

ОАО “Малининские коммунальные системы”
ОП “Гермосервис”

Технический отчёт

о режимно-наладочных работах
с водогрейными котлами “Megarex N”
в котельной школы и детского сада

село Прохоровское

Топливо – природный газ

Малинин 2017

“Утверждаю”
Технический директор – главный инженер
ОП ОАО МКС “Термосервис”
А.Б. Радов

_____ 2017 г.

Технический отчёт

о режимно-наладочных работах
с водогрейными котлами “Megarex N”
в котельной школы и детского сада

село Прохоровское

Топливо – природный газ

Начальник отдела наладки В.Г. Дубов _____

инженер по наладке и испытаниям Д.Е. Пашутин _____

инженер по наладке и испытаниям Ж.З. Умнов _____

АННОТАЦИЯ

Технический отчёт содержит материалы режимно-наладочных работ, проведённых в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”.

Топливо – природный газ.

В ходе наладки выполнена настройка режимов горения.

Сделан вывод о возможности эксплуатации оборудования в соответствии с нормативно-технической документацией.

Даны рекомендации по эксплуатации котельной и повышению надёжности её работы.

Ключевые слова: режимно-наладочные работы, теплопроизводительность.

Отчёт содержит 40 страниц.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Краткая техническая характеристика оборудования	6
Описание выполненных работ	9
Схема расстановки средств измерений на котле	10
Таблица средств измерений параметров котла	11
Тепловая схема котельной	12
Сводная таблица результатов измерений и расчётов	13
Режимные карты водогрейных котлов	14
Оперативная режимная карта котла	16
Карта уставок автоматики безопасности	17
Оперативная режимная карта теплогенерации	18
Таблица режимов работы котельной	19
Расчёт удельного расхода условного топлива котельной	20
Выводы и предложения	21
Список литературы	23
Приложение А.	Программа проведения режимно-наладочных работ
Приложение Б.	Методика проведения режимно-наладочных работ
Приложение В.	Технические характеристики водогрейных котлов “Megaprex N 150”
Приложение Г.	Нормативы расхода тепла на собственные нужды котельной
Приложение Д.	Настроечные величины горелок
Приложение Е.	Настроечные величины контроллеров “Контэл”
Приложение Ж.	Акт об окончании режимно-наладочных работ
Приложение И.	Форма журнала контроля качества сжигания газа

ВВЕДЕНИЕ

Очередные режимно-наладочные испытания котельной школы и детского сада села “Прохоровское” (ОП “Наноэнерго”) были проведены инженерами отдела наладки ОП “Гермосервис”.

Котлы, установленные в котельной – водогрейные, топливо – природный газ.

Котельная работает в двухтрубной водяной закрытой системе теплоснабжения:

Присоединённая нагрузка: $Q_{от}^{расч} = 0,158$ Гкал/ч,

Утверждённый температурный график представлен в форме таблицы. График нестандартный, его точки близки к кривой отопительного графика “81,5 – 63,5” с расчётной температурой внутреннего воздуха 20,2°C.

Потребители тепла: 2-этажные здания школы и детского сада, находящиеся в непосредственной близости от котельной.

Начало работ: март 2017 г.,

окончание: апрель 2017 г.

Состав бригады:

инженер по наладке и испытаниям Д.Е. Пашутин,

инженер по наладке и испытаниям Ж.З. Умнов.

КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ

Наименование параметра	Величина
Водогрейный котёл	
Тип	Мегарех N 150
Ном. теплопроизводительность	150 кВт (0,129 Гкал/ч)
Температура воды на выходе	не более 90°C
Температура воды на входе	не менее 50°C
Разность температур “tвых – tвх”	не более 30°C
Давление воды в котле	не более 5 кгс/см ²
Сопротивление гидравлическое	не более 0,014 кгс/см ² (G= 10,75 м ³ /ч)
Водяной объём	0,172 м ³
Кпд брутто	не менее 92%
Количество	2 шт.
Топка	
Тип	камерная
Сопротивление аэродинамическое	не более 1,2 мбар
Горелка	
Тип	дутьевая блочная Baltur BTG 20P
Мощность	(60÷205) кВт
Присоединительное давление газа	(20÷100) мбар
Количество	по 1 шт. на котёл
Насосы котлов	
Тип	Wilо IPL 32/100-0,55/2
Производительность	(1÷12) м ³ /ч
Напор	(12÷3) м вод. ст.
Температура воды	не более 120°C
Частота вращения	2 820 об/мин
Мощность электродвигателя	0,55 кВт
Количество	по 1 шт. на котёл
Сетевые насосы	
Тип	Wilо IL 32/150-2,2/2
Производительность	(3÷22) м ³ /ч
Напор	(26÷20) м вод. ст.
Температура воды	не более 140°C
Частота вращения	2 860 об/мин
Мощность электродвигателя	2,2 кВт
Количество	2 шт.

продолжение таблицы

Повысительные насосы	
Тип	Wilо MHI202-1/E/1-230-50-2
Производительность	(0,5÷5) м ³ /ч
Напор	(22÷6) м вод. ст.
Температура воды	не более 110°С
Частота вращения	2 950 об/мин
Мощность электродвигателя	0,55 кВт
Количество	2 шт.
Насосная станция	
Тип	Джамбо 60/35Н-24
Производительность	(0,3÷3,3) м ³ /ч
Напор	(35÷5) м вод. ст.
Объём бака-гидроаккумулятора	24 л
Бак запаса воды	
Объём	1,5 м ³
Расширительный бак	
Тип	Reflex N (мембрана незаменяемая)
Температура воды	не более 70°С
Давление воды	не более 6 бар
Объём	400 л
Количество	1 шт.

Водоподготовка

автоматическая установка вида “single” одноступенчатого Na-катионирования (баллон 8×44”, блок управления “WS1 CI”, бак-солерастворитель).

Водогрейные котлы “Megaprex N 150” – стальные горизонтальные жаротрубно-дымогарные (двухходовые), газоплотные. Котлы теплоизолированы лёгким волокнистым материалом. Изготовитель – “Lamborghini Calor S.p.A.” (Италия).

К фронтальной крышке котла прикреплена газовая блочная горелка “Baltur BTG 20P”. Горелка работает с двухступенчатым регулированием теплопроизводительности: соленоидный газовый клапан переключает расход газа во время поворачивания воздушной заслонки.

В котельную приходит газ “низкого” давления – $p_{\text{ном}} = 200$ мм вод. ст.

Из коллектора к котлу газ подаётся через шаровой кран и блок электромагнитных клапанов MB-ZRDLE B01. В составе этого блока есть стабилизатор давления газа.

Подаваемый в горелку газ смешивается с воздухом, нагнетаемым дутьевым вентилятором, воспламеняется электрической искрой и сжигается. Факел горит в жаровой трубе. Поскольку жаровая труба тупиковая, то продукты сгорания разворачиваются в ней к фронту котла. У фронта котла продукты сгорания повторно разворачиваются перед трубной доской и проходят по дымогарным

трубам к задней стороне котла, где попадают в дымоход. В каждой дымогарной трубе установлен завихритель (“турбулизатор”).

У каждого котла есть “своя” дымовая труба.

Горелка оснащена электронным блоком управления “топочный автомат” LME 21.430C2BT. “Топочный автомат” имеет светодиодный индикатор для рабочей и аварийной сигнализации.

Команду запуска “топочный автомат” получает от котлового блока управления или от общекотельного щита управления (“Контэл”, г. Владимир). Автоматическое прекращение подачи газа в горелку (или запрет розжига) выполняется при любом из следующих условий:

- недопустимо низкое давление газа перед блоком клапанов,
- недопустимо высокая или аварийно высокая температура воды в котле или на выходе котла,
- аварийно низкое давление воды на выходе котла,
- аварийно низкое давление дутьевого воздуха,
- пропадание пламени горелки (или непоявление во время розжига),
- отключение электропитания котловой автоматики.

В режиме управления от общекотельного щита происходит автоматическое управление котлами и вспомогательным оборудованием котельной.

В автономном режиме работы котла на его выходе поддерживается постоянная температура воды, величину которой задаёт оператор на котловом блоке управления “QE MP-BIG-SILVER”.

Гидравлическая схема котельной состоит из короткозамкнутых котловых контуров и контура теплосети.

Температура прямой сетевой воды поддерживается по температурному графику с помощью поворотного трёхходового клапана Dy50 Kvs45 с поворотным электроприводом 18 Н·м (“Mut meccanica tovo”, Италия).

Подпитка выполняется через соленоидный клапан 1” (косвенного действия).

Защита от загазованности воздуха котельной природным и угарным газами выполняется с помощью сигнализаторов Seitron: RGDMP1 и RGDCOOMP1. При срабатывании сигнализатора происходит автоматическое закрывание соленоидного клапана, стоящего на вводе газопровода.

Учёт расхода газа выполняется измерительным комплексом стоящим в котельной (счётчик RVG G25 Dy50, корректор EK270, преобразователи давления и температуры).

Учёт отпускаемой теплоэнергии выполняется измерительным комплексом “Взлёт” (тепловычислитель ТСПВ-027, электромагнитные преобразователи расхода, преобразователи давления и температуры).

