.7) приведен объем потребленных энергоресурсов в т.у.т. в 2011-2015 гг.

Для сравнения показателей энергопотребления, пересчет из натуральных величин (тыс.кВт×ч, Гкал) производился в условное топливо (т.у.т), согласно коэффициентов пересчета по выписке из «Методологических положений по расчету топливно-энергетического баланса Российской Федерации в соответствии с международной практикой» (утв. постановлением Госкомстата РФ от 23 июня 1999 г. № 46).

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Единица измерения	2011	2012	2013	2014	2015
1.	Объем производства продукции (работ, услуг)	тыс. руб.	25105,00	34067,40	32533,30	43702,60	43545,20
3.	Производство основной продукции в натуральном выражении	количество воспитанников	42000,00	42000,00	42000,00	42000,00	42000,00
5.	<b>Потребление энергетических ресурсов в натуральном выражении</b>						
5.1.	Электрической энергии	тыс. кВт*ч	79,2	78,2	68,9	64,3	57,91
5.2.	Тепловая энергия	Гкал.	404,36	344,2	422,8	365,7	360,01
5.3.	Вода	тыс. м <sup>3</sup>	2,096	3,09	2,9	2,447	2,403
6.	<b>Потребление энергетических ресурсов в т.у.т.</b>						
	<b>Всего</b>	т.у.т.	87,372	78,088	86,564	76,494	73,447
6.1.	Электрической энергии	т.у.т.	27,284	26,940	23,736	22,151	19,950
6.2.	Тепловая энергия	т.у.т.	60,088	51,148	62,828	54,343	53,497
7.	<b>Затраты на приобретение энергетических ресурсов в тыс. рублей в год</b>						
7.1.	<b>Всего</b>	тыс. руб.	904,55	882,7	1063	989	1030,8
7.2.	Электрическая энергия	тыс. руб.	311,2	280	264,4	274,3	285,6
7.3.	Тепловая энергия	тыс. руб.	540,75	525,4	724,7	647,4	671,2
7.4.	Вода	тыс. руб.	52,6	77,3	73,9	67,3	74
8.	Энергоемкость производства продукции (работ, услуг)	тыс. т.у.т. /тыс. руб.	0,003480	0,002292	0,002661	0,001750	0,001687
9.	Стоимость т.у.т. для организации	тыс. руб. /т.у.т.	9,75	10,31	11,43	12,05	13,03
10.	Доля затрат за энергетические ресурсы в стоимости произведенной продукции (работ, услуг)	%	3,60	2,59	3,27	2,26	2,37
11.	Среднегодовая численность работников/посетителей	чел.	66	63	66	70	70

## **2.7. Организация приборного учета потребления энергетических ресурсов на объекте обследования**

Организация учета по каждому используемому виду энергетического ресурса:

### ***Электроэнергия***

- способ учета потребления энергетических ресурсов - на основе данных приборов;
- поставщик энергетического ресурса – АО «Петербургская сбытовая компания», договор № 260132 от 29.12.2015;
- количество вводов (точек коммерческого учета) – 3, из них оснащены приборами учета – 3;

### ***Тепловая энергия (отопление и ГВС)***

- способ учета потребления энергетических ресурсов - на основании договора с поставщиком;
- поставщик энергетического ресурса – ГУП «ТЭК СПб» , договор № 155 от 18.02.2003;
- количество вводов (точек коммерческого учета) – 3, из них оснащены приборами учета – 0;

### ***Холодная вода***

- способ общедомового учета потребления энергетических ресурсов - на основе данных приборов;
- поставщик энергетического ресурса – ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» договор №35-020350ВС от 29.12.2015, договор № 35-020354-Б-ВО от 29.12.2015г.;
- количество вводов (точек коммерческого учета) – 2, из них оснащены приборами учета – 2.

### **3. Электроснабжение**

#### **3.1. Общая характеристика системы электроснабжения**

Электроснабжение здания осуществляется в соответствии с договором № 260132 от 29.12.2015, заключенным между СПб ГБУ «Пушкинский районный дом культуры» и АО «Петербургская сбытовая компания».

Электроснабжение осуществляется по электрическим сетям, в соответствии с разрешением на присоединение установленной мощности к сети.

Электрическая энергия, поступающая на объект обследования, расходуется на освещение помещений и мест общего пользования, питание электробытовых приборов, а также копировальной и офисной техники.

#### **3.2. Потребление электрической энергии в местах общего пользования и общедомовым оборудованием (силовые электроприемники)**

В состав оборудования (силовых электроприемников), расположенных на объекте обследования и осуществляющих потребление электрической энергии, входят:

- бытовые электроприемники;
- офисная и копировальная техника;
- система общедомового освещения;
- прочее.

Система освещения включает в себя: осветительные приборы внутреннего освещения коридоров, кабинетов и вспомогательных помещений.

Суммарная установленная мощность оборудования на объекте составляет 118,17 кВт, в т.ч. осветительных приборов в местах общего пользования – 46,351 кВт.

Автоматическое управление освещением общедомовых помещений не осуществляется.

Сведения о лифтовом оборудовании:  
лифтовое оборудование отсутствует

#### **3.3. Качество электрической энергии на объекте обследования**

Качество электрической энергии, потребляемой объектом обследования определено инструментальными методами в соответствии с ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

Инструментальные замеры фактического значения показателей качества электрической энергии на объекте потребления был произведен в щите РУ 0,4 кВ.

Объем проведения инструментальных замеров для определения фактических значений показателей качества электроэнергии приведен в Приложении 6.

Результаты анализа соответствия фактических значений показателей качества электрической энергии установленным нормативам приведены в Приложении 8.

Действия по устранению причин отклонения качества электрической энергии от установленных нормативных значений приведены в Приложении 11 и 12.

#### **3.4. Тепловизионное обследование распределительных устройств**

Тепловизионный контроль распределительных устройств (электрощитовых) проведен в соответствии с требованиями Приложения 3 к РД 34.45-51.300-97 «Объем и Нормы испытаний электрооборудования», и РД 153-34.0-20.363-99 «Основные положения методики инфракрасной диагностики электрооборудования и ВЛ»;

Результаты анализа соответствия распределительных устройств (электрощитовых) приведены в таблице 1 Приложения 7.

Термограммы и фотографии распределительных устройств приведены в Приложении 7 к настоящему отчету.

Действия по устранению выявленных несоответствий приведены в Приложении 11 и 12.

### 3.5. Инструментальное обследование системы освещения

Инструментальный контроль уровня освещенности мест общего пользования осуществлен в соответствии с требованиями ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

Нормируемые показатели уровня освещенности и их нормируемые значения для мест общего пользования определены в соответствии со СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». В соответствии со СНиП 23-05-95 контролируемой характеристикой уровня освещения мест общего пользования является освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения.

Для измерения уровня освещенности применен метод измерения минимальной освещенности помещения.

Результаты анализа соответствия освещенности мест общего пользования приведены в Приложении 9. Выявление соответствия фактической освещенности нормативной производилось с позиции сверхнормативного перерасхода электрической энергии на нужды освещения, т.е. санитарные нормы при определении соответствия в расчет не принимались.

Действия по устранению выявленных несоответствий приведены в Приложении 11 и 12.

Организация учета потребления электрической энергии

Учет потребления электроэнергии объектом осуществляется на основе приборов учета.

Расчеты за потребленную электроэнергию осуществляются на основании показаний приборов учета.

Сведения об общедомовых приборах учета потребляемых энергетических ресурсов на объекте обследования приведены в таблице 5.

Таблица 5. Сведения о приборном учете потребления электрической энергии

№ п/п	Потребитель электроэнергии	Тип счётчика	Назначение	Техническое состояние	Номер	Класс точности	Дата поверки
1	Общедомовой учет	ЦЭ2727	Коммерческий	Исправен	040046808	1	2016
2	Общедомовой учет	ЦЭ2727	Коммерческий	Исправен	035012408	1	2016
3	Общедомовой учет	ТРИОУ1,0-1А	Коммерческий	Исправен	000865314	1	2016

### 3.6. Структура и баланс электропотребления

Расчет нормативного (минимально возможного) потребления электрической энергии в местах общего пользования и общедомовым оборудованием (силовые электроприемники) произведен в соответствии с Приложением 5 и 6.

Сведения о потреблении электроэнергии в месячном разрезе за период 2011-2015 гг. представлены выше на диаграмме 4.

Структура и баланс электропотребления за 2015 г. приведены в таблице 6.

Таблица 6 Электропотребление здания и потенциал экономии за 2015 г.



Наименование оборудования	Фактическое потребление	Удельное потребление	Потенциал экономии
	тыс. кВт-ч/год	кВт-ч/кв.м	тыс. кВт-ч/год
<b>2015 г.</b>	<b>57,91</b>	0,0325	
Силовое оборудование	21,794	0,0122	
Освещение	36,116	0,0203	
<b>Итого все потребители:</b>	<b>57,91</b>	0,0325	18,03

Потенциал экономии электроэнергии по результатам 2015 г. составит 18,03 тыс.кВт-ч или 31,1% от общего электропотребления объектом.

### **3.7. Анализ нормативных и фактических показателей потребления электрической энергии**

Потребление электроэнергии в базовом 2015 году на основе данных электроснабжающей организации – **57,91** тыс. кВт\*ч, из них

- 21,794 тыс. кВт\*ч – силовое оборудование;

- 36,116 тыс. кВт\*ч – освещение.

Суммарный годовой расход электроэнергии в базовом 2015 по рассматриваемому объекту обследования определялся путем сложения показателей потребления электрической энергии осветительными приборами в местах общего пользования и другим оборудованием

Причины возможных необоснованных потерь электроэнергии – устаревшие и неэффективные приборы освещения во вспомогательных помещениях, а также отсутствие автоматизации работы систем освещения.

Оценка и обоснование потенциала экономии электроэнергии при реализации данных мероприятий приведены в Приложении 11 настоящего отчета.

Сравнительный анализ фактического потребления электрической энергии и возможного потребления после внедрения рекомендуемых мероприятий представлен в Приложении 12.

Рекомендуемые мероприятия по повышению уровня энергосбережения и повышения энергетической эффективности объекта обследования приведены в Приложении 11 к настоящему отчету. Расчет величины экономии от реализации указанных мероприятий приведен в Приложении 12 к настоящему отчету.

#### 4. Тепловизионное обследование ограждающих конструкций

Термографическое обследование позволяет дистанционно и наглядно с высокой точностью получить объективную информацию об объекте. Целью тепловизионной съемки является определение состояния ограждающих конструкций зданий с точки зрения их теплозащитных свойств.

##### 4.1. Описание условий тепловизионного обследования

Тепловизионное обследование проводилось тепловизором Testo 882. Основные технические характеристики прибора приведены ниже:

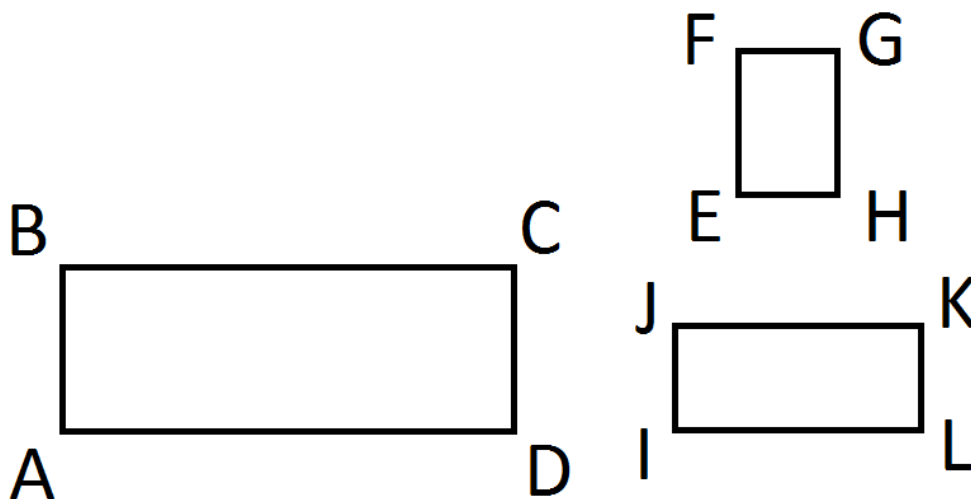
Наименование характеристики	Диапазон измерений
Тип детектора	FPA 320x240 пикселей
Температурная чувствительность	< 80 мК при +30 С
Оптическое поле зрения/минимальное фокусное расстояние	32° x 23° / 0,1 м
Пространственное разрешение	3,3 мрад
Частота обновления кадров	9 Гц
Фокусировка	Ручная
Спектральный диапазон	От 8 до 14
Температурный диапазон	От -20 до +100 /от 0 до +280 °С (27 переключаемый)
Погрешность	±2оС ±2%
Диапазон рабочих температур	От -15 до +40 °С

На момент проведения обследования температурный перепад составлял более 12,8°С, что удовлетворяет требованиям ГОСТа 26629-85.

##### 4.2. Схема тепловизионной съемки

Тепловизионной съемке подвергнуты следующие наружные элементы здания:

- фасад здания;
- левый торец здания;
- правый торец здания;
- обратная (тыльная) сторона здания;



### **4.3. Результаты тепловизионной съемки**

Результаты тепловизионной съемки представлены в Приложении 8 к настоящему отчету. Термограммы и фотографии наружных элементов здания представлены в Приложении 8 к настоящему отчету.

### **4.4. Анализ и выводы по результатам тепловизионного обследования**

По термограммам, полученным в результате проведения тепловизионного контроля сделаны выводы, представленные в Приложении 8 к настоящему отчету.

Рекомендуемые мероприятия по устранению существенных утечек тепла через ограждающие конструкции объекта обследования (если такие имеются) приведены в Приложениях 11 к настоящему отчету. Расчет величины экономии от реализации указанных мероприятий приведен в Приложении 12 к настоящему отчету.

## 5. Теплоснабжение

### 5.1. Общая характеристика системы теплоснабжения

Тепловая энергия на отопление и ГВС на объект поставляется согласно договору № 155 от 18.02.2003 между СПб ГБУ «Пушкинский районный дом культуры» и ГУП «ТЭК СПб».

Подключение систем отопления и горячего водоснабжения к тепловой сети осуществляется по двухтрубной схеме через тепловой узел.

Система отопления здания двухтрубная с верхней разводкой с радиаторами в качестве отопительных приборов.

Состояние системы отопления здания и горячего водоснабжения здания, в том числе состояние трубопроводов и запорной арматуры находится в удовлетворительном состоянии. Тепловой узел укомплектован соответствующей запорной и трубопроводной двухтрубной арматурой, фасонными частями.

Основные характеристики системы теплоснабжения здания приведены в таблице 7.

Таблица 7. Характеристики системы теплоснабжения

Наименования показателей	Единицы измерения	Значения показателей
Количество тепловых узлов	ед.	3
Температурный график отпуска теплоты от ТЭЦ	°С	-
Тип отопительных приборов		Радиаторы
Присоединение системы отопления к тепловой сети		Тепловой узел
Присоединение системы горячего водоснабжения к тепловой сети		Тепловой узел
Воздухоудаление		-
Проектные (договорные) нагрузки всего здания, в т.ч.:	Гкал/ч	-
отопление	Гкал/ч	-
вентиляция	Гкал/ч	-
ГВС	Гкал/ч	-
Наличие и количество приборов учета		нет
Учет тепловой энергии	есть/нет	
отопление	есть/нет	нет
ГВС	есть/нет	нет

Годовая стоимость потребления тепловой энергии в соответствии с существовавшими в базовом 2015 году ставками приведена в таблице 8.

Таблица 8 Годовая стоимость потребления тепловой энергии в 2015 году, тыс.руб.

Показатель	Отопление	Вентиляция	Всего
По жилой площади и местам общего пользования	360,01	0	360,01
По субабонентам	0	0	0
Всего	360,01	0	360,01

### 5.2. Обследование системы теплоснабжения

Для оценки энергетической эффективности работы системы теплоснабжения здания было проведено выборочное приборное обследование внутридомовых трубопроводов, радиаторов отопления и трубопроводов горячего водоснабжения, находящихся в тепловом узле. Цель приборного обследования включала:

- оценку фактического состояния и определение энергетической эффективности оборудования и условий его эксплуатации;
- определение фактических параметров (температура) сетевой и горячей воды, поступающей в здание.

При энергетическом обследовании использовался тепловизор Testo 882. По прибору фиксировались следующие параметры:

- температура сетевой воды в подающем трубопроводе тепловой сети (на входе в тепловой узел);
- температура горячей воды;

### **5.3. Результаты инструментального обследования тепловых узлов объекта обследования**

Результаты приборного энергетического обследования тепловых узлов здания приведены в Приложении 9.

При проведении инструментального обследования теплового узла здания фактическая температура сетевой воды, поступающей на тепловой узел, составляла 46,3 °С. Фактическая температура сетевой воды, поступающей в обратный трубопровод тепловой сети после системы отопления, была равна 43,5 °С.

### **5.4. Результаты визуального контроля технического состояния оборудования центральных и индивидуальных тепловых пунктов**

Визуальный контроль технического состояния оборудования центральных и индивидуальных тепловых пунктов в соответствии с требованиями РД 34.10.130-96 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю».

Объем проведения контроля включал:

- отсутствие (наличие) механических повреждений поверхностей;
- отсутствие (наличие) формоизменения изделий (деформированные участки, коробление, провисание, выход трубы из ряда и других отклонений от первоначального расположения);
- отсутствие (наличие) трещин и других поверхностных дефектов, образовавшихся (получивших развитие) в процессе эксплуатации;
- отсутствие коррозионного и эрозионного износа поверхностей;
- отсутствие наружного износа изделия (оборудования, трубопровода, поверхностей нагрева котла и др. изделий).

Результаты проведения визуального технического контроля оформлены в виде протоколов, представленных в Приложении 9 к настоящему отчету.

### **5.5. Результаты инструментального контроля радиаторов и стояков отопления**

Выборочный инструментальный контроль радиаторов и стояков отопления осуществлен в соответствии с требованиями раздела 36 Инструкции по инструментальному контролю при приемке в эксплуатацию законченных строительством и капитально отремонтированных жилых зданий (утверждена Минжилкомхоз РСФСР 29.12.1984).

Контролю выборочно подвергнуты:

- отопительные приборы;
- стояки отопления.

С целью проведения контроля были обследованы отопительные приборы и стояки в помещениях объекта обследования.

При проведении обследования режимы работы теплового пункта соответствовали расчетным параметрам. Система отопления была полностью заполнена.

Результаты проведения инструментального контроля отопительных приборов представлены в соответствующем протоколе в Приложении 9.

## **5.6. Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования**

Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования произведен выборочно в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

Целью проведения мониторинга температурно-влажностных режимов мест общего является установление соответствия фактических показателей температурно-влажностных режимов установленным нормативным требованиям и определение рекомендуемых мероприятий по устранению выявленных несоответствий.

Состав контролируемых параметров микроклимата мест общего пользования выбран в соответствии с нормируемыми параметрами и включает:

- температура воздуха;
- скорость движения воздуха;
- относительная влажность воздуха.

Результаты анализа соответствия параметров микроклимата мест общего пользования приведены в соответствующем протоколе в Приложении 9.

На объекте не выявлены значительные отклонения параметров микроклимата.

## **5.7. Организация учета потребления тепловой энергии**

Учет потребления тепловой энергии на отопление и ГВС осуществляется приборами учета. Тепловычислитель марка СПТ943.1 (ТССЦ 2.2016 Санкт-Петербург Эталон 2012).

## **5.8. Расчет объемов теплотребления системой отопления**

Расчетный расход тепловой энергии на отопление определялся на основе методики, изложенной в СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

Расчеты выполнены для:

- тепловых потерь через ограждающие конструкции при фактических и нормативных теплозащитных характеристиках;
- тепловых потерь за счет вентиляционного воздухообмена;
- бытовых теплопоступлений;
- теплопоступлений за счет инсоляции;
- количества тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания при фактических и нормативных характеристиках ограждающих конструкций.

Теплотехнические показатели объекта обследования приведены в таблице 3.

Энергетические показатели объекта обследования, коэффициенты, характеризующие теплоэнергетические характеристики объекта обследования, а также комплексные показатели, характеризующие теплоэнергетические характеристики объекта обследования, приведены в Таблице 9.

Таблица 9

№ п/п	Параметры	Обозначение	Единица измерения	Факт
-------	-----------	-------------	-------------------	------

1	2	3	4	6
1	Тепловая энергия			
	- на отопление за отопительный период	$q_{hbas}^y$ (проект) $q_{hdes}^y$ (расч)	кВт·ч/м <sup>2</sup>	234,84
	- на горячее водоснабжение	$q_{hw}^y$	кВт·ч/м <sup>2</sup>	0,0
	- на вентиляцию	$q_v^y$	кВт·ч/м <sup>2</sup>	0,0
2	Электрическая энергия	$q_e^y$	кВт·ч/м <sup>2</sup>	32,5
3	Природный газ	$q_{ng}^y$	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	0,0
4	Водопроводная вода	$q_g^y$	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	1,349
5	Удельная тепловая характеристика здания	$q^y$	Вт/(м <sup>3</sup> ·°С)	
	Здание дома культуры по адресу г.Пушкин, ул.Набережная ,д.14,лит.А			0,33
	Здание гаража по адресу г.Пушкин, ул.Набережная ,д.14-а,,лит.Б			0,415
	Здание по адресу г.Пушкин, ул.Набережная ,д.20,,лит.Б			0,419

### 5.9. Баланс потребления тепловой энергии и удельные расходы

Сведения о потреблении тепловой энергии на отопление и ГВС по объекту обследования в месячном разрезе за период 2011-2015 гг. представлены выше на рисунке 4.

Таблица 11 Суммарное потребление тепловой энергии и потенциал ее экономии в 2015 году

Показатель	Единица измерения	Отопление и ГВС	Вентиляция	Потенциал экономии	Всего
Фактическое потребление (по счетчику)	Гкал	360,01	-	75,605	360,01
Договорное (проектное) потребление	Гкал	-	-	-	-
Удельный расход	Гкал/м <sup>2</sup> /год	0,202	-	0,042	0,202
Удельный расход	Гкал/чел/год	5,143	-	1,08	5,143



## 6. Холодное водоснабжение

### 6.1. Общая характеристика системы холодного водоснабжения

Холодное водоснабжение и водоотведение здания осуществляется на основе договора №35-020350ВС от 29.12.2015, договора № 35-020354-Б-ВО от 29.12.2015г., заключенным между СПб ГБУ «Пушкинский районный дом культуры» и ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга».

Прибор учета по холодной воде представлен в таблице ниже.

Количество	Марка	Заводской номер	Год поверки
1	СВ 20ИГ	0428536	2012
1	ВТ-50Х	5004370	2012

Состояние системы водоснабжения здания, в том числе состояние трубопроводов и запорной арматуры находится в удовлетворительном состоянии.

### 6.2. Водопотребление здания и потенциал экономии

Сведения о водопотреблении здания и потенциал экономии представлены в Таблице 12.

Таблица 12 Водопотребление здания и потенциал экономии

Энергетический показатель	Единицы измерения	Фактическое потребление по приборам	Расчётное значение	Потенциал экономии
Удельный фактический расход воды питьевого качества, всего	л/чел/сутки	94,05	89,354	4,696
Расчётный расход холодной воды на здание, всего, в т.ч.:	тыс. м <sup>3</sup>	2,403	2,283	0,12

## **7. Мероприятия по экономии энергетических ресурсов и воды**

### **7.1. Мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности**

Реализация запланированных по объекту мероприятий обследования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в совокупности обеспечивает достижение целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности объекта обследования.

