

ПЭО ХАРЬКОВЭНЕРГО

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
И УСТРОЙСТВО КОТЛОАГРЕГАТА
ТП-100
КТ-101**

Часть третья

Харьков
Облполиграфиздат
1986

СОДЕРЖАНИЕ

1	Схема впрысков котла ТП 100	1
2	Паропроводы котла ТП 100	4
2 1	Паропроводы острого пара котла ТП 100	4
2 2	Холодные нитки промперегрева	7
2 3	Горячие нитки промперегрева	10
2 4	Крепление паропроводов	10
3	Редукционно охлаждающие установки котла (РОУ)	14
	Приложение 1	15
4 1	Техническая характеристика котла	15
4 2	Монтажная характеристика котла	15
4 3	Общая характеристика котла ТП 100	16
4 4	Трубы экранов	16
4 5	Пароперегреватель	17
4 6	Водяной экономайзер	17
4 7	Воздухоподогреватель трубчатый	17
4 8	Регенеративный вращающийся воздухоподогреватель	18
4 9	Водоподводящие паропроводящие и перепускные трубы	19
4 10	Конденсационная установка	20
4 11	Трубопроводы в пределах котла	20
4 12	Барабан	21
4 13	Камеры	22
4 14	Арматура	23
4 15	Приборы химического контроля	25
4 16	Гарнитура	25
4 17	Горелки	26
4 18	Дымосос Д25×2	26
4 19	Дутьевой вентилятор ВД 32Н	27
	Приложение 2 Расчетные температурные удлинения барабана камер и трубной системы котла ТП 100	28
	Приложение 3 Характеристика газо-воздушного тракта котла в пост довательности по ходу газов (расчетные параметры)	29
	Приложение 4 Подсоединение штуцеров к барабану	31
	Приложение 5 Характеристика блоков фронтального и заднего экранов	32
	Приложение 6 Характеристика блоков боковых экранов	32
	Приложение 7 Характеристика блоков двусветного экрана	32
	Приложение 8 Паропроизводительность контуров испарения	33
	Приложение 9 Характеристика НРПП	33
	Приложение 10 Характеристика ПОПП	34
	Приложение 11 Характеристика блоков I (II) ступени КПП	34
	Приложение 12 Характеристика ширмового пароперегревателя	35
	Приложение 13 Характеристика горячей части КПП (III—IV ступени)	36
	Приложение 14 Характеристика регулировочной поверхности	36
	Приложение 15 Характеристика первой (промежуточной) части вторичного пароперегревателя	37
	Приложение 16 Характеристика горячей части вторичного пароперегревателя	37
	Приложение 17 Сводная таблица температур пара первичного и вторичного пароперегревателей	38
	Приложение 18 Усиление холодной воронки	38

1 СХЕМА ВПРЫСКОВ КОТЛА ТП 100

1.1 Регулирование температуры перегрева первичного пара в котле ТП 100 осуществляется методом впрыска воды в поток пара

Схема впрысков включает в себя

- конденсационную установку котла предназначенную для получения конденсата пара отбираемого из барабана котла
- трубопроводы подвода конденсата котла к узлу впрысков
- узел впрысков предназначенный для распределения и регулирования количества воды на впрыск
- трубопроводы подвода питательной воды к узлу впрысков котла
- арматуру и трубопроводы подвода воды к пароохладителям
- пароохладители

1.2 Основным источником воды для впрыска в пароохладители в нормальной эксплуатации является конденсат пара получаемый в конденсационной установке котла. По своему физико-химическому составу указанный конденсат представляет лучшую воду на станции с самым низким содержанием солей и взвесей. При пуске блока для впрыска используется питательная вода подводимая к узлу впрысков из питательной линии котла своего блока или соседнего.

1.3 От конденсатосборников конденсационной установки котлов №№ 1 и 2 расположенных на отметке 40,5 м конденсат по двум трубопроводам условным проходом 100 мм из стали 20, а для блоков 3—6 одним трубопроводом диаметром 125 мм подводится к распределительному коллектору впрысков на отметке 9 м промбункерной галереи. Перед распределительным коллектором впрысков оба трубопровода конденсата объединяются в один диаметром 200 мм из той же стали, на котором установлена отключающая задвижка с электроприводом.

1.4 К торцу распределительного коллектора подключен трубопровод диаметром 50 мм из стали 20 от питательной линии своего блока, на котором установлены последовательно задвижка с ручным приводом, задвижка с электроприводом, имеет байпас диаметром 20 мм с двумя последовательно установленными вентилями. Между ручной и электрической задвижками к трубопроводу питательной воды на впрыск своего блока подключается трубопровод того же диаметра от межблочного коллектора впрысков.

Связь отвода питательной воды на впрыск от своего блока с межблочным коллектором впрысков именуется питательной

водой от соседнего блока но может использоваться для подачи питательной воды от своего блока в межблочный коллектор впрысков и именуется так же питательной водой на соседний блок

1.5 Межблочный коллектор впрысков установлен под отметкой 9 м ряда Б турбинного отделения и выполнен из трубопровода условным проходом 80 мм из стали 20. На границах блоков межблочный коллектор впрысков разделен спаренными секционирующими задвижками с ручным приводом между которыми установлена ревизия с вентилями диаметром 10 мм. К участку между секционирующими задвижками на каждом блоке подводится труба диаметром 50 мм с ручным вентилями из дренажа питательного трубопровода на ПВД в турбинном отделении именуемая пита

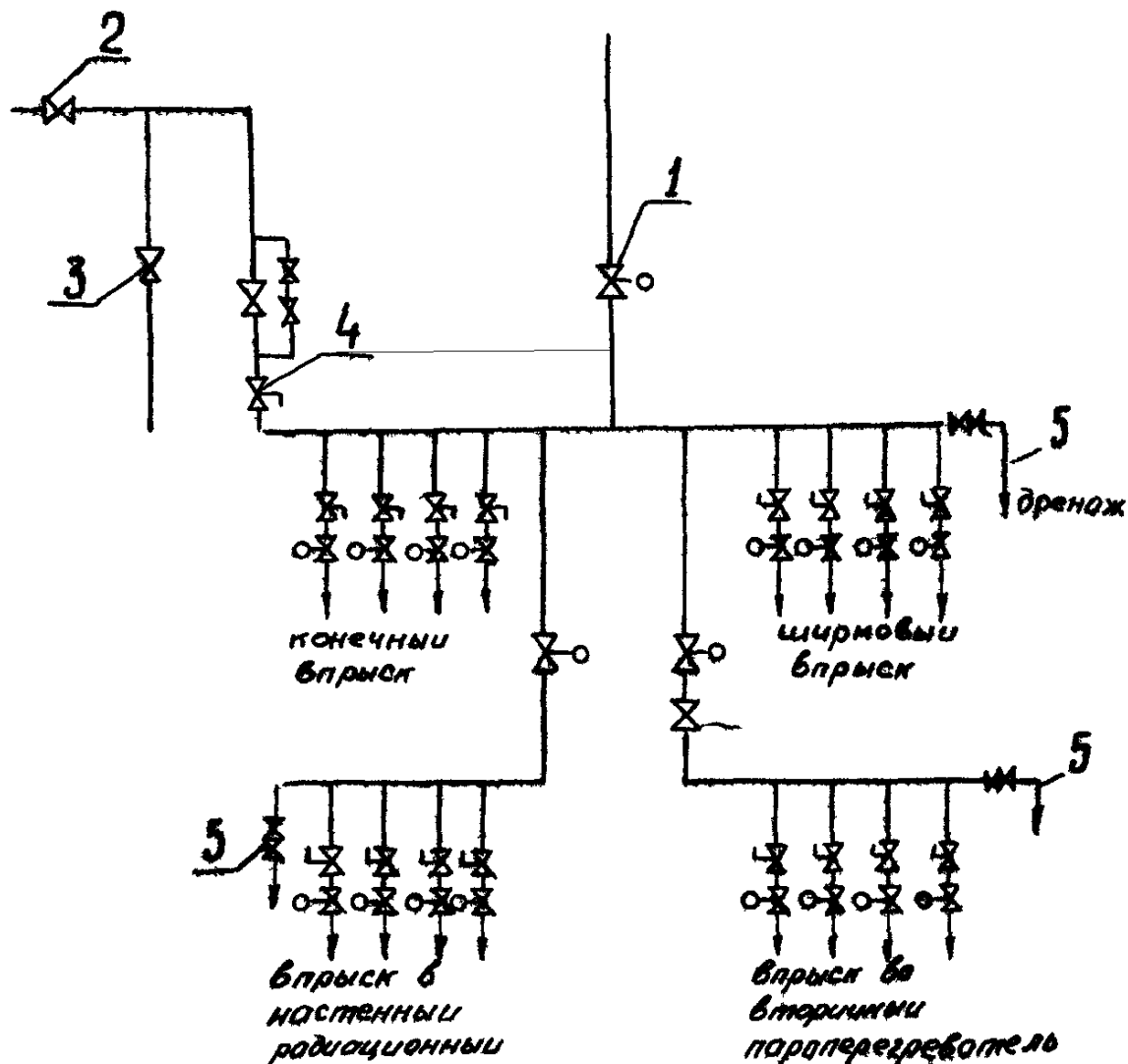


Рис 1 Схема узла впрысков

1 — подача конденсата от конденсационной установки 2 — подача питательной воды от своего коллектора 3 — подача питательной воды от соседнего блока 4 — регулирующий клапан на питательной воде 5 — дренажи

тельной водой на впрыск до ПВД от этого же участка выполнен отвод питательной воды на впрыск от соседнего блока

От линии питательной воды на впрыск выполнены отводы на впрыск РОУ 140×25 на блоках 1 2 5 с ручным вентилями и в коллектор впрысков вторичного пароперегревателя

16 От распределительного коллектора впрысков котла выполнены отводы

а) два отвода для подачи воды на впрыск в промежуточные пароохладители так называемые межширмовые впрыски каждый из отводов разделяется на два трубопровода диаметром 20 мм направленных на одну сторону котла в передний и задний пароохладители На каждом из четырех трубопроводов установлены последовательно регулирующие клапан задвижка с электроприводом измерительная шайба

б) два отвода для подачи воды на впрыск в выходные пароохладители так называемые конечные впрыски аналогичные ширмовым

в) два отвода для подачи воды на впрыск в настенный радиационный пароперегреватель с ручными вентилями (распределение аналогично)

г) один отвод к коллектору впрысков во вторичный пароперегреватель на котором установлена ручная задвижка и задвижка с электроприводом От коллектора впрысков во вторичный пароперегреватель выполнено два отвода от каждого из которых вода по двум трубопроводам подается к пароохладителям вторичного пара На каждом из трубопроводов установлены регулирующие и запорные вентили с электроприводом

17 Коллекторы впрысков первичного и вторичного пароперегревателей имеют дренажи с двумя вентилями с ручным приводом

18 Коллекторы впрысков с отводами к пароохладителям под водой воды и конденсата именуется узлом впрысков котла

19 На коллекторах впрысков и линиях питательной воды перед ними выполнены отводы с коренными вентилями для подключения манометров

110 Подача воды от конденсационной установки котла на впрыск осуществляется без каких либо дополнительных нагнетательных устройств Движущий напор в контуре конденсационная установка — узел впрысков — пароохладители создается за счет разности высот установки конденсатосборников — отметка 40,5 м и пароохладителей — отметка 37 м и разности давлений между барабаном — 155 кг/см² и пароохладителями (полное сопротивление пароперегревателя 10 % сопротивление участка до промежуточного пароохладителя высокого давления — около 7 % до выходного — 8 % то есть ориентировочно давление пара в промежуточном пароохладителе — 145 кг/см² в выходном — 143 кг/см²

Дополнительным фактором способствующим подаче воды является падение давления в месте ввода конденсата в коллектор пароохладителя так как узел конструктивно выполнен как эжектор

111 В связи с наличием большого количества дросселирующих органов подверженных износу под действием повышенных скоростей воды узел впрысков считается объектом повышенной опасности и должен подвергаться тщательной проверке в объеме и в сроки определенные противоаварийным циркуляром

2 ПАРОПРОВОДЫ КОТЛА ТП 100

2.1 Паропроводы котла ТП 100 включают в себя паропроводы высокого давления которые именуются паропроводами острого пара и паропроводы среднего давления которые подразделяются на так называемые холодные нитки промперегрева (ХНПП) и паропроводы вторичного пара именуемые горячими нитками промперегрева (ГНПП)

2.2 Перегреты первичный пар поступает от котла на турбину по двум паропроводам острого пара. Отработавший в цилиндре высокого давления пар поступает для вторичного перегрева по двум холодным ниткам промперегрева во вторичный пароперегреватель.

2.3 Перегреты вторичный пар подводится в цилиндр среднего давления турбины по четырем горячим ниткам промперегрева.

2.4 Паропроводы острого пара в практике эксплуатации именуют главными паропроводами.

2.1 Паропроводы острого пара котла ТП 100

2.1.1 Паропроводы острого пара являются продолжением паросборных камер первичного пароперегревателя и представляют собой трубопроводы того же диаметра и марки стали. Каждый паропровод рассчитан на пропуск 640 тонн пара в час при давлении 140 кг/см² и температуре 545 °С (при отсутствии расхода через одну из главных паровых задвижек).

2.1.2 Паропроводы острого пара от паросборных камер первичного пара расположенных на отметке 41,936 м опускаются вниз перед фронтом котла на отметки 27 метров где переходят в горизонтальное положение направляясь к ряду Б турбинного отделения через промбункерную галлерею над деаэрационной этажеркой. На отметке 27 м ряда Б трубопроводы первичного пара опускаются вниз до отметки 8,5 м где снова переходят в горизонтальное положение направляясь к турбине.

2.1.3 На отметке 28 м ряда В под перекрытием деаэрационной этажерки между левой и правой нитками первичного пара смонтирована перемычка диаметром 273×36 мм из стали 12ХМФ. От этой перемычки выполнены четыре отвода диаметром 219×29 мм из той же стали к предохранительным клапанам острого пара. От этой перемычки выполнен отвод диаметром 133×17 мм из стали 12ХМФ для подключения РОУ 140×25 (на блоках № 1-4). На блоках № 5-6 перемычка для подключения РОУ 140×25 выполнена на отметке 18 м в виде трубопровода диаметром 133×17 мм.