Отопление котельного зала осуществляется с помощью водного калорифера (“АВО”), вентилятор которого включается по сигналу реле температуры внутреннего воздуха.

Сигналы об аварийных ситуациях в котельной передаются по радиоканалу в виде “SMS” (СДК-GSM-04, “Контэл”).

ОПИСАНИЕ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Режимно-наладочные работы выполнялись по программе (Приложение А).

Предварительно было обследовано оборудования котельной, определена его готовность к наладке, учтено наличие регулирующих устройств, поверенных средств измерений, а также необходимых врезок и импульсных линий.

“Фотографии” работы обоих котлов была сделана в режиме Большого горения (поочерёдно: по одному котлу).

Для того, чтобы определить положение пламенной трубы относительно горелки, было выполнено открывание передней крышки котла №2 (“дверки”). Выявилось, что какое-либо настроечное перемещение пламенной трубы невозможно по причине отсутствия паза у крепёжных винтов. Части горелки, обращённые в топку, видимых повреждений не имеют. При осмотре жаровой трубы обратили на себя внимание чёткие следы стоявшей там воды (до трети высоты жаровой трубы). Турбулизаторы в дымогарных трубах и все видимые поверхности котла со стороны факела покрыты шероховатой ржавчиной. Пятна сажи нигде не замечены.

Режимная наладка выполнялась в соответствии с методикой (Приложение Б).

Настройка режимов горения и испытания котлов проводились поочерёдно: по одному котлу.

С целью повышения скорости выхода газозвдушной смеси был существенно уменьшен кольцевой зазор между концом пламенной трубой и диском-завихрителем: указатель положения диска-завихрителя смещён с “2,5” до “0” (размер “х” стал равен 5). Благодаря этому удалось немного понизить теплопроизводительность котлов в режиме “малое горение”.

Испытания котлов проводились при стабилизированном режиме работы. Для каждой нагрузки проводилось 1-2 режимных опыта. Поиск оптимального расхода воздуха производился путём его уменьшения до появления в уходящих газах угарного газа (СО). Затем подача воздуха увеличивалась до повышения концентрации кислорода в уходящих газах на $(2\div 4)\%$.

Контроль состава уходящих газов и их температуры выполнялся с помощью переносного газоанализатора “MRU Delta 2000 CD”. Измерения прочих параметров выполнялись приборами, прошедшими поверку или калибровку.

Расчёт КПД выполнен как по обратному балансу, так и по прямому. Нормативная величина q_5 принята по [1] (Приложение В). По результатам испытаний определены КПД котлов и удельный расход условного топлива котельной.

Параметры, слежение за которыми необходимо во время эксплуатации котлов, помещены в “оперативную режимную карту котлов”.

В “оперативной режимной карте теплогенерации” показана разница в предполагаемых тепловых нагрузках одновременно работающих котлов. Это вызвано тем, что у них существенно различаются расходы воды.

В ходе настройки “каскадного управления” замечено, что в интервале времени “Прогр. котла” горелка выключается только при аварийно высокой температуре воды в котле или на выходе котла (выключается аварийно).

СХЕМА РАССТАНОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НА КОТЛЕ

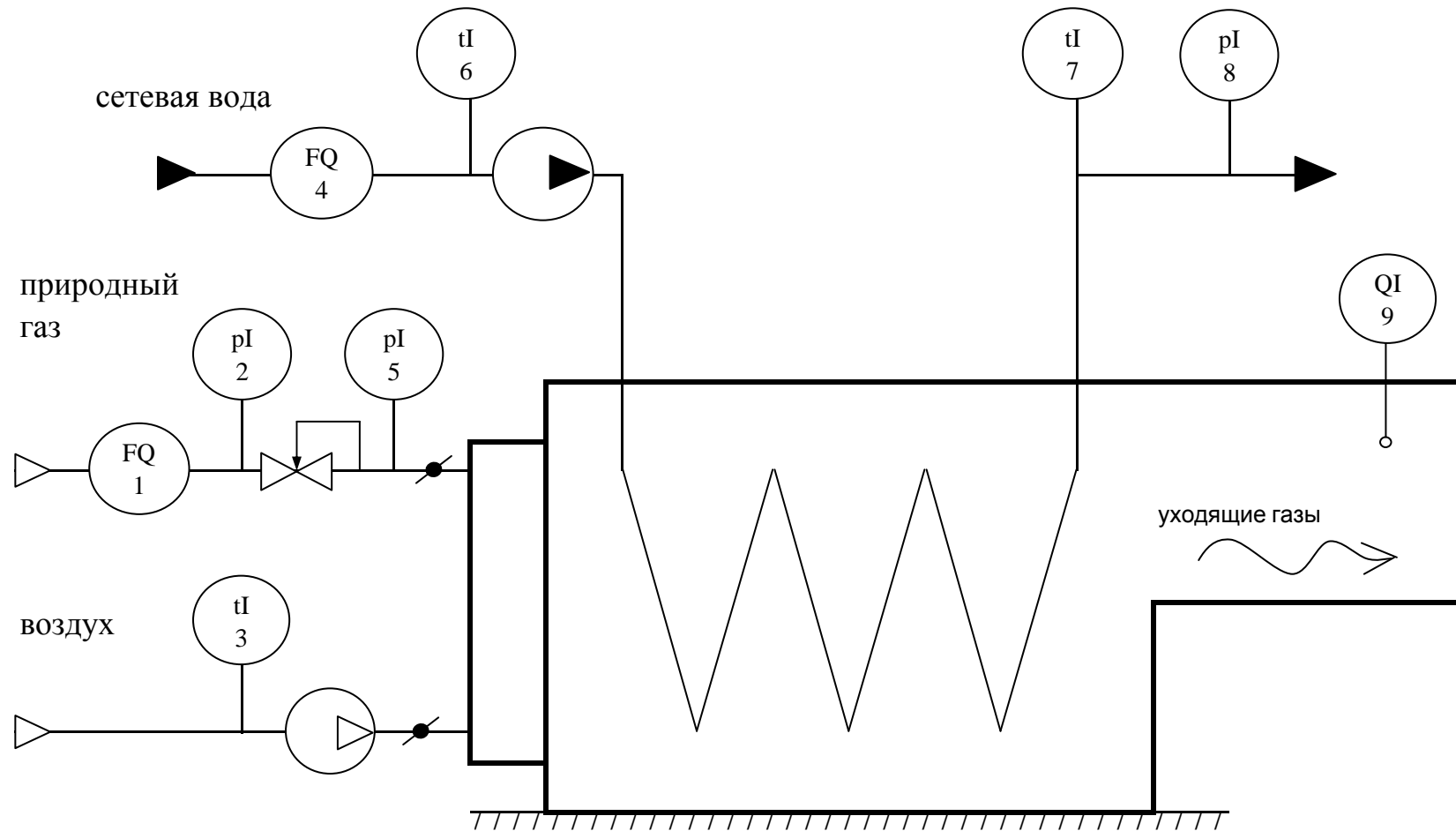
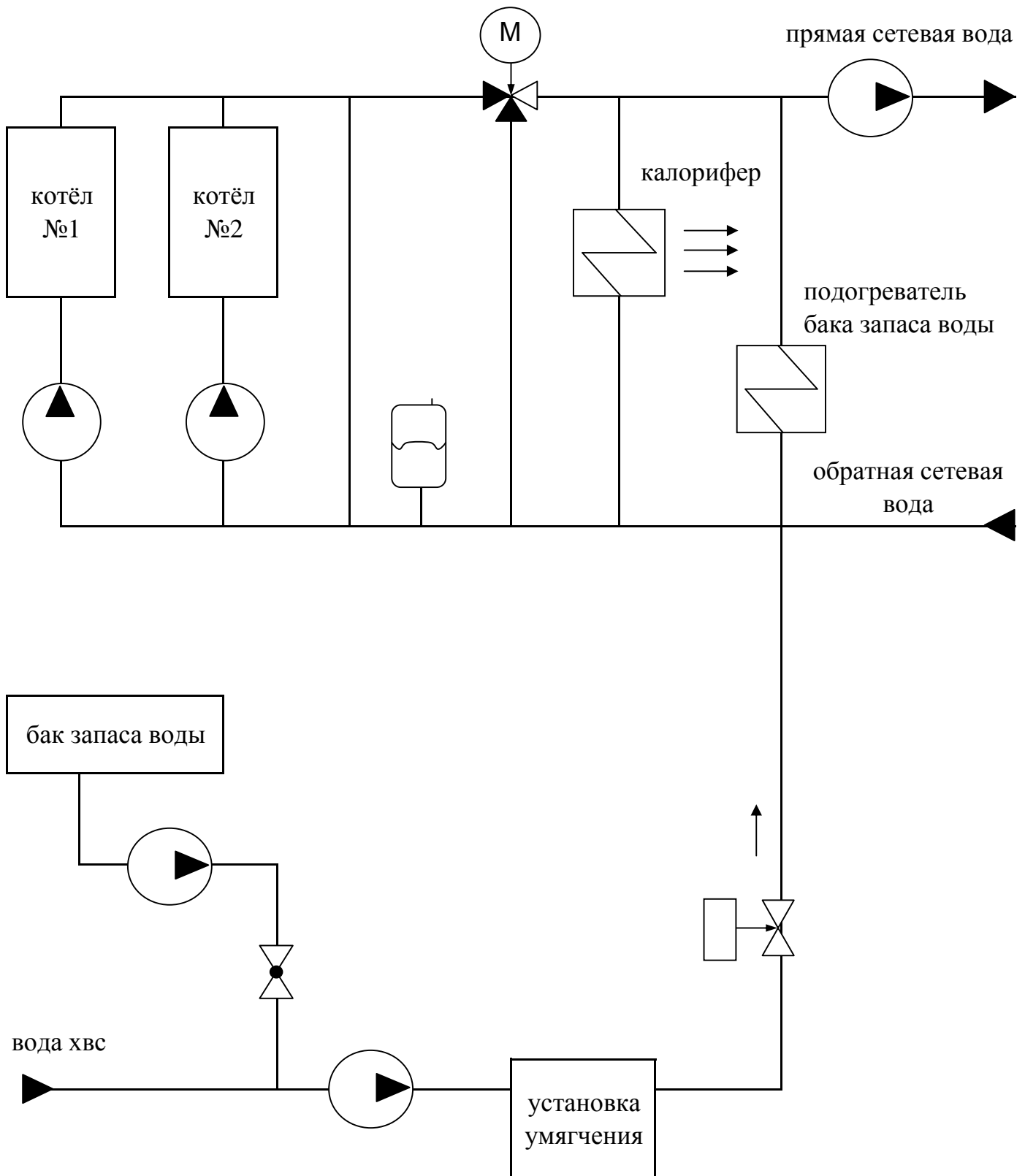


