

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет: Энергетический
Кафедра: Теплоэнергетика и физика
Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль: Энергообеспечение предприятий
Форма обучения: очная

МЫСЯКОВ ВЛАДИСЛАВ АНАТОЛЬЕВИЧ

**МОДЕРНИЗАЦИЯ КОТЕЛЬНОЙ ООО «СОЗАиТ» ТУЙМАЗИНСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Выпускная квалификационная работа

Руководитель: д.т.н., профессор Габдрафиков Ф.З.
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Консультанты:

- по экономике к.э.н., доцент Фролова О.Н.
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

- по безопасности
и экологичности д.т.н., профессор Габдрафиков Ф.З.
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Нормоконтроль: к.т.н., доцент Аббаров М.А.
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Рецензент: Ахметшин А.Т.
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

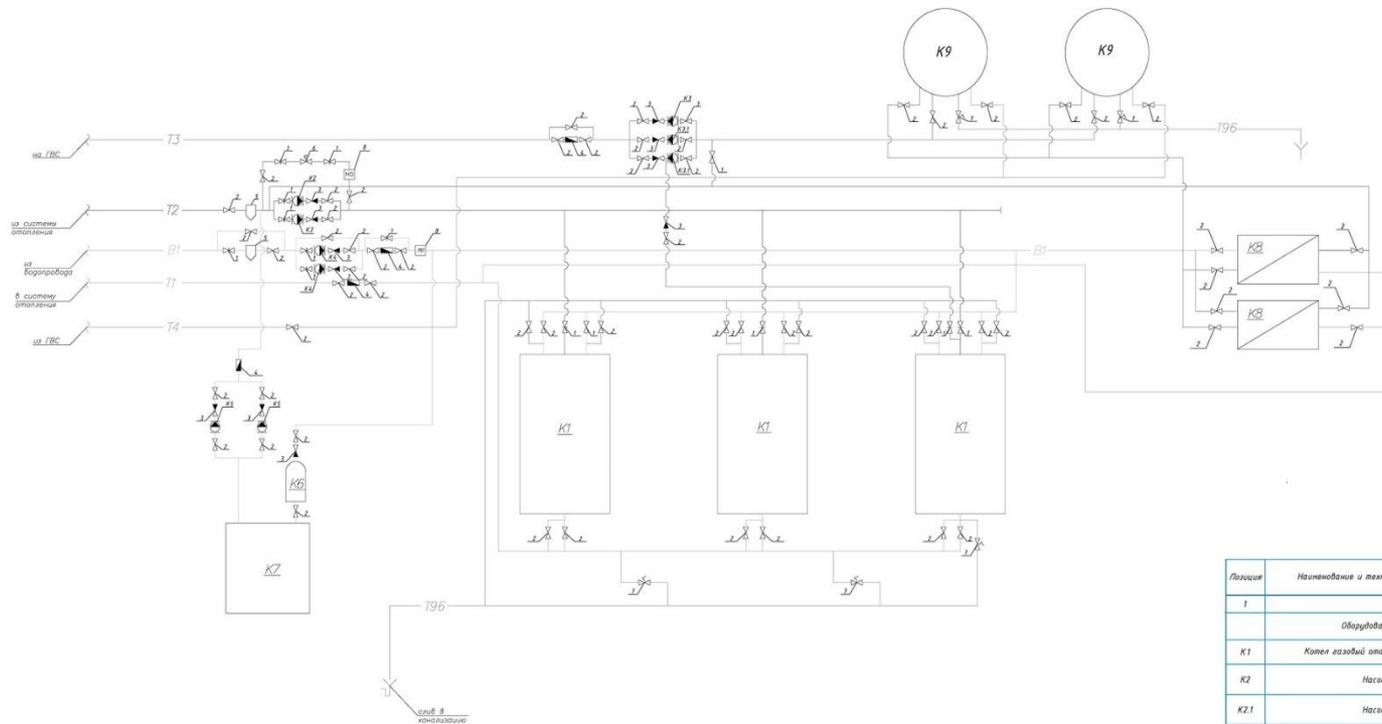
«К защите допускаю»

И.о. зав. кафедрой:

к.т.н., доцент Харисов Д.Д.

