

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
Дополнения и изменения вносимые в процессе эксплуатации.....	6.
Аннотация.....	7.
1. Общие положения.....	8.
2. Краткое описание котлоагрегата ТГМП-314П.....	8.
3. Защиты и блокировки котлоагрегата.....	14.
4. Основные технологические принципы организации режимов растопки и останова котла при пуске и останове блока.....	17.
5. Растопка котла при пуске блока из холодного состояния на газе:.....	21.
а) Подготовительные операции.....	21.
б) Растопка котла и пуск блока.....	28.
6. Растопка котла при пуске блока из неостывшего состояния:.....	31.
а) при отсутствии давления в тракте до ВЗ.....	31.
б) при сохранившемся давлении в тракте до ВЗ.....	33.
7. Пуск блока из горячего состояния.....	34.
8. Особенности растопки и обслуживания котла при сжигании мазута:.....	35.
а) Подготовка котла к растопке.....	35.
б) Растопка котла.....	37.
в) Обслуживание котла при сжигании мазута.....	39.
9. Переход с одного вида топлива на другое и совместное сжигание газа и мазута:.....	40.
а) Переход с газа на мазут.....	40.
б) Переход с мазута на газ.....	41.
в) Совместное сжигание газа и мазута.....	42.
10. Обслуживание котла:.....	42.
а) Изменение нагрузки.....	42.
б) Регулирование параметров пара.....	43.
в) Ведение топочного режима.....	45.
г) Наблюдение за работой котла и вспомогательного оборудования.....	45.
д) Воднохимический режим.....	46.
11. Останов котла:.....	47.
а) останов без расхолаживания котла.....	47.
б) останов блока с расхолаживанием тракта котла до ВЗ.....	48.
в) останов блока с расхолаживанием котла и паропроводов.....	48.
г) останов блока с расхолаживанием турбины.....	49.
12. Вывод котла в ремонт:.....	50.
а) общие положения.....	50.
б) гидравлическая опрессовка котла.....	50.
в) опрессовка тракта до ВЗ.....	51.
г) опрессовка первичного тракта до ГПЗ.....	51.
д) опрессовка тракта вторичного перегретого пара.....	52.

13. Аварийные положения:.....	52.
а) Общие положения о действиях персонала при авариях на котле.....	52.
б) Аварии и нарушения режима, требующие аварийного останова котла.....	54.
в) Аварии и нарушения режима, требующие немедленной разгрузки котла.	57.
г) Указания по предупреждению и ликвидации возможных аварий и неполадок.....	57.
14. Правила техники безопасности и противопожарные мероприятия.....	67.
Приложение 1. Основные сведения о свойствах сжигаемого топлива:.....	69.
1. Природный газ.....	69.
2. Мазут.....	69.
Приложение 2. Инструкция по применению на электростанции взамен мазута других видов жидкого топлива.....	71.

АННОТАЦИЯ.

Инструкция составлена для прямоточного котла ТГМП-314П (Пп-1000-255 ГМ ГОСТ 3619-74) ст. № 3,4,5 ТЭЦ-26 - филиала АО МОСЭНЕРГО установленного в блоке с турбиной Т-250/300-240 при растопке его на газе и мазуте.

В инструкции заложены способы пуска котла из различных тепловых состояний, нормальной эксплуатации, планового и аварийного остановов, а также рассмотрены различные аварийные положения и меры по их ликвидации.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

1.1. Настоящая инструкция разработана для прямоточного котла типа ТГМП-314П, установленного на ТЭЦ-26 - филиале АО МОСЭНЕРГО в блоке с турбиной Т-250/300-240.

1.2. Инструкция составлена применительно к условиям эксплуатации котла с использованием в полном объеме КИП и блокировок, технологических защит и автоматики.

Контроль за общими расходами мазута и газа в котел, расходом питательной воды на каждый поток котла при пуске должен осуществляться по растопочным расходомерам и датчиками на пониженный перепад давления.

1.3. Правила обслуживания вспомогательного оборудования котла изложены в специальных инструкциях.

1.4. Настоящую инструкцию должен знать руководящий технический и обслуживающий персонал блока.

Проверку знаний настоящей инструкции должны проходить:

- начальники смены станции;
- начальники смены КТЦ;
- старшие машинисты КТЦ;
- старшие машинисты энергоблока;
- машинисты энергоблока;
- машинисты-обходчики по котлу.

1.5. Распределение зон обслуживания оборудования, а также права и обязанности персонала даны в должностных инструкциях.

2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОТЛОАГРЕГАТА ТГМП-314П С РЕЦИРКУЛЯЦИЕЙ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ.

2.1. Общие данные.

Котельный агрегат типа ТГМП-314П изготовления ПО "Красный котельщик" предназначен для получения пара сверхкритического давления с температурой перегрева 545 °С при сжигании природного газа и мазута в восьми прямоточных горелках с подовой компоновкой.

Котельный агрегат - прямоточный, однокорпусной с П-образной компоновкой.

Котельный агрегат работает в блоке с теплофикационной турбиной Т-250/300-240. Схема блока - однобайпасная, с одним промежуточным перегревом пара в котле.

Основные параметры котла (данные теплового расчета).

Параметры.	Нагрузка.	
	100 %	70 %
Производительность по свежему пару, т/ч	1000	700
Давление свежего пара за котлом, кг/см ²	255	248
Температура свежего пара, °С	545	545
Температура питательной воды, °С	265	239

Продолжение таблицы.

Параметры.	Нагрузка.	
	100 %	70 %
Паропроизводительность по вторично перегретому пару, т/ч	780	560
Давление вторично перегретого пара на входе в котел, кг/см ²	40,3	28
Давление вторично перегретого пара на выходе из котла, кг/см ²	37,8	26
Температура вторичного перегретого пара на выходе из котла, °С	545	545
Давление питательной воды перед котлом	316	277
Гидравлическое сопротивление тракта котла, кг/см ²	60,2	-
Температура уходящих газов, °С при работе на газе.	120	113
Температура уходящих газов, °С при работе на мазуте.	157	155
Расход топлива: газ м ³ /ч. мазут кг/ч.	82,2·10 ³ 70,7·10 ³	60,8·10 ³ 51,7·10 ³
Расчётный коэффициент полезного действия (брутто) при работе на газе.	94,37	94,46
Расчётный коэффициент полезного действия (брутто) при работе на мазуте.	93,01	92,83

Расчетные поверхности нагрева.

Поверхность нагрева.	м ²
1. Водяной экономайзер	3960
2. Нижняя радиационная часть (НРЧ)	803
3. Подвесные трубы (ПТ)	277
4. Средняя радиационная часть (СРЧ)	374
5. Верхняя радиационная часть (ВРЧ)	397
6. Экраны поворотной камеры (ЭПК)	289
7. Потолочный экран (ПЭ)	644
8. ШПП-1 + ШИП-П	405+500
9. Конвективный пароперегреватель (КПП)	2020
10. Вторичный пароперегреватель 1 ст.	3600
11. Вторичный пароперегреватель 2 ст.	2690
12. Воздухоподогреватель:	
а) холодная часть	11940
б) горячая часть	24352

На котле установлено два вращающихся регенеративных воздухоподогревателя РВП-98 с вертикальной осью.

Каждый РВП комплектуется:

- редуктором с электродвигателем 22 кВт, 1500 об/мин., (2шт.) обеспечи-

вающим вращение РВП со скоростью 2,0 об/мин;

- приводами для подъема плит радиальных уплотнений с четырьмя электродвигателями мощностью 0,27 кВт, $N=1400$ об/мин.

Для смазки нижних опор РВП используется маслостанция. На каждом РВП установлена термоволновая очистка.

Тягодутьевая установка котла состоит из двух дымососов типа ДОД-31,5 ФГМ и двух дутьевых вентиляторов типа ВДН-25х2, а также двух дымососов рециркуляции дымовых газов типа ГД-20-500-У.

Дымосос ДОД-31,5 ФГМ осевой двухступенчатый. При числе оборотов 495 и температуре газов $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ производительность и напор дымососа соответственно равны $970 \cdot 10^3\text{ м}^3/\text{ч}$ и 480 кг/м^2 . Электродвигатель дымососа типа ДАЗО-1910-12 мощностью 1700 кВт, $n=495$ об/мин, напряжение 6 Кв.

Дутьевой вентилятор ВДН-25х2 при $n = 980$ об/мин, и температуре воздуха $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ обеспечивает производительность $547 \cdot 10^3\text{ м}^3/\text{ч}$ при напоре 770 кг/м^2 . Электродвигатель вентилятора двухскоростной типа ДАЗО-2-18-59-618У1 мощностью 2000 кВт, $n = 980/745$ об/мин, напряжение 6 кв.

В качестве горелочных устройств использованы газо-мазутные горелки, расположенные вертикально в два ряда в поду топочной камеры.

Подовая горелка имеет три воздушных канала (периферийный, основной и центральный). На периферийном и основном каналах установлены завихрители, обеспечивающие крутку газо-воздушной смеси соответственно $-30 \div +45^{\circ}$ и 50° .

Расход мазута на горелку при номинальной нагрузке котла равен $-8,9\text{ т/ч}$, газа $-10,5 \cdot 10^3\text{ нм}^3/\text{ч}$. Форсунки паро-механические типа "Эдипол" Каждая горелка имеет два газовых канала - центральный и периферийный.

Питание котла осуществляется турбонасосом или пускорезервным электронасосом. Производительность турбонасоса 1100 т/ч при напоре 360 кг/см^2 , электронасоса - 600 т/ч и 320 кг/см^2 .

Пароводяной тракт состоит из двух не смешиваемых потоков А и Б. Расход питательной воды на котел регулируется непосредственно питательным насосом. РПК выполняет функции распределения питательной воды по потокам таким образом, чтобы значения температуры среды в одноименных сечениях поверхностей нагрева обоих потоков были одинаковыми.

Каждый поток занимает свою полутопку. Поверхности нагрева экранов поворотной камеры, потолка, ширм и конвективного пароперегревателя каждого потока выполнены без переброса.

В пароводяном тракте каждого потока последовательно по ходу среды включены следующие поверхности нагрева:

- водяной экономайзер (ВЭ),
- нижняя радиационная часть (НРЧ),
- подвесные трубы (ПТ),
- средняя радиационная часть (СРЧ),
- верхняя радиационная часть (ВРЧ),
- экраны поворотной камеры (ЭПК),
- потолочный экран (ПЭ),

- ширмы (ШПП),
- конвективный пароперегреватель (КПП в/д).

На трубопроводе между ПЭ и ШПП расположена встроенная задвижка (ВЗ), которая байпасируется встроенными сепараторами с соответствующей дроссельной арматурой.

Тракт промежуточного пароперегревателя состоит из двух потоков. По ходу пара в каждом потоке последовательно установлено две ступени пароперегревателя.

Установленная на котле автоматика обеспечивает управление технологическими процессами в котле в диапазоне изменения нагрузки от 30 до 100 %. Температура промперегрева поддерживается равной номинальной в диапазоне изменения нагрузки от 50 до 100 %.

Первичное регулирование температуры среды в пароводяном тракте котла осуществляется поддержанием соотношения "топливо-вода".

Для тонкого регулирования температуры в первичном тракте предусмотрены два впрыска. Первый впрыск включен перед ширмовым пароперегревателем; второй - перед конвективным пароперегревателем.

Для регулирования температуры пара промперегрева предусмотрена рециркуляция дымовых газов, а также аварийный впрыск, установленный перед 2-ой ст. пароперегревателя.

Отбор газов на рециркуляцию осуществляется за ВЭ, ввод - в воздухопроводы перед горелками. Для поддержания необходимой температуры свежего и вторично перегретого пара во время растопок используются пусковые впрыски в паропроводы, а также паровые байпасы промперегревателя Ду-250 с задвижками. Вода на впрыск в парохладители свежего пара подается из питательного трубопровода, а в паропроводы вторично перегретого пара из промступени питательных насосов.

2.2. Описание пароводяного тракта.

Питательная вода подается к котлу одним трубопроводом $\varnothing$ 377×45 ст. 15 ГС.

На питательном трубопроводе перед котлом установлен обратный клапан.

Перед клапаном отбирается питательная вода на впрыски в паровой тракт котла. За обратным клапаном питательный трубопровод разделяется на две нитки "А" и "Б", каждая из которых становится самостоятельно регулируемым потоком. Обе нитки включают в себя одинаковые поверхности нагрева. Далее дается описание пароводяного тракта нитки.

Питательная вода через регулирующий клапан РПК по трубопроводу $\varnothing$ 325×40 15ГС подается во входной коллектор водяного экономайзера $\varnothing$ 325×50 ст. 12Х1МФ. В дальнейшем металл, из которого выполнен какой либо элемент, указывается только в том случае, если это не сталь 12Х1МФ. Подача воды осуществляется четырьмя трубами $\varnothing$ 159×20 ст. 20 во входной коллектор $\varnothing$ 273×40. Из входного коллектора, расположенного в газоходе котла, по змеевикам ($\varnothing$ 32×6 ст. 20) среда поступает в выходной коллектор $\varnothing$ 273×40, расположенный в газоходе.

Из выходного коллектора среда четырьмя трубами $\varnothing$ 159×18 поступает в со-

бирающий коллектор $\varnothing 219 \times 32$; от которого отходит 6 труб $\varnothing 159 \times 18$ к входным коллекторам НРЧ $\varnothing 219 \times 32$, по две трубы на панель фронтального, бокового и заднего экранов НРЧ.

