ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПО ВОПРОСАМ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

(Госстрой России)

**СБОРНИКИ РЕСУРСНЫХ СМЕТНЫХ НОРМ НА**

**ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ**

**СБОРНИК 7**

**ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Введен в действие письмом

Госстроя России

от 10 августа 1993 г.

№ 12-197

Настоящий сборник ресурсных сметных норм на пусконаладочные работы разработан Гипротехмонтажем (и.о. директора Б.А.Мелешин, ответственный исполнитель С.Л.Нечаева) и Московским пусконаладочным управлением АО “Энерготехмонтаж” (начальник управления Р.Я.Ширяев, ответственный исполнитель М.Н.Пиляев) под методическим руководством ЦНИИЭУС Госстроя России (зав. отделом В.И.Корецкий, ответственный исполнитель Ж.Г.Чернышова) на основе обосновывающих материалов к ценнику на пусконаладочные работы №7 “Теплосиловое оборудование” (1991 г.).

Сборник рассмотрен Главным управлением ценообразования, сметных норм и расхода строительных материалов Госстроя России.

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Настоящий сборник ресурсных сметных норм предназначен для определения потребности в ресурсах (затратах труда), необходимых для выполнения пусконаладочных работ по теплоэнергетическому оборудованию на вводимых в эксплуатацию строящихся, реконструируемых и технически перевооружаемых предприятиях, зданиях и сооружениях.

Данные, полученные на основе ресурсных сметных норм настоящего сборника, могут быть использованы заказчиками и подрядчиками для определения стоимости работ в текущих или прогнозируемых ценах, а также продолжительности работ.

2. Сборник рекомендуется для применения на территории Российской Федерации предприятиями и организациями независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности.

3. При применении сборника необходимо руководствоваться положениями настоящей технической части, вводных указаний к отделам и разделам, а также “Общими положениями о применении сборников ресурсных сметных норм на пусконаладочные работы” и “Методическими рекомендациями по составлению сметных расчетов (смет) на пусконаладочные работы ресурсным методом”.

4. 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 \* (\* “Методика определения норм затрат труда на пусконаладочные работы на основе технического нормирования” разработана в 1988 г. “Методика определения норм затрат труда на пусконаладочные работы на основе метода экспертных оценок” разработана в 1989 г. ВНИИПИтруда в строительстве.), исходя из условия выполнения вида работ одним из составов звена исполнителей пусконаладочных работ, квалификационная и количественная 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.

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

6. В сборнике приведены ресурсные сметные нормы на пусконаладочные работы по паровым котлам паропроизводительностью до 75 т/ч, водогрейным котлам теплопроизводительностью до 180 Гкал/ч и пароводогрейным котлам теплопроизводительностью (суммарной) до 30 Гкал/ч, а также вспомогательному оборудованию, устройствам и системам, обеспечивающим работу паровых, водогрейных и пароводогрейных котлов указанной производительности.

7. В нормах 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 ниже.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№ п/п | Состав пусконаладочных работ | Процент от общей нормы |
| 1.1. | I этап. Подготовительные работы  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 соответствии с вводными указаниями к отделам; проверка соответствия технологических и вспомогательных схем, основных характеристик оборудования, их элементов и узлов техническим условиям (ТУ) предприятий-изготовителей, СНиП, правилам Госгортехнадзора, техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности; составление перечня обнаруженных нарушений и отклонений от СНиП, 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 | 20 |
| 1.2. | Поузловая проверка соответствия выполненных монтажных работ проекту; участие в проводимых монтажной организацией индивидуальных испытаниях оборудования в соответствии со СНиП и правилами; определение функционирования устройств, 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 |
| 2.1. | II этап. Пусковые работы.  Составление и согласование программы и графика пусковых работ; инструктаж 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 |
| 3.1. | III этап. Наладка и комплексное опробование оборудования.  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 тепло-химических 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 СНиП и ТУ на достигнутом режиме; 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 |

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

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

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

9. 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.

10. 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.

11. Затраты на составление технического отчета по проведенным пусконаладочным работам в нормах не учтены (кроме норм отдела 8) и определяются, при необходимости, дополнительно по соответствующим нормативам, а при их отсутствии - по фактическим данным, но не более 2 % от общих затрат труда на выполненные пусконаладочные работы.

12. 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 и сборника с коэффициентом 0,5.

13. 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.