ТАБЛИЦА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ КОТЛА

Измеряемый параметр	Средство измерений	Верхний предел измерений	Цена наименьш. деления шкалы	Класс точности
1 расход газа	RVG G25 Ду50, корректор ЕК270	40 м ³ /ч	0,002 м ³	–
2 давление газа в опуске у котла	напоромер НМ 100 Р	4 кПа	0,1 кПа	1,5
3 температура дутьевого воздуха	термометр ТТЖ	100°С	1°С	–
4 расход воды через котёл	расходомер Panametrics TransPort PT868	–	–	1,0
5 давление газа на выходе стабилизатор	мановакуумметр U-образный	600мм в.ст.	1 мм вод.ст.	2,5
6 температура воды на входе котла	термоманометр ТМТБЗ	120°С	2°С	2,5
7 температура воды на выходе котла	контроллер щита "Контэл"	200°С	1°С	1,5
8 давление воды на выходе котла	термоманометр ТМТБЗ	0,6 МПа	0,01 МПа	2,5
9 состав уходящих газов (O ₂ , CO, NO), температура	компьютерный газоанализатор MRU Delta 2000 CD	O ₂ : 21% CO: 1% NO: 0,2% t : 650°С	0,1% 1 ppm 1 ppm 0,1°С	1,0

ТЕПЛОВАЯ СХЕМА КОТЕЛЬНОЙ



СВОДНАЯ ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование	Обозначение	Способ получения величины	Величина					
			котёл №1 "Megaprex N 150"			котёл №2 "Megaprex N 150"		
			"фото"	м.г.	Б.г.	"фото"	м.г.	Б.г.
Теплопр-ность по расходу газа, Гкал/ч	Q	расчёт	0,129	0,092	0,127	0,131	0,1	0,126
Вода								
Расход воды через котёл, т/ч	G	измерено	11	10	10	8	8	8
Температура воды, °С								
на выходе котла	t _{вых}	измерено	75,7	64,2	72,7	75,4	67,5	75,8
на входе котла	t _{вх}	измерено	64	55	60	59	55	60
Давление воды на вых. котла, кгс/см ²	p _{вых}	измерено	2,5	2,5	2,6	2,5	2,5	2,6
Топливо								
Марка топлива			Природный газ ГОСТ 5542-87					
Низшая теплота сгорания, ккал/нм ³	Q _н ^p	паспорт	8182					
Давление газа в опуске у котла, кПа		измерено	1,7	1,8	1,6	1,5	1,8	1,6
Давл.газа на вых.стабилизатора,мм в.ст.	p _г	измерено	–	122	116	–	120	110
Расход газа, нм ³ /ч (20°С)	V _г	измерено	17,4	12	17	17,5	13	16,7
Воздух и газы								
Температура дутьевого воздуха, °С	t _в	измерено	17	15	15	16	15	15
Температура уходящих газов, °С	t _{yx}	измерено	189	128	170	168	122	159
Состав уходящих газов								
O ₂ , %	O ₂	измерено	4,5	4,9	3,8	3,7	4,9	4,1
CO, ppm	CO	измерено	0	0	0	0	0	0
CO ₂ , %	CO ₂	расчёт	9,26	9,03	9,65	9,71	9,03	9,49
Коэффициент избытка воздуха	α	расчёт	1,25	1,27	1,2	1,19	1,27	1,22
Коэффициенты z	z	расчёт	4,98	5,05	4,81	4,78	5,04	4,87
Экономические показатели котла								
Потери тепла котлом, %								
с уходящими газами	q ₂	расчёт	8,69	5,82	7,56	7,38	5,51	7,12
с химнедожогом	q ₃	расчёт	0	0	0	0	0	0
Потери тепла в окружающую среду, %								
при номин. теплопроизв-ти	q _{5н}	паспорт	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
при фактич. теплопроизв-ти	q _{5ф}	расчёт	0,79	0,97	0,8	0,77	0,86	0,76
КПД котла брутто по обр. балансу, %	h _{обр}	расчёт	90,5	93,2	91,6	91,9	93,6	92,1
Удельн. расход усл. топлива, кг/Гкал	V _y	расчёт	157,9	153,3	156	155,4	152,6	155,1
КПД котла брутто по прям. балансу, %	h _{пр}	расчёт	–	93,7	91,3	–	94	92,5
Невязка, %	h _{пр} - h _{обр}	расчёт	–	0,5	-0,3	–	0,4	0,4

“Утверждаю”
 Технический директор – главный инженер
 ОП ОАО МКС “Наноэнерго”
 И.К. Невалев

_____ 2017 г.

Режимная карта
водогрейного котла “Megarex N 150” уст.№1
 в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”

Наименование параметра	Величина	
	малое горение	Большое горение
Теплопроизводительность по расходу газа, Гкал/ч	0,092	0,127
Расход воды через котёл, т/ч	10	10
Температура воды, °С, на выходе котла	64,2	72,7
на входе котла	55	60
Давление воды на выходе котла, кгс/см ²	2,5	2,6
Марка топлива	Природный газ ГОСТ 5542-87	
Низшая теплота сгорания, ккал/нм ³	8182	
Давление газа в опуске у котла, кПа	1,8	1,6
Давл. газа на выходе стабилизатора, мм вод.ст.	122	116
Расход газа, нм ³ /ч (20°С)	12	17
Температура дутьевого воздуха, °С	15	15
Температура уходящих газов, °С	128	170
Состав уходящих газов		
кислород O ₂ , %	4,9	3,8
монооксид углерода СО, ppm	0	0
углекислый газ СО ₂ , %	9,03	9,65
Коэффициент избытка воздуха	1,27	1,2
Потери тепла, %		
с уходящими газами	5,82	7,56
с химнедожогом	0	0
в окружающую среду	0,97	0,8
Кпд котла брутто, %	93,2	91,6
Удельный расход условного топлива, кг/Гкал	153,3	156,0

инженер по наладке и испытаниям Ж.З. Умнов

_____ 2017 г.

“Утверждаю”
 Технический директор – главный инженер
 ОП ОАО МКС “Наноэнерго”
 И.К. Невалев

2017 г.

Режимная карта
водогрейного котла “Megarex N 150” уст.№2
 в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”

Наименование параметра	Величина	
	малое горение	Большое горение
Теплопроизводит-ть по расходу газа, Гкал/ч	0,1	0,126
Расход воды через котёл, т/ч	8	8
Температура воды, °С, на выходе котла	67,5	75,8
на входе котла	55	60
Давление воды на выходе котла, кгс/см ²	2,5	2,6
Марка топлива	Природный газ ГОСТ 5542-87	
Низшая теплота сгорания, ккал/нм ³	8182	
Давление газа в опуске у котла, кПа	1,8	1,6
Давл. газа на выходе стабилизатора, мм вод.ст.	120	110
Расход газа, нм ³ /ч (20°С)	13	16,7
Температура дутьевого воздуха, °С	15	15
Температура уходящих газов, °С	122	159
Состав уходящих газов		
кислород O ₂ , %	4,9	4,1
монооксид углерода СО, ppm	0	0
углекислый газ СО ₂ , %	9,03	9,49
Коэффициент избытка воздуха	1,27	1,22
Потери тепла, %		
с уходящими газами	5,51	7,12
с химнедожогом	0	0
в окружающую среду	0,86	0,76
Кпд котла брутто, %	93,6	92,1
Удельный расход условного топлива, кг/Гкал	152,6	155,1

инженер по наладке и испытаниям Ж.З. Умнов

2017 г.