(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Уфа 2020



Условные обозначения

| | |
|--|--------------------------|
| | Задвижка |
| | Вентиль |
| | обратный клапан |
| | водомер |
| | насос |
| | дренаж |
| | регулирующий клапан |
| | грязевик |
| | предохранительный клапан |

| Системы потребляющие ТЭ | Установленная мощность котельной, МВт | Расчетная мощность потребления ТЭ, кВт |
|-------------------------|---------------------------------------|--|
| Отопление | 3 МВт | 358 |
| Вентиляция | | 533 |
| ГВС | | 90 |

| | |
|-----|---|
| V1 | трубопровод исходной воды |
| T1 | трубопровод прямой сетевой воды |
| T2 | трубопровод обратной сетевой воды |
| T96 | трубопровод напорных сливов от предохранительных клапанов |
| T3 | трубопровод горячего водоснабжения |
| T4 | циркуляционный трубопровод |

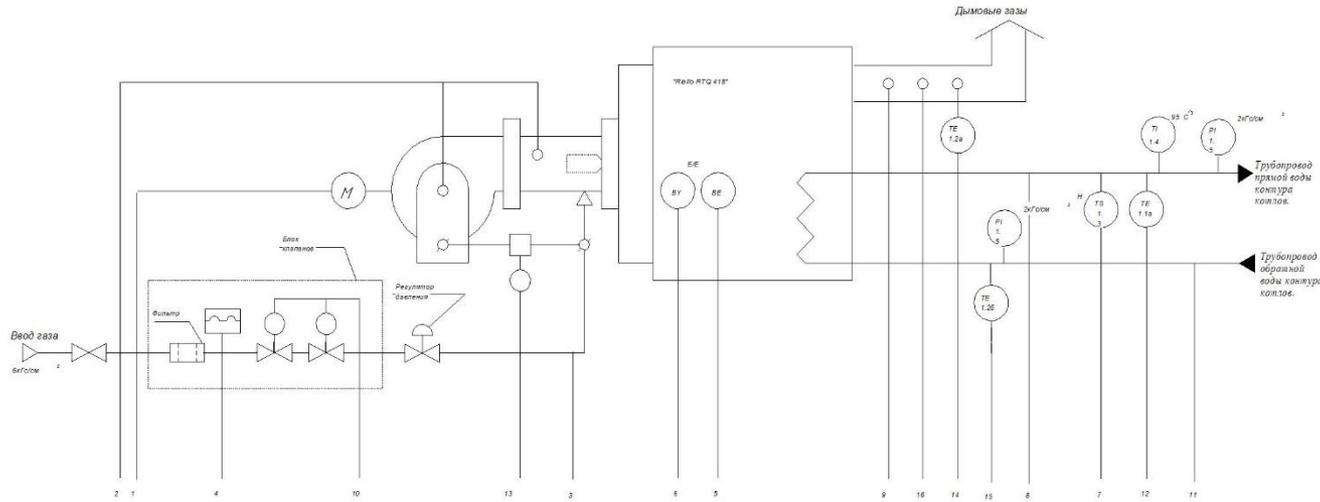
| Позиция | Наименование и техническая характеристика | Кол-во | Примечание |
|-------------------------------|---|--------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Оборудование котельной | | | |
| K1 | Котел газовый отопительный водогрейный | 3 | 3000 кВт |
| K2 | Насос сетевой | 1 | КН-100-80-60 |
| K2.1 | Насос сетевой | 1 | К-90/35-А |
| K3 | Насос ГВС | 1 | ВКС-2/28 |
| K3.1 | Насос ГВС | 2 | ВКС-65-50 |
| K4 | Насос холодной воды | 2 | ВКС-2/28 |
| K5 | Подпиточный насос | 2 | |
| K6 | Установка водоподготовки | 1 | |
| K7 | Бак подпиточный V=0,8 м³ | 1 | |
| K8 | Водяной теплообменник ГВС | 2 | |
| K9 | Аккумуляторный бак V=15м³ | 2 | |
| Арматура | | | |
| 1 | Задвижка | 12 | Р _н =1,6 МПа |
| 2 | Вентиль | 25 | Р _н =1,6 МПа |
| 3 | Клапан обратный | 9 | |
| 4 | Водомер | 4 | |
| 5 | Грязевик | 2 | |
| 6 | Регулирующий клапан | 1 | Р _н =1,6 МПа |
| 7 | Предохранительный клапан | 5 | |
| 8 | Аппарат магнитной обработки воды | 2 | |