# Отдел 1. ПАРОВЫЕ КОТЛЫ

## Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены ресурсные нормы затрат на пусконаладочные работы по паровым котлам, работающим на газообразном, жидком и 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 воздуховодов 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.7 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 газовоздушного 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 7-3-1 и 7-4-1 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 | III |
| c 7-1-1 по 7-1-3; с 7-2-1 по 7-2-3;  с 7-3-1 по 7-3-3; с 7-4-1 по 7-4-3 | - | 70 | 30 |
| с 7-1-4 по 7-1-7; с 7-2-4 по 7-2-7;  с 7-3-4 по 7-3-7; с 7-4-4 по 7-4-7 | 50 | 25 | 25 |

## Раздел 1. Котлы, работающие на жидком или газообразном топливе

Таблица 7-1

Котлы без пароперегревателя

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Котел паропроизводительностью, т/ч, до | | | | | | |
| (ресурсов) | измерения | 1 | 6,5 | 10 | 20 | 35 | 50 | 75 |
|  |  | 7-1-1 | 7-1-2 | 7-1-3 | 7-1-4 | 7-1-5 | 7-1-6 | 7-1-7 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 336 | 748 | 778 | 921 | 1064 | 1387 | 1710 |

Таблица 7-2

Котлы с пароперегревателем

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Котел паропроизводительностью, т/ч, до | | | | | | |
| (ресурсов) | измерения | 1 | 6,5 | 10 | 20 | 35 | 50 | 75 |
|  |  | 7-2-1 | 7-2-2 | 7-2-3 | 7-2-4 | 7-2-5 | 7-2-6 | 7-2-7 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 358 | 811 | 844 | 1001 | 1158 | 1514 | 1869 |

## Раздел 2. Котлы, работающие на твердом топливе

Таблица 7-3

Котлы с топкой механической, полумеханической без пароперегревателя

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Котел паропроизводительностью, т/ч, до | | | | | | |
| (ресурсов) | измерения | 1 | 6,5 | 10 | 20 | 35 | 50 | 75 |
|  |  | 7-3-1 | 7-3-2 | 7-3-3 | 7-3-4 | 7-3-5 | 7-3-6 | 7-3-7 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 364 | 826 | 855 | 1076 | 1403 | 1635 | 1909 |

Таблица 7-4

Котлы с топкой механической, полумеханической с пароперегревателем

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Котел паропроизводительностью, т/ч, до | | | | | | |
| (ресурсов) | измерения | 1 | 6,5 | 10 | 20 | 35 | 50 | 75 |
|  |  | 7-4-1 | 7-4-2 | 7-4-3 | 7-4-4 | 7-4-5 | 7-4-6 | 7-4-7 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 389 | 897 | 929 | 1172 | 1533 | 1787 | 2088 |

# Отдел 2. ВОДОГРЕЙНЫЕ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫЕ И ПАРОВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ

## Вводные указания

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

2. За единицу водогрейного (пароводогрейного) котла принято установленное оборудование: водогрейный (пароводогрейный) котел, калорифер (воздухоподогреватель), коммуникации трубопроводов между ними (с арматурой) в пределах габаритов котельной установки, система воздуховодов 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.7 технической части сборника, а также на выполнение дополнительных работ по III этапу “Наладка и комплексное опробование оборудования”: затраты на разработку схемы расстановки приборов; установку приборов; определение температурных расширений, сопротивления газовоздушного 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 7-6-1 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 | III |
| c 7-5-1 по 7-5-3; с 7-6-1 по 7-6-3 | - | 70 | 30 |
| с 7-5-4 по 7-5-8; с 7-6-4 по 7-6-6; 7-7-1 | 50 | 25 | 25 |

Таблица 7-5

Котлы водогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Единица | Котел теплопроизводительностью, Гкал/ч, до | | | | | | | |
| затрат | измерения | 1 | 4 | 10 | 20 | 30 | 50 | 100 | 180 |
| (ресурсов) |  | 7-5-1 | 7-5-2 | 7-5-3 | 7-5-4 | 7-5-5 | 7-5-6 | 7-5-7 | 7-5-8 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 241 | 329 | 508 | 688 | 804 | 920 | 1142 | 1364 |

Таблица 7-6

Котлы водогрейные, работающие на твердом топливе

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Котел теплопроизводительностью, Гкал/ч, до | | | | | |
| (ресурсов) | измерения | 1 | 4 | 10 | 20 | 30 | 50 |
|  |  | 7-6-1 | 7-6-2 | 7-6-3 | 7-6-4 | 7-6-5 | 7-6-6 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 326 | 481 | 637 | 746 | 856 | 1041 |

Таблица 7-7

Котлы пароводогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе

Нормы на 1 котел

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Котел теплопроизводительностью (суммарной) до 30 Гкал/ч |
| (ресурсов) | измерения | 7-7-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала |  | 1112 |

# Отдел 3. КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## Вводные указания

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

2. За единицу котельно-вспомогательного оборудования принято оборудование в объеме поставки предприятия-изготовителя 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.7 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.

