

ООО «Формула»

Свидетельство № СРО-П-160-13082010

**Реконструкция системы теплоснабжения объектов канализационных очистных сооружений
ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу:
г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно остановочной платформы 720 км. КБШ ж.д.**

Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 5.6 «Система газоснабжения».
Часть 2 «Внутреннее газоснабжение».

Стадия: П

Шифр: 19-18-П-ГСВ

Заказчик: ООО «ЭнергоПромРесурс»

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

2018 г.

ООО «Формула»

Свидетельство № СРО-П-160-13082010

**Реконструкция системы теплоснабжения объектов канализационных очистных сооружений
ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу:
г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно остановочной платформы 720 км. КБШ ж.д.**

Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

**Подраздел 5.6 «Система газоснабжения».
Часть 2 «Внутреннее газоснабжение».**

Стадия: П

Шифр: 19-18-П-ГСВ

Заказчик: ООО «ЭнергоПромРесурс»

Главный инженер проекта

В.А. Денисенко

2018 г.

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

СОСТАВ ПРОЕКТА

| № тома | Обозначение | Наименование | Примеч. |
|--------|-------------|---|---------|
| 1 | 19-18-П-ГСН | Подраздел 5.6. Система газоснабжения. Часть 1: «Наружное газоснабжение». Текстовая часть. Графическая часть. | |
| 2 | 19-18-П-ГСВ | Подраздел 5.6. Система газоснабжения. Часть 2: «Внутреннее газоснабжение». Текстовая часть. Графическая часть. | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-------|-------|------|---|--|--|--|--|------|--|--------|--|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | 19-18-П-ГСВ-СП | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Реконструкция системы теплоснабжения объектов канализационных очистных сооружений ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу: г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно остановочной платформы 720 км. КБШ ж.д Состав проекта | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| ГИП | | Денисенко | | | | Стадия | | | | | Лист | | Листов | | |
| Исполнил | | Расчетова | | | | | | | | | | | | | |
| Проверил | | Денисенко | | | | | | | | | | | | | |

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

| Обозначение | Наименование | Примечание |
|--------------------|--|------------|
| РП 19-18-П-ГСВ-СП | Состав проекта | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ-С | Содержание тома | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ-Ш | Особые примечания | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ-СТЧ | Содержание текстовой части | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ-ТЧ | Текстовая часть | 37 листов |
| РП 19-18-П-ГСВ-ГЧ | Графическая часть | 39 листов |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 1. Общие данные | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 2. Общие данные (продолжение) | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 3. Общие данные (продолжение) | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 4. Общие данные (продолжение) | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 5. Общие данные (продолжение) | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 6. Общие данные (окончание) | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 7. Компоновка оборудования встроенной котельной в здании №23А (АБК). Сигнализаторы загазованности. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 8. Отвод продуктов сгорания. Вентиляция котельной здания №23А (АБК). План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 9. Газопроводы котельной здания №23А (АБК). План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 10. Схема газопроводов. Схема вентиляции котельной здания №23А (АБК) | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 11. Компоновка оборудования встроенной котельной в здании №23. Сигнализаторы загазованности. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 12. Отвод продуктов сгорания. Вентиляция котельной здания №23. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 13. Газопроводы котельной здания №23. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |

| | | | | | | | | | | |
|---|--------------|----------|----------|-----------|-------|-------|------|---------------|------|--------|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | 19-18-П-ГСВ-С | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | ГИП | | Денисенко | | | | | | |
| | | Исполнил | | Расчетова | | | | | | |
| | | Проверил | | Денисенко | | | | | | |
| Реконструкция системы теплоснабжения объектов канализационных очистных сооружений ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу: г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно остановочной платформы 720 км. КВШ ж.д Состав тома. | | | | | | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | | | | 4 | 37 |
| | | | | | | | | ООО «Формула» | | |

| | | |
|----------------|--|--------|
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 14. Схема газопроводов. Схема вентиляции котельной здания №23 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 15. Компоновка оборудования встроенной котельной в здании №22 (слесарная). Сигнализаторы загазованности. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 16. Отвод продуктов сгорания. Вентиляция котельной здания №22. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 17. Газопроводы котельной здания №22. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 18. Схема газопроводов. Схема вентиляции котельной здания №22 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 19. Компоновка оборудования встроенной котельной в здании №21А (главная насосная станция 3-й очереди). Сигнализаторы загазованности. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 20. Отвод продуктов сгорания. Вентиляция котельной здания №21А. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 21. Газопроводы котельной здания №21А. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 22. Схема газопроводов. Схема вентиляции котельной здания №21А | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 23. Компоновка оборудования встроенной котельной в здании №11 (иловая насосная). Сигнализаторы загазованности. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 24. Отвод продуктов сгорания. Вентиляция котельной здания №11. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 25. Газопроводы котельной здания №11. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 26. Схема газопроводов. Схема вентиляции котельной здания №11 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 27. Компоновка оборудования пристроенной котельной в здании №9-9А. Сигнализаторы загазованности. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |

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

| | | | | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-------|-------|------|--|------|--------|--|
| | | | | | | 19-18-П-ГСВ-С | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | | |
| | | | | | | Реконструкция системы теплоснабжения объектов канализационных очистных сооружений ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу: г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно остановочной платформы 720 км. КВШ ж.д. Состав тома. | | | |
| ГИП | | Денисенко | | | | | | | |
| Исполнил | | Расчетова | | | | | | | |
| Проверил | | Денисенко | | | | | | | |
| | | | | | | Стадия | Лист | Листов | |
| | | | | | | | 5 | 37 | |
| | | | | | | ООО «Формула» | | | |

| | | |
|-------------------|--|-----------|
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 28. Отвод продуктов сгорания. Вентиляция котельной здания №9-9А. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 29. Газопроводы котельной здания №9-9А. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 30. Схема газопроводов. Схема вентиляции котельной здания №9-9А | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 31. Компоновка оборудования встроенной котельной в здании №100 (насосная активного ила). Сигнализаторы загазованности. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 32. Отвод продуктов сгорания. Вентиляция котельной здания №100. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 33. Газопроводы котельной здания №100. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 34. Схема газопроводов. Схема вентиляции котельной здания №100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 35. Компоновка оборудования встроенной котельной в здании №IVА. Сигнализаторы загазованности. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 36. Отвод продуктов сгорания. Вентиляция котельной здания №IVА. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 37. Газопроводы котельной здания №IVА. План на отм. 0.000. Разрез 1-1, 2-2. М 1:100 | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 38. Схема газопроводов. Схема вентиляции котельной здания №IVА | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ | Лист 39. Установка приборов измерительного комплекса газа | 1 лист |
| РП 19-18-П-ГСВ.С | Спецификация оборудования, изделий и материалов | 18 листов |
| РП 19-18-П-ГСВ.СО | Спецификация оборудования, изделий и материалов | 2 листа |
| | | |
| | | |
| | | |

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

| | | | | | | | | | |
|----------|-----------|------|-------|-------|------|--|---------------|------|--------|
| | | | | | | 19-18-П-ГСВ-С | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | Реконструкция системы теплоснабжения объектов канализационных очистных сооружений ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу: г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно остановочной платформы 720 км. КБШ жд Состав тома. | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | | | 6 | 37 |
| ГИП | Денисенко | | | | | | ООО «Формула» | | |
| Исполнил | Расчетова | | | | | | | | |
| Проверил | Денисенко | | | | | | | | |

| | | |
|------------------------------|---|----------|
| | Приложение. | |
| с.5.905-25.05 в.1 УГ 8.00 СБ | Прокладка газопровода в футляре через стену. Сборочный чертеж. | 2 листа |
| | Паспорт. Руководство по эксплуатации на термомодуль «Каскад Мини 32-256 NR» | 44 листа |

[illegible]


Особые примечания.

1. Проект разработан в соответствии с действующими государственными нормами, правилами и стандартами.
2. Принятые технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий, при условии строительства без отклонений от проекта и проведении авторского надзора за строительством.
3. Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документацией об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе, устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, с соблюдением технических условий.
4. Любые изменения и корректировки проекта или отклонения от него должны быть согласованы в установленном порядке.
5. Заказчик обязан согласовать настоящий проект в установленном порядке и получить разрешение на строительство. Строительство без разрешения не допускается.
6. Все строительные работы необходимо вести в строгом соответствии со строительными нормами и правилами по производству работ.

Главный инженер проекта



В.А. Денисенко

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--|-------|--|---------------|--|--------|------|--------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 6. Все строительные работы необходимо вести в строгом соответствии со строительными нормами и правилами по производству работ. | | | | | | | |
| | | | Главный инженер проекта | |  | | В.А. Денисенко | | | |
| | | | | | | | 19-18-П-ГСВ-III | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | | |
| | | | | | | | Реконструкция системы теплоснабжения объектов канализационных очистных сооружений ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу: г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно остановочной платформы 720 км. КБШ ж.д. Штамп главного инженера проекта. | Стадия | Лист | Листов |
| | ГИП | Денисенко | | | | | | | 8 | 37 |
| Исполнил | Расчетова | | | | | ООО «Формула» | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

1. Общие указания.

1.1 Настоящий проект «Реконструкция системы теплоснабжения объектов канализационных очистных сооружений ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу: г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно остановочной платформы 720 км. КБШ ж.д.» выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- технических условий на газоснабжение №12-05/2018 от 28.02.2018 г., выданных ООО «ЭнергоПромРесурс» и согласованных с АО «Метан», г. Пенза, ул. Рахманинова, 1а.;
- нормативных документов.

1.2 Данный проект разработан в соответствии с Техническим регламентом о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, СП 62.13330.2011 «Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы» с изм.1, СП 42-101-2003, СП 42-102-2004.

1.3 Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям санитарно-гигиенических, экологических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

В соответствии с пунктом 11 Постановления Правительства РФ от 29.10.2010 N 870 (ред. от 23.06.2011) «Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления» данный объект технического регулирования идентифицируется в качестве **сети газопотребления**.

