

Сборники ресурсных сметных норм на пусконаладочные работы. Сборник 7 "Теплоэнергетическое оборудование".

Сборник переработан ОАО "Узшахарсозлик ЛИТИ" на основании Сборника 7 "Теплоэнергетическое оборудование" (утвержденного приказом Госкомархитектстрою РУз №54 от 05.08.97г.)

Рассмотрен и представлен на утверждение Управлением экономических реформ в капитальном строительстве.

Утверждено Госархитектстроєм РУз.  
приказ № 44 от 2.10.06 г.

Ташкент 2006 г.

Государственный Комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству (Госархитектстрой)	Сборники ресурсных сметных норм на пусконаладочные работы. Сборник 7. Теплоэнергетическое оборудование.	Взамен сборника 7 на пусконаладочные работы “Теплоэнергетическое оборудование” утвержденного приказом Госкомархитектстроя РУз № 54 от 05.08.97г.
---	---	--

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Настоящие ресурсные сметные нормы (РСНп) предназначены для определения потребности в ресурсах (затраты труда пусконаладочного персонала) при выполнении пусконаладочных работ по теплоэнергетическому оборудованию и составлению сметных расчетов (смет) ресурсным методом.

2. РСНп отражают среднеотраслевые затраты на технологию и организацию пусконаладочных работ. РСНп обязательны для применения всеми предприятиями и организациями, независимо от их принадлежности и форм собственности, осуществляющими капитальное строительство с привлечением средств государственного бюджета всех уровней и целевых внебюджетных фондов.

Длястроек, финансирование которых осуществляется за счет собственных средств предприятий, организаций и физических лиц, РСНп носят рекомендательный характер.

3. В таблицах ресурсных сметных норм сборника приводятся данные о трудоемкости работ - затратах труда пусконаладочного персонала (в чел.-ч).

Нормы затрат труда разработаны на основе методов технического нормирования и экспертных оценок, исходя из условия выполнения вида работ одним из составов звена исполнителей пусконаладочных работ, квалификационная и количест-

венная характеристика которых представлена во вводных указаниях к отделам и разделам настоящего сборника. Состав звена принят исходя из сложности оборудования, трудоемкости работ и правил техники безопасности.

4. Нормы настоящего сборника разработаны, исходя из характеристик и сложности серийно выпускаемого, освоенного промышленностью оборудования, в соответствии с требованиями части 3 ШНК, технических условий на поставку, монтаж и эксплуатацию оборудования, инструкций по монтажу и эксплуатации оборудования, правил органов государственного надзора, правил техники безопасности, охраны труда и других нормативных документов.

5. В сборнике приведены нормы на пусконаладочные работы по: паровым котлам паропроизводительностью до 75 т/ч, водогрейным котлам теплопроизводительностью до 180 Гкал/ч и паро-водогрейным котлам теплопроизводительностью (суммарной) до 30 Гкал/ч, а также вспомогательному оборудованию, устройствам и системам, обеспечивающим работу паровых, водогрейных и паро-водогрейных котлов указанной производительности (отделы 1-9); системам централизованного теплоснабжения - наружным водяным тепловым сетям и внутренним водяным теплопотребляющим системам (отдел 10).

Внесены ОАО «Узшахарсозлик ЛИТИ»	Утверждены приказом Государственного Комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству 2006 г.	Срок введения в действие  2006 г.
----------------------------------	--	---

Издание официальное

6. В нормах отделов 1-9 учтены затраты на выполнение полного комплекса пусконаладочных работ, включая подготовительные работы, пусковые работы, наладку и комплексное опробование оборудования. Состав пусконаладочных работ с разбивкой на этапы и с указанием структуры этих работ приведен в таблице 1.

7. Состав работ, отличающийся от состава пусконаладочных работ, приведенного в п. 6, или выполняемый в дополнение к нему, приводится во вводных указаниях к отделам, разделам или в таблицах норм.

8. В нормах не учтены возмещаемые в установленном порядке затраты на:

- участие пусконаладочного персонала в эксплуатации оборудования;
- ревизию и ремонт оборудования;
- устранение дефектов монтажа оборудования;
- устройство подмостей, лестниц, оборудование точек отбора проб и другие вспомогательные работы, обеспечиваемые заказчиком.

9. При повторном выполнении пусконаладочных работ, осуществляемом до сдачи объекта в эксплуатацию, нормы (кроме норм отдела 8) необходимо применять с коэффициентом 0,5. Под повторным выполнением пусконаладочных работ следует понимать работы, вызванные изменением технологического процесса, режима работы котельного оборудования в связи с частичным изменением проекта или вынужденной заменой оборудования. Необходимость в повторном выполнении работ должна подтверждаться обоснованным заданием (письмом) заказчика.

10. Затраты на составление технического отчета по проведенным пусконаладочным работам в нормах не учтены (кроме норм отделов 8 и 10) и определяют-

ся, при необходимости, дополнительно по соответствующим нормативам, а при их отсутствии - по фактическим данным, но не более 2% от общих затрат труда на выполнение пусконаладочных работ.

11. Нормы на пусконаладочные работы по паровым, водогрейным и пароводогрейным котлам определены исходя из условий их работы на одном из основных видов топлива - газообразном, жидком или твердом.

Нормы при работе котла на резервном виде топлива должны определяться по соответствующим нормам отделов 1 и 2 сборника с коэффициентом 0,5.

12. В сборнике приняты следующие понятия:

Нагрузка - это производительность котла (парового в т/ч, водогрейного, пароводогрейного, в Гкал/ч); пусконаладочные работы выполняются на рабочей, минимально допустимой и 1-2 промежуточных нагрузках, задаваемых заказчиком.

Режим - это комплекс установившихся характеристик качественного содержания процесса. Например:

водный режим котла ДКВр-10/13 при рабочей нагрузке 8 т/ч характеризуется следующими показателями:

- солесодержание котловой воды - 2750 мг/л;
- относительная щелочность - 28%;
- влажность пара - 0,8%;
- содержание СО в паре - 18 мг/кг;
- продувка котла - 4%;
- другие показатели.

Установка - это комплект основного и вспомогательного технологического оборудования, трубопроводов и арматуры, обеспечивающий получение продуктов с проектными параметрами или его подготовку, хранение и транспортирование.

**Таблица 1**

№ пп.	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
<b>I этап. Подготовительные работы</b>		
1.1	Проведение организационных и подготовительных инженерных работ, уточнение исходных данных проекта на основании местных условий и результатов обследования; проведение поверочных теплотехнических и химико-технологических расчетов для уточнения нагрузок и режимных параметров в со-	20

№ пп.	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
	ответствии с вводными указаниями к отделам; проверка соответствия технологических и вспомогательных схем, основных характеристик оборудования, их элементов и узлов техническим условиям (ТУ) предприятий-изготовителей, ШНК, правилам Госгортехнадзора, техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности; составление перечня обнаруженных нарушений и отклонений от ШНК, ТУ, информационных писем предприятий-изготовителей и правил, выдача заказчику промежуточной технической документации с предложениями по устранению обнаруженных в проекте отклонений и недоработок в соответствии с действующими нормативными документами	
1.2	Поузловая проверка соответствия выполненных монтажных работ проекту; участие в проводимых монтажной организацией индивидуальных испытаниях оборудования в соответствии с ШНК и правилами; определение функционирования устройств и средств, обеспечивающих безопасную работу оборудования согласно правилам техники безопасности и охраны труда; составление перечня дефектов и недоделок, выдача предложений и рекомендаций по устранению обнаруженных дефектов и недоделок; участие в составлении акта рабочей комиссии о приемке оборудования после индивидуального опробования	30
	Итого по I этапу	50
	<b>II этап. Пусковые работы</b>	
2.1	Составление и согласование программы и графика пусковых работ; инструктаж персонала заказчика по обслуживанию теплоэнергетического оборудования; подготовка к пуску и пуск оборудования с коммуникациями и арматурой; наблюдение за состоянием и поведением элементов оборудования при работе вхолостую, наблюдение за принятием нагрузки и доведением ее до величины, установленной заказчиком для комплексного опробования оборудования; составление перечня дефектов и недоделок, обнаруженных в процессе пуска оборудования и коммуникаций; выдача предложений и рекомендаций по устранению обнаруженных дефектов и недоделок, особенностям эксплуатации оборудования	20
	<b>III этап. Наладка и комплексное опробование оборудования</b>	
3.1	Определение и согласование с заказчиком программы проведения комплексного опробования оборудования; инструктаж обслуживающего персонала заказчика по обеспечению режимов работы оборудования; наладка топочного режима котлоагрегата и других тепловых, химических и теплохимических процессов котельного оборудования без определения коэффициента полезного действия теплового процесса, наблюдение за работой оборудования, его узлов, элементов и коммуникаций при установленном режиме; комплексное опробование оборудования под нагрузкой в соответствии с требованиями ШНК и ТУ на достигнутом режиме, предусмотренном проектом или установленном заказчиком; разработка режимной карты на основании показаний эксплуатационных приборов под нагрузкой при комплексном опробовании; составление акта о результатах комплексного опробования	30
	Итого по I-III этапам	100

#### Примечания.

1. Работы по п. 1.1, входящие в состав подготовительных работ, выполняются до начала поузловой проверки и непосредственно пусконаладочных работ.

2. При расчетах за выполненные работы, если договором предусматривается промежуточная оплата, рекомендуется руководствоваться приведенной структурой работ.

## ОТДЕЛ 01. ПАРОВЫЕ КОТЛЫ

### Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены нормы затрат на пусконаладочные работы по паровым котлам, работающим на газообразном, жидком или твердом топливе.

2. За единицу парового котла принято установленное оборудование: паровой котел, пароперегреватель, воздухоподогреватель, калорифер, экономайзер, коммуникации трубопроводов между ними (с арматурой) в пределах габаритов котельной установки, система воздухопроводов первичного и вторичного воздуха, система подачи воздуха по зонам котла, система газоходов котла.