2.1.4 Под перекрытием отметки 9 м ряда Б котельного отделения паропроводы острого пара под углом переходят в турбинный цех где на каждом из них установлена главная паровая задвижка (ГПЗ) диаметром 250 мм с электроприводом. ГПЗ имеют обводные линии (байпасы) Ду 50 мм из стали 12ХМФ с двумя вентилями один из которых электрифицирован. Байпасы на блоке № 6 выполнены диаметром 100 мм.

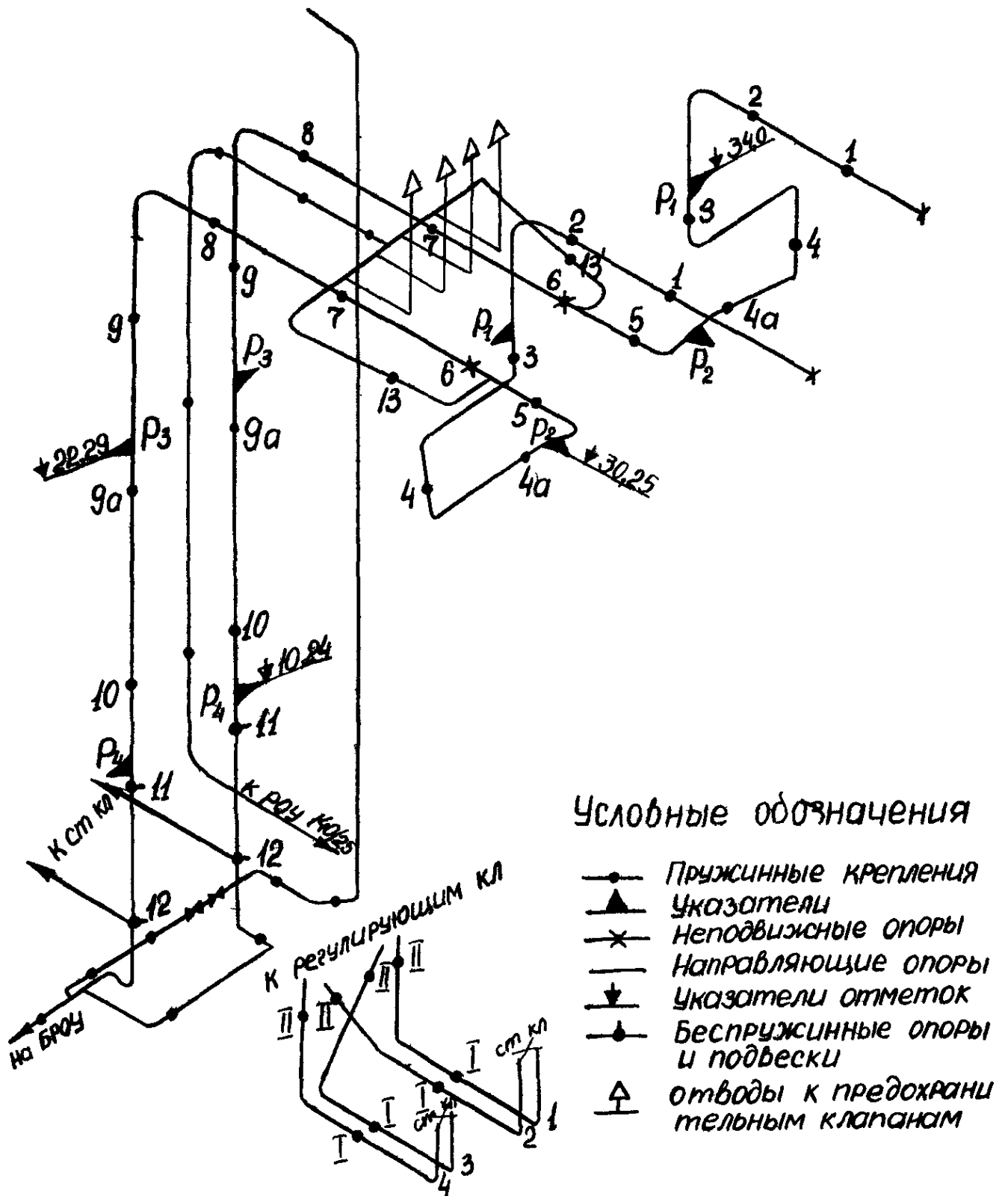


Рис 2 Принципиальная схема паропроводов острого пара

215 Главные паровые задвижки предназначены для отключения турбины от котла по главным паропроводам обеспечивают в закрытом положении паровую плотность при наличии давления острого пара в главных паропроводах и гидравлическую плотность при испытании котла ГПЗ представляет собою задвижку рабочим органом которой являются две щетки перекрывающие входной и выходной трубопроводы острого пара щетки самоустанавливающиеся уплотняемые крестовиной

216 В месте перехода в горизонтальное положение под отметкой 9 м в котельном отделении от паропроводов острого пара выполнены отводы диаметром 219×29 мм из стали 12ХМФ являющиеся продолжением главных паропроводов На отметке 5 м ряда Б в турбинном отделении отводы объединяются в один трубопровод диаметром 219×29 мм именуемый трубопроводом БРОУ на котором установлена задвижка с электроприводом Отводы для БРОУ являются перемычкой главных паропроводов перед ГПЗ От этой перемычки выполнен отвод диаметром 133×17 мм из стали 12ХМФ на котором установлены последовательно две задвижки с ручным приводом Ду 100 мм так называемые задвижки заполнения первичного контура котла через паропроводы Между ними вварена ревизия с ручным вентилем Ду 20 мм Эта линия соединяется с трубопроводом того же диаметра от коллектора подпитки конденсаторов обессоленной водой из БЗК, на котором установлена ручная задвижка Ду 100 мм и вварен фланцевый разъем для установки заглушки именуемой заглушкой на линии заполнения первичного контура котла водой через главные паропроводы Трубопровод со стороны коллектора обессоленной воды до заглушки является трубопроводом низкого давления (до 25 кг/см^2) Трубопровод со стороны главных паропроводов до глушки является трубопроводом высокого давления (до 140 кг/см^2) Назначение заглушки — защищать трубопровод низкого давления от разрыва в случае пропусков задвижек со стороны высокого давления при работе котла Назначение ревизии — контроль пропуска первой по ходу пара задвижки на паропроводе и дренирование пропуска пара

217 От трубопровода заполнения первичного контура котла через главные паропроводы выполнен отвод диаметром 155×17 мм из стали 12ХМФ на котором установлены последовательно две задвижки Ду 100 мм с электроприводом так называемые задвижки продувки паропроводов в атмосферу назначение которых — сбрасывать избытки пара при отключении турбины от котла а также в случае превышения давления пара выше допустимых пределов то есть для защиты пароперегревателя и паропроводов от превышения расчетного давления и поверхностей нагрева от перегрева Трубопровод продувки паропроводов в атмосферу после задвижек выведен на крышу турбинного отделения Перед 1 и после 2 и по ходу пара задвижек от трубопровода продувки паропроводов вварены дренажи диаметром 32×4 мм из стали 12ХМФ на каждом из которых установлено по два ручных вентили

ля Ду 20 мм В дренаж высокой стороны продувки включен дренаж высокой стороны РОУ 140×25 не имеющие арматуры

2 1 8 Дренажи продувки паропроводов после вентилей объединяются в одну линию направленную в расширитель дренажного бака турбины Дренажные вентили выхлопного трубопровода должны быть нормально открыты на 1—2 оборота для дренирования конденсата пара образующегося при пропуске задвижек продувки паропровода

2 1 9 Для обогрева тупиковых участков отводов к предохранительным клапанам острого пара выполнены линии обогрева из труб диаметром 32×4 мм которые имеют верхнюю врезку в главные паропроводы на отметке 38 м и нижнюю на отметке 33 м непосредственно перед предохранительными клапанами Движение пара через линию обогрева и отводы к предохранительным клапанам осуществляется за счет разности высот врезок линии обогрева и отводов Все отводы от главных паропроводов в том числе и ГПЗ выполнены в виде литых троиников со штуцерами из стали 12ХМФ Отводы к перемычке БРОУ от главных паропроводов выполнены в виде литых колен гибов

2 2 Холодные нитки промперегрева

2 2 1 ХНПП транспортируют пар отработавший в цилиндре высокого давления турбины к промежуточному пароперегревателю Количество ХНПП на блоке — 2 Холодными нитками промперегрева именуется трубопроводы от выхлопа ЦВД до регулировочно распределительных клапанов промперегрева после которых они считаются пароперепускными трубами промперегрева Количество перепускных труб ХНПП на котле — четыре

2 2 2 ХНПП изготовлены из трубопроводов диаметром 426×11 из стали 20 и рассчитаны на пропуск 570 т/час пара при давлении 24 ати и температуре 345 С

Трасса ХНПП до ряда В котельного отделения проходит рядом с главными паропроводами На отметке 28 м после деаэрационной этажерки трасса паропроводов ХНПП проходит по сторонам котла на отметке 27 м до кранов промперегрева В месте поворота от ряда В к котлу где вварен трубопровод перемычки ХНПП переходит от отметки 28 м к отметке 27 м Для дренирования образующегося мешка в нижней части паропровода вварен постоянно действующий дренаж диаметром 50 мм из стали 20 направленный в вертикальный стояк ХНППр

2 2 3 Между левой и правой нитками ХНПП на отметке 28 м блоков 1 4 смонтирована перемычка диаметром 219×6 мм из стали 20 в которую включен паропровод низкой стороны РОУ 140×25 на блоках № № 5 6 эта перемычка смонтирована на отметке 18 м

2 2 4 На паропроводе низкой стороны РОУ 140×25 блоков № № 1 2 5 установлена электрифицированная задвижка снабженная дистанционным приводом Эта задвижка обеспечивает подачу

пара в промежуточные пароперегреватель при растопках котла когда через турбину пар в него не поступает — задвижка подачи пара от соединительной магистрали в холодные нитки промперегрева На блоках №№ 3 4 6 эта задвижка отсутствует

2 2 5 В паропровод низкой стороны РОУ 140×25 включен паропровод от соединительной магистрали На блоках №№ 1 2 5 на нем вблизи соединительной магистрали на отметке 17 м установлена ручная задвижка На блоках № 3 4 6 эта задвижка снабжена электроприводом с дистанционным управлением и называется задвижкой подачи пара от соединительной магистрали в ХНПП

2 2 6 На блоке № 1 от левой на блоках №№ 2—6 от правой нитки отводится паропровод диаметром 219×6 мм из стали 20 в соединительную магистраль На этом паропроводе установлен обратный клапан вблизи ХНПП препятствующий обратному потоку пара от соединительной магистрали в ХНПП и задвижка Ду 200 мм с электроприводом и дистанционным управлением так называемая задвижка подачи пара от ХНПП в соединительную магистраль Эта линия предназначена для поддержания давления пара в соединительной магистрали от которой питаются паровые собственные нужды блоков и станции

2 2 7 На отметке 27 5 м левой и правой сторон котла каждая из ХНПП разводится на два трубопровода диаметром 426×11 мм из стали 20 так называемые перепускные трубы ХНПП по которым пар поступает во входные коллекторы промежуточной части вторичного пароперегревателя

Трасса перепускных труб ХНПП — подъемная с поворотом к центру каждой половины газохода с последующим незначительным уклоном вниз к выходному коллектору промежуточной ступени вторичного пароперегревателя

2 2 8 На каждой из перепускных труб ХНПП установлены регулировочно распределительные клапаны — краны промперегрева

От кранов промперегрева через тройник выполнен отвод диаметром 377×15 мм из стали 20 во входной коллектор регулировочной ступени

Кран промперегрева в своих крайних положениях направляет поток пара либо через регулировочную поверхность (положение — открыто) либо мимо нее (положение — закрыто) непосредственно в пакеты вторичного пароперегревателя

В средних положениях краны промперегрева обеспечивают частичный пропуск пара через регулировочную поверхность то есть распределяет потоки пара между дополнительной поверхностью нагрева и основной в любой пропорции

На отметке 32 3 м от выходного коллектора регулировочной ступени вварены отводы диаметром 377×15 мм из стали 20

2 2 9 Выше регулировочной ступени в подъемные участки перепускных труб ХНПП вмонтированы впрыскивающие пароохладители вторичного пара представляющие собой форсунку с соплом диаметром 6 мм расположенную по оси трубопровода с на