В соответствии с пунктом 76 Постановления Правительства РФ от 29.10.2010 N 870 (ред. от 23.06.2011) «Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления» срок эксплуатации надземных стальных газопроводов составляет 40 лет, ГРПШ - 25 лет, котла – 10 лет (согласно паспорта). По истечении указанного срока должно проводиться их техническое диагностирование.

2. Внутренние сети газопровода

Проектом предусматривается «Реконструкция системы теплоснабжения объектов канализационных очистных сооружений ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу: г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно остановочной платформы 720 км. КБШ ж.д.».

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--|-------|------|----------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | безопасности сетей газораспределения и газопотребления» срок эксплуатации надземных стальных газопроводов составляет 40 лет, ГРПШ - 25 лет, котла – 10 лет (согласно паспорта). По истечении указанного срока должно проводиться их техническое диагностирование. | | | | |
| | | | 2. Внутренние сети газопровода | | | | |
| | | | Проектом предусматривается «Реконструкция системы теплоснабжения объектов канализационных очистных сооружений ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу: г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно остановочной платформы 720 км. КБШ ж.д.». | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | Лист |

Реконструкция существующей системы теплоснабжения заключается в отказе от использования центральной паровой котельной с котлами МЗК-7 - в количестве 5 единиц и связанных с котельной надземными и подземными паропроводами. А также проектировании автономных мини-котельных внутри зданий и пристроенных согласно тепловых нагрузок для нужд отопления. Эксплуатация централизованной паровой котельной и, связанных с ней, трубопроводов пара обуславливается большими финансовыми затратами, малой гибкостью регулирования отопительной нагрузки и большой инерционностью системы отопления. С целью сокращения затрат на текущий и капитальный ремонт изношенного оборудования котельной и паропроводов принято решение по отоплению зданий с помощью встроенных непосредственно в здания котельных. В зданиях, где под размещение котельной нет места, либо запрещено по категории взрывопожароопасности предусматривается устройство пристроенной котельной, либо термомодуля с газовыми котлами наружного исполнения.

Устройство котельных предусматривается в следующих зданиях:

В здании 23А (АБК) предусматривается встроенная котельная с двумя напольными водогрейными газовыми котлами Protherm Медведь 50 PLO (Словакия) теплопроизводительностью 44,5 кВт каждый для отопления.

В здании 23 предусматривается встроенная котельная с одним напольным водогрейным газовым котлом Protherm Медведь 20 PLO (Словакия) теплопроизводительностью 17 кВт для отопления.

В здании 22 (слесарная) предусматривается встроенная котельная с одним напольным водогрейным газовым котлом Protherm Медведь 30 PLO (Словакия) теплопроизводительностью 26 кВт для отопления.

В здании 21А (главная насосная станция 3-й очереди) предусматривается встроенная котельная с одним напольным водогрейным газовым котлом Protherm Медведь 50 PLO (Словакия) теплопроизводительностью 44,5 кВт для отопления.

В здании 11 (иловая насосная станция) предусматривается встроенная котельная с одним напольным водогрейным газовым котлом Protherm Медведь 20 PLO (Словакия) теплопроизводительностью 17 кВт для отопления.

В здании 9-9А (воздуходувная станция) предусматривается установка термомодуля Каскад Мини 96 NR, либо пристроенная котельная (по требованию Заказчика) с двумя напольными водогрейными газовыми котлами Protherm Медведь 50 PLO (Словакия) теплопроизводительностью 44,5 кВт каждый для отопления.

В здании 100 (насосная активного ила) предусматривается встроенная котельная с одним напольным водогрейным газовым котлом Protherm Медведь 50 PLO (Словакия) теплопроизводительностью 44,5 кВт для отопления.

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|---|-------|------|--|--|--|------|--|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | <p>тепловая с одним напольным водогрейным газовым котлом Protherm Медведь 20 PLO (Словакия) теплопроизводительностью 17 кВт для отопления.</p> <p>В здании 9-9А (воздухотувная станция) предусматривается установка термомодуля Каскад Мини 96 NR, либо пристроенная котельная (по требованию Заказчика) с двумя напольными водогрейными газовыми котлами Protherm Медведь 50 PLO (Словакия) теплопроизводительностью 44,5 кВт каждый для отопления.</p> <p>В здании 100 (насосная активного ила) предусматривается встроенная котельная с одним напольным водогрейным газовым котлом Protherm Медведь 50 PLO (Словакия) теплопроизводительностью 44,5 кВт для отопления.</p> | | | | | | Лист | | |
| | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | | | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | | | | |

В здании IVA (насосная станция сырого осадка) предусматривается встроенная котельная с одним напольным водогрейным газовым котлом Protherm Медведь 20 PLO (Словакия) теплопроизводительностью 17 кВт для отопления.

Для здания XII (хлораторная) предусматривается установка термомодуля «Каскад Мини 64 NR» заводского изготовления (котлы наружного размещения) с двумя навесными водогрейными газовыми котлами Unical IDEA CS 32 (Италия) теплопроизводительностью 32 кВт каждый для отопления.

Вновь проектируемое газовое оборудование работает на природном газе низкого давления с теплотой сгорания 8000 ккал/м³.

Котельные зданий питаются от существующего газопровода низкого давления после существующей ГРП с регулятором давления РДУК 2-50. Существующий регулятор давления обеспечивает требуемое давление газа для вновь проектируемого газового оборудования котельных.

В котельных предусматривается:

- установка на вводе в котельную клапана термозапорного КТЗ, автоматически перекрывающего подачу газа в котельную при пожаре;
- установка отключающей арматуры внутри на опусках к котлам;
- установка в котельной системы автономного контроля загазованности СТГ-1 в комплекте с сигнализатором загазованности на природный газ, на окись углерода и клапаном запорным газовым с электромагнитным приводом КЗГЭМ. Сигнал о загазованности вывести на диспетчерский пункт или в помещение с постоянным присутствием персонала (помещение охраны или сменного инженера).

Газопровод выполнить из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*. Газопровод в местах прохода через стену заключить в футляр.

| Здание | Общий расход газа на единицу оборудования, м ³ /час | Количество оборудования в котельной | Общий расход газа при максимальной нагрузке, м ³ /час |
|--------|--|-------------------------------------|--|
| 23 | 2,0 | 1 | 2,0 |
| 23А | 5,3 | 2 | 10,6 |
| 22 | 3,1 | 1 | 3,1 |
| 21А | 5,3 | 1 | 5,3 |
| IVA | 2,0 | 1 | 2,0 |
| XII | 3,8 | 2 | 7,6 |
| 11 | 2,0 | 1 | 2,0 |
| 9-9А | 5,3 | 2 | 10,6 |
| 100 | 5,3 | 1 | 5,3 |
| ИТОГО: | | | 48,5 |

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

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

19-18-П-ГСВ-ТЧ

Лист

Итого суммарный расход газ по всем котельным составляет 48,5 нм³/час. Существующий измерительный комплекс учета газа СГ 16МТ-400-40-С Ду100 мм, установленный в существующем ГРП не проходит по минимальному расходу газа и подлежит демонтажу. За минимальный расход газа принимается 1,4 нм³/час - рабочий расход газа при работе горелки одного котла Protherm Медведь 20 PLO на 2 ступени.

Для учета газа запроектирован измерительный комплекс СГ-ТК-Д-65,0 на базе счетчика диафрагменного ВК-G40 (Qmax=65 нм³/час) Ду80 мм с корректором по температуре ТС-220. Комплекс соответствует требованиям ГОСТ Р 8.740-2011 «Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков», ГОСТ Р 8.733-2011, ГОСТ Р 8.741-2011 и обеспечивает учет расхода газа в соответствии с требованиями Правил учета газа №961 от 30.12.2014.

Отключающие устройства предусмотрены у каждого газового прибора.

Для продувки газопроводов перед пуском котла, а также для сброса газа, просачивающегося через неплотности запорной арматуры предусмотрены продувочные газопроводы.

В местах пересечения строительных конструкций газопроводы заключить в футляр. Пространство между стеной и футляром следует заделывать на всю толщину пересекаемой конструкции. Концы футляра следует уплотнять эластичным материалом.

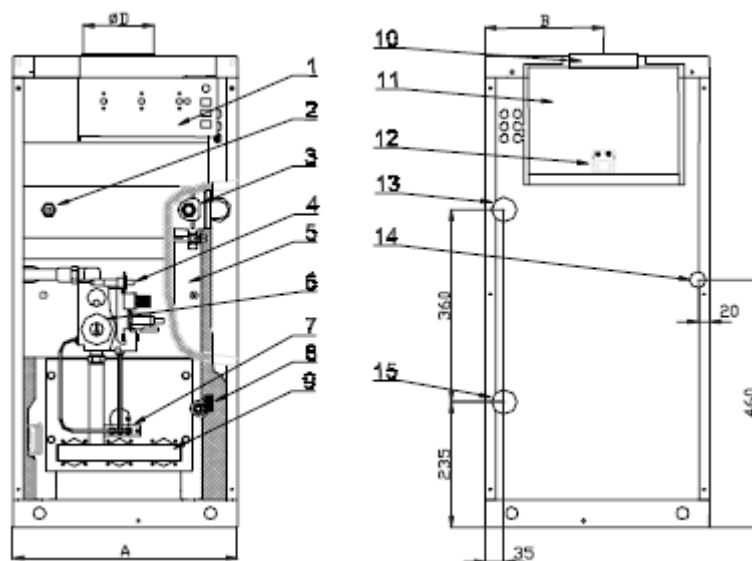
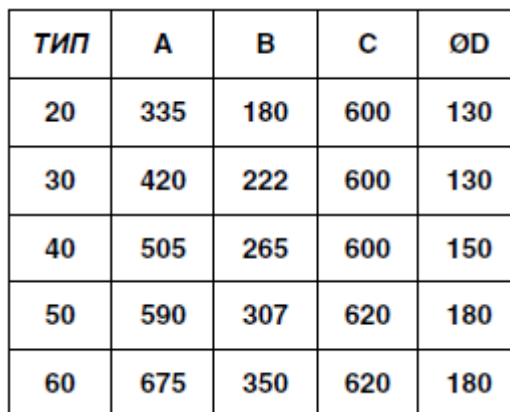
Снижение давления газа с Рвх=0,3 МПа до рабочего Рвых=1,8 кПа производится с помощью существующего ГРП с регулятором давления РДУК 2-50Н.