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Шифр нормы | Инженер-теплотехник, категория | | |
|  | I | II | III |
| c 7-8-1 по 7-12-1; с 7-14-1 по 7-19-1; 7-21-2; с 7-22-3 по 7-26-1 | 50 | 25 | 25 |
| 7-13-1; 7-20-1; 7-21-1; 7-22-1; 7-22-2 | - | 70 | 30 |

## Раздел 1. Топочные устройства

## Вводные указания

1. В нормах настоящего раздела по группе I “Горелки” кроме затрат труда на выполнение пусконаладочных работ, указанных в п.7 технической части сборника, учтены затраты на работы, выполняемые дополнительно по I этапу “Подготовительные работы”: контроль за испытанием на эффективность распыливания стволов мазутных форсунок на стенде или в проектном положении; проверку гидравлической плотности вальцовочных соединений подогревателей, 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.

Таблица 7-8

Горелки

Нормы на 1 горелку

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Единица | Горелка | |
| затрат (ресурсов) | измерения | газомазутная или газовая | мазутная ротационная |
|  |  | 7-8-1 | 7-8-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 11 | 68 |

Таблица 7-9

Фильтры мазутные

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы.

Нормы на 1 фильтр

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы | Единица | Фильтр сетчатый, расход среды до 60 т/ч |
| затрат (ресурсов) | измерения | 7-9-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 11 |

## Раздел 2. Оборудование пылеприготовления

Таблица 7-10

Мельницы углеразмольные

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы.

Нормы на 1 мельницу

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Единица | Мельница | | | |
| затрат (ресурсов) | измерения | шаровая производитель-  ностью до 16 т/ч | молотковая производитель-  ностью до 32 т/ч | валковая производитель-  ностью до 16 т/ч | вентилятор производитель-  ностью до 35 т/ч |
|  |  | 7-10-1 | 7-10-2 | 7-10-3 | 7-10-4 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 134 | 97 | 58 | 82 |

Таблица 7-11

Подъемники ковшовые для подачи твердого топлива

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы.

Нормы на 1 подъемник

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат (ресурсов) | Единица | Подъемник производительностью до 16 т/ч |
|  | измерения | 7-11-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 47 |

Таблица 7-12

Дробилки

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы

Нормы на 1 дробилку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Дробилка производительностью до 60 т/ч |
| (ресурсов) | измерения | 7-12-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 19 |

Таблица 7-13

Сепараторы пыли или циклоны

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы.

Нормы на 1 сепаратор (циклон)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат (ресурсов) | Единица измерения | Сепаратор пыли диаметром до 3 м или циклон диаметром до 1,5 м, объемом до 12 м3 |
|  |  | 7-13-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 5 |

## Раздел 3. Оборудование золоудаления

Таблица 7-14

Аппараты золосмывные

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы.

Нормы на 1 аппарат

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Аппарат производительностью по сухой золе до 50 т/ч |
| (ресурсов) | измерения | 7-14-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 19 |

Таблица 7-15

Аппарат обдувки или обмывки

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы.

Нормы на 1 аппарат

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Аппарат обдувки или обмывки |
| (ресурсов) | измерения | 7-15-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 19 |

Таблица 7-16

Установки возврата уноса

(вентилятор, эжекторы, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка возврата уноса |
| (ресурсов) | измерения | 7-16-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 193 |

Таблица 7-17

Установки импульсной очистки

(взрывная камера, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка импульсной очистки |
| (ресурсов) | измерения | 7-17-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 270 |

Таблица 7-18

Золоуловители сухие, скрубберы мокрые

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы.

Нормы на 1 золоуловитель (скруббер)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Золоуловитель | |
| (ресурсов) | измерения | сухой | скруббер мокрый диаметром до 1700 мм |
|  |  | 7-18-1 | 7-18-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 14 | 19 |

Таблица 7-19

Установки очистки дробью поверхностей нагрева

(воздуходувки, эжекторы, бункеры дроби)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка с количеством разбрасывателей до 2 |
| (ресурсов) | измерения | 7-19-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 152 |

## Раздел 4. Оборудование шлокоудаления

Таблица 7-20

Устройства скреперные для мокрого шлакоудаления

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы.

Нормы на 1 устройство

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Устройство производительностью до 6 м3/ч |
| (ресурсов) | измерения | 7-20-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 108 |

## Раздел 5. Водоподогревательные установки

Таблица 7-21

Установки подогрева воды

(подогреватель, охладитель конденсата, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | |
| (ресурсов) | измерения | 10 | 20 |
|  |  | 7-21-1 | 7-21-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 255 | 271 |

Таблица 7-22

Установки контактного теплообменника

(утилизационный теплообменник, насосы, система орошения)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, Гкал/ч, до | | |
| (ресурсов) | измерения | 0,5 | 5 | 20 |
|  |  | 7-22-1 | 7-22-2 | 7-22-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 295 | 359 | 423 |