НРЧ выполнена из 3-х панелей, каждая из которых образована 41 змеевиком из труб $\varnothing 36 \times 6$. Всего в НРЧ 123 змеевика на один поток.

Змеевики НРЧ горизонтальные и имеют 8 подъемов. В данном котле НРЧ разделяется на две части. Входные и выходные коллекторы НРЧ $\varnothing 219 \times 36$. После НРЧ среда поступает 6 трубами $\varnothing 133 \times 15$ во входной коллектор $\varnothing 273 \times 40$ подвесных труб, состоящих из 159 труб $\varnothing 32 \times 6$ и тремя лентами (по 53 трубы) поступает в шесть выходных коллекторов $\varnothing 219 \times 36$, расположенных на потолке конвективной шахты.

Далее среда поступает по шести трубам $\varnothing 159 \times 18$ в вертикальный смесительный коллектор $\varnothing 325 \times 45$ ("паук"). Из смесительного коллектора среда девятью трубами $\varnothing 133 \times 15$ поступает во входные коллекторы СРЧ-ВРЧ $\varnothing 159 \times 28$. (СРЧ переходит в ВРЧ без разделительных коллекторов, деление поверхности нагрева на СРЧ и ВРЧ условное). Конструктивно СРЧ-ВРЧ выполнена из 9 панелей, каждая из которых образована 23 змеевиками из труб $\varnothing 32 \times 6$. Всего в СРЧ-ВРЧ 207 змеевиков на один поток. Горизонтальные змеевики панелей СРЧ-ВРЧ имеют 16 подъемов.

Пройдя панели СРЧ-ВРЧ, среда поступает в 9 выходных коллекторов $\varnothing 159 \times 28$, из которых 9 трубами $\varnothing 133 \times 15$ в смесительный коллектор $\varnothing 325 \times 45$.

Из коллектора пар шестью трубами $\varnothing 133 \times 15$ поступает в три вертикальных камеры $\varnothing 219 \times 32$ экрана поворотной камеры, расположенных на фронтальной стене топки в верхней её части. Из камеры среда по 180 змеевикам $\varnothing 38 \times 6$, экранирующих фронтальную и боковую стенки топки, а также боковую и заднюю стенки конвективной шахты поступает в три такие же выходные камеры, а затем шестью трубами $\varnothing 133 \times 15$ в три входных камеры $\varnothing 219 \times 36$ потолочного экрана. Далее, по 247 змеевикам $\varnothing 38 \times 6$, экранирующим потолок конвективной шахты и топки, пар поступает в три таких же коллектора, расположенных над потолком топки.

Из выходных коллекторов шестью трубами $\varnothing 133 \times 15$ пар поступает в смесительный коллектор $\varnothing 325 \times 45$. В этот коллектор врезана встроенная задвижка (ВЗ) Ду-250. Перед ВЗ имеется отвод через дроссельный клапан Ду-150 на встроенные (пусковые) сепараторы, по два на каждый потолок.

Встроенный сепаратор выполнен в виде вертикальной трубы $\varnothing 377 \times 60$. Подвод среды - осевой - в верхнее донышко. Пройдя конический рассекающий и лопатки завихрителя, поток разделяется: вода отбрасывается к стенкам и через горизонтальный штуцер по трубопроводу $\varnothing 219 \times 30$ с дроссельным клапаном Д-2 Ду-100 направляется в растопочный расширитель, а пар через диффузор в нижнем донышке по трубопроводу с дроссельным клапаном Д-3 Ду-100 - в коллектор за встроенной задвижкой $\varnothing 325 \times 45$, на котором установлен пароохладитель (впрыск 1), а из него десятью трубами $\varnothing 106 \times 14$ подводится к ШПП 1 ст. Между ШПП 1 и 2 ст. расположены два коллектора $\varnothing 273 \times 36$, при помощи которых производится переброска из 5 центральных ШПП 1 ст. в 5 крайних ШПП 2 ст. и 5 крайних

ШПП 1 ст. в 5 центральных ШПП 2 ст. Каждая ширма образована входным и выходным коллектором $\varnothing 155 \times 28$ и 24-я U-образными змеевиками $\varnothing 32 \times 6$.

На выходном коллекторе ШПП 2 ст. $\varnothing 325 \times 45$ установлен впрыскивающий пароохладитель (впрыск 2).

После пароохладителя среда шестью трубами $\varnothing 159 \times 18$ подается во входной коллектор $\varnothing 273 \times 36$ конвективного пароперегревателя. Из входного коллектора, расположенного горизонтально в не обогреваемой зоне у боковой стены конвективной шахты, среда проходит по 221 змеевику $\varnothing 32 \times 6$ ст. Х18Н12Т и поступает в выходной коллектор $\varnothing 426 \times 90$ ст. 15Х1М1Ф. Движение среды в КПП прямоточное.

Из выходного коллектора КПП по главному паропроводу $\varnothing 325 \times 60$ сталь 15Х1М1Ф пар с температурой 545 °С и давлением 255 кг/см² подводится к цилиндру высокого давления (ЦВД) турбины. За котлом на этом трубопроводе установлен пусковой впрыск.

На противоположных отводу пара на турбину торцах выходных коллекторов КПП потока А и Б $\varnothing 245 \times 45$ ст. 12Х1М1Ф установлены четыре главных предохранительных клапана Ду-125 с четырьмя импульсными клапанами Ду-20. Пар из предохранительных клапанов сбрасывается через выхлопы в атмосферу, на которых установлены шумоглушители. Перед стопорными клапанами турбины установлены главные паровые задвижки (ГПЗ) по одной на нитку.

Перед ГПЗ имеется по одному отводу Ду-125 на ПСБУ. Из ЦВД турбины пар давлением 40,3 кг/см² и температурой 297 °С подается в промежуточный пароперегреватель котла по двум, так называемым, "холодным" паропроводам $\varnothing 465 \times 16$ Ст. 20, объединенными перемычкой $\varnothing 273 \times 10$ ст. 20 с установленными на ней тремя предохранительными клапанами.

В пределах котла имеется два потока вторичного перегретого пара с одинаковыми поверхностями нагрева в каждом потоке. Пароперегреватель делится на КПП 1 ст. и КПП 2 ст. КПП 1 ст. состоит из входного коллектора $\varnothing 426 \times 20$, пакета змеевиков (342 шт. $\varnothing 50 \times 4$) двух выходных коллекторов, из которых по двум паропроводам $\varnothing 426 \times 20$ пар поступает во входной коллектор $\varnothing 426 \times 20$ промперегревателя 2 ст. В каждом паропроводе между 1 и 2 ступенями установлен аварийный впрыскивающий пароохладитель. Пакет промперегревателя 2 ст. выполнен из 300 параллельных комбинированных змеевиков $\varnothing 42 \times 4$ ст. 12Х18Н12Т и 12Х1МФ. Пар после пакета перегревателя поступает в выходной коллектор $\varnothing 630 \times 30$ ст. 15Х1М1Ф и далее по паропроводу $\varnothing 630 \times 25$ 15Х1М1Ф к отсечным клапанам ЦСД.

На каждом паропроводе за котлом установлен пусковой впрыскивающий двухступенчатый многосопловой пароохладитель, имеющий две группы форсунок разной производительности.

Пакеты КПП в/д и КПП 2 ст. вторично перегретого пара крепятся на подвесных трубах.

Входной коллектор подвесных труб находится в газоходе, а выходной на потолке поворотной камеры. Входные коллекторы обоих пакетов пароперегревателей располагаются на боковых стенах конвективного газохода.

Трубы КПП-1 ст. крепятся на стойках, передающих нагрузку на каркасные балки.

Трубы водяного экономайзера крепятся на стойках, передающих нагрузку на выходной и входной коллекторы пакета, расположенные в газоходе котла и на две каркасные балки.

3. ЗАЩИТЫ И БЛОКИРОВКИ КОТЛОАГРЕГАТА.

Система защит предназначена для предотвращения возникновения и развития аварий при нарушениях нормального режима работы котла.

Действие защиты сопровождается светозвуковым сигналом. Обеспечивается определение первопричины срабатывания защиты. Оборудование, отключённое защитой, вводится в действие дежурным персоналом после устранения нарушения, вызвавшего срабатывание защиты.

В зависимости от характера нарушения работы котлоагрегата защиты выполняют следующие операции:

- останов котла;
- снижение нагрузки котла;
- локальные операции.

3.1. Защиты, действующие на останов котла.

Аварийный останов котла защитами предусматривается в следующих случаях:

3.1.1. Понижение давления природного газа после регулирующих клапанов до установленного предела ($0,07 \text{ кг/см}^2$ перед горелками), защита действует при работе котла на природном газе.

3.1.2. Понижение давления мазута после регулирующих клапанов до установленного предела ($4,0 \text{ кг/см}^2$ перед форсунками). Защита действует с выдержкой времени до 20 сек при работе котла на мазуте.

3.1.3. Прекращение поступления питательной воды в котел (уменьшение расхода питательной воды до установленного предела до 100 т/ч на нитку). Защита действует с выдержкой времени до 30 сек.

3.1.4. Повышение давления природного газа перед горелками до $1,0 \text{ кг/см}^2$ (переведена на сигнал).

3.1.5. Понижение давления среды перед встроенной задвижкой до 200 кг/см^2 . Защита действует с выдержкой времени до 180 сек.

3.1.6. Повышение давления среды перед встроенной задвижкой до 320 кг/см^2 .

3.1.7. Понижение давления среды перед встроенной задвижкой во время пуска до установленного предела до 200 кг/см^2 (автоматический вывод при повышении давления в камере регулирующей ступени ЦВД 60 кг/см^2).

3.1.8. Понижение расхода пара через промежуточный пароперегреватель (уменьшение перепада давлений на всем пароперегревателе до значения $0,05 \text{ кг/см}^2$ соответствующего 20 % расходу пара). Защита действует с выдержкой времени до 20 сек.

3.1.9. Отключение электродвигателей обоих дымососов (или одного из них, если другой не работает).

3.1.10. Отключение электродвигателей обоих дутьевых вентиляторов (или одного из них, если другой не работает).

Примечание: В качестве сигнала для защит по отключению дымососов и дутьевых вентиляторов используется замыкание блокконтактов приводов выключателей соответствующих электродвигателей.

Отформатировано

3.1.11. Останов обоих РВП (или одного из них, если другой не работает). Защита действует с выдержкой времени до 9 сек.

3.1.12. Погасание факела в топке - по сигналу от контактов прибора сигнализатора "Факел-2".

3.1.13. При действии защит на останов блока.

3.1.14. При отключении котла ключом с БЩУ.

3.1.15. При останове котла защитой одновременно выполняются следующие операции:

- закрытие запорной задвижки Г-1 и отсечного клапана 2 на газопроводе к котлу с наложением запрета на их открытие на время 10 мин и задвижки № 309 на газопроводе к ЗЗУ;

- закрытие всех задвижек № 101-106, 112-117, 201-206, 212-217 на подводе газа к каждой горелке (если они были открыты);

- открытие задвижек на продувочной свече газопровода № 110, 110-А при работе котла на газе и при совместном сжигании газа и мазута;

- закрытие запорной задвижки № 11 и быстрозапорного клапана № 12 на подводе мазута к котлу, с наложением запрета на открытие задвижки № 11 на время 10 мин, а также закрытие задвижки № 210 и быстрозапорного клапана № 68 на рециркуляционном мазутопроводе;

- закрытие всех задвижек на подводе мазута к форсункам № 118,119,120,121, 218,219,220,221;

- отключение воздействия регуляторов общего воздуха и разрежения на направляющие аппараты дутьевых вентиляторов № 130,230 и дымососов № 144, 244;

- включаются электроприводы подъема плит радиальных уплотнении РВП в сторону открытия № 141,142,241,242;

- останавливается ПТН;

- останавливается ПЭН (если он работал) или налагается запрет на его включение по АВР (если работал ПТН);

- отключаются дымососы рециркуляции;

- производится останов турбины;

- закрывается арматура на питательной воде № 15,16 (РПК) и на впрысках № 167,168,169,163,164.

На останов котла защита по понижению давления природного газа воздействует только в положении переключателя топлива (ПТ) "Газ", а по понижению давления мазута - в положение "Мазут". Если защиты по понижению давления природного газа и мазута действуют одновременно, то производится останов котла независимо от положений переключателя топлива.

3.2. Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 50 + 60 %).

Частичное снижение нагрузки блока производится в следующих случаях:

3.2.1. При отключении электродвигателя одного из дутьевых вентиляторов при другом работающем.

3.2.2. При отключении электродвигателя одного из дымососов при другом работающем.

3.2.3. При останове одного из РВП при другом вращающемся.

Примечание: Все эти защиты выполняются при наличии импульсной команды об отключении одного из механизмов с выдержкой времени до 2 сек (для отстройки от одновременного отключения двух одноименных механизмов) и только в том случае, если не работала защита на останов блока.

3.2.4. При отключении ПТН и включении ПЭН системой АВР. Защита действует с выдержкой времени до 9 сек.

3.2.5. При повышении температуры первичного пара перед турбиной до 570 °С с подачей предупредительного сигнала на БЩУ. Защита действует с выдержкой времени до 180 сек.