3. Сведения о газоиспользующем оборудовании.

3.1 Тип теплогенератора.

Для реконструкции системы теплоснабжения объектов канализационных очистных сооружений ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу: г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно остановочной платформы 720 км. КБШ ж.д.» в проектируемых котельных зданий №23, 23А, 22, 21А, IVA, 11, 9-9А, 100 предусматривается установка напольных водогрейных котлов Protherm Медведь 20 PLO теплопроизводительностью 17 кВт, Protherm Медведь 30 PLO теплопроизводительностью 26 кВт, Protherm Медведь 50 PLO теплопроизводительностью 44,5 кВт, и термомодуль Каскад Мини 64 NR с двумя навесными водогрейными газовыми котлами Unical IDEA CS 32 (Италия) наружного исполнения теплопроизводительностью 32 кВт каждый для отопления здания №XII (хлораторной).

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|---|-------|------|----------------|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | <p>очистных сооружений ООО «ЭнергоПромРесурс», расположенных по адресу: г. Пенза, Железнодорожный район, 200 м. северо-восточнее относительно останочной платформы 720 км. КБШ ж.д.» в проектируемых котельных зданий №23, 23А, 22, 21А, IVА, 11, 9-9А, 100 предусматривается установка напольных водогрейных котлов Protherm Медведь 20 PLO теплопроизводительностью 17 кВт, Protherm Медведь 30 PLO теплопроизводительностью 26 кВт, Protherm Медведь 50 PLO теплопроизводительностью 44,5 кВт, и термомодуль Каскад Мини 64 NR с двумя навесными водогрейными газовыми котлами Unical IDEA CS 32 (Италия) наружного исполнения теплопроизводительностью 32 кВт каждый для отопления здания №XII (хлораторной).</p> | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | Лист |
| | | | | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | |



| | |
|---|---|
| 1 - панель управления | 8 – залив и слив |
| 2 – измерение давления ОВ | 9 - панель горелки (распр. к форсункам) |
| 3 – измерение температуры ОВ | 10 – горловина дымохода |
| 4 - пьезозапальник | 11 – прерыватель тяги |
| 5 - чугунный теплообменник | 12 – предохран. термостат (прод.сгорания) |
| 6 - комбинир. газовая арматура | 13 - выход ОВ |
| 7 – заж. «вечного пламени» и запальная горелка | 14 – подача газа |
| | 15 – вход ОВ |

Котел PROTHERM PLO сложен из следующих частей:

- ✓ Чугунного тела котла, включая изоляцию, и трубопроводных участков гидравлических присоединений;
- ✓ панели горелки, включая газовые трубки и пускового оборудования;
- ✓ коллектора продуктов сгорания и прерывателя тяги;
- ✓ внешнего корпуса с панелью управления и клеммником котла;
- ✓ станины тела котла.

Чугунное тело котла

- состоит из чугунных звеньев и служит одновременно как камера сгорания (включая пути продуктов сгорания), так и водяное пространство (включая водяной тракт). Элементы имеются боковые («правый» и «левый») и средние (одного вида). Соединением звеньев возникает теплообменник котла соответствующих размеров (как камеры сгорания, так и водяного объёма).

Собранный корпус котла оснащен трубопроводными участками для гидравлических присоединений и изолирован от потери тепла и теплового излучения. Также оснащен гильзами для установки датчиков термостатов и термометра и отверстиями для соединения со станиной.

Панель горелки

- оснащена участком газового распределения, собственными трубками горелок и пусковым оборудованием. В зависимости от величины (которая соответствует размерам теплообменника котла) содержит от 2 до 6 трубок горелки и целый газовый путь. Газовый путь составляет трубопроводный участок присоединения газа, который заканчивается входом в комбинированную газовую арматуру. Комбинированная газовая арматура регулирует подачу газа в котел в зависимости от требуемых и фактических рабочих состояний системы (т.е. котла и отопительной системы вместе); выход из нее представляет только участок газового распределения панели горелки, которая заканчивается 2 - 6 форсунками (по одной на каждую трубку горелки).

При каждом старте котла газ главной горелки зажигается от постоянно горящего пламени запальной горелки. В качестве устройства для старта и поддержания хода котла используется комплект газовой арматуры котла SIT–NOVA, который содержит газовый клапан, термопару, термopредохранитель, запальную горелку, пьезо-электрический запальник и зажигательный электрод.

Коллектор продуктов сгорания

- соединен с прерывателем тяги, а за ним заканчивается горловиной продуктов сгорания котла (для присоединения дымохода). Коллектор продуктов сгорания оснащен съёмной очищающей крышкой , которая доступна после снятия верхней части (кожуха) котла. SKKT - система контроля тяги трубы основана на отслеживании температуры продуктов сгорания в коллекторе продуктов сгорания. На превышение температуры при недостаточной тяге реагирует термостат, располо-

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|----------|------|-------|-------|------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | Лист |
| | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | | | | | |
| | | | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | |

женный в коллекторе продуктов сгорания и котел отключается (закроется подача газа в горелку).

Внешний корпус

- состоит из отдельных покрытий, прочно закрепленной задней стены и боковых сторон, съёмной передней стены и съёмной верхней части. В верхней части размещена панель управления.

Станина тела котла

- образована двумя опорными частями, присоединенными в нижней части к телу котла и несущими внешнее покрытие. Оснащена также отверстиями для продевания поручней (1/2“) при манипуляции с котлом. Составной частью станины является рефлексная стальная доска, значительно снижающая тепловое действие котла на пол. Доска засовывается с боковых сторон котла в опорные части прямо под чугунное тело котла. Согнутые края рефлексной доски должны быть направлены вниз и вдоль опорных частей.

Преимущества котлов Protherm:

- Предназначены для систем с принудительной циркуляцией теплоносителя;
- Чугунный теплообменник;
- Открытая камера сгорания;
- Возможность подготовки горячей воды в дополнительном накопительном бойлере;
- Количество секций теплообменника от 4 до 8;
- 5 мощностных модификаций от 17,0 до 49,5 кВт.;
- КПД 89–90%;
- Атмосферная горелка из нержавеющей стали;
- Одно- или двухступенчатое регулирование мощности котла;
- Пьезорозжиг;
- Режим управления ЗИМА-ЛЕТО;
- Индикация давления теплоносителя в системе отопления;
- Индикация температуры теплоносителя;
- Защита чугунного теплообменника от конденсата;
- Контроль тяги в дымоходе;
- Защита от перегрева;
- Контроль наличия пламени;
- Возможность установки вентилятора для принудительного удаления дымовых газов (кроме 60PLO);
- Устойчивы к сложным гидравлическим режимам;
- Поставка котла уже в собранном виде;
- Возможность замены средних чугунных секций;

| | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|-------|-------|------|----------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| <div>Индикация давления теплоносителя в системе отопления;</div> <ul style="list-style-type: none">• Индикация температуры теплоносителя;• Защита чугунного теплообменника от конденсата;• Контроль тяги в дымоходе;• Защита от перегрева;• Контроль наличия пламени;• Возможность установки вентилятора для принудительного удаления дымовых газов (кроме 60PLO);• Устойчивы к сложным гидравлическим режимам;• Поставка котла уже в собранном виде;• Возможность замены средних чугунных секций; | | | | | | | | | |
| | | | | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | | Лист |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | | |

- Простота установки, ухода и обслуживания;
- Возможность работы на магистральном и сжиженном газе;
- Гарантия завода производителя 2 года;

Технические параметры

| Тип | Ед.изм. | 20 PLO | 30 PLO | 40 PLO | 50 PLO | 60 PLO |
|--|---------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|
| Категория | | II _{2H3P} | | | | |
| Конструкция / Тип | | B _{11BS} | | | | |
| Зажигание | | «вечное пламя» | | | | |
| Вид топлива / давление на входе | | Природный газ / 1,8 кПа пропан / 3 кПа | | | | |
| Мощность I. / II. мощ.ст.- природный газ - пропан | кВт | 17 / 11,9 16 / 11,2 | 26 / 18,2 24,5 / 17,2 | 35 / 24,5 33 / 23 | 44,5 / 31 42 / 29 | 49,5 48 |
| Номинальная потребл.мощность - прир.газ - пропан | кВт | 18,5 / 13 17,5 / 12,2 | 28,5 / 20 26,5 / 18,5 | 38,5 / 27 36,5 / 25,4 | 49 / 34,2 46,6 / 32, | 54,7 53 |
| Расход топлива I. / II. мощ.ст. – прир.газ - пропан | м³/час | 2 / 1,4 1,6 / 1 | 3 / 2,1 2,4 / 1,4 | 4,1 / 2,9 3,2 / 2,2 | 5,2 / 3,7 4,2 / 2,9 | 5,8 5 |
| ~ форсунки горелки - природный газ - пропан | мм | 2,65 1,7 | | | | |
| Кол-во звеньевкотлового теплообменника | шт | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Кол-во трубок горелки | шт | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Отвод продуктов сгорания – способ - ~ дымохода | мм | в дымоход 130 | в дымоход 130 | в дымоход 150 | в дымоход 180 | в дымоход 180 |
| Мин. требуемая тяга дымохода | Па | 2 | | | | |
| Температура прод.сгорания - прир.газ - пропан | °C | ~ 100 ~ 95 | | | | |
| Весовой проток прод.сгорания | гр/сек | 13,3 | 19,8 | 26,6 | 33,8 | 41,5 |
| КПД - природный газ - пропан | % | 90 – 92 89 – 91 | | | | |
| Объем воды котлового теплообменника | лит | 9,1 | 11,6 | 14,1 | 16,6 | 19,1 |
| Макс.рабочая температура | °C | 90 | | | | |
| Макс.рабочее давление | кПа | 400 | | | | |
| Подсоединение газа | | G ¾" | | | | |
| Подсоединение ОВ | | G 1" | | | | |
| Потери давления при ΔT 20°C | кПа | 0,28 | 0,42 | 0,58 | 0,72 | 0,88 |
| Эл.напряжение / частота | В/ Гц | 230 / 50 | | | | |
| Эл.изоляция | | IP 40 | | | | |
| Шум | дБ | до 55 | | | | |
| Эл.потр.мощность (без насоса и 3-ход.клапана) | Вт | 20 | | | | |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

19-18-П-ГСВ-ТЧ

Изм. Кол. уч. Лист № док Подп. Дата

| | | | | | | |
|------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Размеры - ширина | мм | 335 | 420 | 505 | 590 | 675 |
| - высота | | 880 | 880 | 880 | 880 | 880 |
| - глубина | | 600 | 600 | 600 | 620 | 620 |
| Вес без воды | кг | 90 | 110 | 130 | 150 | 170 |

Еще один тип котельной, запроектированной для здания XII (хлораторная): Термомодуль Каскад Мини 64 NR с двумя навесными водогрейными газовыми котлами Unical IDEA CS 32 (Италия).