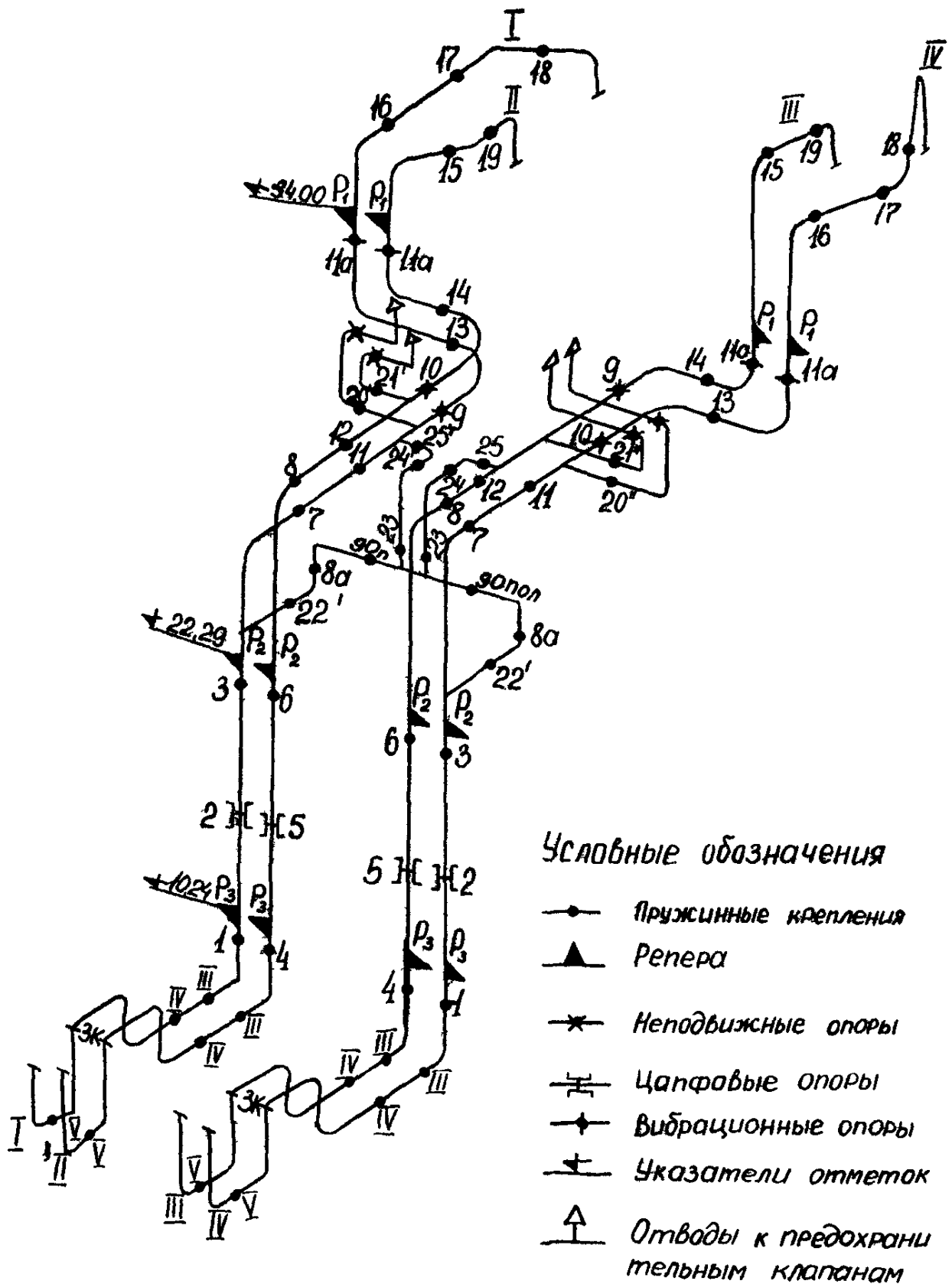


Рис 3 Паропроводы горячих ниток промперегрева

правлением распыла вверх Разбрызгивающий эффект создается винтом изготовленным из стали 1Х18Н12Т Для защиты стен перепускной трубы от попадания на них воды в месте установки впрыскивающего пароохладителя встроена защитная рубашка диаметром 347 мм длиной 2825 мм

2 2 10 В непосредственной близости к входному коллектору промежуточной ступени на каждой перепускной трубе вварена линия заполнения вторичного контура котла водой от БЗК с ручным вентиляем Ду 50 мм В том же месте от нижней образующей перепускной трубы отводится на воронку линия вытеснения воздуха с ручным вентиляем Ду 20 мм Эта линия служит одновременно контрольной линией заполнения вторичного пароперегревателя водой

2 3 Горячие нитки промперегрева

2 3 1 ГНПП транспортируют пар получивший вторичный перегрев в промежуточном пароперегревателе котла к цилиндру среднего давления турбины количество ГНПП на котле — четыре

2 3 2 Горячими нитками промперегрева именуется трубопроводы от паросборных камер вторичного пароперегревателя до автоматических затворов ЦСД турбины

ГНПП являются продолжением паросборных камер вторичного пара изготовлены из трубопроводов диаметром 426 мм с толщиной стенки 17 мм из стали 12ХМФ и рассчитаны на пропуск 570 т/час пара при давлении 22,5 атм и температуре 545 С

2 3 3 Трасса ГНПП проходит параллельно с главными паропроводами острого пара и рядом с ХНПП Под отметкой 9 м котельного отделения паропроводы ГНПП вместе с главными паропроводами и ХНПП под углом 90° повернуты к турбине

2 3 4 На горизонтальном участке отметки 28 м деаэрационной этажерки между средними ГНПП смонтирована перемычка диаметром 159×65 мм из стали 12ХМФ от которой выполнены отводы того же диаметра в крайние ГНПП

2 3 5 На отметке 28 м ряда В деаэрационной этажерки от каждого паропровода ГНПП смонтированы отводы диаметром 273×11 мм из стали 12ХМФ к предохранительным клапанам промперегрева выхлопные трубопроводы от предохранительных клапанов выведены на крышу котельного отделения

Для обогрева тупиковых участков отводов к предохранительным клапанам смонтированы линии обогрева диаметром 50 мм от каждого паропровода на отметке 38 м к паропроводу перед предохранительным клапаном

2 4 Крепление паропроводов

2 4 1 Паропроводы оборудованы опорами и подвесками обеспечивающими стабилизацию пространственного положения трассы трубопроводов во время работы блока при расхолаживании и прогреве а также в холодном состоянии Трасса паропроводов выбрана таким образом что в зоне их расчетных перемещений отсутствуют элементы конструкции или каких либо предметов способных вызвать их защемление или создать препятствие для свободного теплового перемещения

2 4 2 Опоры и подвески паропроводов рассчитаны на компенсацию усилия возникающих от тепловых перемещении веса металла паропроводов с изоляцией веса пара и воды при их заполнении на компенсацию совмещенных усилия при тепловых перемещениях заизолированного и заполненного паром паропровода в стационарных режимах а также в режимах динамических ударов возникающих при мгновенных изменениях расхода пара возникающих в момент посадки автоматических затворов турбины или при подрыве предохранительных клапанов

2 4 3 Пружины опор и подвесок отрегулированы таким образом чтобы высота их и натяги соответствовали расчетным В противном случае это может вызвать нерасчетные перемещения и задевание трубопроводов о металлоконструкции и строительные сооружения или заземления его в случае ожесточения натягов Наиболее трудными условиями для работы металла паропроводов являются расхолаживание и прогревы паропроводов когда происходит их укорочение до холодного состояния или удлинение до расчетных значений

2 4 4 Контроль перемещении паропроводов ведется по индикаторам тепловых перемещении — реперным указателям представляющим собою пластину по которой движется реперный указатель в направлениях перемещения трубопровода Паропроводы острого пара и горячего промперегрева оборудованы каждые четыремя реперами на отметках 38 м—Р₁ 28 м—Р₂ 21 м—Р₃ 9 5 м—Р₄

Паропроводы ХНПП оборудованы реперными указателями установленными на тех же отметках что и указатели на горячих нитках промперегрева

2 4 5 Несовпадение фактических перемещении паропроводов с расчетными исходя из допускаемых отклонении по размерам труб пружинных опор а также из за погрешности измерения не должно превышать $\pm 20\%$ при абсолютной величине перемещении 50 мм и более и $\pm 10\%$ при величине перемещении до 50 мм

Причиной несовпадения фактических перемещении с расчетными выше допустимых значения могут быть заземления паропроводов или неисправности детали опор обрыв тяг искривление или поломка пружин

2 4 6 При несовпадении фактических перемещении с расчетными необходимо тщательно осмотреть трассу паропровода и каждую опору произвести измерение высот пружин и величин отклонения тяг от вертикали Обнаруженные дефекты должны быть устранены после первого же расхолаживания паропровода после чего должен быть произведен замер перемещении и результаты их внесены в формуляры

2 4 7 Ниже приведена таблица расчетных перемещении паропроводов острого пара и горячего промперегрева для блока № 2

Расчетные перемещения паропроводов других блоков отличаются незначительно и в данной инструкции не приводятся

2 4 8 Каждая нитка паропроводов острого пара имеет три не подвижные опоры

Наименование паропровода	Номер индикатора	Расчетное перемещение вдоль координатных осей		
		x	y	
1	2	3	4	5
Острый пар (левая ветвь)	P ₁	-35	2	-87
	P ₂	-43	1	28
	P ₃	-0	99	93
	P ₄	0	34	-8
Острый пар (правая ветвь)	P ₁	35	2	-87
	P ₂	43	1	28
	P ₃	0	99	93
	P ₄	0	34	-8
Горячий промперегрев (левая ветвь № 1)	P ₁	-128	34	-57
	P ₂	-112	6	-59
	P ₃	10	59	-96
	P ₄	4	-42	45
Горячий промперегрев (правая ветвь № 1)	P ₁	128	34	-57
	P ₂	112	6	-59
	P ₃	10	59	-96
	P ₄	4	-42	45
Горячий промперегрев (левая ветвь № 2)	P ₁	-31	57	-40
	P ₂	-59	24	-22
	P ₃	23	61	-84
	P ₄	32	-41	57
Горячий промперегрев (правая ветвь № 2)	P ₁	31	57	-40
	P ₂	59	24	-22
	P ₃	-23	61	-84
	P ₄	-32	-41	57

— на котле на паросборных камерах отметка 41 936 м
— между котлом и турбиной по оси колонн ряда В на горизонтальных участках отметка 29 4 м
— на турбине паропроводы закреплены неподвижно к стопорным клапанам

2 4 9 Вес участков паропроводов острого пара между неподвижными опорами воспринимается пружинными креплениями На участке между паросборными камерами и неподвижными опорами № 6 расположены пружинные опоры № 1 и № 2 противовибрационные опоры № 3 и пружинные подвески № № 4 4а 5

Между неподвижными опорами № 6 и стопорными клапанами расположены пружинные подвески № № 6 7 8 9а и 10 направляющие опоры № 20 и пружинные опоры № 12

Перемычка для отводов к предохранительным клапанам острого пара имеет две скользящие опоры и две пружинные подвески

Перемычка для отвода к РОУ 140×25 на блоках № № 5 6 имеет две пружинные подвески Отводы к БРОУ крепятся на пружинных подвесках трубопровод БРОУ в пределах турбины имеет две скользящие опоры

Ниже приводится таблица расчетных нагрузок и высоты пружин крепления одного паропровода острого пара

Номер опоры по схеме	Кол во и номер пружин по МВН	Расчетные данные			
		Высота пружин мм		Нагрузка на опору кг	
		в горячем состоянии	в холодном состоянии	в горячем состоянии	в холодном состоянии
1	0 8/0 8 / 2	350	337	1830	2227
2	10/10 X 2	468	456	1906	2627
3	10 X 2	427	431	3891	3704
17	20 X 2	256	261	1961	1504
3	09 X 2	400	408	3368	3069
4	20 X 2	241	242	3396	3387
6	0 9/19 X 2	421/230	396/216	2616	3250
7	0 9/0 9/0 9 X 2	428	383	2388	3940
8	0 9/0 9/0 9 X 2	414	371	2857	1353
9	0 9/0 9 X 2	414	378	2857	4114
10	10 X 2	450	416	2857	4446
26	ж сткая подвеска				

2 4 10 Каждая нитка паропроводов ГНПП имеет так же три неподвижные опоры

— на котле неподвижные опоры установлены на паросборных камерах

— между котлом и турбиной неподвижные опоры установлены на оси колонн ряда В на отметке 29 4 м аналогично неподвижным опорам паропроводов острого пара опоры № 9 и № 10

— на турбине неподвижными опорами служат защитные клапаны ЦСД

2 4 11 На вертикальных участках паропроводов на отметке 15 м установлены качающиеся цапфовые опоры №№ 2 и 5 которые препятствуют перемещению паропроводов в вертикальном и горизонтальном направлениях

2 4 12 Вес участков паропроводов между неподвижными опорами воспринимается пружинными подвесками

На участке между паросборными камерами промперегрева и неподвижными опорами №№ 9 и 10 вес паропровода наружных ниток воспринимается пружинными опорами №№ 20 19 18 и пружинной подвеской № 13 а внутренних ниток — пружинными опорами №№ 27 и 17 пружинной подвеской № 14

Между неподвижными опорами №№ 9 и 10 и качающимися опорами №№ 2 и 5 на наружных нитках расположены пружинные крепления №№ 11 17 и 3 на внутренних — №№ 2 8 и 6

Между качающимися опорами №№ 2 и 5 и турбиной на наружных нитках установлены пружинные подвески №№ 1 1Т 2Т на внутренних — №№ 4 2Т и 4Т

2 4 13 Ниже приводится таблица расчетных значений нагрузок на опоры и высоты пружин для левой нитки № 1 горячего промперегрева

№ по схеме	К во и номер по МВН	Расчетные данные			
		Высота пружин мм		нагрузка на опору кг	
		горячее	холодное	горячее	холодное
ЛМЗ III	10×1	406	444	2464	1420
ЛМЗ IV	07/07×2	287	315	1076	647
1	09/19×2	423/232	476/256	2430	806
3	10/20×2	457/251	423/234	2430	4117
3	09/09×2	451	422	1403	2595
11	08×2	358	327	1604	2510
13	10×2	434	454	3560	2579
18	10/20×2	428/236	405/255	3861	4964
19	08/18×2	356/197	330/203	1650	2426
20	10×2	484/457	451	1046	2416

2 4 14 Подробное описание опор и подвесок и методику наблюдения за их перемещением дано в «Инструкции по наблюдению за перемещением элементов паропроводов»

3 РЕДУКЦИОННО ОХЛАДИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ КОТЛА — РОУ

3 1 Котел ТП 100 оборудован двумя редуционно охладительными установками — РОУ 1 и РОУ 2

3 2 РОУ № 1 иначе быстродействующая редуционно охладительная установка — БРОУ предназначена для обеспечения расхода пара через первичный пароперегреватель в режимах растопки котла при пусках блока когда турбина еще не пущена в работу и сброса пара с котла при остановках блока когда турбина отключена от котла

БРОУ обеспечивает редуцирование пара от давления 140 до 6 кг/см² и охлаждение его до 160 С обеспечивая расход редуцированного пара 250 т/час

3 3 Быстродействующий клапан БРОУ смонтированный на первых энергоблоках и предназначенный по проекту для сброса пара в конденсатор при отключениях турбины от котла и сброса пара при превышении давления за котлом в практике эксплуатации этого применения не получил и поэтому демонтирован БРОУ на блоках используется только как растопочное устройство через которое пар из котла при его растопке и наборе пертолчковых параметров сбрасывается на конденсатор при полностью открытой запорной арматуре при необходимости изменение расхода осуществляется дроссельным клапаном

3 4 Редуционно охладительная установка № 2 предназначена для редуцирования перегретого пара от давления 140 кг/см² до давления 25 кг/см² с одновременным понижением температуры до 250 С обеспечивая расход редуцированного пара 20—60 т/час Редуцированный пар используется в тепловой схеме блоков №№ 1 2 5 для поддержания давления в цеховой сдвинительной магистрали когда блоки разгружены и давление пара в ХНПП низкое

3.5 Высокой стороной РОУ 140×25 является трубопровод диаметром 133×17 мм из стали 12ХМФ от перемычки между паропроводами острого пара. На этом трубопроводе на отметке 9 м промбункерной галереи установлены последовательно задвижка диаметром 100 мм, дроссельный клапан диаметром 100 мм и охладитель пара, к которому подводится охлаждающая вода от узла впрысков. Низкая сторона РОУ 140×25 выполнена из трубопровода диаметром 273×7 из стали 20, который связывает РОУ 140×25 с холодными нитками промперегрева и с паровой соединительной магистралью.