“Утверждаю”
Технический директор – главный инженер
ОП ОАО МКС “Наноэнерго”
И.К. Неваляев

2017 г.

Оперативная режимная карта
водогрейных котлов “Megarex N 150” уст. №1, №2
в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”

Наименование параметра	Величина	
	малое горение	Большое горение
Теплопроизводительность	0,1 Гкал/ч	0,13 Гкал/ч
Температура воды	на выходе – не более 90°С на входе – не менее 50°С	
Разность температур воды на выходе и входе	$t_{\text{вых}} - t_{\text{вх}} \leq 30^{\circ}\text{C}$	
Давление воды	на входе – не более 4,5 кгс/см² на выходе – не менее 1,5 кгс/см²	
Давление газа перед счётчиком	(1,7 ÷ 2,3) кПа	
Расход газа	13 нм ³ /ч	17 нм ³ /ч
Температура уходящих газов за котлом	не более 200°С	
Концентрация кислорода в уходящих газах	от 3,5 до 5%	
Концентрация монооксида углерода в уходящих газах	не более 50 ppm	

инженер по наладке и испытаниям Ж.З. Умнов

“Утверждаю”
Технический директор – главный инженер
ОП ОАО МКС “Наноэнерго”
И.К. Неваляев

2017 г.

КАРТА УСТАВОК АВТОМАТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ
котлов “Megaprex N 150” уст.№1, №2
в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”

Наименование параметра	Уставка	Время задержки
Температура воды на выходе котла аварийно высокая	100°С	1 секунда
Давление воды на выходе котла аварийно низкое	1 кгс/см ²	1 секунда
Давление газа перед блоком клапанов аварийно низкое	10 мбар	без задержки
Давление дутьевого воздуха аварийно низкое	—	без задержки
Пропадание пламени горелки	—	без задержки
Отключение электропитания котла	—	без задержки

инженер по наладке и испытаниям Д.Е. Пашутин

ОПЕРАТИВНАЯ РЕЖИМНАЯ КАРТА ТЕПЛОГЕНЕРАЦИИ

во время отопительного сезона

Температура наружного воздуха	Температура пр. сет. воды по графику "81,5-63,5" (t вв=20,2°C)	Задание ТЕ_К (Зона нечувств. 10)	Требуемый отпуск тепла, Гкал/ч	Требуемая выработка тепла, Гкал/ч	Тепловая нагрузка котла (расчётная величина)	
					котёл №1	котёл №2
+8°C	40°C	70°C	0,041	0,042	33%	—
+7°C	41°C		0,045	0,046	36%	—
+6°C	43°C		0,048	0,049	38%	—
+5°C	44°C		0,052	0,053	41%	—
+4°C	45°C		0,055	0,056	44%	—
+3°C	46°C		0,059	0,06	47%	—
+2°C	48°C		0,062	0,063	49%	—
+1°C	49°C		0,066	0,068	53%	—
0°C	50°C		0,069	0,071	55%	—
-1°C	51°C		0,073	0,075	59%	—
-2°C	53°C		0,076	0,078	61%	—
-3°C	54°C		0,079	0,081	63%	—
-4°C	55°C		0,083	0,085	66%	—
-5°C	56°C		0,086	0,088	69%	—
-6°C	57°C		0,09	0,092	72%	—
-7°C	58°C		0,093	0,095	74%	—
-8°C	60°C		0,097	0,099	77%	—
-9°C	61°C	80°C	0,1	0,102	80%	—
-10°C	62°C		0,104	0,106	83%	—
-11°C	63°C		0,107	0,109	85%	—
-12°C	64°C		0,111	0,114	89%	—
-13°C	65°C		0,114	0,117	91%	—
-14°C	66°C		0,118	0,121	95%	—
-15°C	67°C		0,121	0,124	97%	—
-16°C	69°C		0,124	0,127	99%	—
-17°C	70°C		0,128	0,131	57%	46%
-18°C	71°C		0,131	0,134	58%	47%
-19°C	72°C		0,135	0,138	60%	49%
-20°C	73°C	0,138	0,141	61%	50%	
-21°C	74°C	0,142	0,145	63%	51%	
-22°C	75°C	0,145	0,148	64%	52%	
-23°C	76°C	0,149	0,152	66%	54%	
-24°C	77°C	0,152	0,156	68%	55%	
-25°C	78°C	0,156	0,16	69%	56%	
-26°C	79°C	0,159	0,163	71%	57%	
-27°C	80°C	0,162	0,166	72%	59%	
-28°C	82°C	0,166	0,17	74%	60%	

ТАБЛИЦА РЕЖИМОВ РАБОТЫ КОТЕЛЬНОЙ

	Котёл № 1		Котёл № 2		Расход газа, нм ³	Кол-во отпущен- ного тепла, Гкал	Уд.расход усл. топл. на отпуск тепла, кгут/Гкал
	Число часов работы	Тепло- производ. Гкал/ч	Число часов работы	Тепло- производ. Гкал/ч			
январь	614	0,127	0	0	20 838,0	152	160,2
февраль	535	0,127	0	0	18 295,0	133,4	160,3
март	480	0,127	0	0	16 360,0	119,3	160,3
апрель	288	0,127	0	0	4 896,0	35,7	160,3
май	0	0	0	0	0,0	0	0
июнь	0	0	0	0	0,0	0	0
июль	0	0	0	0	0,0	0	0
август	0	0	0	0	0,0	0	0
сентябрь	0	0	0	0	0,0	0	0
октябрь	321	0,127	0	0	5 457,0	39,8	160,3
ноябрь	433	0,127	0	0	7 361,0	53,7	160,2
декабрь	543	0,127	0	0	9 231,0	67,4	160,1
					82 438,0	601,3	

Расход тепла на собственные нужды котельной,
доля от вырабатываемого количества – 2,26 % [3], Приложение Г

**РАСЧЁТ СРЕДНЕВЗВЕШЕННОГО ГОДОВОГО
УДЕЛЬНОГО РАСХОДА УСЛОВНОГО ТОПЛИВА
НА ОТПУСК ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

$$\begin{aligned}
 B_{y \text{ год}} &= \frac{Q_1 \cdot B_{y1} + Q_2 \cdot B_{y2} + \dots + Q_{12} \cdot B_{y12}}{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_{12}} = \\
 &= \frac{152 \cdot 160,2 + 133,4 \cdot 160,3 + 119,3 \cdot 160,3 + 35,7 \cdot 160,3 +}{152 + 133,4 + 119,3 + 35,7 +} \\
 &+ \frac{0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0}{0 + 0 + 0 + 0} + \\
 &+ \frac{0 \cdot 0 + 39,8 \cdot 160,3 + 53,7 \cdot 160,2 + 67,4 \cdot 160,1}{0 + 39,8 + 53,7 + 67,4} = \\
 &= \frac{96\,354}{601,3} = 160 \text{ кг/т/Гкал}
 \end{aligned}$$

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В результате выполнения режимно-наладочных испытаний определено, что котлы и вспомогательное оборудование могут работать безопасно, надёжно и экономично.

КПД котлов при максимальной нагрузке – около 92%.

Удельный расход условного топлива котельной – 160 кгут/Гкал,
установленная теплопроизводительность – 0,258 Гкал/ч,
располагаемая теплопроизводительность – 0,253 Гкал/ч.

Рекомендуется в ходе эксплуатации

- не допускать у котлов отклонения параметров от нормативных величин, приведённых в “оперативной режимной карте котла”,
- не допускать понижения температуры воздуха в котельной ниже +5°C,
- не допускать сильной запылённости воздуха,
- не допускать высокой влажности воздуха,
- периодически протирать оборудование,
- не проводить электросварочные работы при включенном щите управления,
- не менее, чем три раза в год измерять давление в воздушной части расширительного бака (предварительно обнулив давление в водной части). В случае, если это давление будет меньше чем 1,5 кгс/см² – подкачать до 1,7 кгс/см²,
- ежегодно выполнять у котлов механическую чистку жаровой трубы, дымогарных труб и турбулизаторов.

Во время наладки появились следующие предложения:

- сигнализатор загазованности угарным газом перенести на стену справа от общекотельного щита управления – ближе к потенциальному источнику угарного газа (к котлу №1).

Цель: повышение безопасности людей, бывающих в котельной;

- в самом низу стволов дымовых труб вырезать отверстия, вставить в них полипропиленовые патрубки.

Цель: обеспечить вытекание конденсата;

- теплоизолировать основания у стволов дымовых труб.

Цель – уменьшить вероятность их замораживания и разрыва;

- датчик температуры наружного воздуха перенести с юго-восточной стены на северо-восточную, установить его в соответствии с указаниями по монтажу (на стене с теплоизоляцией не менее 100 мм, не над окнами, 300 мм от кровли).

Цель – уменьшить “подогревающее” действие на датчик стены и солнца;

- на замыкающем участке котловых контуров (это вертикальный трубопровод Ду200) сделать врезку дискового поворотного затвора. Цель: повысить живучесть системы теплоснабжения. В случае аварии одной из насосных групп (котлов или теплосети) путём закрывания этого затвора можно будет сохранить циркуляцию теплоносителя через котлы и потребителей;

- место врезки линии подачи теплоносителя в калорифер и змеевика бака запаса воды перенести со входа сетевых насосов на их выход. В качестве дроссельных диафрагм использовать “трёхходовой кран под манометр 116186к”.