Термомодули «Каскад Мини NR» предназначены для теплоснабжения объектов социальной, коммунальной и производственной сферы, в том числе административные здания, жилые дома, фельдшерские пункты, библиотеки, амбулатории, почтовые отделения, детские сады, клубы, школы, склады, мастерские, фермы и т.д., оборудованных системами водяного отопления. Аварийный сигнал об остановке Термомодуля выводится посредством сотовой связи, через GSM-канал. Термомодули работают на природном газе. Термомодули «Каскад Мини NR» выпускаются по ТУ 4931-001-27756843-2016 в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара до 0,07 МПа, водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 115°C». Эксплуатация Термомодуля допускается при температурном режиме окружающего воздуха от +40°C до -40°C.

Термомодуль «Каскад Мини NR» с теплопроизводительностью от 32 кВт до 256 кВт комплектуется оборудованием в зависимости от мощности:

- ✓ Котел отопительный водогрейный IDEA CS 32 – 1-8 шт.
- ✓ Сетевой насос Wilo – 1 шт.;
- ✓ Каскадный дымоход – 2 компл.;
- ✓ Автоматика общекотловая и электросиловая часть – 1 компл.;
- ✓ Газовый счетчик* – 1 шт.;
- ✓ Фильтр газовый – 1 шт.;
- ✓ Клапан электромагнитный;
- ✓ Газосигнализатор САКЗ-МК-1;
- ✓ Фильтр водяной – 1 шт.;
- ✓ Дозатор Dosaphos – 1 компл.;
- ✓ Стабилизатор напряжения электрической сети – 1 шт.;
- ✓ Манометр – 1 компл.;
- ✓ Термометр – 1 компл.;
- ✓ Запорная арматура – 1 компл.;
- ✓ Система передачи сигнала об аварии по GSM-каналу (до 10 тлф номеров) – 1 компл.;

Конструктивные решения Термомодулей «Каскад Мини 64 NR»

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|-------|-------|------|----------------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------|------|--|--|--|--|--|--|--|------|----------|------|-------|-------|------|--|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | <div>✓ Клапан электромагнитный;</div> <div>✓ Газосигнализатор САКЗ-МК-1;</div> <div>✓ Фильтр водяной – 1 шт;</div> <div>✓ Дозатор Dosaphos – 1 компл.;</div> <div>✓ Стабилизатор напряжения электрической сети – 1 шт.;</div> <div>✓ Манометр – 1 компл.;</div> <div>✓ Термометр – 1 компл.;</div> <div>✓ Запорная арматура – 1 компл.;</div> <div>✓ Система передачи сигнала об аварии по GSM-каналу (до 10 тлф номеров) – 1 компл.;</div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | <div>Конструктивные решения Термомодулей «Каскад Мини 64 NR»</div> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">19-18-П-ГСВ-ТЧ</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол. уч.</td><td>Лист</td><td>№ док</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td></td></tr></table> | | | | | | | | | | | | | | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | Лист | | | | | | | | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | |
| | | | | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | Лист | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Основные технические характеристики Термомодулей «Каскад Мини 64 NR»

4. Технические решения по газоснабжению.

Диаметры внутреннего газопровода приняты в соответствии с расчётом из условия обеспечения газоснабжения в часы максимального потребления газа и допустимой скорости газа в газопроводе.

| | | | | | | | |
|------|----------|------|-------|-------|------|--|------|
| | | | | | | <div style="text-align: center;"> 19-18-П-ГСВ-ТЧ </div> | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | |

При проходе газопроводов через стены (газовый ввод) последние заключаются в футляр выполненный по нормам УГ 8.00 СБ по т.с. 5.905-25.05 вып. 1 ч.1.

Газопровод Г1 внутри помещений котельных прокладывается на высоте 2,2 м от пола на кронштейнах стены.

После монтажа и испытаний внутренний газопровод окрасить в два слоя масляной краской (ГОСТ 8292-85) по двум слоям грунта ГФ-021 (ГОСТ25129-82).

Монтаж газопровода произвести согласно данной проектной документации, выполненной в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденными Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 ноября 2013 г. № 542; СП 42-101-2003 и СП 62.13330.2011.

Запроектированное оборудование и арматура сертифицированы.

5. Система автоматического контроля, регулирования и технологической защиты.

Для непрерывного контроля за концентрацией природного газа, оксида углерода, автоматического отключения подачи природного газа к газоиспользующему оборудованию, при концентрации ранее перечисленных газов выше допустимого и обеспечения пожарной сигнализации с выдачей звуковой и световой сигнализации в помещениях котельных установить сигнализаторы контроля загазованности СТГ-1 (на оксид углерода и метан). СТГ-1 сблокирована с электромагнитным клапаном КЗГЭМ и отсекает подачу газа при превышении установленных значений объемной доли метана и массовой концентрации оксида углерода в воздухе рабочей зоны.

Сигнал от СТГ-1 вывести на диспетчерский пункт или в помещение сменного инженера.

6. Отвод дымовых газов от котла и вентиляция котельных

6.1 Отвод дымовых газов от котла

Отвод продуктов сгорания от запроектированных котлов Protherm Медведь производится с помощью насадки Полу-Турбо (Protherm).

Надставка «ПОЛУ – ТУРБО» PROTHERM PT 20 (30, 40, 50) для принудительного отвода продуктов сгорания является дополнительным оснащением к котлам PROTHERM 20 (30, 40, 50) PLO, которая позволяет использовать котел в

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|---|-------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|----------|------|-------|-------|------|-----------------------|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 6. Отвод дымовых газов от котла и вентиляция котельных | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 6.1 Отвод дымовых газов от котла | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <p>Отвод продуктов сгорания от запроектированных котлов Protherm Медведь производится с помощью насадки Полу-Турбо (Protherm).</p> <p>Надставка «ПОЛУ – ТУРБО» PROTHERM PT 20 (30, 40, 50) для принудительного отвода продуктов сгорания является дополнительным оснащением к котлам PROTHERM 20 (30, 40, 50) PLO, которая позволяет использовать котел в</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол. уч.</td><td>Лист</td><td>№ док</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | Лист |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

случаях, когда нет возможности отводить продукты сгорания в дымоход или нецелесообразно.

Надставка предназначена для установки прямо на горловину котла. Выход продуктов сгорания из надставки присоединяется к отводу соответствующей трубы, т.е. отдельные (подгруппа коаксиального трубопровода к котлам PROTHERM в исполнении «ТУРБО»), однослойные, с номинальным диаметром 80 мм.

Типы и характеристики

Надставки соответствуют котлам:

| Тип/размер надстройки | Тип/ мощность котла |
|-----------------------|----------------------|
| PT 20 | 20KLO, 20KLZ, 20 PLO |
| PT 30 | 30KLO, 30KLZ, 30PLO |
| PT 40 | 40KLO, 40 KLZ, 40PLO |
| PT 50 | 50KLO, 50PLO |

Описание и оснащение

Надстройка состоит из следующих частей:

- основание (вход продуктов сгорания);
- вентилятор и маностат;
- выход продуктов сгорания;
- покрытие;

Основание – горизонтальное металлическое тело, в нижней части - металлический патрубок, в верхней части – опорная часть всех остальных частей надставки. Металлический патрубок представляет собой вход продуктов сгорания в надставку и соединен с горловиной котла.

Вентилятор – радиальный, сконструированный для протока продуктов сгорания, *маностат* контролирует правильность функции вентилятора.

Выход продуктов сгорания представляет собой переходной участок.

Покрытие покрывает сверху надставку и обеспечивает защиту внутренних частей надставки, а также безопасность находящихся вблизи людей.

В здании 23А (АБК) отвод продуктов сгорания от проектируемых котлов Protherm Медведь 50 PLO производится принудительной тягой с помощью насадки на газоход Protherm полу-турбо PT 50 с выводом газоходов Ø80 мм от каждого котла горизонтально через наружную стену. Забор воздуха на горение производится непосредственно из помещения котельной. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода в стене проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла. На вертикальном участке газохода установить конденсатоотводчик.