## Раздел 6. Установки для преобразования пара

Таблица 7-23

Установки для редуцирования пара

(регулирующий и предохранительный клапаны, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат (ресурсов) | Единица измерения | Установка производительностью до 100 т/ч |
|  |  | 7-23-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 133 |

Таблица 7-24

Установки редукционно-охладительные

(регулирующий и предохранительный клапаны, охладитель)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат (ресурсов) | Единица измерения | Установка производительностью до 120 т/ч, давлением 3,9/1,1 МПа, (39/11 кгс/см2) |
|  |  | 7-24-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 154 |

## Раздел 7. Баки

## Вводные указания

1. В нормах настоящего раздела учтены затраты труда на пусконаладочные работы по I 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 7-25

Баки под давлением

Нормы на 1 бак

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Бак вместимостью до 100 м3 давлением, МПа (кгс/см2), до | |
| (ресурсов) | измерения | 0,12 | 0,6 |
|  |  | 7-25-1 | 7-25-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 12,1 | 23,5 |

Таблица 7-26

Баки без давления

Нормы на 1 бак

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат (ресурсов) | Единица | Бак-аккумулятор вместимостью от 250 до 10000 м3 |
|  | измерения | 7-26-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 43 |

# Отдел 4. ВОДОПОДГОТОВКА

## Вводные указания

1. В нормах настоящего отдела уточнены затраты труда на пусконаладочные работы, состав и структура которых приведены в п.7 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 ресурсных норм в виде перечня работ или с указанием соответствующего этапа работ.

3. В нормах таблиц 7-39 и 7-40 учтены затраты пусконаладочного персонала 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 их следующего состава звена исполнителей (в долях участия в общих затратах труда, в процентах):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Шифр нормы | Инженер-химик, категория | | |
|  | I | II | III |
| 7-27-1; 7-28-1; 7-29-1; 7-46-1 | - | 70 | 30 |
| с 7-30-1 по 7-45-2; с 7-47-1 по 7-47-4 | 50 | 25 | 25 |

## Раздел 1. Аппаратура и установки для химической очистки воды

1.1. Солерастворители, склады мокрого хранения реагентов, пробоотборники

Таблица 7-27

Солерастворители

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы.

Нормы на 1 солерастворитель

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Солерастворитель диаметром до 1000 мм, высотой до 1865 мм |
| (ресурсов) | измерения | 7-27-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 11 |

Таблица 7-28

Склады мокрого хранения реагентов

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы.

Нормы на 1 склад

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Склады вместимостью до 100 м3 |
| (ресурсов) | измерения | 7-28-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 26 |

Таблица 7-29

Пробоотборники

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы.

Нормы на 1 пробоотборник

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Пробоотборник |
| (ресурсов) | измерения | 7-29-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 5 |

1.2. Установки для очистки воды.

Таблица 7-30

Установки для механического фильтрования воды

(фильтры, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | | |
| (ресурсов) | измерения | 20 | 100 | 300 |
|  |  | 7-30-1 | 7-30-2 | 7-30-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 418 | 493 | 567 |

Таблица 7-31

Установки для коагуляции в осветлителе воды

(емкость коагулянта, мешалка, насос, насос-дозатор, бак-мерник, осветлитель, подогреватель, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | | |
| (ресурсов) | измерения | 20 | 100 | 300 |
|  |  | 7-31-1 | 7-31-2 | 7-31-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 662 | 758 | 854 |

1.3. Установки для химической очистки воды

Таблица 7-32

Установки для натрий-катионирования воды

(фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, подогреватель воды, эжекторы)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | | |
| (ресурсов) | измерения | 20 | 100 | 300 |
|  |  | 7-32-1 | 7-32-2 | 7-32-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 568 | 640 | 701 |

Таблица 7-33

Установки для водород-катионирования воды

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

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | |
| (ресурсов) | измерения | 100 | 300 |
|  |  | 7-33-1 | 7-33-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 1141 | 1299 |

Таблица 7-34

Установки для аммоний-катионирования воды

(фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, эжектор)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | | |
| (ресурсов) | измерения | 20 | 100 | 300 |
|  |  | 7-34-1 | 7-34-2 | 7-34-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 698 | 879 | 1001 |

Таблица 7-35

Установки для натрий-хлор-ионирования воды

(фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, эжекторы, подогреватель воды)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | | |
| (ресурсов) | измерения | 20 | 100 | 300 |
|  |  | 7-35-1 | 7-35-2 | 7-35-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 845 | 866 | 959 |

Таблица 7-36

Установки для обезжелезивания воды

(фильтры обезжелезивания, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | | |
| (ресурсов) | измерения | 20 | 100 | 300 |
|  |  | 7-36-1 | 7-36-2 | 7-36-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 337 | 405 | 462 |

1.5. Установки для магнитной, акустической или коррекционной обработки воды

Таблица 7-37

Установки для магнитной или акустической обработки воды для паровых котлов и тепловых сетей