Настоящий отчет предусматривает реализацию мероприятий двух видов:

- ремонтно-восстановительные работы, обеспечивающие приведение характеристик объекта обследования, его инженерных сетей и оборудования к нормированным значениям;
- мероприятия, направленные на повышение уровня энергосбережения и повышение энергетической эффективности объекта обследования;

Перечень несоответствий объекта обследования, его инженерных сетей и оборудования представлен в Приложении 10 к настоящему отчету.

Перечень рекомендуемых мероприятий, направленных на повышение уровня энергосбережения и повышение энергетической эффективности объекта обследования представлен в Приложении 11 к настоящему отчету.

Технико-экономическая оценка рекомендуемых мероприятий, включая расчет планируемой величины экономии энергетических ресурсов в натуральном и стоимостном выражении, а также методики расчета указанных величин представлены в Приложении 12 к настоящему отчету.

Рекомендуемые сроки реализации мероприятий установлены на основе определения их приоритета исходя из затрат на реализацию и сроков окупаемости.

## 8. Приложение 1. Сведения, идентифицирующие объект обследования

Наименование	Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Пушкин-ский районный дом культуры»
Основной адрес	196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А
	196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В
	196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б
Назначение	Нежилое
Класс строения	Дом культуры
Субъект права	Государственный
ФИО руководителя	Хороших Анна Юрьевна
Должность	Директор
Телефон	8(812)466-47-32

## 9. Приложение 2. Сведения об исполнителе энергетического обследования

Полное официальное наименование предприятия (для печатн. форм. докум.)	Индивидуальный предприниматель Шмелев Никита Викторович
Сокращенное наименование предприятия	ИП Шмелев Н.В.
Руководитель	Шмелев Никита Викторович (действует на основании свидетельства о государственной регистрации №316715400098176 от 05 августа 2016 года СЕРИЯ 71 №002407154)
ИНН	711612252805
ОГРНИП	316715400098176
Юридический адрес	301659, Тульская область, г.Новомосковск, ул. Кукунина, 10, кв.36
Телефон	8(967)224-58-19
Номер расчетного счета	40802810600000021408
Наименование учреждения банка	АО «Тинькофф Банк»
Местонахождение учреждения банка	Москва, 123060, 1-й Волоколамский проезд, д. 10, стр. 1
Корреспондентский счет банка	30101810145250000974
Система налогообложения	УСН
БИК	044525974
ИНН Банка	7710140679
e-mail	info@sohranim-teplo.ru



САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, ОСНОВАННАЯ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ,  
ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ  
**Саморегулируемая организация  
Ассоциация специалистов в области  
энергоэффективности  
«Объединение независимых Энергоаудиторов»**  
Регистрационный номер в Государственном реестре саморегулируемых организаций  
СРО-Э-028 от 08 октября 2010 года

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ СРО-Э-028-711612252805-175

Выдано члену саморегулируемой организации:

**Индивидуальный предприниматель  
Шмелев Никита Викторович**

ИНН: ИНН: 711612252805  
Место нахождения: 301659, Тульская обл., г.Новомосковск,  
ул.Кукунина, д.10, кв.36

Основание выдачи Свидетельства:

Решение Президиума Саморегулируемой организации  
Протокол № 13 от «07» октября 2016 г.

Настоящим Свидетельством подтверждается право юридического лица на осуществление деятельности в области проведения энергетических обследований.

Свидетельство действительно на территории Российской Федерации без ограничения срока его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного \_\_\_\_\_

Президент



ЭО № 000175

Шимарев А.Ю.

Дата выдачи:

«07» октября 2016 г.

Адрес: 107031, г.Москва, ул.Рождественка, д.5/7, стр.2, пом.У, комн.18  
[www.sro-onea.ru](http://www.sro-onea.ru)

### 10. Приложение 3. Сведения о саморегулируемой организации в области энергетических обследований

Полное официальное наименование предприятия (для печатн. форм. докум.)	Саморегулируемая организация Ассоциация специалистов в области энергоэффективности «Объединение независимых Энергоаудиторов»
Сокращенное наименование предприятия	СРО АСЭ ОНЭА
Руководитель	Шимараев Андрей Юрьевич
ИНН	7702372387
КПП	770201001
Юридический адрес	107031, г.Москва, ул.Рождественка, д.5/7, стр.2, пом.V, комн.18
Телефон	+7 (495) 505-06-32
Номер расчетного счета	40703810700020000351
Наименование учреждения банка	АКБ "РосЕвроБанк"
Корреспондентский счет банка	30101810445250000836
Система налогообложения	УСН
БИК	044525836
e-mail	info@sro-onea.ru

**11. Приложение 4. Сведения об организации, осуществляющей эксплуатацию объекта обследования**

Название управляющей компании	Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Пушкин-ский районный дом культуры»
ИНН	7820007704
КПП	782001001
Адрес	196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А
ФИО руководителя	Хороших Анна Юрьевна
Должность	Директор
Телефон	8(812)466-47-32
Почтовый адрес	196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

**12. Приложение 5. Перечень приборов и средств измерений, использованных при проведении инструментального обследования**

Наименование прибора/средства измерения	Тип	Предел измерений	Погрешность считывания	Заводской номер	Дата последней поверки	Дата следующей поверки
Тепловизор	Testo 882	-20+280	±2%	20262520	16.02.2016	16.02.2017
Контактный термометр 2-х ка-нальный с зондами	ТК-5.11	-100...+1800	0,1%	1045512	01.03.2016	01.03.2017
Измеритель показателей качества электроэнергии	Ресурс UF2M 3T52-5-100-1000	-	-	2359	30.03.2016	30.03.2017
Вольтамперфазометр	«Парма ВАФ-А»	-	-	8842	18.04.2016	18.04.2017
Клещи токоизмерительные	А-КИП 4022	-	-	051234	07.02.2016	07.02.2017
Термогигрометр:	Testo 625	-10...+60 (5-95%)	±2,5%	1045512	01.03.2016	01.03.2017
Анемометр	Testo 410-1	0,4-30 м/с	±2%	1275968	05.07.2016	05.07.2017
Люксметр	Testo-540	0÷99999 люкс	±5%	39016079/007	08.03.2016	08.03.2017



## 13. Приложение 6. Результаты проведения инструментального контроля качества электрической энергии

### ПРОТОКОЛ

испытаний электрической энергии по показателям качества, установленным ГОСТ Р 54149-2010

#### 1. Заказчик испытаний:

Организация: Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Пушкинский районный дом культуры»

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

#### 2. Цель испытаний:

Испытания в рамках проведения энергетического обследования на соответствие требованиям ГОСТ Р 54149-2010, пп. 4.2., 4.3.

#### 3. Идентификационные данные пункта контроля:

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

#### 4. Сроки проведения испытаний:

с « 11 » октября 2016 г. по « 11 » октября 2016 г.

#### 5. Методика испытаний:

Испытания проводились в соответствии с ГОСТ Р 54149-2010 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

#### 6. Перечень средств измерений:

№ п/п	Наименование прибора	Тип прибора	Заводской номер	Дата поверки
1	Измеритель показателей качества электроэнергии	Ресурс UF2M 3T52-5-100-1000	2359	30.03.2016
2	Вольтамперфазометр	«Парма ВАФ-А»	8842	18.04.2016
3	Клещи токоизмерительные	А-КИП 4022	051234	07.02.2016

#### 7. Результаты испытаний:

Инструментальные замеры фактического значения показателей качества электрической энергии на объекте потребления был произведен на вводном щите РУ 0,4 кВ.

Объем проведения инструментальных замеров для определения фактических значений показателей качества электроэнергии приведен в таблице.

Результаты анализа соответствия фактических значений показателей качества электрической энергии установленным нормативам приведены в таблице.

Таблица. Объем инструментальных замеров для определения качества электроэнергии

Отклонение напряжения	11.10.2016 г.	1
Колебания напряжения	11.10.2016 г.	1
Несинусоидальность напряжения	11.10.2016 г.	1
Несимметрия трехфазной системы напряжения	11.10.2016 г.	1

Отклонение частоты	11.10.2016 г.	1
Провал напряжения	11.10.2016 г.	1
Импульс напряжения	11.10.2016 г.	1
Временное перенапряжение	11.10.2016 г.	1

Таблица. Результаты анализа качества электрической энергии на объекте обследования  
Код документа 01

№ п/п	Свойство электрической энергии	Показатель качества электрической энергии	Фактическое значение	Нормально допустимое значение	Пределно допустимое значение	Статус соответствия показателя	Причина ухудшения качества электрической энергии
1	Отклонение напряжения	Установившееся отклонение напряжения	3,1	±5	±10	Соответствует	—
2	Колебания напряжения	Размах изменения напряжения	4,6	-	10	Соответствует	—
3		Доза фликера	0,4	-	1,0	Соответствует	—
4	Несинусоидальность напряжения	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения	5,1	8,0	12,0	Соответствует	—
5		Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения	2,4	3,0	4,5	Соответствует	—
6	Несимметрия трехфазной системы напряжения	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности	1,1	2,0	4,0	Соответствует	—
7		Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности	1,8	2,0	4,0	Соответствует	—
8	Отклонение частоты	Отклонение частоты	0,3	±0,2	±0,4	Соответствует	—
9	Провал напряжения	Длительность провала напряжения	22	-	30	Соответствует	—
10	Импульс напряжения	Импульсное напряжение	3,6	4,5	-	Соответствует	—
11	Временное перенапряжение	Коэффициент временного	1,3	1,47	-	Соответствует	—

№ п/п	Свойство электрической энергии	Показатель качества электрической энергии	Фактическое значение	Нормально допустимое значение	Предельно допустимое значение	Статус соответствия показателя	Причина ухудшения качества электрической энергии
		перенапряжения					

## 14. Приложение 7. Результаты проведения тепловизионного контроля электрооборудования

### ПРОТОКОЛ

#### тепловизионного обследования электрооборудования

Организация: Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Пушкинский районный дом культуры»

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

Целью тепловизионного обследования являлась оценка теплового состояния контактов, болтовых соединений и электрооборудования.

Перечень выявленных аварийных, развитых и прочих дефектов состояния контактов, болтовых соединений и электрооборудования представлен в таблице 1:

Таблица 1

Диспетчерское наименование	Месторасположение объекта измерения	Вид дефекта	Вер. откл. ед/г	№ тер.
-	-	-	-	-

Метод тепловизионного контроля основан на дистанционном измерении и регистрации тепловизором температурных полей наружных поверхностей элементов электрооборудования, аппаратов и устройств, которые находятся в эксплуатации под рабочим напряжением с применением тепловизора Testo 882.

Технические характеристики тепловизора приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Диапазон измерений
Угловое поле	24°x18°
Пространственное разрешение	1,1 мрад
Разрешение по температуре	0,08 К
Тип детектора	Неохлаждаемая микроболометрическая матрица
Разрешение матрицы	388x284
Частота смены кадров	50 Гц PAL/ 60 Гц NTSC
Диапазон измеряемых температур	-20...+600
Предел допускаемой погрешности абсолютной $\leq 100^{\circ}\text{C}$ относительной $\geq 100^{\circ}\text{C}$	$\pm 2^{\circ}\text{C}$ $\pm 2\%$
Поправка на окружающую температуру	автоматическая
ЖК-дисплей	3,5 дюйма, цветной
Температура работы	-20°C до + 60°C

Оценка теплового состояния электрооборудования осуществляется по следующим критериям:

- При токовых нагрузках  $[60\%-100\%] \times I_{\text{ном}}$  определяется значением превышения температуры при  $I_{\text{ном}}$  (разность между измеренной температурой нагрева и температурой окружающей среды, пересчитанное на  $I_{\text{ном}}$ ):

от 20<sup>0</sup>С до 40<sup>0</sup>С  
от 40<sup>0</sup>С до 60<sup>0</sup>С  
более 60<sup>0</sup>С

Начальная степень неисправности  
Развитый дефект  
Аварийный дефект

- При токовых нагрузках [30%-60%]×I<sub>ном.</sub> определяется значением избыточной температуры при 0,5I<sub>ном.</sub> (превышение измеренной температуры контролируемого узла и температурой аналогичных узлов других фаз, пересчитанное на 0,5I<sub>ном.</sub>):

от 5<sup>0</sup>С до 10<sup>0</sup>С  
от 10<sup>0</sup>С до 30<sup>0</sup>С  
более 30<sup>0</sup>С

Начальная степень неисправности  
Развитый дефект  
Аварийный дефект

- Наибольшая допустимая температура нагрева составляет:

Контакты из меди и медных сплавов:

- без покрытий 75<sup>0</sup>С  
- с покрытием оловом 90<sup>0</sup>С

Болтовые контактные соединения:

- без покрытия 90<sup>0</sup>С  
- с покрытием оловом 105<sup>0</sup>С

Токоведущие жилы силовых кабелей:

- из полиэтилена 70<sup>0</sup>С  
- из вулканизирующегося полиэтилена 90<sup>0</sup>С  
- из резины 65<sup>0</sup>С

Токоведущие (за исключением контактов и контактных соединений): 120<sup>0</sup>С

- не изолированные и не соприкасающиеся с изоляционными материалами

### Расчеты:

1) Пересчет превышения измеренного значения температуры к нормированному при токовых нагрузках [60%-100%]×I<sub>ном.</sub> осуществляется исходя из соотношения:

$$\frac{\Delta T_{\text{ном}}}{\Delta T_{\text{раб}}} = \left( \frac{I_{\text{ном}}}{I_{\text{раб}}} \right)^2,$$

где  $\Delta T_{\text{ном}}$  - превышение температуры при токе нагрузки I<sub>ном.</sub>;

-  $\Delta T_{\text{раб}}$  - превышение температуры, при токе нагрузки I<sub>раб.</sub>

2) Пересчет избыточного измеренного значения температуры к нормированному при токовых нагрузках [30%-60%]×I<sub>ном.</sub> осуществляется исходя из соотношения:

$$\frac{\Delta T_{0,5}}{\Delta T_{\text{раб}}} = \left( \frac{0,5I_{\text{ном}}}{I_{\text{раб}}} \right)^2,$$

где  $\Delta T_{0,5}$  - избыточная температура при токе нагрузки 0,5I<sub>ном.</sub>;

-  $\Delta T_{\text{раб}}$  - избыточная температура, при токе нагрузки I<sub>раб.</sub>

3) Количественная оценка технического состояния объекта характеризует суммарное количество его автоматических и вынужденных отключений, которое можно ожидать в предстоящем году.

Количественная оценка технического состояния объекта определяется по данным перечня дефектов его элементов. Количественные показатели вероятных отключений объекта определяются по формуле:

$$BO_{\text{ТП}j} = \sum_{i=1}^m n_{i\text{ТП}j} \times ВД_i$$

где  $BO_{\text{ТП}j}$  - число вероятных отключений  $j$ -го объекта, совокупности объектов, откл/(объект · год);

$ВД_{i\text{ВТ}j}$  — число вероятных отключений  $j$ -го объекта от проявления одного  $i$ -го дефекта, откл/(объект · год);

$n_{i\text{ТП}j}$  — количество проявлений  $i$ -го дефекта на  $j$ -м объекте, шт.;

$m$  — количество типов дефектов на  $j$ -м объекте, шт.

Таким образом, оценка теплового состояния контактов, болтовых соединений и электрооборудования РП, РУ представлена в сводной ведомости таблицы 1.

### **Выводы:**

Аварийных, развитых и прочих дефектов состояния контактов, болтовых соединений и электрооборудования не выявлено

# Термограмма №1

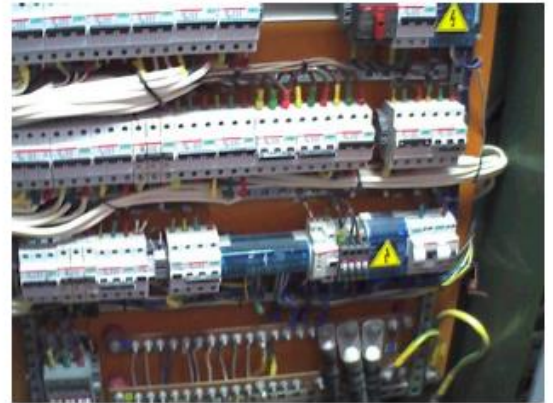
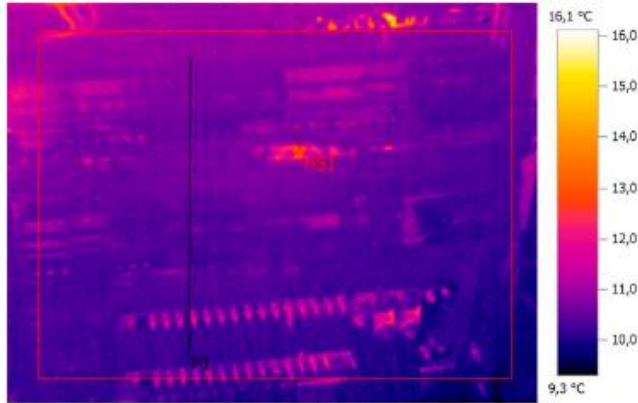
Файл: IV\_00601.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:34:18



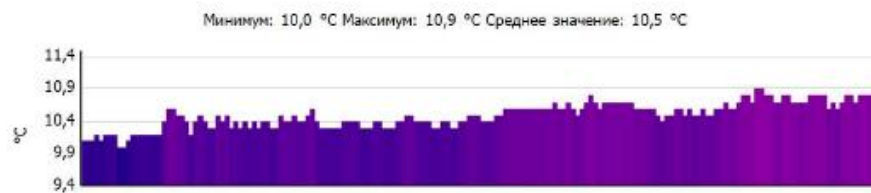
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Самая теплая точка 1	13,7	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

## Термограмма №2

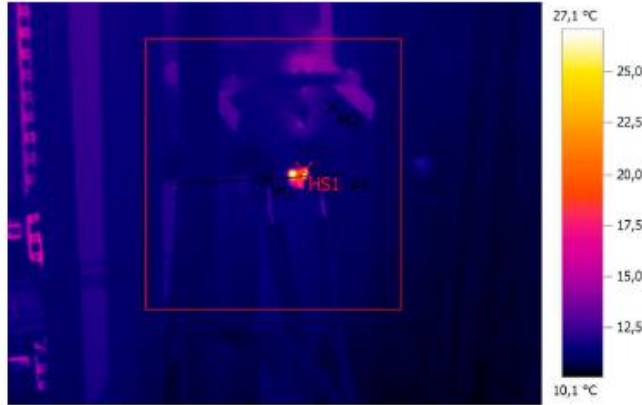
Файл: IV\_00604.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:34:36



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Изменяемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	11,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	11,5	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	27,1	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А



## 15. Приложение 8. Результаты тепловизионной съемки наружных элементов здания

### ПРОТОКОЛ

#### тепловизионной съемки наружных элементов здания

Организация: Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Пушкинский районный дом культуры»

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

Метод тепловизионного контроля основан на дистанционном измерении и регистрации тепловизором температурных полей наружных поверхностей элементов ограждающих конструкций здания с применением тепловизора Testo 882.

Тепловизионное обследование проводилось тепловизором Testo 882. Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Диапазон измерений
Тип детектора	FPA 320x240 пикселей
Температурная чувствительность	< 80 мК при +30 С
Оптическое поле зрения/минимальное фокусное расстояние	32° x 23° / 0,1 м
Пространственное разрешение	3,3 мрад
Частота обновления кадров	9 Гц
Фокусировка	Ручная
Спектральный диапазон	От 8 до 14
Температурный диапазон	От -20 до +100 /от 0 до +280 °С (49ереключаемый)
Погрешность	±2оС ±2%
Диапазон рабочих температур	От -15 до +40 °С

#### Условия выполнения обследования

Погодные условия в период проведения инструментальной диагностики удовлетворяли требованиям проведения теплотехнического обследования.

Согласно ГОСТ 26629-85 температурный перепад между наружным и внутренним воздухом, должен превосходить минимально допустимый перепад, определяемый по формуле:

$$\Delta t_{\min} = \Theta R_{req} \frac{\alpha r}{1-r} = 0,08 * 3,13 * \frac{9 * 0,85}{1-0,85} = 12,8$$

где  $\Theta$  – предел температурной чувствительности тепловизора (в данном случае 0,08 °С);

$R_{req}$  – нормативное значение сопротивления теплопередачи, (м<sup>2</sup>\*К) / Вт;

$\alpha$  – коэффициент теплоотдачи для наружной поверхности стен, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);

$r$  – относительное сопротивление теплопередаче подлежащего выявлению дефектного участка ограждающей конструкции, 0,85.

Удаленность мест установки тепловизора L в метрах от поверхности объекта определяется по формуле;

$$L \leq \frac{\Delta H N_c}{10\varphi} = \frac{0,5 \cdot 256}{10 \cdot 0,31} = 19,3$$

где  $\varphi$  – угловой вертикальный размер поля обзора тепловизора, 18°;

$\Delta H$  – линейный размер подлежащего выявлению участка ограждающей конструкции с нарушенными теплозащитными свойствами, принимаемый при контроле наружной поверхности – от 0,2 до 1 м (0,5 м);

$N_c$  – число строк развертки в кадре тепловизора, 256.

На момент проведения обследования температурный перепад составлял более 12,8°С, что удовлетворяет требованиям ГОСТа 26629-85.

Значение случайной абсолютной погрешности определения температуры в участке ограждающей конструкции имело значение 0,07 °С и рассчитывалось по формуле:

$$\delta\tau = \sqrt{(\delta\tau_p)^2 + 2(A\delta L)^2}$$

где  $\delta\tau = 0,005$ - абсолютная погрешность измерения температур реперных участков, принимаемая равной половине цены деления шкалы измерительного прибора, °С;

$\delta L = 0,05$ - погрешность измерения выходного сигнала тепловизора, принимаемая равной половине цены деления шкалы изотерм тепловизора;

$A = 0,98$ - коэффициент градуировочной характеристики тепловизора.

### **Проведение обследования в натуральных условиях**

Перед началом теплотехнических измерений было проведено фотографирование с помощью цифрового фотоаппарата участков ограждающих конструкций, измерение габаритных размеров здания по цокольной части и доступных элементов фасада (выборочно) для дальнейшей привязки термограмм и фотографических изображений к линейным размерам. Далее измерялись параметры температуры, относительной влажности и скорости наружного воздуха.

Термографирование внешних ограждающих конструкций проводилось последовательно по намеченным участкам (снизу-вверх по вертикали и слева-направо по горизонтали) с покадровой записью термограмм в память тепловизора. При этом термографирование поверхности стен по возможности производилось в перпендикулярном направлении к стене на определенной дистанции до поверхности ограждающей конструкции. Возможные отклонения от этого направления влево, вправо, вверх и вниз не превышали 30°. При перемещении оператора вдоль объекта в целях корректности последующих расчетов линейное расстояние до ограждающей конструкции преимущественно сохранялось неизменным.

Обследование проводилось при коэффициенте теплового излучения  $\varepsilon=0,92$ , экспериментально определенным при помощи контактного измерения температуры контролируемой поверхности контактным термометром ТК 5.11 и путем подбора  $\varepsilon$  на тепловизоре.

#### **Обработка результатов обследования.**

Обработка производилась с помощью специализированного программного обеспечения с учетом фактического коэффициента излучения, температуры, влажности и скорости движения окружающего воздуха. В правой части термограмм располагается температурная шкала, соответствующая цветовой палитре.

Для определения и привязки мест тепловых аномалий (дефектов) при выполнении качественного анализа инфракрасная съёмка дополнена фотографиями обследованных фрагментов.

#### **Качественный и количественный анализ результатов.**

По термограммам, полученным в результате проведения тепловизионного обследования, можно сделать следующие выводы:

- температурное поле наружного ограждения не однородно;
- выявлены теплопотери через открытые окна.