В здании 23 отвод продуктов сгорания от проектируемого котла Protherm Медведь 20 PLO производится принудительной тягой с помощью насадки на га-

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--|--|--|--|--|---|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | <p>Надставки, а также безопасность находящихся волизи людей.</p> <p>В здании 23А (АБК) отвод продуктов сгорания от проектируемых котлов Protherm Медведь 50 PLO производится принудительной тягой с помощью насадки на газоход Protherm полу-турбо РТ 50 с выводом газоходов Ø80 мм от каждого котла горизонтально через наружную стену. Забор воздуха на горение производится непосредственно из помещения котельной. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода в стене проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла. На вертикальном участке газохода установить конденсатоотводчик.</p> <p>В здании 23 отвод продуктов сгорания от проектируемого котла Protherm Медведь 20 PLO производится принудительной тягой с помощью насадки на га-</p> | | | | | |
| | | | <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>Изм. Кол. уч. Лист № док Подп. Дата</div> | | | | | <div>19-18-П-ГСВ-ТЧ</div> <div>Лист</div> |

зоход Protherm полу-турбо РТ 20 с выводом газохода Ø80 мм от котла горизонтально через наружную стену. Забор воздуха на горение производится непосредственно из помещения котельной. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода в стене проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла.

В здании 22 (слесарная) отвод продуктов сгорания от проектируемого котла Protherm Медведь 30 PLO производится принудительной тягой с помощью насадки на газоход Protherm полу-турбо РТ 30 с выводом газохода Ø80 мм от котла горизонтально через наружную стену. Забор воздуха на горение производится непосредственно из помещения котельной. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода в стене проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла.

В здании 21А (главная насосная станция 3-й очереди) отвод продуктов сгорания от проектируемого котла Protherm Медведь 50 PLO производится принудительной тягой с помощью насадки на газоход Protherm полу-турбо РТ 50 с выводом газохода Ø80 мм от котла горизонтально через наружную стену. Забор воздуха на горение производится непосредственно из помещения котельной. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода в стене проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла.

В здании 11 (иловая насосная станция) отвод продуктов сгорания от проектируемого котла Protherm Медведь 20 PLO производится принудительной тягой с помощью насадки на газоход Protherm полу-турбо РТ 20 с выводом газохода Ø80 мм от котла горизонтально через наружную стену. Забор воздуха на горение производится непосредственно из помещения котельной. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода в стене проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла.

В здании 9-9А (воздуходувная станция) отвод продуктов сгорания от 2-х проектируемых котлов Protherm Медведь 50 PLO производится принудительной тягой с помощью насадок на газоход Protherm полу-турбо РТ 50 с выводом газоходов Ø80 мм от каждого котла горизонтально через наружную стену. Забор воздуха на горение производится непосредственно из помещения котельной. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода в стене проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла.

В здании 100 (насосная активного ила) отвод продуктов сгорания от проектируемого котла Protherm Медведь 50 PLO производится принудительной тягой с помощью насадки на газоход Protherm полу-турбо РТ 50 с выводом газохода Ø80 мм от котла горизонтально через наружную стену. Забор воздуха на горение производится непосредственно из помещения котельной. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода в стене проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла.

| | | | | | | | | | |
|---|--------------|--------------|-------|-------|------|----------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| <p>духа на горение производится непосредственно из помещения котельной. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода в стене проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла.</p> <p>В здании 100 (насосная активного ила) отвод продуктов сгорания от проектируемого котла Protherm Медведь 50 PLO производится принудительной тягой с помощью насадки на газоход Protherm полу-турбо PT 50 с выводом газохода Ø80 мм от котла горизонтально через наружную стену. Забор воздуха на горение производится непосредственно из помещения котельной. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода в стене проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла.</p> | | | | | | | | | |
| | | | | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | | Лист |
| | | | | | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | | |

В здании IVA (насосная станция сырого осадка) отвод продуктов сгорания от проектируемого котла Protherm Медведь 20 PLO производится принудительной тягой с помощью насадки на газоход Protherm полу-турбо РТ 20 с выводом газохода Ø80 мм от котла горизонтально через наружную стену. Забор воздуха на горение производится непосредственно из помещения котельной. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода в стене проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла.

В термомодуле заводского изготовления Каскад Мини 64 NR, установленном снаружи здания XII (хлораторная) отвод продуктов сгорания и забор воздуха на горение для двух навесных водогрейных газовых котлов Unical IDEA CS 32 производится принудительно с помощью коаксиального дымохода/воздуховода Ø60/100 с горизонтальным выводом от каждого котла через наружную стену термомодуля. Для отвода конденсата горизонтальный участок газохода/воздуховода проложить с уклоном 0,5-1,5% в сторону от котла.

Строительно-монтажные работы и испытания выполнить силами специализированной организации, имеющей допуск СРО и разрешение Ростехнадзора на право ведения СМР. Перед предъявлением системы к сдаче в эксплуатацию произвести проверку газоходов на исправность, наличие тяги и соответствие правилам пожарной безопасности с оформлением соответствующего акта.

6.2 Вентиляция котельных

Вентиляция котельных, где установлено газовое оборудование – приточно-вытяжная с естественным побуждением.

В здании 23А (АБК) приточно-вытяжная с естественным побуждением с учетом 3х-кратного воздухообмена и количества воздуха, необходимого на горение. Приток воздуха осуществляется через проектируемую приточную жалюзийную решетку размером 150x490(h) мм., вытяжка - с помощью существующего в стене вентиляционного канала сечением 140x140 мм, выведенного выше кровли здания на 1 м.;

а) объем помещения котельной:

$$V_{\text{кот}} = 3,8 \times 1,4 \times 2,92 = 15,5 \quad \text{м}^3.;$$

б) количество вентиляционного воздуха, удаляемого из помещения котельной при кратности воздухообмена равной трём.

$$V_{\text{выт}} = 3 \times V_{\text{кот}} = 3 \times 15,5 = 46,5 \quad \text{м}^3 / \text{час}.;$$

в) площадь вытяжного и приточного отверстий при скорости потока $v = 1,0$ м/с.:

| | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|-------|-------|------|----------------|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| <p>ную решетку размером 150х450(п) мм., вытяжка - с помощью существующего в стене вентиляционного канала сечением 140х140 мм, выведенного выше кровли здания на 1 м.;</p> <p>а) объем помещения котельной:</p> $V_{кот} = 3,8 \times 1,4 \times 2,92 = 15,5 \quad м^3 .;$ <p>б) количество вентиляционного воздуха, удаляемого из помещения котельной при кратности воздухообмена равной трём.</p> $V_{выт} = 3 \times V_{кот} = 3 \times 15,5 = 46,5 \quad м^3 / час.;$ <p>в) площадь вытяжного и приточного отверстий при скорости потока $v = 1,0$ м/с.:</p> | | | | | | | | |
| | | | | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | Лист |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | |

$$F = \frac{V_{\text{blm}}}{3600 \times \nu} = \frac{46,5}{3600 \times 1.0} = 0,0129 \quad \mathcal{M}^2 .;$$

г) существующий вентиляционный канал в стене размером 140х140 мм с площадью сечения 0,0196 м² удовлетворяет условию, т.е. 0,0196≥0,0129.

Количество приточного воздуха равно количеству удаляемого воздуха плюс воздух на горение:

а) количество воздуха, необходимое для горения:

$$V_{zop} = B_p \times (\alpha \times V_o), \quad m^3 / \text{час.},$$

где B_p - расчетное количество топлива, м³/час;

α - коэффициент избытка воздуха;

V_o - теоретически необходимое для горения количество воздуха, м³/час;

$$V_{\text{зоп}} = 10,6 \times 1,2 \times 9,8 = 124,7 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

б) общее количество приточного воздуха составляет:

$$V_{\text{нрм}} = V_{\text{блм}} + V_{\text{зоп}} = 46,5 + 124,7 = 171,2 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

Площадь живого сечения жалюзийной решётки:

$$F = \frac{V_{npum}}{3600 \times W} = \frac{171,2}{3600 \times 1} = 0,048 \quad m^2 .;$$

W – скорость воздуха в живом сечении жалюзийной решетки 1,0 м/с.;

Для осуществления притока необходимого количества воздуха установить узел воздухозабора: жалюзийную решётку типа СТД 5288 размером 150×490(н) мм и живым сечением 0,05 м² при скорости воздуха в живом сечении 1,0 м/с в количестве 1-й шт.

В здании 23 приточно-вытяжная с естественным побуждением с учетом 3х-кратного воздухообмена и количества воздуха, необходимого на горение. Приток воздуха осуществляется через проектируемую приточную жалюзийную решетку размером 150x490(h) мм., вытяжка - с помощью проектируемой вентиляционной трубы Ø140 мм, выведенной выше кровли здания на 1 м.;

а) объем помещения котельной:

$$V_{kom} = 2,0 \times 3,12 \times 2,75 = 17,2 \quad m^3 .;$$

б) количество вентиляционного воздуха, удаляемого из помещения котельной при кратности воздухообмена равной трём.

$$V_{\text{выт}} = 3 \times V_{\text{ком}} = 3 \times 17,2 = 51,6 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

в) площадь вытяжного и приточного отверстий при скорости потока $v = 1,0$ м/с.:

$$F = \frac{V_{\text{быт}}}{3600 \times \nu} = \frac{51,6}{3600 \times 1,0} = 0,0143 \quad \text{м}^2 \cdot \text{с};$$

| | | | |
|--------------|--|--|--|
| Взам. инв. № | | <p>размером 100х150(ш; мм.), вытяжка — с помощью проектируемой вентиляционной трубы Ø140 мм, выведенной выше кровли здания на 1 м.;</p> <p>а) объем помещения котельной:</p> $V_{кот} = 2,0 \times 3,12 \times 2,75 = 17,2 \quad \text{м}^3.;$ <p>б) количество вентиляционного воздуха, удаляемого из помещения котельной при кратности воздухообмена равной трём.</p> $V_{выт} = 3 \times V_{кот} = 3 \times 17,2 = 51,6 \quad \text{м}^3 / \text{час}.;$ <p>в) площадь вытяжного и приточного отверстий при скорости потока $v = 1,0 \text{ м/с.}:$</p> $F = \frac{V_{выт}}{3600 \times v} = \frac{51,6}{3600 \times 1,0} = 0,0143 \quad \text{м}^2.;$ | |
| Подп. и дата | | | |
| Инв. № подл. | | | |

| | | | | | | | |
|------|----------|------|-------|-------|------|-----------------------|------|
| | | | | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | Лист |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | |

г) проектируемая вытяжная вентиляционная труба Ø140 мм с площадью сечения 0,0154 м² удовлетворяет условию, т.е. 0,0154 ≥ 0,0143.