(магнитные фильтры, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | | |
| (ресурсов) | измерения | 20 | 100 | 300 |
|  |  | 7-37-1 | 7-37-2 | 7-37-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 203 | 227 | 272 |

Таблица 7-38

Установки для коррекционной обработки воды (питательной или котловой) нитратированием, фосфатированием, подкислением или другими реагентами

(бак реагента, дозаторы, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | | | | |
| (ресурсов) | измерения | 25 | 50 | 75 | 100 | 300 |
|  |  | 7-38-1 | 7-38-2 | 7-38-3 | 7-38-4 | 7-38-5 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 151 | 198 | 252 | 274 | 297 |

1.6. Водный режим котлоагрегатов

Таблица 7-39

Водный режим паровых котлоагрегатов

Состав работ:

1. Проверка выбора схемы обработки воды для наладки водно-химического режима котла. 2. Проверка наличия пробоотборных точек, их исполнения, места отбора проб, монтажной схемы обвязки. 3. Приемка оборудования. 4. 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.

Нормы на 1 котлоагрегат

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Котлоагрегат производительностью до 75 т/ч | | | |
| Элементы затрат  (ресурсов) | Единица измерения | с одноступенчатым испарением | | с двумя и более ступенями испарения | |
|  |  | без пароперегревателя | с пароперегревателем | без пароперегревателя | с пароперегревателем | |
|  |  | 7-39-1 | 7-39-2 | 7-39-3 | 7-39-4 | |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 194 | 232 | 214 | 257 | |

Таблица 7-40

Водный режим водогрейных и пароводогрейных котлоагрегатов

Состав работ:

1. Проверка выбора схемы обработки исходной воды для обеспечения требуемых норм к качеству подпиточной и сетевой воды. 2. Проверка наличия пробоотборных точек, их исполнения, места отбора проб, монтажной схемы обвязки охладителей проб. 3. Приемка оборудования. 4. 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.

Нормы на 1 котлоагрегат

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат (ресурсов) | Единица | Котлоагрегат производительностью до 180 Гкал/ч |
|  | измерения | 7-40-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 156 |

1.7. Приготовление растворов и производство химических анализов

Таблица 7-41

Приготовление титровальных растворов

Состав работ:

1. Подготовка химической посуды для реактива. 2. Взвешивание химреактива. 3. Получение водного раствора реактива. 4. Определение титра (коэффициента приведения раствора к нормативному). 5. Подготовка раствора для определения титра из фиксанола. 6. Определение поправочного коэффициента титрованием.

Нормы на 1 раствор

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Приготовление титровального раствора |
| (ресурсов) | измерения | 7-41-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 4 |

Таблица 7-42

Производство химических анализов

Состав работ:

1. Продувка точек отбора проб, отбор пробы и ее охлаждение. 2. Фильтрование пробы. 3. Определение титрованием жесткости, щелочности, наличия кислорода, углекислоты, железа. 4. Определение прозрачности, концентрации реагента в растворе. 5. Определение солесодержания, маслосодержания, хлоридов в воде.

Нормы на 1 анализ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Производство химического анализа |
| (ресурсов) | измерения | 7-42-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 1,1 |

1.8. УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ КОНДЕНСАТА

Таблица 7-43

Установки для очистки конденсата от смазочных масел или мазута

(фильтры, баки, насосы конденсата, охладитель)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | | | |
| (ресурсов) | измерения | 15 | 25 | 50 | 75 |
|  |  | 7-43-1 | 7-43-2 | 7-43-3 | 7-43-4 |
| 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 пароводогрейных 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;

разработку технологии химической очистки, проведение расчетов необходимого количества реагентов, объемов емкостей для хранения, приготовления, нейтрализации растворов реактивов, расчет скоростей циркуляции, выбор типа насосов, разработку схемы химической очистки, согласование с заказчиком и выдачу программы химической очистки;

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

обработку полученных данных и анализ результатов, выдачу 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 7-44

Химическая промывка внутренних поверхностей нагрева паровых котлов

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Котел | | |
| (ресурсов) | измерения | с одной ступенью испарения паропроизводительностью, т/ч | | с двумя и более ступенями испарения паропроизводительностью свыше 10 до 75 т/ч |
|  |  | 7-44-1 | 7-44-2 | 7-44-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 971 | 1136 | 1298 |

Таблица 7-45

Химическая промывка внутренних поверхностей нагрева водогрейных и пароводогрейных котлов

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Котел производительностью, Гкал/ч | |
| (ресурсов) | измерения | до 10 | свыше 10 |
|  |  | 7-45-1 | 7-45-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 815 | 935 |

## Раздел 3. Аппаратура для термической обработки воды и деаэрационно-питательные установки

Таблица 7-46

Установки сепарационные и расширители непрерывной продувки

(сепаратор, теплообменник, расширитель непрерывной продувки объемом до 7,5 м3, коммуникации)

Состав работ

I этап. Подготовительные работы.