ЗА14.6514.00 Т41

| | | | | | | | | |
|----------|----------|-------------|-------|-------|---|--------|--------|---------|
| Изм. | Лист | № докум. | Листы | Всего | Прициповая тепловая схема существующей котельной | Лист | Масса | Масштаб |
| Измен. | Масштаб | Объемный ФЭ | | | | 11 | | |
| Габариты | Анотации | А.П. | | | | Листов | Листов | г |
| Исполн. | Абзацы | Т.А. | | | | | | |
| Умк. | Курсов | З.З. | | | | | | |

БГАУ 2020, ТТ403
Формат А1

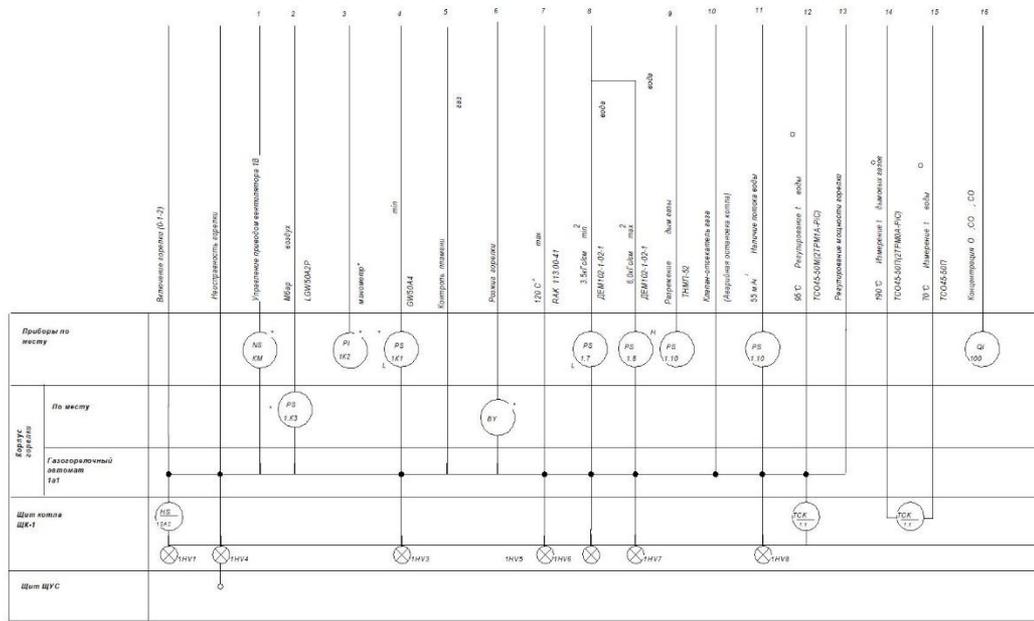
Функциональная схема автоматики котла "Riello RTQ 418"