3. В нормах учтены затраты труда на выполнение пусконаладочных работ, состав и структура которых приведены в п.6 технической части сборника, а также на выполнение дополнительных работ:

по II этапу «Пусковые работы»:

- затраты на продувку пароперегревателя (для паровых котлов с пароперегревателем);

по III этапу «Наладка и комплексное опробование оборудования»:

- затраты на разработку схемы расстановки приборов;
- установку приборов;

- определение температурных расширений, сопротивления газозащитного тракта;
- проведение замеров, определение утечек и присосов, обработку результатов;
- проверку правильности подбора, места установки и качества монтажа взрывных предохранительных клапанов газоходов;
- проверку качества тепловой изоляции газоходов, проверку эффективности работы шиберов, заслонок.

4. Затраты на выполнение работ по котлам с ручными топками определяются применением к нормам 07-01-010-01 и 07-01-011-01 коэффициента 0,6.

5. В нормах учтены затраты на выполнение пусконаладочных работ только на одной нагрузке, установленной заказчиком. При выполнении работ на каждой последующей нагрузке затраты труда следует определять по соответствующим нормам настоящего отдела с применением коэффициента 0,4.

6. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

Шифр нормы	Инженер-теплотехник, категория		
	I	II	б/к
с 07-01-001-01 по 07-01-001-03; с 07-01-002-01 по 07-01-002-03; с 07-01-010-01 по 07-01-010-03; с с-01 по 07-01-011-03	-	70	30
с 07-01-001-04 по 07-01-001-07; с 07-01-002-04 по 07-01-002-07; с 07-01-010-04 по 07-01-010-07; с 07-01-011-04 по 07-01-011-07	50	25	25

## Раздел 1. КОТЛЫ, РАБОТАЮЩИЕ НА ЖИДКОМ ИЛИ ГАЗООБРАЗНОМ ТОПЛИВЕ

### Таблица 7-01-001

#### Котлы без пароперегревателя

Измеритель: 1 котел

Котел паропроизводительностью, т/ч, до:

07-01-001-01	1	07-01-001-05	35
07-01-001-02	6,5	07-01-001-06	50
07-01-001-03	10	07-01-001-07	75
07-01-001-04	20		

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-01-001-01	07-01-001-02	07-01-001-03	07-01-001-04	07-01-001-05	07-01-001-06	07-01-001-07
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	336	748	778	921	1064	1387	1710

**Таблица 7-01-002**  
**Котлы с пароперегревателем**

**Измеритель: 1 котел**

Котел паропроизводительностью, т/ч, до:

07-01-002-01	1	07-01-002-05	35
07-01-002-02	6,5	07-01-002-06	50
07-01-002-03	10	07-01-002-07	75
07-01-002-04	20		

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-01-002-01	07-01-002-02	07-01-002-03	07-01-002-04	07-01-002-05	07-01-002-06	07-01-002-07
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	358	811	844	1001	1158	1514	1869

## Раздел 2. КОТЛЫ, РАБОТАЮЩИЕ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ

**Таблица 7-01-010**

**Котлы с топкой механической, полумеханической без пароперегревателя**

**Измеритель: 1 котел**

Паропроизводительностью, т/ч, до:

07-01-010-01	1	07-01-010-05	35
07-01-010-02	6,5	07-01-010-06	50
07-01-010-03	10	07-01-010-07	75
07-01-010-04	20		

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-01-010-01	07-01-010-02	07-01-010-03	07-01-010-04	07-01-010-05	07-01-010-06	07-01-010-07
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	364	826	855	1076	1403	1635	1909

**Таблица 7-01-011**

**Котлы с топкой механической, полумеханической с пароперегревателем**

**Измеритель: 1 котел**

Котел паропроизводительностью, т/ч, до:

07-01-011-01	1	07-01-011-05	35
07-01-011-02	6,5	07-01-011-06	50
07-01-011-03	10	07-01-011-07	75
07-01-011-04	20		

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-01-011-01	07-01-011-02	07-01-011-03	07-01-011-04	07-01-011-05	07-01-011-06	07-01-011-07
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	389	897	929	1172	1533	1787	2088

## ОТДЕЛ 02. ВОДОГРЕЙНЫЕ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫЕ И ПАРОВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ

### Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены нормы затрат на пусконаладочные работы по водогрейным котлам, работающим на газообразном, жидком или твердом топливе, паро-водогрейным котлам, работающим на жидком или газообразном топливе.

2. За единицу водогрейного (пароводогрейного) котла принято установленное оборудование: водогрейный (пароводогрейный) котел, калорифер (воздухонагреватель), коммуникации трубопроводов между ними (с арматурой) в пределах габаритов котельной установки, система воздухопроводов первичного и вторичного воздуха, система подачи воздуха по зонам котла, система газоходов котла.

3. В нормах учтены затраты на выполнение пусконаладочных работ, состав и структура которых приведены в п.6 технической части сборника, а также на выполнение дополнительных работ по III этапу «Наладка и комплексное опробование оборудования»:

- разработку схемы расстановки приборов;
- установку приборов;

- определение температурных расширений, сопротивления газо-воздушного тракта, проведение замеров, определение утечек и присосов, обработку результатов;

- проверку правильности подбора, места установки и качества монтажа взрывных предохранительных клапанов газоходов;

- проверку качества тепловой изоляции газоходов;

- проверку эффективности работы шиберов, заслонок.

4. Затраты на выполнение работ по котлам с ручными топками определяются применением к норме 07-02-002-01 коэффициента 0,6.

5. В нормах учтены затраты на выполнение пусконаладочных работ только на одной нагрузке, установленной заказчиком. При выполнении работ на каждой последующей нагрузке затраты труда следует определять по соответствующим нормам настоящего отдела с применением коэффициента 0,4.

6. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

Шифр нормы	Инженер-теплотехник, категория		
	I	II	б/к
с <u>07-02-001-01</u> по <u>07-02-001-03</u> ; с <u>07-02-002-01</u> по <u>07-02-002-03</u> ;	-	70	30
с <u>07-02-001-04</u> по <u>07-02-001-08</u> ; с <u>07-02-002-04</u> по <u>07-02-002-06</u> ; <u>07-02-003-01</u>	50	25	25

**Таблица 7-02-001**

**Котлы водогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе**

**Измеритель: 1 котел**

Котел теплопроизводительностью, Гкал/ч, до:

07-02-001-01	1	07-02-001-05	30
07-02-001-02	4	07-02-001-06	50
07-02-001-03	10	07-02-001-07	100
07-02-001-04	20	07-02-001-08	180

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-02-001-01	07-02-001-02	07-02-001-03	07-02-001-04	07-02-001-05	07-02-001-06	07-02-001-07	07-02-001-08
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	241	329	508	688	804	920	1142	1364

## Таблица 7-02-002

### Котлы водогрейные, работающие на твердом топливе

Измеритель: 1 котел

Котел теплопроизводительностью, Гкал/ч, до:

07-02-Ш2-01	1	07-02-002-04	20
07-02-Ш2-02	4	07-02-002-05	30
07-02-002-03	10	07-02-002-06	50

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-02-002-01	07-02-002-02	07-02-002-03	07-02-002-04	07-02-002-05	07-02-002-06
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	326	481	637	746	856	1041

## Таблица 7-02-003

### Котлы паро-водогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе

Измеритель: 1 котел

07-02-003-01 Котел теплопроизводительностью (суммарной) до 30 Гкал/ч

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-02-003-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1112

## ОТДЕЛ 03. КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены нормы затрат на пусконаладочные работы по котельно-вспомогательному оборудованию (КВО), служащему для обеспечения топочного режима паровых, водогрейных и паро-водогрейных котлов.

2. За единицу котельно-вспомогательного оборудования принято оборудование в объеме поставки предприятия-из-

готовителя в соответствии с техническими условиями на изготовление и поставку.

3. В нормах учтены затраты труда на выполнение пусконаладочных работ, состав и структура которых приведены в п. 6 технической части сборника. Состав работ, отличающийся от указанного или выполняемый не в полном объеме, приводится во вводных указаниях к разделам настоящего отдела и в таблицах ресурсных норм в виде перечня работ или с указанием соответствующего этапа работ.

Шифр нормы	Инженер-теплотехник, категория		
	I	II	б/к
с 07-03-001-01 по 07-03-012-01; с 07-03-020-01 по 07-03-025-01; 07-03-040-02; с 07-03-041-03 по 07-03-056-01	50	25	25
07-03-013-01; 07-03-033-01; 07-03-040-01; 07-03-041-01; 07-03-041-02	-	70	30

## Раздел 1. ТОПОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

### Вводные указания

1. В нормах настоящего раздела по таблице 7-03-001, кроме затрат труда на выполнение пусконаладочных работ,

указанных в п. 6 технической части сборника, учтены затраты на работы, выполняемые дополнительно по 1 этапу «Подготовительные работы»:



- телей, правильности установки датчиков и приборов КИПиА, диаметров отверстий горелок и зазоров в завихрителях, установочных размеров, качества выполнения туннелей, направлений «круток» воздуха и топлива в горелках и форсунках.