Значения относительного сопротивления теплопередаче участка ограждения вычислялось по формуле

$$r(x, y) = \frac{t_e - t_n}{t_e^{\bar{}} - t_n^{\bar{}}} \cdot \frac{t_e^{\bar{}} - \tau_e^{\bar{}}}{t_e - \tau_e(x, y)},$$

где  $t_e$  и  $t_n$  – температуры внутреннего и наружного воздуха в зоне исследуемого фрагмента, °С;

$t_e^{\bar{}}$  и  $t_n^{\bar{}}$  – температура внутреннего и наружного воздуха в зоне базового участка, °С;

$\tau_e^{\bar{}}$  – температура внутренней поверхности базового участка, °С;

$\tau_e(x, y)$  – температура изотермы, проходящей через точку с координатами  $(x, y)$ , °С.

### **Выводы**

Температурное поле наружного ограждения не однородно, отчетливо просматриваются теплопотери через открытые окна и стены в местах установки отопительных приборов. Аномальных участков стен не выявлено. В целом состояние ограждающей конструкции хорошее.

# Термограмма №1

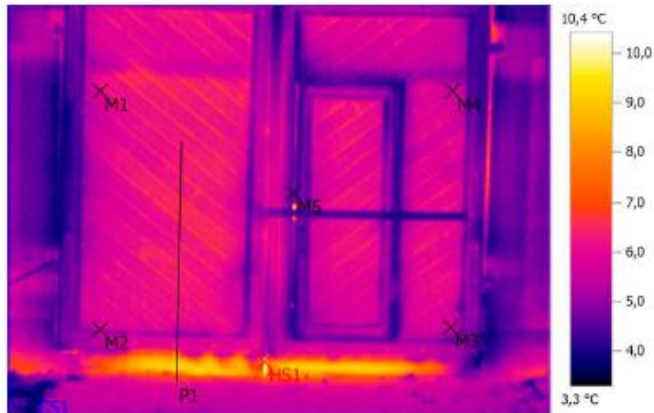
Файл: IV\_00627.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:48:47



## Параметры изображения:

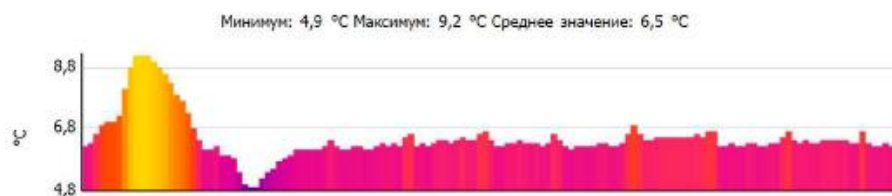
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	5,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	5,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,8	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	3,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	10,4	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В. Фасад. Сторона Е - Н.

## Термограмма №2

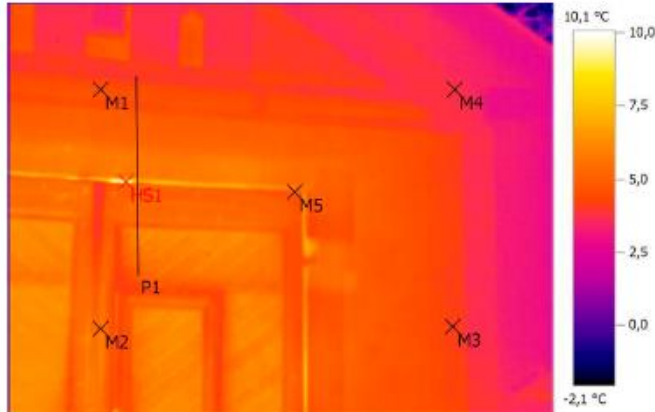
Файл: IV\_00628.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:48:56



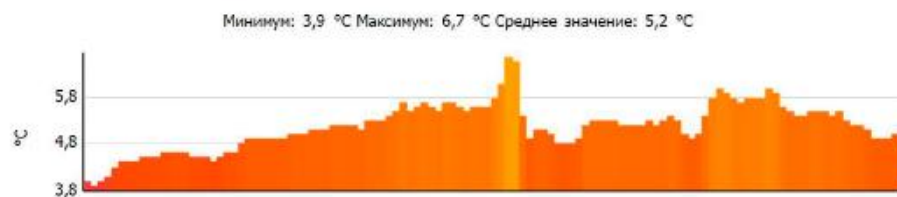
### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,8	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-2,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	10,1	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В. Фасад. Сторона Е - Н.

## Термограмма №3

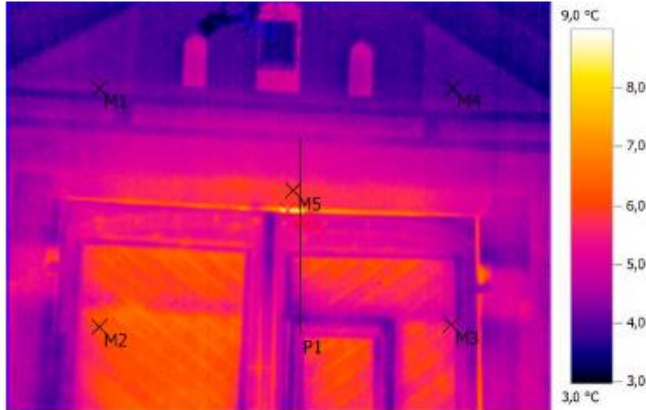
Файл: IV\_00629.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:49:02



### Параметры изображения:

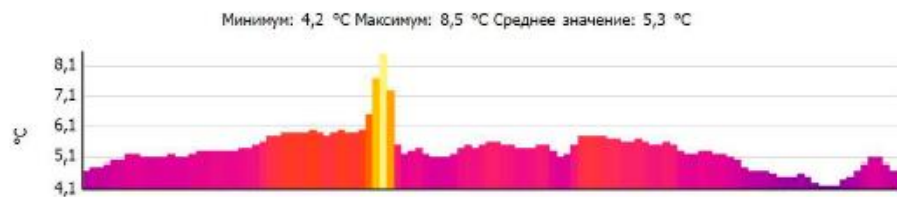
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	6,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,9	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	3,0	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,0	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В. Фасад. Сторона Е - Н.

# Термограмма №4

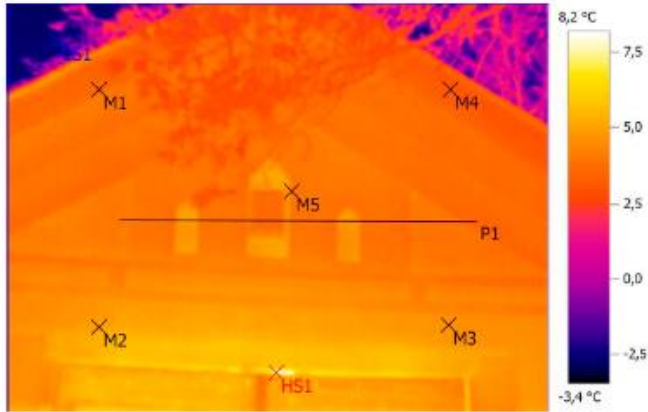
Файл: IV\_00631.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:49:13



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,1	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-3,4	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	8,2	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В. Фасад. Сторона Е - Н.

# Термограмма №5

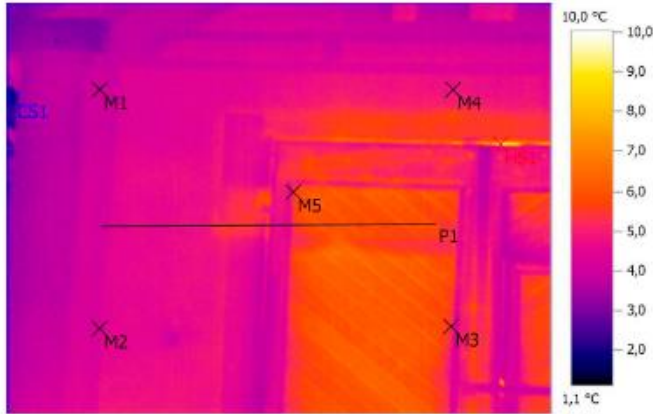
Файл: IV\_00632.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:49:18



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,2	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	1,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	10,0	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В. Фасад. Сторона Е - Н.



# Термограмма №6

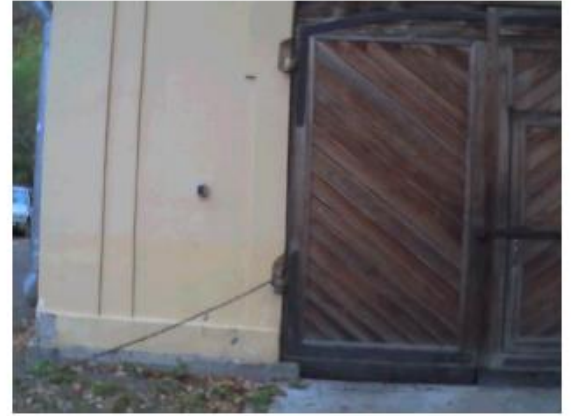
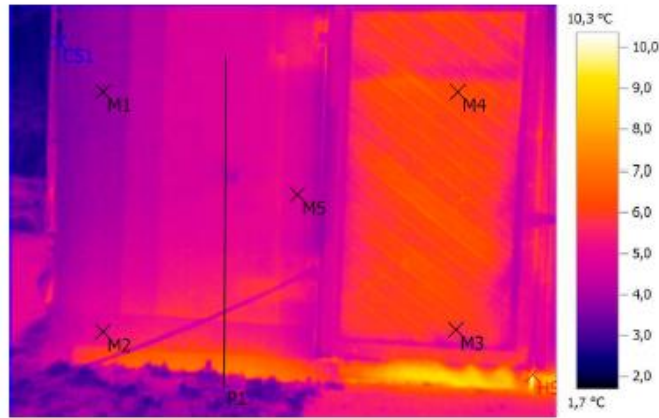
Файл: IV\_00633.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:49:24



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	6,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,8	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	1,7	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	10,3	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В. Фасад. Сторона Е - Н.

# Термограмма №7

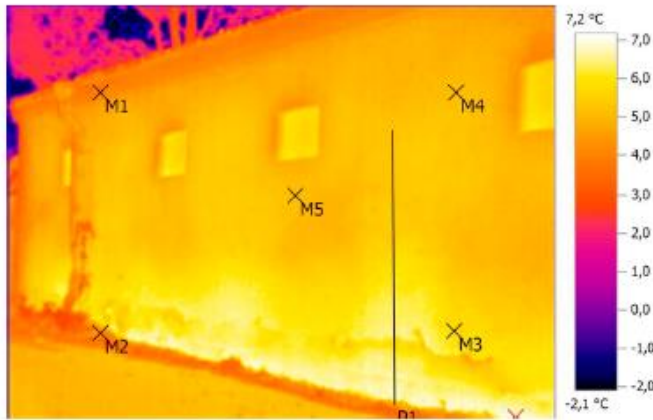
Файл: IV\_00634.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:49:42



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	5,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,2	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-2,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,2	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В. Фасад. Сторона Е - F.

## Термограмма №8

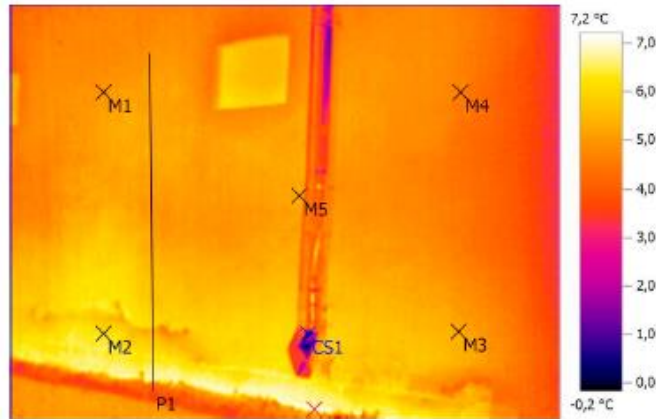
Файл: IV\_00636.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:49:52



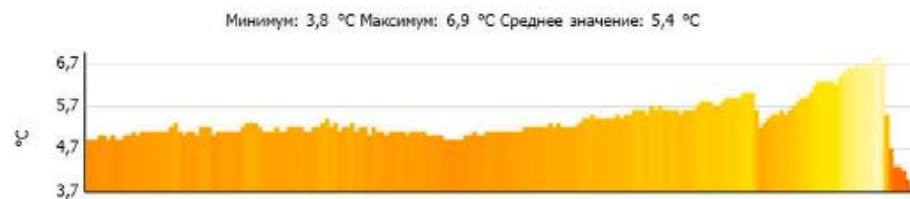
### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	5,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	6,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,2	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-0,2	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,2	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В. Фасад. Сторона Е - Ф.

## Термограмма №9

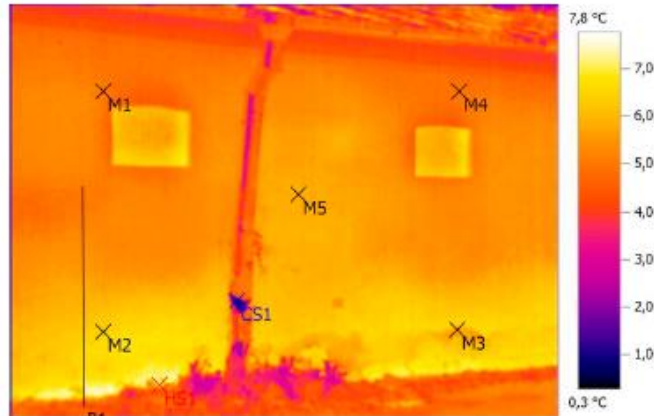
Файл: IV\_00638.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:50:32



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	5,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	6,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,8	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	0,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,8	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В. Фасад. Сторона Е - Ф.

# Термограмма №10

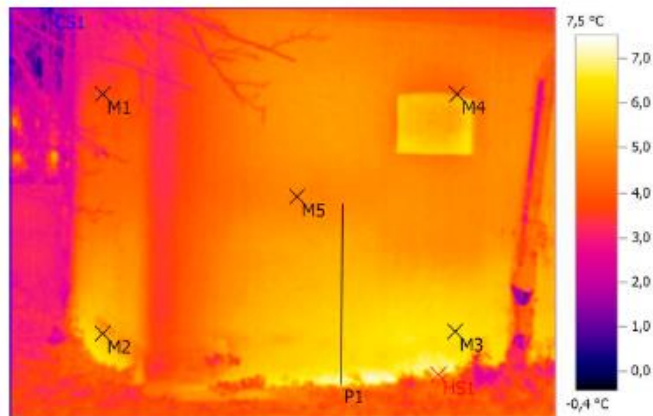
Файл: IV\_00640.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:50:45



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	6,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,7	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-0,4	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,5	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В. Фасад. Сторона Е - Ф.

# Термограмма №11

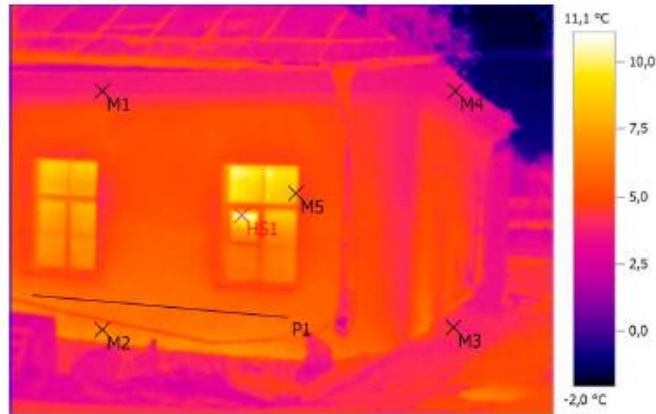
Файл: IV\_00642.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:51:45



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	6,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	8,0	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-2,0	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	11,1	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона J - К.

## Термограмма №12

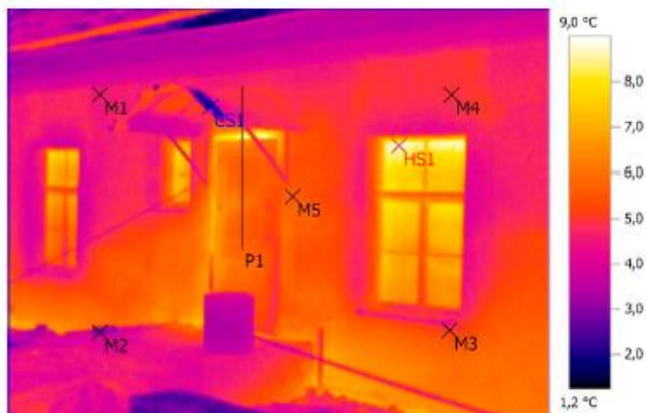
Файл: IV\_00644.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип  
объектива: Стандартный 32°

Серийный номер  
объектива: 20262520

Время: 11:52:02



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	2,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,6	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	1,2	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,0	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона J - К.

# Термограмма №13

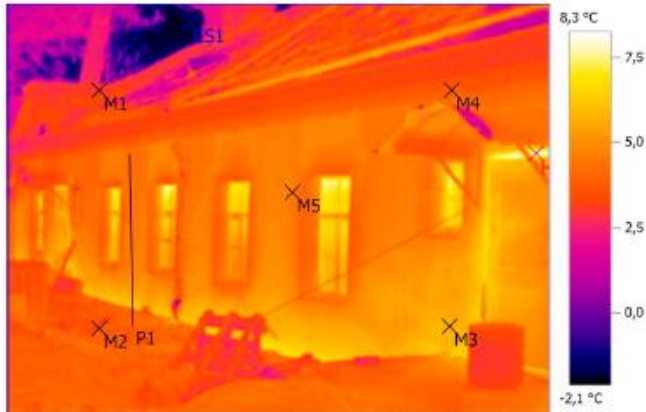
Файл: IV\_00645.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:52:09



## Параметры изображения:

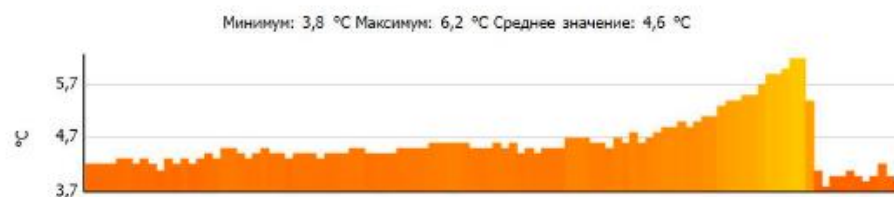
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Изменяемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,6	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-2,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	8,3	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона J - К.



# Термограмма №14

Файл: IV\_00647.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:52:46



## Параметры изображения:

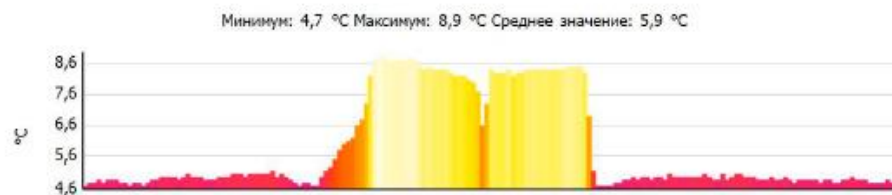
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	6,0	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	1,6	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,0	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона J - К.

# Термограмма №15

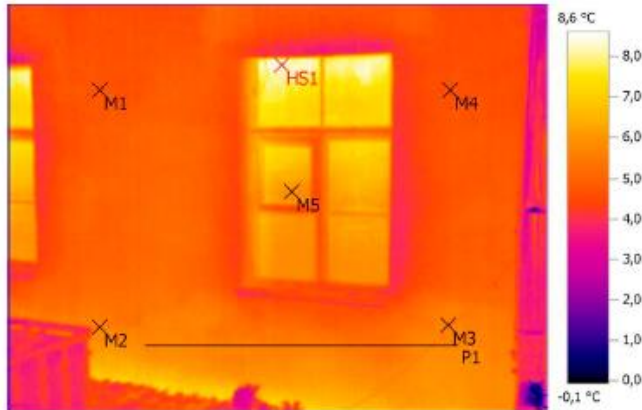
Файл: IV\_00648.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:52:51



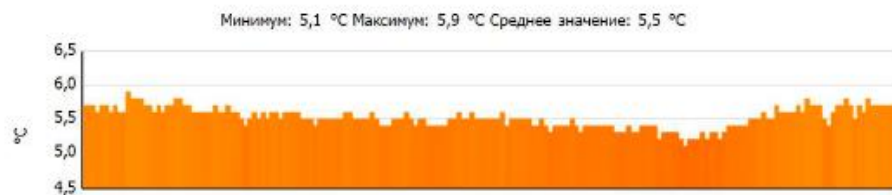
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,8	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-0,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	8,6	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона J - К.

# Термограмма №16

Файл: IV\_00649.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:52:59



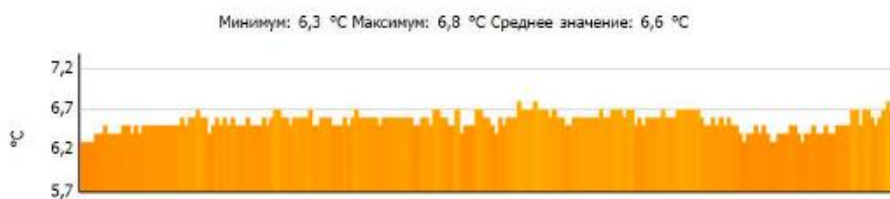
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	6,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	6,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,2	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	2,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	8,4	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона J - К.

# Термограмма №17

Файл: IV\_00650.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:53:05



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	5,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	5,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,3	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	2,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	12,0	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона J - К.

# Термограмма №18

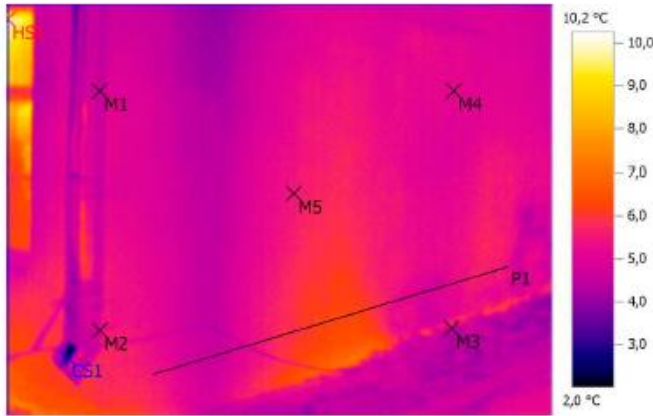
Файл: IV\_00651.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:53:25



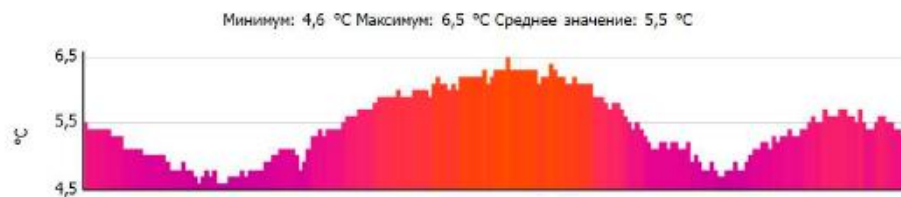
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	5,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,5	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	2,0	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	10,2	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона I - J.

# Термограмма №19

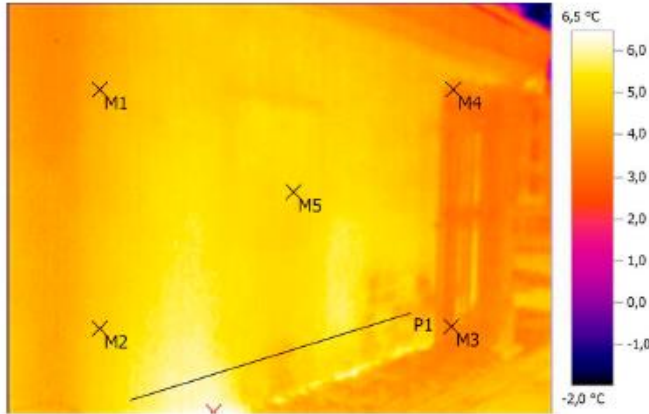
Файл: IV\_00652.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:53:29



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	3,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,0	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-2,0	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	6,5	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона I - J.