3.2.6. При повышении температуры вторичного пара на выходе из котла до 570 °С. Защита действует с выдержкой времени до 180 сек.

Срабатывание любой защиты приводит к снижению, нагрузки котла системой автоматического регулирования путем подачи в регулятор мощности энергоблока сигнала, задающего нагрузку котлу 50÷60 % номинальной.

Перечень операций по снижению нагрузки блока до 50÷60 %.

При срабатывании защит, действующих на снижение нагрузки блока, разгружение котла до 60 % разрешается только в тех случаях, когда нагрузка блока была больше этого значения. Контроль нагрузки осуществляется по давлению в камере регулирующей ступени турбины. Снижение нагрузки производится путем выполнения следующих операций:

- включается регулятор давления на турбине "до себя";
- отключается воздействие регулятора мощности блока на работающий регулятор топлива и к последнему подключается задатчик 50÷60 % нагрузки. Защиты, действующие на снижение нагрузки блока, при отключении одного из двух работающих ДВ, ДС или РВП выводятся автоматически при нагрузке ниже 60 % (по давлению в камере регулирующей ступени), а вводятся автоматически при включении в работу обоих одноименных механизмов.

3.3. Условия локальных защит и блокировок котлоагрегата и его вспомогательного оборудования.

3.3.1. Защита при повышении давления острого пара за котлом:

- при повышении давления острого пара в паропроводе перед ПСУ до первого предела, равного 1,05 Р_{ном} открывается клапан ПСУ;

- при повышении давления острого пара за котлом в любом паропроводе до 2 предела равного 1,1 номинального, подается сигнал на принудительное открытие импульсных предохранительных клапанов.

3.3.2. Защита при загорании отложений в РВП. При загорании отложений в РВП - по уменьшению разности температуры горячего воздуха после РВП и уходящих газов до РВП до минус 20 °С производится включение средств пожаротушения (открываются задвижки на подводе воды к соответствующему РВП № 186, 187, 286, 287), закрытие клапанов на газоходах и воздуховодах до и после РВП № 177, 178, 179, 180, 181, 277, 278, 279, 280, 281 отключение соответствующего ДС и ДВ. Ротор загоревшегося РВП должен продолжать вращаться. (Защита выведена на "сигнал" на основании письма ГТУ 7/3-292 от 15.02.83 г и технического решения № 20 от 10.10.84 г.).

3.3.3. Защита при повышении температуры вторичного пара. При повышении температуры вторичного пара за котлом выше предельного уровня (570 °С) при начале открытия какого-либо из клапанов аварийного впрыска № 158, 159, 258, 259 открывается вентиль на трубопроводе питательной воды к аварийным впрыскам во вторичный пароперегреватель № 170.

4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕЖИМОВ РАСТОПКИ И ОСТАНОВА КОТЛА ПРИ ПУСКЕ ОСТАНОВЕ БЛОКА.

4.1. В зависимости от теплового состояния оборудования, определяющего особенности технологии, режимы пуска условно подразделяются на следующие основные группы:

4.1.1. Из холодного состояния - при полностью остывшем котле и паропроводах и температуре металла паровпускных частей ЦВД и ЦСД-1 турбины равной или менее соответственно 150 и 100 °С.

4.1.2. Из неостывшего состояния - при температуре металла паровпускных частей ЦВД и ЦСД турбины соответственно >150 и >100 °С до 400 °С. При этом возможны случаи сохранения избыточного давления в тракте котла до встроенных задвижек.

4.1.3. Из горячего состояния - при температуре металла более 400 °С и сохранившемся избыточном давлении в тракте котла до встроенных задвижек (ориентировочная длительность простоя ≈ 8ч.).

4.2. Растопка котла из любого состояния производится на сепараторном режиме по унифицированной технологии. Растопка котла из состояния горячего резерва (при сохранившемся сверхкритическом давлении среды в пароводяном тракте котла и температуре газов в поворотной камере не менее 400 °С) на прямом режиме в эксплуатационных условиях запрещается до проведения экспериментальной проверки.

4.3. Унифицированная технология растопки котла на сепараторном режиме ориентирована на останов котла с выпуском пара из части перегревателя, расположенной после ВЗ. Принятая технология останова исключает тепловые удары в камерах котла и главных паропроводах, возникающие из-за попадания в них влаги, образующейся в не обеспаренном пароперегревателе вследствие конденсации пара при простоях.

4.4. Основными, общими для всех режимов, особенностями унифицирован-

ной технологии растопки на сепараторном режиме является:

4.4.1. Заполнение водой тракта котла только до ВЗ и проведение начального этапа растопки при "отсечке" пароперегревателя со стороны входа среды.

При отсутствии избыточного давления заполнение водой производится при открытых воздушниках по тракту котла до ВЗ с последующей прокачкой повышенными расходами.

При наличии избыточного давления подпитка водой производится при закрытых воздушниках по тракту котла до ВЗ, при этом, подпитка котла осуществляется небольшим расходом питательной воды с целью обеспечения допустимого темпа расхолаживания элементов встроенного узла; прокачка повышенным расходом воды не выполняется.

4.4.2. Использование специальных средств (пусковые впрыски, паровые байпасы) для регулирования температуры свежего и вторично перегретого пара.

4.4.3. Использование растопочного расширителя как источника пара для деаэрации питательной воды и вывода загрязнений из цикла при пусках блока.

4.5. Выбор начального уровня и последующего графика изменения расхода топлива на сепараторном режиме пуска блока определяется:

- обеспечением заданной температуры воды перед ВЗ при проведении горячей водной отмывки;

- обеспечением температурного режима прогрева толстостенных выходных камер котла ($\varnothing 426 \times 90$);

- обеспечением заданных параметров свежего и вторично перегретого пара;

- выходом на холостой ход турбогенератора при открытом ПСБУ и взятием начальной нагрузки не менее 20 мВт за счет закрытия ПСБУ.

4.5.1. Начальный расход топлива (в % от номинального принимается на уровне:

- при пусках из холодного состояния: $6 \div 7 \%$ ($5,6 \cdot 10^3 \text{ нм}^3/\text{ч}$ - расход газа) - по условиям проведения горячей водной отмывки котла: $21 \div 22 \%$ ($17 \cdot 10^3 \text{ нм}^3/\text{ч}$ - расход газа) - при выдержке на частоте вращения роторов турбины 1300 об/мин;

- при пусках из неостывшего состояния (простой блока более 55 час.):

- $14 \div 15 \%$ ($12 \cdot 10^3 \text{ нм}^3/\text{ч}$ - расход газа) - до подключения пароперегревателя;

- $21 \div 22 \%$ ($17 \cdot 10^3 \text{ нм}^3/\text{ч}$ - расход газа) - после подключения пароперегревателя.

- при пусках после простоя блока от 55 до 18 часов.

- $17 \div 18 \%$ ($15 \cdot 10^3 \text{ нм}^3/\text{ч}$ - расход газа) - до подключения пароперегревателя;

- $21 \div 22 \%$ ($17 \cdot 10^3 \text{ нм}^3/\text{ч}$ - расход газа) - после подключения пароперегревателя.

- при пусках после простоя блока менее 18 часов:

- $21 \div 22 \%$ ($17 \cdot 10^3 \text{ нм}^3/\text{ч}$ - расход газа) - до подключения пароперегревателя;

- 30% ($24 \cdot 10^3 \text{ нм}^3/\text{ч}$ - расход газа) - после подключения пароперегревателя.

4.5.2. Последующее увеличение расхода топлива производится в соответствии с требованиями графика нагружения блока.

4.6. Принятая в инструкции методика подключения пароперегревателя имеет применительно к различному начальному тепловому состоянию оборудования следующие особенности:

4.6.1. Подключение пароперегревателя при пусках из холодного и близкого к нему состояний при начальной температуре металла толстостенных выходных

камер котла менее 80 °С производится в один прием открытием клапанов Д-3 на выпаре из встроенных сепараторов сразу после включения 1-2 горелок. Это позволяет исключить тепловые удары в толстостенных элементах (вследствие конденсации пара на их холодных поверхностях), наблюдавшиеся при скачкообразном повышении давления пара в паропроводах до 3-4 кг/см², которое трудно избежать при более позднем подключении пароперегревателя.

4.6.2. При простоях меньшей длительности, когда температура металла толстостенных выходных камер котла $\geq 80^{\circ}\text{C}$ (ориентировочное время простоя $\leq 55\text{ч}$), подключение пароперегревателя начинается при температуре среды перед ВЗ $\geq 250^{\circ}\text{C}$, что обеспечивает достаточно эффективную работу встроенных сепараторов. Плавное открытие клапанов на выпаре и дренирование паропроводов за Д-3 гарантирует надежный температурный режим пароперегревателя и камер котла.

4.6.3. При пусках из горячего и близкого к нему состояния (при сохранившемся избыточном давлении в тракте котла до ВЗ) для исключения захлаживания выходных камер котла и паропроводов в качестве дополнительного критерия, определяющего начало подключения пароперегревателя, принимается температура газов в поворотной камере котла, которая должна быть на уровне $\approx 500^{\circ}\text{C}$ при пусках после простоя до 8 часов и $\approx 400^{\circ}\text{C}$ при пусках после простоя большей длительности.

4.7. Работа встроенных сепараторов организуется с проскоком пара, гарантирующим исключение забросов влаги в пароперегреватель. Управление сбросом из встроенных сепараторов ведется по температуре среды перед ВЗ по единой для пусков из всех тепловых состояний программе.

4.8. Регулирование температуры свежего пара при пусках блока производится пусковым впрыском и штатными впрысками.

4.8.1. Пусковой впрыск, имеющий широкодиапазонный задатчик на БШУ, включается при достижении "толчковой" температуры свежего пара и используется на всех этапах пуска блока до повышения температуры пара до номинальной.

4.8.2. Поддержание пускового впрыска в диапазоне регулирования осуществляется впрыском 2, а последнего - впрыском 1. При достижении расчетных температур пара за котлом (до пускового впрыска) и за поверхностью нагрева, контролируемой впрыском 1, соответствующие впрыски переводятся на автоматическое управление.

4.9. Регулирование температуры вторично перегретого пара при пусках блока производится паровыми байпасами, пусковыми и аварийными впрысками и ДРГ.

4.9.1. Для ограничения роста температуры вторично перегретого пара и поддержания ее на требуемом уровне (ниже номинального значения) используются паровые байпасы промперегревателя, которые включаются в работу на холостом ходу или при необходимости в процессе прогрева паропроводов промперегрева.

4.9.2. Паровые байпасы включаются при повышении температуры пара перед ЦСД № 1 до требуемой по графику заданию и используются на всех этапах пуска блока до повышения температуры пара перед турбиной до номинальной.

4.9.3. При повышении температуры пара после промперегревателя до 520 - 540 °С (при нагрузке более 70 мВт) включаются аварийные впрыски и температу-

ра пара непосредственно за ними снижается на 40-50°C. После этого управление аварийными впрысками прекращается до момента полного закрытия паровых байпасов в процессе повышения температуры пара перед ЦСД № 1 турбины в соответствии с графиком заданием; перепад температур пара на аварийных впрысках с возрастанием нагрузки блока уменьшается соответственно увеличению расхода пара и давления в системе промперегрева после полного закрытия паровых байпасов. Дальнейшее повышение температуры пара перед ЦСД № 1 турбины производится за счет плавного отключения аварийных впрысков и при необходимости, включения и нагружения дымососов рециркуляции газов.

4.9.4. При пусках блока из горячего и близких к нему состояний, когда требуется номинальная температура вторично перегретого пара перед турбиной, регулирование ее производить с использованием дымососа рециркуляции газов.

4.10. Выбор начальной температуры свежего пара (за пусковым впрыском) перед толчком ротора определяется тепловым состоянием ЦВД турбины, исходя из ограничения охлаждения деталей паровпуска на этапе разворота.

По этим условиям температура свежего пара перед толчком ротора устанавливается на 100 °С выше температуры верха ЦВД в зоне паровпуска, но не выше номинальной - при пусках блока на сепараторном режиме. При пусках блока из холодного состояния температура свежего пара (за пусковым впрыском) перед толчком ротора турбины устанавливается на минимальном по условиям регулирования уровне (≈ 280 °С).

4.11. Для ограничения охлаждения деталей паровпуска ЦСД-1 турбины температура вторично перегретого пара перед турбиной при номинальной частоте вращения ротора (после взятия начальной нагрузки) должна превышать начальную температуру верха ЦСД в зоне паровпуска на ≈ 80 °С (но не превышать номинальное значение).

При пусках из холодного состояния температура вторично перегретого пара перед турбиной к выходу на холостой ход поддерживается на минимальном по условиям регулирования уровне (270 °С).

4.12. Вывод загрязнений из цикла при пусках блока осуществляется проведением водной отмывки конденсатного тракта турбоустановки и пароводяного тракта котла до встроенной задвижки со сбросом из расширителя Р-20 в циркуловод.

4.12.1. Отмывка пароводяного тракта до встроенной задвижки проводится при огневом подогреве и температуре среды перед ВЗ ≈ 180 °С в следующих случаях:

- при пуске блока после простоя в ремонте или в резерве более трех суток;
- при предшествующей рабочей кампании котла более 1500 часов непрерывной работы;
- после проведения кислотной микропромывки тракта;
- если во время предшествующей рабочей кампании котла имели место резкие нарушения норм ПТЭ по качеству питательной воды (превышение не менее, чем в два раза против норм ПТЭ содержания соединения железа, общей жесткости, растворенного кислорода в течение не менее 8 часов непрерывно по каждому показателю).