**Измеритель: 1 горелка**

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-001-01	07-03-001-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	11	68

*Состав работ:*

**Измеритель: 1 фильтр**

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-002-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	11

**Таблица 7-03-010**  
**Мельницы углеразмольные**

*Состав работ:*

**Измеритель: 1 мельница**

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-010-01	07-03-010-02	07-03-010-03	07-03-010-04
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	134	97	58	82

**Таблица 7-03-011**  
**Подъемники ковшовые для подачи твердого топлива**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 подъемник**

07-03-011-01      Подъемник производительностью до 16 т/ч

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-011-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	47

**Таблица 7-03-012**  
**Дробилки**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 дробилка**

07-03-012-01      Дробилка производительностью до 60 т/ч

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-012-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	19

**Таблица 7-03-013**  
**Сепараторы пыли или циклоны**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 сепаратор (циклон)**

07-03-013-01      Сепаратор пыли диаметром до 3 м или циклон диаметром до 1,5 м объемом до 12 м<sup>3</sup>

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-013-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	5

**Раздел 3. ОБОРУДОВАНИЕ ЗОЛОУДАЛЕНИЯ**

**Таблица 7-03-020**  
**Аппараты золосмывные**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 аппарат**

07-03-020-01      Аппарат производительностью по сухой золе до 50т/ч

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-020-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	19

**Таблица 7-03-021**  
**Аппараты обдувки или обмывки**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 аппарат**

07-03-021-01      Аппарат обдувки или обмывки

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-021-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	19

**Таблица 7-03-022**  
**Установки возврата уноса (вентилятор, эжекторы, коммуникации)**

**Измеритель: 1 установка**

07-03-022-01      Установка возврата уноса

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-022-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	193

**Таблица 7-03-023**  
**Установки импульсной очистки (взрывная камера, коммуникации)**

**Измеритель: 1 установка**

07-03-023-01      Установка импульсной очистки

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-023-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	270

**Таблица 7-03-024**  
**Золоуловители сухие, скрубберы мокрые**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 золоуловитель (скруббер)**

07-03-024-01      Золоуловитель сухой  
07-03-024-02      Золоуловитель скруббер мокрый диаметром до 1700 мм

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-024-01	07-03-024-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	14	19

**Таблица 7-03-025**  
**Установки очистки дробью поверхностей**  
**нагрева (воздуходувки, эжекторы, бункеры дробы)**

**Измеритель: 1 установка**

07-03-025-01 Установка с количеством разбрасывателей до 2

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-025-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	152

**Раздел 4. ОБОРУДОВАНИЕ ШЛАКОУДАЛЕНИЯ**

**Таблица 7-03-033**  
**Устройства скреперные для мокрого шлакоудаления**

*Состав работ:*

01 .Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 устройство**

07-03-033-01 Устройство производительностью до 6 м<sup>3</sup>/ч

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-033-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	108

**Раздел 5. ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ**

**Таблица 7-03-040**  
**Установки подогрева воды**  
**(подогреватель, охладитель конденсата, коммуникации)**

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-03-040-01 10 07-03-040-02 20

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-040-01	07-03-040-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	255	271

**Таблица 7-03-041**  
**Установки контактного теплообмена (утилизационный**  
**теплообменник, насосы, система орошения)**

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью, Гкал/ч, до:

07-03-041-01 0,5 07-03-041-03 20  
07-03-041-02 5

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-041-01	07-03-041-02	07-03-041-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	295	359	423

## Раздел 6. УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПАРА

### Таблица 7-03-050

#### Установки для редуцирования пара (регулирующий и предохранительный клапаны, коммуникации)

Измеритель: 1 установка

07-03-050-01 Установка производительностью до 100 т/ч

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-050-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	133

### Таблица 7-03-051

#### Установки редуционно-охладительные (регулирующий и предохранительный клапаны, коммуникации)

Измеритель: 1 установка

07-03-051-01 Установка производительностью до 120 т/ч,  
давлением 3,9/1,1 МПа, (39/11 кгс/см<sup>2</sup>)

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-051-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	154

## Раздел 7 БАКИ

### Вводные указания

1. В нормах настоящего раздела учтены затраты труда на пусконаладочные работы по 1 этапу «Подготовительные работы», а также на дополнительные:

- проверку правильности обвязки баков трубопроводами и арматурой;
- проверку срабатывания гидравлических затворов и переливных устройств, проверку правильности монтажа распределительных устройств, указателей уровня и устройств по вводу герметика.

### Таблица 7-03-055

#### Баки под давлением

Измеритель: 1 бак

Бак вместимостью до 100 м<sup>3</sup> давлением, МПа (кгс/см<sup>2</sup>), до:

07-03-055-01 0,12 07-03-055-02 0,6

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-055-01	07-03-055-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	12,1	23,5

### Таблица 7-03-056

#### Баки без давления

Измеритель: 1 бак

07-03-056-01 Бак-аккумулятор вместимостью от 250 м<sup>3</sup> до 10000 м<sup>3</sup>

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-03-056-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	43

## ОТДЕЛ 04. ВОДОПОДГОТОВКА

### Вводные указания

1. В нормах настоящего отдела учтены затраты труда на пусконаладочные работы, состав и структура которых приведены в п.6 технической части сборника, а также на дополнительные:

- контроль за загрузкой в оборудование ионообменных и других материалов;
- проверку распределительных устройств на эффективность и равномерность распределения воды;
- выдачу перечней оборудования, химической посуды и материалов для организации химической лаборатории.

2. Состав работ, отличающийся от указанного или выполняемый не в полном объеме, приводится во вводных указаниях к разделам настоящего отдела и в таблицах норм в виде перечня работ или с указанием соответствующего этапа работ.

3. В нормах таблиц 7-04-033 и 7-04-034 учтены затраты пусконаладочного пер-

сонала на наладку водного режима котла только при одной нагрузке, установленной заказчиком. При выполнении работ на каждой последующей нагрузке затраты труда следует определять по соответствующим нормам с применением коэффициента 0,7.

4. Нормы затрат труда на пусконаладочные работы по оборудованию водоподготовки приведены в целом по установкам соответствующей производительности при количестве фильтров в установке до двух. При количестве фильтров в установке более двух затраты труда следует определять по соответствующей норме с применением коэффициента 0,25 на каждый последующий фильтр сверх двух.

5. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

Шифр таблицы норм	Инженер-теплотехник, категория		
	I	II	б/к
<u>7-04-001; 7-04-002; 7-04-003; 7-04-062</u>	-	70	30
с <u>7-04-008</u> по <u>7-04-056; 7-04-063</u>	50	25	25

## Раздел 1. АППАРАТУРА И УСТАНОВКИ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ

### 1.1. Солерастворители, склады мокрого хранения реагентов, пробоотборники

#### Таблица 7-04-001 Солерастворители

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 солерастворитель**

07-04-001-01 Солерастворитель диаметром до 1000 мм, высотой до 1865 мм

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-001-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	11

**Таблица 7-04-002**  
**Склады мокрого хранения реагентов**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 склад**

07-04-002-01      Склад вместимостью до 100 м<sup>3</sup>

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-002-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	26

**Таблица 7-04-003**  
**Пробоотборники**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 пробоотборники**

07-04-003-01      Пробоотборник

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-003-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	5

**1.2. Установки для очистки воды**

**Таблица 7-04-008**  
**Установки для механического  
фильтрования воды (фильтры, коммуникации)**

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-04-008-01      20	07-04-008-03      300
07-04-008-02      100	

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-008-01	07-04-008-02	07-04-008-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	418	493	567

**Таблица 7-04-009**  
**Установка для коагуляции в осветлителе воды  
(емкость коагулянта, мешалка, насос, насос-дозатор,  
бак-мерник, осветлитель, подогреватель, коммуникации)**

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-04-009-01      20	07-04-009-03      300
07-04-009-02      100	

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-009-01	07-04-009-02	07-04-009-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	662	758	854

### 1.3. Установки для химической очистки воды

**Таблица 7-04-015**

**Установки для натрий-катионирования воды  
(фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки,  
бак-мерник, подогреватель воды, эжекторы)**

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-04-015-01	20	07-04-015-03	300
07-04-015-02	100		

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-015-01	07-04-015-02	07-04-015-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	568	640	701

**Таблица 7-04-016**

**Установки для водород-катионирования воды (фильтры, бак и насос  
взрыхляющей промывки, эжекторы, бак-мерник, декарбонизатор,  
вентилятор, баки, насосы декарбонизированной воды, склад кислоты)**

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-04-016-01	100	07-04-016-02	300
--------------	-----	--------------	-----

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-016-01	07-04-016-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1141	1299

**Таблица 7-04-017**

**Установки для аммоний-натрий-катионирования воды  
(фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, эжектор)**

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-04-017-01	20	07-04-017-03	300
07-04-017-02	100		

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-017-01	07-04-017-02	07-04-017-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	698	879	1000



### Таблица 7-04-018

#### Установки для натрий-хлор-ионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, эжектор подогреватель воды)

Измеритель: 1 установка

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-04-018-01 20

07-04-018-03 300

07-04-018-02 100

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-018-01	07-04-018-02	07-04-018-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	845	866	959

### Таблица 7-04-019

#### Установки для обезжелезивания воды (фильтры обезжелезивания, коммуникации)

Измеритель: -1 установка

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-04-019-01 20

07-04-019-03 300

07-04-019-02 100

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-019-01	07-04-019-02	07-04-019-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	337	405	462

#### 1.5. Установки для магнитной, акустической или коррекционной обработки воды

### Таблица 7-04-025

#### Установки для магнитной или акустической обработки воды для паровых котлов и тепловых сетей (магнитные фильтры, коммуникации)

Измеритель: 1 установка

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-04-025-01 20

07-04-025-03 300

07-04-025-02 100

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-025-01	07-04-025-02	07-04-025-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	203	227	272

### Таблица 7-04-026

#### Установки для коррекционной обработки воды (питательной или котловой) нитратированием, фосфатированием, подкислением или другими реагентами (бак реагента, дозаторы, коммуникации)

Измеритель: 1 установка

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-04-026-01 25

07-04-026-04 100

07-04-026-02 50

07-04-026-05 300

07-04-026-03 75

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-026-01	07-04-026-02	07-04-026-03	07-04-026-04	07-04-026-05
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	151	198	252	274	297

## 1.6. Водный режим котлоагрегатов

**Таблица 7-04-033**

### Водный режим паровых котлоагрегатов

*Состав работ:*

01. Проверка выбора схемы обработки воды для наладки водно-химического режима котла. 02. Проверка наличия пробоотборных точек, их исполнения, места отбора проб, монтажной схемы обвязки. 03. Приемка оборудования. 04. Наладка водного режима котла с достижением технологических норм качества воды и пара на одной нагрузке, разработкой режимных карт, порядка производства анализов котловой воды и отбора проб, а также разработкой режима непрерывной и периодической продувок, обеспечивающего безнакипную работу котла.