II этап. Пусковые работы.

Нормы на 1 установку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка сепарационная и расширитель |
| (ресурсов) | измерения | 7-46-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 19 |

Таблица 7-47

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

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч, до | | | |
| (ресурсов) | измерения | 15 | 50 | 100 | 300 |
|  |  | 7-47-1 | 7-47-2 | 7-47-3 | 7-47-4 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 363 | 396 | 436 | 479 |

# Отдел 5. ТОПЛИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО

## Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены ресурсные 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.7 технической части сборника, а также на дополнительные по I этапу “Подготовительные работы”: составление пусковой схемы топливного хозяйства; расчет максимального часового расхода топлива; проверку правильности подбора оборудования по производительности, давлению, температуре среды; проверку 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 | III |
| c 7-48-1 по 7-50-4; 7-51-2; 7-52-2 | 50 | 25 | 25 |
| 7-51-1; 7-52-1 | - | 70 | 30 |

## Раздел 1. Топливный склад

Таблица 7-48

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)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка вместимостью, т, до | | | |
| (ресурсов) | измерения | 500 | 1500 | 3000 | 6000 |
|  |  | 7-48-1 | 7-48-2 | 7-48-3 | 7-48-4 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 301 | 319 | 333 | 355 |

Таблица 7-49

Установки для приема, подготовки и хранения жидких присадок

(емкости, сливное устройство, подогреватель, насосы, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка вместимостью до 100 м3 |
| (ресурсов) | измерения | 7-49-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 129 |

## Раздел 2. Топливоподающие установки

Таблица 7-50

Установки подачи газообразного топлива

(регулятор давления, фильтр, предохранительные устройства)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью по газу, м3/ч, до | | | |
| (ресурсов) | измерения | 1000 | 5000 | 10000 | 50000 |
|  |  | 7-50-1 | 7-50-2 | 7-50-3 | 7-50-4 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 229 | 330 | 563 | 683 |

Таблица 7-51

Установки подачи жидкого топлива из склада в котельную

(подогреватели, насосы, фильтры, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью по топливу, т/ч, до | |
| (ресурсов) | измерения | 10 | 20 |
|  |  | 7-51-1 | 7-51-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 184 | 218 |

Таблица 7-52

Установки очистки, взвешивания и подачи твердого топлива из склада в котельную

(конвейер, питатели, мигалки, сепаратор, сбрасыватели)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью по топливу, т/ч, до | |
| (ресурсов) | измерения | 10 | 20 |
|  |  | 7-52-1 | 7-52-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 176 | 219 |

# Отдел 6. ГАЗОВОЗДУШНЫЙ ТРАКТ

## Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены ресурсные нормы затрат на пусконаладочные работы по устройствам и механизмам, обеспечивающим топочный режим паровых, водогрейных и пароводогрейных 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.7 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 пароводогрейных котлов.

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

инженер-теплотехник I категории - 50;

инженер-теплотехник II категории - 25;

инженер-теплотехник III категории - 25/

Таблица 7-53

Борова кирпичные

Нормы на 1 боров

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Боров длиной, м, до | |
| (ресурсов) | измерения | 10 | 30 |
|  |  | 7-53-1 | 7-53-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 22 | 24 |

Таблица 7-54

Трубы дымовые

Нормы на 1 трубу

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Труба дымовая | | |
| (ресурсов) | измерения | металлическая | кирпичная | железобетонная |
|  |  | 7-54-1 | 7-54-2 | 7-54-3 |
| 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.7 технической части сборника.

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

инженер-теплотехник I категории - 50;

инженер-теплотехник II категории - 25;

инженер-теплотехник III категории - 25.

Таблица 7-55

Вентиляторы дутьевые или специальные

Нормы на 1 вентилятор

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Вентилятор, №, до | |
| (ресурсов) | измерения | 12 | 18,5 |
|  |  | 7-55-1 | 7-55-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 56 | 65 |

Таблица 7-56

Дымососы одно- и двусторонние

Нормы на 1 дымосос

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Дымосос, №, до | |
| (ресурсов) | измерения | 12 | 26 |
|  |  | 7-56-1 | 7-56-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 70 | 81 |

# Отдел 7. ОБЩЕКОТЕЛЬНЫЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

## Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены ресурсные 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.7 технической части сборника, а также дополнительных работ: проверки соответствия трассы трубопроводов и опор под трубопроводы проекту; контроля размеров опорных пружин; контроля наличия перемещения трубопроводов на опорах; проверки правильности установки реперов для замера величины удлинения трубопроводов, проверки врезок дренажей и воздушников; проверки качества тепловой изоляции трубопроводов; проверки 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 ресурсных 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 | III |
| 7-51-1; с 7-58-2 по 7-58-4;  с 7-59-2 по 7-59-4; 7-61-1;  с 7-62-2 по 7-62-4; 7-63-1; 7-64-1 | 50 | 25 | 25 |
| 7-58-1; 7-59-1; 7-60-1; 7-62-1 | - | 70 | 30 |