Отмывка пароводяного тракта заканчивается при снижении в питательной воде на входе в котел содержания соединений железа и кремниевой кислоты в пе-

ресчете на Fe и SiO₂ до величины ≤ 100 мкг/кг, меди ≤ 20 мкг/кг и жесткости ≤ 3 мкг-экв/кг.

4.12.2. Перевод сброса воды из растопочного расширителя в конденсатор турбины и на БОУ осуществляется при уменьшении содержания соединений железа и кремниевой кислоты в сбросной воде до величины ≤ 300 мкг/кг.

4.12.3. Время проведения операций по подключению пароперегревателя котла определяется при пусках после простоя любой продолжительности только технологическими условиями и по показателям водного режима не ограничивается.

4.12.4. Отмывка тракта котла за ВЗ проводится после капитального ремонта, а также после ремонтных или реконструктивных работ, связанных с массовой заменой труб в поверхностях нагрева за ВЗ. Отмывка проводится при неработающей турбине.

4.13. В зависимости от применяемой технологии останова блока подразделяются на следующие группы:

- без расхолаживания оборудования;
- с расхолаживанием котла и паропроводов;
- с расхолаживанием тракта котла до ВЗ;
- с расхолаживанием турбины;
- аварийный.

4.13.1. Останов без расхолаживания производится при выводе блока в резерв, а также для ремонтных работ, не связанных с тепловым состоянием котла, паропроводов и турбины.

4.13.2. Останов с расхолаживанием котла и паропроводов применяется при необходимости производства ремонтных работ на котле и главных паропроводах, если останов не вызван разрывом труб поверхностей нагрева. Расхолаживание проводится после отключения турбины медленным выпуском пара из котла, а затем прокачкой через котел воды со сбросом через дренажи перед ГПЗ.

4.13.3. Останов с расхолаживанием тракта котла до ВЗ проводится при необходимости ремонтных работ в топке и на пароводяном тракте до ВЗ. Расхолаживание ведется после отключения турбины путем выпуска пара и прокачки воды со сбросом среды из встроенных сепараторов в растопочный расширитель Р-20.

4.13.4. При аварийном отключении блока до установления причины останова производится консервация котла с сохранением давления во всем пароводяном тракте и уплотнение газовоздушного тракта.

После установления причины останова, но не позднее чем через 10 мин, после отключения, блок готовится к пуску на сепараторном режиме, либо должны быть продолжены операции по выводу оборудования в ремонт по одному из способов, указанных в п. 4.13.2 или 4.13.3.

5. РАСТОПКА КОТЛА ПРИ ПУСКЕ БЛОКА ИЗ ХОЛОДНОГО СОСТОЯНИЯ НА ГАЗЕ.

а) Подготовительные операции.

5.1. Начальник смены цеха (НСП) получает распоряжение о растопке котла от НСС и руководства цеха, о чем делает запись в своем оперативном журнале.

5.2. НСЦ должен проверить окончание всех ремонтных работ, закрытие нарядов и потребовать от ответственного руководителя ремонта записи в оперативном журнале о выводе людей и готовности оборудования к включению.

5.3. Растопка котла должна производиться под руководством начальника смены цеха (НСЦ) или старшего машиниста цеха (СМЦ), а после вывода из капитального ремонта - под руководством начальника цеха или его заместителя.

5.4. НСЦ должен предупредить о предстоящем пуске блока:

5.4.1. Начальника смены электроцеха - для подготовки к сборке схем электродвигателей вспомогательного оборудования.

5.4.2. Начальника смены химцеха - для подготовки к анализам воды, пара и конденсата, к включению блочной обессоливающей установки (БОУ) и к увеличению расхода обессоленной воды.

5.4.3. Начальника смены цеха тепловой автоматики и измерений для подготовки к сборке электрических схем электродвигателей дистанционного управления арматурой и шиберами, включению контрольно-измерительных приборов и сигнализации и соответствующих защит.

5.4.4. Начальника смены топливно-транспортного цеха - для подготовки к бесперебойному снабжению топливом.

5.5. Персонал, обслуживающий пускаемый котел после получения распоряжения о подготовке к растопке обязан путем обхода проверить:

- окончание всех ремонтных и других работ на котле и его вспомогательном оборудовании;

- удаление людей из топки и конвективной шахты котла;

- закрытие лазов и лючков топки и конвективной шахты котла;

- закрытие лазов на улитках дымососов, дутьевых вентиляторов, РВП, дымососов рециркуляции и газо-воздушных трактах;

- отсутствие посторонних предметов на площадках котла и его вспомогательном оборудовании;

- наличие рабочего и аварийного освещения на котле и его вспомогательном оборудовании в местах обслуживания оборудования и арматуры пускаемого блока;

- состояние и наличие телефонной и поисковой связи;

- состояние и наличие средств пожаротушения;

- состояние опор и подвесок, изоляции и реперов на паропроводах котла;

- состояние опор, подвесок, изоляции вспомогательных трубопроводов;

- состояние манометров и открытие первичных вентилей на их импульсных линиях, положение уставок на манометрах, входящих в защиты и блокировки котла;

- состояние арматуры на мазутопроводах котла и отсутствие подтеков мазута;

- закрытие паромазутной арматуры к мазутным форсункам горелок;

- наличие комплекта протарированных мазутных форсунок на котле;

- исправное состояние и включение импульсно-предохранительных устройств котла, растопочного расширителя, обратив особое внимание на отсутствие посторонних предметов, проглушек и принудительное закрытие импульсных клапанов, положение грузов и наличие пломб на них;

- готовность схемы подключения к коллектору 13 кг/см^2 ;

- запас обессоленной воды в БЗК;
- снятие запорных цепей и плакатов ТБ с арматуры;
- открытие первичных вентилей на отборниках проб пароводяного тракта котла;
- исправное состояние и готовность к открытию арматуры в схемах пожаротушения и обмывки РВП;
- давление природного газа в станционных газопроводах;
- запас мазута в баках, его подогрев и готовность оборудования мазутного хозяйства к подаче мазута в котельную;
- состояние и готовность к работе оборудования средств очистки РВП.

5.6. Собрать электрические схемы дистанционного управления арматурой и шиберами. Подать напряжение для питания контрольно-измерительных приборов, защит, блокировок, автоматики и сигнализации.

5.7. Совместно с дежурным персоналом ТАИ опробовать управление шиберами газовоздушного тракта, направляющими аппаратами тягодутьевых установок и регулирующей арматуры пароводяного тракта котла, а также проверить соответствие их УП на БЩУ и по месту.

5.8. Включить все контрольно-измерительные приборы и отметить время включения регистрирующих приборов на диаграммах.

5.9. Проверить технологические защиты, блокировки, АВР и сигнализацию в соответствии с местной инструкцией по эксплуатации автоматики и защит. В оперативном журнале записать результаты проверки.

Деблокировать защиты, препятствующие пуску блока.

5.10. Собрать рабочие электрические схемы всех электродвигателей собственных нужд.

5.11. Собрать схему для заполнения котла водой и прокачки по контуру деаэратор - тракт котла до ВЗ - встроенные сепараторы - растопочный расширитель - циркуляционный насос и подготовить паропроводы в пределах котла к пуску. При этом произвести следующие операции с арматурой:

<u>Закреть.</u>	<u>Открыть.</u>
Узел питания и впрысков.	
1. Задвижку на напоре ПЭН № 340. 2. Задвижку на байпасе ПВД № 503. 3. Задвижку на подводе воды к коллектору впрысков помимо дроселя № 163. 4. Задвижки: - к впрыскам № 1 (№ 167). - к впрыскам № 2 (№ 168). - к пусковым впрыскам (№ 169). 5. Регулирующие клапан: - к впрыскам № 1 (№ 151, 251). - к впрыскам № 2 (№ 152, 252). - к пусковым впрыскам (№ 153, 253).	1. Регулирующие питательные клапаны котла РПК № 15, 16. 2. Задвижки на входе и выходе из ПВД № 501, 502. 3. Задвижку и регулирующий клапан на сбросе воды из коллектора впрысков в деаэратор № 164, 165, 166.

6. Ручные задвижки перед впрысками. 7. ревизию и дренажи питательных трубопроводов, а также продувочных линий впрысков котла.	
<i>Тракт до ВЗ и узел встроенных сепараторов.</i>	
1. Встроенные в тракт котла задвижки ВЗ-А, Б № 157, 157А. 2. Дроссельный клапан Д-3 отвода пара из встроенных сепараторов № 155, 255. 3. Вентили дренажей тракта до ВЗ.	1. Дроссельные клапаны Д-1 перед встроенными сепараторами № 13. 14. 2. Задвижки № 304, 304А и дроссельные клапаны Д-2 сброса среды из встроенных сепараторов в расширитель 20ата № 156, 256. 3. Вентили воздушников тракта до ВЗ. 4. Вентили на пробоотборных линиях в местах отбора проб. 5. Вентили на импульсных линиях КИП, автоматики и защит.
<i>Расширитель 20 ата.</i>	
1. Задвижку на отводе пара из расширителя в деаэратор № 311. 2. Задвижку и регулирующий клапан на сбросе пара из расширителя в конденсатор турбины № 305, 306. 3. Задвижку на сбросе воды из расширителя в конденсатор № 308.	1. Задвижки на сбросе воды из расширителя в циркуканал № 307, 310.
<i>Перегревательный тракт.</i>	
1. Регулирующий клапан на впрыск ПСБУ № 303. 2. Вентили воздушников пароперегревательного тракта. 3. Вентили отбора проб у холодильников.	1. Задвижки ГПЗ № 401, 401А. 2. Клапан ПСБУ № 21. 3. Задвижку на линии подвода конденсата на впрыск ПСБУ № 302. 4. Дренажи за Д-3. 5. Вентили на импульсных линиях КИП, автоматики и защит. 6. Арматуру дренажей перед ГПЗ турбины.
<i>5.12. Собрать схему по вторично перегретому пару.</i>	
1. Задвижки на паровом байпасе промперегревателя № 161, 261. 2. Задвижку и регулирующие клапаны аварийного впрыска № 171, 158, 258 и ручную арматуру. 3. Задвижку и регулирующие клапаны первой и второй группы растопочного впрыска в паропроводы промперегрева	1. Вентили дренажей 1 и 2 ступеней промперегревателя. 2. Вентили на импульсных линиях КИП, автоматики и защит. 3. Задвижки на сбросе среды из "горячего" промперегрева в расширитель конденсатора № 420, 420А, а также задвижку № 553 на впрыске.

№ 170, 159, 160, 259, 260 и ручную арматуру.4. Задвижку № 162 на подводе пара от блочной магистрали 13зата на продувку мазутных форсунок. 5. Вентили воздушников.	
--	--

5.13. После окончания предпусковой деаэрации при содержании кислорода в питательной воде не более 10 мкг/кг приступить к заполнению котла водой от бустерных насосов через неработающий ПЭН:

- открыть задвижку на напоре ПЭН (340) и закрыть задвижку на линии рециркуляции БЭН, (338) включить БЭН;
- в процессе заполнения тракта котла до В3 следить за воздушниками, закрывая их при появлении сплошной струи воды, суммарный расход воды на котел по условию обеспечения деаэрации не должен превышать 300 т/ч;
- после заполнения котла водой прикрыть РПК (15,16) и клапаны Д-1 (13,14) до 10 ÷ 15 % по УП и включить ПЭН с открытой рециркуляцией и максимальным скольжением гидромурфты;
- с помощью клапанов Д-1 (13,14) установить давление перед В3-250 кг/см², включить регуляторы давления до В3 и с помощью РПК (15,16) установить растопочный расход воды по 135 т/ч на поток.

5.14. Произвести прокачку воды расходом 250-270 т/ч в течении 20 минут по каждому потоку. Во избежание срыва деаэрации питательной воды, прокачку производить поочередно, для чего:

- постепенно открывая клапаны РПК-А (15), Д-1 (13) и прикрывая одновременно клапаны РПК-Б (16), Д-1 (14), плавно увеличить расход воды на поток до 250-270 т/ч, оставив расход воды на другой поток на уровне, обеспечивающем поддержание давления воды в нем 250 кг/см².
- перейти на прокачку воды по другому потоку за счет постепенного открытия клапанов РПК-Б № 16, Д-1 №14 и одновременного прикрытия клапанов РПК-А № 15, Д-1 №13.

5.15. По окончании прокачки установить растопочный расход воды по показаниям растопочных водомеров по 135 т/ч на поток. При этом перепад давления воды на РПК № 15,16 установить на уровне 10-15 кг/см². Сверить показания растопочных и защитных расходомеров питательной воды.

Примечание: Видимому значению расхода воды 135 т/ч при температуре 100 ÷ 150 °С соответствует фактический расход питательной воды 150 т/ч.