Цель: исключить несанкционированное понижение температуры прямой сетевой воды;

- на вводе водопровода смонтировать обратный клапан.

Цель – исключить попадание в сеть водоснабжения воды из котельной;

- уйти от “каскадного управления”:

1 на щите общекотельного управления поворотный ключ ПУСК КОНТРОЛЛЕРА КАСКАДА КОТЛОВ – ВКЛ – ОТКЛ установить в положение ОТКЛ,

2 по “оперативной режимной карте теплогенерации” определить, какие котлы необходимы для работы и требуемую температуру воды на их выходе,

3 с помощью пульта КОНТРОЛЛЕРА КАСКАДА КОТЛОВ изменить параметр “Задание ТЕ_K” на требуемую температуру,

4 с помощью ключей на панелях КОТЕЛ 1, КОТЕЛ 2 – включить необходимые горелки и котловые насосы.

Цель: исключить несанкционированный запуск второго котла (запуск дополнительного котла когда температура уличного воздуха выше -17°C), а значит – уменьшить износ электродвигателей горелок и котловых насосов, понизить вероятность возникновения отказа;

- в качестве электронного регулятора температуры прямой сетевой воды использовать прибор ТРМ32 (“Овен”).

Цель: исключить дёрганье трёхходового клапана “вперёд-назад”, улучшить соответствие температуры прямой сетевой воды утверждённому температурному графику (криволинейному).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Стальные герметичные котлы Megaprex N/NK, Duoprex N. Техническое руководство. Cod. 97.51161.0 – 11/14 / Lamborghini Calor S.p.A.
- 2 Инструкция по эксплуатации горелки модели BTG 15P, BTG 20P, BTG. Выпуск 2007/02, код 0006081265 / Baltur S.p.A.
- 3 Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку теплоты отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий / Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу, ГУП Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова. М.: Сектор научно-технической информации АКХ им. К.Д. Памфилова, 2002

“Утверждаю”
Технический директор – гл. инженер
ОП ОАО «МКС» «Гермосервис»
А.Б. Радов

“Утверждаю”
Технический директор – гл. инженер
ОП ОАО «МКС» «Наноэнерго»
И.К. Неваляев

_____ 2017 г.

_____ 2017 г.

ПРОГРАММА

проведения режимно-наладочных работ с водогрейными котлами
в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”

1 ОБЪЕКТ

1.1 Режимной наладке подлежат два котла “MEGA PREX N 150” (до 90°C,
 $Q_{\text{ном}} = 0,129$ Гкал/ч) с газовыми горелками Baltur BTG.

2 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

- нахождение оптимальных режимов работы котла,
- составление оперативной режимной карты котла,
- корректировка карты уставок автоматики безопасности,
- составление оперативной режимной карты котельной (теплогенерации),
- определение удельного расхода топлива на единицу тепловой энергии;
- выдача рекомендаций по экономичной и безопасной эксплуатации котельной.

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ

- наличие поверенных средств измерений,
- устойчивая работа основного и вспомогательного оборудования,
- параметры котла поддерживаются в пределах, указанных изготовителем,
- необходимые переключения выполняет работник из категории оперативного персонала,
- принимаемые меры безопасности – в соответствии с нарядом-допуском на производство работ повышенной опасности.

4 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ

- 4.1 изучение технической документации оборудования,
- 4.2 обследование котельной,
- 4.3 оформление наряда-допуска на производство работ повышенной опасности,
- 4.4 выполнение измерений для получения “фотографии” работы котла,
- 4.5 наладка режимов горения котла,
- 4.6 составление технического отчёта.

5 ИСПОЛНИТЕЛИ

инженер по наладке и испытаниям Д.Е. Пашутин,
инженер по наладке и испытаниям Ж.З. Умнов.

6 СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Начало: 28 марта 2017 года, окончание: 28 апреля 2017 года.

Приложение А. Схема расстановки средств измерений на котле
Приложение Б. Таблица средств измерений параметров котла
Приложение В. Тепловая схема котельной

руководитель испытаний:

инженер по наладке и испытаниям

Ж.З. Умнов

начальник отдела наладки

В.Г. Дубов

руководитель группы эксплуатации

Л.М. Муромов

СХЕМА РАССТАНОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НА КОТЛЕ

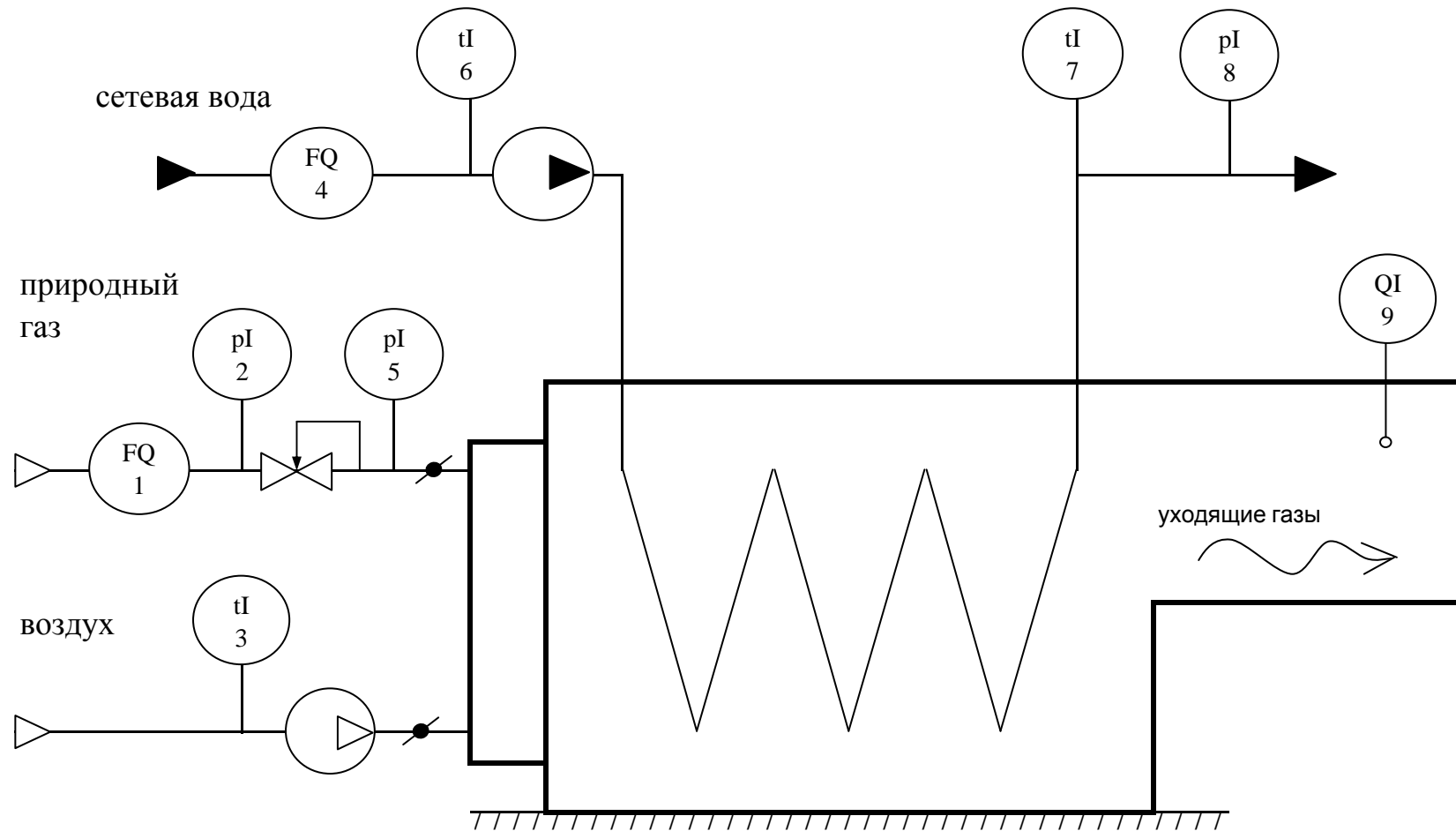
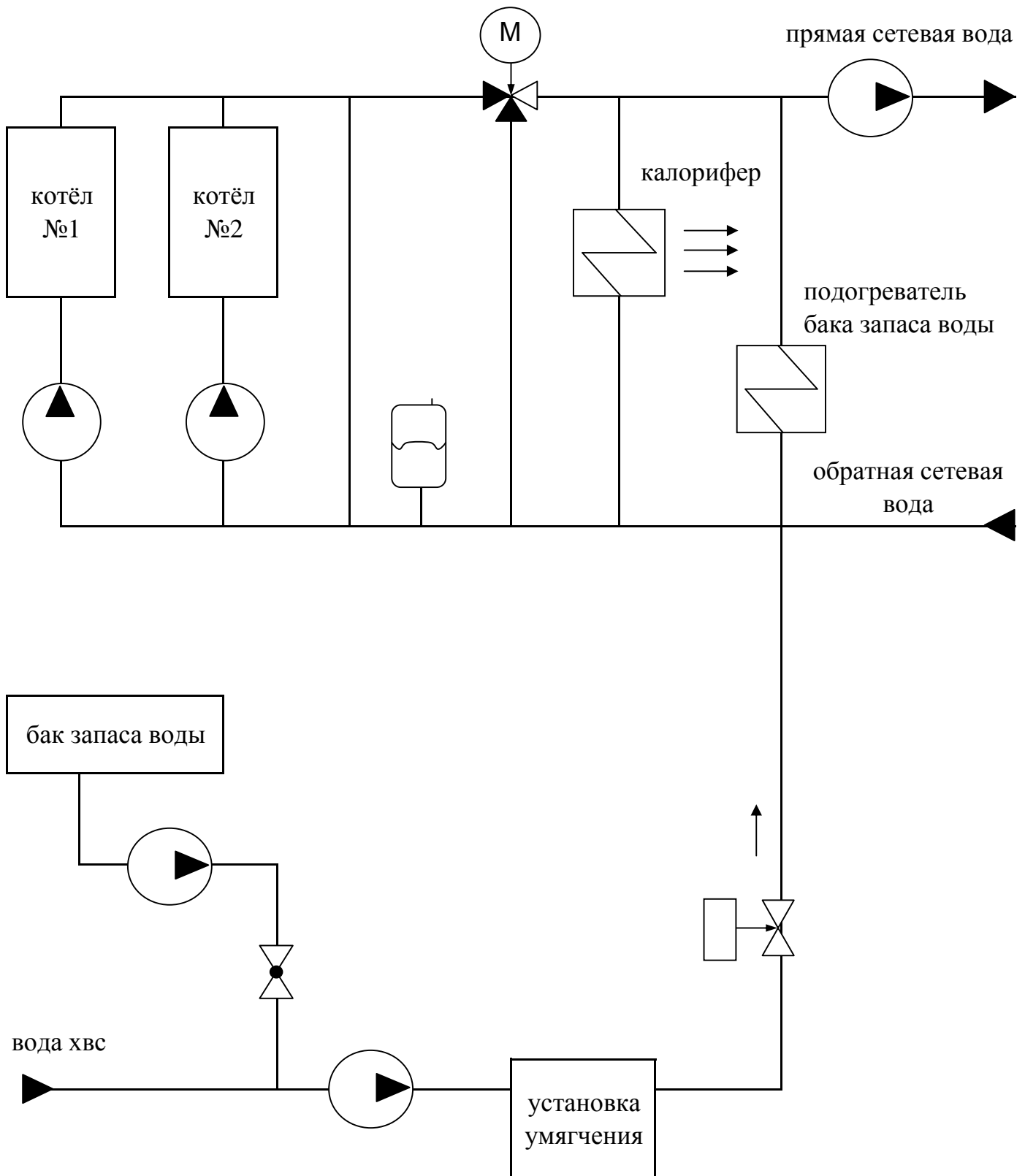