Условные обозначения

| Обозначение | Наименование |
|-------------|---|
| TE | Прямочный температурный преобразователь для измерения температуры, устанавливаемый по месту |
| TS | Прибор для измерения температуры, бескапиллярный, с контактным устройством, устанавливаемый по месту |
| TI | Прибор для измерения температуры, капиллярный, устанавливаемый по месту |
| PI | Прибор для измерения давления, капиллярный, устанавливаемый по месту |
| PS | Прибор для измерения давления с контактным устройством, устанавливаемый по месту |
| NS | Пусковая аппаратура для управления электродвигателем |
| QI | Прибор для измерения качества продукта, капиллярный, устанавливаемый по месту |
| PS | Переключатель электромеханический измерения, переключатель для сигналов зваки, устанавливаемый по месту |
| мультитек | Листа построения |

- * - Оборудование устанавливается коллективно с контроллерами котлового контроля
- ** - Оборудование устанавливается коллективно с контроллерами котлового контроля
- Система автоматики горения и контроля количества топлива осуществляется:
 - датчиками пламени и регуляторами интенсивности горения по температуре теплоносителя после котла;
 - автоматическое (пачмаческое) регулирование соотношения газ-воздух;
 - автоматику безопасности (прекращение подачи газа к горелке)
 при:
 - падении давления воздуха перед горелкой;
 - отклонении давления газа перед горелкой от заданного значения;
 - повышении или понижении давления воды в котле;
 - повышении температуры воды после котла;
 - исключении неисправности;
 - появлении пламени горелки.
- Сигнал выключен для котла №1, для котла №2 соответственно с зеленой индикаторной лампой (L1 и L2).



ЗА14.6514.00 АТХ11

Автоматика котла Riello RTQ418

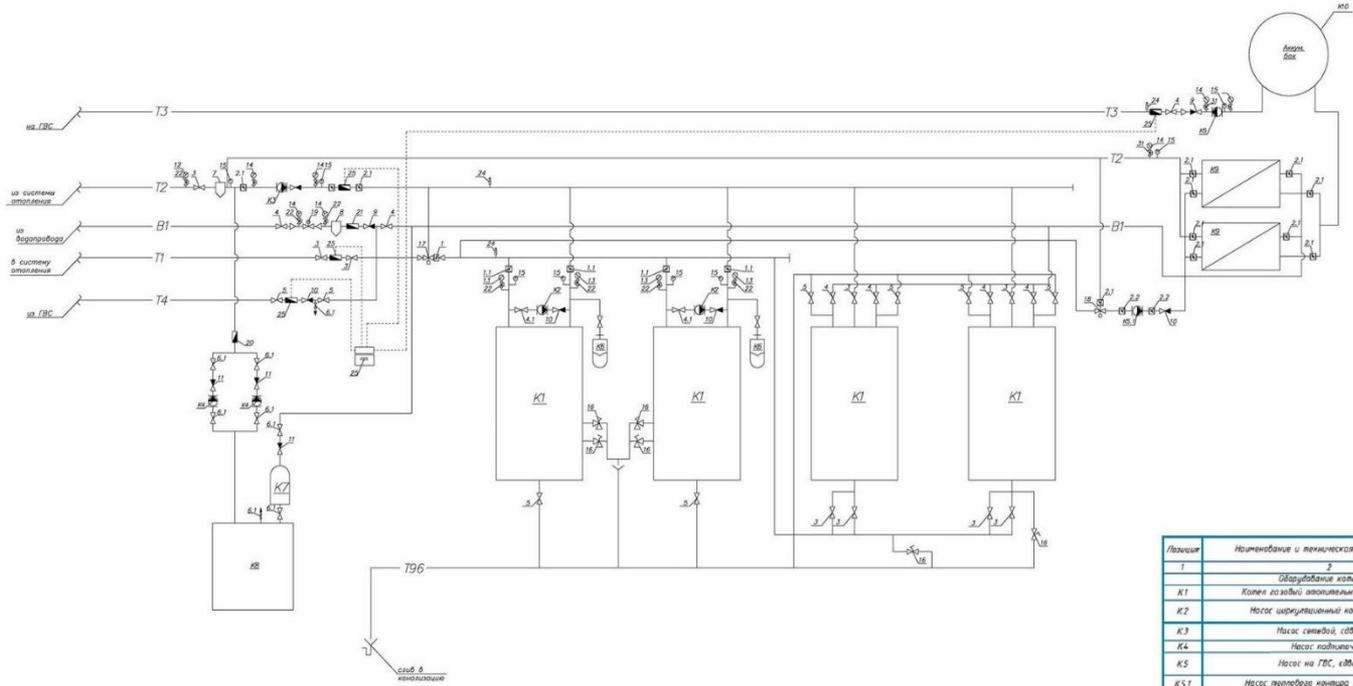
| | | | | | | | |
|------|------|---|-------|-------|------|------|---------|
| Изм. | Лист | № | Всего | Листы | Знач | Дата | Масштаб |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 11 |

