

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«МСБ»

ОГРН 1107847144074  
ИНН 7814467781 КПП 784201001

191144, г. Санкт-Петербург, ул. Новгородская, д. 14, лит. А  
рас.счет 40702 810 4 9033 000213 в ПАО «БАНК «САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»  
кор.счет 30101 810 9 0000 0000790 БИК 044030790

№ СРО-П-179-12122012

СРО

14192.012.2024-ИОС4

обозначение тома

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

«Модернизация объекта «Здание водоочистных сооружений» в с.Панаевск»

наименование проектируемого предприятия

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах  
инженерно-технического обеспечения.

Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые  
сети.

наименование комплекта

| Изм. | № док. | Подп. | Дата |
|------|--------|-------|------|
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |

Санкт-Петербург  
2025 год

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«МСБ»**

**ОГРН 1107847144074  
ИНН 7814467781 КПП 784201001**

**191144, г. Санкт-Петербург, ул. Новгородская, д. 14, лит. А  
рас.счет 40702 810 4 9033 000213 в ПАО «БАНК «САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»  
кор.счет 30101 810 9 0000 0000790 БИК 044030790**

№ СРО-П-179-12122012

СРО

14192.012.2024-ИОС4

обозначение тома

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

«Модернизация объекта «Здание водоочистных сооружений» в с.Панаевск»

наименование проектируемого предприятия

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах  
инженерно-технического обеспечения.**

**Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые  
сети.**

наименование комплекта

Генеральный директор

А.Ю. Кирдис

Главный инженер проекта

С.А. Усвятцев

Санкт-Петербург  
2025 год

Проектная документация разработана в соответствии с Градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требованиями по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий и соблюдением технических условий.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологическим, санитарно-гигиеническим, противопожарным и другим нормам, действующим на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

Усвяцев С.А.

|           |                |          |             |       |           |        |                       |  |  |      |        |
|-----------|----------------|----------|-------------|-------|-----------|--------|-----------------------|--|--|------|--------|
| Инв.№     | Подпись и дата |          | Взам. инв № |       |           |        |                       |  |  |      |        |
|           |                |          |             |       |           |        |                       |  |  |      |        |
|           |                |          |             |       |           |        | 14.192.012.2024-ИОС4  |  |  |      |        |
|           |                |          |             |       |           |        |                       |  |  |      |        |
|           | Изм.           | Кол.уч   | Лист        | Ндок  | Подпись   | Дата   | Пояснительная записка |  |  |      |        |
|           | Разработал     | Токарев  |             |       | 04.25     | Стадия |                       |  |  | Лист | Листов |
|           | Проверил       | Усвьяцев |             |       | 04.25     |        |                       |  |  |      |        |
|           |                |          |             |       |           |        |                       |  |  |      |        |
| Н. контр. | Шамова         |          |             | 04.25 |           |        |                       |  |  |      |        |
| ГИП       | Усвьяцев       |          |             | 04.25 | ООО "МСБ" |        |                       |  |  |      |        |

## Содержание ПЗ

|  |    |
|--|----|
| Содержание ПЗ.....   | 2  |
| 1. Общая часть.....  | 4  |
| 1.1. Информация об объекте, основание для разработки проекта.....  | 4  |
| 1.2. Нормативные документы.....  | 4  |
| 2. (а) Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного и внутреннего воздуха.....   | 5  |
| 2.1. Параметры наружного воздуха.....  | 5  |
| 2.2. Параметры внутреннего воздуха.....  | 5  |
| 3. (б) Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требованиях к надежности и качеству теплоносителей.....   | 6  |
| (в) Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства.....                          | 6  |
| 4. (г) Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.....   | 6  |
| 5. (д) Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений.....  | 6  |
| 5.1. Описание технических решений систем отопления и теплоснабжения систем вентиляции.....   | 6  |
| 5.2. Описание технических решений систем общеобменной вентиляции.....  | 6  |
| 5.3. Описание технических решений систем противодымной защиты.....   | 6  |
| 5.4. Оборудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.....  | 7  |
| 5.5. Мероприятия по пожаробезопасности.....  | 7  |
| 5.6. Мероприятия по снижению шума.....   | 7  |
| 6. (д_1) Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях.....   | 7  |
| 7. (е) Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды.....   | 8  |
| 8. (е_1) Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.....  | 8  |
| 9. (ж) Сведения о потребности в паре.....  | 8  |
| 10. (з) Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов.....   | 8  |
| 10.1. Обоснование оптимальности размещение отопительного оборудования.....   | 8  |
| 10.2. Характеристика материалов для изготовления воздуховодов.....   | 8  |
| 11. (и) Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем – для объектов производственного назначения.....   | 9  |
| 12. (к) Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях.....  | 9  |
| 13. (л) Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.....   | 9  |
| 14. (м) характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества, и сведения о проектных решениях по обеспечению нормативных требований к качеству воздуха рабочей зоны и параметрам микроклимата – для объектов производственного назначения..... | 9  |
| 15. (н) обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли – для объектов производственного назначения.....   | 9  |
| 16. (о) Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации.....   | 10 |

|        |                |              |                      |         |      |        |         |      |      |
|--------|----------------|--------------|----------------------|---------|------|--------|---------|------|------|
| Инв. № | Подпись и дата | Взам. инв. № |                      |         |      |        |         |      | Лист |
|        |                |              | 14.192.012.2024-ИОС4 |         |      |        |         |      | 2    |
|        |                |              | Изм.                 | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |      |

- 16.1. (о\_1) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование..... 10
- 16.2. (о\_2) Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы..... 10
- 16.3. (о\_3) Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства..... 10
- 16.4. (о\_4) Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)..... 10
- 16.5. (о\_5) Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей..... 10
- 16.6. (о\_6) Спецификацию предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристики..... 10

|                |      |        |      |        |         |      |      |                      |   |
|----------------|------|--------|------|--------|---------|------|------|----------------------|---|
| Инв.№          |      |        |      |        |         |      | Лист |                      |   |
|                |      |        |      |        |         |      |      | 14 192.012.2024-ИОС4 | 3 |
|                |      |        |      |        |         |      |      |                      |   |
| Подпись и дата |      |        |      |        |         |      |      |                      |   |
| Взам.инв №     |      |        |      |        |         |      |      |                      |   |
|                | Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |      |                      |   |

## 1. Общая часть

### 1.1. Информация об объекте, основание для разработки проекта

Настоящий проект разработан на основании:

- технического задания Заказчика на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей;
- технологических заданий.