Количество приточного воздуха равно количеству удаляемого воздуха плюс воздух на горение:

а) количество воздуха, необходимое для горения:

$$V_{гор} = B_p \times (\alpha \times V_o), \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

где B_p - расчетное количество топлива, м³/час;

α - коэффициент избытка воздуха;

V_o - теоретически необходимое для горения количество воздуха, м³/час;

$$V_{гор} = 2,0 \times 1,2 \times 9,8 = 23,9 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

б) общее количество приточного воздуха составляет:

$$V_{прит} = V_{выт} + V_{гор} = 51,6 + 23,9 = 75,5 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

Площадь живого сечения жалюзийной решётки:

$$F = \frac{V_{прит}}{3600 \times W} = \frac{75,5}{3600 \times 1} = 0,021 \quad \text{м}^2.;$$

W – скорость воздуха в живом сечении жалюзийной решетки 1,0 м/с.;

Для осуществления притока необходимого количества воздуха установить узел воздухозабора: жалюзийную решётку типа СТД 5288 размером 150×490(н) мм и живым сечением 0,05 м² при скорости воздуха в живом сечении 1,0 м/с в количестве 1-й шт.

В здании 22 (слесарная) приточно-вытяжная с естественным побуждением с учетом 3х-кратного воздухообмена и количества воздуха, необходимого на горение. Приток воздуха осуществляется через проектируемую приточную жалюзийную решетку размером 150х490(н) мм., вытяжка - с помощью проектируемой вентиляционной трубы Ø125 мм, выведенной выше кровли здания на 1 м.;

а) объем помещения котельной:

$$V_{кот} = 2,5 \times 1,65 \times 3,3 = 13,6 \quad \text{м}^3.;$$

б) количество вентиляционного воздуха, удаляемого из помещения котельной при кратности воздухообмена равной трём.

$$V_{выт} = 3 \times V_{кот} = 3 \times 13,6 = 40,8 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

в) площадь вытяжного и приточного отверстий при скорости потока $v = 1,0$ м/с.:

$$F = \frac{V_{выт}}{3600 \times v} = \frac{40,8}{3600 \times 1,0} = 0,0113 \quad \text{м}^2.;$$

г) проектируемая вытяжная вентиляционная труба Ø125 мм с площадью сечения 0,0123 м² удовлетворяет условию, т.е. 0,0123 ≥ 0,0113

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

| | | | | | | | |
|------|----------|------|-------|-------|------|----------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | Лист |
| | | | | | | | |

Количество приточного воздуха равно количеству удаляемого воздуха плюс воздух на горение:

а) количество воздуха, необходимое для горения:

$$V_{гор} = B_p \times (\alpha \times V_o), \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

где B_p - расчетное количество топлива, $\text{м}^3/\text{час}$;

α - коэффициент избытка воздуха;

V_o - теоретически необходимое для горения количество воздуха, $\text{м}^3/\text{час}$;

$$V_{гор} = 3,1 \times 1,2 \times 9,8 = 36,5 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

б) общее количество приточного воздуха составляет:

$$V_{прит} = V_{выт} + V_{гор} = 40,8 + 36,5 = 77,3 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

Площадь живого сечения жалюзийной решётки:

$$F = \frac{V_{прит}}{3600 \times W} = \frac{77,3}{3600 \times 1} = 0,022 \quad \text{м}^2.;$$

W – скорость воздуха в живом сечении жалюзийной решетки 1,0 м/с.;

Для осуществления притока необходимого количества воздуха установить узел воздухозабора: жалюзийную решётку типа СТД 5288 размером 150×490(h) мм и живым сечением 0,05 м^2 при скорости воздуха в живом сечении 1,0 м/с в количестве 1-й шт.

В здании 21А (главная насосная станция 3-й очереди) приточно-вытяжная с естественным побуждением с учетом 3х-кратного воздухообмена и количества воздуха, необходимого на горение. Приток воздуха осуществляется через проектируемую приточную жалюзийную решетку размером 150х490(h) мм., вытяжка - с помощью проектируемой вентиляционной трубы $\varnothing 180$ мм, выведенной выше кровли здания на 1 м.;

а) объем помещения котельной:

$$V_{кот} = 2,8 \times 2,1 \times 4,4 = 25,9 \quad \text{м}^3.;$$

б) количество вентиляционного воздуха, удаляемого из помещения котельной при кратности воздухообмена равной трём.

$$V_{выт} = 3 \times V_{кот} = 3 \times 25,9 = 77,7 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

в) площадь вытяжного и приточного отверстий при скорости потока $v = 1,0$ м/с.:

$$F = \frac{V_{выт}}{3600 \times v} = \frac{77,7}{3600 \times 1,0} = 0,0220 \quad \text{м}^2.;$$

г) проектируемая вытяжная вентиляционная труба $\varnothing 180$ мм с площадью сечения 0,0254 м^2 удовлетворяет условию, т.е. $0,0254 \geq 0,0220$

Количество приточного воздуха равно количеству удаляемого воздуха плюс

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

воздух на горение:

а) количество воздуха, необходимое для горения:

$$V_{гор} = B_p \times (\alpha \times V_o), \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

где B_p - расчетное количество топлива, $\text{м}^3/\text{час}$;

α - коэффициент избытка воздуха;

V_o - теоретически необходимое для горения количество воздуха, $\text{м}^3/\text{час}$;

$$V_{гор} = 5,3 \times 1,2 \times 9,8 = 62,5 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

б) общее количество приточного воздуха составляет:

$$V_{прит} = V_{выт} + V_{гор} = 77,7 + 62,5 = 103,3 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

Площадь живого сечения жалюзийной решётки:

$$F = \frac{V_{прит}}{3600 \times W} = \frac{103,3}{3600 \times 1} = 0,029 \quad \text{м}^2.;$$

W – скорость воздуха в живом сечении жалюзийной решетки 1,0 м/с.;

Для осуществления притока необходимого количества воздуха установить узел воздухозабора: жалюзийную решётку типа СТД 5288 размером 150×490(h) мм и живым сечением 0,05 м^2 при скорости воздуха в живом сечении 1,0 м/с в количестве 1-й шт.

В здании 11 (иловая насосная станция) приточно-вытяжная с естественным побуждением с учетом 3х-кратного воздухообмена и количества воздуха, необходимого на горение. Приток воздуха осуществляется через проектируемую приточную жалюзийную решетку размером 150х490(h) мм., вытяжка - с помощью существующей вентиляционной трубы Ø150 мм, выведенной выше кровли здания на 1 м.;

а) объем помещения котельной:

$$V_{кот} = 1,65 \times 1,25 \times 3,85 = 7,9 \quad \text{м}^3.;$$

б) количество вентиляционного воздуха, удаляемого из помещения котельной при кратности воздухообмена равной трём.

$$V_{выт} = 3 \times V_{кот} = 3 \times 7,9 = 23,7 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

в) площадь вытяжного и приточного отверстий при скорости потока $v = 1,0$ м/с.:

$$F = \frac{V_{выт}}{3600 \times v} = \frac{23,7}{3600 \times 1,0} = 0,0066 \quad \text{м}^2.;$$

г) проектируемая вытяжная вентиляционная труба Ø100 мм с площадью сечения 0,00785 м^2 удовлетворяет условию, т.е. $0,00785 \geq 0,0066$

Количество приточного воздуха равно количеству удаляемого воздуха плюс воздух на горение:

| | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата |
| Интв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|----------------|--|------|
| | | | | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | Лист |
| | | | | | | | | |

а) количество воздуха, необходимое для горения:

$$V_{гор} = B_p \times (\alpha \times V_o), \quad \text{м}^3 / \text{час};,$$

где B_p - расчетное количество топлива, $\text{м}^3/\text{час}$;

α - коэффициент избытка воздуха;

V_o - теоретически необходимое для горения количество воздуха, $\text{м}^3/\text{час}$;

$$V_{гор} = 2,0 \times 1,2 \times 9,8 = 23,9 \quad \text{м}^3 / \text{час};$$

б) общее количество приточного воздуха составляет:

$$V_{прит} = V_{выт} + V_{гор} = 23,7 + 23,9 = 47,6 \quad \text{м}^3 / \text{час};$$

Площадь живого сечения жалюзийной решётки:

$$F = \frac{V_{прит}}{3600 \times W} = \frac{47,6}{3600 \times 1} = 0,014 \quad \text{м}^2;$$

W – скорость воздуха в живом сечении жалюзийной решетки 1,0 м/с.;

Для осуществления притока необходимого количества воздуха установить узел воздухозабора: жалюзийную решётку типа СТД 5288 размером 150×490(h) мм и живым сечением 0,05 м^2 при скорости воздуха в живом сечении 1,0 м/с в количестве 1-й шт.