5.16. Собрать схему газовоздушного тракта. При этом произвести следующие операции с шиберами:

<u>Закреть.</u>	<u>Открыть.</u>
1. Направляющие аппараты дымососов и дутьевых вентиляторов № 144, 244 и 130, 230.	1. Шиберы до и после РВП по воздушной стороне № 177, 178, 179, 277, 278, 279. 2. Шиберы до и после РВП по газовой

2. Шиберы до и после ДРГ № 147, 247, 146, 246, 150, 250.	стороне № 180, 181, 280, 281.
3. Направляющий аппарат ДРГ № 149, 249.	3. Шиберы по воздуху вторичного дутья. 4. Шиберы на охлаждение балок конвективной шахты.

5.17. Подготовить к пуску РВП и тягодутьевые машины в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

5.18. Перед растопкой котла на газе необходимо:

- убедиться, что все работы на газопроводе и котле закончены и наряды закрыты, люди удалены, люки и лазы закрыты;
- убедиться в плотном закрытии всей запорной арматуры перед каждой горелкой, открыть продувочные свечи;
- убедиться в наличии и исправности контрольно-измерительных приборов;
- прекратить ремонтные работы и удалить людей с соседнего котла со стороны, обращенной к растапливаемому котлу;
- начальнику смены КТЦ провести инструктаж и проверить у персонала, занятого подготовкой и растопкой котла, знание порядка и последовательности операций при растопке котла на газе с соответствующей записью в оперативном журнале и журнале инструктажей.

5.19. Ввести быстрозапорный газовый клапан № 2.

5.20. Открыть регулирующие газовые клапаны 3,4 и задвижки № 101,104,112, 115,201,204,212,215.

5.21. Перед снятием заглушки, установленной после задвижки Г-1, если газопровод или котел был в ремонте, произвести опрессовку газопровода воздухом давлением 1 кг/см².

Опрессовку газопровода воздухом производят специалисты мастерского участка ЦЦР.

Результаты опрессовки записываются в оперативном журнале НС КТЦ.

5.22. Снять заглушку с газопровода.

5.23. Включить в работу ДС-А,Б; ДВ-А,Б и ДРГ-А,Б и убедиться в нормальной работе прибора разрежения в топке, оставить топку для вентиляции, которая должна длиться не менее 10 мин. при расходе воздуха не менее 25% от номинальной нагрузки

5.24. Продуть газопровод газом через продувочные свечи, для чего; убедившись в закрытии последних по ходу газа задвижек у горелок и ручных вентилей к ЗЗУ, в открытии первых задвижек по ходу газа у горелок, общей задвижки к ЗЗУ, РК, ПЗК (закрыть байпас ПЗК), продувочных свечей, открыть входную газовую задвижку Г-1.

Окончание продувки определяется анализом или сжиганием проб, отбираемых из штуцера на общей линии продувочных свечей; при этом содержание кислорода в газе не должно превышать 1 %.

5.25. Поэтапно опрессовать газопровод давлением газа от ГРП (если до этого газопровод не опрессовывался воздухом):

Закрыть ПЗК, затем входную задвижку 1. Снизить давление газа на 50-60 % на участке от входной задвижки Г-1 до ПЗК через байпас ПЗК, байпас закрыть.

По манометру определить плотность входной задвижки и ПЗК в течении 5 мин: если давление растёт, то это говорит о не плотности входной задвижки Г-1, если давление падает - это говорит о не плотности ПЗК.

ПЗК и задвижка Г-1 должны быть плотными. Те же операции провести на участке между ПЗК и вторыми по ходу газа задвижками у горелок, а затем между ПЗК и первыми по ходу газа задвижками у горелок.

5.26. При обнаружении неплотностей газопровода и его арматуры начальник смены КТЦ должен прекратить операции по растопке котла и доложить об этом начальнику смены станции.

5.27. При положительных результатах опрессовки: закрыть ручные и первые по ходу газа задвижки у горелок, взвести ПЗК, открыть свечи безопасности.

5.28. Включить защиты на отключение котла по останову ДС, ДВ, РВП, снижению и повышению давления газа в газопроводе, понижению и повышению давления воды до ВЗ, понижению расхода питательной воды до ВЗ ключом 1ПЗ.

5.29. Поставить топку под давление 2÷3 мм.вод.ст. и взять анализ воздуха сверху топки. Содержание газа сверху топки должно отсутствовать.

5.30. Проверить готовность к работе запального устройства.

5.31. По окончании вентиляции газоздушного тракта выполнить следующие операции:

- отключить дымососы рециркуляции газов, предварительно закрыв шиберы № 147, 146, 150, 247, 246, 250 на всасе и напоре; если растопка производится на мазуте, то оставить в работе один ДРГ;

5.32. Установить давление воздуха в общем коробе перед горелками на уровне 5-10 мм.вод.ст. с помощью направляющих аппаратов 130, 230 дутьевых вентиляторов, установить в топке разрежение 2-3 мм.вод.ст. и включить в работу регулятор разрежения в топке с воздействием на направляющие аппараты № 144, 244 дымососов.

5.33. Пуск котла запрещается в следующих случаях:

- при неисправности защит, действующих на останов блока;
- при неисправности оперативных регулирующих органов, а также запорной арматуры, используемой для ликвидации аварийных положений и их дистанционного управления;
- при наличии трещин и свищей в трубах поверхностей нагрева и перепускных трубах котла, паропроводах свежего пара, промперегрева и трубопроводах питательной воды, сварных и фланцевых соединениях, корпусах и крышках арматуры;
- при неисправности регистраторов расхода питательной воды;
- при наличии значительных отложений сажи на поверхностях нагрева котла;
- при дефектах или повреждениях опор, подвесок трубопроводов;
- при разрушенной футеровке амбразуры горелок;
- при несоблюдении условий работы для персонала и оборудования котла, предусмотренных проектом, ПТЭ, ПТБ и правилами Госгортехнадзора;
- при неисправности отдельных блокировок, защит и дистанционного управления, кроме указанных в п. 5.33 пуск котла допускается только с разрешения главного инженера электростанции.

Главный инженер может разрешить пуск котла при неисправности отдельных приборов с учетом требований инструкции завода-изготовителя.

б) Растопка котла и пуск блока.

5.34. Растопку котла проводить в следующей последовательности:

- проверить наличие достаточного давления газа в газопроводе, давление воздуха и разрежение в топке, при необходимости отрегулировать тягу, при зажигании горелок в топку должно поступать минимальное количество воздуха, обеспечивающее полное сгорание газа и исключающее отрыв пламени у горелки. Если после взятия анализа воздуха вверху топки розжиг горелки задержался более чем на 5 мин, необходимо повторить анализ вверху топки на наличие метана и при его отсутствии приступить к розжигу растопочной горелки (1,4,6,7).

5.35. При устойчивом поддержании растопочного расхода воды в котел, температуры питательной воды не менее 104 °С, давления перед ВЗ 250 кг/см², зажечь горелку № 1 в следующей последовательности:

- одеть защитные средства (очки, рукавицы);
- зажечь запальное устройство;
- открыть первую по ходу электрифицированную задвижку;
- открыть электрифицированную задвижку подачи газа в центральный канал;
- медленно открывая ручную задвижку проследить, чтобы газ сразу загорелся; если в горелке газ сразу не загорится, необходимо немедленно прекратить подачу газа, погасить запальное устройство и тщательно провентилировать горелку, топку и газоходы в течение не менее 10 минут; то же самое делается при отрыве, проскоке или погасании пламени; устранить причину отрыва, проскока или погасания;
- только после тщательной вентиляции горелки, топки и газоходов, взятия анализа воздуха вверху топки можно приступить к повторному розжигу горелки в последовательности описанной выше.

5.36. После розжига горелки № 1 отрегулировать устойчивое горение факела и закрыть продувочные свечи.

5.37. Зажечь горелки № 4, 6 и 7 в последовательности описанной в п. 5.31, 5.32, 5.35 и 5.36.

5.38. Установить расход топлива на уровне $5 \div 6 \cdot 10^3$ нм³/ч, исходя из повышения температуры среды перед ВЗ 180 °С, необходимой для проведения водной отмывки.

Причем, ручными задвижками установить давление газа перед горелкой по центральному каналу $0,09 \div 0,1$ кг/см².

5.39. Давление воздуха перед горелкой корректируется по визуальным наблюдениям за качеством сжигания топлива. Разрешается погасить запальное устройство (ЗЗУ) работающих горелок только после того, как горение в топке будет устойчивым.

5.40. Открыть клапаны Д-3 на отводе пара из встроенных сепараторов № 155, 255 за один прием после розжига одной горелки.

5.41. С момента розжига горелок тщательно контролировать:

- расход питательной воды, не допуская снижения его менее 135 т/ч на каж-

дый поток.

- давление перед ВЗ, не допуская снижения его менее 240 кг/см^2 ;
- режим горения в топке, производя необходимую подрегулировку тяги и дутья для обеспечения качественного сжигания топлива;
- температуру среды по пароводяному тракту котла;
- температуру дымовых газов и воздуха по газо-воздушному тракту котла;
- температуру питательной воды, её качество и качество воды, сбрасываемой из встроенных сепараторов котла;
- давление в растопочном расширителе (Р-20);
- давление газа перед горелками.

5.42. При повышении давления пара в Р-20 до $2\text{-}3 \text{ кг/см}^2$ открыть задвижку № 306 закрыть задвижку № 307. Установить уровень воды в Р-20 и включить регулятор № 309; включить регулятор № 305 с уставкой $16\text{-}18 \text{ кг/см}^2$.

5.43. При достижении в сбросной воде из Р-20 содержания железа и кремневки 300 мкг/кг и жесткости $\leq 3 \text{ мкг-экв/кг}$ замкнуть по согласованию с начальником смены хим.цеха отмывочный контур на конденсатор, для чего открыть задвижку № 308 на сбросе из Р-20 в расширитель конденсатора турбины и закрыть задвижку № 310 в циркуляционный канал.

Горячую отмывку закончить при достижении следующих показателей воды на входе в котел:

- общей жесткости $\leq 3 \text{ мкг-экв/кг}$;
- содержание железа 100 мкг/кг ;
- содержание кремневой кислоты 100 мет/кг ;
- содержание меди $\leq 20 \text{ мкг/кг}$.

5.44. При повышении температуры пара в сбросном трубопроводе после ПСБУ до 180°C ввести в работу впрыск ПСБУ и, воздействуя на клапан № 303, не допускать повышения указанной температуры сверх 200°C .

5.45. Стартовая форсировка топлива, указанная в п.5.38 позволяет совместить горячую отмывку тракта до ВЗ, прогрев главных паропроводов до регулирующих клапанов турбины и толчок ротора турбины.

5.46. При достижении температуры свежего пара за пусковым впрыском 280°C открыть задвижку № 169 и вентили с ручным приводом, включить в работу пусковые впрыски и их регуляторы температуры с воздействием на клапаны № 153,253 для поддержания температуры острого пара в соответствии с графиком-заданием.

Включить регулятор давления воды в коллекторе впрысков с воздействием на клапаны № 165, 166 для поддержания перепада давления воды на клапанах впрысков 45 кг/см^2 .

5.47. При установившемся режиме на котле и устойчивом поддержании параметров свежего пара, заданных графиком-заданием, произвести толчок ротора турбины.

5.48. При температуре среды перед ВЗ - $260\text{-}270^\circ\text{C}$ перевести питание деаэратора паром из растопочного расширителя, для чего:

- в течение 5-10 мин, прогреть паропровод на Д-7 через байпас задвижки № 311.

- открыть задвижку № 311 и клапан № 313;
- закрыть задвижку № 312 от коллектора 13 ата;
- закрыть задвижку № 306 и проверить закрытие регулирующего клапана

№ 305.

5.49. При температуре среды перед ВЗ 250°C начать прикрытие клапанов Д-2 № 156, 256 путем включения автоматики сброса среды. В случае неготовности указанного регулятора прикрытие сбросов выполнить дистанционно, поддерживая следующие перепады на шайбе перед Д-2 в зависимости от температуры до ВЗ:

Температура среды перед ВЗ, °С	270÷360	365	370	375	380	385	390	395	400
Перепад на шайбе перед Д-2	2000	1750	1500	1250	1000	750	500	250	0

5.50. За 30 минут до окончания водной отмывки и выдержки турбины на 1300 об/мин, довести расход газа до $17 \cdot 10^3$ нм³/ч, что обеспечит повышение температуры среды перед ВЗ до 350 °С. Увеличение расхода топлива производить за счет подачи газа только по центральным каналам горелок № 1,4,6,7.

5.51. Повышение частоты вращения ротора Турбины до 3000 об/мин проводить при полностью открытом клапане № 21 ПСБУ. При достижении номинальной частоты вращения ротора турбины, открыть задвижки № 161, 261 на байпасах промперегревателя и скорректировать степень их открытия, исходя из установления температуры вторичного перегретого пара перед ЦСД-1 на заданном уровне. Регулирование температуры пара перед ЦСД-1 вести байпасами в соответствии с графиком-заданием.

5.52. После включения генератора в сеть закрыть ПСБУ № 21 и арматуру № 302, 303 на впрыске.

5.53. По окончании выдержки на начальной нагрузке приступить к дальнейшему увеличению расхода топлива для перевода котла на прямоточный режим и нагружению блока до 90-100 мВт, для чего в соответствии с графикой-заданием довести расход газа до $\approx 34 \cdot 10^3$ нм³/ч. Увеличение расхода газа производить за счет розжига горелок № 2, 3, 8, 5, причём газ подавать по центральным каналам и установить давление газа перед горелками на уровне $\approx 0,12$ кг/см².