Объект расположен по адресу: г. с.Панаевск.

Уровень ответственности здания: см. АР;

Степень огнестойкости здания: см. АР;

Класс функциональной пожарной опасности здания: см. АР;

Класс конструктивной пожарной опасности здания: см. АР;

Класс пожарной опасности наружных стен с внешней стороны – см. АР;

Класс сооружения по ГОСТ 27751-2014 – см. АР;

Проектируемое здание одноэтажное, в плане прямоугольной формы. Размеры здания в строительных осях 1/3 – 4,8 м, в строительных осях А/Б – 7 м. Конструктивный тип здания – сэндвич-панели.

Режим работы – круглогодично.

### 1.2. Нормативные документы

Проект выполнен в соответствии со следующими нормативными документами:

- Постановление правительства РФ от 16 февраля 2008 года N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» с изменениями на 6 мая 2023 года;
- ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- Постановление Правительства РФ №1479 от 16.09.2020 Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изм. на 21 мая 2021г.);
- Федеральный закон N 123-ФЗ от 22.07.2008 (ред. от 14.07.2022) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» (с изм.1,2 от 12.03.2020г.);
- СП 4.4.13330 2011 «Административные и бытовые здания» (с изменениями от 01.01.2021г.);
- СП 50.13330.2012. «Тепловая защита зданий» Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003;
- СП 51.13330.2011. «Защита от шума». Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003;
- СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003»;
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» с изменением N1;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- ГОСТ Р 21.1101.2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- СТО НП «АВОК» 1.05-2006 «Условные графические обозначения в проектах отопления,

|       |                |            |   |         |      |      |  |  |
|-------|----------------|------------|---|---------|------|------|--|--|
| Инв.№ | Подпись и дата | Взам.инв № | <ul style="list-style-type: none"><li>СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» (с изменениями от 01.01.2021г.);</li><li>СП 50.13330.2012. «Тепловая защита зданий» Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003;</li><li>СП 51.13330.2011. «Защита от шума». Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003;</li><li>СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003»;</li><li>СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» с изменением N1;</li><li>ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;</li><li>ГОСТ Р 21.1101.2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;</li><li>СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;</li><li>СТО НП «АВОК» 1.05-2006 «Условные графические обозначения в проектах отопления,</li></ul> |         |      |      |  |  |
|       |                |            | 14.192.012.2024-ИОС4  |         |      |      |  |  |
| Изм.  | Кол.уч         | Лист       | № док.  | Подпись | Дата | Лист |  |  |
|       |                |            |   |         |      | 4    |  |  |

вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения».

2. (а) Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного и внутреннего воздуха

2.1. Параметры наружного воздуха:

Для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования приняты следующие параметры наружного воздуха в соответствии СП 131.13330.2020 и Техническим заданием на проектирование:

Расчётные параметры наружного воздуха

|  | Наименование расчетного параметра | Теплый период | Холодный период |
|--|-----------------------------------|---------------|-----------------|
| Параметр А   | Температура, °C                   | 17            | -32             |
|  | Энтальпия, кДж/кг                 | -             | -               |
| Параметр Б   | Температура, °C                   | 21            | -43             |
|  | Энтальпия, кДж/кг                 | -             | -               |
| Средняя температура Отопительного периода, °C              |                                   | -             | -11,3           |
| Продолжительность отопительного периода, сутки             |                                   | -             | 284             |
| Средняя скорость ветра, м/сек                              |                                   | 3             | 3               |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч, % |                                   | 61            | 80              |
| Расчетное барометрическое Давление, гПа                    |                                   | 1010          | 1010            |

2.2. Параметры внутреннего воздуха:

Параметры внутреннего воздуха приняты в соответствии с требованиями нормативных документов и задания на проектирование:

Расчётные параметры внутреннего воздуха

| Наименование помещений | Наименование параметра     | Теплый период | Холодный период |
|------------------------|----------------------------|---------------|-----------------|
| Помещение водоочистки  | Температура, °C            | -             | 16              |
|                        | Относительная влажность %  | Н/Н           | Н/Н             |
|                        | Подвижность воздуха, м/сек | Н/Н           | Н/Н             |

Инв.№

Подпись и дата

Взам.инв №

|                      |        |      |        |         |      |
|----------------------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм.                 | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|                      |        |      |        |         |      |
| 14 192.012.2024-ИОС4 |        |      |        |         |      |

3. (б) Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требованиях к надежности и качеству теплоносителей

Источником теплоснабжения являются котельная. Параметры теплоносителя в холодный период отопление – 90/65°C. Источник теплоснабжения системы вентиляции– электрическая энергия.

(в) Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства

Разделом не предусматривается.

4. (г) Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод

Воздействие грунтовых вод не предусматривается.

5. (д) Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений

5.1. Описание технических решений систем отопления и теплоснабжения систем вентиляции

Проектом предусмотрены следующие системы отопления:

С01 – Система отопления помещения водоочистки (температурный режим 90/65°C).