ТАБЛИЦА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ КОТЛА

Измеряемый параметр	Средство измерений	Верхний предел измерений	Цена наименьш. деления шкалы	Класс точности
1 расход газа	RVG G25 Ду50, корректор ЕК270	40 м ³ /ч	0,002 м ³	–
2 давление газа в опуске у котла	напоромер НМ 100 Р	4 кПа	0,1 кПа	1,5
3 температура дутьевого воздуха	термометр ТТЖ	100°С	1°С	–
4 расход воды через котёл	расходомер Panametrics TransPort PT868	–	–	1,0
5 давление газа на выходе стабилизатор	мановакуумметр U-образный	600мм в.ст.	1 мм вод.ст.	2,5
6 температура воды на входе котла	термоманометр ТМТБЗ	120°С	2°С	2,5
7 температура воды на выходе котла	контроллер щита "Контэл"	200°С	1°С	1,5
8 давление воды на выходе котла	термоманометр ТМТБЗ	0,6 МПа	0,01 МПа	2,5
9 состав уходящих газов (O ₂ , CO, NO), температура	компьютерный газоанализатор MRU Delta 2000 CD	O ₂ : 21% CO: 1% NO: 0,2% t : 650°С	0,1% 1 ppm 1 ppm 0,1°С	1,0

ТЕПЛОВАЯ СХЕМА КОТЕЛЬНОЙ



“Утверждаю”

Технический директор – гл. инженер
ОП ОАО «МКС» «Гермосервис»
А.Б. Радов

2017 г.

“Утверждаю”

Технический директор – гл. инженер
ОП ОАО «МКС» «Наноэнерго»
И.К. Неваляев

2017 г.

МЕТОДИКА

проведения режимно-наладочных работ с котлами “Megaprex N 150”
в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”

До начала наладочных работ проводится проверка готовности оборудования, в том числе – проверка работоспособности систем автоматического регулирования.

Испытания проводятся при стабилизированном режиме работы котла. Параметры котла поддерживаются на уровне проектных и допускаемых инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя. В процессе режимно-наладочных работ с целью определения оптимального избытка воздуха проводится контроль состава уходящих газов и их температуры переносным газоанализатором. При этом зонд газоанализатора вводится в дымоход котла до центра его поперечного сечения. Продолжительность опыта – не менее 30 мин.

Регулировка давления газа перед горелкой выполняется вручную. Давление, температура и расход топлива измеряются приборами, прошедшими поверку или калибровку.

Для определения величины потерь тепла в окружающую среду выполняются измерения температуры обмуровки котла в различных местах при его работе в режиме максимальной теплопроизводительности. В случае, если обнаружены точки с температурой выше 45°C, то выполняется расчёт абсолютной величины потерь в окружающую среду¹. В случае отсутствия таких точек для расчётов принимается паспортная величина потерь (в процентах).

Расчёт тепловых потерь с уходящими газами выполняется по методике профессора М.Б. Равича.

Обработка результатов измерений (формулы для вычислений)

Теплопроизводительность котла (котлоагрегата) по обратному балансу,
Гкал/ч:

$$Q = B_g \cdot Q_n^p \cdot \eta \cdot 10^{-8} ,$$

где B_g – расход котлом газообразного топлива, $\text{нм}^3/\text{ч}$,

Q_n^p – низшая теплотворная способность газообразного топлива, $\text{ккал}/\text{нм}^3$,

η – коэффициент полезного действия котла, %.

¹ Янкелевич В.И. Наладка газомазутных промышленных котельных. -М.: Энергоатомиздат, 1988 - 216 с., ил.

Объёмная доля углекислого газа в уходящих газах, % :

$$CO_2 = \frac{CO_{2max} \cdot (100 - 4,76 \cdot (O_2 - 0,4 \cdot CO))}{100} - CO ,$$

где CO_{2max} – максимально возможная (стехиометрическая) объёмная доля углекислого газа в уходящих газах, % ,

O_2 – объёмная доля кислорода в уходящих газах, % ,

CO – объёмная доля монооксида углерода в уходящих газах, % .

Коэффициент избытка воздуха в уходящих газах:

$$\alpha = \frac{100 - CO_2 - O_2 - CO}{100 - CO_2 - O_2 - CO - 3,76 \cdot (O_2 - 0,5 \cdot CO)} ,$$

где CO_2 – объёмная доля углекислого газа в уходящих газах, % ,

O_2 – объёмная доля кислорода в уходящих газах, % ,

CO – объёмная доля монооксида углерода в уходящих газах, % .

Потери тепла с уходящими газами, % :

$$q_2 = 0,01 \cdot z \cdot (t_{yx} - l \cdot t_6) ,$$

где z – табличная величина для продуктов сгорания,

t_{yx} – температура уходящих газов, °С ,

l – коэффициент, зависящий от вида топлива,

t_6 – температура дутьевого воздуха, °С .

Значения z получены уточнением табличных значений² с помощью аппроксимации.

Потери тепла с химическим недожогом, % :

$$q_3 = \frac{30,2 \cdot CO \cdot CO_{2max}}{p \cdot (CO + CO_2)} \cdot 100 ,$$

где CO – объёмная доля монооксида углерода в уходящих газах, % ,

CO_{2max} – максимально возможная (стехиометрическая) объёмная доля углекислого газа в уходящих газах, % ,

p – характеристика топлива, ккал/м³ ,

CO_2 – фактическая объёмная доля углекислого газа в уходящих газах, % .

Потери тепла в окружающую среду ограждающими поверхностями водогрейного котла (котлоагрегата), % :

$$q_{5\phi} = 0,5 \cdot q_{5н} \cdot \left(\frac{B_n}{B} + 1 \right) ,$$

где $q_{5н}$ – потери тепла в окружающую среду ограждающими поверхностями котла при его номинальной теплопроизводительности, % ,

B_n – расход газа при номинальной теплопроизводительности котла, нм³/ч ,

B – расход газа при фактической теплопроизводительности котла, нм³/ч .