3.6 Трубопровод высокой и низкой сторон РОУ 140×25 оборудован дренажами диаметром 28×4 мм с арматурой и вентилями для ревизии. На линии подачи воды на впрыск диаметром 76×11 мм установлены последовательно запорный вентиль, клапан регулятора температуры и обратный клапан.

3.7 Низкая сторона РОУ 140×25 связана с соединительной магистралью трубопроводом диаметром 159×12 мм, на котором установлена задвижка. На блоках № 1, № 2 эта задвижка ручная, на блоках №№ 4—6 — с электроприводом.

На блоках №№ 1, 2, 5 после врезки линии от соединительной магистрали на низкой стороне РОУ 140×25 имеется задвижка с электроприводом, назначение которой — разделять РОУ 140×25 от ХНПП, когда РОУ 140×25 включается в работу для питания соединительной магистрали редуцированным паром. На блоках №№ 3, 4, 6 РОУ 140×25 в работу на соединительную магистраль не включается, так как отсутствует эта разделительная задвижка. Таким образом, на блоках №№ 3, 4, 6 РОУ 140×25 может использоваться только для охлаждения змеевиков вторичного пароперегревателя при растопке котла и прогрева горячих ниток промперегрева и перепускных труб ЦСД в режимах пуска блока.

Подробное описание элементов конструкции РОУ дано в соответствующих инструкциях.

Приложение 1

4.1 Техническая характеристика котла ТП 100

1	Пропускная способность котла т/ч	640
2	Давление в барабане котла кг/см ²	155
3	Давление в паросборной камере кг/см ²	140
4	Температура перегретого пара °С	545
5	Площади нагрева	
	первичного радиационного пароперегревателя м ²	116
	ширмового пароперегревателя м ²	1764
	I и II части первичного пароперегревателя м ²	4350
	I и II части вторичного пароперегревателя м ²	5150
	регулирующего пакета м ²	2240
	водяного экономайзера м ²	3800
	I части воздухоподогревателя м ²	1400
	регенеративного воздухоподогревателя м ²	6000
6	Топливо — антрацитовый штаб и естественный газ	

4.2 Монтажная характеристика котла

1	Общий вес металлической части т	3111
2	Общий вес металлических частей включенной в блоки т	2794
3	Коэффициент блочности по металлической части %	91,8

4	Общее количество блоков штук	137
5	Средний вес блока с обмуровкой т	2,2
6	Максимальный вес блока т	69,5
7	Вес барабана т	111,4
8	Общий вес обмуровки и изоляции т	1365
9	Общий вес обмуровки и изоляции включенной в блки т	880
10	Коэффициент блочности по обмуровке и изоляции %	63,1

4.3 Общая характеристика котла ТП 100

Производительность котла т/час	640
Давление пара на выходе из котла кг/см ²	140
Давление пара на выходе из вторичного пароперегревателя кг/см ²	22
Температура перегретого пара первичного С	570
Температура перегретого пара вторичного С	570
Температура питательной воды С	235
Объем топочной камеры м ³	3770
Площадь стен топки м ²	2160
Суммарная радиационная поверхность нагрева экранов м ²	1717
Поверхность нагрева подвесных труб боковых экранов м ²	187
Поверхность нагрева первичного радиационного настенного пароперегревателя м ²	116
Поверхность нагрева ширмового пароперегревателя м ²	1761
Поверхность нагрева (строительная поверхность) потолочных труб м ²	1120
Поверхность нагрева первой части первичного пароперегревателя м ²	1550
Поверхность нагрева второй части первичного пароперегревателя м ²	2800
Поверхность нагрева первой части вторичного пароперегревателя м ²	1720
Поверхность нагрева второй части вторичного пароперегревателя м ²	3440
Поверхность нагрева регулировочной ступени вторичного пароперегревателя м ²	2750
Поверхность нагрева водяного экономайзера м ²	4150
Поверхность нагрева трубчатого воздухоподогревателя м ²	14300
Поверхность нагрева регенеративного вращающегося воздухоподогревателя м ² 4075×4=	16300
Коэффициент полезного действия котла брутто %	93,0
Способ сжигания топлива — факельный	
Топливо — каменный уголь и природный газ Шебелинского месторождения	

4.4 Трубы экранов

Место установки труб	Количество труб штук	Шаг труб мм	Диаметр труб мм	Вес погонного метра трубы кг	Марка стали
Фронтный экран	128	64	60×6	8,0	20
Задний экран	128	64	60×6	8,0	20
Боковые экраны	560	64	60×6	8,0	20
Двухсветный экран	252	64	60×6	8,0	20

Трубы экранов ошпированы в зоне зажигательного пояса расположенного от отметки 5100 до отметки 14200

Общая поверхность экранов покрытых пластичной хромитовой массой — 675 м²

Количество шипов на 1 погонном метре — 125 штук Диаметр шипов 12 мм длина 30 мм

4 5 Пароперегреватель

Трубы пароперегревателя	Количество змеевиков (труб)	Количество ширм	Диаметр труб мм	Вес 1 погонного метра трубы кг	Марка стали
Радиационно о (потолочного) Ширмового	232×2 24 змеевика в каждой ширме	— 48	38×4 32×4 5	3 35 3 05	20 12ХМФ
Горячей части первичного (входной пакет)	232	—	32×4 5	3 05	12ХМФ
Горячей части первичного (выходной пакет)	232	—	32×4	2 76	1Х18Н12Т
Первой ступени вторичного	464	—	38×3 5	2 98	1Х18Н12Т
Второй ступени вторичного	464	—	38×3 5	2 98	20 12ХМФ
Второй части первичного Регулировочного пакета	464	—	38×4	3 35	20
вторичного	732	—	38×3 5	2 98	12ХМФ

Трубы пароперегревателя	Кол во труб	Диаметр труб мм	Вес 1 пог мет ра тру бы кг	Марка стали	Поверх ность на грева м ²
Настенного радиационного	50	32×4 5	3 05	12ХМФ	116

4 6 Водяной экономайзер

Водяной экономайзер кипящего типа стальной гладкотрубный противоточный

Количество змеевиков	Диаметр труб мм	Вес 1 пог метра тру бы кг	Марка стали	Поверх ность на грева м ²
62 (сдвоенных)	32×3 5	2 46	20	4150

4 7 Воздухоподогреватель трубчатый

Количество кубов шт	20
Количество труб в одном кубе шт	1705
Общее количество труо шт	34100
Диаметр труб мм	40×1 5
Марка стали	40
Габаритные размеры крайних кубов мм	3500×1610×2440
Габаритные размеры средних кубов мм	3500×1810×2440
Вес одного крайнего куба кг	9821
Вес одного среднего куба кг	9180
Общая поверхность нагрева м ²	14300

4 8 Регенеративный вращающийся воздухоподогреватель

Количество на котел комплекта	4
Диаметр ротора мм	5380
Диаметр ротора с обвязкой мм	5620
Высота ротора (бочки) мм	2190
Ротор монтируется по четвертям	
Вес одной четверти кг	16603
Вес всего ротора кг	66412
Ротор разделен на 24 сектора	
Сектор разделен на три отсека В отсеки уста навливаются пакеты нагревательных листов	—
Общая (двухсторонняя) поверхность нагрева м ²	16300
Живое сечение для прохода газов	
а) холодная часть м ²	9 4
б) горячая часть м ²	10 1
Живое сечение для прохода воздуха	
а) холодная часть м ²	6 5
б) горячая часть м ²	7
Нагревательные листы ротора собраны в 216 па кетов	

Наименование пакета	Расположение пакета в роторе	К во пак етов на 1 ротор шт	Вес 1 пакета кг	Толщина нагреват листов па кета мм	Высота на греватель ных лис тов мм	Общий вес кг
Крайние (наруж ные) пакеты (I пакеты)	В холодной части ротора	24	347	1 2	500	8328
	В горячей части ротора	48	337	0 6	700	16176
Средние пакеты (II пакеты)	В холодной части ротора	24	228	1 2	500	5472
	В горячей части ротора	48	224	0 6	700	10752
Внутренние пакеты (III пакеты)	В холодной части ротора	24	108	1 2	500	2592
	В горячей части ротора	48	112	0 6	700	5376
Вес вала ротора кг					1316	
Длина вала ротора мм					6093	
Диаметр шейки вала под муфту мм					140	
Вес верхней опоры кг					1131	
Вес нижней опоры кг					235	
Подшипники верхней опоры						
а) Роликподшипник упорный с коническими роликами № 9019452 Ø260×480×132 мм шт					1	
б) Роликподшипник радиальный сфериче ский № 3544 Ø220×400×108 мм шт					1	
Подшипник нижней опоры —						
Роликподшипник радиальный сферический № 13528 Ø140×290×80 мм шт					1	
Редуктор воздухоподогревателя шт					1	

Характеристика редуктора	Редуктор воздухоподогревателя котла		
	1	2	3
Тип редуктора	3 ступенчатый червячный	3 ступенчатый цилиндрический	
Общее передаточное число	245	347 72	
Передаточное число I ступени		7 25	
Передаточное число II ступени		7 25	
Передаточное число III ступени		6 615	
Число оборотов входного вала	735 об/мин	735 об/мин	
Число оборотов выходного вала	3 об/мин	2 1 об/мин	
Смазка	Жидкая циркуляционная	Жидкая циркуляционная	
Масло	Турбинное марки УТ	Турбинное марки УТ	
Габариты редуктора			
длина	925 мм	1700 мм	
ширина	770 мм	1160 мм	
Высота по валу	950 мм	1070 мм	
Высота с электродвигателем	—	1450 мм	
Вес редуктора	1085 кг	2203 кг	
Электродвигатель			
Мощность	7 квт	10 квт	
Скорость вращения	735 об/мин	735 об/мин	
тип	АО 63 8	АСП 72 8	
вес	183 кг	265 кг	
Подшипники редуктора			
Роликоподшипник конический № 7330 Ø150×320×73	—	2 штук	
Роликоподшипник конический № 7320 Ø100×215×52	—	2 штук	
Роликоподшипник конический № 7314 Ø70×150×38 5	—	3 штук	
Роликоподшипник конический № 7220 Ø100×180×37 5	—	1 штук	
Шарикоподшипник радиальный упорный № 46416 Ø80×200×48	3 штук	—	
Шарикоподшипник радиальный № 324 Ø120×260×55	1 штук	—	
Шарикоподшипник радиальный № 412 Ø60×150 35	1 штук	—	
Роликоподшипник конический № 7314 Ø70×150×37	2 штук	—	

4 9 Водоподводящие пароотводящие и перепускные трубы

Наименование труб	Кол во труб штук	Диаметр труб мм	Вес 1 погонного метра трубы кг	Марка стали
Водоподводящие трубы фронтального экрана	2	108×10	24 17	20
	8	159×12	43 5	20
заднего экрана	2	108×10	24 17	20
	8	159×12	43 5	20

Наименование труб	Кол во труб штук	Диаметр труб мм	Вес 1 по гонного метра тру бы кг	Марка стали
боковых экранов	32	159×12	43 5	20
двухсветного экрана	12	159×12	43 5	20
Пароотводящие трубы фронтального экрана	12	133×10	30 33	20
заднего экрана	12	133×10	30 33	20
боковых экранов	64	133×10	30 33	12ХМФ
двухсветного экрана	18	133×10	30 33	20
Пароперепускные трубы от барабана к пароперегревателю	24	108×10	24 17	20
Пароперепускные трубы настенного радиационного пароперегревателя	16	159×15	53 27	20
Пароперепускные трубы в ширмы	16	159×15	53 27	12ХМФ
Пароперепускные трубы от выходных пакетов пароперегревателя к паро сборникам	16	133×17	48 63	12ХМФ

4 10 Конденсационная установка

Количество на котле — 2 установки

Производительность одной установки — 40 т конденсата в час

Наименование элементов установки	Диаметр мм	Длина мм	Количе ство штук	Марка стали
Конденсационная камера	426×35	5692	4	20
Сборник конденсата	219×18	10844	1	20
Соединительные трубы от конденса ционных камер к сборнику конден сата	60×6	2088	22	20
	60×6	3431	2	20
Трубки конденсатора	38×3	4490	37	20
	25×3	4930	37	20

4 11 Трубопроводы в пределах котла

Наименование	Диаметр мм	Вес 1 погонного метра кг	Марка стали
1	2	3	4
Трубопроводы вторичного пара			
холодные нитки	426×11	112 58	20
горячие нитки	426×20	200 25	12ХМФ
	273×15	95 44	12ХМФ
Трубопроводы первичного пара	325×45		12ХМФ

1	2	3	4
Питательные трубопроводы	325×24	178 15	20
	133×10	30 33	20
	108×10	24 17	20
Трубы рециркуляции	133×13	38 41	20
Трубы сброса из барабана	133×13	38 41	20
Трубы отвода конденсата	133×10	30 33	20
Трубы от водяного экономайзера к барабану	108×10	24 17	20
Трубы для дренажа водяного экономайзера	76×7 5	12 67	20
Трубы линии впрыска	76×6	10 36	20
	42×5	4 56	20
	42×4 5	4 16	12ХМФ
Трубы на продувочно промывочной линии	42×5 5	4 95	12ХМФ
Трубы к воздушникам	42×4 5	4 16	12ХМФ
	38×4	3 35	20
	16×3	0 962	20
Трубы для фосфатирования и импульса из барабана	32×4	2 76	20
Трубы непрерывной продувки и впрыска вторичного пароперегревателя	32×4	2 76	20
Трубы дренажа экранов	32×4	2 76	20
Трубы дренажа радиационного пароперегревателя	32×4	2 76	20
Трубы к импульсному клапану импульсно предохранительного устройства	32×4	2 76	12ХМФ
Трубы на сниженный водоуказатель	60×6	7 99	20
Трубы к манометру	16×3	0 962	20
	16×3	0 962	12ХМФ
Трубы отбора проб пара и воды	15×2 5	0 771	1Х18Н9Т
	16×3	0 962	20