Отопительные приборы – алюминиевые секционные.

Система С01 является двухтрубной. Трубопровод полипропиленовый.

Магистральные трубопроводы от границы проекта прокладываются над полом.

5.2. Описание технических решений систем общеобменной вентиляции

По заданию в помещении водоочистки предусматривается 6 кратный воздухообмен. Приточно-вытяжная установка предусматривается с пластинчатым рекуператором, системы управления и автоматизации входит в комплект.

Размещение оборудования предусмотрено под потолком помещения.

Забор наружного воздуха предусмотрен через наружную решётку на фасаде здания, высота низа заборной решетки более 2.0 метров от уровня земли. Выброс отработанного воздуха осуществляется на 1.0 метр выше кровли.

Полученные воздухообмены по помещениям представлены в таблице воздухообменов (см. Приложение 3).

Все сведения о количестве, обслуживаемых помещениях, составе и характеристиках вентиляционных систем приведены в характеристике вентиляционного оборудования (см. Приложение 4).

5.3. Описание технических решений систем противодымной защиты

Разделом не предусматривается.

|       |                |            |      |        |      |        |         |      |                      |  |      |
|-------|----------------|------------|------|--------|------|--------|---------|------|----------------------|--|------|
| Инв.№ | Подпись и дата | Взам.инв № |      |        |      |        |         |      | 14.192.012.2024–ИОС4 |  | Лист |
|       |                |            |      |        |      |        |         |      |                      |  | 6    |
|       |                |            | Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |                      |  |      |





7. (е) Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды

| Наименование здания (сооружения), помещения | Объем, м³ | Периоды года при t <sub>н</sub> , °С | Расход тепла, кВт |               |        |       | Расход холода, кВт | Устан. мощн. эл. двигателей, кВт |
|---|-----------|--------------------------------------|-------------------|---------------|--------|-------|--------------------|----------------------------------|
|   |           |                                      | на отопление      | на вентиляцию | на ГВС | общий |                    |                                  |
| Здание водоочистных сооружений              | 863,9     | -43                                  | 3,12              | 5,5*          | -      | -     | -                  | 4,96                             |
|   |           | +21                                  | -                 | -             | -      | -     | -                  | 4,96                             |

\* – эл. нагреватель.

8. (е\_1) Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов  
Приборы учета используемой тепловой энергии не предусматривается.

9. (ж) Сведения о потребности в паре  
Потребность в паре на объекте отсутствует.

10. (з) Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов

10.1. Обоснование оптимальности размещение отопительного оборудования  
Отопительные приборы размещаются у наружных стен.

10.2. Характеристика материалов для изготовления воздуховодов  
На объекте применяются воздуховоды прямоугольного сечения на фланцевых соединениях и круглого сечения спирального типа на ниппельном соединении. Воздуховоды, прокладываемые в противопожарной изоляции, должны быть выполнены плотными класса герметичности «В» толщиной листовой стали не менее 0,8 мм. Воздуховоды внутри помещений, не подлежащие покрытию изоляцией должны быть выполнены класса герметичности В в соответствии с

|       |                |            |                      |        |      |        |         |      |      |
|-------|----------------|------------|----------------------|--------|------|--------|---------|------|------|
| Инв.№ | Подпись и дата | Взам.инв № |                      |        |      |        |         |      | Лист |
|       |                |            | 14 192.012.2024-ИОС4 |        |      |        |         |      | 8    |
|       |                |            | Изм.                 | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |      |

требованиями СП 60.13330.2020.

На ответвлениях сетей воздуховодов устанавливаются дроссель клапаны для регулировки системы.

В соответствии с действующими нормами воздуховоды имеют расчетную толщину противопожарной и тепловой изоляции для предотвращения образования конденсата. В проекте в качестве тепловой изоляции применяется изоляция типа ROCKWOOL.

Производители изоляции уточняются на стадии рабочего проектирования с соблюдением требований пожарной безопасности не ниже указанных на принципиальных схемах стадии П.

11. (и) Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем – для объектов производственного назначения

Разделом не предусматривается.

12. (к) Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях

Разделом не предусматривается.

13. (л) Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Всё вентиляционное оборудование оборудуется системами автоматического регулирования, дистанционного управления и системами автоматического отключения при возникновении пожара. Предусматривается защита от статического электричества оборудования и воздуховодов вентиляционных систем (защита разрабатывается в разделе ЭМ).

Управляющие блоки систем вентиляции обеспечивают высокую стабильность и безопасность работы оборудования.

Управляющие блоки поддерживают следующие функции:

- ручной пуск и остановка с управляющего блока;
- автоматический пуск и остановка посредством программы включения;
- контроль степени загрязненности воздушных фильтров;
- защиту электронагревателей от перегрева;
- управление и защита вентиляторов;
- регулирование температуры приточного воздуха в помещении при его обогреве;
- регулирование расхода воздуха вентиляционных систем, имеющих частотное регулирование.

Питание противопожарных клапанов предусматривается по первой категории надежности.

14. (м) характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества, и сведения о проектных решениях по обеспечению нормативных требований к качеству воздуха рабочей зоны и параметрам микроклимата – для объектов производственного назначения
- Разделом не предусматривается.