Лист 11

БГАУ2020. ТТ403

Копировать

Формат А1



Условные обозначения

| | |
|--|--------------------------|
| | Затвор поворотный |
| | Насос |
| | Кран |
| | Обратный кран |
| | Трехходовой клапан |
| | Счетчик |
| | Предохранительный клапан |
| | Фильтр (грязевик) |
| | Слив |

| | |
|------------|---|
| V1 | трубопровод исходной воды |
| T1 | трубопровод прямой сетевой воды |
| T2 | трубопровод обратной сетевой воды |
| T96 | трубопровод напорных сливов от предохранительных клапанов |
| T3 | трубопровод горячего водоснабжения |
| T4 | циркуляционный трубопровод |

Характеристики котельной

| Наименование показателей | Значение показателя | Примечание |
|--|-------------------------|---|
| Установленная мощность, кВт | 2836 | В котельной 2 котла "Братск 1Г" и 2 котла "Riello" RTQ 418 |
| Мощность необходимая для производства тепловой энергии | - | Количество работающих котлов - 2, один - "Братск 1Г" и один "Riello" RTQ 418, 2 котла в резерве |
| Зима, кВт | 1418 | - |
| Лето, кВт | 90 | Горячее водоснабжение обеспечивается электродогревателем ZOTA-90 "Lux" |
| Система отопления | T1 - 95 °C T2 - 50°C | - |
| Система ГВС | T3 - 55°C V1 - 5°C | - |
| Возможность работы котельной без постоянного присутствия оператора | - | Установлены программируемые контроллеры с модулями расширения, связанными между собой по беспроводному интерфейсу CAN |