## Термограмма №20

Файл: IV\_00653.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:54:01



Параметры изображения:

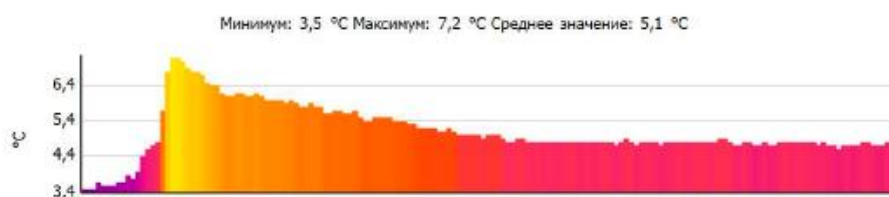
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,8	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	2,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	8,0	0,94	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона L - I.

# Термограмма №21

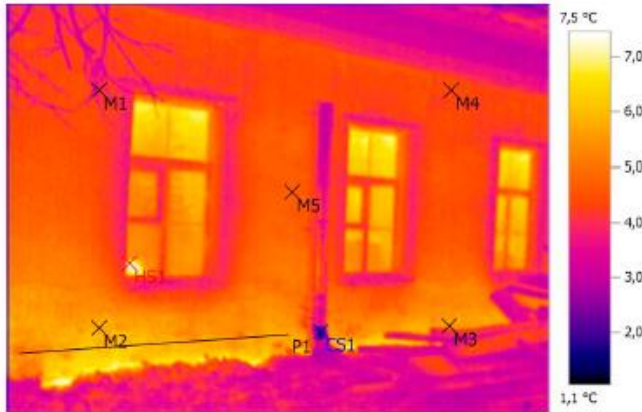
Файл: IV\_00655.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:54:21



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,7	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	1,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,5	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона L - I.



## Термограмма №22

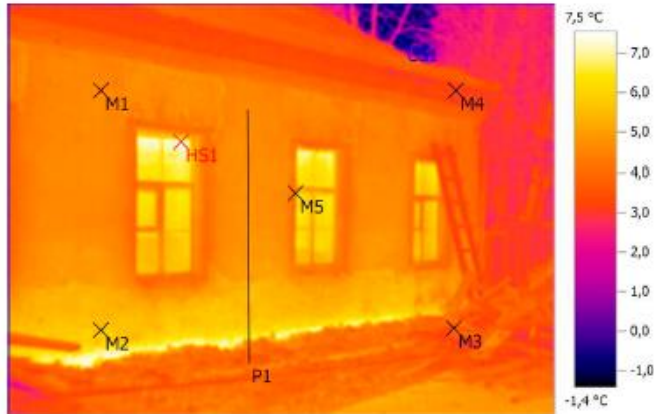
Файл: IV\_00657.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:54:40



### Параметры изображения:

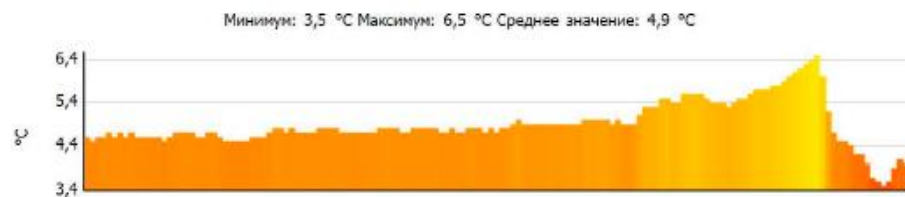
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,4	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-1,4	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,5	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона L - I.

## Термограмма №23

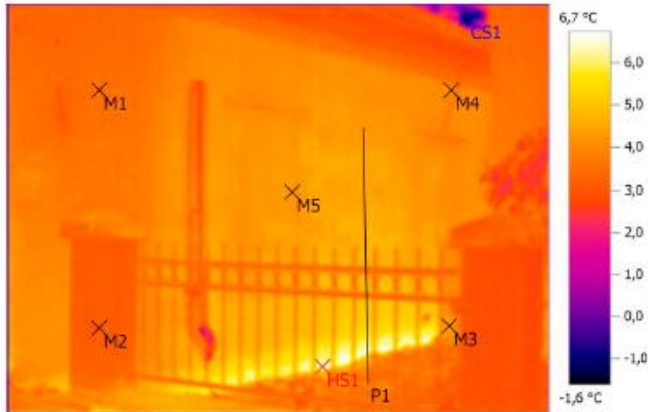
Файл: IV\_00658.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:55:05



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	3,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,3	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-1,6	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	6,7	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б. Фасад. Сторона К - L.

# Термограмма №24

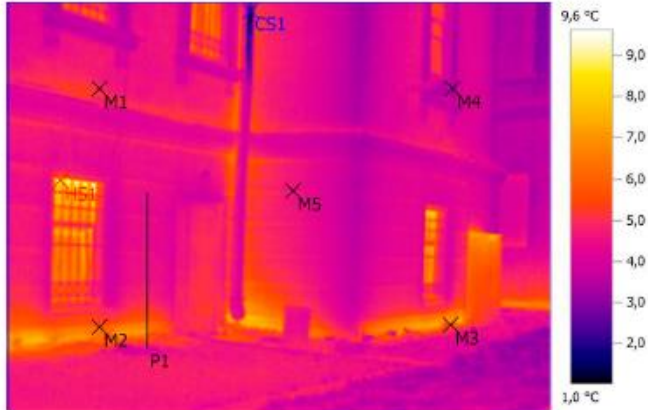
Файл: IV\_00660.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:56:46



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	6,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,6	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	1,0	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,6	0,94	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

## Термограмма №25

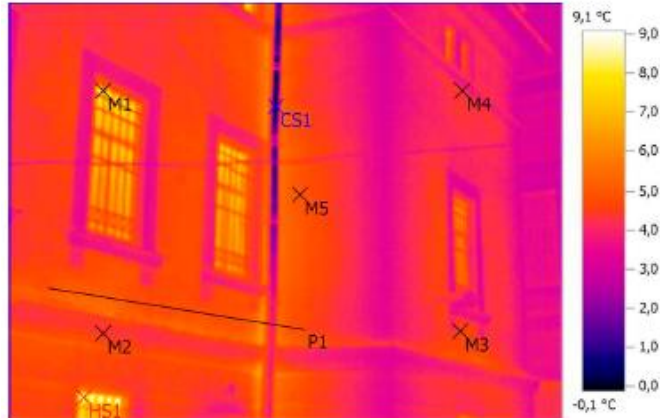
Файл: IV\_00661.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:56:56



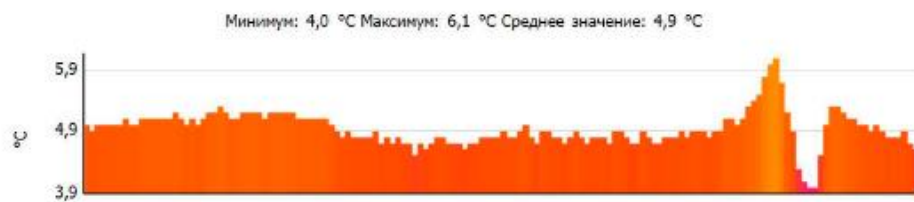
### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Изменяемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	7,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,0	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-0,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,1	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

## Термограмма №26

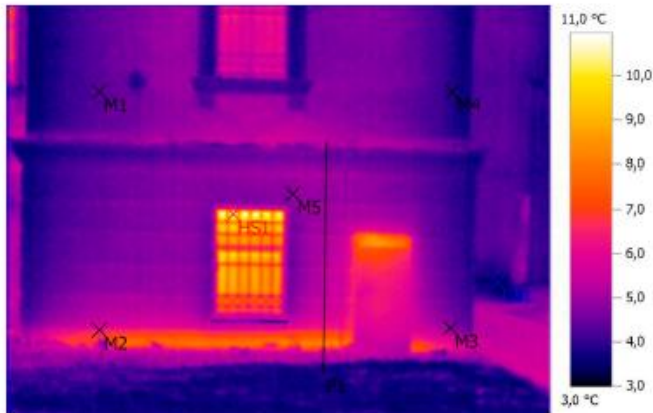
Файл: IV\_00663.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:57:21



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	6,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,8	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	3,0	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	11,0	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

## Термограмма №27

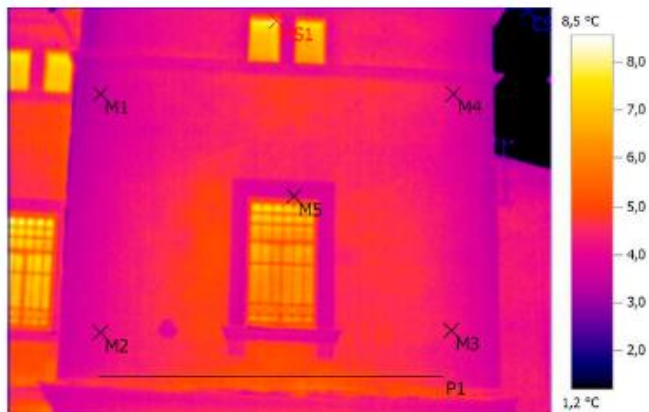
Файл: IV\_00664.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:57:26



### Параметры изображения:

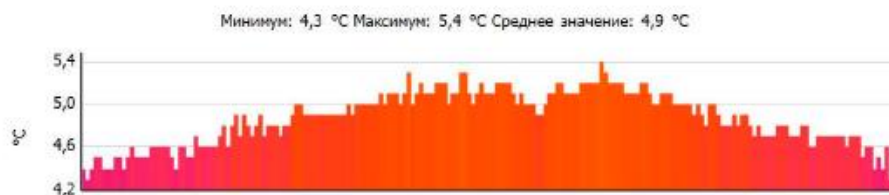
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	3,9	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-2,2	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	8,5	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

## Термограмма №28

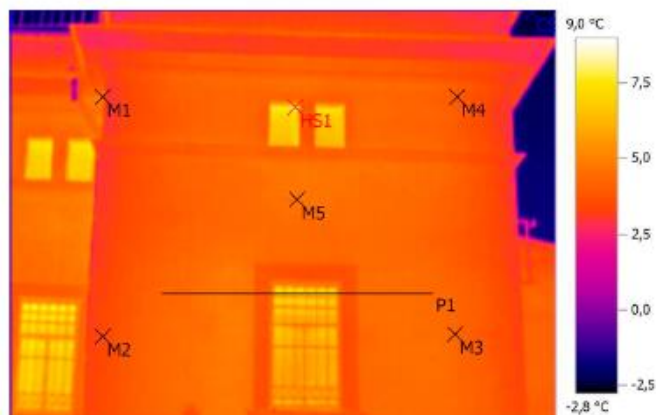
Файл: IV\_00665.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:57:30



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	3,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,6	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-2,8	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,0	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

## Термограмма №29

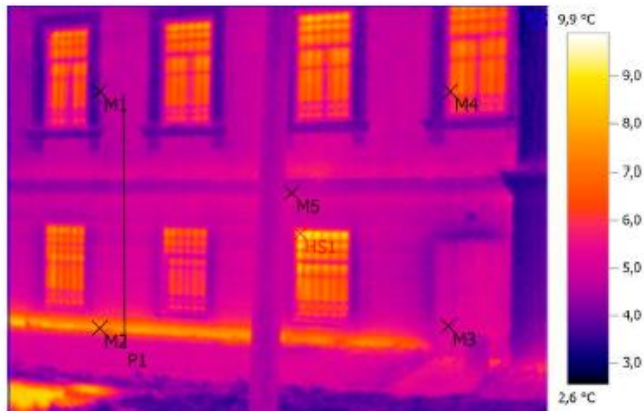
Файл: IV\_00666.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:57:36



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	7,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	5,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,9	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	2,6	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,9	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.



# Термограмма №30

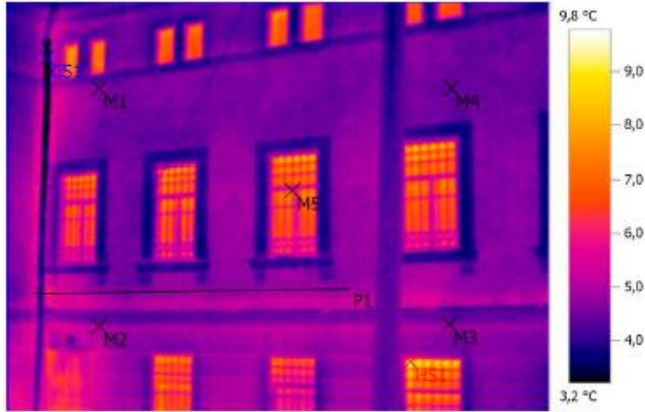
Файл: IV\_00667.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:57:40



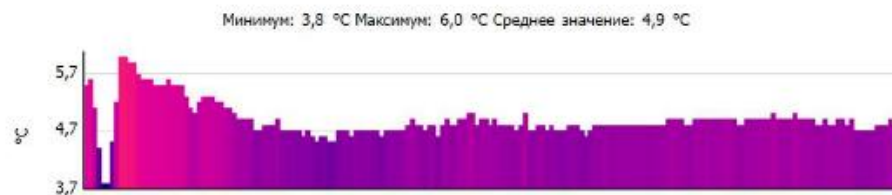
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,9	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	1,5	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,8	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

# Термограмма №31

Файл: IV\_00668.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:57:48



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	5,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,3	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	2,7	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,8	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

## Термограмма №32

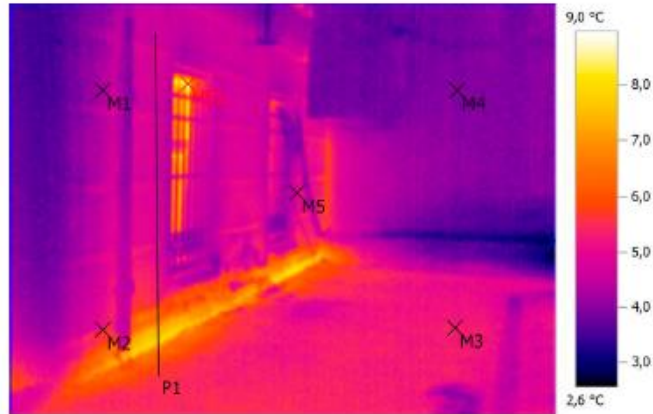
Файл: IV\_00670.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип  
объектива: Стандартный 32°

Серийный номер  
объектива: 20262520

Время: 11:58:18



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,8	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	2,6	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,0	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона А - В.

# Термограмма №33

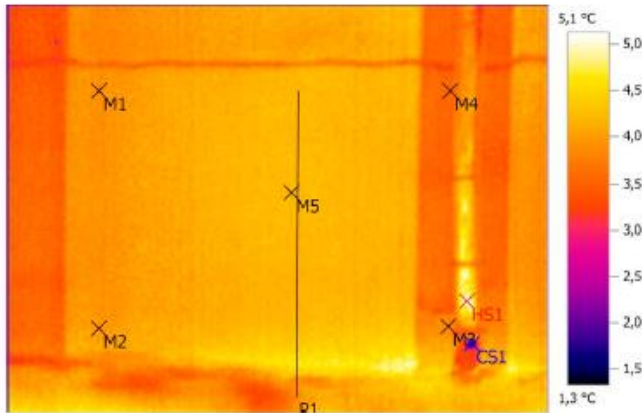
Файл: IV\_00673.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:58:51



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	3,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,2	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	1,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	5,1	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона А - В.

# Термограмма №34

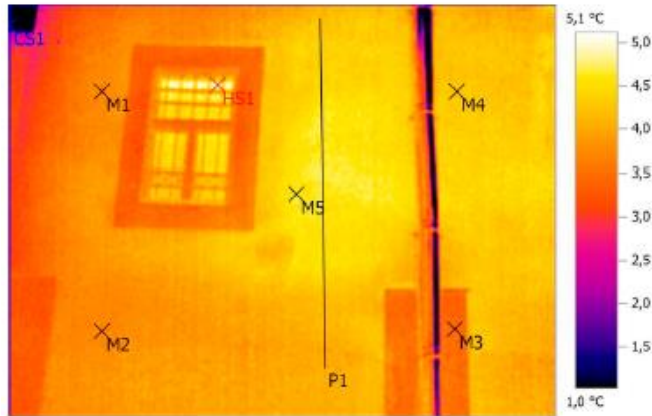
Файл: IV\_00674.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:58:56



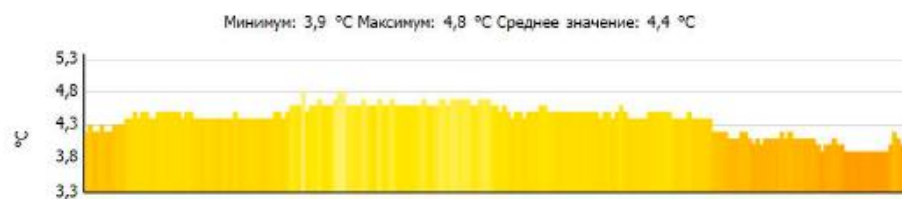
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	3,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,6	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-3,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	5,1	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона А - В.

# Термограмма №35

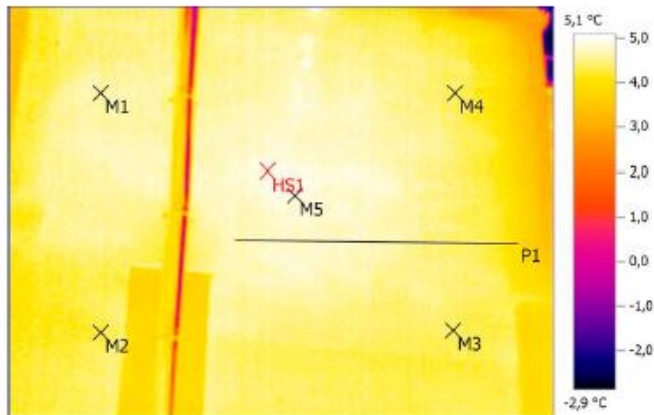
Файл: IV\_00675.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:59:01



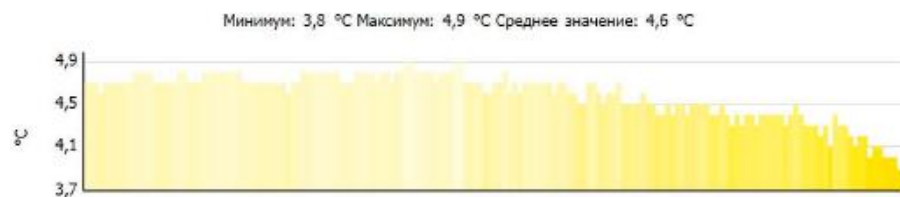
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,8	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-2,9	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	5,1	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона А - В.

# Термограмма №36

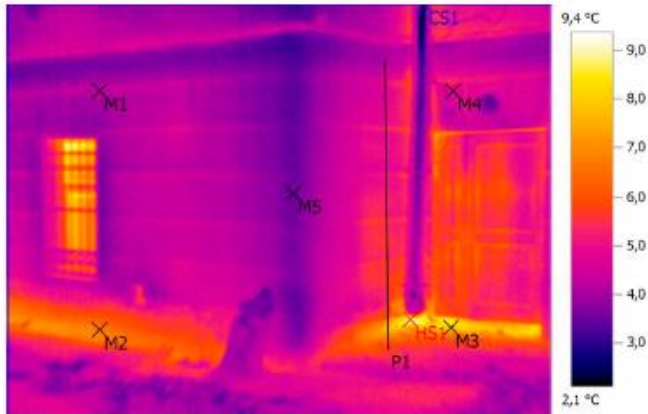
Файл: IV\_00678.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:59:43



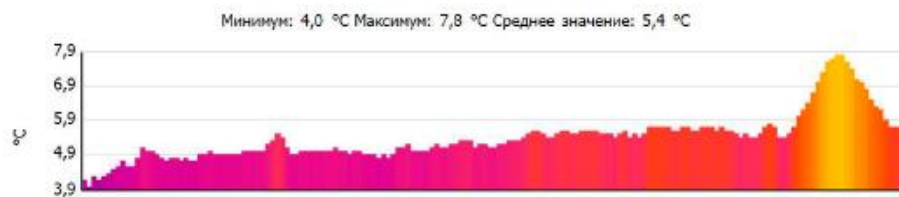
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	6,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	8,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	3,5	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	2,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,4	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

# Термограмма №37

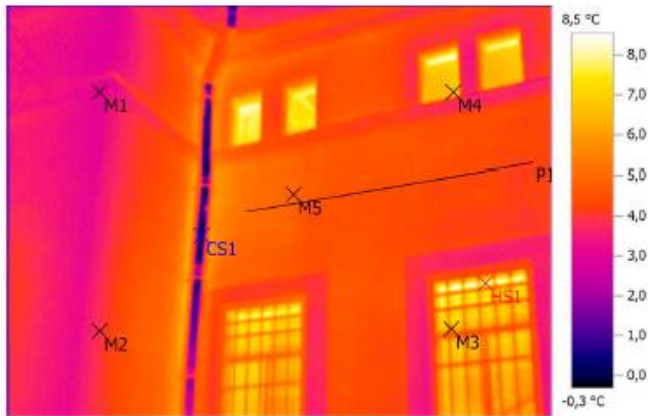
Файл: IV\_00680.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:59:56



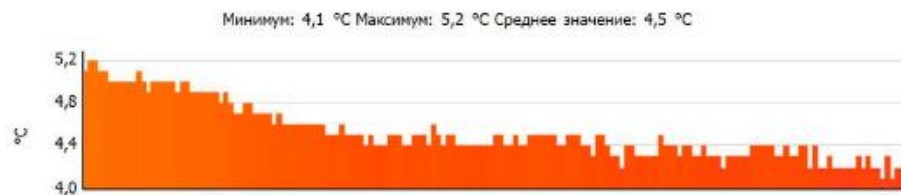
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	2,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	3,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	6,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	6,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,9	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-0,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	8,5	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.