² Справочник эксплуатационника газифицированных котельных. Л.Я. Порецкий, Р.Р. Рыбаков, Е.Б. Столпнер и др. - 2-е изд., перераб. и доп.-Л.: Недра, 1988.- 608 с.: ил.

Коэффициент полезного действия котла (котлоагрегата) по обратному балансу, % :

$$\eta = 100 - q_2 - q_3 - q_4 - q_5 ,$$

где q_2 – потери тепла с уходящими газами, %,
 q_3 – потери тепла с химическим недожогом, %,
 q_4 – потери тепла с механическим недожогом, %,
 q_5 – потери тепла в окружающую среду ограждающими поверхностями котла (котлоагрегата), %.

Коэффициент полезного действия котла (котлоагрегата) по прямому балансу, % :

$$\eta = \frac{(t_{\text{вых}} - t_{\text{вх}}) \cdot G_{\text{к}} \cdot c}{Q_{\text{н}}^{\text{п}} \cdot B_{\text{г}}} \cdot 100\%$$

где $t_{\text{вых}}$ – температура воды на выходе котла, °С,
 $t_{\text{вх}}$ – температура воды на входе котла, °С,
 $G_{\text{к}}$ – расход воды через котёл, т/ч,
 c – удельная теплоёмкость воды (1000 ккал/т·К),
 $Q_{\text{н}}^{\text{п}}$ – низшая теплота сгорания газа, ккал/нм³,
 $B_{\text{г}}$ – расход газа, нм³/ч.

Коэффициент полезного действия котельной:

$$\bar{\eta}_{\text{котельной}} = \bar{\eta} \cdot \left(1 - \frac{\% \text{с.н.}}{100}\right) ,$$

где $\bar{\eta}$ – нормативный коэффициент полезного действия котла, %,
 $\% \text{с.н.}$ – расход тепла на собственные нужды котельной, % от вырабатываемого тепла.

Удельный расход условного топлива, кг/т·Гкал :

$$B_{\text{у}} = \frac{10^5}{7 \cdot \eta} ,$$

где η – коэффициент полезного действия, %.

Составил
руководитель испытаний
инженер по наладке и испытаниям
ОП “Термосервис”

Ж.З. Умнов

2017 г.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 КОТЕЛ MEGA PREX N NK 80÷1300

Характеристики	ед.из.	Полезная мощность		Мощность топки		КПД при 100%	КПД при 100%	Расход газа	Расход газа	Расход газа	Расход дымовых	КПД при 30%	
		кВт	ккал/ч	кВт	ккал/ч	(P.C.I.)	(звезды)	макс. G20	макс. G30	макс. G31	газов макс.	(P.C.I.)	
Модель	ПРИМЕЧАНИЕ	Средняя температура 70°C				Средняя температура 70°C	(Директива КПД 92/42/СЕЕ)	м³/ч	кг/ч	кг/ч	кг/ч	Средняя температура 70°C	
N 80	(3) *	80	69.000	87	74.820	91,95	**	9,21	6,83	6,76	137,23	91,50	
N 90	(3) *	90	77.000	98	84.280	91,84	**	10,37	7,70	7,61	154,51	91,55	
N 100	(3) *	100	86.000	109	93.740	91,74	**	11,53	8,56	8,47	171,80	91,66	
N 120	(3)	120	103.000	130	111.800	92,31	**	13,76	10,21	10,10	205,02	91,45	
N 150	(3)	150	129.000	163	140.180	92,02	**	17,25	12,80	12,66	257,03	91,30	
N 200	(3)	200	172.000	216	185.760	92,59	**	22,86	16,96	16,78	340,61	91,36	
N 250	NK 250	(3)	250	215.000	271	233.060	92,25	**	28,68	21,28	21,05	427,33	91,70
N 300	NK 300	(3)	300	258.000	325	279.500	92,31	**	34,39	25,53	25,25	512,41	91,90
N 350	NK 350	(3)	350	301.000	379	325.940	92,35	**	40,11	29,77	29,44	597,64	91,90
N 400	NK 400	(3)	400	344.000	433	372.380	92,38	**	45,82	34,01	33,64	682,72	91,80
N 500	NK 500	(3)	500	430.000	542	466.120	92,25	-	57,35	42,57	42,11	854,52	91,90
N 620	NK 620	(3)	620	533.000	672	577.920	92,26	-	71,11	52,78	52,21	1059,54	91,80
N 750	NK 750	(3)	750	645.000	813	699.180	92,25	-	86,03	63,85	63,16	1281,85	91,80
N 850	NK 850	(3)	850	731.000	921	792.060	92,29	-	97,46	72,33	71,55	1452,15	91,80
N 950	NK 950	(3)	950	817.000	1030	885.800	92,23	-	108,99	80,89	80,02	1623,95	91,70
N 1020	NK 1020	(3)	1020	877.000	1106	951.160	92,22	-	117,04	86,86	85,92	1743,90	91,90
N 1200	NK 1200	(3)	1200	1.032.000	1301	1.118.860	92,24	-	137,67	102,18	101,07	2051,28	91,80
N 1300	NK 1300	(3)	1300	1.118.000	1409	1.211.740	92,26	-	149,10	110,66	109,46	2221,59	91,70

Характеристики	Потери давления дымовых газов	Теплопотери через дымоход	Теплопотери через обшивку	Теплопотери при выключенной горелке	Температура дымовых газов (номин. мощ.-воздух=20°C)			CO2			Потери давления жидкости	Расчетное давление	Общий объем воды	Общий вес	Номин. напряжение	Номин. частота	Номин. частота	Электрическая мощность	Топливо			
					°C	°C	°C	%	%	%									мбар	бар	л	кг
	мбар	%	%	%	°C	°C	°C	%	%	%	мбар	бар	л	кг	Вольт ~	Гц	IP	Вт	Газ	Дизельное топливо	Мазут	
					Газ	ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО	МАЗУТ	Газ	ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО	МАЗУТ	(ΔT=12K)							С электростанцией (за искл. насоса и горелки)	Полноценный газ	Сжиженный газ	Мазут	
	0,8	7,09	0,80	0,10	188	191	191	10,5	13,5	14,0	8	5	105	216	230	50	IP40	20	X	X	X	
N 80	1,0	7,25	0,80	0,10	192	195	194	10,5	13,5	14,0	10	5	105	216	230	50	IP40	20	X	X	X	
N 90	0,8	7,36	0,80	0,10	194	197	197	10,5	13,5	14,0	13	5	123	258	230	50	IP40	20	X	X	X	
N 100	1,0	7,46	0,80	0,10	197	199	199	10,5	13,5	14,0	16	5	123	258	230	50	IP40	20	X	X	X	
N 120	1,1	6,89	0,80	0,10	184	186	186	10,5	13,5	14,0	23	5	123	258	230	50	IP40	20	X	X	X	
N 150	1,2	7,18	0,80	0,10	190	193	193	10,5	13,5	14,0	35	5	172	346	230	50	IP40	20	X	X	X	
N 200	1,9	6,61	0,80	0,10	177	180	180	10,5	13,5	14,0	63	5	172	346	230	50	IP40	20	X	X	X	
N 250	NK 250	2,0	6,95	0,80	0,10	185	188	187	10,5	13,5	14,0	98	5	220	431	230	50	IP40	20	X	X	X
N 300	NK 300	2,0	6,89	0,80	0,10	184	186	186	10,5	13,5	14,0	50	5	300	475	230	50	IP40	20	X	X	X
N 350	NK 350	2,9	6,85	0,80	0,10	183	186	185	10,5	13,5	14,0	67	5	356	542	230	50	IP40	20	X	X	X
N 400	NK 400	4,1	6,82	0,80	0,10	182	185	184	10,5	13,5	14,0	38	5	360	584	230	50	IP40	20	X	X	X
N 500	NK 500	4,2	6,95	0,80	0,10	185	188	187	10,5	13,5	14,0	60	5	540	853	230	50	IP40	20	X	X	X
N 620	NK 620	6,4	6,94	0,80	0,10	185	188	187	10,5	13,5	14,0	92	5	645	963	230	50	IP40	20	X	X	X
N 750	NK 750	5,2	6,95	0,80	0,10	185	188	187	10,5	13,5	14,0	55	5	855	1205	230	50	IP40	20	X	X	X
N 850	NK 850	7,2	6,91	0,80	0,10	184	187	187	10,5	13,5	14,0	71	5	855	1205	230	50	IP40	20	X	X	X
N 950	NK 950	5,2	6,97	0,80	0,10	185	188	188	10,5	13,5	14,0	89	5	950	1417	230	50	IP40	20	X	X	X
N 1020	NK 1020	4,0	6,98	0,80	0,10	186	189	188	10,5	13,5	14,0	42	5	1200	1843	230	50	IP40	20	X	X	X
N 1200	NK 1200	5,5	6,96	0,80	0,10	185	188	188	10,5	13,5	14,0	58	5	1200	1843	230	50	IP40	20	X	X	X
N 1300	NK 1300	6,5	6,94	0,80	0,10	185	188	187	10,5	13,5	14,0	68	5	1200	1843	230	50	IP40	20	X	X	X

(3) Реверсивное открытие дверцы
 * Котлу не требуется противопожарный контроль.