| Позиция | Наименование и техническая характеристика | Кол-во | Примечание |
|---------|---|--------|-----------------------------|
| 1 | Оборудование котельной | 3 | 4 |
| K1 | Котел газовый атмосферный водонагревный | 4 | |
| K2 | Насос циркуляционный компрессорный | 2 | 018.6M/Уч, H=1,9 м.в.ст |
| K3 | Насос сетевой, обратный | 1 | 01.34м/Уч, H=18 м.в.ст |
| K4 | Насос подпиточный | 2 | 018.6M/Уч, H=2,3 м.в.ст |
| K5 | Насос на ГВС, обратный | 1 | 01.18.3 м/Уч, H=20,5 м.в.ст |
| K5.1 | Насос теплоснабжения ГВС, обратный | 1 | 01.18.3 м/Уч, H=17,1 м.в.ст |
| K6 | Мембранный бак расширения (СМН ЕКЕ CE 200 | 2 | v=200 л |
| K7 | Установка водоподготовки SIF 0853-9000 | 1 | |
| K8 | Бак подпиточный V12.8 м³ | 1 | |
| K9 | Водяной теплогенератор ЗС 18002-1-307, 31 Т1 "Сибур" | 2 | |
| K10 | Аккумуляторный бак V=15м³ | 1 | |
| 1/11 | Затвор локотный фланцевый Ду60/40 | 1/4 | Рy-16 МПа |
| 2/1/2 | Затвор локотный фланцевый Ду50/40 | 0/2/2 | Рy-16 МПа |
| 3 | Кран шаровый Ду80 ПГ 6т КС300 11м | 8 | |
| 4/4 | Кран шаровый запорный стальной фланцевый Ду50x40, Пс 42t | 6/4 | |
| 5 | Кран шаровый запорный бронзовый муфтовый Ду25 | 1 | |
| 6/6 | Кран шаровый запорный бронзовый муфтовый, Ду20/15 | 3/8 | Рy-16 МПа |
| 7 | Фильтр магнитный фланцевый ФМФ180 | 1 | |
| 8 | Фильтр механико-механический, Ду50 | 1 | |
| 9 | Кран обратный локотный фланцевый, Ду25 | 3 | Рy-16 МПа |
| 10 | Кран обратный локотный фланцевый, Ду25 | 3 | Рy-16 МПа |
| 11 | Кран обратный локотный муфтовый, Ду15 | 2 | Рy-16 МПа |
| 12 | Манометр, ЭИИ-19 | 2 | |
| 13 | Манометр, ЭИИ-102-1 | 4 | |
| 14 | Манометр, ТМ-5 | 8 | |
| 15 | Вертушка пластинчатая механическая, ПП-11-1 | 10 | |
| 16 | Клапан преобразовательный рычажный, Ду25 | 4 | |
| 17 | Клапан трехходовой, ПТЗ Ду25 с демпфером электроприводом | 1 | |
| 18 | Клапан трехходовой, ПТЗ Ду10 с демпфером электроприводом | 1 | |
| 19 | Регулятор давления ZD | 4 | |
| 20 | Счетчик тепловой и холодной воды СГВ-БС 000 тип "ВЕТАР" | 1 | |
| 21 | Счетчик воды ВЕКМ 50 000 "ПК Прибор" | 1 | |
| 22 | Трехходовой кран для диаметра Ду15 | 10 | |
| 23 | Поршневый насос для диаметра Ду15 | 3 | |
| 24 | Водонагреватель Ду25 V214 | 3 | |
| 25 | Теплогенератор СТУ-1 пробурованным расходом Ду25, Ду50, Ду100 | 1/1/2 | |

ЖЛ14.6514.00 Т42

| | | | | | | | |
|-----------|---------------|-------|------|--|------|--------|---------|
| Изм./Лист | № докум. | Подп. | Дата | Принципиальная технологическая схема реконструкции котельной | Лист | Масса | Масштаб |
| Листов | Обозначение | И.И. | Г.Г. | | 11 | Листов | Т |
| Исполн. | Абзаров И.А. | | | | | | |
| Знат. | Корсаков Д.Д. | | | | | | |

Дата 2020.11.03

Копировать

Формат А1

Экономические показатели

| Параметры | Значения | |
|--|----------|-------|
| | Варианты | |
| | 1 | 2 |
| Капитальные вложения тыс.руб | 1892 | 2466 |
| Годовые эксплуатационные расходы тыс.руб | 5602 | 26784 |
| Себестоимость отпускаемой теплоты тыс.р | 620 | 2967 |
| Тариф отпускаемой теплоты тыс.руб | 746 | 3012 |
| Балансовая прибыль тыс.руб | 1129 | 401 |
| Чистая прибыль тыс.руб | 903 | 320 |
| Общую рентабельность производства % | 47 | 13 |
| Срок окупаемости начальных вложений, лет | 2,09 | 7,68 |

| | | | | | | |
|----------|----------------|------|------|------------------------------------|------|---------|
| | | | | ЭА 14.6514.00 Т43 | | |
| Изм/Лист | № докум | Табл | Дата | Информационный цикл проектирования | Лист | Масштаб |
| Разраб | Мажнев В.А. | | | Теоретический чертёж | | |
| Эксп | Собольков С.В. | | | | 71 | |
| Генпр | Аметьев А.Г. | | | | Лист | Итого |
| Исполн | Абгаров М.А. | | | БГАУ 2020.ТТ403 | | |
| Эмит | Харусов Д.В. | | | | | |

Спасибо за
внимание!