15. (н) обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли – для объектов

|       |                |            |   |         |      |      |  |  |
|-------|----------------|------------|---|---------|------|------|--|--|
| Инв.№ | Подпись и дата | Взам.инв № | <ul style="list-style-type: none"><li>• регулирование температуры приточного воздуха в помещении при его обогреве;</li><li>• регулирование расхода воздуха вентиляционных систем, имеющих частотное регулирование.</li></ul> <p>Питание противопожарных клапанов предусматривается по первой категории надежности.</p> <p>14. (м) характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества, и сведения о проектных решениях по обеспечению нормативных требований к качеству воздуха рабочей зоны и параметрам микроклимата – для объектов производственного назначения</p> <p>Разделом не предусматривается.</p> <p>15. (н) обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли – для объектов</p> |         |      |      |  |  |
|       |                |            | 14192.012.2024–ИОС4   |         |      |      |  |  |
| Изм.  | Кол.уч         | Лист       | № док.  | Подпись | Дата | Лист |  |  |
|       |                |            |   |         |      | 9    |  |  |

производственного назначения

Разделом не предусматривается.

16. (о) Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации

16.1. (о\_1) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

Разделом не предусматривается.

16.2. (о\_2) Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы

В проекте применяются канальные приточные установки с электрическим калорифером. Режим работы определен в разделе ТХ.

16.3. (о\_3) Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства

Разделом не предусматривается.

16.4. (о\_4) Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)

Разделом не предусматривается.

16.5. (о\_5) Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей

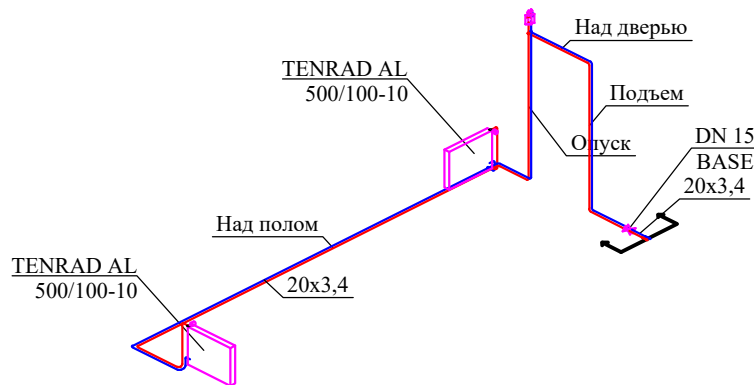
Разделом не предусматривается.

16.6. (о\_6) Спецификацию предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристики

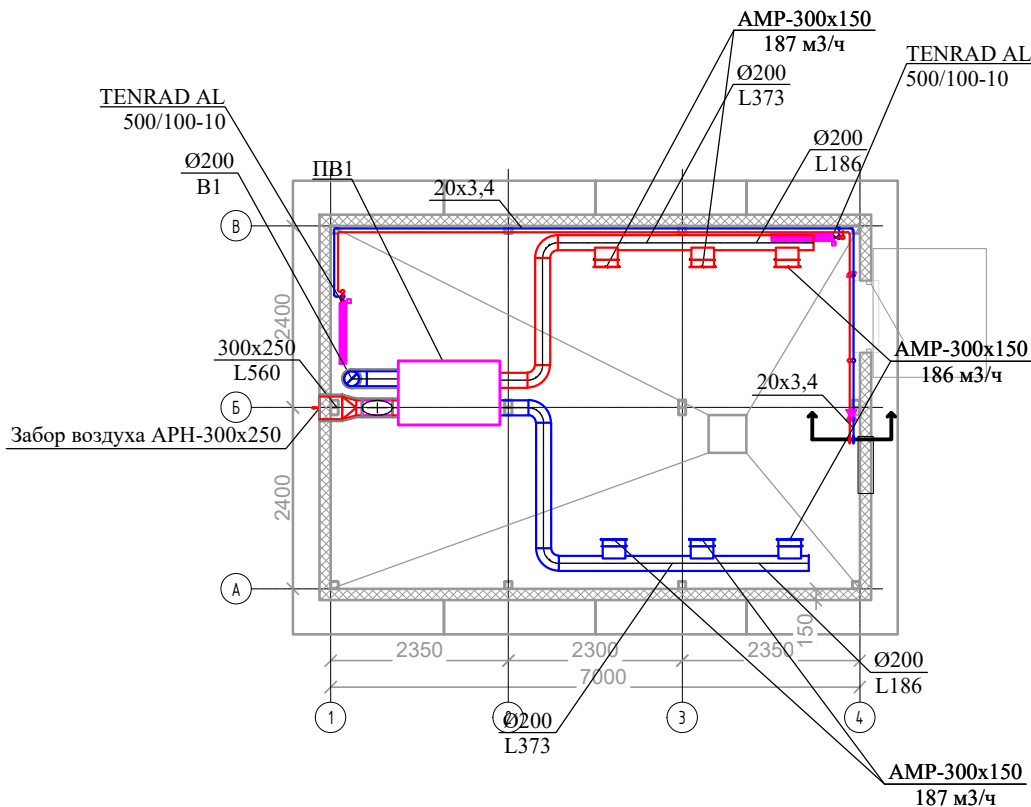
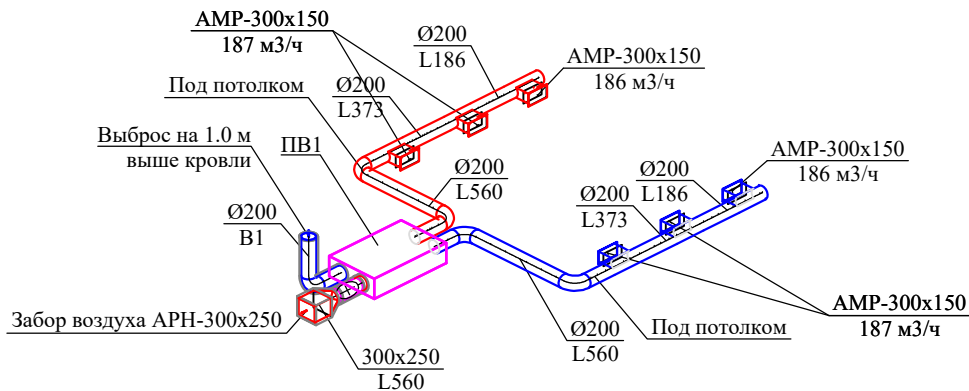
Разделом не предусматривается.