## Раздел 1. Общекотельные коммуникации

Таблица 7-57

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

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы

Нормы на 1 систему

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Система обеспечения сырой и химочищенной водой |
| (ресурсов) | измерения | 7-57-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 30 |

Таблица 7-58

Системы технологического пара и собственных нужд котельной с паровыми котлами, включая главный паровой коллектор и паропроводы от него

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы

Нормы на 1 систему

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат  (ресурсов) | Единица измерения | Система технологического пара и собственных нужд котельной паропроизводительностью, т/ч, до | | | | |
|  |  | 10 | 75 | 150 | 300 |
|  |  | 7-58-1 | 7-58-2 | 7-58-3 | 7-58-4 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 96 | 106 | 118 | 130 |

Таблица 7-59

Системы сетевой прямой и обратной воды котельной, включая трубопроводы, арматуру, фильтр-грязевик, узел регулирования внутри котельной

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы

Нормы на 1 систему

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат  (ресурсов) | Единица измерения | Система сетевой прямой и обратной воды общей теплопроизводительностью, Гкал/ч, до | | | |
|  |  | 10 | 75 | 150 | 300 |
|  |  | 7-59-1 | 7-59-2 | 7-59-3 | 7-59-4 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 53 | 56 | 76 | 85 |

Таблица 7-60

Системы горячего водоснабжения (ГВС), включая трубопроводы, узел регулирования

Нормы на 1 систему

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат  (ресурсов) | Единица измерения | Система горячего водоснабжения теплопроизводительностью ГВС до 10 Гкал/ч | |
|  |  | 7-60-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 44 |

Таблица 7-61

Системы хозяйственно-противопожарного водоснабжения котельной

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы

Нормы на 1 систему

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат  (ресурсов) | Единица измерения | Система хозяйственно-противопожарного водоснабжения производительностью до 500 Гкал/ч | |
|  |  | 7-61-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 27 |

Таблица 7-62

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

Нормы на 1 систему

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат  (ресурсов) | Единица измерения | Система снабжения газообразным или жидким топливом котельной теплопроизводительностью, Гкал/ч, до | | | |
|  |  | 10 | 75 | 150 | 300 |
|  |  | 7-62-1 | 7-62-2 | 7-62-3 | 7-62-4 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 30 | 35 | 39 | 43 |

## Раздел 2. Наружные коммуникации

Таблица 7-63

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

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы

Нормы на 1 систему

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат  (ресурсов) | Единица измерения | Система обеспечения сырой водой производительностью до 500 Гкал/ч | |
|  |  | 7-63-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 24 |

Таблица 7-64

Системы технологической канализации котельной

Состав работ:

I этап. Подготовительные работы

Нормы на 1 систему

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат  (ресурсов) | Единица измерения | Система технологической канализации производительностью до 500 Гкал/ч | |
|  |  | 7-64-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 38 |

# Отдел 8. РЕЖИМНО-НАЛАДОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

## Вводные указания

1. В настоящем отделе приведены ресурсные нормы затрат на выполнение режимно-наладочных испытаний по паровым, водогрейным и пароводогрейным котлам, установкам химической очистки воды, а также по определению удельного расхода топлива на единицу отпускаемой теплоэнергии.

2. 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 пароводогрейные 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:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Состав работ по режимно-наладочным испытаниям | 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 |
| 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 | III |
| 7-65-1; 7-65-2; 7-66-1; 7-66-2; 7-67-1, 7-67-2 | - | 70 | 30 |
| с 7-65-3 по 7-65-6; с 7-66-3 по 7-66-6; с 7-67-3 по 7-67-6; 7-68-1 | 50 | 25 | 25 |

Таблица 7-65

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

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Единица | Котел паропроизводительностью, т/ч, до | | | | | | |
| затрат (ресурсов) | измерения | 2,5 | 10 | 20 | 35 | 50 | 75 |
|  |  | 7-65-1 | 7-65-2 | 7-65-3 | 7-65-4 | 7-65-5 | 7-65-6 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 254 | 395 | 484 | 573 | 876 | 1001 |

Таблица 7-66

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

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Единица | Котел паропроизводительностью, т/ч, до | | | | | |
| затрат | измерения | 2,5 | 10 | 20 | 35 | 50 | 75 |
| (ресурсов) |  | 7-66-1 | 7-66-2 | 7-66-3 | 7-66-4 | 7-66-5 | 7-66-6 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 279 | 434 | 532 | 630 | 964 | 1101 |