Нормативы расхода тепла на собственные нужды котельной

Составляющая расхода тепловой энергии на собственные нужды котельных	Норматив расхода тепла по элементам затрат, % номинальной нагрузки котельной		
	Газообразное топливо	Слоевые и факельно-слоевые топки	Жидкое топливо
1	2	3	4
Продувка паровых котлов паропроизводительностью, т/ч. до 10	0,13	0,13	0,13
более 10	0,06	0,06	0,06
Растопка котлов	0,06	0,06	0,06
Обдувка котлов	-	0,36	0,32
Дутье под решетку котла	-	2,5	-
Мазутное хозяйство	-	-	1,6
Паровой распыл мазута	-	-	4,5
Подогрев воздуха в калориферах	-	-	1,2
Эжектор дробеочистки	-	-	0,17
Технологические нужды химводоочистки, дезаэрации, отопление и хозяйственные нужды котельной, потери тепла паропроводами, насосами, баками и т.п.; утечки, испарения при опробировании и выявлении неисправностей в оборудовании, неучтенные потери	2,2	2	1,7
ИТОГО	2,39 - 2,32	5,05 - 2,55	9,68 - 3,91

Примечания: 1. Нормативы установлены при следующих показателях:
 величина продувки котлов производительностью 10 т/ч - 10 %, свыше 10 т/ч - 5 %;
 возврат конденсата 90 - 95 %, температура возвращаемого конденсата 90 °С;
 температура добавочной химически очищенной воды 5 °С;
 марка мазута М 100, подогрев мазута от 5 до 105 °С;
 дробеочистка принята для котлов паропроизводительностью более 25 т/ч, работающих на сернистом мазуте, бурьх углях и угле марки АРШ с расходом пара на эжектор 1500 кг/ч при давлении 1,37 МПа (14 кгс/см²) и температуре 280 - 330 °С;
 расход топлива на растопку принят исходя из следующего числа растопок в год: 6 после простоя длительностью до 12 ч, 3 - после простоя длительностью более 12 ч,
 расход пара на калориферы для подогрева воздуха перед воздухоподогревателем предусмотрен для котлов паропроизводительностью 25 т/ч и выше и работающих на сернистом мазуте, бурьх углях и угле марки АРШ.

2. При наличии резервного топлива в котельной следует дополнительно учесть расход тепла на подогрев топлива.

Настроечные величины горелок котлов “Megaprex N 150”
в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”

котёл №1

горелка “BTG 20P” (“Baltur”)

Положение завихрителя горелки (“диска пламени”) – “**0**” (размер “х” – 5 мм)

Сервопривод “STA13 B0.36/8 2N36 L” (“Schneider electric”)

Указатель кулачка (“эксцентрика”) III – **20°** (газовый клапан)

Указатель кулачка (“эксцентрика”) IV – **5°** (малое горение)

Указатель кулачка (“эксцентрика”) V – **30°** (Большое горение)

Блок клапанов MB-ZRDLE B01

Положение ручки настройки плавного открывания клапана:
повёрнута **по часовой стрелке до упора** (самое плавное открывание).

Положение ручки настройки положения клапана в режиме Большого горения: повёрнута **против часовой стрелки до упора** (клапан открыт полностью).

Настройка стабилизатора давления газа в режиме Большого горения:
давление “Pa” (верхняя пробка) – **116 мм вод.ст.**

Положение ручки настройки положения клапана в режиме малого горения:
промежуточное.

котёл №2

горелка “BTG 20P” (“Baltur”)

Положение завихрителя горелки (“диска пламени”) – “**0**” (размер “х” – 5 мм)

Сервопривод “STA13 B0.36/8 2N36 L” (“Schneider electric”)

Указатель кулачка (“эксцентрика”) III – **25°** (газовый клапан)

Указатель кулачка (“эксцентрика”) IV – **4°** (малое горение)

Указатель кулачка (“эксцентрика”) V – **55°** (Большое горение)

Блок клапанов MB-ZRDLE B01

Положение ручки настройки плавного открывания клапана:
повёрнута **по часовой стрелке до упора** (самое плавное открывание).

Положение ручки настройки положения клапана в режиме Большого горения: повёрнута **против часовой стрелки до упора** (клапан открыт полностью).

Настройка стабилизатора давления газа в режиме Большого горения:
давление “Pa” (верхняя пробка) – **116 мм вод.ст.**

Положение ручки настройки положения клапана в режиме малого горения:
промежуточное.

**Настроечные величины контроллера сигнализации
в котельной школы и детского сада села "Прохоровское"**

пульт КОНТРОЛЛЕР БЕЗОПАСНОСТИ

НАСТРОЙКИ:		Диспетчер-ция	1
Режим охраны	0	----->>>>>>>>	
----->>>>>>>>		Кол-во дисп.	1
Т помещ. min	005	Кол-во SMS	3
----->>>>>>>>		Пауза	030
фильтр	00.5	Дисп. 1 код=	960
----->>>>>>>>		Дисп. 1 №1 ->	722
Авар.состояние->		Дисп. 1 №2 ->	55
дискретн.входов:		Дисп. 1 №3 ->	42
CO min	1		
CO max	1	SMS 1 код=	929
CH max	1	SMS 1 №1 ->	028
P газа min	1	SMS 1 №2 ->	79
P газа max	1	SMS 1 №3 ->	16
Пожар	1	SMS 2 код=	915
Охрана	1	SMS 2 №1 ->	790
Полож.газ.клап.	1	SMS 2 №2 ->	29
----->>>>>>>>		SMS 2 №3 ->	08
		SMS 3 код=	930
		SMS 3 №1 ->	741
		SMS 3 №2 ->	79
		SMS 3 №3 ->	65
		Служ.переменные:	
		№ аварии 000	
		cmd: 000 rsp:016	
		----->>>>>>>>	
		Версия ПО:	
		Контр.безопасн.	
		2010_11_17_v3	
		<<<<<<<<-----	

**Настроечные величины контроллера каскадного управления
в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”**

пульт КОНТРОЛЛЕР КАСКАДА КОТЛОВ

НАСТРОЙКИ:	
Задание TE_K	000
----->>>>>>>>	
Огр.Зд.min	070
Огр.Зд.max	080
Каскадный регул:	
T1	010
T гор.резерв	007
Зона нечувст.	010
Tкот.Авр.max	100
Основн.котл.	000
Колич.котл.	002
Нар-ка котла	255
Модул. горелка	0
t розж.горел.	004
Прогр. котла	005
Останов КН	002
Фильтр авр.	01.0
Выбег Б ,мин.	100
Выбег М ,мин.	002
Мин.мощн.гор.	040
----->>>>>>>>	
----->>>>>>>>	
Версия ПО:	
Каскадный контр.	
2009_06_01	
-----<<<<<<<<	

**Настроечные величины контроллера теплосети
в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”**

пульт КОНТРОЛЛЕР ТЕПЛОСЕТИ

НАСТРОЙКИ:	
Зад.Тсет.от Тн.в	
Т н.в. холод	-28
Т сети холод	082
Т н.в. тепло	008
Т сети тепло	040
----->>>>>>>>	
... давл., Бар:	
^P сет.нас.	00.5
----->>>>>>>>	
Защита насосов:	
min.обр.сети	00.3
^P вкл.насос	01.3
max.под.сети	06.0
----->>>>>>>>	
Времен задержки:	
Нар.сет.нас.	255
----->>>>>>>>	
одновр.раб.нас.	
2а сет.нас.	005
----->>>>>>>>	
измер. перепада	
t^P сет.нас.	010
----->>>>>>>>	

Режимы работы:	
Сеть есть/нет	1
Регулятор:	
Ход заслонки	150
Импульс 1/	008
----->>>>>>>>	
фильтр	01.0
----->>>>>>>>	
----->>>>>>>>	
Версия ПО:	
Насос + регул.НВ	
2009-11-23	
-----<<<<<<<<<	

**Настроечные величины контроллера подпитки
в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”**

пульт КОНТРОЛЛЕР ПОДПИТКИ

НАСТРОЙКИ:	
ПОДПИТКА:	
обратка сети	
Р ОС min	01.4
Р ОС max	02.0
вкл.нас.ПОДПИТ.	
Рвкл.подп.	02.1
Рвыкл.подп.	02.3
----->>>>>>>>	
Рводопр.min	0.35
^Р вкл.нас.	0.50
Рводопр. max	6.00
----->>>>>>>>	
наработка:	
Нар.нас.подп.	022
----->>>>>>>>	
вместе 2а насоса	
2а нас.подп.	005
----->>>>>>>>	
фильтр	00.5
----->>>>>>>>	
Контр.подпитки->	
без бака ->	
ПО 2010_12_16	
<<<<<<<<<-----	

АКТ

об окончании режимно-наладочных работ
в котельной школы и детского сада села “Прохоровское”

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе:

начальник отдела наладки ОП “Гермосервис” В.Г. Дубов,
руководитель службы эксплуатации ОП “Наноэнерго” Л.М. Муромов,

составили этот акт о том, что режимно-наладочные работы в котельной
школы и детского сада села “Прохоровское” выполнены в полном объёме.

В.Г. Дубов

Л.М. Муромов