В здании 9-9А (воздуходувная станция) приточно-вытяжная с естественным побуждением с учетом 3х-кратного воздухообмена и количества воздуха, необходимого на горение. Приток воздуха осуществляется через проектируемую приточную жалюзийную решетку размером 150х490(h) мм., вытяжка - с помощью проектируемой вентиляционной трубы Ø140 мм, выведенной выше кровли здания на 1 м.;

а) объем помещения котельной:

$$V_{кот} = 3,0 \times 2,0 \times 2,5 = 15,0 \quad \text{м}^3;$$

б) количество вентиляционного воздуха, удаляемого из помещения котельной при кратности воздухообмена равной трём.

$$V_{выт} = 3 \times V_{кот} = 3 \times 15,0 = 45,0 \quad \text{м}^3 / \text{час};$$

в) площадь вытяжного и приточного отверстий при скорости потока $v = 1,0$ м/с.:

$$F = \frac{V_{выт}}{3600 \times v} = \frac{45,0}{3600 \times 1,0} = 0,0125 \quad \text{м}^2;$$

г) проектируемая вытяжная вентиляционная труба Ø140 мм с площадью сечения 0,0154 м^2 удовлетворяет условию, т.е. $0,0154 \geq 0,0125$

Количество приточного воздуха равно количеству удаляемого воздуха плюс воздух на горение:

а) количество воздуха, необходимое для горения:

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|----------|------|-------|-------|------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | Лист |
| | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | | | | | |
| | | | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | |

$$V_{\text{zop}} = B_p \times (\alpha \times V_o), \quad \mathcal{M}^3 / \text{чac.},$$

где B_p - расчетное количество топлива, м³/час;

α - коэффициент избытка воздуха;

V_0 - теоретически необходимое для горения количество воздуха, м³/час;

$$V_{zon} = 10,6 \times 1,2 \times 9,8 = 125,1 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

б) общее количество приточного воздуха составляет:

$$V_{прит} = V_{выт} + V_{зон} = 45,0 + 125,1 = 170,1 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

Площадь живого сечения жалюзийной решётки:

$$F = \frac{V_{npum}}{3600 \times W} = \frac{170,1}{3600 \times 1} = 0,048 \quad m^2.;$$

W – скорость воздуха в живом сечении жалюзийной решетки 1,0 м/с.;

Для осуществления притока необходимого количества воздуха установить узел воздухозабора: жалюзийную решётку типа СТД 5288 размером 150×490(н) мм и живым сечением 0,05 м² при скорости воздуха в живом сечении 1,0 м/с в количестве 1-й шт.

В здании 100 (насосная активного ила) приточно-вытяжная с естественным побуждением с учетом 3х-кратного воздухообмена и количества воздуха, необходимого на горение. Приток воздуха осуществляется через проектируемую приточную жалюзийную решетку размером 150x490(h) мм., вытяжка - с помощью проектируемой вентиляционной трубы Ø180 мм, выведенной выше кровли здания на 1 м.;

а) объем помещения котельной:

$$V_{kom} = 2,1 \times 2,8 \times 4,4 = 25,9 \quad \text{m}^3 .;$$

б) количество вентиляционного воздуха, удаляемого из помещения котельной при кратности воздухообмена равной трём.

$$V_{\text{выт}} = 3 \times V_{\text{ком}} = 3 \times 25,9 = 77,7 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

в) площадь вытяжного и приточного отверстий при скорости потока $v = 1,0$ м/с.:

$$F = \frac{V_{\text{взм}}}{3600 \times \nu} = \frac{77,7}{3600 \times 1,0} = 0,0216 \quad \text{м}^2 \cdot \text{с};$$

г) проектируемая вытяжная вентиляционная труба Ø180 мм с площадью сечения 0,0254 м² удовлетворяет условию, т.е. 0,0254 ≥ 0,0216

Количество приточного воздуха равно количеству удаляемого воздуха плюс воздух на горение:

а) количество воздуха, необходимое для горения:

$$V_{zon} = B_n \times (\alpha \times V_o), \quad \mathcal{M}^3 / \text{час.},$$

| | | | | | |
|--------------|--------------|---|--|--|--|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | <p>в) площадь вытяжного и приточного отверстий при скорости потока $v = 1,0$ м/с.:</p> $F = \frac{V_{выт}}{3600 \times v} = \frac{77,7}{3600 \times 1,0} = 0,0216 \quad \text{м}^2.;$ <p>г) проектируемая вытяжная вентиляционная труба Ø180 мм с площадью сечения $0,0254 \text{ м}^2$ удовлетворяет условию, т.е. $0,0254 \geq 0,0216$</p> <p>Количество приточного воздуха равно количеству удаляемого воздуха плюс воздух на горение:</p> <p>а) количество воздуха, необходимое для горения:</p> $V_{гор} = B_p \times (\alpha \times V_o), \quad \text{м}^3 / \text{час}.; ,$ | | | |
| | | <div> <div>Изм.</div> <div>Кол. уч.</div> <div>Лист</div> <div>№ док</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div> </div> <div>19-18-П-ГСВ-ТЧ</div> <div>Лист</div> | | | |
| Инв. № подл. | | | | | |

где B_p - расчетное количество топлива, $\text{м}^3/\text{час}$;

α - коэффициент избытка воздуха;

V_o - теоретически необходимое для горения количество воздуха, $\text{м}^3/\text{час}$;

$$V_{гор} = 5,3 \times 1,2 \times 9,8 = 62,5 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

б) общее количество приточного воздуха составляет:

$$V_{прит} = V_{выт} + V_{гор} = 77,7 + 62,5 = 140,2 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

Площадь живого сечения жалюзийной решётки:

$$F = \frac{V_{прит}}{3600 \times W} = \frac{140,2}{3600 \times 1} = 0,039 \quad \text{м}^2.;$$

W – скорость воздуха в живом сечении жалюзийной решетки 1,0 м/с.;

Для осуществления притока необходимого количества воздуха установить узел воздухозабора: жалюзийную решётку типа СТД 5288 размером 150×490(h) мм и живым сечением 0,05 м^2 при скорости воздуха в живом сечении 1,0 м/с в количестве 1-й шт.

В здании IVA (насосная станция сырого осадка) приточно-вытяжная с естественным побуждением с учетом 3х-кратного воздухообмена и количества воздуха, необходимого на горение. Приток воздуха осуществляется через проектируемую приточную жалюзийную решетку размером 150х490(h) мм., вытяжка - с помощью проектируемой вентиляционной трубы $\varnothing 140$ мм, выведенной выше кровли здания на 1 м.;

а) объем помещения котельной:

$$V_{кот} = 3,0 \times 1,7 \times 3,6 = 18,4 \quad \text{м}^3.;$$

б) количество вентиляционного воздуха, удаляемого из помещения котельной при кратности воздухообмена равной трём.

$$V_{выт} = 3 \times V_{кот} = 3 \times 18,4 = 55,2 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

в) площадь вытяжного и приточного отверстий при скорости потока $v = 1,0$ м/с.:

$$F = \frac{V_{выт}}{3600 \times v} = \frac{55,2}{3600 \times 1,0} = 0,0153 \quad \text{м}^2.;$$

г) проектируемая вытяжная вентиляционная труба $\varnothing 140$ мм с площадью сечения 0,0154 м^2 удовлетворяет условию, т.е. $0,0154 \geq 0,0153$

Количество приточного воздуха равно количеству удаляемого воздуха плюс воздух на горение:

а) количество воздуха, необходимое для горения:

$$V_{гор} = B_p \times (\alpha \times V_o), \quad \text{м}^3 / \text{час.}; ,$$

где B_p - расчетное количество топлива, $\text{м}^3/\text{час}$;

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|---|-------|------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | $F = \frac{V_{\text{выт}}}{3600 \times \nu} = \frac{55,2}{3600 \times 1,0} = 0,0153 \quad \text{м}^2.;$ <p>г) проектируемая вытяжная вентиляционная труба Ø140 мм с площадью сечения 0,0154 м² удовлетворяет условию, т.е. 0,0154≥0,0153</p> <p>Количество приточного воздуха равно количеству удаляемого воздуха плюс воздух на горение:</p> <p>а) количество воздуха, необходимое для горения:</p> $V_{\text{гор}} = B_p \times (\alpha \times V_o), \quad \text{м}^3 / \text{час};,$ <p>где B_p - расчетное количество топлива, м³/час;</p> | | | | | |
| | | | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | Лист |

V_o - теоретически необходимое для горения количество воздуха, м³/час;

$$V_{zon} = 2,0 \times 1,2 \times 9,8 = 23,9 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$

$$V_{прит} = V_{бшт} + V_{зоп} = 55,2 + 23,9 = 79,1 \quad \text{м}^3 / \text{час.};$$
$$F = \frac{V_{npum}}{3600 \times W} = \frac{79,1}{3600 \times 1} = 0,022 \quad \text{m}^2 \cdot \text{s};$$

Для осуществления притока необходимого количества воздуха установить узел воздухозабора: жалюзийную решётку типа СТД 5288 размером 150×490(н) мм и живым сечением 0,05 м² при скорости воздуха в живом сечении 1,0 м/с в количестве 1-й шт.

В термомодуле (заводское изделие) для здания XII (хлораторная) вентиляция приточно-вытяжная с естественным побуждением с учетом 3х-кратного воздухообмена и количества воздуха, необходимого на горение. Приток воздуха осуществляется через приточную жалюзийную решетку размером 150x490(н) мм.:

7. Испытание трубопровода

Перед испытанием на герметичность внутреннюю полость газопровода очистить продувкой воздухом. Продувка осуществляется скоростным потоком (15-20 м/сек) воздуха под давлением равным рабочему. Продолжительность продувки должна составлять не менее 10 мин.

Испытания внутреннего стального газопровода на герметичность проводятся в соответствии с СП 62.13330.2011 п. 10.5.7 по нормам приведённых в табл. 16, путем подачи в газопровод сжатого воздуха и создания в газопроводе испытательного давления 0,1 МПа. Продолжительность испытания 1 час.

По завершении испытаний газопровода давление следует снизить до атмосферного, установить арматуру и выдержать газопровод в течение 10 минут под рабочим давлением. Герметичность разъемных соединений следует проверять мыльной эмульсией.

Дефекты, обнаруженные в процессе испытаний газопроводов, следует устранять только после снижения давления в газопроводе до атмосферного.

После устранения дефектов, обнаруженных в результате испытания газопровода на герметичность, следует повторно произвести это испытание.

Стыки стальных участков газопроводов, сваренные после испытаний, должны быть проверены физическими методами контроля в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденными Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 ноября 2013 г. № 542 и требованиями СП 62.13330.2011 табл. 14.