|       |                |            |  |         |      |                      |  |      |
|-------|----------------|------------|--|---------|------|----------------------|--|------|
| Инв.№ | Подпись и дата | Взам.инв № | <p>Разделом не предусматривается.</p>  |         |      |                      |  |      |
|       |                |            | <p>16.6. (о_6) Спецификацию предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристики</p> |         |      |                      |  |      |
|       |                |            | <p>Разделом не предусматривается.</p>  |         |      |                      |  |      |
|       |                |            |  |         |      |                      |  |      |
|       |                |            |  |         |      | 14.192.012.2024-ИОС4 |  | Лист |
|       |                |            |  |         |      |                      |  | 10   |
| Изм.  | Кол.уч         | Лист       | № док.   | Подпись | Дата |                      |  |      |

T1.1/T2.1



ПВ1

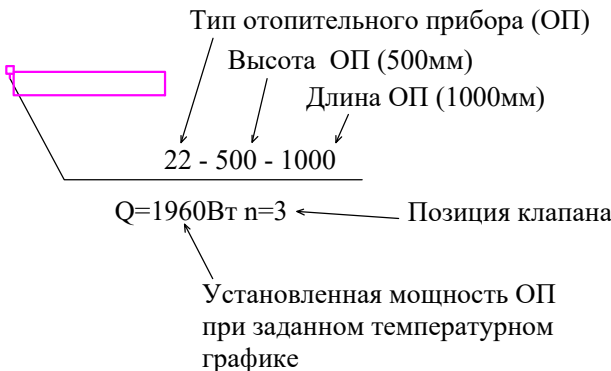


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- кран шаровый
- клапан ручной регулировки
- клапан радиаторный
- автоматический балансировочный клапан

- запорно-измерительный клапан
- автоматический воздухоотводчик

- подающий трубопровод, T1.1 (отопление)
- обратный трубопровод, T2.1 (отопление)



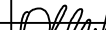



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- вытяжной воздуховод
- приточный воздуховод
- изоляция воздуховода
- регулирующая заслонка с электроприводом
- противопожарный клапан
- регулирующий клапан

14 192.012.2024-ИОС4

«Модернизация объекта «Здание вооочистных сооружений» в с. Панаевск»

|           |          |      |        |   |       |  |           |      |        |
|-----------|----------|------|--------|---|-------|--|-----------|------|--------|
|           |          |      |        |   |       | 14192.012.2024-ИОС4  |           |      |        |
|           |          |      |        |   |       | «Модернизация объекта «Здание вооочистных сооружений» в с. Панаевск»                             |           |      |        |
| Изм.      | Кол.уч   | Лист | N док. | Подп.   | Дата  | Здание водоочистных сооружений   | Стадия    | Лист | Листов |
| Разраб.   | Токарев  |      |        |  | 04.25 |  | П         | 1    | 1      |
| Проверил  | Усвьяцев |      |        |  | 04.25 |  |           |      |        |
|           |          |      |        |   |       | План 1 этажа. Отопление, вентиляция.<br>Аксонометрическая схема отопление,<br>вентиляция, М1:100 | ООО "МСБ" |      |        |
| Н. контр. | Шамова   |      |        |  | 04.25 |  |           |      |        |
| ГИП       | Усвьяцев |      |        |  | 04.25 |  |           |      |        |



Относительная влажность воздуха:  $\varphi_{\text{в}}=55\%$

Тип здания или помещения: Производственные

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{\text{в}}=16^{\circ}\text{C}$

### 3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{\text{int}}=16^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{\text{int}}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $Ro^{\text{TP}}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{mp}=a \cdot GCOП + b$$

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - производственные  $a=0.0002; b=1$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$ГСОП=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})Z_{\text{от}}$$

где  $t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$

$$t_{\text{в}}=16^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - производственные

$$t_{\text{ов}}=-11.3^{\circ}\text{C}$$

$Z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - производственные

$$Z_{\text{от}}=284 \text{ сут.}$$

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |        |      |        |       |      |                     |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | 14192.012.2024-ИОС4 | Лист |
|      |        |      |        |       |      |                     | 2    |

Тогда

$$GCOП=(16-(-11.3))284=7753.2\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_{0TP}$  ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_{0TP}=0.0002\cdot 7753.2+1=2.55\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Салехард относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

Стены и кровля выполнены из сендвич-панелей

Тогда

$$R_{0прст}=3,49\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}, R_{0пркр}=3,57\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

### Наружные двери

Требуемое общее сопротивление теплопередаче  $R_{req}$  для **наружных дверей** (кроме балконных) должно быть не менее значения  $0,6 R_{req}$  для стен зданий и сооружений, определяемого при расчетной зимней температуре наружного воздуха, равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью  $0,92$ .

$$R_{reg}=0,6\cdot(t_{int}-t_{ext})n/\Delta t_n\cdot\alpha_{int}=0,581\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

где:

- $t_{int}$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания;  $t_{int}=16\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $t_{ext}$  – расчетная зимняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ , равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью  $0,92$ ; согласно таблице 3.1 СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99"  $t_{int} = -43\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- $n$  – коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности ограждения по отношению к наружному воздуху; согласно таблице 6 СНиП 23-02-2003 принимаю  $n=1$ ;
- $\Delta t_n$  – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной ограждающей конструкции; согласно таблице 5 СП 50.13330.2012 принимаю  $\Delta t_n=4$ ;

|              |              |              |   |       |      |                     |  |      |
|--------------|--------------|--------------|---|-------|------|---------------------|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | <p>-n – коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности ограждения по отношению к наружному воздуху; согласно таблице 6 СНиП 23-02-2003 принимаю <math>n=1</math>;</p> <p><math>-\Delta t_n</math> – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной ограждающей конструкции; согласно таблице 5 СП 50.13330.2012 принимаю <math>\Delta t_n=4</math>;</p> |       |      |                     |  |      |
|              |              |              |   |       |      |                     |  |      |
|              |              |              |   |       |      |                     |  |      |
|              |              |              |   |       |      | 14192.012.2024-ИОС4 |  | Лист |
|              |              |              |   |       |      |                     |  | 3    |
| Изм.         | Кол.уч       | Лист         | № док.  | Подп. | Дата |                     |  |      |



## Таблица теплотерь зданием. Приложение 2

| № п/п   | Наименование помещения        | Площадь, м² | Поверхность охлаждения               |                                 |              |            |             | Температура в разделяемых объемах |                       | Коэф. тепло-передачи, Вт/м²·°C | Коэф. добавочных тепло потерь, K <sub>доб</sub> | Общие потери тепла, Вт | Примечание |  |
|---|-------------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------|------------|-------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------------|---|------------------------|------------|--|
|   |                               |             | Наименование ограждающей конструкции | Размеры ограждающей конструкции |              | Кол-во, шт | Площадь, м² | t <sub>вн</sub> , °C              | t <sub>внн</sub> , °C |                                |   |                        |            |  |
|   |                               |             |                                      | a, м(ширина)                    | b, м(высота) |            |             |                                   |                       |                                |   |                        |            |  |
| 1   | 2                             | 3           | 5                                    | 6                               | 7            | 8          | 9           | 10                                | 11                    | 12                             | 13  | 14                     | 15         |  |
| План 1 эт.                                      |                               |             |                                      |                                 |              |            |             |                                   |                       |                                |   |                        |            |  |
| 1   | Помещение очистных сооружений | 31,1        | Наружная стена, тип 1                | 5,10                            | 3,00         | 1          | 13,20       | -43                               | 16                    | 0,287                          | 1,05  | 234                    |            |  |
| Дверь одинарная                                 |                               |             | 1,00                                 | 2,10                            | 1            | 2,10       | -43         | 16                                | 1,721                 | 1,05                           | 224   |                        |            |  |
| Наружная стена, тип 1                           |                               |             | 5,10                                 | 3,00                            | 1            | 15,30      | -43         | 16                                | 0,287                 | 1,05                           | 272   |                        |            |  |
| Наружная стена, тип 1                           |                               |             | 6,80                                 | 3,00                            | 1            | 20,40      | -43         | 16                                | 0,287                 | 1,05                           | 362   |                        |            |  |
| Наружная стена, тип 1                           |                               |             | 6,80                                 | 3,00                            | 1            | 20,40      | -43         | 16                                | 0,287                 | 1,05                           | 362   |                        |            |  |
| Кровля  |                               |             | -                                    | -                               | -            | 31,10      | -43         | 16                                | 0,280                 | 1,00                           | 514   |                        |            |  |
| Под 1 зона (уг.)                                |                               |             | -                                    | -                               | 1            | 47,1       | -43         | 16                                | 0,196                 | 1,00                           | 545   |                        |            |  |
| Добавочные потери тепла на инфильтрацию воздуха |                               |             |                                      |                                 |              |            |             |                                   |                       |                                | 1,2   |                        |            |  |
| Итого с коэффициентом инфильтрации              |                               |             |                                      |                                 |              |            |             |                                   |                       |                                | 3120  |                        |            |  |
| Итого, Вт                                       |                               |             |                                      |                                 |              |            |             |                                   |                       |                                |   |                        | 3120       |  |
| Итого по зданию, Г кал/ч                        |                               |             |                                      |                                 |              |            |             |                                   |                       |                                |   |                        | 0,00268    |  |

| ТАБЛИЦА ВОЗДУХООБМЕНОВ. Приложение 3 |                               |                        |                |                |                    |           |                 |        |                               |                     |                     |       |                                |         |      |       |                    |         |        | 19         |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------------------|-----------|-----------------|--------|-------------------------------|---------------------|---------------------|-------|--------------------------------|---------|------|-------|--------------------|---------|--------|------------|
| № п/п                                | Наименование помещения        | Площадь помеще-ния, м² | Высота пом., м | Объем пом., м³ | Число человек/мест | Кат. пом. | Треб. кратность |        | Объем вытяжного воздуха, м³/ч |                     |                     |       | Объем приточного воздуха, м³/ч |         |      |       | Обозначение систем |         |        | Примечание |
|                                      |                               |                        |                |                |                    |           | Вытяжка         | Приток | Местн. отсосы                 | Общеобмен-ная, мех. | Общеобмен-ная, ест. | Всего | Механ.                         | Рецирк. | Ест. | Всего | Местн. отсосы      | Вытяжка | Приток |            |
| 1                                    | 2                             | 3                      | 4              | 5              | 6                  | 7         | 8               | 9      | 10                            | 11                  | 12                  | 13    | 14                             | 15      | 16   | 17    | 18                 | 19      | 20     | 21         |
| План 1 эт.                           |                               |                        |                |                |                    |           |                 |        |                               |                     |                     |       |                                |         |      |       |                    |         |        |            |
|                                      | Помещение очистных сооружений | 31,10                  | 3,00           | 93,30          |                    | Д         | 6,0             | 6,0    |                               | 560                 |                     | 560   | 560                            |         |      | 560   |                    | В1      | П1     |            |
| Итого по 1 этажу                     |                               | 31,1                   |                | 93,3           |                    |           |                 |        | 750                           | 560                 | 0                   | 560   | 560                            | 0       | 0    | 560   |                    |         |        | 0          |