5.54. При достижении температуры пара промперегрева за котлом 520÷540 °С ввести аварийные впрыски и снизить температуру пара за ними на 40-50°C. Управление температурой пара перед ЦСД-I турбины в соответствии с графиком заданием при дальнейшем нагружении блока вести с помощью паровых байпасов вплоть до номинальной нагрузки.

5.55. После повышения температуры среды перед ВЗ № 157, 157А до 410 °С перевести котел на прямоточный режим, для чего закрыть клапаны Д-2 № 156, 256 и задвижки № 304, 304А. При закрытии задвижек № 304, 304А следить за вакуумом в конденсаторе ТГ, при необходимости (если снижается вакуум) открыть задвижку № 311. Параллельно закрыть задвижку № 308 и проверить закрытие регулирующего клапана № 309 на сбросе среды из расширителя в конденсатор. Снять напряжение с задвижек № 304, 304А и клапанов Д-2 № 156, 256.

5.56. Продолжить нагружение блока путем увеличения нагрузки котла в соответствии с графиком-заданием. При расходе питательной воды 500 т/ч перейти

с ПЭН на ПТН.

5.57. При расходе питательной воды на котел 650 т/ч и давление пара за котлом 210-220 кг/см² отключить воздействие регуляторов на клапаны Д-1 № 13, 14 и полностью открыть их. Давление перед ВЗ держать не менее 240 кг/см² путем увеличения нагрузки котла.

5.58. Подорвать ВЗ № 157, 157А и плавно в течение 5 минут открыть их. Продолжить нагружение блока на скользящем давлении до номинальных параметров в соответствии с графиком-заданием. После повышения давления пара за котлом до 240 кг/см² перевести систему впрысков на полное давление, для чего отключить воздействие регулятора на регулирующие клапана № 165, 166, закрыть их и задвижку № 164, а затем открыть задвижку № 163 снять напряжение с приводов арматуры № 165, 166, 164 и ВЗ № 157, 157А и клапанов Д-1 № 13, 14 и Д-3 № 155, 255.

5.59. В процессе нагружения котла, визуальнo наблюдая за качественным сжиганием топлива, увеличивать подачу воздуха с помощью направляющих аппаратов № 130, 230 дутьевых вентиляторов. Скорректировать содержание кислорода в дымовых газах перед водяным экономайзером по режимной карте.

5.60. Регулирование температуры пара в процессе нагружения блока осуществлять следующим образом:

- свежего пара вплоть до его номинального значения с помощью пускового впрыска, периодически изменяя задание регулятору, при этом пусковой впрыск поддерживать в диапазоне регулирования с помощью впрыска 2, а последний - впрыском 1;

- вторично перегретого пара с помощью паровых байпасов, вплоть до достижения номинальной нагрузки и дымососом рециркуляции газов. При достижении номинальных значений температуры свежего и вторично перегретого пара за поверхностями нагрева, контролируемые основными средствами регулирования, перевести их на автоматическое управление.

5.61. При достижении номинальных температур перед ЦВД и ЦСД-I отключить пусковые впрыски в паропроводы острого пара и ГПП.

6. РАСТОПКА КОТЛА ПРИ ПУСКЕ БЛОКА ИЗ НЕОСТЫВШЕГО СОСТОЯНИЯ.

Пуск блока из неостывшего состояния характеризуется температурой металла паровпусков ЦВД и ЦСД соответственно >150÷400 и >100÷400 °С, а также отсутствием или наличием избыточного давления в тракте котла до ВЗ.

а) При отсутствии давления перед ВЗ (157, 157а) с прогревом паропроводов промперегрева.

6.1. Выполнить подготовительные операции в соответствии с указанными п.п. 5.18. ÷ 5.30.

6.2. Собрать схему пароводяного тракта согласно п.п. 5.11÷5.12, проверить по месту закрытие ВЗ № 157, 157А и Д-3 № 155, 255 и открыть дренажи из трубопроводов за ВЗ, если температура металла любого из толстостенных элементов тракта СКВ (выходных камер, тройников, стопорных клапанов и пр.) равна или

выше 80 °С.

6.3. Собрать схему газо-воздушного тракта согласно п.п.5.16-5.17.

6.4. Подготовить газопровод котла к растопке в соответствии с п.п. 5.18 ÷ 5.30.

6.5. Заполнить котёл деаэрированной водой бустерными насосами через неработающий ПЭН и ПВД, после чего включить питательный электронасос.

6.6. Включить в работу тягодутьевые машины, дымососы рециркуляции газов, РВП. Провентилировать топку и газоходы в течение 10 мин.

6.7. Включить ПЭН, поднять давление перед ВЗ до 250 ати и включить регуляторы давления до ВЗ с воздействием на клапаны Д-1 № 13, 14.

Произвести прокачку воды расходом 250÷270 т/ч в течении 20мин по каждому потоку согласно п.п. 5.14 ÷ 5.15.

6.8. Установить растопочный расход питательной воды по 135 т/ч на поток, включить стабилизатор расхода.

6.9. При устойчивом поддержании растопочного расхода питательной воды и давления 250 ати до ВЗ произвести розжиг горелок.

Розжиг горелок, операции по увеличению расхода топлива и регулированию воздушного режима котла производить в соответствии с указаниями раздела 5 настоящей инструкции.

6.10. Если не требуется проведения горячей отмывки тракта до ВЗ п. 4.12. установить тепловыделение в топочной камере на уровне (14 ÷ 15 %), что соответствует расходу газа $12 \cdot 10^3 \text{ нм}^3/\text{ч}$.

6.10.1. При температуре выходных камер КПП в.д. менее 80 °С открытие клапанов Д-3 № 155, 255 произвести сразу после розжига 1-2 горелок (форсунок) и довести расход топлива до указанного в п.6.10.

6.10.2. При температуре выходных камер КПП в.д. более 80 °С разжечь 4 горелки № 1, 4, 6, 7 в соответствии с п.п. 5.31 ÷ 5.32; 5.35 ÷ 5.37 и установить указанный выше расход газа.

6.11. При температуре среды перед ВЗ равной 240 °С выполнить операции:

6.11.1. Перевести сброс пара из растопочного расширителя Р-20 на деаэратор 7 ата.

6.11.2. Подключить пароперегреватель по следующей технологии:

- открыть Д-3 № 155, 255 на 5 % по УП и сделать выдержку 5 мин;
- с интервалом в 2 минуты открыть Д-3 по 5 % до 30 %, по 10 % до 50 % и далее в один прием до 100 % по УП;
- закрыть дренажи за Д-3 и пароперегревательного тракта;
- после подключенного пароперегревателя установить расход топлива $17 \cdot 10^3 \text{ нм}^3/\text{ч}$.

6.12. При повышении температуры свежего пара за котлом до уровня, заданного графиком-заданием ввести в работу пусковой впрыск. Включить регуляторы № 153, 253 № 165, 166 при температуре свежего пара за впрыском на 100 °С выше температуры металла верха паровпуска ЦВД турбины.

6.13. При достижении толчковых параметров пара приступить к пуску турбины.

6.14. Произвести толчок турбины и довести частоту вращения ротора до 1300 об/мин.

6.15. Произвести прогрев системы промперегрева при $n=1300$ об/мин.

6.16. После окончания прогрева системы промперегрева приступить к подаче пара в ЦСД-1.

6.17. Регулирующими клапанами турбины довести обороты до 3000 об/мин, синхронизировать и включить генератор в сеть.

6.18. После включения генератора в сеть выполнить операции согласно п.п. 5.53-5.61.

б) С сохранившимся давлением до ВЗ № 157,157А без прогрева трубопроводов промперегрева.

6.20. Выполнить подготовительные операции по растопке в соответствии с п.п. 5.1-5.24 со следующими измерениями и дополнениями:

6.20.1. Не проводить комплексное опробование технологических защит, действующих на останов блока, если в цепях защит не выполнялись ремонтные работы.

6.20.2. Не открывать дренажи перепускных труб.

6.20.3. Не открывать задвижки на сбросных трубопроводах из горячих трубопроводов промперегрева.

6.20.4. Открыть дренажи трубопроводов за ВЗ и встроенного узла.

6.20.5. Не открывать клапаны Д-2 № 156, 256 и задвижки № 304, 304А на сбросе в растопочный расширитель Р-20, а также № 310 на сбросе из Р-20 в циркуляционный канал и воздушники по тракту котла до ВЗ.

6.20.6. Выполнить операции по установлению растопочного расхода и повышению давления в тракте котла до ВЗ, для чего:

- включить ПЭН на рециркуляцию и открытую напорную задвижку с максимальным скольжением гидромфты. При этом РПК № 15, 16 и Д-2 № 156, 256 остаются закрытыми, а Д-1 № 13, 14 открыть на 10-15 % по УП. С помощью гидромфты установить давление за ПЭН на $30-40 \text{ кг/см}^2$ выше сохранившегося;

- сдренировать и прогреть сбросные трубопроводы из ВС в Р-20, для чего открыть, задвижки № 307, 304, 304а и приоткрыть клапаны Д-2 № 156, 256;

- при повышении давления пара в Р-20 до $2-3 \text{ кг/см}^2$ подорвать задвижку № 308 на сбросе из Р-20 в конденсатор и сохраняя давление в расширителе 2-3 атм, открыть задвижку № 306 и включить регулятор № 305 с уставкой $16 \div 18 \text{ кг/см}^2$. В случае ухудшения вакуума закрыть задвижку № 306, повторно открыть ее после включения горелок;

- увеличивая гидромфтой частоту вращения ПЭН, установить давление за ним $270-280 \text{ кг/см}^2$;

- с началом роста давления в ВС поддерживать его на уровне близком к начальному, открытием клапанов Д-2 № 156, 256;

- плавно повысить давление среды перед ВЗ примерно до 250 кг/см^2 , воздействуя на клапаны Д-1 № 13-14, включить регуляторы давления перед ВЗ и начать снижение давления в ВС со скоростью 10 кг/см^2 в минуту, открывая клапаны Д-2 № 156, 256;

- установить растопочный расход воды 270 т/ч (по 135 т/ч на поток), включить стабилизаторы питания;

- проверить закрытие рециркуляции ПЭН.

6.21. Дальнейшие операции по розжигу и нагружению котла вести аналогично с п.п. 5.30 ÷ 5.32, 5.35 ÷ 5.37, п.п. 6.10 ÷ 6.18.

6.22. Изменение расхода топлива в зависимости от времени простоя и последовательность пусковых операций производить согласно графика-задания.

7. ПУСК БЛОКА ИЗ ГОРЯЧЕГО СОСТОЯНИЯ.

7.1. Пуск блока из горячего состояния выполняется после плановых кратковременных остановов или аварийных, не связанных с повреждением оборудования и характеризуется сохранившимся избыточным давлением в котле и температурой металла паровпусков ЦВД и ЦСД турбины выше 400 °С.

7.2. Наиболее характерные режимы растопки из горячего состояния после простоя 1-2 часа и ночные остановки на 6 ÷ 8 часов.

7.3. К особенностям данной растопки из горячего состояния следует отнести:

- исключение горячей отмывки и прокачки до ВЗ;
- расхолаживание узла встроенных сепараторов непосредственно перед растопкой;
- не производится предварительный прогрев промперегревателя.

7.4. Выполнить необходимые подготовительные операции в соответствии с указаниями п.п.5.1÷5.32 со следующими изменениями:

- открыть клапаны РПК № 15, 16 на 10-15 % по УП;
- проверить закрытие сбросных клапанов и задвижек из встроенных сепараторов в расширитель 20 ата № 156, 256 № 304, 304А, всей арматуры расширителя 20 ата № 305, 306, 311, 307, 309, 310, 308, ПСБУ № 21;
- открыть клапан Д-1 № 13, 14 на 10-15 % по УП.

7.5. Включить ПЭН на рециркуляцию при закрытой задвижке № 340 и установить гидромuftой давление на напоре насоса 15-20 кг/см² выше, чем в тракте до ВЗ.

7.6. Начать дренирование и прогрев сбросных трубопроводов из встроенных сепараторов котла и растопочного расширителя, для чего открыть задвижки № 304, 304А и подорвать клапаны Д-2 № 156, 256.

7.7. При повышении давления пара в растопочном расширителе до 2-3 кг/см² открыть клапан № 309, задвижки № 306, 308 и приоткрыть клапан № 305.

7.8. Открыть напорную задвижку ПЭН и воздействуя на РПК № 15, 16 установить расход воды на каждую нитку котла 60-70 т/ч.

7.8.1. С началом роста давления пара во встроенных сепараторах открытием клапанов Д-2 № 156, 256 поддерживать его на уровне, близком к сохранившемуся.

7.8.2. При повышении давления в растопочном расширителе до 10-16 кг/см² для поддержания его на указанном уровне включить регулятор давления с воздействием на клапан № 305.

7.8.3. Воздействуя на клапаны Д-1 № 13, 14 и клапан гидромuftы ПЭН плавно повысить давление среды перед ВЗ до 250 кг/см² и включить регуляторы давления с воздействием на клапаны Д-1 № 13, 14 после чего начать снижение давления во встроенных сепараторах со скоростью 10 кг/см² в мин. за счет постепенного полного открытия клапанов Д-2 № 156, 256.

7.8.4. Установить расход воды по 135 т/ч на каждый поток.