8. Системы пожарной и охранной сигнализации

В котельных предусматривается пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ), система охранной сигнализации. Пожарная сигнализация выполняется дымовыми извещателями типа ИП212-ЗСУ и ручными типа ИПР-Ксу. Извещатели дымовые установить на потолочном перекрытии на расстоянии не менее 500 мм от светильников. Извещатели ручные устанавливаются на путях эвакуации на стене на отм. 1,5 м от уровня пола.

9. Мероприятия по охране труда и технике безопасности.

Все работы в период строительства выполняются в соответствии с требованием строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих документов, а также Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденными Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 ноября 2013 г. № 542.

Монтаж внутренних газопроводов должна производить специализированная организация, имеющая лицензию на производство данного вида работ и в соответствии с требованиями СП 42-101-2003 и СП 62.13330.2011.

При производстве электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования СНиП 12-03-2001 гл. 9, Правил противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390, а также государственных стандартов.

При испытании газопроводов воздухом должны быть проверены самым тщательным образом все запорные устройства. Наполнение газопровода воздухом производится плавно.

Никаких работ по ликвидации дефектов газопровода, находящегося под давлением, производить нельзя.

В соответствии с «Перечнем показателей для отнесения организаций и объектов к категориям по гражданской обороне для топливно-энергетического ком-

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

| | | | | | | | |
|------|----------|------|-------|-------|------|----------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | Лист |
| | | | | | | | |

плекса», утвержденного Министром топлива и энергетики указанный объект категории по ГО и ЧС не имеет.

При производстве строительно-монтажных работ взрывоопасные и химически опасные вещества и материалы не используются. Аварий с поражением персонала и населения в результате их воздействия не ожидается.

При производстве работ возможны проявления следующих поражающих факторов:

- радиационные воздействия на персонал в связи с проведением радиографического контроля сварных стыков трубопровода;
- поражения летящими предметами при проведении испытаний газопровода,
- аварии при эксплуатации газопровода связаны с нарушениями целостности трубопровода по различным причинам, непрерывными и залповыми выбросами газа в окружающую среду, в том числе с возгоранием газовой струи.

Поражающее действие аварий проявляется в результате теплового излучения от горящего факела.

Выполнение электросварочных работ должно быть обеспечено в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, а также «Санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов». При этом:

- должны быть приняты меры против повреждения изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами подводов сварочного тока к электродержателям;
- должны быть установлены надежные ограждения элементов, находящихся под напряжением в электросварочных аппаратах и источниках тока.

Организация строительных площадок, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения строительно-монтажных работ.

К пожароопасным работам, связанных с обслуживанием газопроводов относятся:

- присоединение вновь построенного газопровода к существующему газопроводу;
- пуск газопровода в эксплуатацию после ремонта;
- техническое обслуживание и ремонт газопроводов, арматуры;
- все виды ремонтов, связанные с выполнением огневых (сварочных) работ, на действующих газопроводах.

Все виды работ выполняются в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденными Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 ноября 2013 г. № 542.

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

| | | | | | | | |
|------|----------|------|-------|-------|------|----------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | Лист |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

10. Приложение 1. Расчет легкобрасываемых конструкций.

Помещения, предназначенные для установки газоиспользующего оборудования должны отвечать требованиям СНиП 62.13330.2011 с изм.1 и других нормативных документов. В помещении, где устанавливается отопительное газоиспользующее оборудование в качестве легкобрасываемых ограждающих конструкций допускается использование оконных проемов, остекление которых должно выполняться из условия: площадь отдельного стекла должна быть не менее $0,8 \text{ м}^2$ при толщине стекла 3 мм.

Здание 23А (АБК)

Объем помещения :

$$V_{\text{кот}} = 15,5 \quad \text{м}^3.;$$

Требуемая площадь легкобрасываемых конструкций (остекления):

$$F_{\text{тр}} = 0,03 \times 15,5 = 0,465 \quad \text{м}^2.;$$

Условие $F_{\text{нр}} \geq F_{\text{тр}}$ выполняется, т. к. существующий оконный проем размером $1,0 \times 1,75(\text{h})$ м. в количестве 1 шт. с суммарной площадью $F_{\text{нр}} = 1,92 \text{ м}^2$ удовлетворяет нашим условиям. Таким образом, суммарная площадь существующего остекления $1,92 \geq 0,465 \text{ м}^2$. условие выполняется. При толщине стекла 3 мм существующие оконные проемы соответствует нормам.

Здание 23

Объем помещения :

$$V_{\text{кот}} = 17,2 \quad \text{м}^3.;$$

Требуемая площадь легкобрасываемых конструкций (остекления):

$$F_{\text{тр}} = 0,03 \times 17,2 = 0,516 \quad \text{м}^2.;$$

Условие $F_{\text{нр}} \geq F_{\text{тр}}$ выполняется, т. к. проектируемый оконный проем размером $0,6 \times 1,0(\text{h})$ м. в количестве 1 шт. с суммарной площадью $F_{\text{нр}} = 0,6 \text{ м}^2$ удовлетворяет нашим условиям. Таким образом, суммарная площадь проектируемого остекления $0,6 \geq 0,516 \text{ м}^2$. условие выполняется. При толщине стекла 3 мм существующие оконные проемы соответствует нормам.

Здание 22 (слесарная)

Объем помещения :

$$V_{\text{кот}} = 13,6 \quad \text{м}^3.;$$

Требуемая площадь легкобрасываемых конструкций (остекления):

$$F_{\text{тр}} = 0,03 \times 13,6 = 0,41 \quad \text{м}^2.;$$

| | | | | | | | |
|------|----------|------|-------|-------|------|----------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | Лист |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | |

Условие $F_{np} \geq F_{mp}$ выполняется, т. к. существующий оконный проем размером 1,1х1,25(н) м. в количестве 1 шт. с суммарной площадью $F_{np} = 1,38 \text{ м}^2$ удовлетворяет нашим условиям. Таким образом, суммарная площадь существующего остекления $1,38 \geq 0,41 \text{ м}^2$. условие выполняется. При толщине стекла 3 мм существующие оконные проемы соответствуют нормам.

Здание 21А

Объем помещения :

$$V_{кот} = 25,9 \text{ м}^2.;$$

Требуемая площадь легкобрасываемых конструкций (остекления):

$$F_{mp} = 0,03 \times 25,9 = 0,78 \text{ м}^2.;$$

Условие $F_{np} \geq F_{mp}$ выполняется, т. к. проектируемый оконный проем размером 0,8х1,0(н) м. в количестве 1 шт. с суммарной площадью $F_{np} = 0,8 \text{ м}^2$ удовлетворяет нашим условиям. Таким образом, суммарная площадь проектируемого остекления $0,8 \geq 0,78 \text{ м}^2$. условие выполняется. При толщине стекла 3 мм существующие оконные проемы соответствуют нормам.

Здание 11

Объем помещения :

$$V_{кот} = 7,9 \text{ м}^2.;$$

Требуемая площадь легкобрасываемых конструкций (остекления):

$$F_{mp} = 0,03 \times 7,9 = 0,24 \text{ м}^2.;$$

Условие $F_{np} \geq F_{mp}$ выполняется, т. к. существующий оконный проем размером 1,05х1,7(н) м. в количестве 1 шт. с суммарной площадью $F_{np} = 1,79 \text{ м}^2$ удовлетворяет нашим условиям. Таким образом, суммарная площадь существующего остекления $1,79 \geq 0,24 \text{ м}^2$. условие выполняется. При толщине стекла 3 мм существующие оконные проемы соответствуют нормам.

Здание 9-9А

Объем помещения :

$$V_{кот} = 15,0 \text{ м}^2.;$$

Требуемая площадь легкобрасываемых конструкций (остекления):

$$F_{mp} = 0,03 \times 15,0 = 0,45 \text{ м}^2.;$$

Условие $F_{np} \geq F_{mp}$ выполняется, т. к. проектируемый оконный проем размером 0,5х1,0(н) м. в количестве 1 шт. с суммарной площадью $F_{np} = 0,5 \text{ м}^2$ удовлетворяет

| | | | | | | | | |
|----------------|--------------|--------------|---|-------|------|---|--|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | ствующие оконные проемы соответствует нормам. | | | | | |
| | | | Здание 9-9А | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | Объем помещения : | | |
| | | | | | | $V_{кот} = 15,0 \quad м^2.;$ | | |
| | | | | | | Требуемая площадь легкосбрасываемых конструкций (остекления): | | |
| | | | | | | $F_{тр} = 0,03 \times 15,0 = 0,45 \quad м^2.;$ | | |
| | | | | | | Условие $F_{нр} \geq F_{тр}$ выполняется, т. к. проектируемый оконный проем размером 0,5х1,0(н) м. в количестве 1 шт. с суммарной площадью $F_{нр} = 0,5 \quad м^2$ удовлетворяет | | |
| 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | | | | | Лист | | |

нашим условиям. Таким образом, суммарная площадь проектируемого остекления $0,5 \geq 0,45 \text{ м}^2$. условие выполняется. При толщине стекла 3 мм существующие оконные проемы соответствует нормам.

Здание 100

Объем помещения :

$$V_{\text{кот}} = 25,9 \quad \text{м}^3.;$$

Требуемая площадь легкосбрасываемых конструкций (остекления):

$$F_{\text{тр}} = 0,03 \times 25,9 = 0,78 \quad \text{м}^2.;$$

Условие $F_{\text{пр}} \geq F_{\text{тр}}$ выполняется, т. к. проектируемый оконный проем размером 0,8х1,0(н) м. в количестве 1 шт. с суммарной площадью $F_{\text{пр}} = 0,8 \text{ м}^2$ удовлетворяет нашим условиям. Таким образом, суммарная площадь проектируемого остекления $0,8 \geq 0,78 \text{ м}^2$. условие выполняется. При толщине стекла 3 мм существующие оконные проемы соответствует нормам.

Инженер

Н. Расчетова

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-------|-------|------|----------------|--|--|--|--|------|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | 19-18-П-ГСВ-ТЧ | | | | | Лист | |
| | | | | | | | | | | | | |