#### Измеритель: 1 котлоагрегат

Котлоагрегат паропроизводительностью до 75 т/ч:

- 07-04-033-01 с одноступенчатым испарением без пароперегревателя
- 07-04-033-02 с одноступенчатым испарением с пароперегревателем
- 07-04-033-03 с двумя и более ступенями испарения без пароперегревателя
- 07-04-033-04 с двумя и более ступенями испарения с пароперегревателем

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-033-01	07-04-033-02	07-04-033-03	07-04-033-04
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	194	232	214	257

**Таблица 7-04-034**

### Водный режим водогрейных и пароводогрейных котлоагрегатов

*Состав работ:*

01. Проверка выбора схемы обработки исходной воды для обеспечения требуемых норм к качеству подпиточной и сетевой воды. 02. Проверка наличия пробоотборных точек, их исполнения, места отбора проб, монтажной схемы обвязки охладителей проб. 03. Приемка оборудования. 04. Наладка водно-химического режима котла с достижением технологических норм качества воды на одной нагрузке, разработкой режимных карт, порядка проведения опытов (не менее 3) по каждому определению показателя подпиточной и сетевой воды (прозрачность, щелочность, жесткость и т.п.) и периодичности химического контроля, а также разработкой режима непрерывной и периодической продувок, обеспечивающего безнакипную работу котла.

#### Измеритель: 1 котлоагрегат

- 07-04-034-01 Котлоагрегат теплопроизводительностью до 180 Гкал/ч

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-034-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	156

## 1.7. Приготовление растворов и производство химических анализов

**Таблица 7-04-040**

### Приготовление титровальных растворов

*Состав работ:*

01. Подготовка химической посуды для реактива. 02. Взвешивание химреактива. 03. Получение водного раствора реактива. 04. Определение титра (коэффициента приведения раствора к нормативному). 05. Подготовка раствора для определения титра из фиксанола. 06. Определение поправочного коэффициента титрованием.

**Измеритель: 1 раствор**

07-04-040-01 Приготовление титровального раствора

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-040-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	4

**Таблица 7-04-041**

### Производство химических анализов

*Состав работ:*

01. Продувка точек отбора проб, отбор пробы и ее охлаждение. 02. Фильтрование пробы. 03. Определение титрованием жесткости, щелочности, наличия кислорода, уголекислоты, железа. 04. Определение прозрачности, концентрации реагента в растворе. 05. Определение солесодержания, маслосодержания, хлоридов в воде.

**Измеритель: 1 анализ**

07-04-041-01 Производство химического анализа

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-041-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1,1

## 1.8. Установки для очистки конденсата

**Таблица 7-04-045**

### Установки для очистки конденсата от смазочных масел или мазута (фильтры, баки, насосы конденсата, охладитель)

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-04-045-01	15	07-04-045-03	50
07-04-045-02	25	07-04-045-04	75

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-045-01	07-04-045-02	07-04-045-03	07-04-045-04
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	253	266	279	293

## Раздел 2. ПРЕДПУСКОВАЯ (ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ) ОЧИСТКА ПАРОВЫХ, ВОДОГРЕЙНЫХ И ПАРОВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

### Вводные указания

1. В нормах настоящего раздела учтены затраты труда пусконаладочного персонала на следующие работы, выполняемые в процессе проведения химической промывки внутренних поверхностей нагрева паровых котлов паропроизводительностью до 75 т/ч, водогрейных котлов теплопроизводительностью до 180 Гкал/ч и паро-водогрейных котлов теплопроизводительностью (суммарной) до 30 Гкал/ч методом щелочения:

- анализ проектной и эксплуатационной документации, уточнение данных по качеству воды и пара, разработку технического задания на проведение химической очистки котла;

- наружный и внутренний осмотр барабанов, коллекторов, поверхностей нагрева котла, вспомогательного оборудования, выдачу ведомости дефектов и акта осмотра оборудования;

- разработка технологии химической очистки, проведение расчетов необхо-

димого количества реагентов, объемов емкостей для хранения, приготовления, нейтрализации растворов реактивов, расчет скоростей циркуляции, выбор типа насосов, разработку схемы химической очистки, составление, согласование с заказчиком, и выдача программы химической очистки;

- инженерный надзор за монтажом схемы химической очистки, приготовлением и вводом реагентов, соблюдением технологии химической очистки, проведением химических анализов;

- обработка полученных данных и анализ результатов, выдача заключения о проведенной химической очистке котла с указанием достигнутых результатов на основании внутреннего осмотра котла.

2. При выполнении работ методом кислотной промывки затраты труда следует определять по соответствующим нормам настоящего раздела с применением коэффициента 1,6.

**Таблица 7-04-055**

### Химическая промывка внутренних поверхностей нагрева паровых котлов

**Измеритель: 1 котел**

07-04-055-01	Котел с одной ступенью испарения паропроизводительностью до 10т/ч
07-04-055-02	Котел с одной ступенью испарения паропроизводительностью свыше 10т/ч
07-04-055-03	Котел с двумя и более ступенями испарения паропроизводительностью свыше 10 до 75 т/ч

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-055-01	07-04-055-02	07-04-055-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	971	1136	1298

**Таблица 7-04-056**

### Химическая промывка внутренних поверхностей нагрева водогрейных и пароводогрейных котлов

**Измеритель: 1 котел**

Котел теплопроизводительностью, Гкал/ч:

07-04-056-01 до 10

07-04-056-02 свыше 10

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-056-01	07-04-056-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	815	935

### Раздел 3. АППАРАТУРА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ И ДЕАЭРАЦИОННО-ПИТАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

**Таблица 7-04-062**

**Установки сепарационные и расширители непрерывной продувки (сепаратор, теплообменник, расширитель непрерывной продувки объемом до 7.5 м³, коммуникации)**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы. 02. Пусковые работы.

**Измеритель: 1 установка**

07-04-062-01 Установка сепарационная и расширитель

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-062-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	19

**Таблица 7-04-063**

**Установки деаэрационные атмосферного или вакуумного типа (колонка, бак-аккумулятор, гидрозатвор, охладитель выпара, охладитель деаэрированной воды, эжектор, вакуум-насосы, баки рабочей воды, насосы рабочей воды)**

*Состав работ:*

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью, м³/ч, до:

07-04-063-01	15	07-04-063-03	100
07-04-063-02	50	07-04-063-04	300

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-04-063-01	07-04-063-02	07-04-063-03	07-04-063-04
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	363	396	436	479

## ОТДЕЛ 05. ТОПЛИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО

### Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены нормы затрат на пусконаладочные работы по установкам топливного склада: для приема, сортировки, подготовки и хранения топлива на складе, для подготовки и подачи топлива в котельную.

2. В нормах учтены затраты труда на пусконаладочные работы, состав и

структура которых приведены в п.6 технической части сборника, а также на дополнительные по 1 этапу «Подготовительные работы»:

- составление пусковой схемы топливного хозяйства, расчет максимального часового расхода топлива;

- проверка правильности подбора оборудования по производительности, давлению, температуре среды;

- проверка расчетом требуемой вместимости топливного склада и пропускной способности установок подачи газообразного и жидкого топлива.

3. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

Шифр нормы	Инженер-теплотехник, категория		
	I	II	б/к
с 07-05-001-01 по 07-05-007-04; 07-05-008-02; 07-05-009-02	50	25	25
07-05-008-01; 07-05-009-01	-	70	30

## Раздел 1. ТОПЛИВНЫЙ СКЛАД

**Таблица 7-05-001**

**Установки топливного склада для приема, подготовки и хранения жидкого топлива (приемная емкость, резервуары, перекачивающие рециркуляционные насосы, эстакады слива, подогреватели рециркуляционного контура, коммуникации, фильтры грубой очистки)**

**Измеритель: 1 установка**

Установка вместимостью, т, до:

07-05-001-01	500	07-05-001-03	3000
07-05-001-02	1500	07-05-001-04	6000

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-05-001-01	07-05-001-02	07-05-001-03	07-05-001-04
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	301	319	333	355

**Таблица 7-05-002**

**Установки для приема, подготовки и хранения жидких присадок (емкости, сливное устройство, подогреватель, насосы, коммуникации)**

**Измеритель: 1 установка**

07-05-002-01 Установка вместимостью до 1000 м<sup>3</sup>

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-05-002-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	129

## Раздел 2. ТОПЛИВОПОДАЮЩИЕ УСТАНОВКИ

**Таблица 7-05-007**

**Установки подачи газообразного топлива (регулятор давления, фильтр, предохранительные устройства)**

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью по газу, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-05-007-01	1000	07-05-007-03	10000
07-05-007-02	5000	07-05-007-04	50000

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-05-007-01	07-05-007-02	07-05-007-03	07-05-007-04
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	229	330	563	683

### Таблица 7-05-008

#### Установки подачи жидкого топлива из склада в котельную (подогреватели, насосы, фильтры, коммуникации)

Измеритель: 1 установка

Установка производительностью по топливу, т/ч, до:

07-05-008-01 10

07-05-008-02 20

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-05-008-01	07-05-008-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	184	218

### Таблица 7-05-009

#### Установки очистки, взвешивания и подачи твердого топлива из склада в котельную (конвейер, питатели, мигалки, сепаратор, сбрасыватель)

Измеритель: 1 установка

Установка производительностью по топливу, т/ч, до:

07-05-009-01 10

07-05-009-02 20

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-05-009-01	07-05-009-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	176	219

## ОТДЕЛ 06. ГАЗОВОЗДУШНЫЙ ТРАКТ

### Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены нормы затрат на пусконаладочные работы

по устройствам и механизмам, обеспечивающим топочный режим паровых, водогрейных и паро-водогрейных котлов.

## Раздел 1. УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРА И ВЫБРОСА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ

### Вводные указания

1. В нормах настоящего раздела учтены затраты труда на выполнение I этапа пусконаладочных работ «Подготовительные работы», состав и структура которых приведены в п. 6 технической части сборника, а также дополнительных работ: поверочного расчета, определяющего критерии статического давления на внутреннюю поверхность кирпичных и железобетонных дымовых труб; разработки мероприятий

для устранения обнаруженных дефектов и других работ, обеспечивающих топочный режим паровых, водогрейных и паро-водогрейных котлов.

2. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

инженер-теплотехник I категории - 50;  
инженер-теплотехник II категории - 25;  
инженер-теплотехник без категории - 25.