4 12 Барабан

Наименование	Количество на котел	Внутренний диаметр мм	Толщина стенки мм	Длина барабана с днищем мм	Марка стали	Вес барабана вместе с внутренними устройствами т	Количество лазов
Барабан	1	1800	92	22700	16ГНМ	112 98	2

Вес внутренних устройств — 10857 кг

Длина цилиндрической части барабана — 21000 мм

4 13 Камеры

Наименование камеры	Кол во шт	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали
1	2	3	4	5
Фронтовой экран				
Верхние камеры	2	273×32	2038	20
	2	273×32	1974	20
Нижние камеры	2	273×32	2038	20
	2	273×32	1974	20
Задний экран				
Верхние камеры	2	273×32	2038	20
	2	273×32	1974	20
Нижние камеры	2	273×32	2038	20
	2	273×32	1974	20
Боковые экраны				
Верхние камеры	8×2=16	273×32	2230	20
Нижние камеры	8×2=16	273×32	2240	20
Двухсветный экран				
Верхние камеры	3	273×32	2678	20
Нижние камеры	6	273×32	2678	20
Камеры потолочного пароперегревателя	6	273×35	4524	20
	2	273×35	4364	20
Камеры первой части первичного пароперегревателя				
Входные	8	273×35	4600	20
Выходные	8	273×35	4600	20
Входные камеры ширм	24	159×18	1000	12ХМФ
	24	159×18	1180	12ХМФ
Выходные камеры ширм	48	159×18	1100	12ХМФ
Камеры второй части первичного пароперегревателя				
входные	4	273×35	9330	12ХМФ
выходные	4	273×45	9817	12ХМФ
Паросборная камера первичного пароперегревателя	2	325×50	6000	12ХМФ
Камеры регулирующей ступени вторичного пароперегревателя				
входные	4	377×15	8330	20
выходные	4	377×15	8330	12ХМФ
Камеры первой части вторичного пароперегревателя				
	4	377×15	9330	20
	4	325×18	9330	12ХМФ
Камеры второй части вторичного пароперегревателя	4	426×20	9310	12ХМФ
Камеры радиационного настенного пароперегревателя	16	219×26	2280	20
Камеры пароохладителей первичного пароперегревателя				
промежуточных	4	325×24	13512	12ХМФ
выходных	4	377×50	13512	12ХМФ
Камеры водяного экономайзера	16	219×26	3150	20

4 14 Арматура

Место установки арматуры	Наименование арматуры	Способ крепления к трубопро воду	Диаметр условного прохода мм	Количе ство	
1	2	3	4	5	
Сниженный узел и тру бопроводы питательной воды	Задвижка	на сварке	250	4	
	обратный клапан	— —	250	2	
	Регулирующий клапан	— —	250	2	
	Задвижка	— —	100	3	
	Регулирующий клапан	— —	100	1	
	Вентиль	— —	50	1	
	Регулирующий клапан	— —	50	1	
	Вентиль	— —	20	10	
	Вентиль	— —	10	16	
	Водомерная шаюа	— —	250	1	
Узел впрыска	Вентиль	на сварке	100	5	
	Вентиль	— —	50	18	
	Регулирующий клапан	— —	50	8	
	Вентиль	— —	20	7	
	Регулирующий клапан	— —	20	4	
	Вентиль	— —	10	27	
	Расходомерная шаюба	— —	50	12	
	Задвижка	на сварке	100	1	
	Вентиль	— —	50	1	
	Вентиль дроссельный	— —	50	1	
РОУ 140/25	Предохранительный клапан пружинный	— —	50	2	
	Клапан постоянного расхода	на сварке	20	1	
	Обратный клапан	— —	20	1	
	Вентиль	— —	20	2	
	Вентиль	— —	10	9	
	Расходомерная шаюба	— —	50	1	
	Паромерная шаюба	— —	250	2	
	Трубопроводы острого пара (главные паропро вод)	Вентиль	на сварке	10	20
		Задвижка	— —	100	4
	Продувка главного п ропровода	Вентиль	— —	20	3
Вентиль		— —	100	1	
Трубопровод рециркуля ции	Вентиль	— —	50	1	
Трубопровод рассалива ния	Вентиль	— —	100	2	
Трубопровод аварийного сброса	Вентиль	— —	20	32	
Дренаж радиационного пароперегревателя	Вентиль	— —	50	4	
Дренаж водяного эконо маизера	Вентиль	— —	20	18	
Трубопроводы автомати ки защиты и сигнали зации	Вентиль	— —	10	21	
Импульсно предохрани тельное устройство пер вичного пара	Главный предохрани тельный клапан	— —	175/95	4	

1	2	3	4	5
Импульсно предохранительное устройство вторичного пара	Импульсный клапан	на сварке	20	4
	Вентиль	— —	10	5
	Главный предохранительный клапан	— —	200/400	4
Трубопроводы периодической продувки нижних точек	Импульсный клапан	— —	20	4
	Вентиль	на сварке	20	60
Трубопроводы заполнения первичного контура	Вентиль	— —	100	1
	Вентиль	на фланцах	100	1
	Вентиль	на сварке	20	14
Трубопроводы заполнения вторичного контура (промперегрева)	Вентиль	на сварке	20	2
	Вентиль	на сварке	20	2
Трубопровод ввода фосфатов	Обратный клапан	— —	20	1
	Вентиль	— —	10	2
Трубопровод импульса давления паросборных камер	Вентиль	— —	50	2
	Вентиль	на фланцах	50	1
Трубопроводы консервации	Вентиль	на сварке	10	30
	Вентиль	на фланцах	80	1
Трубопроводы отборов проб пара и воды	Задвижка	на фланцах	80	1
	Водомерная колонка	на сварке	—	3
Трубопровод охлаждения воды к холодильникам отбора проб	Вентиль	на фланцах	80	4
	Вентиль	— —	50	2
Барaban котла	Регулятор уровня	— —	50	1
	Предохранительный клапан	— —	80	1
Расширитель непрерывной продувки с трубопроводами	Вентиль	на сварке	20	8
	Регулирующий клапан	— —	20	2
Расширитель периодической продувки (барбатов)	Вентиль	— —	10	3
	Вентиль	на сварке	100	2
Паропроводы вторичного пара	Задвижка	на фланцах	150	1
	Вентиль	на сварке	50	3
	Вентиль	— —	20	5
Газовые трубопроводы в пределах котла	Регулирующие краны	на сварке	350	2×2
	Задвижка	на фланцах	500	2
Трубопроводы к мазутным форсункам (форсунки не работают)	Расходомерная шайба	— —	500	1
	Задвижка	на фланцах	150	32
Трубопроводы к мазутным форсункам (форсунки не работают)	Регулирующий клапан	на фланцах	500	1
	Вентиль	— —	32	78
	Задвижка	на фланцах	100	3

1	2	3	4	5
	Задвижка	на фланцах	50	3
	Вентиль	— —	50	2
	Вентиль	— —	20	34
Трубопроводы пожаротушения к трубчатому и регенеративному вращающемуся воздухоподогревателю	Задвижка	— —	100	4
	Вентиль	— —	50	16

4 15 Приборы химического контроля

Холодильник отбора проб	5 точечный тип II	— 2 штук
Парозаборное устройство для насыщенного пара		— 3 штук
Парозаборное устройство для перегретого пара		— 2 штук

Точки отбора периодических проб пара и воды

№№ точек отбора	Место отбора	Температура среды С
I	Вода заднего соленого отсека барабана	343
II	Вода чистого отсека барабана (сторона противоположная фронту)	343
III	Вода чистого отсека барабана (со стороны фронта)	343
IV	Вода фронтального соленого отсека барабана	343
V	Насыщенный пар фронтального торца барабана	343
VI	Насыщенный пар середины барабана	343
VII	Насыщенный пар заднего торца барабана	343
VIII	Перегретый пар левой стороны котла	5 0
IX	Перегретый пар правой стороны котла	570
X	Питательная вода	235

4 16 Гарнитура

Наименование элементов гарнитуры	Место установки	Типоразмер	Кол во
1	2	3	4
Клапан предохранительный	Конвективные шахты котла	Ø 450	16
Лаз	Конвективные шахты котла	Ø 450	16
Люк	Топка котла	450×1400	2
Гляделка	Топка котла	Ø 120	24
Лючек для измерительных приборов	На разных участках котлоагрегата	№ 1	15
		№ 2	60
		№ 3	30
Шибер	Подводы вторичного воздуха к основным горелкам	1200×600	16

1	2	3	4
Шибер	Газоходы котла после регенеративных воздухоподогревателей	4000×1800 7 створчатые	4
Шибер	Перед горелками	языковые	16
Шибер	Воздуховоды рециркуляции горячего воздуха	∅ 800	2
Шибер	Воздуховоды охлаждения балок водяного экономайзера	∅ 300	8
Шибер	На всасе и нагнетании вентиляторов горячего дутья	∅ 1600	4
Шибер	На выдаче дутьевых вентиляторов	—	2
Шибер	На окнах забора воздуха дутьевыми вентиляторами с улицы	—	2

4 17 Горелки

А) Пылеугольные турбулентные горелки — 16 шт

Расположены на боковых стенках топки в два яруса на отметках +9 60 и 13 00 м

Труба аэросмеси горелки

диаметр мм	580×10
длина мм	1920
вес кг	376

Внутренняя труба

диаметр мм	194×15
длина мм	3050
вес с фланцем кг	203
вес улитки аэросмеси кг	444
вес наконечника большого кг	120
вес наконечника малого кг	54
общий вес при выемке в сборе улитки с трубой аэросмеси и внутренней трубой кг	1200
вес внутренней трубы с наконечником и фланцем кг	257

Б) Сбросные горелки шт — 8

4 18 Дымосос Д 25×2

Число на котел комплекта	2
Производительность тыс м ³ /ч	648 5
Напор мм вод ст	475
Наружный диаметр рабочего колеса мм	2526
Внутренний диаметр рабочего колеса мм	2000
Число лопаток	
правых штуки	32
левых штуки	32
Вес ротора в сборе кг	5603
Вес рабочего колеса кг	2308

Вес вала кг	2850
Диаметр шеек вала	
под подшипники мм	180
под полумуфту мм	150
Длина вала мм	7820
Подшипники	
упорные — роликоподшипник	
радиальный сферический	
двухрядный № 3636 штук	1
Опорные — роликоподшипник	
радиальный сферический	
двухрядный № 3636 штук	1
Толщина литой брони улитки мм	20
Вес брони улитки кг	3500
Электродвигатель	
мощность квт	900
скорость вращения об/мин	500/375
вес кг	19680
Завод изготовитель	ЗИО

4 19 Дутьевой вентилятор ВД 32Н

Число на котел комплекта	2
Производительность тыс м ³ /ч	431
Напор мм вод ст	370
Наружный диаметр рабочего колеса мм	3230
Внутренний диаметр рабочего колеса мм	2288
Число лопаток штук	6
Вес ходовой части вентилятора кг	2834
Вес ротора в сборе кг	4638
Вес рабочего колеса без ступицы кг	3181
Вес вала кг	1416
Диаметр шеек вала	
под подшипник упорный мм	160
под подшипник опорный мм	260
под ступицу мм	273
под полумуфту мм	135
Длина вала мм	2640
Подшипники	
упорный — шарикоподшипник № 66432 штуки	2
опорный — роликоподшипник № 1032752 штуки	2
Вес направляющего аппарата кг	1805
Электродвигатель	
мощность квт	620
скорость вращения об/мин	600/500
вес электродвигателя кг	23700
Завод изготовитель	ЗИО

Расчетные температурные удлинения барабана камер
и трубной системы котла ТП 100

Наименование объекта перемещения			Направление перемещения	Сторона перемещения	Величина перемещения в мм	
Экраны	задний	верхние камеры	в сторону	левая	18	
		отметка 35 6	вниз	правая	18	
		нижние камеры	в сторону	левая	18	
				правая	18	
		отметка 3 0	вниз	левая	147	
				правая	147	
		передней топки	к фронту котла	левая	42	
	Экраны боковой	задней топки	короткие панели вниз	к фронту котла	правая	42
			отметка 4 5		левая	42
			длинные панели	вниз	левая	145
			отметка 3 0		правая	145
			к тылу котла		левая	42
		фронтальной	короткие панели	вниз	правая	42
				отметка 4 5	правая	145
длинные панели			вниз	левая	150	
			отметка 3 0	правая	150	
Экраны двухсветные	задний	верхние камеры	в сторону	левая	18	
		отметка 35 6		правая	18	
		нижние камеры	в сторону	левая	18	
				правая	18	
		отметка 3 0	вниз	левая	147	
				правая	147	
		верхние камеры	в сторону	левая	18	
	фронтальной	верхние камеры	отметка 35 6		правая	18
			нижние камеры	в сторону	левая	18
				правая	18	
		отметка 3 0	вниз	левая	147	
					правая	147
		Барабан	отметка 40 2		в стороны	левая
вдоль оси	правая				50	
Паросборная камера острого пара	отметка 41 94			вдоль оси к тылу котла		23
				от мертвой опоры		
				к тылу котла	левая	46
Паросборная камера вторичного пароперегревателя	отметка 36 0			к фронту котла	левая	46
					правая	46
					левая	25
					правая	25
Регулирующая ступень тыловая	верхняя камера		отметка 32 32	к тылу котла	левая	43
					правая	43
	нижняя камера		отметка 30 25	к тылу котла	левая	40
					правая	40
Камеры радиационного пароперегревателя	отметка 24 15			вниз		50

Наименование объекта перемещения	Направление перемещения	Сторона перемещения	Величина перемещения в мм
Водяной экономайзер	верхние камеры отметка 25 42	в сторону топки	6
		по горизонтали от топки	6
	нижние камеры отметка 22 18	в сторону топки	5
		по горизонтали от топки	5
Переходной бункер гравеля (дробеотвеивающее устройство) по газу на отметке 16 1	воздухоподобный	вниз	20
		вниз	41
Перепускной короб гравеля РВВ на отметке 16 1	воздухоподобный	в сторону от барабана	35
		вдоль оси установки	28
Конденсационная установка котла отметка 42 5			