Таблица 7-67

Котлы водогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Единица | Котел теплопроизводительностью, Гкал/ч, до | | | | | |
| затрат | измерения | 2,5 | 10 | 20 | 35 | 50 | 180 |
| (ресурсов) |  | 7-67-1 | 7-67-2 | 7-67-3 | 7-67-4 | 7-67-5 | 7-67-6 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 183 | 316 | 353 | 405 | 665 | 794 |

Таблица 7-68

Котлы пароводогрейные, работающие на жидком или газообразном топливе

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Котел теплопроизводительностью (суммарной) до 30 Гкал/ч | |
| (ресурсов) | измерения | 7-68-1 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 722 |

## Раздел 2. Установки для химической очистки воды

## Вводные указания

1. В настоящем разделе приведены ресурсные 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:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Состав работ по режимно-наладочным испытаниям | 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 III категории - 25.

Таблица 7-69

Установки для натрий-катионирования воды

(фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, подогреватель воды, эжекторы)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч до | | | |
| (ресурсов) | измерения | 20 | 100 | 300 |
|  |  | 7-69-1 | 7-69-2 | 7-69-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 202 | 234 | 257 |

Таблица 7-70

Установки для водород-катионирования воды

(фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, эжекторы, вентилятор, баки, насосы декарбонизированной воды, склад кислоты)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч до | | |
| (ресурсов) | измерения | 100 | 300 |
|  |  | 7-70-1 | 7-70-2 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 349 | 406 |

Таблица 7-71

Установки для аммоний-натрий-катионирования воды

(фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, эжектор)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч до | | | |
| (ресурсов) | измерения | 20 | 100 | 300 |
|  |  | 7-71-1 | 7-71-2 | 7-71-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 242 | 267 | 307 |

Таблица 7-72

Установки для натрий-хлор-ионирования воды

(фильтры, бак и насос взрыхляющей промывки, бак-мерник, подогреватель воды, эжекторы)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч до | | | |
| (ресурсов) | измерения | 20 | 100 | 300 |
|  |  | 7-72-1 | 7-72-2 | 7-72-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 237 | 261 | 343 |

Таблица 7-73

Установки для обезжелезивания воды

(фильтры обезжелезивания, коммуникации)

Нормы на 1 установку

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Установка производительностью, м3/ч до | | | |
| (ресурсов) | измерения | 20 | 100 | 300 |
|  |  | 7-73-1 | 7-73-2 | 7-73-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 152 | 199 | 224 |

## Раздел 3. 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:

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

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

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

определения количества тепла, полученного в результате теплоутилизации вторичных энергоресурсов котельной;

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

определения средневзвешенного удельного расхода топлива на отпуск тепловой энергии и составления 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 7-74

Котельные с паровыми, водогрейными,с паровыми и водогрейными котлами

Нормы на 1 котельную

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Котельная с котлами | | | |
| (ресурсов) | измерения | паровыми | водогрейными | паровыми и водогрейными |
|  |  | 7-74-1 | 7-74-2 | 7-74-3 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 368 | 307 | 575 |

# Отдел 9. ИСПЫТАНИЕ ПАРОВЫХ, ВОДОГРЕЙНЫХ И ПАРОВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

## Вводные указания

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

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

разработки графиков сушки обмуровки, щелочения и испытания на плотность;

разработки и утверждения программы испытания на плотность;

руководства всеми операциями испытания на плотность в соответствии с утвержденной программой;

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

ведения режима горения, химического контроля котловой воды, температурного режима по обмуровке и газотракту.

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 | III |
| 7-75-1; 7-75-2; 7-76-1 | - | 70 | 30 |
| 7-75-3; 7-75-4; с 7-76-2 по 7-77-4 | 50 | 25 | 25 |

Таблица 7-75

Испытание паровых котлов

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Котел паропроизводительностью, т/ч, свыше 1 до | | | | |
| Элементы затрат | Единица | 2,5 | 10 | 35 | 75 |
| (ресурсов) | измерения | давлением, МПа (кгс/см2), до | | | |
|  |  | 1,4 (14) | 1,4 (14) | 3,9 (40) | 3,9 (40) |
|  |  | 7-75-1 | 7-75-2 | 7-75-3 | 7-75-4 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 126 | 148 | 380 | 453 |

Таблица 7-76

Испытание водогрейных и пароводогрейных котлов

Нормы на 1 котел

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Единица | Котел теплопроизводительностью, Гкал/ч, свыше 2 до | | | |
| (ресурсов) | измерения | 10 | 30 | 100 | 180 |
|  |  | 7-76-1 | 7-76-2 | 7-76-3 | 7-76-4 |
| Затраты труда пусконаладочного персонала | чел.-ч | 76 | 101 | 122 | 166 |