7.3. При устойчивом поддержании растопочного расхода воды в котел и давлении 250 кг/см² перед ВЗ включить 4 горелки № 1, 4, 6, 7 в соответствии с пунктами 5.30 ÷ 5.32; 5.35 ÷ 5.37.

7.10. Розжиг горелок, операции по увеличению расхода топлива и регулированию воздушного режима котла производить, руководствуясь указаниями раздела 5 настоящей инструкции.

7.11. При повышении температуры газов в поворотной камере до 500 °С и температуре до ВЗ не менее 260 °С начать подключение пароперегревателя котла, открыв клапаны Д-3 № 155, 255 на 5 % по УП и сделав выдержку 2-3 минуты. Дальнейшее открытие клапанов Д-3 производить с интервалом 1 минута по 5-10% до 70 % и далее в один прием до 100 % по УП, после чего закрыть дренажи встроеного узла.

7.12. Перед подключением пароперегревателя котла открыть клапан ПСБУ № 21.

7.13. После полного открытия клапанов Д-3 № 155, 255 увеличить расход газа приблизительно до $24,7 \cdot 10^3$ нм³/ч, не допуская при этом повышения температуры свежего пара за котлом (до пускового впрыска) более 520 °С. Начать прикрытие клапанов Д-2 156, 256 в соответствии с указаниями п. 5.49.

7.14. При достижении толчковых параметров произвести толчок турбогенератора в соответствии с графиком-заданием.

7.15. Дальнейшие операции по растопке и нагружению котла производить аналогично растопке из холодного состояния, графику-заданию пуска блока из горячего состояния.

8. ОСОБЕННОСТИ РАСТОПКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ КОТЛА ПРИ СЖИГАНИИ МАЗУТА.

а) Подготовка котла к растопке.

8.1. При сжигании мазута на котлоагрегате должно обеспечиваться:

- надежность работы основного и вспомогательного оборудования;
- номинальные параметры и качество пара;
- экономичный режим, определяемый режимной картой.

8.2. Поверхности нагрева котлоагрегата с газовой стороны должны поддерживаться в чистоте. Очистка РВП - посредством термоволновой очистки и обмывки.

8.3. При растопке на сернистом мазуте температура воздуха перед РВП в начальный период должна поддерживаться не ниже 90 °С посредством включения энергетических калориферов. При дальнейшей эксплуатации температура воздуха, поступающая в воздухоподогреватель, должна поддерживаться не ниже 70 °С.

8.4. Подогрев мазута должен быть таким, чтобы его вязкость не превышала 2,5° ВУ (16 мм²/с).

8.5. К установке на котел допускаются только проверенные и протарированные на водном стенде форсунки:

- производительность паромазутных форсунок типа "Эдипол" должна составлять 9 т/ч при давлении мазута 35 атм;

- перед сборкой головки мазутной форсунки детали должны тщательно проверяться на предмет отсутствия механических повреждений, заусениц, кокса и грязи;

- геометрические размеры должны проверяться с помощью калибров и шаблонов. Детали форсунок даже с небольшими изъянами необходимо отбраковывать;

- качество распыливания при проверке форсунок на стенде определять визуально; конус распыленной воды должен иметь мелкодисперсную структуру без заметных на глаз отдельных капель; сплошных и легко различимых местных сгущений;

- проверить угол раскрытия конуса, который должен составлять 75° с отклонением $\pm 5^\circ$;

- проверить плотность прилегания отдельных элементов форсунки и её штанги; форсунки с неплотными соединениями отдельных элементов к установке на котел не допускаются;

- проверить разницу в номинальной производительности отдельных форсунок в комплекте (не должна превышать 1,5 %); применение нетарированных форсунок запрещается.

8.6. Работа мазутных форсунок без организованного подвода к ним воздуха запрещается.

8.7. Собрать схему подачи пара на энергетические калориферы:

- прогреть паропроводы до раздающего коллектора;

- открыть воздушники на калориферах и отмыть их паром через дренажи "под себя", проконтролировать прогрев всех линий слива конденсата, после выпуска воздуха закрыть воздушники.

8.8. Проверить давление мазута в общем мазутопроводе котельной, которое должно быть не ниже 25 кг/см^2 .

8.9. Собрать схему паромазутопроводов в пределах котла для чего:

<u>Закреть.</u>	<u>Открыть.</u>
1. Ручные вентили на распыл мазута и пропарку форсунок П2÷П17 и подачу мазута к форсункам М5÷М12.	1. Ручные задвижки на подводе мазута к котлу от магистральных мазутопроводов М-1, М-2.
2. Вентили подачи мазута к форсункам с дистанционным приводом № 118, 119, 120, 121, 218, 219, 220, 221.	2. Ручные задвижки на подаче мазута по полутопкам М-3, М-4.
3. Регулирующие мазутные клапаны № 9, 10.	3. На линии рециркуляции мазута ручную задвижку от мазутопровода № 2 и 210.
4. Запорную задвижку № 11.	4 Ручную задвижку на подводе пара к паровому кольцу от блочного коллектора 13 ата.
5. Ручные вентили на линиях продувки форсунок и задвижку на паре № 162.	5. Вентили на дренажах парового кольца.
6. Ручную задвижку от мазутопровода рециркуляции № 1 (открывать категорически запрещается).	

8.10. Проверить установку заглушек на паровой линии для продувки мазут-

ного кольца паром.

Примечание: Если производился ремонт мазутного кольца и мазутной арматуры, то перед заполнением кольца мазутом необходимо опрессовать его паром от парового кольца. После проверки плотности мазутного кольца и его арматуры установить заглушку, а вентили закрыть на цепь с замком.

8.11. Подать пар в паровое кольцо, приоткрыв задвижку № 162. После прогрева кольца, закрыть его дренажи.

8.12. Тарированные форсунки из комплекта установить в горелки, осмотреть при этом детали крепления форсунок к мазутопроводам и обратить внимание на исправность резьбы на зажимном устройстве, чистоту уплотнительной части колодки форсунки и штуцера мазутной линии.

8.13. Собрать схему опрессовки замков форсунок и подать пар к стволам форсунок, открыв последовательно вентили П-2 ÷ П-17, проверить плотность соединения форсунок с колодками. По окончании проверки закрыть вентили подачи пара на продувку форсунок и открыть вентили ревизий в атмосферу.

8.14. Открыть задвижку № 11 на подводе мазута к котлу и открытием регулирующих клапанов № 9 и 10 установить требуемое давление мазута в мазутном кольце.

8.15. Убедиться в плотности арматуры перед форсунками, отсутствием протечек мазута через сальники, фланцевые соединения и т.п.

8.16. Довести температуру мазута перед котлом за счет рециркуляции до 120 °С, что должно обеспечивать его вязкость 2 ÷ 3° ВУ.

8.17. Подготовить к работе и опробовать газовые запальники (ЗЗУ).

б) Растопка котла на мазуте.

8.18. Растопку котла вести согласно главе 5 "Растопка котла при пуске блока из холодного состояния" со следующими изменениями и дополнениями:

8.19. Растопка энергетического котла на мазуте производится под непосредственным руководством начальника КТЦ или его заместителя. Перед растопкой энергетического котла на мазуте начальник КТЦ или его заместитель проводят инструктаж оперативному персоналу. Перед растопкой проверить укомплектованность пожарных средств на отметке горелок по ряду В и Г. В районе разжигаемых горелок ЭК № 1,4,6,7 иметь: песок, лопаты для уборки мазута, пролив которого возможен при растопке.

8.20. Проверить готовность к включению штатных комплектов мазутных форсунок (рабочие и резервные производительность м/ф = 9 т/ч при давлении = 35 кг/см²) Подготовить 4 растопочные мазутные форсунки (производительность м/ф = 5 т/ч при давлении = 35 кг/см²):

- установить четыре растопочные мазутные форсунки на горелки № 1,4,6,7;
- подать пар к стволам растопочных форсунок, опрессовать замки по мазутному и паровому каналам;
- проверить давление и температуру мазута в мазутопроводах котла (давление должно быть не ниже 25 кг/см², температура не ниже 120 гр.),

8.21. Выполнить подготовительные предпусковые операции:

- набрать вакуум в конденсаторе турбины не ниже 0,4 ата,
- включить калориферы котла и поднять температуру за калориферами (не менее 80 °С),
- развернуть ТДМ котла, установить : давление воздуха перед горелками 20 - 30 мм.в.ст., разрежение в верхней части топки котла -5 мм. в. ст.
- продуть газом и опрессовать газопровод к котлу и газопровод к ЗЗУ,
- включить БЭН, заполнить котёл до ВЗ,
- включить ПЭН, установить растопочные расходы пит. воды по ниткам,
- включить защиты блока (ПЗ-1),
- взять анализ на содержание метана в топке котла.
- проверить готовность ЗЗУ на горелках № 1- 8 к работе.
- включить в работу ТКФ (телевизионный контроль факела горелок).
- обеспечить на время растопки надёжную связь между машинистом энергоблока и машинистом обходчиком по котлу (радиостанция или радиотелефон).

8.22. Открыть вентили подачи пара на распыл мазутной форсунки № 1, установить давление пара на распыл = 4,0 - 6,0 кг/см².

8.23. Включить в работу ЗЗУ на горелке № 1, проверить достаточность размера факела запальника и устойчивость горения.

8.24. Открыть электрофицированный вентиль подачи мазута к горелке № 1.

8.25. Ещё раз проверить работу ЗЗУ на горелке № 1.

8.26. Подать мазут к горелке № 1, плавным открытием ручного вентиля. Через гляделки горелок убедиться в устойчивом горении мазутного факела. Давление мазута поддерживать на уровне 12-15 кг/см² с помощью РМК № 9,10.

8.27. Направляющими аппаратами ДС, ДВ скорректировать подачу воздуха на горелку № 1. После достижения устойчивого горения отключить запальное устройство.

Примечание: Если в первой разжигаемой горелке мазут сразу не загорится или погаснет после розжига, необходимо немедленно прекратить подачу мазута, погасить запальное устройство и провентилировать котёл в течении не менее 10 мин.

8.28. Аналогичным образом последовательно включить в работу растопочные мазутные форсунки № 7,6,4, соблюдая количество растапливаемых мазутных форсунок по полутопкам. С помощью РМК-9,10, установить давление мазута 15 кг/см².

8.29. При необходимости последующей форсировки котла, увеличить расход мазута ступенчатым открытием РМК-9,10. При расходе мазута на котёл 20 т/ч, то есть номинальный расход 4-х растопочных м/ф, включить в работу 2 штатные м/ф и отключить 2 растопочные м/ф, сохранив общий расход мазута на сжигание. Растопочные м/ф пропарить и заменить на штатные. При наборе нагрузки котла включить в работу штатные м/ф погасив растопочные, с последующей их заменой на штатные.

Примечание: 1. Если в процессе растопки не загорится или погаснет одна из работающих мазутных форсунок, то необходимо прекратить подачу мазута к этой горелке, отключить запальное устройство, продуть эту мазутную форсунку, устранить причину её

погасания и приступить к повторному розжигу. В случае полного обрыва факела в топке (погасания топки) должна быть полностью прекращена подача мазута в топку и выключены ЗЗУ. После устранения причины погасания и тщательной вентиляции топки и газоходов котла в течении не менее 10 минут приступить к повторной растопке.

Категорически запрещается зажигать мазут от раскалённой кладки амбразуры горелок.

2. При отсутствии газа во внутристанционном газопроводе ЭК- 3,4,5, произвести растопку котла с розжигом ЗЗУ от переносных стенов с пропановыми баллонами. Подключение пропановых баллонов произвести совместно с ремонтным персоналом по следующей схеме:

- пропановый баллон с редуктором и шлангом, переходной накидной гайкой подсоединить к резьбовому соединению на входе к электромагнитному клапану ЗЗУ. Редуктором пропанового баллона установить давление перед клапаном ЗЗУ 1,0 кг/см².

Если растопка ЭК- 3,4,5, на мазуте производится в выходные дни или ночное время, то через НСС необходимо вызвать на работу начальника КТЦ или его заместителей, а так же ремонтный персонал ЦЦР, определённый распоряжением по участку.

До прибытия администрации цеха и ремонтного персонала, произвести подготовительные пусковые операции на блоке.

К растопке приступить под непосредственным руководством начальника КТЦ или его заместителей.

8.30. В процессе растопки необходимо вести тщательный контроль за режимом горения. Особое внимание уделять за температурой газов и воздуха до и после РВП.

При резком повышении температуры газов и воздуха после РВП, что свидетельствует о загорании отложения в РВП, прекратить растопку; отключить дымососы и дутьевые вентиляторы, закрыть все шиберы на газо-воздушном тракте и подать воду в линии пожаротушения и обмывки РВП.

8.31. Форсировку котла необходимо вести в следующей последовательности: увеличить тягу, увеличить расход воздуха, увеличить расход мазута (за счет увеличения давления мазута и количества форсунок).

в) Обслуживание котла при сжигании мазута.

8.31. Систематически вести наблюдение за работой форсунок и процессом горения. Факел должен быть устойчивым и заканчиваться до ширмового пароперегревателя. Загорание мазута должно происходить вблизи головки форсунки, хвостовая часть факела должна быть чистой, не должна иметь дымовых полос и светящихся "мушек". Цвет факела должен быть ослепительно ярким. Часть топки, не заполненная факелом, должна быть прозрачной и просматриваться по всей глубине и ширине топки. Дополнительно о качестве процесса горения необходимо судить по показанию дымомеров.