# Термограмма №38

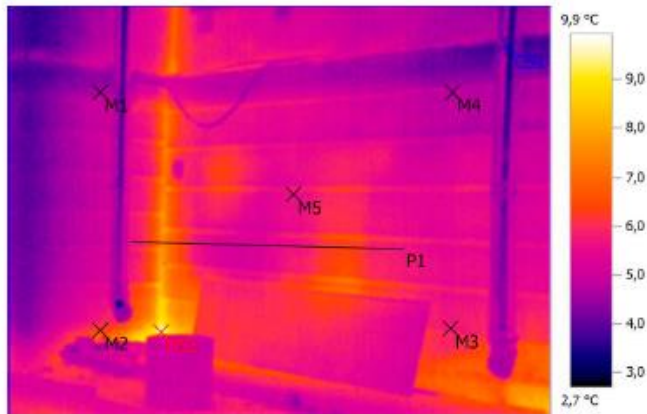
Файл: IV\_00683.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:00:20



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	6,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,6	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	2,7	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,9	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

# Термограмма №39

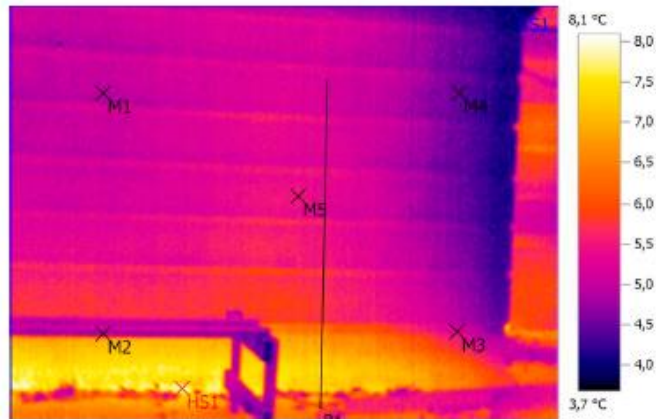
Файл: IV\_00684.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:00:38



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	5,5	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	3,7	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	8,1	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

## Термограмма №40

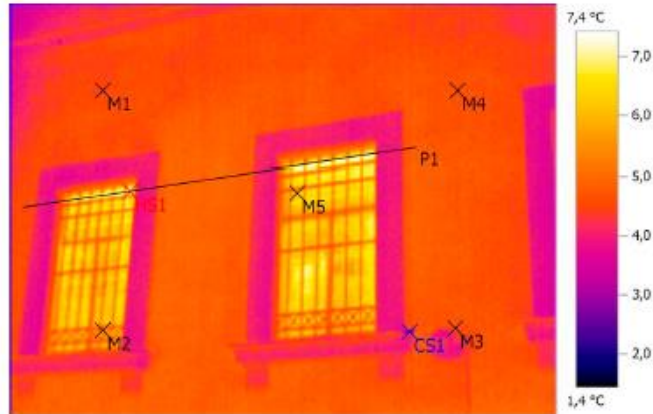
Файл: IV\_00685.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:00:44



Параметры изображения:

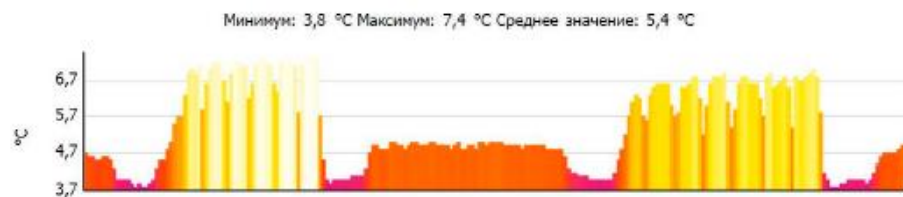
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	6,4	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	1,4	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,4	0,94	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

# Термограмма №41

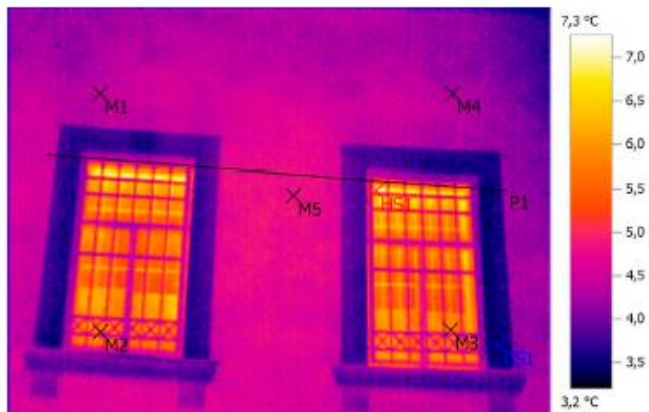
Файл: IV\_00686.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:00:49



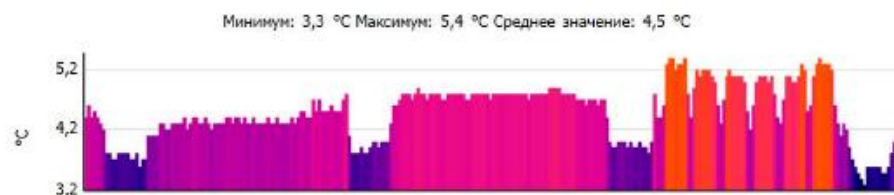
Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Изменяемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,8	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	3,2	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,3	0,94	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

## Термограмма №42

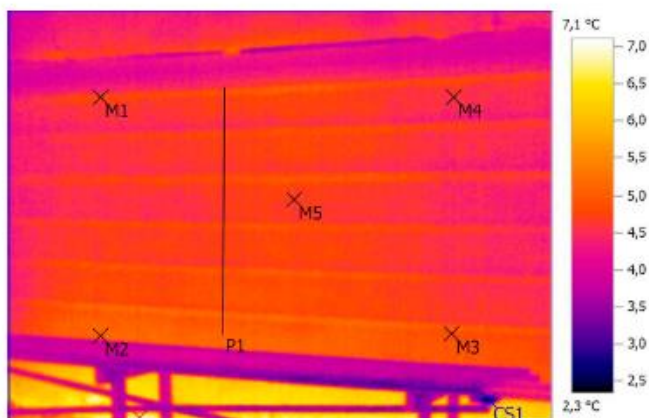
Файл: IV\_00687.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:00:56



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Изменяемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,7	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	2,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,1	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона В - С.

# Термограмма №43

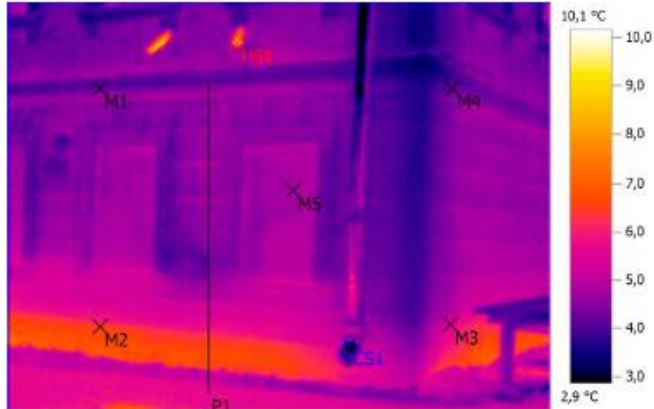
Файл: IV\_00689.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:01:32



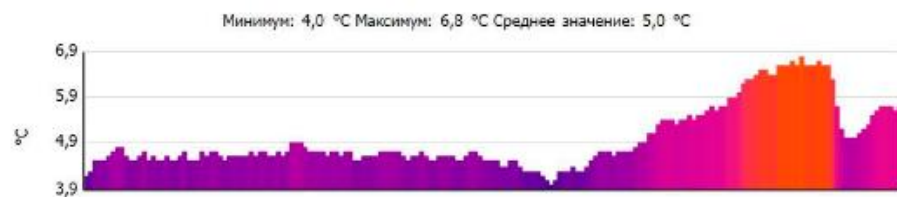
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	6,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,9	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	0,2	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	10,1	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона С - Д.

# Термограмма №44

Файл: IV\_00690.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:01:40



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Изменяемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	3,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,6	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-2,4	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,5	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона С - D.

## Термограмма №45

Файл: IV\_00691.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:01:45



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	6,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,6	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-2,2	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,6	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона С - Д.



# Термограмма №46

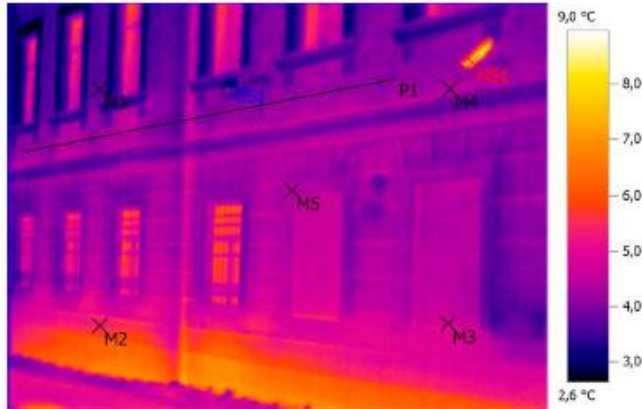
Файл: IV\_00692.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:01:58



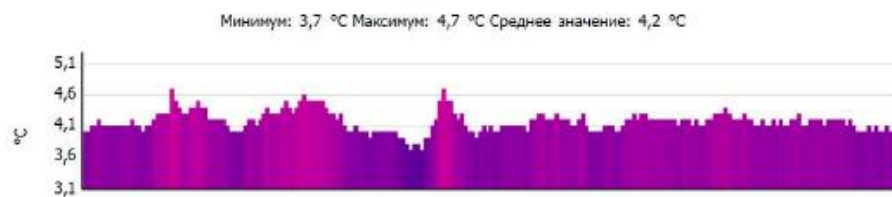
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Изменяемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	5,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,4	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	1,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	9,0	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона С - Д.

## Термограмма №47

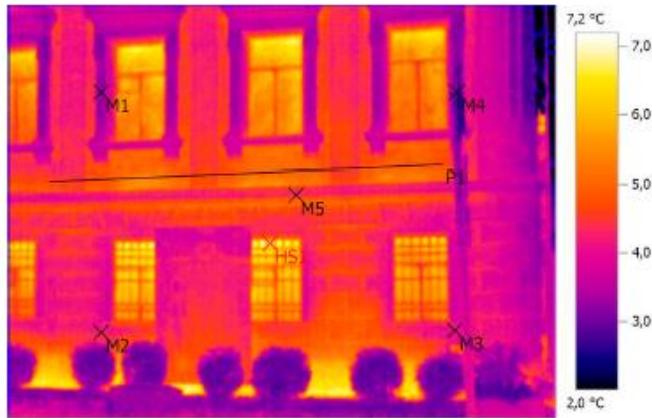
Файл: IV\_00693.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:02:38



### Параметры изображения:

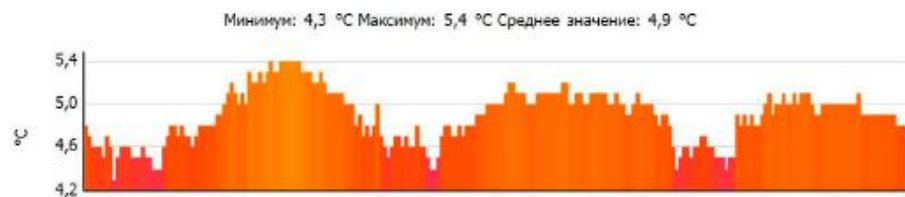
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,4	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	0,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,2	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона D - А.

## Термограмма №48

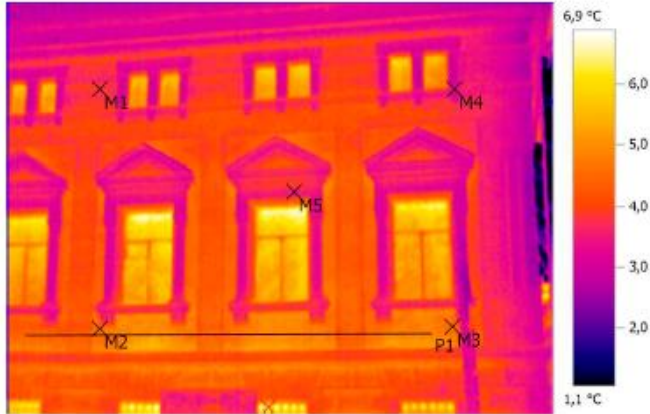
Файл: IV\_00694.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:02:43



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	3,6	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-1,8	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	6,9	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона D - А.

## Термограмма №49

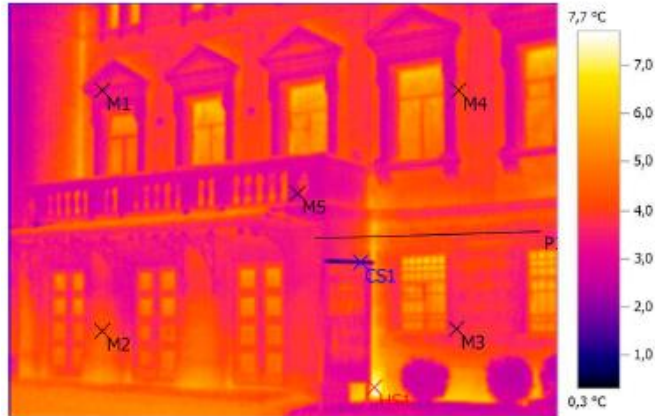
Файл: IV\_00695.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:02:47



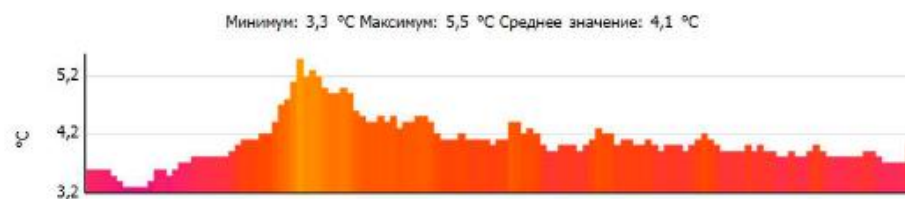
### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	3,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	4,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	3,0	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	0,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	7,7	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона D - А.

## Термограмма №50

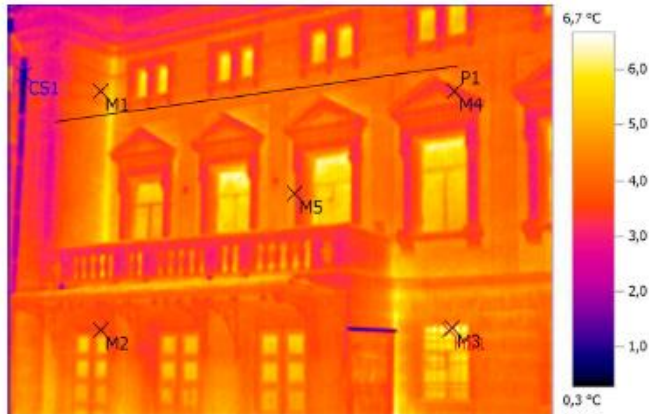
Файл: IV\_00696.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:02:52



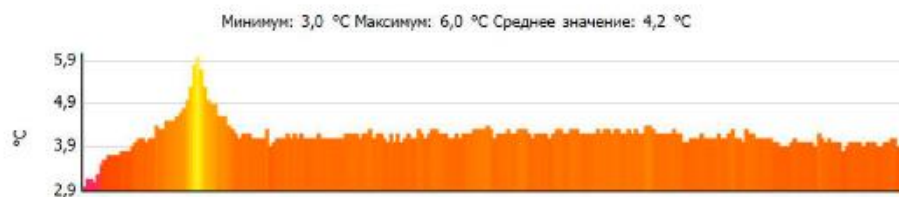
### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	3,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	5,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	4,1	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	0,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	6,7	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона D - А.

# Термограмма №51

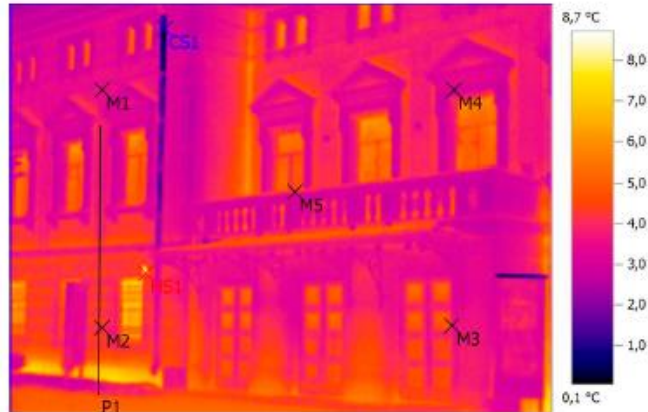
Файл: IV\_00697.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:02:59



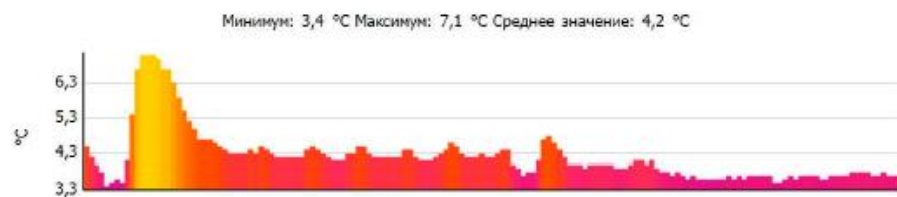
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	3,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	3,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	3,9	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	0,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	8,7	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона D - А.

## Термограмма №52

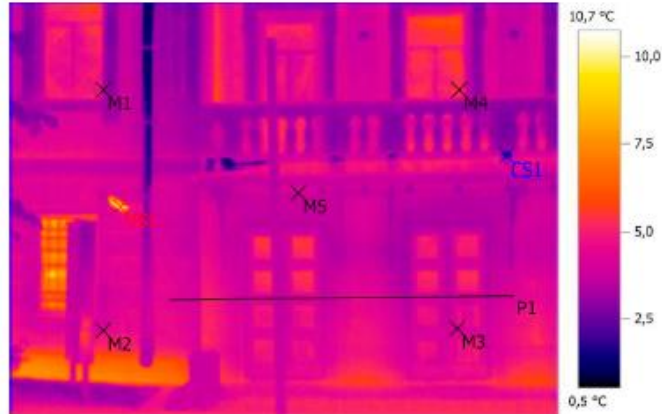
Файл: IV\_00698.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:03:37



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	4,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	4,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	5,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	3,8	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	0,5	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	10,7	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона D - А.

# Термограмма №53

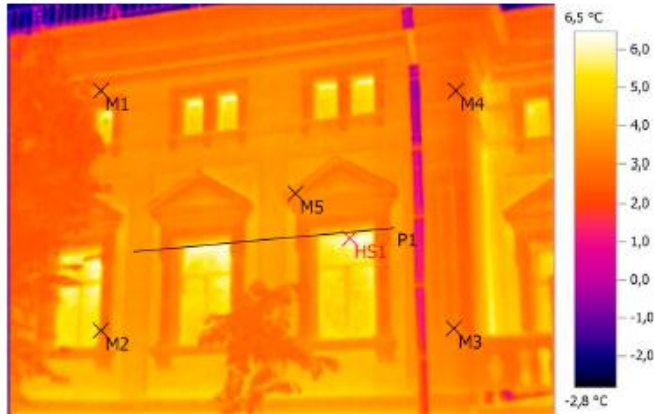
Файл: IV\_00699.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 12:03:44



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	3,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	3,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	2,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	3,2	0,94	20,0	-
Самая холодная точка 1	-2,8	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	6,5	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А. Фасад. Сторона D - А.



## 16. Приложение 9. Копии протоколов визуального и инструментального контроля

### ПРОТОКОЛ

инструментального мониторинга температурно-влажностных режимов мест общего пользования

#### 1. Заказчик испытаний:

Организация: Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Пушкинский районный дом культуры»

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

#### 2. Цель испытаний:

Проведение мониторинга температурно-влажностных режимов мест общего пользования с целью установления соответствия фактических показателей нормативным в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96 и определение рекомендуемых мероприятий по устранению выявленных несоответствий.

#### 3. Идентификационные данные пункта контроля:

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б

#### 4. Сроки проведения испытаний:

с « 11 » октября 2016 г. по « 11 » октября 2016 г.

#### 5. Методика испытаний:

Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования произведен выборочно в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

В соответствии с ГОСТ 30494-96 места общего пользования относятся к помещениям 6 категории – помещения с временным пребыванием людей (вестибюли, гардеробные, коридоры, лестницы, санузлы, курительные, кладовые).

Состав контролируемых параметров микроклимата мест общего пользования выбран в соответствии с нормируемыми параметрами и включает:

- a. температура воздуха;
- b. скорость движения воздуха;
- c. относительная влажность воздуха;
- d. результирующая температура помещения.

#### 6. Перечень средств измерений:

№ п/п	Наименование прибора	Тип прибора	Завод изготовитель	Заводской номер	Дата предыдущей поверки	Дата следующей поверки
1	Термогигрометр:	Testo 625	Германия	1045512	01.03.16	01.03.17
2	Анемометр	Testo 410-1	Германия	1275968	05.07.16	05.07.17

#### 7. Результаты испытаний:

Результаты анализа соответствия параметров микроклимата мест общего пользования приведены в таблице.

Таблица. Результаты анализа соответствия параметров микроклимата мест общего пользования

*196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А*

№ п/п	Помещение	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Заключение о соответствии
		допустимая	фактическая	Допустимая, не более	фактическая	допустимая	фактическая	
1	Коридорный холл	14 - 20	19,9	Н.Н.	52	Н.Н.	0,09	Соответствует
2	Кабинеты	18 - 23	22,7	60	51	0,3	0,10	Соответствует
3	Зал	18 - 23	19,8	Н.Н.	52	Н.Н.	0,15	Соответствует

*196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В*

№ п/п	Помещение	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Заключение о соответствии
		допустимая	фактическая	Допустимая, не более	фактическая	допустимая	фактическая	
1	Помещение гаража	-	19,3	Н.Н.	54	Н.Н.	0,15	Соответствует

*196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б*

№ п/п	Помещение	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Заключение о соответствии
		допустимая	фактическая	Допустимая, не более	фактическая	допустимая	фактическая	
1	Коридорный холл	14 - 20	19,7	Н.Н.	53	Н.Н.	0,11	Соответствует
2	Кабинеты	18 - 23	22,9	60	52	0,3	0,19	Соответствует

# ПРОТОКОЛ

## инструментального обследования системы освещения

### 1. Заказчик испытаний:

Организация: Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Пушкинский районный дом культуры»  
Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

### 2. Цель испытаний:

Проведение инструментального контроля уровня освещенности мест общего пользования с целью установления соответствия фактических показателей нормативным в соответствии с требованиями ГОСТ 24940-96 и определение рекомендуемых мероприятий по устранению выявленных несоответствий.

### 3. Идентификационные данные пункта контроля:

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А  
Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В  
Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б

### 4. Сроки проведения испытаний:

с « 11 » октября 2016 г. по « 11 » октября 2016 г.

### 5. Методика испытаний:

Инструментальный контроль уровня освещенности мест общего пользования осуществлен в соответствии с требованиями ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

Нормируемые значения уровня освещенности для мест общего пользования определены в соответствии со СНиП 23-05-95 (Приложение К) «Естественное и искусственное освещение». В соответствии со СНиП 23-05-95 контролируемой характеристикой уровня освещения мест общего пользования является освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения.

Для измерения уровня освещенности применен метод измерения минимальной освещенности помещения.

### 6. Перечень средств измерений:

/п	Наименование прибора	Тип прибора	Заводской номер	Дата поверки
	Люксметр	Testo 540	39016079/0 07	08.03.2 016

### 7. Результаты испытаний:

Результаты анализа соответствия освещенности мест общего пользования приведены в таблице.

Таблица. Результаты анализа уровня освещенности мест общего пользования

*196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А*

№ п/п	Наименование помещения	Тип ламп	Напряжение в сети при измерении, В		Плоскость измерения	Высота измерения от пола, м.	Освещенность, Лк		Заключение о соответствии
			В начале	В конце			Измеренная	Нормируемая	
1	Коридорный холл	ЛБ	220	220	Горизонтальная	1,35	100 - 119	120	Соответствует
2	Кабинеты	ЛБ	220	220	Горизонтальная	1,35	303 - 395	400	Соответствует
3	Зал	ЛБ	220	220	Горизонтальная	1,35	251 - 304	-	-

*196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В*

№ п/п	Наименование помещения	Тип ламп	Напряжение в сети при измерении, В		Плоскость измерения	Высота измерения от пола, м.	Освещенность, Лк		Заключение о соответствии
			В начале	В конце			Измеренная	Нормируемая	
1	Помещение гаража	ЛБ	220	220	Горизонтальная	1,35	115	120	Соответствует

*196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б*

№ п/п	Наименование помещения	Тип ламп	Напряжение в сети при измерении, В		Плоскость измерения	Высота измерения от пола, м.	Освещенность, Лк		Заключение о соответствии
			В начале	В конце			Измеренная	Нормируемая	
1	Коридорный холл	ЛБ	220	220	Горизонтальная	1,35	97 - 111	120	Соответствует
2	Кабинеты	ЛБ	220	220	Горизонтальная	1,35	331 - 368	400	Соответствует

## **8. Выводы:**

По результатам замеров уровня освещенности в помещениях общего пользования можно сказать, что во всех кабинетах и помещениях наблюдается уровень освещенности, не превышающий нормативного значения..