### Таблица 7-06-001 Борова кирпичные

Измеритель: 1 боров

Боров длиной, м, до:

07-06-001-01 10

07-06-001-02 20

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-06-001-01	07-06-001-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	22	24

**Таблица 7-06-002**  
**Трубы дымовые**

**Измеритель: 1 труба**

Труба дымовая:

07-06-002-01    металлическая

07-06-002-03    железобетонная

07-06-002-02    кирпичная

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-06-002-01	07-06-002-02	07-06-002-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	28	27	31

## Раздел 2. ВЕНТИЛЯТОРЫ И ДЫМОСОСЫ

### Вводные указания

1. В нормах настоящего раздела учтены затраты труда на выполнение пусконаладочных работ по I этапу «Подготовительные работы» и II этапу «Пусковые работы», состав и структура которых приведены в п.6 технической части сборника.

2. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

инженер-теплотехник I категории - 50;

инженер-теплотехник II категории - 25;

инженер-теплотехник без категории - 25.

**Таблица 7-06-007**

### Вентиляторы дутьевые, мельничные или специальные

**Измеритель: 1 вентилятор**

Вентилятор, №, до:

07-06-007-01    12

07-06-007-02    18,5

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-06-007-01	07-06-007-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	56	65

**Таблица 7-06-008**

### Дымососы одно- и двусторонние

**Измеритель: 1 дымосос**

Дымосос, №, до:

07-06-008-01    12

07-06-008-02    26

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-06-008-01	07-06-008-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	70	81



## ОТДЕЛ 07. ОБЩЕКОТЕЛЬНЫЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

### Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены нормы затрат на пусконаладочные работы по общекотельным технологическим и вспомогательным системам, включая паропроводы, паровые коллекторы, коллекторы перегретой воды с арматурой, опорами, подвесками, компенсаторами и другими устройствами, обеспечивающими их нормальную работу в пределах котельной.

2. За единицу системы принята технологическая или вспомогательная линия трубопроводов, обеспечивающая работу всей котельной в зависимости от ее производительности.

3. В нормах учтены затраты труда на выполнение пусконаладочных работ, состав и структура которых приведены в п.6 технической части сборника, а также дополнительных работ:

- проверка соответствия трассы трубопроводов и опор под трубопроводы проекту;

- контроль размеров опорных пружин;

- контроль наличия перемещения трубопроводов на опорах;

- проверка правильности установки реперов для замера величины удлинения трубопроводов, проверка врезок дренажей и воздушников;

- проверка качества тепловой изоляции трубопроводов;

- проверка соответствия цветов окраски трубопроводов требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды».

4. Состав работ, отличающийся от указанного или выполняемый не в полном объеме, приводится в таблицах норм с указанием соответствующего этапа работ или перечня работ.

5. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

Шифр нормы	Инженер-теплотехник, категория		
	I	II	б/к
07-07-002-01; 07-07-003-01; 07-07-004-01; 07-07-006-01	-	70	30
07-07-001-01; с 07-07-002-02 по 07-07-002-04; с 07-07-003-02 по 07-07-003-04; 07-07-005-01; с 07-07-006-02 по 07-07-006-04; с 07-07-012-01 по 07-07-012-03; с 07-07-013-01 по 07-07-013-03	50	25	25

## Раздел 1. ОБЩЕКОТЕЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

### Таблица 7-07-001

**Системы обеспечения сырой и химочищенной водой котельной с паровыми, водогрейными и паро-водогрейными котлами, включая насосы и подогреватели исходной воды, трубопроводы сырой и химочищенной воды**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 система**

07-07-001-01 Система обеспечения сырой и химочищенной водой

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-07-001-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	30

**Таблица 7-07-002**  
**Системы технологического пара и собственных нужд**  
**котельной с паровыми котлами, включая главный паровой**  
**коллектор и паропроводы от него**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 система**

Система технологического пара и собственных нужд котельной паропроизводительностью, т/ч, до:

07-07-002-01	10	07-07-002-03	15
07-07-002-02	75	07-07-002-04	300

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-07-002-01	07-07-002-02	07-07-002-03	07-07-002-04
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	96	106	118	130

**Таблица 7-07-003**  
**Системы сетевой прямой и обратной воды котельной,**  
**включая трубопроводы, арматуру, фильтр-грязевик, узел**  
**регулирования внутри котельной**

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 система**

Система сетевой прямой и обратной воды общей теплопроизводительностью, Гкал/ч, до:

07-07-003-01	10	07-07-003-03	150
07-07-003-02	75	07-07-003-04	300

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-07-003-01	07-07-003-02	07-07-003-03	07-07-003-04
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	53	56	76	85

**Таблица 7-07-004**  
**Системы горячего водоснабжения (ГВС), включая**  
**трубопроводы, узел регулирования**

**Измеритель: 1 система**

07-07-004-01 Система горячего водоснабжения теплопроизводительностью до 10 Гкал/ч

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-07-004-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	44

### Таблица 7-07-005

#### Системы хозяйственно-противопожарного водоснабжения котельной

Состав работ:

01. Подготовительные работы.

Измеритель: 1 система

07-07-005-01 Система хозяйственно-противопожарного водоснабжения  
производительностью до 500 Гкал/ч

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-07-005-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	27

### Таблица 7-07-006

#### Системы снабжения газообразным или жидким топливом котельной, включая газопроводы от ГРУ до котлов, мазутопроводы от МНС до котлов

Измеритель: 1 система

Система снабжения газообразным или жидким топливом котельной теплопроизводительностью, Гкал/ч, до:

07-07-006-01	10	07-07-006-03	150
07-07-006-02	75	07-07-006-04	300

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-07-006-01	07-07-006-02	07-07-006-03	07-07-006-04
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	30	35	39	43

## Раздел 2. НАРУЖНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

### Таблица 7-07-012

#### Системы обеспечения котельной сырой водой, включая источник питания, отстойник и перекачивающие устройства

Состав работ:

01. Подготовительные работы.

Измеритель: 1 система

Система обеспечения сырой водой котельной производительностью, Гкал/ч, до:

07-07-012-01	10	07-07-012-03	180
07-07-012-02	75		

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-07-012-01	07-07-012-02	07-07-012-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	19	21	24

## Таблица 7-07-013

### Системы технологической канализации котельной

*Состав работ:*

01. Подготовительные работы.

**Измеритель: 1 система**

Система технологической канализации котельной производительностью, Гкал/ч, до:

07-07-013-01      10

07-07-013-03      180

07-07-013-02      75

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-07-013-01	07-07-013-02	07-07-013-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	31	34	38.

## ОТДЕЛ 08. РЕЖИМНО-НАЛАДОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

### Вводные указания

1. Режимно-наладочные испытания проводятся для достижения максимально возможного коэффициента полезного действия (КПД) котлоагрегата при рабочих нагрузках.

2. В настоящем отделе приведены нормы затрат на выполнение режимно-наладочных испытаний паровых, водогрейных и пароводогрейных котлов, установок химической очистки воды, а

также определение удельного расхода топлива на единицу отпускаемой теплоэнергии.

3. В нормах учтены затраты на выполнение испытаний только при одной нагрузке, установленной заказчиком. При выполнении работ на каждой последующей нагрузке затраты труда следует определять по соответствующим нормам настоящего отдела с применением коэффициента 0,7.

## Раздел 1. ПАРОВЫЕ, ВОДОГРЕЙНЫЕ И ПАРО-ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ

### Вводные указания

1. В настоящем разделе приведены ресурсные нормы затрат на выполнение режимно-наладочных испытаний для достижения максимально возможного

коэффициента полезного действия (КПД) котлоагрегата при рабочих нагрузках.

2. В нормах учтены затраты труда наладочного персонала на выполнение испытаний, состав и структура которых приведены ниже:

№ пп.	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
1	Составление программы испытаний; проверка готовности агрегата к испытаниям; монтаж приборов для испытаний; инструктаж наблюдателей	30
2	Определение присосов по котлоагрегату; измерение давления первичного и вторичного воздуха; нахождение оптимальных избытков воздуха; определение температуры продуктов горения после котла и температуры уходящих газов; измерение и регулирование разрежения в топке и газоходах, регулирование давления топлива, воздуха, размеров факела, полноты горения; измерение аэродинамического сопротивления котла, гидравлического сопротивления водогрейного котла; измерение и регулирование других характеристик котлоагрегата	40

№ пп.	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
3	Определение основных потерь тепла и КПД фактической теплопроизводительности котельного агрегата, удельного расхода топлива на 1 Гкал выработанной теплоты; обработка результатов испытаний и составление технического отчета	30
	Итого	100

**Примечание.** При расчетах за выполненные режимно-наладочные испытания, когда договором предусматривается промежуточная оплата, рекомендуется руководствоваться приведенной структурой работ.

3. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

Шифр нормы	Инженер-теплотехник, категория		
	I	II	б/к
07-08-001-01; 07-08-001-02; 07-08-002-01, 07-08-002-02; 07-08-003-01; 07-08-003-02	-	70	30
с 07-08-001-03 по 07-08-001-06; с 07-08-002-03 по 07-08-002-06; с 07-08-003-03 по 07-08-003-06	50	25	25

**Таблица 7-08-001**

**Котлы паровые, работающие на жидком или газообразном топливе, без пароперегревателя**

**Измеритель: 1 котел**

Котел паропроизводительностью, т/ч, до:

07-08-001-01	2,5	07-08-001-04	35
07-08-001-02	10	07-08-001-05	50
07-08-001-03	20	07-08-001-06	75

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-08- 001-01	07-08- 001-02	07-08- 001-03	07-08- 001-04	07-08- 001-05	07-08- 001-06
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	254	395	484	573	876	1000

**Таблица 7-08-002**

**Котлы паровые, работающие на жидком или газообразном топливе, с пароперегревателем**

**Измеритель: 1 котел**

Котел паропроизводительностью, т/ч, до:

07-08-002-01	2,5	07-08-002-04	35
07-08-002-02	10	07-08-002-05	50
07-08-002-03	20	07-08-002-06	75

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-08- 002-01	07-08- 002-02	07-08- 002-03	07-08- 002-04	07-08- 002-05	07-08- 002-06
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	279	434	532	630	964	1100

**Таблица 7-08-003**

**Котлы водогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе**

**Измеритель: 1 котел**

Котел теплопроизводительностью, Гкал/ч, до:

07-08-003-01	2,5	07-08-003-04	35
07-08-003-02	10	07-08-003-05	50
07-08-003-03	20	07-08-003-06	180

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-08-003-01	07-08-003-02	07-08-003-03	07-08-003-04	07-08-003-05	07-08-003-06
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	183	316	353	405	665	794

**Таблица 7-08-004**

**Котлы паро-водогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе**

**Измеритель: 1 котел**

07-08-004-01 Котел теплопроизводительностью (суммарной) до 30 Гкал/ч

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-08-004-01
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	722

## **Раздел 2. УСТАНОВКИ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ**

### **Вводные указания**

1. В настоящем разделе приведены нормы затрат на выполнение режимно-наладочных испытаний установок химической очистки воды для достижения оптимальных расходов реагентов, минимальных расходов воды на собственные нужды

и минимального количества вредных выбросов в канализацию.