| ХАРАКТЕРИСТИКА ОТОПИТЕЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ. Приложение 4 |             |   |  |  |         |       |           |                                   |        |                    |                  |    |                   |     |            | 20     |
|--|-------------|---|--|--|---------|-------|-----------|-----------------------------------|--------|--------------------|------------------|----|-------------------|-----|------------|--------|
| Обозначение системы  | Кол. систем | Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования) | Тип установки, агрегата                        | Вентилятор                                 |         |       |           | Электродвига-тель                 |        | Воздухонагреватель |                  |    | Фильтр            |     | Примечание |        |
|  |             |   |  | Тип, исполне-ние по взрыво-защите          | L, м³/ч | Р, Па | п, об/мин | Тип, исполне-ние по взрыво-защите | N, кВт | Тип                | Т-ра нагрева, °С |    | Расход тепла, кВт | Тип |            | DP, Па |
|  |             |   |  |  |         |       |           |                                   |        |                    | от               | до |                   |     |            |        |
| 1  | 2           | 3   | 4  | 5  | 6       | 7     | 8         | 9                                 | 10     | 12                 | 13               | 14 | 15                | 16  | 17         | 18     |
| Общеобменная вентиляция  |             |   |  |  |         |       |           |                                   |        |                    |                  |    |                   |     |            |        |
| П1   | 1           | Помещение очистных сооружений   | Приточно-вытяжная с пластинчатым рекуператором | Node1- 800(25m)/ RP,VEC(B250),E4.5 Compact | 560     |       |           | встр.                             | 4,96   | электр. E5.5-250   | -7               | 16 | 5,50              | G4  |            | 380В   |
| В1   |             |   |  |  | 560     |       |           | встр.                             |        | Пласт. Рек.        | -43              | -7 | 6,75              | G4  |            | 380В   |

| №<br>п/п   |              | Наименование показателей                   |                       | Данные по проекту          |     | №<br>п/п | Наименование показателей           |          | Данные по проекту |       | 21      |  |                                |           |        |      |        |
|--|--------------|--|-----------------------|----------------------------|-----|----------|------------------------------------|----------|-------------------|-------|---------|--|--------------------------------|-----------|--------|------|--------|
| 1  |              | Назначение здания                          |                       | Помещение водоочистки      |     | 23       | Способ воздухоудаления             |          | Краны маевского   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 2  |              | Число этажей                               |                       | 1                          |     | 24       | Прокладка стояков                  |          | Открытая          |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 3  |              | Отапливаемый объем здания, м³              |                       | 93,3                       |     | 25       | Прокладка разводящих трубопроводов |          | Над полом         |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 4  |              | Общая (полезная) площадь, м²               |                       | 31,1                       |     | 26       | Изоляция труб                      |          | -                 |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 5  |              | Общая жилая площадь, м²                    |                       | -                          |     | 27       | Общая мощность приборов, кВт       |          | 4                 |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 6  |              | Статическая высота системы, м              |                       | 1                          |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 7  |              | Расчетная температура, °C                  | наружная              |                            | -43 |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 8  |              |  | средняя внутри здания |                            | 16  |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 9  |              |  | воды в системе        | подающей                   |     |          |                                    |          |                   |       |         | 90   |                                |           |        |      |        |
| 10   |              |  |                       | обратной                   |     |          |                                    |          |                   |       |         | 65   |                                |           |        |      |        |
| 11   |              | Расчетные потери тепла зданием, ккал/ч     |                       | 2680                       |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 12   |              | Потери тепла трубами, ккал/ч               |                       | -                          |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 13   |              | Полная тепловая нагрузка системы, ккал/ч   |                       | 2680                       |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 14   |              | Уд. расход тепла, ккал/м²ч                 |                       | 86,2                       |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 15   |              | Уд. тепловая характеристика, ккал/ч м³°C   |                       | 0,49                       |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 16   |              | Расчетный расход воды в системе, т/ч       |                       | 0,107                      |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 17   |              | Тип системы                                |                       | Двухтрубная горизонтальная |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 18   |              | Тип нагревательных приборов                |                       | Секционные алюминиевые     |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 19   |              | Допустимое раб. давление приборов, кгс/см² |                       | 10                         |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 20   |              | Емкость системы, л                         |                       | 12                         |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 21   |              | Потери давление в системе, м.вод.ст.       |                       | 1                          |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| 22   | Тип арматуры | регулирующей у приборов                    |                       | TR-N                       |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
|  |              | запорной у стояков/веток                   |                       | Шаровый кран               |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
| Примечания 1. Для жилых зданий указывается общая площадь, для общественных – полезная площадь. |              |  |                       |                            |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
|  |              |  |                       |                            |     |          |                                    |          |                   |       |         | «Модернизация объекта «Здание вооочистных сооружений» в с. Панаевск» |                                |           |        |      |        |
|  |              |  |                       |                            |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
|  |              |  |                       |                            |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |
|  |              |  |                       |                            |     |          | Изм.                               | Кол.     | Лист              | № док | Подпись | Дата   | Здание водоочистных сооружений |           | Стадия | Лист | Листов |
|  |              |  |                       |                            |     |          | Разработал                         | Токарев  |                   |       | 04.25   | П  |                                |           | 1      | 1    |        |
|  |              |  |                       |                            |     |          | Проверил                           | Усвятцев |                   |       | 04.25   |  |                                |           |        |      |        |
|  |              |  |                       |                            |     |          |                                    |          |                   |       |         | Паспорт системы отопления  |                                | ООО "МСБ" |        |      |        |
|  |              |  |                       |                            |     |          | Н.контр.                           | Шамова   |                   |       | 04.25   |  |                                |           |        |      |        |
|  |              |  |                       |                            |     |          | ГИП                                | Усвятцев |                   |       | 04.25   |  |                                |           |        |      |        |
|  |              |  |                       |                            |     |          |                                    |          |                   |       |         |  |                                |           |        |      |        |