# ПРОТОКОЛ

## инструментального контроля радиаторов и стояков отопления

### 1. Заказчик испытаний:

Организация: Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Пушкинский районный дом культуры»

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

### 2. Цель испытаний:

Испытания в рамках проведения энергетического обследования на соответствие требованиям ГОСТ 31168-2003, п.п. 6.1, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.10, 8.2, 8.3.

### 3. Идентификационные данные пункта контроля:

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б

### 4. Сроки проведения испытаний:

с « 11 » октября 2016 г. по « 11 » октября 2016 г.

### 5. Методика испытаний:

Выборочный инструментальный контроль радиаторов и стояков отопления осуществлен в соответствии с требованиями раздела 36 Инструкции по инструментальному контролю при приемке в эксплуатацию законченных строительством и капитально отремонтированных жилых зданий (утверждена Минжилкомхоз РСФСР 29.12.1984).

Контролю выборочно подвергнуты:

- а. отопительные приборы;
- б. стояки отопления.

С целью проведения контроля были обследованы отопительные приборы и стояки в помещениях.

### 6. Перечень средств измерений:

№ п/п	Наименование прибора	Тип прибора	Заводской номер	Дата поверки
1	Контактный термометр 2-х канальный с зондами	ТК-5.11	1045512	01.03.16

### 7. Результаты испытаний:

Результаты проведения инструментального контроля стояков представлены в таблице 1.

Результаты проведения инструментального контроля отопительных приборов представлены в таблице 2.

Таблица 1. Результаты проведения инструментального контроля стояков

Дата	Наименование	№ термограммы	Максимальное значение температуры, °С	Примечание
11.10.2016	Стояк в кабинете	15	44,1	—
11.10.2016	Стояк в гараже	18	46,1	—

Таблица 2. Результаты проведения инструментального контроля отопительных приборов

Дата	№ термограммы	Этаж	Коридор/холл			Зал/Гараж			Кабинет		
			Температура поверхности, °С, в отопительном приборе								
			в начале Верх/ низ	в конце Верх/ низ	в сере- дине	в начале Верх/ низ	в конце Верх/ низ	в сере- дине	в начале Верх/ низ	в конце Верх/ низ	в сере- дине
11.10.2016	1	1							44,1	42,7	41,4
11.10.2016	2	1							43,3	25,9	26,3
11.10.2016	3	1							44,7	27,1	27,1
11.10.2016	4	1							38,9	35,4	27,8
11.10.2016	5	1							33,7	27,9	32,3
11.10.2016	6	1							-	-	38,4
11.10.2016	7	2				36,4	34,1	34,4			
11.10.2016	8	2				43,5	40,9	24,6			
11.10.2016	9	2							39,6	37,3	26,2
11.10.2016	10	2							45,3	38,9	40,6
11.10.2016	11	1							45,6	44,5	44,1
11.10.2016	12	1	45,0	41,3	43,1						
11.10.2016	13	1	45,6	43,9	37,1						
11.10.2016	14	1							45,6	39,4	42,2
11.10.2016	16	1				45,7	44,6	43,0			
11.10.2016	17	1				44,0	41,6	43,5			

**Выводы:**

Многие отопительные приборы имеют внутренние засоры. Необходима промывка отопительных приборов.

# Термограмма №1

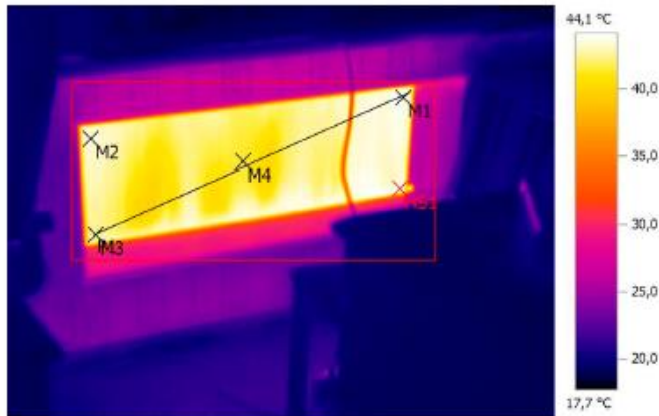
Файл: IV\_00587.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:17:50



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	43,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	43,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	42,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	41,4	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	44,1	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А



## Термограмма №2

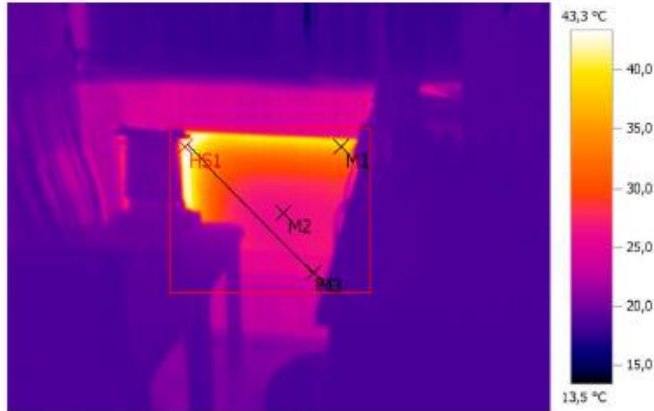
Файл: IV\_00588.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:18:02



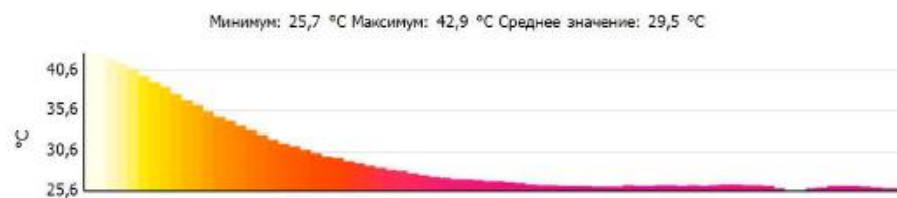
### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	37,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	26,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	25,9	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	43,3	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

# Термограмма №3

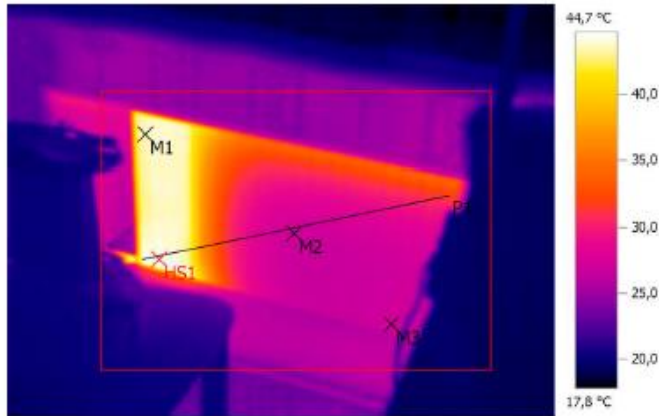
Файл: IV\_00589.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:18:26



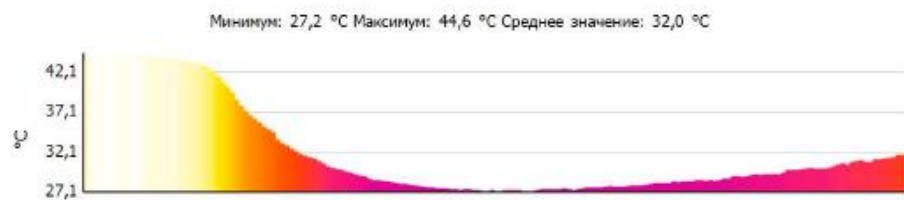
Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	43,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	27,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	27,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	44,7	0,94	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

## Термограмма №4

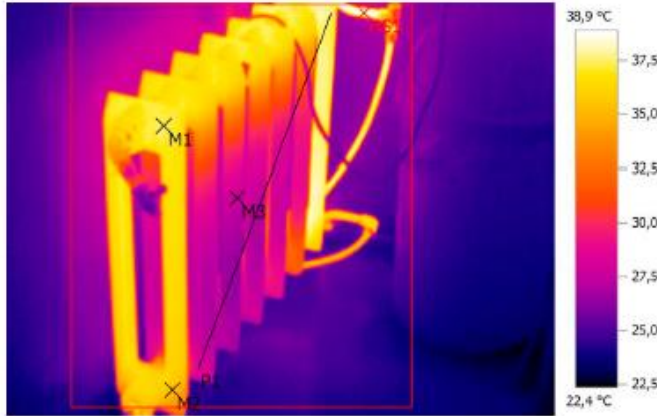
Файл: IV\_00591.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:19:41



Параметры изображения:

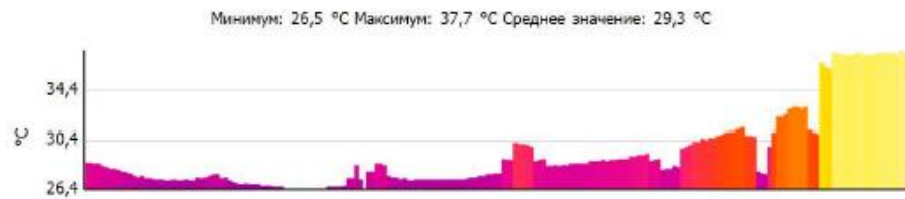
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	37,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	35,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	27,8	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	38,9	0,94	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

# Термограмма №5

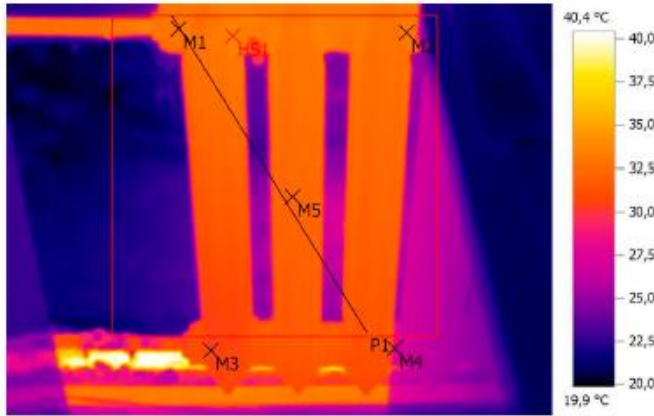
Файл: IV\_00593.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:22:12



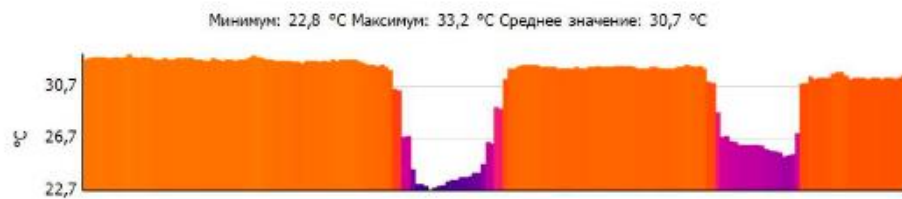
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	33,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	33,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	30,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	27,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	32,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	33,7	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

## Термограмма №6

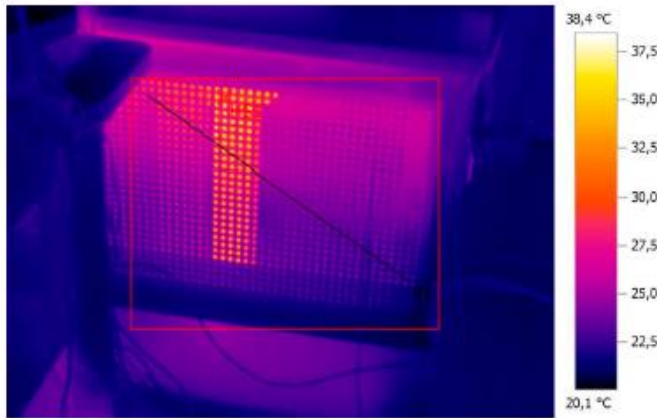
Файл: IV\_00594.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:22:59



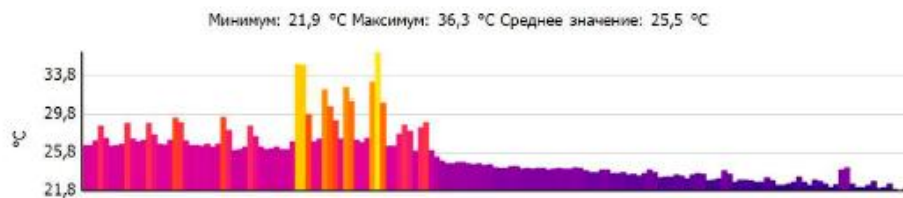
### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Самая теплая точка 1	38,4	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

# Термограмма №7

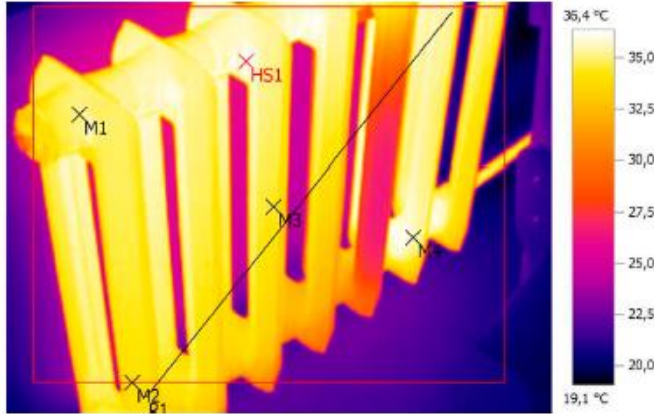
Файл: IV\_00596.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:25:51



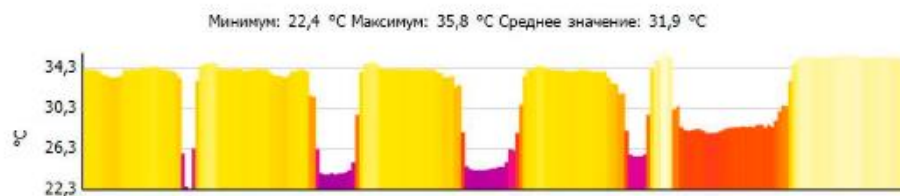
### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	35,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	34,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	34,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	35,5	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	36,4	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

# Термограмма №8

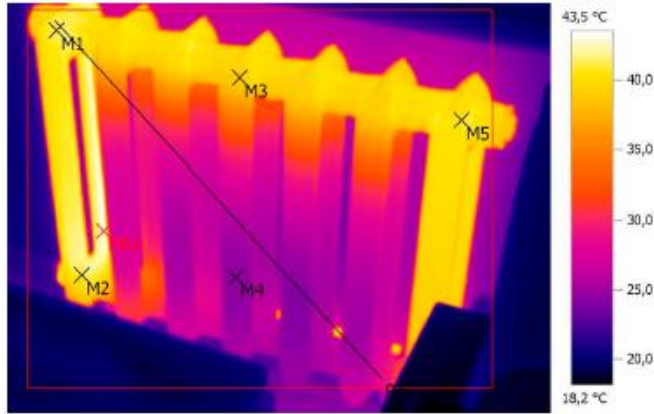
Файл: IV\_00597.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:27:28



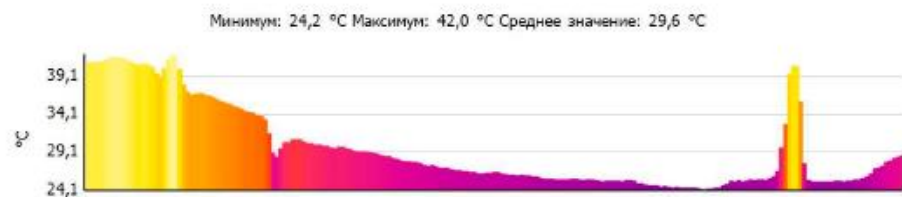
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	41,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	40,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	39,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	24,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	40,2	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	43,5	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

## Термограмма №9

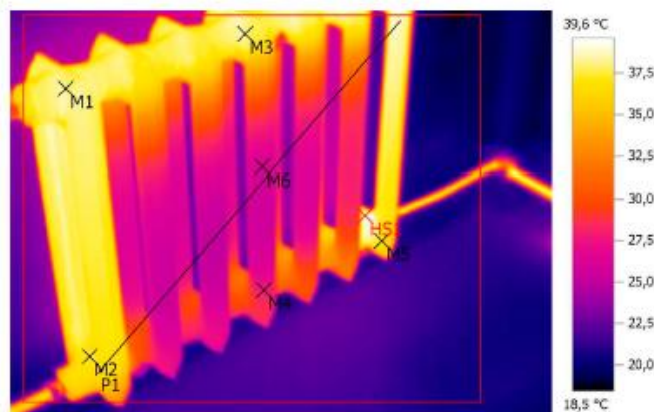
Файл: IV\_00598.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:29:12



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	37,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	37,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	38,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	27,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	36,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 6	26,2	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	39,6	0,94	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А



# Термограмма №10

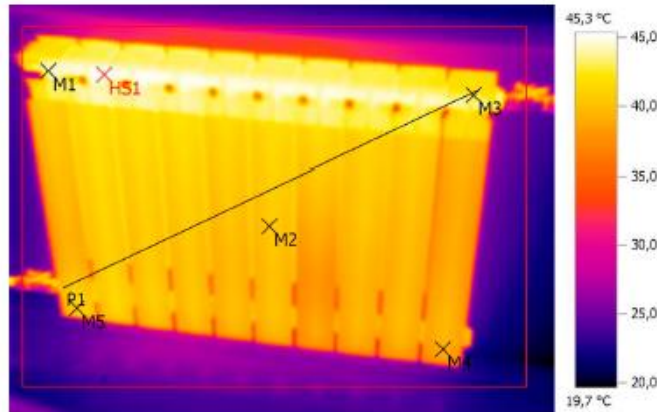
Файл: IV\_00600.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:31:22



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	44,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	40,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	42,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	38,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	41,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	45,3	0,94	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

# Термограмма №11

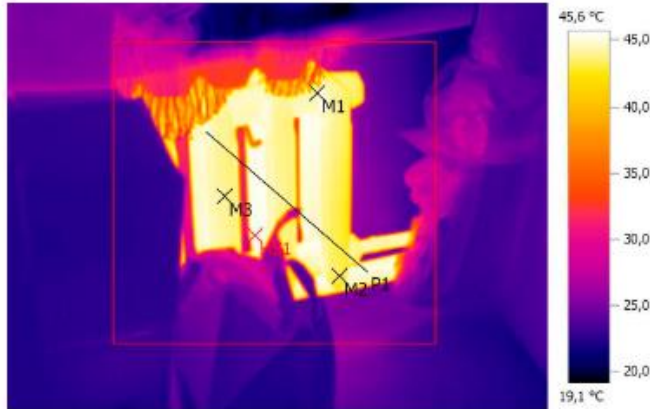
Файл: IV\_00613.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:41:56



## Параметры изображения:

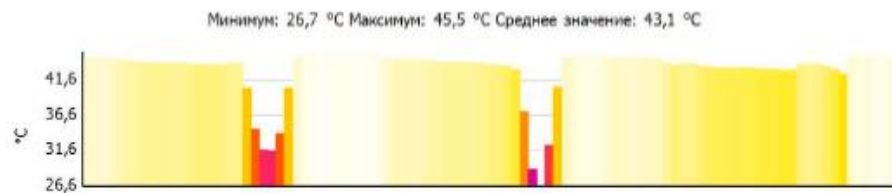
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	44,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	43,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	44,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	45,6	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 20 лит. Б

## Термограмма №12

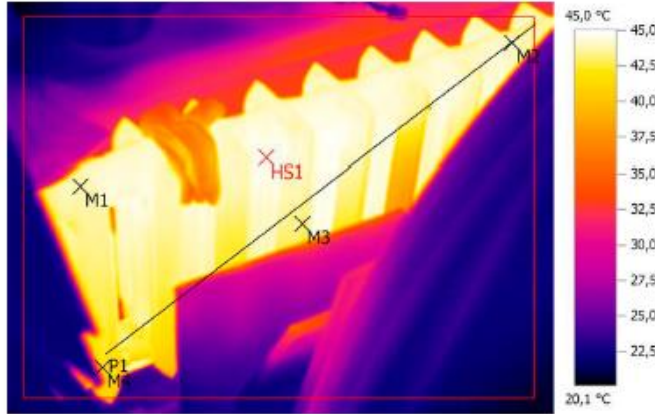
Файл: IV\_00614.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:42:31



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	43,7	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	44,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	43,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	41,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	45,0	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 20 лит. Б

## Термограмма №13

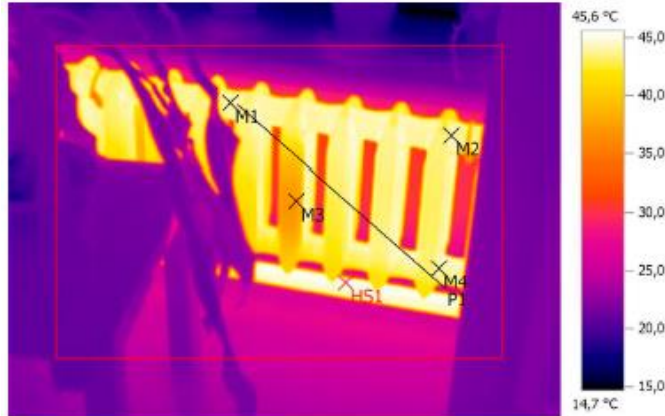
Файл: IV\_00616.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:44:18



### Параметры изображения:

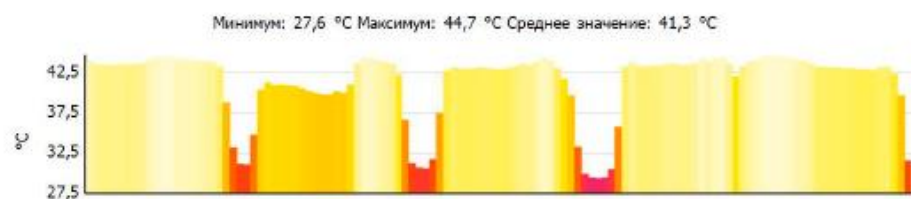
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	43,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	44,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	37,1	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	44,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	45,6	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 20 лит. Б

# Термограмма №14

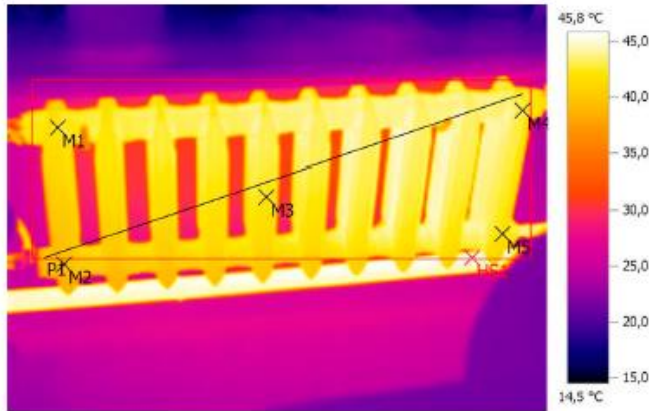
Файл: IV\_00617.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:44:28



Параметры изображения:

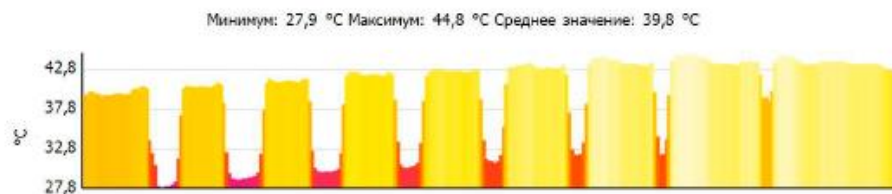
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	42,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	39,4	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	42,2	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	42,8	0,94	20,0	-
Точка измерения 5	41,8	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	45,6	0,94	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 20 лит. Б

# Термограмма №15

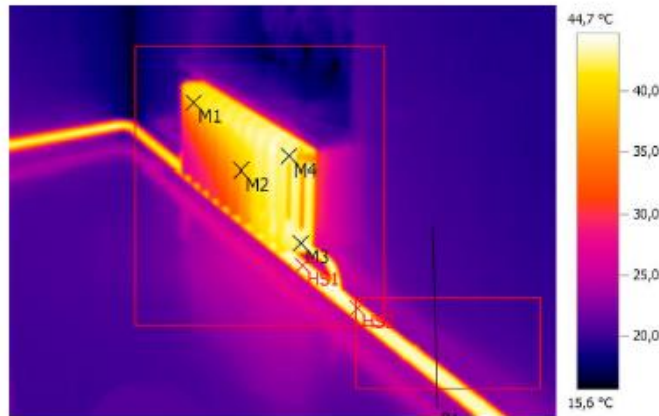
Файл: IV\_00618.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:45:20



### Параметры изображения:

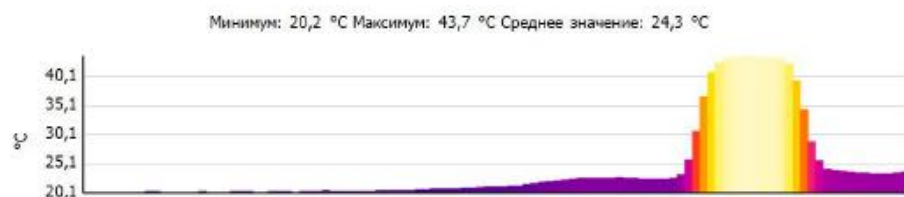
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	40,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	38,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	42,9	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	43,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	44,7	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 2	44,1	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 20 лит. Б

# Термограмма №16

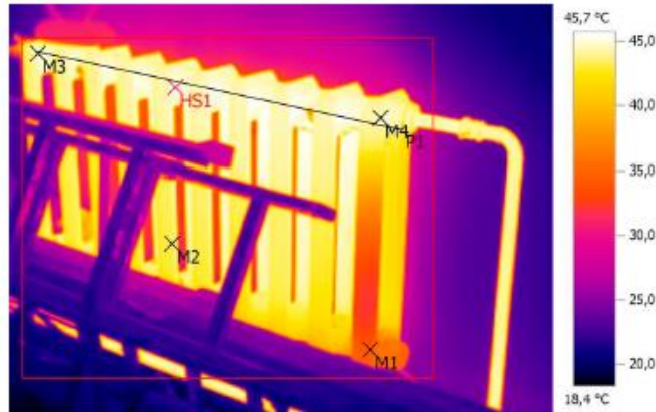
Файл: IV\_00619.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:46:53



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	34,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	43,0	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	44,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 4	44,3	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	45,7	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В

# Термограмма №17

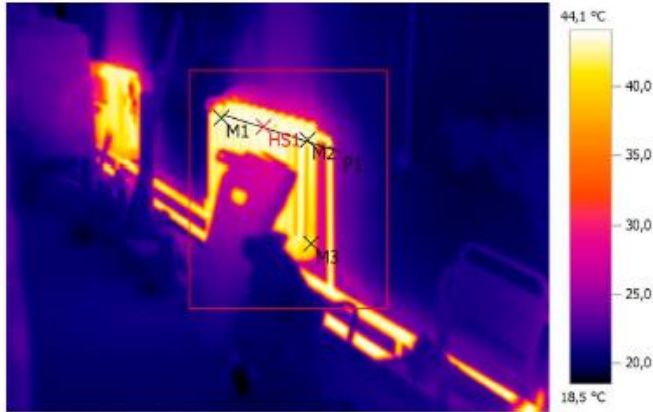
Файл: IV\_00622.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:47:14



## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	43,5	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	41,6	0,94	20,0	-
Точка измерения 3	41,4	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	44,0	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В



## Термограмма №18

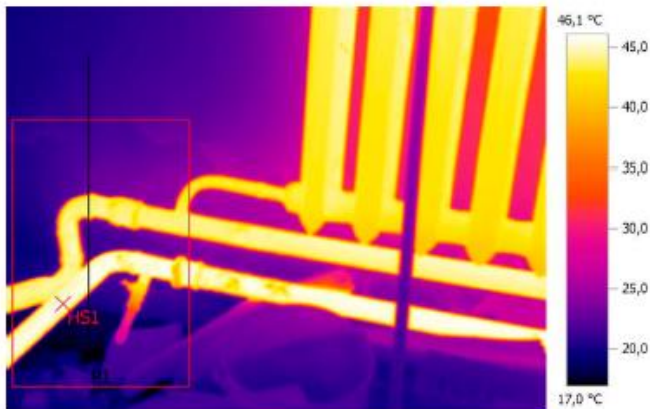
Файл: IV\_00625.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:47:35



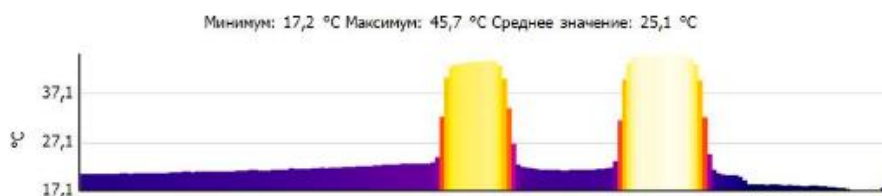
Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Изменяемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Самая теплая точка 1	46,1	0,94	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В

## ПРОТОКОЛ

### Визуального контроля технического состояния оборудования местных систем теплоснабжения

#### 1. Заказчик испытаний:

Организация: Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Пушкинский районный дом культуры»

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

#### 2. Цель испытаний:

Испытания в рамках проведения энергетического обследования на соответствие требованиям ГОСТ 31168-2003, п.п. 6.1, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.10, 8.2, 8.3.

#### 3. Идентификационные данные пункта контроля:

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б

#### 4. Сроки проведения испытаний:

с « 11 » октября 2016 г. по « 11 » октября 2016 г.

#### 5. Методика испытаний:

Визуальный контроль технического состояния оборудования центральных и индивидуальных тепловых пунктов в соответствии с требованиями РД 34.10.130-96 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю».

Объем проведения контроля включал:

- a. отсутствие (наличие) механических повреждений поверхностей;
- b. отсутствие (наличие) формоизменения изделий (деформированные участки, коробление, провисание, выход трубы из ряда и других отклонений от первоначального расположения);
- c. отсутствие (наличие) трещин и других поверхностных дефектов, образовавшихся (получивших развитие) в процессе эксплуатации;
- d. отсутствие коррозионного и эрозионного износа поверхностей;
- e. отсутствие наружного износа изделия (оборудования, трубопровода, поверхностей нагрева котла и др. изделий).

#### 6. Перечень средств измерений:

Визуально-оптический метод дефектоскопии выполняется с помощью оптических приборов (лупы, микроскопы, эндоскопы и пр.).

#### 7. Результаты испытаний:

Результаты визуального обследования тепловых узлов объекта обследования приведены в Таблице 1.

Наименование показателя	Отсутствие/Наличие	Примечание(указать на каких элементах )
Механические повреждения поверхности	Отсутствие	—
Формоизменения изделий	Отсутствие	—
Трещины и поверхностные дефекты	Отсутствие	—

Коррозионный износ поверхностей	Отсутствие	—
Наружный износ механизма	Отсутствие	—
Нарушение теплогидроизоляции	Фотографии 1 – 4.	—

**Выводы:**

Частично отсутствует теплогидроизоляция на участке трубопровода.

Фотографии

Ф.1



Φ.2



Φ.3



Φ.4



# ПРОТОКОЛ

инструментального обследования тепловых узлов объекта обследования

## 1. Заказчик испытаний:

Организация: Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Пушкинский районный дом культуры»

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

## 2. Цель испытаний:

Испытания в рамках проведения энергетического обследования на соответствие требованиям ГОСТ 31168-2003, п.п. 6.1, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.10, 8.2, 8.3.

## 3. Идентификационные данные пункта контроля:

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В

Адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д.20 лит. Б

## 4. Сроки проведения испытаний:

с « 11 » октября 2016 г. по « 11 » октября 2016 г.

## 5. Методика испытаний:

Инструментальное обследование тепловых узлов проводилось в соответствии с РД 153-34.1-20.329-2001 «Методические указания по испытанию водяных тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя» и МДС 41-4.2000 «Методика определения количеств тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах коммунального теплоснабжения».

## 6. Перечень средств измерений:

№ п/п	Наименование прибора	Тип прибора	Заводской номер	Дата проверки
1	Тепловизор	Testo 882	20262520	16.02.2016
2	Контактный термометр 2-х канальный с зондами	ТК-5.11	1045512	01.03.16

## 7. Результаты инструментального обследования тепловых узлов:

### Выводы:

Тепловой узел укомплектован соответствующей запорной и трубопроводной двухтрубной арматурой, фасонными частями. Температурный график объекта соответствует нормативным показателям.

# Термограмма №1

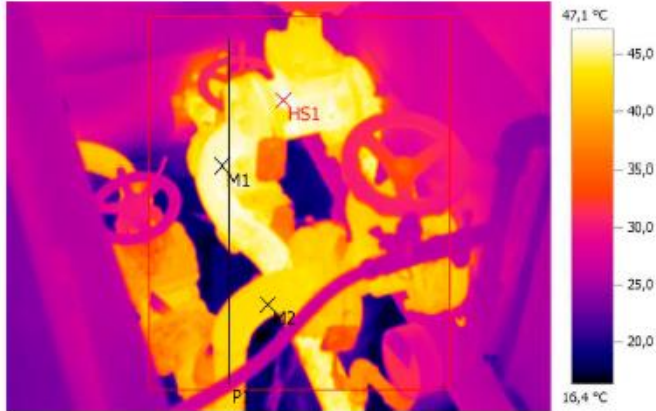
Файл: IV\_00606.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:37:54



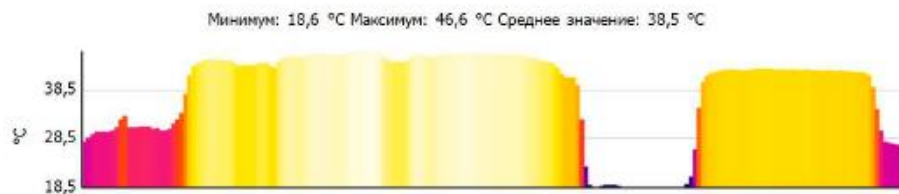
## Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

## Выделение изображений:

Изменяемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	46,3	0,94	20,0	-
Точка измерения 2	42,8	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 1	47,1	0,94	20,0	-

## Линия профиля:



## Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

## Термограмма №2

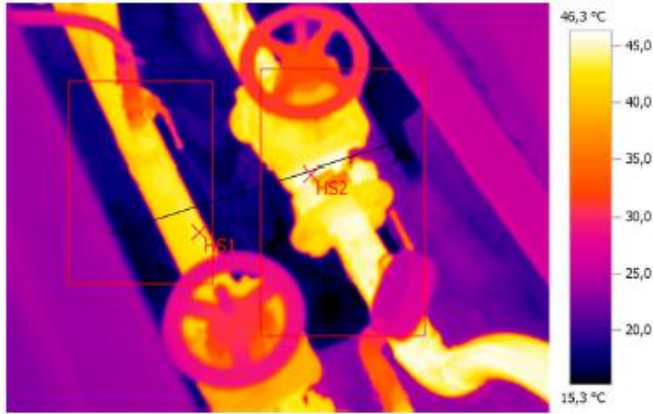
Файл: IV\_00607.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:38:02



### Параметры изображения:

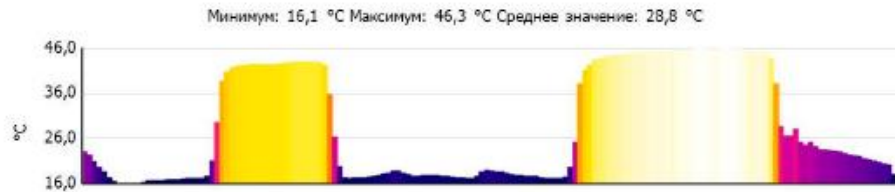
Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Самая теплая точка 1	43,5	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 2	46,3	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А



## Термограмма №3

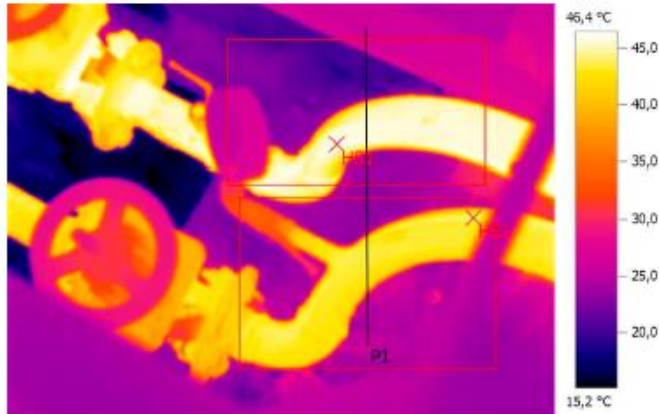
Файл: IV\_00608.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:38:20



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Самая теплая точка 1	46,1	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 2	44,1	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14 лит. А

## Термограмма №4

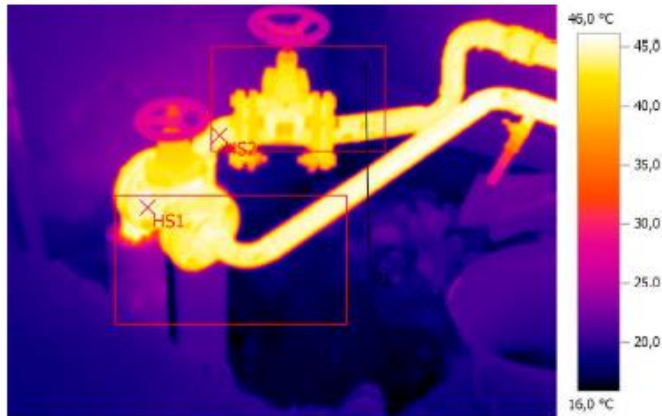
Файл: IV\_00623.BMT

Дата: 11.10.2016

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20262520

Время: 11:47:25



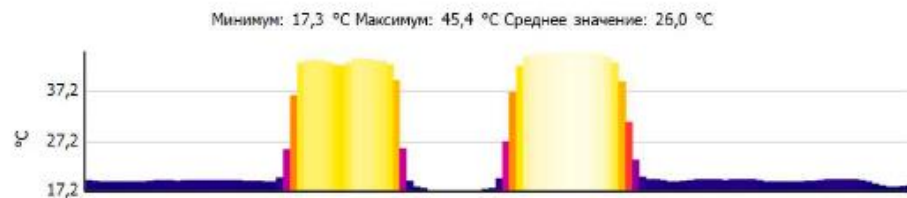
### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,94  
Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Самая теплая точка 1	45,7	0,94	20,0	-
Самая теплая точка 2	45,0	0,94	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Набережная ул., д. 14а лит. В

### 17. Приложение 10. Перечень несоответствий объекта обследования, его инженерных сетей и оборудования

№ п/п	Элемент объекта обследования, инженерных сетей, оборудование	Описание несоответствия	Требование к соответствию*
1.	Ограждающие конструкции	Температурное поле наружного ограждения не однородно, отчетливо просматриваются теплопотери через открытые окна и стены в местах установки отопительных приборов.	тепловизионное обследование и оценка состояния наружных ограждающих конструкций в соответствии с требованиями ГОСТ 26629-85.

\*других несоответствий не выявлено

## 18. Приложение 11. Мероприятия, направленные на повышение уровня энергосбережения и повышение энергетической эффективности объекта обследования

№п/п	Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий				
	Наименование мероприятий по видам энергоресурсов	Затраты тыс. руб (план)	Годовая экономия ТЭР (план)		
			натурал. выраж.	ед. измер.	стоймост. выраж. (тыс.руб)
1.1	Организационные мероприятия	60,00	2,89	тыс.кВт×ч	12,08
			18,005	Гкал	22,447
			0,12	тыс. куб. м	3,132
1.2	Установка энергоэффективных электроосветительных приборов (ламп) взамен существующих.	66,72	10,58	тыс.кВт×ч	46,79
1.3	Установка светодиодных электроосветительных приборов в кабинетах и местах общего пользования взамен существующих.	55,2	4,56	тыс.кВт×ч	19,06
1.4	Очистка отопительных приборов от грязи, пыли. (промывка)	0	10,8	Гкал	17,06
1.5	Установка термоотражающих экранов за приборами отопления в местах общего пользования.	4,46	10,8	Гкал	17,06
1.6	Установка автоматизированной системы учета и регулирования теплопотребления.	320,97	36,0	Гкал	56,88

\* № пункта указывается в соответствии с Приложением 12 «Технико-экономическая оценка мероприятий»

## 19. Приложение 12. Технико-экономическая оценка мероприятий

### Мероприятие № 1

Установка энергоэффективных электроосветительных приборов (ламп) взамен существующих.

#### **Основание:**

Замена ламп накаливания на энергоэффективные производится ввиду эффективности использования светового потока, надежности и срока службы, а также во исполнение требований п. 8. статьи 10 Федерального закона №261-ФЗ от 23.11. 2009 г.

#### **Технические характеристики:**

##### Лампы накаливания

- относительно невысокая световая отдача (от 7 до 22 Лм/Вт);
- небольшая продолжительность горения (1000 – 2000 час.);
- существенное влияние напряжения на срок службы (на каждый % изменения напряжения, продолжительность горения ламп изменяется на 10%);
- существенное влияние напряжения на световой поток (на каждый % изменения напряжения, световой поток изменяется на 3,7%).

##### Люминесцентные лампы

- высокая световая отдача (от 50 до 70 Лм/Вт);
- продолжительность горения не менее (4800 – 5200 час.);
- область надежного зажигания лежит в пределах от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ ;
- максимальная светоотдача при  $+18^{\circ}\text{C}$  -  $+25^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность в помещениях не более 65%;
- влияние напряжения на срок службы (на каждый % изменения напряжения, продолжительность горения ламп изменяется на 1,5-3%).

##### Дуговая ртутная лампа

- небольшая продолжительность горения (15000 – 20000 час.)

##### Светодиодный светильник

- продолжительность горения не менее (100000– 110000 час.);
- область надежного зажигания лежит в пределах от  $-63^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$

#### **Расчеты:**

1) Расчетная мощность на освещение заменяемых ламп (в т.ч. коридоры, лестничные клетки, подсобные помещения, наружное освещение и т.д.) составляет:

$$P_{p.o} = \sum_i P_{y.o} \times n \times K_c = ( 196 \times 0,06 + 4 \times 0,25 ) \times 0,1 = 1,28 \text{ кВт}$$

где  $n = 196$  ; 4 – количество однотипных приемников электрической энергии

(ламп накаливания ЛОН-60, дуговых ртутных ламп ДРЛ-250);

-  $K_c = 0,1$  – коэффициент спроса электроосветительных приборов;

-  $P_{y.o} = 0,06$  ; 0,25 кВт – установленная мощность электроосветительных приборов

(ламп накаливания ЛОН-60, дуговых ртутных ламп ДРЛ-250).

Таким образом, при сравнении мощности и светового потока приемников электрической энергии ЛОН, ДРЛ и энергоэффективных имеем:

Наименование	Тип светильника	Мощность, Вт	Свет. поток, лм	Срок службы, ч	Цена, руб, с НДС
Лампы накаливания ЛОН-60					
ЛОН-60	НПО,НСО,НСП	60	740	1000	15
Люминесцентные лампы ЛБ-15 (прямая замена)					
ЛБ-15 «EMS»	НПО,НСО,НСП	15	850	20000	100
Дуговая ртутная лампа ДРЛ					
ДРЛ		250	12700	20000	160
Светодиодный светильник УСС-70/100					
УСС-70/100		72	7200	100000	9000

Предлагается прямая замена используемых ламп накаливания ЛОН-60 в светильниках НПО, НСО, НСП и НБО на компактные люминесцентные лампы ЛБ-15 (E27) «EMS».

Предлагается замена используемых дуговых ртутных ламп ДРЛ-250 в светильниках ГО наружного освещения на светодиодные светильники УСС-70/100.

2) Экономия электроэнергии от применения энергоэффективных ламп в натуральном эквиваленте за год, составит:

$$\begin{aligned} \Delta_{\text{н}} = \sum_i (P_{\text{лн}} - P_{\text{эф}}) \times n \times N_{\text{ч}} \times K_{\text{с}} = & (0,06 - 0,015) \times 196 \times 8760 \times 0,1 + (0,25 - 0,072) \times \\ \times 4 \times 8760 \times 0,458 = & 10,58 \text{ тыс. кВт} \times \text{ч} \\ \text{где } N_{\text{ч}} = & 8760 \text{ час/г} - \text{ количество часов за год} \end{aligned}$$

3) Экономия в денежном эквиваленте за год, составит:

$$\begin{aligned} \Delta_{\text{д}} = \Delta_{\text{н}} \times T_{3/3} + (Z_{\text{о}}^{\text{ЛОН-60}}) \times n \times K_{\text{с}} \times N_{\text{ч}} / N_{\text{сл}} = & 10,58 \times 4,18 + (0,015 \times 196) \times 0,1 \times \\ \times 8760 / 1000 = & 46,79 \text{ тыс. руб.} \\ \text{где } T_{3/3} = & 4,18 \text{ руб/кВт} \times \text{ч} \text{ (средний тариф с НДС на электроэнергию в 2015 г.)} \\ - N_{\text{сл}} = & 1000 \text{ час} - \text{ срок службы ламп накаливания.} \end{aligned}$$

4) Затраты на электроосветительные приборы:

$$\begin{aligned} Z = (Z_{\text{о}}^{\text{EMS-15}} \times n + Z_{\text{о}}^{\text{УСС-70/100}} \times n) + Z_{\text{м}} = & (0,1 \times 196 + 9,0 \times 4) + 11,12 = \\ = & 66,72 \text{ тыс. руб.} \\ \text{где } Z_{\text{о}}^{\text{EMS-15}} = & 0,1 \text{ тыс. руб.}; Z_{\text{о}}^{\text{УСС-70/100}} = 9,0 \text{ тыс. руб.} - \text{ на 2015 г.;} \\ - Z_{\text{м}} = & 11,12 \text{ тыс. руб.} - \text{ затраты на монтаж и транспортировку электроосветительных} \\ \text{приборов (20 \% от стоимости материалов).} \end{aligned}$$

5) Срок окупаемости:

$$C_{\text{о}} = \frac{Z}{\Delta_{\text{д}}} = 1,5 \text{ г.}$$

Величина экономии за год и срок окупаемости при установке эффективных электроосветительных приборов, вместо ламп накаливания и дуговых ртутных ламп, с учетом затрат на приемные устройства составит:

$$\mathcal{E}_н = 10,58 \text{ тыс.кВт}\times\text{ч}$$

$$\mathcal{E}_д = 46,79 \text{ тыс. руб.}$$

$$C_0 = 1,5 \text{ г.}$$

$$Z = 66,72 \text{ тыс. руб.}$$



## Мероприятие № 2

Установка светодиодных электроосветительных приборов в кабинетах и местах общего пользования взамен существующих.