2. В нормах учтены затраты труда наладочного персонала на выполнение испытаний, состав и структура которых приведены ниже:

№ пп.	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
1	Составление программы испытаний и согласование ее с заказчиком; составление схемы расстановки приборов; инструктаж наблюдателей	30
2	Проверка работы приборов (манометры, термометры, расходомеры, солемеры и т. д.); проведение регенерации фильтров оптимальными расходами реагента; контроль жесткости химочищенной воды; определение расхода воды на собственные нужды установки (взрыхление, приготовление регенерационных растворов, отмывка фильтров); определение количества пропущенной воды за фильтроцикл; определение обменной способности катионита; определение удельного расхода и крепости реагента; определение скорости фильтрования; оценка эффективности и установление оптимального режима регенераций	50
3	Составление режимной карты и технического отчета	20
	Итого	100

**Примечание.** При расчетах за выполненные режимно-наладочные испытания, когда договором предусматривается промежуточная оплата, рекомендуется руководствоваться приведенной структурой работ.

3. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

инженер-химик I категории - 50;

инженер-химик II категории - 25;

инженер-химик без категории - 25.

### Таблица 7-08-010

## Установки для натрий-катионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, подогреватель воды, эжекторы)

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч до:

07-08-010-01 20

07-08-010-03      300

07-08-010-02	100
--------------	-----

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-08-010-01	07-08-010-02	07-08-010-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	202	234	257

### Таблица 7-08-011

## Установки для водород-катионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, эжекторы, вентилятор, баки, насосы декарбонизированной воды, склад кислоты)

**Измеритель: 1 установка**

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-08-011-01	100
--------------	-----

07-08-011-02      300

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-08-011-01	07-08-011-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	349	406

**Таблица 7-08-012**

## Установки для аммоний-натрий-катионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, эжектор)

**Измеритель: 1 установка.**

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч до:

07-08-012-01 20

07-08-012-03      300

07-08-012-02	100
--------------	-----

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-08-012-01	07-08-012-02	07-08-012-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	242	267	307

### Таблица 7-08-013

#### Установки для натрий-хлор-ионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, подогреватель воды, эжекторы)

Измеритель: 1 установка

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-08-013-01 20 07-08-013-03 300  
07-08-013-02 100

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-08-013-01	07-08-013-02	07-08-013-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	237	261	343

### Таблица 7-08-014

#### Установки для обезжелезивания воды (фильтры обезжелезивания, коммуникации)

Измеритель: 1 установка

Установка производительностью, м<sup>3</sup>/ч, до:

07-08-014-01 20 07-08-014-03 100  
07-08-014-02 100

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-08-014-01	07-08-014-02	07-08-014-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	152	199	224

## Раздел 3. ТЯГО-ДУТЬЕВЫЕ МЕХАНИЗМЫ

### Вводные указания

1. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в

долях участия в общих затратах труда, в процентах):

инженер I категории - 50;  
инженер II категории - 25;  
инженер без категории - 25.

### Таблица 7-08-017

#### Вентиляторы дутьевые мельничные или специальные

Измеритель: 1 вентилятор

Вентилятор дутьевой мельничный или специальный, дымосос одно-двухсторонний, №, до:

07-08-017-01 12 07-08-017-03 26  
07-08-017-02 18,5

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-08-017-01	07-08-017-02	07-08-017-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	36	44	52



## Раздел 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ТОПЛИВА НА ЕДИНИЦУ ОТПУСКНОЙ ТЕПЛОЭНЕРГИИ

### Вводные указания

1. В нормах настоящего раздела учтены затраты труда пусконаладочного персонала на выполнение следующего состава работ:

- проверка готовности котельной к проведению испытаний, монтажа приборов для испытаний, инструктажа наблюдателей;

- определение расхода основного и резервного топлива на котельную при минимальной, максимальной и двух промежуточных нагрузках котельной;

- определение расхода тепловой энергии на производство, отопление, горячее водоснабжение и суммарного отпуска теплоэнергии на 4 нагрузках котельной;

- определение количества тепла, полученного в результате теплоутилизации вторичных энергоресурсов котельной;

- составление режимной карты загрузки котлов в зависимости от количества тепла, отпускаемого котельной;

- определение средневзвешенного удельного расхода топлива на отпуск тепловой энергии и составление технического отчета.

2. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

инженер-теплотехник I категории - 70;

инженер-теплотехник II категории - 30.

Таблица 7-08-020

### Котельные с паровыми, водогрейными, с паровыми и водогрейными котлами

Измеритель: 1 котельная

07-08-020-01	Котельная с котлами паровыми
07-08-020-02	Котельная с котлами водогрейными
07-08-020-03	Котельная с котлами паровыми и водогрейными

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-08-020-01	07-08-020-02	07-08-020-03
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	368	307	575

## ОТДЕЛ 09. ИСПЫТАНИЕ ПАРОВЫХ, ВОДОГРЕЙНЫХ И ПАРОВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

### Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены нормы затрат на работы, выполняемые пусконаладочным персоналом в процессе проведения монтажными организациями сушки обмуровки, щелочения и испытания на паровую (тепловую для водогрейных и паро-водогрейных котлов) плотность котлов.

2. В нормах учтены затраты труда пусконаладочного персонала на выполнение следующего состава работ:

- разработка графиков сушки обмуровки, щелочения и испытания на плотность;

- разработка и утверждения программы испытания на плотность;

- руководство всеми операциями испытания на плотность в соответствии с утвержденной программой;

- расстановка приборов контроля температур по обмуровке и газотракту, контроля давления топлива и воздуха на горелках, контроля разрежения в топке и по газотракту;

3. Нормы разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

**Таблица 7-09-001**  
**Испытание паровых котлов**

**Таблица 7-09-002**  
**Испытание водогрейных и пароводогрейных котлов**

4. При изменении технических условий или объема работ в соответствии с проектной и эксплуатационной технической документацией, предоставляемой заказчиком, к нормам затрат труда по разделу 1 применяются следующие коэффициенты:

- 1,2 - при разности геодезических отметок свыше 20 м;

- 1,2 - при наличии горячего водоснабжения;

- 0,15 - на каждую 1 насосную станцию при наличии на тепловой сети насосных станций;

- 0,1 - на каждые 100 индивидуальных тепловых пунктов свыше 300 (к нормам 07-10-002-05, 07-10-003-05, 07-10-005-05);

- 0,2 - на второй и каждый последующий вывод при наличии нескольких

выводов тепломагистралей от источника тепла.

5. В таблицах норм раздела 2 за единицу теплопотребляющей системы здания принята система, присоединенная к одному тепловому пункту.

При наличии в здании помещений, присоединенных к нескольким тепловым пунктам, тепловая нагрузка здания принимается по суммарной тепловой нагрузке на все тепловые пункты, а на каждый дополнительный тепловой пункт нормы раздела 2 принимаются с коэффициентом 0,3.

6. Нормы затрат труда разработаны исходя из следующего состава звена исполнителей пусконаладочных работ (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

инженер-теплотехник I категории - 50;

инженер-теплотехник II категории -25;

инженер-теплотехник без категории -25.

## Раздел 1. НАРУЖНЫЕ ВОДЯНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

### Таблица 7-10-001

#### Определение гидравлических характеристик водяных тепловых сетей

*Состав работ:*

01. Выбор участков тепловой сети, подлежащих испытанию. 02. Уточнение длин, диаметров трубопроводов, местных сопротивлений. 03. Составление рабочей схемы трубопроводов. 04. Определение длин участков между пунктами наблюдений. 05. Техническое руководство определением и подготовкой пунктов наблюдений. 06. Техническое руководство проведением работ по отключению потребителей тепла. 07. Составление программы испытаний. 08. Инструктаж по проведению испытаний и технике безопасности. 09. Проведение пробного опыта с проверкой работы оборудования. 10. Проведение испытаний в статистическом режиме. 11. Проведение испытаний в динамических режимах. 12. Обработка полученных данных и анализ результатов. 13. Составление рекомендаций по снижению гидравлических потерь.

#### Измеритель: 1 сеть

Тепловая сеть протяженностью до 7 км, диаметр головного участка трубопровода, мм, до:

07-10-001-01      300

07-10-001-02      600

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-10-001-01	07-10-001-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	238	271

## Таблица 7-10-002

### Разработка мероприятий по регулировке водяных тепловых сетей

*Состав работ:*

01. Обследование систем централизованного теплоснабжения. 02. Составление перечня не требующих расчетов мероприятий, включая устранение дефектов проекта и монтажа. 03. Определение тепловых нагрузок с составлением сводной ведомости тепловых нагрузок и расходов теплоносителя. 04. Гидравлический расчет и разработка теплового и гидравлического режимов. 05. Расчет дроссельных устройств и разработка мероприятий по регулировке и наладке. 06. Составление технического отчета.

**Измеритель: 1 сеть**

Тепловая сеть с количеством потребителей тепла (зданий), шт., до:

07-10-002-01	30	07-10-002-04	200
07-10-002-02	50	07-10-002-05	300
07-10-002-03	100		

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-10-002-01	07-10-002-02	07-10-002-03	07-10-002-04	07-10-002-05
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	337	426	515	891	1267

## Таблица 7-10-003

### Определение готовности водяных тепловых сетей к регулировке

*Состав работ:*

01. Выявление готовности источника тепла к регулировке. 02. Проверка выполнения выданных мероприятий не требующих расчетов, и мероприятий по наладке и регулировке. 03. Выявление готовности тепловых сетей к регулировке с проверкой выполнения выданных мероприятий по наладке. 04. Выявление готовности абонентских вводов к приему тепла с проверкой выполнения выданных мероприятий по наладке. 05. Обработка полученных данных с систематизацией и анализом результатов выполнения наладочных мероприятий. 06. Составление заключения о готовности тепловой сети к регулировке.