| №<br>п/п | Наименование и техническая характеристика  | Тип, марка,<br>обозначение документа,<br>опросного листа | Код<br>оборудования,<br>изделия,<br>материала | Завод-изготовитель | Ед. изм. | Кол-во | Масса<br>единицы,<br>кг | Примечание         |
|----------|--|--|---|--------------------|----------|--------|-------------------------|--------------------|
| 1        | 2  | 3  | 4   | 5                  | 6        | 7      | 8                       | 9                  |
|          | Система отопления Т1.1/Т1.2 (СО1)  |  |   |                    |          |        |                         |                    |
|          | Радиатор алюминиевый секционный с боковым подключением с настенными кронштейнами, краном Маевского и заглушкой «TENRAD AL» | TENRAD AL<br>500/100-10                                  |   | TENRAD             | компл.   | 2      |                         |                    |
|          | Клапан запорный (прямой) 1/2" (на подводках)   | VALTEC BASE  | VT.217.N.04                                   | Valtec             | шт       | 2      |                         |                    |
|          | Клапан терморегулирующий (прямой) 1/2"   | TR-N   |   | Ридан              | шт       | 2      |                         |                    |
|          | Арматура, трубопроводы, изоляция:  |  |   |                    |          |        |                         |                    |
|          | Кран запорный (прямой)   | VALTEC BASE DN15   | VT.217.N.04                                   | Valtec             | шт       | 2      |                         |                    |
|          | Автоматический воздухоотводчик   |  | VT.502.NH.04                                  | Valtec             | шт.      | 2      |                         |                    |
|          | Отсекающий клапан  |  | VT.539.N.04                                   | Valtec             | шт.      | 2      |                         |                    |
|          | Труба полипропиленовая арм. алюминием PP-R/AL/PP-R PN25  | 20х3,4   |   | Valtec             | м        | 32     |                         | Без учета отходов  |
|          |  |  |   |                    |          |        |                         |                    |
|          | Общеобменная вентиляция  |  |   |                    |          |        |                         |                    |
|          | ПВ1  |  |   |                    |          |        |                         |                    |
|          | Приточно-вытяжная установка с рекуперацией тепла   | Node1- 800(25m)/<br>RP,VEC(B250),E4.5 Compact            |   | Naveka             | компл.   | 1      |                         |                    |
|          | Электрический калорифер  | E5.5-250   |   | Naveka             | шт       | 1      |                         |                    |
|          | Воздуховоды, ВРУ, элементы систем  |  |   |                    |          |        |                         |                    |
|          | Воздуховод из оцинкованной стали класса "В" δ=0,5мм  | ГОСТ 14918-2020  |   |                    |          |        |                         |                    |
|          | 300х150  |  |   |                    | м        | 0,5    |                         | 0,488 м2           |
|          | 200  |  |   |                    | м        | 10,5   |                         | 6,603              |
|          | Воздуховод из оцинкованной стали класса "В" δ=0,8мм  | ГОСТ 14918-2020  |   |                    |          |        |                         |                    |
|          | 300х250  |  |   |                    | м        | 0,3    |                         | 0,329 м2 под изол. |
|          | 200  |  |   |                    | м        | 1,2    |                         | 0,733 м2 под изол. |
|          | Фасонные эл-ты из оцинкованной стали класса "В" δ=0,7мм  | ГОСТ 14918-2020  |   |                    |          |        |                         |                    |
|          | Отвод-90   | 200  |   |                    | шт       | 5      |                         | 1,257 м2           |
|          | Врезка   | 200/300х150  |   |                    | шт       | 6      |                         | 1,885 м2           |
|          | Переход  | 300х250/200  |   |                    | шт       | 1      |                         | 0,205 м2           |
|          | Заглушка   | 200  |   |                    | шт       | 2      |                         |                    |
|          | Решетка вентиляционная   | AMP-300х150-0  |   | Арктос             | шт       | 6      |                         |                    |
|          | Решетка наружная   | APH-300х250  |   | Арктос             | шт       | 1      |                         |                    |
|          | Зонт выбросной   | D200   |   | Арктос             | шт       | 1      |                         |                    |
|          | Изоляция воздуховода   | ALU1 WIRED MAT 105, 25мм.                                |   | Роквул             | м²       | 1,5    |                         |                    |
|          | Крепление воздуховодов   |  |   |                    | кг       | 10     |                         |                    |

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

|            |          |      |        |         |       |  |  |           |      |        |
|------------|----------|------|--------|---------|-------|--|--|-----------|------|--------|
|            |          |      |        |         |       | 14.192.012.2024–ИОС4   |  |           |      |        |
|            |          |      |        |         |       | «Модернизация объекта «Здание вооочистных сооружений» в с. Панаевск» |  |           |      |        |
| Изм.       | Колуч    | Лист | № док. | Подпись | Дата  | Здание водоочистных сооружений                                       |  | Стадия    | Лист | Листов |
| Разработал | Токарев  |      |        |         | 04.25 |  |  | П         | 1    | 1      |
| Проверил   | Усвьяцев |      |        |         | 04.25 |  |  |           |      |        |
|            |          |      |        |         |       | Спецификация оборудования, изделий и материалов                      |  | ООО “МСБ” |      |        |
| Н.контр.   | Шамова   |      |        |         | 04.25 |  |  |           |      |        |
| ГИП        | Усвьяцев |      |        |         | 04.25 |  |  |           |      |        |
|            |          |      |        |         |       |  |  |           |      |        |