### **Основание:**

Замена светильников типа ЛПО 2×36 и ЛПО 4×18 на светодиодные типа «GNPL 120.2» и «AVP 3» соответственно, являющиеся их аналогами.

### **Технические характеристики:**

Светильники ЛПО с лампами ЛЛ 36Вт и ЛЛ 18Вт

- световой поток (2500 Лм);
- срок службы (10000 – 13000 час.);

«GNPL 120.2» (аналог ЛПО 2×36Вт)

- световой поток (1800 Лм);
- срок службы (50000 – 53000 час.);

«AVP 3» (аналог ЛПО 4×18Вт)

- световой поток (2700 Лм);
- срок службы (50000 – 53000 час.);

### **Расчеты:**

1) Расчетная мощность на освещение заменяемых ламп (в т.ч. кабинеты, коридоры, лестничные клетки, подсобные помещения, места общего пользования и т.д.) составляет:

$$P_{p.o} = \sum_i P_{y.o} \times n \times K_c = ( 20 \times 0,072 ) \times 0,5 = 1,44 \text{ кВт}$$

где n = 20 – общее количество однотипных светильников типа ЛПО 2×36 и 4×18;

- K<sub>c</sub> = 0,5 – коэффициент спроса электроосветительных приборов;

- P<sub>y.o</sub> = 0,072 кВт – установленная мощность электроосветительных приборов.

Таблица 1

Наименование	Тип светильника	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Срок службы, ч	Цена, руб, с НДС
ЛПО 2×36					
ЛПО 2×36	ЛПО	72	2500	10000	160
ЛПО 4×18	Армстронг	72	2500	10000	340
Светодиодный светильник					
«GNPL 120.2»	Светодиодн.	20	1800	> 50000	2300
«AVP 3»	Светодиодн.	30	2700	> 50000	2400



Предлагается замена светильников типа ЛПО 2×36 и ЛПО 4×18 в кабинетах и местах общего пользования на светодиодные светильники «GNPL 120.2» и «AVP 3» соответственно.

2) Экономия электроэнергии от применения энергоэффективных ламп в натуральном эквиваленте за год, составит:

$$\mathcal{E}_n = \sum_i (P_{\text{шт}} - P_{\text{эф}}) \times n \times N_{\text{ч}} \times K_c = ((0,072 - 0,020) \times 20 + (0,072 - 0,030) \times 0) \times 8760 \times 0,5 = 4,56 \text{ тыс. кВт}\cdot\text{ч}$$

где  $N_{\text{ч}}=8760$  час/г – количество часов за год

3) Экономия в денежном эквиваленте за год, составит:

$$\mathcal{E}_d = \mathcal{E}_n \times T_{3/3} = 4,56 \times 4,18 = 19,06 \text{ тыс. руб.}$$

где  $T_{3/3} = 4,18$  руб/кВт×ч (средний тариф с НДС на электроэнергию в 2015 г.)

4) Затраты на электроосветительные приборы:

$$Z = Z_o + Z_m = ((2,30 \times 20) + (2,40 \times 0)) + 9,2 = 55,2 \text{ тыс. руб.}$$

где 2,30 и 2,40 тыс. руб. – цена на светодиодные светильники «GNPL 120.2» и «AVP 3» соответственно, на 2015 год.

-  $Z_m = 9,20$  тыс.руб. – затраты на монтаж и транспортировку электроосветительных приборов (20 % от стоимости материалов).

5) Срок окупаемости:

$$C_o = \frac{Z}{\mathcal{E}_d} = 2,9 \text{ г.}$$

**Величина экономии за год и срок окупаемости при установке светодиодных светильников составит:**

$$\mathcal{E}_n = 4,56 \text{ тыс. кВт}\cdot\text{ч}$$

$$\mathcal{E}_d = 19,06 \text{ тыс. руб.}$$

$$C_o = 2,9 \text{ г.}$$

$$Z = 55,20 \text{ тыс. руб.}$$



### **Мероприятие № 3**

Очистка отопительных приборов от грязи, пыли.

#### **Основание:**

Непроизводительные потери теплоэнергии через ухудшение качества теплообмена.

#### **Технические характеристики:**

Отопительные приборы (радиаторы) в подъездах, коридорах, лестничных клетках и местах общего пользования значительно загрязнены.

#### **Расчеты:**

1) Экономия теплоэнергии при очистке отопительных приборов от грязи и пыли:

$$\mathcal{E}_n = Q_o \times K_n \times k_y = 360,01 \times 0,6 \times 0,05 = 10,80 \text{ Гкал}$$

где  $Q_o$  – расход тепловой энергии на отопление за год;

-  $K_n$  – коэффициент использования тепловой энергии отопительными приборами;

-  $k_y$  – коэффициент ухудшения свойств теплопередачи отопительного прибора.

2) Экономия теплоэнергии в денежном эквиваленте за год, составит:

$$\mathcal{E}_d = \mathcal{E}_n \times T_{3/3} = 10,80 \times 1580,00 = 17,06 \text{ тыс. руб.}$$

где  $T_{3/3} = 1580,00$  руб/Гкал (тариф с НДС на теплоэнергию в 2015 г.)

3) Мероприятие является беззатратным, так как входит в состав текущей работы эксплуатационной организации.

**Величина экономии при очистке отопительных приборов от грязи, пыли, составит за год:**

$\mathcal{E}_n = 10,80$  Гкал

$\mathcal{E}_d = 17,06$  тыс. руб.

$C_o = 0$  г.

## Мероприятие № 4

Установка термоотражающих экранов за приборами отопления в местах общего пользования.

### **Основание:**

Установка термоотражающих пленок за приборами отопления (коридоры, лестничные клетки, места общего пользования) приводит к уменьшению количества тепловой энергии передаваемой несущим стенам здания, и увеличению теплового потока в помещение.

### **Технические характеристики:**

Теплоотражатели (тепловые зеркала) для отопительных радиаторов представляют собой теплоизоляционные прокладки с отражающим слоем, устанавливаемые за отопительным радиатором на стене с помощью двустороннего скотча:

- термоотражающая пленка «Соларекс»;
- количество отопительных приборов 65 единиц.

### **Расчеты:**

1) Экономия теплоэнергии передаваемой несущим конструкциям здания:

$$\mathcal{E}_H = Q_o \times K_H \times k_y = 360,01 \times 0,3 \times 0,2 = 10,80 \text{ Гкал}$$

где  $Q_o$  – расход тепловой энергии на отопление за год;

- $K_H$  – коэффициент использования тепловой энергии отопительными приборами;
- $k_y$  – коэффициент интенсификации теплообмена.

2) Экономия теплоэнергии в денежном эквиваленте за год, составит:

$$\mathcal{E}_d = \mathcal{E}_H \times T_{T/3} = 10,80 \times 1580,00 = 17,06 \text{ тыс. руб.}$$

$$\text{где } T_{T/3} = 1580,00 \text{ руб/Гкал (тариф с НДС на теплоэнергию в 2015 г.)}$$

3) Затраты на установку пленок составят:

$$Z = Z_o + Z_M = (0,42 \times 0,28 \times 65) + 1,27 = 4,46 \text{ тыс. руб.}$$

где  $Z_o$  – стоимость термоотражающей пленки «Соларекс» ( $C_y = 0,28$  тыс.руб./м<sup>2</sup>);

- $S$  - площадь пленки на отопительный прибор – 0,42 м<sup>2</sup> (0,6×0,7);
- $Z_M$  – затраты на монтаж (40 % от стоимости оборудования).

10) Срок окупаемости:

$$C_o = \frac{Z}{\mathcal{E}_d} = 0,3 \text{ г.}$$

**Величина экономии за год и срок окупаемости при установке термоотражающих пленок, с учетом затрат на монтажные работы, составит:**

$$\mathcal{E}_H = 10,80 \text{ Гкал}$$

$$\mathcal{E}_d = 17,06 \text{ тыс. руб.}$$

$$C_o = 0,3 \text{ г.}$$

$$Z = 4,46 \text{ тыс. руб.}$$

## **Мероприятие № 5**

Установка автоматизированной системы учета и регулирования теплопотребления.

### **Основание:**

Системный учет потребленного тепла, а именно:

- ведение коммерческого и технического учета;
- автоматическое (ручное) регулирование системой теплоснабжения (РРТЭ)

согласно установленного температурного графика;

- анализ и ликвидация потерь при потреблении тепловой энергии;
- возможность мониторинга процессов;
- оперативная ликвидация аварийных ситуаций и несанкционированных водоразборов.

### **Технические характеристики:**

Для автоматизации учета и регулирования потребления тепла необходимо следующее оборудование:

- датчики температуры (воздуха наружного, внутреннего и воды в трубопроводах);
- расходомеры воды;
- регуляторы расхода тепловой энергии КР-1;
- микропроцессорная система РРТЭ;
- тепловычислитель;
- контроллеры;
- передающие и принимающие модемы;
- компьютер (диспетчерский пункт в энергоснабжающей организации).

Микропроцессорная система регулирования РРТЭ-1 предназначена для регулирования температуры путём изменения расхода тепловой энергии теплоносителя в отопительных системах зданий с учётом температуры наружного воздуха и временных факторов, в зависимости от времени суток и дня недели.

В основу принципа работы положено вычисление нормируемых температур потоков теплоносителя по комплексу параметров: температур наружного воздуха, воздуха внутри помещения, температур потока теплоносителя и по управлению расходом теплоносителя. РТ предназначен для установки в закрытых помещениях с температурой от 5 до 45 °С с относительной влажностью 95% при температуре 35 °С.

На рисунке приведена принципиальная схема системы учета и регулирования теплопотреблением.

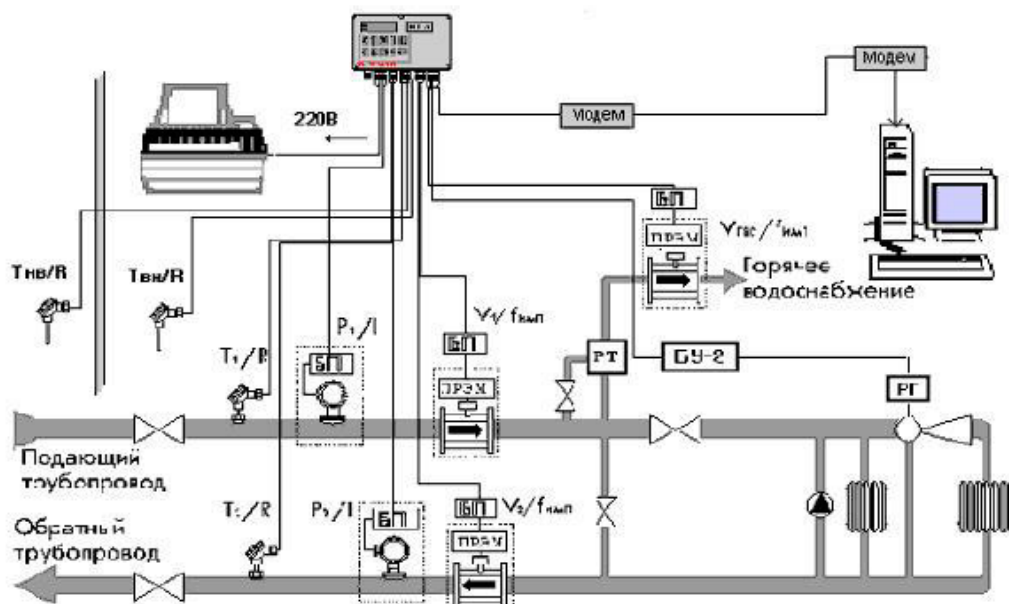


Рис. Функциональная схема системы учета и регулирования теплопотребления

Таблица

Наименование параметра	Характеристика
Число контуров регулирования	1 или 2
Число релейных выходов	до 6
Параметры релейных выходов	220В, 50Гц, 4А
Число дискретных входов	6
Параметры дискретных входов	«сухой контакт»
Число подключаемых регулирующих задвижек	1 или 2
Число подключаемых циркуляционных насосов	до 2
Количество подключаемых датчиков температуры	до 8
Тип датчика температуры	DS -1820
Длина линии связи с датчиком температуры	100м
Диапазон измеряемых датчиком температур	от -55 до +125 °С
Исполнения конструкции датчиков температуры:	для установки снаружи здания
Число каналов «Аварийный выход»	1
Тип канала «Аварийный выход»	«открытый коллектор»
Число каналов «Аварийный вход»	1
Тип канала «Аварийный вход»	«сухой контакт»
Типы регулирования, для каждого контура в отдельности:	горячей воды
	по температурному графику
	совмещенный
	в обратном трубопроводе
Режимы работы:	ручной
	автоматический
Режимы регулирования в автоматическом режиме работы:	постоянно нормальный
	постоянно пониженный

	программный
Максимальное количество команд в программном режиме (для каждого контура в отдельности)	21
Длительность программируемого температурного графика	1 неделя
Дискретность задания времени температурного графика	1 минута
Диапазон регулирования температуры	от 5 до 65 °С
Дискретность задания температуры	1°С
Сохранение заданного режима работы при пропадании сети питания	не менее 3 лет
Питание часов реального времени	литиевая батарея 3,6 В (3 В)
Количество каналов последовательного интерфейса RS -232 (ИРПС)	1
Электропитание	сеть переменного тока 220В, 50Гц
Мощность, потребляемая электронным блоком	не более 5 Вт
Габаритные размеры электронного блока, мм	не более 220x220x100
Масса электронного блока	не более 2 кг
Габаритные размеры электронного блока РТ, мм	215*210*100
Срок службы	не менее 6 лет
Тип клапана регулирующего	КР-1
Диаметры условных проходов регулирующего органа, мм	25; 32; 40; 50; 80
Условная пропускная способность, К v , м³/ч	6,3; 10;16;25;60
Относительная нерегулируемая протечка, % от К v , не более	0,1
Присоединительные размеры фланцев регулирующего органа	ГОСТ 12815-80

### Расчеты:

1) Годовая экономия тепловой энергии при использовании системы автоматического учета и регулирования теплопотребления:

$$\mathcal{E}_н = Q_{тр} \times k_3 = ( 360,01 + 0,00 ) \times 0,1 = 36,00 \text{ Гкал}$$

где -  $Q_{тр}^{от} = 360,01$  Гкал, фактический расход тепловой энергии в 2015 г.

на отопление;

$$- Q_{тр}^{гвс} = 0,00 \text{ Гкал, фактический расход тепловой энергии в 2015 г.}$$

на горячую воду;

-  $k_3 = 0,5 \div 0,15$  - коэффициент косвенной экономии тепловой энергии за счет сокращения потерь перерасхода тепловой энергии при установке системы автоматизированного учета и регулирования теплопотребления.

2) Экономия теплоэнергии в денежном эквиваленте за год, составит:

$$\mathcal{E}_д = \mathcal{E}_н * T_{3/3} = 36,00 \times 1580,00 = 56,88 \text{ тыс. руб.}$$

где  $T_{3/3} = 1580,00$  руб/Гкал (тариф с НДС на теплоэнергию в 2015 г.)

3) Затраты на внедрение автоматизированной системы учета и регулирования потребления тепла составят:

$$Z = Z_0 + Z_M + Z_H = 320,97 \text{ тыс. руб.}$$

где  $Z_0$  – стоимость оборудования необходимого для внедрения системы:

- узел учета тепла (теплосчетчик TePocc)	159,70 тыс. руб/шт;
- микропроцессорная блок РРТЭ-1	13,42 тыс. руб/шт;
- клапан регулирующий с электроприводом КР-1	23,46 тыс. руб/шт;
- контроллер UNI-RS	7,84 тыс. руб/шт;
- передающий модем AnCom RM/D143/001	9,56 тыс. руб/шт;

ИТОГО: 213,98 тыс. руб.

-  $Z_M = 85,59$  тыс.руб. – затраты на проектирование и монтаж (40 % от стоимости оборудования).

-  $Z_H = 21,40$  тыс.руб. – затраты на наладку (10 % от стоимости оборудования).

4) Срок окупаемости:

$$C_o = \frac{Z}{\Delta} = 5,7 \text{ г.}$$

**Величина экономии за год и срок окупаемости при внедрении автоматизированной системы учета и регулирования теплопотребления, с учетом затрат на монтажные и наладочные работы, составит:**

$\Delta_H = 36,00$  Гкал

$\Delta_{\text{д}} = 56,88$  тыс. руб.

$C_o = 5,7$  г.

$Z = 320,97$  тыс. руб.

## **Мероприятие № 6**

Назначение ответственного лица, материальное поощрение и организация контроля за эффективным использованием ТЭР.

### **Основание:**

Экономия денежных средств на оплату топливных энергетических ресурсов за счет эффективного и рационального их использования.

### **Технические характеристики:**

Приказом по организации ДЕЗ назначить за рациональное и эффективное использование ТЭР ответственного лицо.

Разработать программу стимулирования персонала за экономию ТЭР.

Возложить обязанности по своевременной разработке и контролю энергетических балансов на ответственного за эффективное и рациональное использование ТЭР.

На основании проведенных энергетических обследований обязанности по контролю за реализацией мероприятий возложить на ответственного за эффективное и рациональное использование ТЭР.

Примерные значения экономии ТЭР в натуральном выражении составят 3-7% (среднее значение 5%)

### **Расчеты:**

1) Экономия электрической энергии от реализации организационных мероприятий за год составит в натуральном эквиваленте:

$$\mathcal{E}_{н1} = Q \times 0,05 = 57,91 \times 0,05 = 2,89 \text{ тыс.кВт}\times\text{ч}$$

где Q – общий расход электрической энергии в 2015 году

2) Экономия тепловой энергии от реализации организационных мероприятий за год составит в натуральном эквиваленте:

$$\mathcal{E}_{н2} = Q \times 0,05 = 360,01 \times 0,05 = 18,005 \text{ Гкал}$$

где Q – общий расход тепловой энергии в 2015 году

3) Экономия воды от реализации организационных мероприятий за год составит в натуральном эквиваленте:

$$\mathcal{E}_{н3} = Q \times 0,05 = 2,403 \times 0,05 = 0,12 \text{ тыс.куб.м}$$

4) Экономия от реализации мероприятий за год составит в денежном эквиваленте:

$\mathcal{E}_д = \mathcal{E}_{н1} \times T_1 + \mathcal{E}_{н2} \times T_2 + \mathcal{E}_{н3} \times T_3 = 2,9 \times 4,1795 + 18,005 \times 1580,0 + 0,12 \times 26,1 = 37,659$  тыс.руб.

**Назначение ответственного лица, материальное поощрение и организация контроля за эффективным использованием ТЭР.**

$$\mathcal{E}_{н2} = 2,9 \text{ тыс.кВт}\times\text{ч}$$

$$\mathcal{E}_{н2} = 18,005 \text{ Гкал}$$

$$\mathcal{E}_{н3} = 0,12 \text{ тыс.куб.м}$$

$$\mathcal{E}_д = 37,659 \text{ тыс.руб.}$$



## 20. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) СНиП 2.04.01-85\*. Внутренний водопровод и канализация зданий;
- 2) СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование;
- 3) СНиП 41-03-2003. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов;
- 4) СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные;
- 5) СНиП II-3-79\*. Строительная теплотехника;
- 6) СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология;
- 7) СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий;
- 8) СП 23-101-2004. Проектирования тепловой защиты зданий;
- 9) СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение;
- 10) ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях;
- 11) МГСН 2.01-99. Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепло-водо-электроснабжению;
- 12) СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» (одобрен и рекомендован к применению постановлением Госстроя РФ от 26 ноября 2003 г. N 194);
- 13) МДК 4-03.2001. Методика определения нормативных значений показателей функционирования водяных тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения / Госстрой России.- М., 2001;
- 14) Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий / Комитет РФ по муниципальному хозяйству.-Изд.4-е переработанное, М.: СНИИ АКХ, 2002;
- 15) РД 34.09.255-97. Руководящий документ. Методические указания. Определение тепловых потерь в водяных тепловых сетях.-М.: СПО ОРГРЭС, 1998.-28 с;
- 16) Наладка и эксплуатация тепловых сетей: Справочник / В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж.-М.: Стройиздат, 1988.-432 с;
- 17) АВОК-8-2007. Руководство по расчету теплотребления эксплуатируемых жилых зданий;
- 18) ГОСТ 30732-2001 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке. Технические условия.
- 19) Рекомендации по применению средств автоматического регулирования систем отопления и водоснабжения эксплуатируемых жилых зданий. М.: АКХ им. К.Д. Панфилова, 1988;
- 20) МДС 13-7.2000 Рекомендации по первоочередным малозатратным мероприятиям, обеспечивающим энергоресурсосбережение в ЖКХ города.
- 21). Энергосбережение. Методическое пособие для работников энергонадзора и энергослужб предприятий. Панфилов А.И., Корытов Г.П. Воронеж: ИПФ «Воронеж».
- 22). М.И. Сканава. Сборник задач по математике для поступающих в вузы. Москва: Изд. ОНИКС, 2009 г.
- 23). РД 34.09.254 (И 34-70-028-86). Инструкция по снижению технологического расхода электрической энергии на передачу по электрическим сетям энергосистем и энергообъединений
- 24). РД 34.09.253 (и 34-70-030-87) Инструкция по расчету и анализу технологического расхода электрической энергии на передачу по электрическим сетям энергосистем и энергообъединений.
- 25). ГОСТ 14209-85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки.
- 26). РД 34.46.501. Инструкция по эксплуатации трансформаторов.
- 27). ГОСТ 11677-85. Трансформаторы силовые. Общие технические условия.
- 28). Электротехнический справочник. В 3-х т. Т.2 Электротехнические устройства / Под общей ред. профес. МЭИ В.Г. Герасимова. Изд-во Энергоиздат, 1981 г.
- 29). Электрооборудование промышленных предприятий и установок. Дипломное проектирование. Н.А. Гурин, Г.И. Янукович. Мн.: Выш. Шк., 1990 г.

30). Инструктивные материалы Главэнергонадзора / Минэнерго СССР.- М.: Энергоатомиздат, 1986 г.

31). Приказ Минпромэнерго №49 от 22.02.07 «Порядок расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии, применяемых для определения обязательств сторон в договорах об оказании услуг по передаче электрической энергии (договоры энергоснабжения)».

32). Учет и регулирование теплопотребления / В.И. Лачков, В.К. Недзвецкий/ Электронный журнал ЭСК «Экологические системы» №5, февраль 2005г.

33). Бушуев В.В., Громов Б.Н., Доброхотов В.И. и др. "Научно-технические и организационно-экономические проблемы внедрения энергосберегающих технологий", Москва, "Теплоэнергетика" №11, 1997г.

34). Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок /Утверждена Приказом Минэнерго РФ от 24.03.2003 г.

35). ТСН 23-2000-АсО Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий / Территориальные строительные нормы.-Главное управление архитектуры и градостроительства Администрации Астраханской области, 2000

36). СО 153-34.20.523-2003 Методические указания по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии Ч. I. II. III. IV. М.:

37). Методика по определению нормативных эксплуатационных технологических затрат и потерь теплоносителей и тепловой энергии / Постановление ФЭК РФ от 31 июля 2002 г. N 49-э/8

38). МДК 1-01.2002. Методические указания по проведению энергоресурсаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве

39). Методические рекомендации к определению эффективности технических мероприятий по экономии тепловой энергии. Изд.: Энергосбыт «Челябэнерго», г. Курган, 1980 г.

40). Приказ Министерства промышленности и энергетики РФ от 4 октября 2005 г. N 265 "Об организации в Министерстве промышленности и энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии".

41) СН 357-77 «Инструкции по проектированию силового и осветительного электрооборудования промышленных предприятий».

42) РД 34.09.155-93 Методические указания по составлению и содержанию энергетических характеристик оборудования тепловых электростанций.