**Измеритель: 1 сеть**

Тепловая сеть с количеством потребителей тепла (зданий), шт., до:

07-10-003-01	30	07-10-003-04	200
07-10-003-02	50	07-10-003-05	300
07-10-003-03	100		

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-10-003-01	07-10-003-02	07-10-003-03	07-10-003-04	07-10-003-05
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	50	73	96	140	184

## Таблица 7-10-004

### Техническое руководство по пуску водяных тепловых сетей

*Состав работ:*

01. Составление рабочей программы пуска, включающей в себя: коммутационную схему насосно-подогревательной установки и режим ее работы при пуске сети отдельными, разграниченными по времени этапами; оперативную схему тепловой сети во время пуска; очередность и порядок пуска каждой отдельной магистрали и ее ответвлений; время наполнения каждой магистрали с учетом ее емкости и скорости заполнения. 02. Заполнение сети водой. 03. Удаление воздуха при статическом режиме после заполнения трубопроводов водой. 04. Установление циркуляционного режима сети.

**Измеритель: 1 сеть**

Тепловая сеть с количеством зданий, шт., до:

07-10-004-01      10

07-10-004-02      50

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-10-004-01	07-10-004-02
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	36	66

## Таблица 7-10-005

### Регулировка водяных тепловых сетей

*Состав работ:*

01. Регулирование источника тепла: корректировка работы водо-подогревательной установки с доведением параметров до расчетных значений; проверка соответствия параметров значениям, установленным техническими условиями; анализ работы установки с выдачей рекомендаций по доведению режимов до расчетных. 02. Регулирование тепловой сети с построением фактического графика давлений, устранением причин, вызывающих потери давления, проведение повторных замеров давлений по сети, корректировкой заданного гидравлического режима. 03. Регулирование абонентских вводов с расчетом относительных расходов воды, корректировкой размеров дроссельных устройств, проведением повторных замеров. 04. Составление технического отчета.

**Измеритель: 1 сеть**

Тепловая сеть с количеством зданий, шт., до:

07-10-005-01      30

07-10-005-04      200

07-10-005-02      50

07-10-005-05      300

07-10-005-03      100

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-10-005-01	07-10-005-02	07-10-005-03	07-10-005-04	07-10-005-05
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	262	287	311	632	952

## Раздел 2. ВНУТРЕННИЕ ВОДЯНЫЕ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ

### Таблица 7-10-010 Разработка мероприятий по регулировке теплопотребляющих систем зданий

*Состав работ:*

01. Обследование системы централизованного теплоснабжения с конвективно-излучающими приборами. 02. Обследование систем централизованного теплоснабжения с калориферными установками. 03. Составление перечня мероприятий по устранению обнаруженных дефектов и согласование с заказчиком. 04. Определение тепловых нагрузок теплопотребляющих систем с конвективно-излучающими приборами. 05. Определение тепловых нагрузок теплопотребляющих систем с калориферными установками. 06. Проведение гидравлических расчетов и разработка теплового и гидравлического режимов. 07. Расчет дроссельных устройств и разработка мероприятий по наладке. 08. Составление технического отчета.

#### Измеритель: 1 система

Теплопотребляющая система здания с тепловой нагрузкой, Гкал/ч, до:

07-10-010-01	0,2	07-10-010-06	5
07-10-010-02	0,4	07-10-010-07	10
07-10-010-03	0,6	07-10-010-08	20
07-10-010-04	1	07-10-010-09	50
07-10-010-05	2		

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-10-010-01	07-10-010-02	07-10-010-03	07-10-010-04	07-10-010-05
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	71	109	147	183	227

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-10-010-06	07-10-010-07	07-10-010-08	07-10-010-09
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	271	317	372	401

### Таблица 7-10-011

#### Определение готовности к регулировке теплопотребляющих систем зданий

*Состав работ:*

01. Выявление подготовленности источника тепла и тепловых сетей к заданному режиму отпуска тепла с измерением параметров работы сети в абонентских тепловых вводах здания и у источника тепла. 02. Выявление готовности теплопотребляющего оборудования к регулировке с проверкой внедрения выданных мероприятий. 03. Обработка полученных данных с систематизацией и анализом проверки выполнения наладочных мероприятий. 04. Составление заключения о готовности к проведению дальнейших наладочных работ.

#### Измеритель: 1 система

Теплопотребляющая система здания с тепловой нагрузкой, Гкал/ч, до:

07-10-011-01	0,2	07-10-011-04	1
07-10-011-02	0,4	07-10-011-05	2
07-10-011-03	0,6	07-10-011-06	5

07-10-011-07 10  
07-10-011-08 20

07-10-011-09 50

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-10-011-01	07-10-011-02	07-10-011-03	07-10-011-04	07-10-011-05
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	22	27	33	38	44

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-10-011-06	07-10-011-07	07-10-011-08	07-10-011-09
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	49	54	58	61

## Таблица 7-10-012 Регулировка теплопотребляющих систем зданий

*Состав работ:*

01. Проверка соответствия режимов работы источника тепла и тепловых сетей заданным. 02. Выявление фактического режима работы теплового пункта и теплопотребляющего оборудования. 03. Расчет относительных расходов воды по каждой потребляющей установке и в целом по системе. 04. Корректировка дроссельных диафрагм. 05. Техническое руководство по замене дроссельных диафрагм. 06. Проведение повторных (контрольных) замеров параметров работы теплопотребляющего оборудования. 07. Систематизация данных и анализ работы отдельного теплопотребляющего оборудования и системы в целом до и после регулировки. 08. Составление технического отчета.

### Измеритель: 1 система

Теплопотребляющая система здания с тепловой нагрузкой, Гкал/ч, до:

07-10-012-01	0,2	07-10-012-06	5
07-10-012-02	0,4	07-10-012-07	10
07-10-012-03	0,6	07-10-012-08	20
07-10-012-04	1	07-10-012-09	50
07-10-012-05	2		

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-10-012-01	07-10-012-02	07-10-012-03	07-10-012-04	07-10-012-05
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	86	112	137	173	219

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-10-012-06	07-10-012-07	07-10-012-08	07-10-012-09
1	Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	265	318	365	398

## СОДЕРЖАНИЕ

Техническая часть.....	3
<b>ОТДЕЛ 01. ПАРОВЫЕ КОТЛЫ</b>	
Вводные указания.....	6
<b>Раздел 1. КОТЛЫ, РАБОТАЮЩИЕ НА ЖИДКОМ ИЛИ ГАЗООБРАЗНОМ ТОПЛИВЕ</b>	
Таблица 7-01-001 Котлы без пароперегревателя.....	6
Таблица 7-01-002 Котлы с пароперегревателем.....	7
<b>Раздел 2. КОТЛЫ, РАБОТАЮЩИЕ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ</b>	
Таблица 7-01-010 Котлы с топкой механической, полумеханической без пароперегревателя.....	7
Таблица 7-01-011 Котлы с топкой механической, полумеханической с пароперегревателем.....	7
<b>ОТДЕЛ 02. ВОДОГРЕЙНЫЕ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫЕ И ПАРОВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ</b>	
Вводные указания.....	8
Таблица 7-02-001 Котлы водогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе.....	8
Таблица 7-02-002 Котлы водогрейные, работающие на твердом топливе.....	9
Таблица 7-02-003 Котлы паро-водогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе.....	9
<b>ОТДЕЛ 03. КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b>	
Вводные указания.....	9
<b>Раздел 1. ТОПОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА</b>	
Вводные указания.....	9
Таблица 7-03-001 Горелки.....	10
Таблица 7-03-002 Фильтры мазутные.....	10
<b>Раздел 2. ОБОРУДОВАНИЕ ПЫЛЕПРИГОТОВЛЕНИЯ</b>	
Таблица 7-03-010 Мельницы углеразмольные.....	10
Таблица 7-03-011 Подъемники ковшовые для подачи твердого топлива.....	11
Таблица 7-03-012 Дробилки.....	11
Таблица 7-03-013 Сепараторы пыли или циклоны.....	11
<b>Раздел 3. ОБОРУДОВАНИЕ ЗОЛОУДАЛЕНИЯ</b>	
Таблица 7-03-020 Аппараты золосмывные.....	11
Таблица 7-03-021 Аппараты обдувки или обмывки.....	12
Таблица 7-03-022 Установки возврата уноса (вентилятор, эжекторы, коммуникации).....	12
Таблица 7-03-023 Установки импульсной очистки (взрывная камера, коммуникации).....	12
Таблица 7-03-024 Золоуловители сухие, скрубберы мокрые.....	12
Таблица 7-03-025 Установки очистки дробью поверхностей нагрева (воздуходувки, эжекторы, бункеры дробы).....	13
<b>Раздел 4. ОБОРУДОВАНИЕ ШЛАКОУДАЛЕНИЯ</b>	
Таблица 7-03-033 Устройства скреперные для мокрого шлакоудаления.....	13
<b>Раздел 5. ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ</b>	
Таблица 7-03-040 Установки подогрева воды (подогреватель, охладитель конденсата, коммуникации).....	13
Таблица 7-03-041 Установки контактного теплообмена (утилизационный теплообменник, насосы, система орошения).....	13
<b>Раздел 6. УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПАРА</b>	
Таблица 7-03-050 Установки для редуцирования пара (регулирующий и предохранительный клапаны, коммуникации).....	14