Приложение 3

**Характеристика газо воздушного тракта котла ТП 100
в последовательности по ходу газов
(расчетные параметры)**

Наименование параметра	Единица измерения	Топливо—АШ		Топливо газ	
		100%	70%	100%	70%
1	2	3	4	5	6

1	Температура воздуха по тракту				
	на всасе ДВ—летом/зимой	С		80	
	перед I ступенью воздухоподогревателя			30	
	после трубчатого воздухоподогревателя	С	395	351	336 320
2	Соппротивление воздушного тракта	мм вод ст			
	РВВ		72 8		63 2
	трубчатого воздухоподогревателя	— —	65 9		58
	основных горелок по первичному воздуху	— —	27 8		29 6
	основных горелок по вторичному воздуху	— —	60		102 6
	сбросных горелок	— —	80 3		

1	2	3	4	5	6
суммарное сопротивление воздушного тракта	мм вод ст — —	328 4		307 1	
коэффициент избытка воздуха				1 61	1 46
3 Теплонапряжение топочного объема на выходе из топки	ккал/м ³	133 10 ³	97 10 ³	129 10 ³	95 10 ³
4 Температура топочных и уходящих газов	С				
в ядре горения		1200	1100	1185	1110
за ширмами	С	1044	949	-952	922
за выходными пакетами первичного пароперегрева теля	С	905	833	812	776
за выходными пакетами вторичного пароперегрева теля	С	827	770	742	707
за промежуточной частью вторичного пароперегрева теля	С	643	614	591	554
за холодной частью первич ного пароперегревателя	С	521	504	483	456
за регулирующей ступенью вторичного пароперегрева теля	С	507	442	419	390
за трубчатым воздухоподо гревателем	С	391	344	336	312
за водяным экономайзером	С	299	262	274	250
за РВВ	С	125	114	117	110
5 Сопротивление газового тракта	мм вод ст				
ширмовый паропере греватель	— —		2	2	
суммарное сопротивление пароперегревателя	— —	56 2		52 1	
поворотная камера	— —		2 9	2 9	
трубчатого воздухоподо гревателя	— —		27 4	23 6	
водяного экономайзера	— —		51 2	47 7	
отвечающего устройства перед РВВ	— —		11 5		10 9
РВВ	— —		63 9		59 1
газового тракта	— —		217 1		199 3
суммарное сопротивление котлоагрегата по газу	— —		350 6		312
6 Скорости газов	м/сек				
В ширмовом пароперегрева теле		3 3	2 3	3 2	2 4
в горячих пакетах первич ного пароперегревателя		6 6	4 6	6 0	4 4
в горячих пакетах вторич ного перегревателя		7 5	5 4	6 8	5 1
в промежуточной части вторичного перегревателя	м/сек	9 9	7 2	9 0	6 7
в холодной части первич ного перегревателя		11 4	8 5	10 8	7 9
в регулировочной ступени		11 9	8 6	10 9	8 0

1	2	3	4	5	6
в трубчатом воздухоподогревателе		152	106	136	98
в водяном экономайзере		97	70	90	66
в горячей части РВВ		103	74	99	72
в холодной части РВВ		95	70	93	68
Скорости воздуха	м/сек				
в горячей части РВВ		102	73	98	70
в холодной части РВВ		87	63	85	62
в трубчатом воздухоподогревателе		90	62	83	59
первичного воздуха в горелке		16			
вторичного воздуха в горелке		20			
запыленного воздуха сбросных горелок		30			

Приложение 4

Подсоединение штуцеров к барабану

Наименование присоединения	Количество штуцеров	Диаметр мм
Трубопроводы питательной воды	16	108×10
Водоопускные трубы	—	159×16
Водоопускные трубы	8	108×10
Пароотводящие трубы экранов	108	108×10
Пароперепускные трубы к пароперегревателю	106	108×10
Пароперепускные трубы к конденсационной установке	12	60×6
Уровнемеры самопишущие	2	
Автоматические регуляторы уровня	2	
Автоматические устройства защиты по уровню воды	2	
Солемеры	4	
Линии ИПУ	2	
Манометры	9	16×4
Реле давления автоматики	1	
Линии непрерывной продувки	2	
Линии ввода фосфатов	1	
Линии отбора проб котловой воды	3	
Аварийный сброс из барабана	1	
Линии азотирования	1	
Воздушники	2	
Линии к водомерным колонкам	8	

Характеристика блоков фронтального и заднего экрана

Наименование	Единица измерения	Для крайних	Для средних
1 Число камер в блоке	штук	2	2
2 Диаметр нижней камеры	мм		273×19
3 Диаметр верхней камеры	мм		273×19
4 Количество экранных труб	штук	31	32
5 Количество труб в экранах	штук		126×2
6 Габариты блока	м	1 97×32 6	2 04×32 6
7 Диаметр экранных труб	мм	60×6	60×6
8 Шаг между осями труб	мм	64	64
9 Количество водоподводящих труб	штук	2	2
10 Диаметр водоподводящих труб	мм	159×12	108×9
11 Количество пароподводящих труб	штук	3	3
12 Диаметр пароподводящих труб	мм		133×10
13 Материал труб и камер		сталь 20	сталь 20

Приложение 6

Характеристика блоков боковых экранов

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Количество блоков в экране	штук	8
2 Число камер в блоке	штук	2×8×2
3 Количество труб в блоке	штук	35
4 Количество труб в экране	штук	280×2
5 Габариты блока	м	2 24×24 5
6 Диаметр экранных труб	мм	60×6
7 Шаг между осями труб	мм	64
8 Диаметр нижних камер	мм	273×19
9 Диаметр верхних камер	мм	273×19
10 Количество водоподводящих труб	штук	2×8×2
11 Количество пароподводящих труб	штук	4×8×2
12 Материал пароподводящих труб		сталь 12ХМФ
13 Материал остальных труб и камер		сталь 20
14 Диаметр водоподводящих труб	мм	159×12
15 Диаметр пароподводящих труб	мм	133×10

Приложение 7

Характеристика блоков двухсветного экрана

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Количество блоков в экране	штук	3
2 Число верхних камер в блоке	штук	1×3
3 Число нижних камер в блоке	штук	2×3
4 Количество труб в экране	штук	42×3

Наименование	Единица измерения	Количество
5 Габариты блока	м	27×326
6 Диаметр экранных труб	мм	60×6
7 Шаг между осями труб	мм	64
8 Диаметр нижних камер	мм	273×19
9 Диаметр верхних камер	мм	273×19
10 Количество водоподводящих труб	штук	2×2×3
11 Количество пароотводящих труб	штук	6×3
12 Материал труб и камер		ст 20
13 Диаметр водоподводящих труб	мм	159×12
14 Диаметр пароотводящих труб	мм	133×10

Приложение 8

Паропроизводительность контуров испарения

Наименование	Обозначения	Ед. изм.	Экраны		
			фронтальной и тыловой	2 светлый	боковой
1 Полная производительность экрана	Д	т/час	206	184	410
2 Паропроизводительность I ступени испарения	Д	т/час	103	184	416
3 Паропроизводительность II ступени испарения		т/час	103	—	—
в том числе	Д	%	13	—	—
4 Расход пара через одну пароотводящую трубу	Д отв	т/час	86	102	65
5 Количество пароотводящих труб		штук	24	18	64

Приложение 9

Характеристика НРПП

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Количество блоков	шт	8
2 Количество камер в блоке	шт	2
3 Диаметр камер	мм	219×26
4 Материал камер		сталь 20
5 Количество пароподводящих труб	шт	1
6 Количество пароотводящих труб	шт	1
7 Диаметр отводящих и подводящих труб	мм	159×15
8 Материал труб (отводящих и подводящих)		сталь 20
9 Диаметр обогреваемых труб	мм	сталь 12ХМФ 32×45
10 Материал обогреваемых труб		сталь 12ХМФ

Наименование	Единица измерения	Количество
11 Шаг труб	мм	35
12 Количество труб по высоте	шт	50
13 Температура газов	°С	1300
14 Температура пара на входе	С	355
15 Температура пара на выходе	С	368
16 Нагрев пара	С	13
17 Скорость пара в трубах	м/сек	12,6
18 Поверхность нагрева	м ²	116

Приложение 10

Характеристика ПОПП

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Количество блоков	штук	8
2 Количество камер в блоке (входных)	штук	1
3 Диаметр камер (входных)	мм	273×35
4 Материал камер		сталь 20
5 Количество пароподводящих труб в потоке	штук	6
6 Диаметр пароподводящих труб	мм	108×10
7 Материал пароподводящих труб		сталь 20
8 Количество потолочных труб в блоке (потоке)	штук	58
9 Диаметр потолочных труб	мм	38×4
10 Материал потолочных труб		сталь 20
11 Шаг между осями потолочных труб	мм	80
12 Количество труб в 4 потоках по ширине газхода	штук	232×2
13 Температура газов в начале и конце	С	1300—483
14 Температура пара на входе	С	343
15 Температура на выходе	С	346
16 Нагрев пара	С	3
17 Поверхность нагрева	м ²	1120
18 Сечение для прохода пара	м	0,164

Приложение 11

Характеристика блоков I (II) ступени КПП

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Количество блоков в ступени	шт	4
2 Количество камер в блоке	шт	2
3 Диаметр камер	мм	273×35
4 Материал камер		сталь 20
5 Количество пароперепускных труб в блоке от I ступени к НРПП	шт	2
от НРПП к II ступени	— —	2
6 Диаметр пароперепускных труб в блоке	мм	159×15
7 Материал пароперепускных труб		сталь 20 12Х1МФ

Наименование	Единица измерения	Количество
8 Количество змеевиков в блоке	шт	58
9 Диаметр труб змеевиков	мм	38×4
10 Материал обогреваемых труб		сталь 20
11 Количество труб холодных пакетов (от фронта к тылу) на стороне	шт	232
12 Количество труб по ходу газов	шт	18
13 Шаг между осями змеевиков поперечный/продольный	мм	80/77
14 Расположение труб	коридорное	
15 Температура топочных газов на входе	С	591
16 Температура газов за поверхностью	С	493
17 Температура пара на входе в I ступень	С	346
18 Температура пара на выходе из I ступени	С	355
19 Нагрев пара в I ступени	С	9
20 Температура пара на входе во II ступень	С	368
21 Температура пара на выходе из II ступени	С	382
22 Нагрев пара во II ступени	С	14
23 Поверхность нагрева	м ²	2800
24 Скорость пара (в крайних/средних) змеевиках	м/сек	6 2/7 8
25 Скорость газов	м/сек	11 4

Приложение 12

Характеристика ширмового пароперегревателя

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Количество ширм на котле	шт	48
2 Количество входных/выходных ширм в одном потоке	шт	6/6
3 Количество камер в одной ширме входных/выходных	шт	1/1
4 Диаметр камер	мм	159×18
5 Материал камер		сталь 12ХМФ
6 Количество пароперепускных труб к входным ширмам — в потоке/всего	шт	6/24
7 Диаметр пароперепускных труб	мм	159×18
8 Материал пароперепускных труб		сталь 12ХМФ
9 Диаметр змеевиков ширм	мм	32×4 5
10 Материал змеевиков		сталь 12ХМФ
11 Количество змеевиков в одной ширме	шт	24
12 Количество труб по ходу газов	шт	48
13 Высота ширм	мм	8884
14 Ширина ширмы (по коллекторам/без них)	мм	2194/1730
15 Расстояние между ширмами	мм	720
16 Температура газов перед ширмами	С	1185
17 Температура газов за ширмами	С	952
18 Температура пара входных ширм	С	387/456
19 Температура пара за промежуточным впрыском	С	425
20 Температура пара выходных ширм	С	425/500
21 Поверхность нагрева ширм	м ²	1764

Наименование	Единица измерения	Количество
22 Скорость пара в ширмах (входных/выходных)	м/сек	11 5/13 8
23 Живое сечение для прохода газов	м ²	296
24 Скорость газов	м/сек	3 3

Приложение 13

Характеристика горячей части КПП (III IV ступеней)

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Количество блоков в ступени/всего	шт	4/8
2 Количество камер в блоке/всего	шт	1/8
3 Диаметр камер	мм	273×35
4 Материал камер		сталь 12ХМФ
5 Количество змеевиков в блоке	шт	58
6 Количество труб III IV ступени от фронта к тылу	шт	232
7 Материал змеевиков III ступени/диаметр		сталь 12ХМФ 32×6
8 Материал змеевиков IV ступени/диаметр		сталь 1Х18Н12Т/32×6
9 Количество труб по ходу газов	шт	6
10 Температура газов перед горячей частью	С	937
11 Температура газов за горячей частью	С	812
12 Температура пара III ступени (входная/выходная)	С	475/511
13 Температура пара IV ступени (входная/выходная)	С	511/545
14 Поверхность нагрева суммарная	м ²	1550
15 Сечение для прохода газов суммарное	м ²	268
16 Сечение для прохода пара суммарное	м ²	0 53
17 Скорость пара в III/IV ступенях	м/сек	15 5/17 0
18 Скорость газов	м/сек	6 4

Приложение 14

Характеристика регулировочной поверхности

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Количество групп	шт	4
2 Количество камер в группе	шт	2
3 Диаметр камер	мм	377/15
4 Материал камер (входной/выходной)		сталь 20/ сталь 12ХМФ
5 Количество змеевиков в группе	шт	116
6 Количество змеевиков в газоходе	штук	232
7 Шаг труб при шахматном размещении — поперечный/продольный	мм	90/103
8 Число труб по ходу газов	штук	12
9 Диаметр труб	мм	38×3,5
10 Материал змеевиков		сталь 12ХМФ

Наименование	Единица измерения	Количество
11 Поверхность нагрева полная	м ²	2750
12 Сечение для прохода газов	м ²	49 6
13 Скорость газов	м/сек	11 9
14 Скорость пара	м/сек	16 1
15 Температура газов перед ступенью	С	521
16 Температура газов за ступенью	С	507
17 Температура пара на входе	С	345
18 Температура пара на выходе при полном расходе	С	386
19 Нагрев пара в регулировочной ступени	С	46