Таблица 7-03-051	Установки редукционно-охладительные (регулирующий и предохранительный клапаны, коммуникации).....	14
<b>Раздел 7. БАКИ</b>		
Вводные указания.....		14
Таблица 7-03-055	Баки под давлением.....	14
Таблица 7-03-056	Баки без давления.....	14
<b>ОТДЕЛ 04. ВОДОПОДГОТОВКА</b>		
Вводные указания.....		15
<b>Раздел 1. АППАРАТУРА И УСТАНОВКИ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ</b>		
<b>1.1. Солерастворители, склады мокрого хранения реагентов, пробоотборники</b>		
Таблица 7-04-001	Солерастворители.....	15
Таблица 7-04-002	Склады мокрого хранения реагентов.....	16
Таблица 7-04-003	Пробоотборники.....	16
<b>1.2. Установки для очистки воды</b>		
Таблица 7-04-008	Установки для механического фильтрования воды (фильтры, коммуникации).....	16
Таблица 7-04-009	Установка для коагуляции в осветлителе воды (емкость коагулянта, мешалка, насос, насос-дозатор, бак-мерник, осветлитель, подогреватель, коммуникации).....	16
<b>1.3. Установки для химической очистки воды</b>		
Таблица 7-04-015	Установки для натрий-катионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, подогреватель воды, эжекторы)...	17
Таблица 7-04-016	Установки для водород-катионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, эжекторы, бак-мерник, декарбонизатор, вентилятор, баки, насосы декарбонизированной воды, склад кислоты)...	17
Таблица 7-04-017	Установки для аммоний-натрий-катионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, эжектор).....	17
Таблица 7-04-018	Установки для натрий-хлор-ионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, эжектор подогреватель воды)...	18
Таблица 7-04-019	Установки для обезжелезивания воды (фильтры обезжелезивания, коммуникации).....	18
<b>1.5. Установки для магнитной, акустической или коррекционной обработки воды</b>		
Таблица 7-04-025	Установки для магнитной или акустической обработки воды для паровых котлов и тепловых сетей (магнитные фильтры, коммуникации)....	18
Таблица 7-04-026	Установки для коррекционной обработки воды (питательной или котловой) нитратированием, фосфатированием, подкислением или другими реагентами (бак реагента, дозаторы, коммуникации).....	18
<b>1.6. Водный режим котлоагрегатов</b>		
Таблица 7-04-033	Водный режим паровых котлоагрегатов.....	19
Таблица 7-04-034	Водный режим водогрейных и пароводогрейных котлоагрегатов.....	19
<b>1.7. Приготовление растворов и производство химических анализов</b>		
Таблица 7-04-040	Приготовление титровальных растворов.....	20
Таблица 7-04-041	Производство химических анализов.....	20
<b>1.8. Установки для очистки конденсата</b>		
Таблица 7-04-045	Установки для очистки конденсата от смазочных масел или мазута (фильтры, баки, насосы конденсата, охладитель).....	20
<b>Раздел 2. ПРЕДПУСКОВАЯ (ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ) ОЧИСТКА ПАРОВЫХ, ВОДОГРЕЙНЫХ И ПАРОВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ</b>		
Вводные указания.....		21
Таблица 7-04-055	Химическая промывка внутренних поверхностей нагрева паровых котлов.....	21

Таблица 7-04-056	Химическая промывка внутренних поверхностей нагрева водогрейных и пароводогрейных котлов.....	21
<b>Раздел 3. АППАРАТУРА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ И ДЕАЭРАЦИОННО-ПИТАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ</b>		
Таблица 7-04-062	Установки сепарационные и расширители непрерывной продувки (сепаратор, теплообменник, расширитель непрерывной продувки объемом до 7.5 м3, коммуникации).....	22
Таблица 7-04-063	Установки деаэрационные атмосферного или вакуумного типа (колонка, бак-аккумулятор, гидрозатвор, охладитель выпара, охладитель деаэрированной воды, эжектор, вакуум-насосы, баки рабочей воды, насосы рабочей воды).....	22
<b>ОТДЕЛ 05. ТОПЛИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО</b>		
Вводные указания.....		22
<b>Раздел 1. ТОПЛИВНЫЙ СКЛАД</b>		
Таблица 7-05-001	Установки топливного склада для приема, подготовки и хранения жидкого топлива (приемная емкость, резервуары, перекачивающие рециркуляционные насосы, эстакады слива, подогреватели рециркуляционного контура, коммуникации, фильтры грубой очистки).....	23
Таблица 7-05-002	Установки для приема, подготовки и хранения жидких присадок (емкости, сливное устройство, подогреватель, насосы, коммуникации).....	23
<b>Раздел 2. ТОПЛИВОПОДАЮЩИЕ УСТАНОВКИ</b>		
Таблица 7-05-007	Установки подачи газообразного топлива (регулятор давления, фильтр, предохранительные устройства).....	23
Таблица 7-05-008	Установки подачи жидкого топлива из склада в котельную (подогреватели, насосы, фильтры, коммуникации).....	24
Таблица 7-05-009	Установки очистки, взвешивания и подачи твердого топлива из склада в котельную (конвейер, питатели, мигалки, сепаратор, сбрасыватель).....	24
<b>ОТДЕЛ 06. ГАЗОВОЗДУШНЫЙ ТРАКТ</b>		
Вводные указания.....		24
<b>Раздел 1. УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРА И ВЫБРОСА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ</b>		
Вводные указания.....		24
Таблица 7-06-001	Борова кирпичные.....	24
Таблица 7-06-002	Трубы дымовые.....	25
<b>Раздел 2. ВЕНТИЛЯТОРЫ И ДЫМОСОСЫ</b>		
Вводные указания.....		25
Таблица 7-06-007	Вентиляторы дутьевые, мельничные или специальные.....	25
Таблица 7-06-008	Дымососы одно- и двусторонние.....	25
<b>ОТДЕЛ 07. ОБЩЕКОТЕЛЬНЫЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ КОММУНИКАЦИИ</b>		
Вводные указания.....		26
<b>Раздел 1. ОБЩЕКОТЕЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ</b>		
Таблица 7-07-001	Системы обеспечения сырой и химочищенной водой котельной с паровыми, водогрейными и паро-водогрейными котлами, включая насосы и подогреватели исходной воды, трубопроводы сырой и химочищенной воды.....	26
Таблица 7-07-002	Системы технологического пара и собственных нужд котельной с паровыми котлами, включая главный паровой коллектор и паропроводы от него.....	27
Таблица 7-07-003	Системы сетевой прямой и обратной воды котельной, включая трубопроводы, арматуру, фильтр-грязевик, узел регулирования внутри котельной.....	27

Таблица 7-07-004	Системы горячего водоснабжения (ГВС), включая трубопроводы, узел регулирования.....	27
Таблица 7-07-005	Системы хозяйственно-противопожарного водоснабжения котельной...	28
Таблица 7-07-006	Системы снабжения газообразным или жидким топливом котельной» включая газопроводы от ГРУ до котлов, мазутопроводы от МНС до котлов.....	28
<b>Раздел 2. НАРУЖНЫЕ КОММУНИКАЦИИ</b>		
Таблица 7-07-012	Системы обеспечения котельной сырой водой, включая источник питания, отстойник и перекачивающие устройства.....	28
Таблица 7-07-013	Системы технологической канализации котельной.....	29
<b>ОТДЕЛ 08. РЕЖИМНО-НАЛАДОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ</b>		
Вводные указания.....		29
<b>Раздел 1. ПАРОВЫЕ, ВОДОГРЕЙНЫЕ И ПАРОВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ</b>		
Вводные указания.....		29
Таблица 7-08-001	Котлы паровые, работающие на жидком или газообразном топливе, без пароперегревателя.....	30
Таблица 7-08-002	Котлы паровые, работающие на жидком или газообразном топливе, с пароперегревателем.....	30
Таблица 7-08-003	Котлы водогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе.....	31
Таблица 7-08-004	Котлы паро-водогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе.....	31
<b>Раздел 2. УСТАНОВКИ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ</b>		
Вводные указания.....		31
Таблица 7-08-010	Установки для натрий-катионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, подогреватель воды, эжекторы)...	32
Таблица 7-08-011	Установки для водород-катионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, эжекторы, вентилятор, баки, насосы декарбонизированной воды, склад кислоты).....	32
Таблица 7-08-012	Установки для аммоний-натрий-катионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, эжектор).....	32
Таблица 7-08-013	Установки для натрий-хлор-ионирования воды (фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, подогреватель воды, эжекторы)...	33
Таблица 7-08-014	Установки для обезжелезивания воды (фильтры обезжелезивания, коммуникации).....	33
<b>Раздел 3. ТЯГО-ДУТЬЕВЫЕ МЕХАНИЗМЫ</b>		
Вводные указания.....		33
Таблица 7-08-017	Вентиляторы дутьевые мельничные или специальные.....	33
<b>Раздел 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ТОПЛИВА НА ЕДИНИЦУ ОТПУСКНОЙ ТЕПЛОЭНЕРГИИ</b>		
Вводные указания.....		34
Таблица 7-08-020	Котельные с паровыми, водогрейными, с паровыми и водогрейными котлами.....	34
<b>ОТДЕЛ 09. ИСПЫТАНИЕ ПАРОВЫХ, ВОДОГРЕЙНЫХ И ПАРОВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ</b>		
Вводные указания.....		34
Таблица 7-09-001	Испытание паровых котлов.....	35
Таблица 7-09-002	Испытание водогрейных и пароводогрейных котлов.....	35
<b>ОТДЕЛ 10. СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ</b>		
Вводные указания.....		35
<b>Раздел 1. НАРУЖНЫЕ ВОДЯНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ</b>		
Таблица 7-10-001	Определение гидравлических характеристик водяных тепловых сетей...	36

Таблица 7-10-002	Разработка мероприятий по регулировке водяных тепловых сетей.....	37
Таблица 7-10-003	Определение готовности водяных тепловых сетей к регулировке.....	37
Таблица 7-10-004	Техническое руководство по пуску водяных тепловых сетей.....	38
Таблица 7-10-005	Регулировка водяных тепловых сетей.....	38

## Раздел 2. ВНУТРЕННИЕ ВОДЯНЫЕ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ

Таблица 7-10-010	Разработка мероприятий по регулировке теплотребляющих систем зданий.....	39
Таблица 7-10-011	Определение готовности к регулировке теплотребляющих систем зданий.....	39
Таблица 7-10-012	Регулировка теплотребляющих систем зданий.....	40