Приложение 15

Характеристика первой (промежуточной) части вторичного пароперегревателя

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Количество блоков	штук	8
2 Количество входных камер	штук	4
3 Диаметр входных камер	мм	377×15
4 Материал входных камер в блоке		сталь 20
5 Количество змеевиков в блоке/по стороне котла	штук	58/232
6 Число труб по ходу газов	штук	18
7 Диаметр труб змеевиков	мм	38×3 5
8 Материал труб змеевиков		12ХМФ
9 Поперечный/продольный (усредненный) шаг труб	мм	80/62
10 Поверхность нагрева	м ²	3440
11 Сечение для прохода газов	м ²	64
12 Скорость газов	м/сек	9 9
13 Температура газов перед ступенью	°С	827
14 Температура газов за ступенью	С	643
15 Температура пара на входе	С	386
16 Температура газов за ступенью	С	508
17 Скорость пара в ступени	м/сек	20 6
18 Количество промежуточных коллекторов на стороне/всего	шт	4/8
19 Диаметр промежуточных коллекторов	мм	325/18
20 Материал промежуточных коллекторов		сталь 12ХМФ

Приложение 16

Характеристика горячей части вторичного пароперегревателя

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Количество блоков	шт	8
2 Количество выходных камер в потоке/на стороне/всего	шт	1/2/4
3 Диаметр выходных камер	мм	426/20

Наименование	Единица измерения	Количество
4 Материал выходных камер		сталь 12ХМФ
5 Количество змеевиков в блоке/потоке/на стороне	шт	58/116/232
6 Число труб по ходу газов	шт	6
7 Диаметр труб змеевиков	мм	38×35
8 Материал труб змеевиков (комбинированных)		сталь 12Х1МФ сталь 1Х18Н12Т
9 Поперечный/продольный (усредненный) шаг труб	мм	80/74
10 Поверхность нагрева	м ²	1720
11 Сечение для прохода газов	м ²	107
12 Скорость газов	м/сек	7,5
13 Скорость пара	м/сек	24,8
14 Температура пара на входе	С	483
15 Температура пара на выходе	С	545
16 Температура газов перед ступенью	С	905
17 Температура газов за ступенью	°С	827

Приложение 17

Сводная таблица температур пара первичного и вторичного пароперегревателей

Наименование параметра	Един измер	Топливо АШ		Топливо газ	
		100%	70%	100%	70%
I Температура пара по тракту первичного пароперегревателя	С				
на входе в ПОПП		343		343	
на входе в I ступень КПП		346		346	
на входе в настенный РПП		355		355	
на входе во II ступень КПП		368		368	
перед входными ширмами		388	389	387	391
перед выходными ширмами		413	421	452	470
перед третьей ступенью КПП		473	485	475	474
перед четвертой ступенью КПП		508	513	511	514
за четвертой ступенью КПП		545	545	545	545
II Температура пара по тракту вторичного пароперегревателя	С				
перед вторичным ПП		345	311	345	311
после регулировочной ступени		345	364	386	368
после промежуточной части промперегрева		473	483	483	477
после выходной (горячей) части		545	545	545	545

Приложение 18

Усиление холодной воронки котла

Значительное накопление шлака на поду топки из за ухудшения плавкости шлака (неудовлетворительное состояние и режим работы горелок большой под

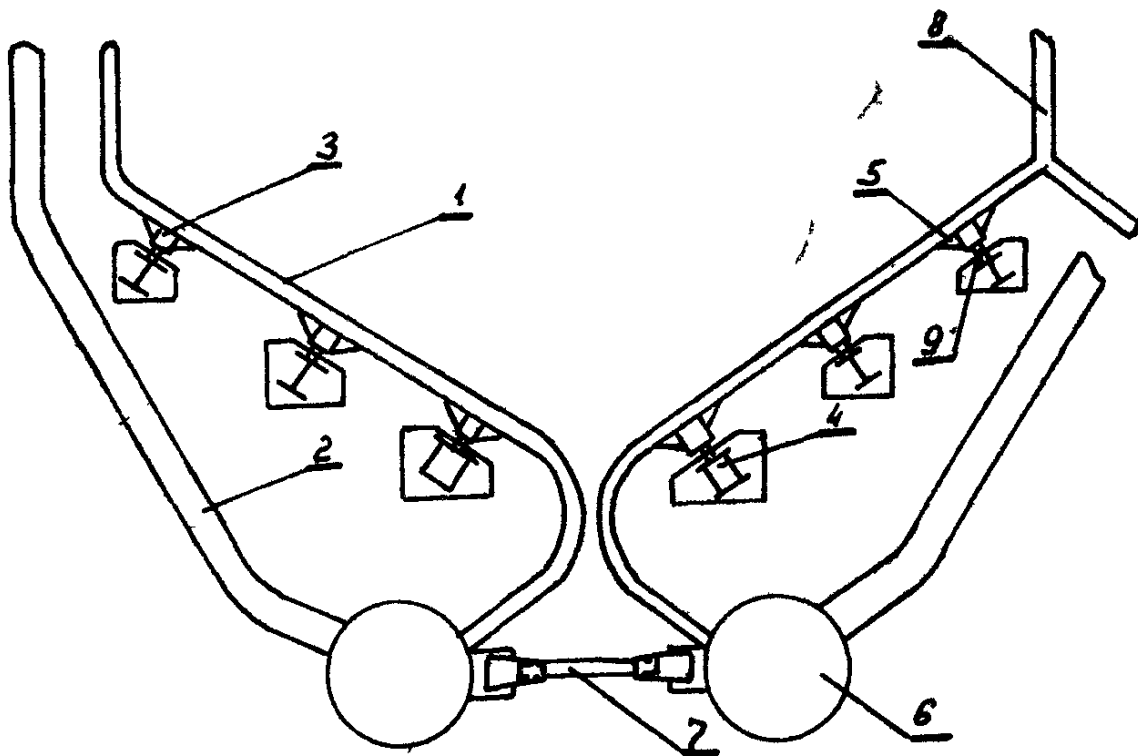


Рис 4 Схема усиления холодной воронки
 1 — экранные трубы наклонного ската 2 — опускные трубы 3 — балки жесткости 4 — опорные балки 5 — косынки 6 — коллекторы 7 — стяжка коллекторов 8 — двухцветный экран 9 — опоры

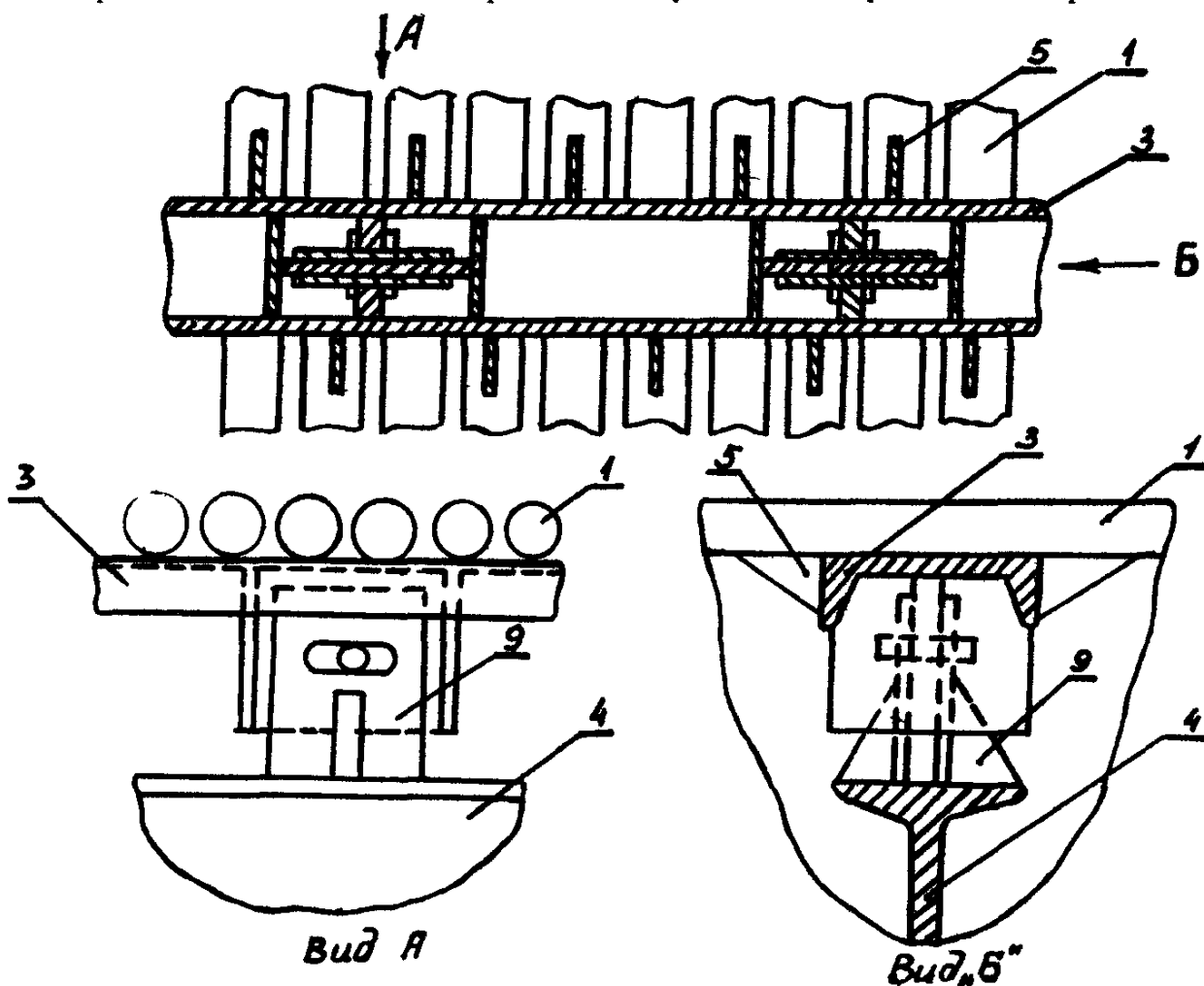


Рис 5 Крепление балок жесткости с опорами к экранным трубам
 1 — экранные трубы 3 — балки жесткости 4 — опорные балки 5 — косынки 9 — опоры

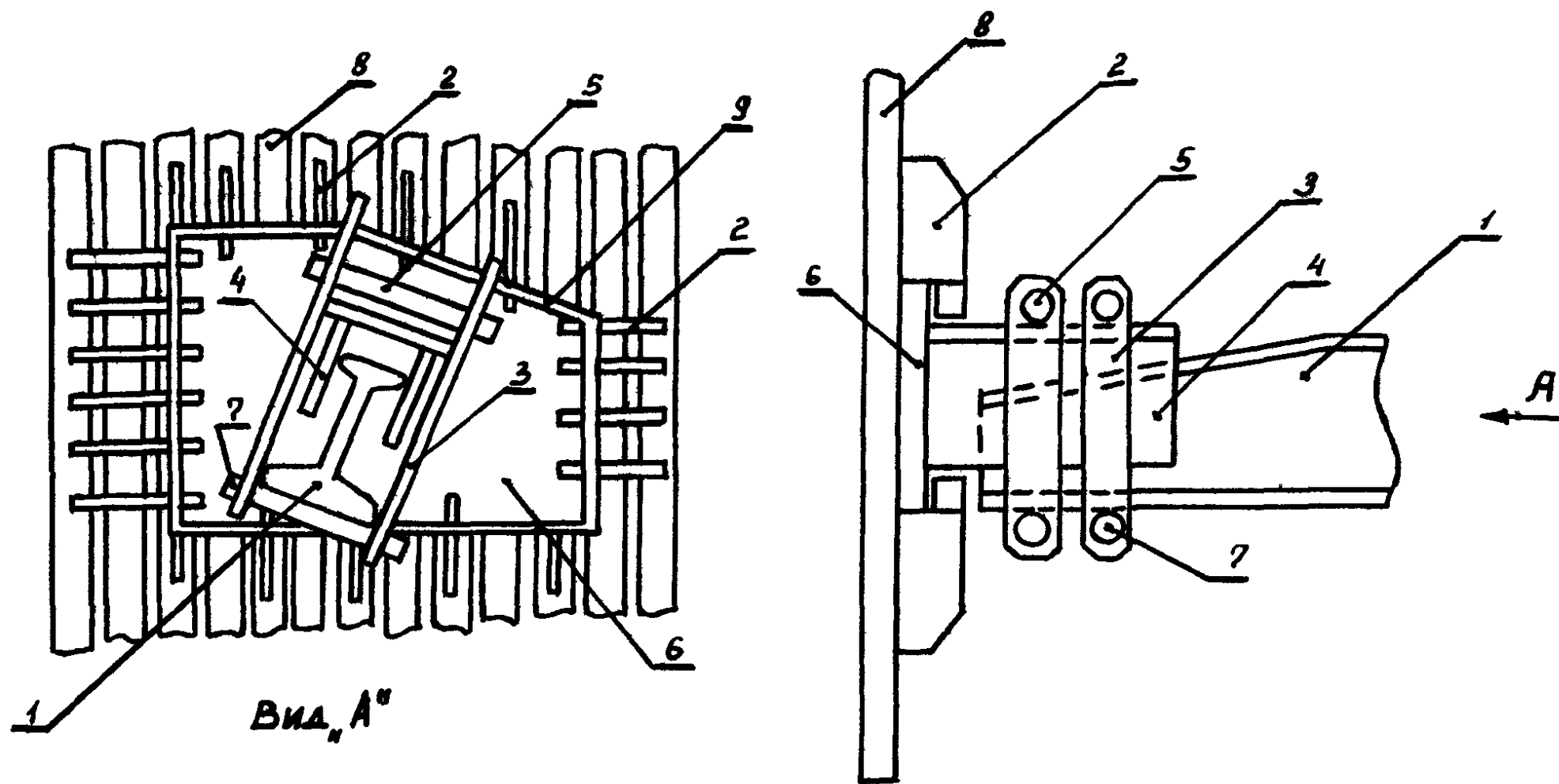


Рис 6 Узел крепления опорной балки к боковым экранным трубам
 1 — опорная балка 2 — косынка 3 — щека 4 — опора 5 — верхний валик 6 — плита 7 —
 нижний валик 8 — боковые экранные трубы 9 — короб

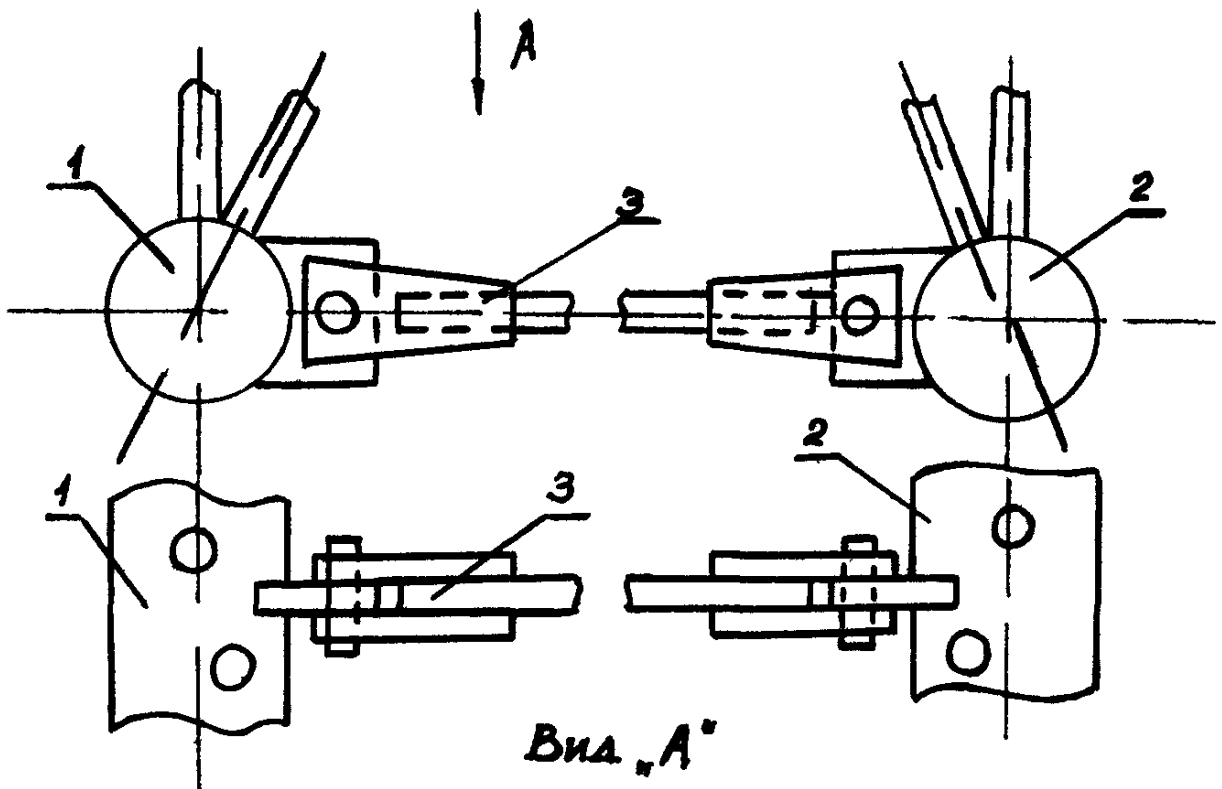


Рис 7 Стяжка коллекторов фронтного (тылового) экранов с коллекторами двухцветного экрана
 1 — коллектор фронтного (тылового) экранов 2 — коллектор двухцветного экрана 3 — стяжка

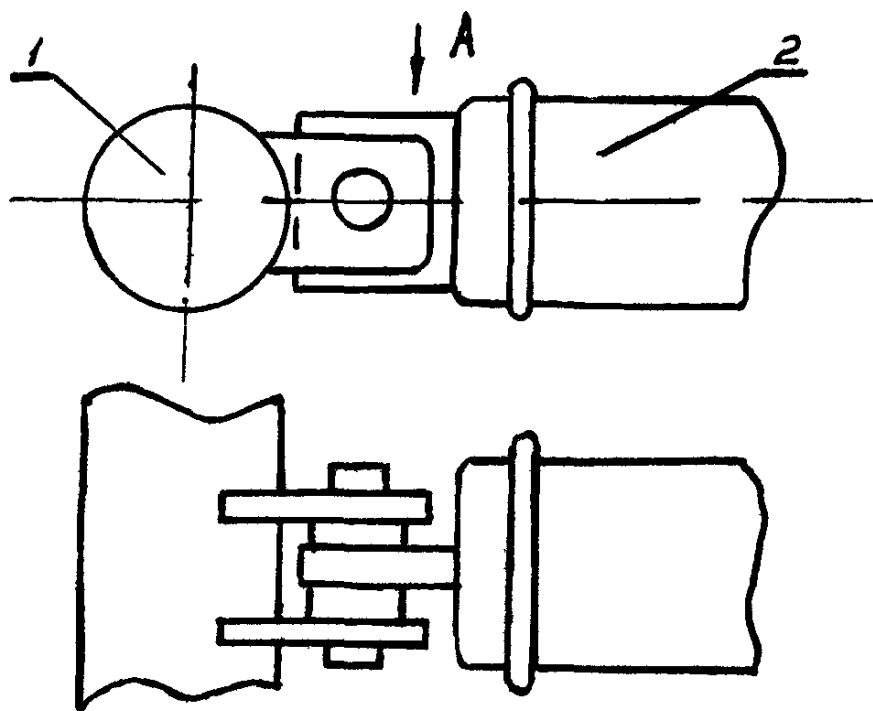


Рис 8 Узел крепления коллекторов бокового экрана к коллекторам фронтного тылового и двухцветного экранов
 1 — коллекторы боковых экранов 2 — коллекторы фронтного тылового и двухцветного экранов

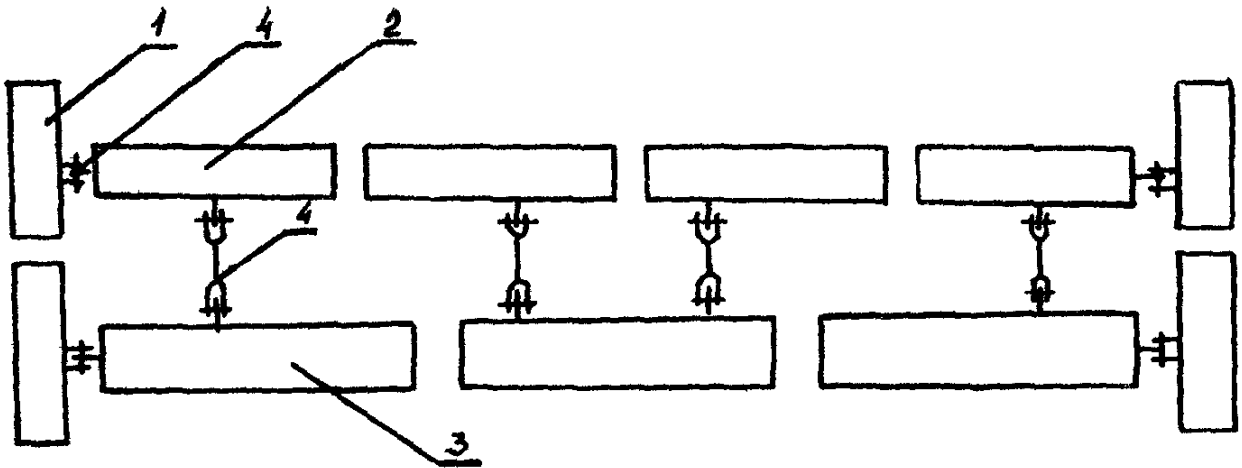


Рис 9 Схема (в плане) крепления коллекторов
 1 — коллекторы боковых экранных труб 2 — коллекторы тыловых (фронтных) экранных труб 3 — коллекторы труб двухсветного экрана 4 — растяжки

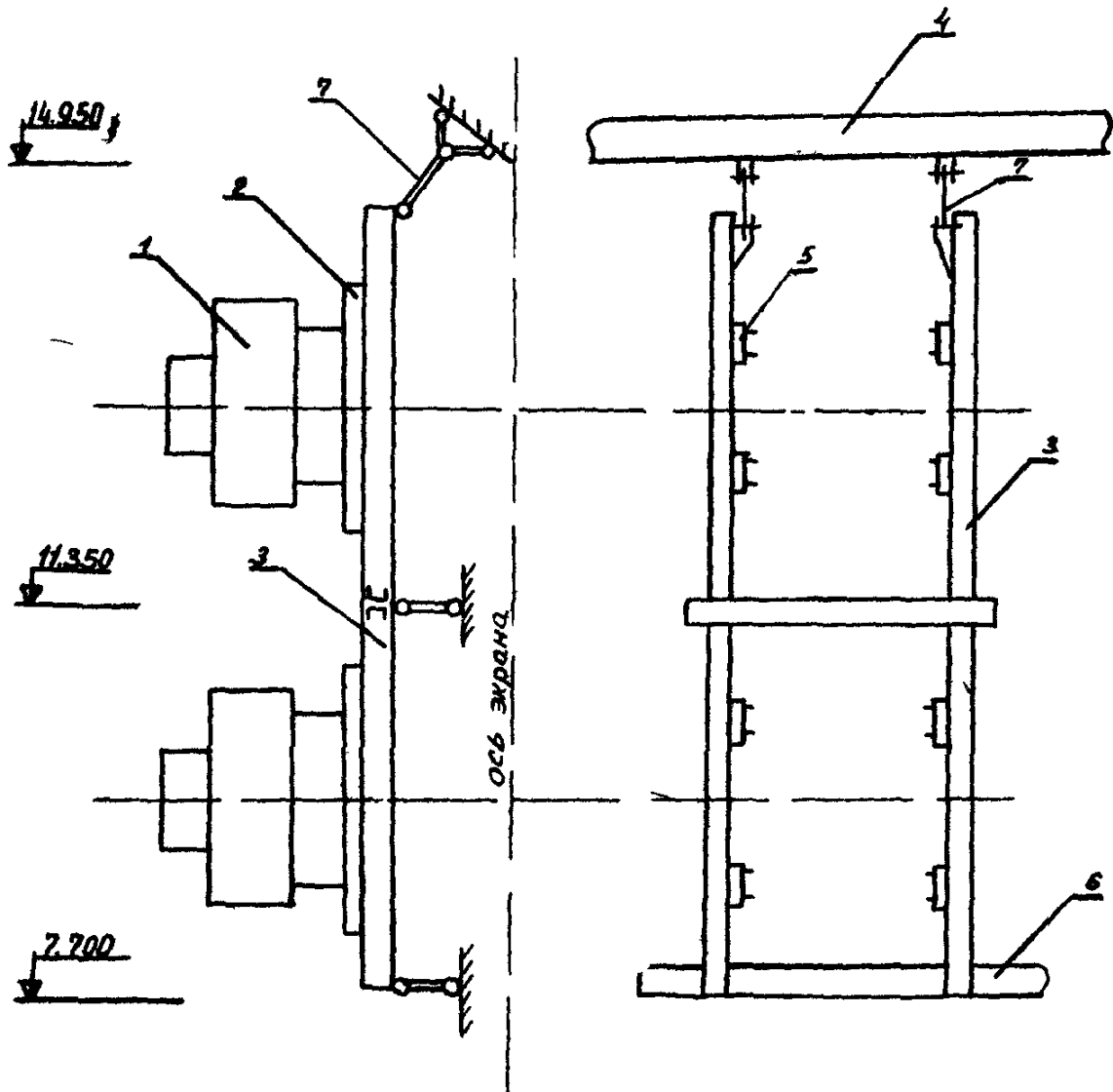


Рис 10 Схема крепления основных горелок котла
 1 — горелка 2 — фланец горелки 3 — несущая рама 4 — новый пояс жесткости 5 — лапа 6 — балка жесткости экрана 7 — шарнирная подвеска

ное холодного воздуха в зоне горения и плавления шлака и др.) может привести к повреждению и разрушению элементов котла поэтому на котле № 4 произведена реконструкция по усилению холодной воронки

На всех наклонных скатах холодных воронок котла установлено по три ряда балок жесткости (см рис 4 5) которые при помощи косынок крепятся к каждой экранной трубе. Опорные балки расположены параллельно балкам жесткости на которых установлены опоры и своими концами шарнирно крепятся к опорам приваренным к плитам размещенным внутри короба (см рис 6). Короб при помощи косынок приварен к боковым экранным трубам которые воспринимают усилия при накоплении шлака на подду топки от экранных труб наклонного ската через балки жесткости опоры и опорные плиты. Кроме того короба являются стяжкой для боковых экранных труб. Шарнирное крепление опор боковых экранных труб и опорных балок (верхние валики приварены к опоре нижние — к опорной балке) позволяет перемещаться боковым экранам при тепловых расширениях экранов наклонных скатов в то же время ограничивая эти перемещения от воздействия других нагрузок (например от веса накопившегося шлака).

Кроме того при помощи стяжек произведено скрепление фронтальных (тыловых) коллекторов и коллекторов двухсветного а также коллекторов боковых экранов к коллекторам фронтального тылового и двухсветного экранов (см рис 7 8 9)

Крепление основных горелок котла

Для уменьшения присосов холодного воздуха в топку котла что очень важно при сжигании низкосортных топлив на котле № 4 произведена обшивка металлическим листом топочной камеры и холодной воронки и крепление основных горелок к экранным трубам (см рис 10)

На вновь смонтированный пояс жесткости при помощи шарнирных подвесок подвешивается несущая рама к лапам которой крепятся две основные горелки. Передача нагрузки на экранные трубы производится через балку жесткости только на прямые экранные трубы. Трубы имеющие гибы не учитываются так как несущая их способность незначительна. Вес обмуровки топочных стен в районе горелок равномерно передается на экранные трубы и на несущие рамы горелок не передается.

*Составители: Олег Григорьевич Корчинский,
Антонина Федоровна Бакланова*

**Техническая характеристика и устройство котлоагрегата ТП-100 КТ-101
(часть третья)**

Ответственный за выпуск **О. Г. Крупников**
Редактор **Л. М. Жерихова**
Технический редактор **Т. Г. Бондарь**

Н/К. Сдано в набор 28.04.85. Подписано в печать 17.12.85. Формат 60×84^{1/16}.
Бумага типограф. № 3. Литературная гарнитура. Высокая печать. Услови
печ. л. 2,7. Услови. кр.-отт. 2,7. Уч.-изд. л. 2,38. Тираж 200 экз. Изд. № 805.
Заказ № 355. Бесплатно.

Облполиграфиздат. 310022. Харьков, Госпром, 6 подъезд, 6 этаж.
Типография № 16. 310003. Харьков-3, ул. Университетская, 16.