8.32. Должна быть открыта вся запорная арматура на мазутопроводах к работающим горелкам. Регулирование расхода мазута осуществляется регулирующими мазутными клапанами 9, 10, поддерживая, в зависимости от нагрузки котла, давление мазута перед горелками в пределах $10 \div 35 \text{ кг/см}^2$.

8.33. С целью предупреждения нарушения нормальной работы форсунок следует:

- не менее одного раза в сутки (в ночную смену), поочередно отключать подачу мазута на каждую форсунку и производить продувку их паром;
- своевременно (по графику) производить замену всех форсунок на котле; замена форсунок должна быть оформлена в специальном журнале машинистом-обходчиком по котлу с заполнением всех граф;
- при нарушении топочного режима (появления химнедожога по стороне полутопки, дымления факела и т.д.) поочередным отключением форсунок определить дефектную и заменить её.

8.34. Для предупреждения заноса отложениями конвективных поверхностей нагрева и снижения интенсивности сернокислотной коррозии необходимо:

- своевременно выявлять и заменять дефектные форсунки;
- исключать работу горелочных устройств с химнедожогом;
- держать температуру мазута перед форсунками на уровне 120°C ;
- поддерживать температуру воздуха перед РВП (за калориферами) не ниже 70°C ;
- вести топочный режим с предельно низкими избытками воздуха ($\alpha=1,01 \div 1,03$);
- регулярно производить термоволновую очистку (ТВО) регенеративных воздухоподогревателей.

8.35. Следить за плотностью сальников арматуры и своевременно убирать подтеки мазута.

9. ПЕРЕХОД С ОДНОГО ВИДА ТОПЛИВА НА ДРУГОЕ И СОВМЕСТНОЕ СЖИГАНИЕ ГАЗА И МАЗУТА.

а) Переход с газа на мазут.

9.1. Перевод котла с газа на мазут и с мазута на газ производить на нагрузке не ниже 500 т/ч.

9.2. Перед переводом котла с газа на мазут необходимо подготовить схему паромазутопроводов в пределах котла согласно п.п. 8.9 ÷ 8.17.

9.3. Включить в работу энергетические калориферы и поднять температуру воздуха перед РВП не ниже 70°C .

9.4. Убедиться, что имеется полный комплект проверенных, протарированных рабочих и резервных форсунок.

9.5. Проверить готовность схемы пожаротушения РВП.

9.6. Проверить работоспособность термоволновой очистки РВП.

9.7. Записать в суточной ведомости значение сопротивления РВП по газовой и воздушной стороне.

9.8. Предупредить начальника смены КТЦ о переводе котла на сжигание мазута.

9.9. Перевод горелки на сжигание мазута производить в следующей последо-

вательности:

- вставить мазутную форсунку в горелку;
 - подать пар в линию продувки мазутного ствола и продуть паром форсунку в течение 30 ÷ 40 сек., закрыть паровые вентили на продувке мазутного ствола и открыть ревизию;
 - подать пар на распыл мазута, открыв ручной вентиль перед форсункой, и установить давление пара 3 ÷ 5 кг/см²;
 - закрыть задвижку на подводе газа к периферийным каналам горелки;
 - открыть мазутный вентиль с ручным приводом перед этой форсункой;
 - перейти с автоматического на дистанционное управление процессом горения;
 - увеличить избыток воздуха на выходе из топки;
 - поставить ключ переключателя защит в положение "газ-мазут" и ввести на-кладку на отключение котла по снижению давления мазута перед котлом.
 - открыть задвижку с электроприводом на подводе мазута к форсунке, убедиться в загорании мазута от газового факела, быстро прекратить подачу газа к центральному каналу горелки;
 - отрегулировать давление мазута с помощью регулирующего клапана (9,10) в зависимости от нагрузки котлоагрегата согласно режимной карты.
- 9.10. Отрегулировать режим горения.
- 9.11. Аналогично переводятся с газа на мазут остальные горелки.
- 9.12. Перевод горелок с газа на мазут необходимо производить попарно, симметрично по полутопкам: гор. № 3, 6; гор. № 1, 8; гор. № 4, 5; гор. № 2, 7.
- 9.13. Перевод очередной горелки производить только после наладки горения включенной ранее горелки.
- 9.14. В переходном процессе необходимо следить за разрежением вверху топки, за давлением газа и мазута, поддержания их значения согласно режимной карты.

б) Переход с мазута на газ.

- 9.15. Перевод котлоагрегата на сжигание газа производится после подготовки газопровода к работе согласно пунктам: 5.18 ÷ 5.22; 5.25 ÷ 5.26; 5.29
- 9.16. Перевод горелки с мазута на сжигание газа производится в следующей последовательности:
- перейти с автоматического на дистанционное управление процессом горения;
 - увеличить избыток воздуха на выходе из топки;
 - поставить ключ переключателя защит в положение "мазут-газ" и ввести на-кладку на отключение котла по снижению давления газа перед котлом.
 - открыть первую по ходу газа задвижку с электроприводом;
 - открыть задвижку с электроприводом на подводе газа к центральному каналу;
 - убедиться в воспламенении газа;
 - прекратить подачу мазута на горелку, закрыть задвижку с электроприводом и ручной вентиль;
 - продуть форсунку паром в течение 30 сек., после продувки вынимаются для осмотра и очистки;
 - открыть задвижку с электроприводом на подводе газа к периферийному ка-

налу, обеспечивая необходимый расход газа на горелку согласно режимной карты;

- отрегулировать режим горения газа.

9.17. Аналогично переводятся с мазута на газ остальные горелки.

9.18. Перевод горелок с мазута на газ необходимо производить попарно, симметрично по полутопкам: гор. № 3,6; гор. № 1,8; гор. № 4,5; гор. № 2,7.

9.19. Перевод очередной горелке производить только после наладки горения включённой ранее горелки.

9.20. В переходный процесс необходимо следить за разряжением вверху топки, за давлением газа и мазута, поддерживая их значения согласно режимной карты.

9.21. При необходимости отключить калориферы.

в) Совместное сжигание газа и мазута.

9.22. Основные требования к переводу котла на совместное сжигание газа и мазута и к его эксплуатации на двух видах топлива аналогичны приведенным в соответствующих разделах.

9.23. Совместное сжигание газа и мазута может производиться при любом соотношении, распределение "мазутных" и "газовых" горелок по полутопкам должно быть симметричным.

9.24. Тепловая нагрузка "газовых" и "мазутных" горелок должна быть одинаковой.

9.25. Необходимо поддерживать подогрев воздуха на входе в РВП не ниже 70°C.

9.26. Непрерывно вести контроль за температурой газов и воздуха на входе и выходе из РВП.

9.27. Следить за чистотой пакетов РВП по сопротивлению газовой и воздушной сторон РВП. Регулярно, не менее одного раза в смену, производить ТВО РВП.

9.28. Следить за работоспособностью схемы пожаротушения РВП.

9.29. Совместное сжигание газа и мазута в одной горелке запрещается.

10. ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЛА.

а) Изменение нагрузки.

10.1. Минимальная растопочная нагрузка котла составляет по расходу воды на котел 270 т/ч (по 135 т/ч на нитку) при температуре питательной воды 100-150 °С.

Минимально длительная нагрузка с сохранением номинальных температур пара - 500 т/ч по паромеру. Максимальная нагрузка котла составляет:

- при $T_{пв} = 260$ °С - 1000 т/ч;

- при $T_{пв} = 160$ °С - 730 т/ч.

10.2. При плановом изменении нагрузки блока следует вначале изменить нагрузку котла, а затем поддерживая давление перед турбиной номинальным, изменить нагрузку турбогенератора. Изменение нагрузки с помощью дистанционного управления следует проводить ступенями одновременно не более, чем на 30-40 т/ч.

10.3. При каждом изменении нагрузки котла тягу и дутье приводить в соответствии с вновь установленной. На всех нагрузках в работе следует держать оба дымососа и оба дутьевых вентилятора. Перед каждым изменением нагрузки котла необходимо иметь устойчивые параметры свежего и вторичного перегретого пара

и запас на впрысках для регулирования температуры свежего пара.

10.4. При подъеме погрузки котла необходимо:

10.4.1. Увеличить подачу общего воздуха.

10.4.2. Увеличить общий расход топлива на 3 т/ч при работе на мазуте или на 3,5 тыс.нм³/ч при работе на газе.

10.4.3. Увеличить подачу воды на 15-20 т/ч на каждый поток.

10.4.4. Стабилизировать режим работы котла, восстановив необходимое содержание кислорода в газах и температуры по тракту.

10.5. При снижении нагрузки котла необходимо:

10.5.1. Уменьшить общий расход топлива на 3 т/ч при работе на мазуте или 3,5 тыс.нм³/ч при работе на газе.

10.5.2. уменьшить подачу воды на 15-20 т/ч по каждому потоку.

10.5.3. Уменьшить подачу общего воздуха, подрегулировать тягу

10.5.4. Выполнить операции по п. 10.4.4.

10.6. При изменении нагрузки или режима работы котла поддерживать строгое соответствие расхода воды и топлива.

10.7. Для изменения нагрузки котла при включенном главном регуляторе необходимо синхронизатором изменить нагрузку на Т.Г. проследить за работой автоматических регуляторов котла.

10.8. Корректировку режима при изменении нагрузки котла производить в соответствии с режимной картой.

б) Регулирование параметров пара.

10.9. Основной задачей регулирования режима работы котла является получение заданных параметров перегретого пара.

10.10. В переходных процессах для своевременного проведения операции необходимо использовать опережающие импульсы:

- производительность котла - D_k ;
- давление свежего пара - $P_{пг}$;
- температура газов в поворотной камере $T_{пк}$;
- температура пара за ВРЧ.

10.11. В качестве основного параметра регулирования соотношения "вода-топливо" принята температура пара в начале перегревательного тракта котла, т.е. температура пара за ВРЧ, которую необходимо поддерживать при любом режиме на уровне 390÷410 °С путем изменения тепловыделения в топочной камере с использованием опережающих импульсов $T_{пк}$, D_k , $P_{пг}$.

10.12. Поддержание расчетных значений температуры пара перегревательного тракта котла производится автоматическими регуляторами впрысков.

10.12.1. Для обеспечения необходимого запаса на регулирование температуры свежего пара впрысками расход воды на котел для каждой нагрузки должен поддерживаться на уровне несколько меньшем паропроизводительности котла.

10.12.2. При номинальных эксплуатационных режимах регулирование расхода воды на впрыски следует вести, исходя из поддержания расчетных значений температуры пара за впрысками:

- впрыск 1 - 435/415 при сжигании мазута/газа.

- впрыск 2 - 480/475 при сжигании мазута/газа.

10.13. Регулирование температуры вторичного пара во всём диапазоне нагрузок котле осуществляется изменением количества рециркуляционных газов. При росте температуры вторичного пара выше 545 °С и невозможности её снижения при помощи дымососа рециркуляции, включить в работу аварийный впрыск.

10.14. Без регулирования расхода топлива допускаются следующие колебания параметров пара:

- расход воды по каждой нитке ± 5 т/ч;
- расход свежего пара ± 10 т/ч;
- давление пара ± 5 кг/см²;
- температура перегретого пара + 5, - 10;

10.15. Расчетные значения температуры среды по пароводяному тракту котла:

Поверхность нагрева.	При работе на мазуте.		При работе на газе.	
	0,7 Дном	Дном	0,7 Дном	Дном
Первичный тракт				
Перед ВЭк	248	270	248	270
За ВЭ	273	292	278	293
За НРЧ-1	352	364	347	354
За НРЧ-2	375	384	369	375
За подвесными трубами	383	391	381	387
За СРЧ	391	401	390	397
За ВРЧ	397	408	393	400
За ЭПК	412	423	402	408
За ПЭ	427	437	413	417
За впрыском 1	425	435	411	415
За ШПП	488	488	480	480
За впрыском 2	484	482	474	475
За КПП	545	545	545	545
Вторичный пар				
Перед КПП-1	273	297	273	297
За КПП-1	444	456	449	446
За аварийным впрыском	444	438	449	446
За КПП-2	545	545	545	545

10.16. Таблица расчетных значений температур металла поверхностей нагрева:

Поверхность нагрева	Марка стали	Расчётное давление	Расчётные температуры	Максимально допустимые темпер.
ВЭ	Сталь 20	310	-	415
Под и НРЧ	12Х1МФ	308	447	459
Подвесная система тр.	-	297	450	463
СРЧ-ВРЧ	-	292	452-484	464-523
ЭПК	-	286	-	523

ПЭ	-	271	-	543
ШПП	-	265	545	565
КПП в.д.	X18H12T	261	596	624
КПП _{нд} 1 ст.	12X1МФ	40	569	599
КПП _{нд} 2 ст.	X18H12T	39	640	675

в) Ведение топочного режима

10.17. Общее количество воздуха, подаваемого в топку котла регулировать направляющими аппаратами № 130, 230 дутьевых вентиляторов.

10.18. При нагрузках котла 600-1000 т/ч поддерживать содержание кислорода в дымовых газах перед водяным экономайзером согласно режимной карты.

10.19. Регулярно вести визуальный контроль за положением и формой факелов и общим горением в топке.

10.20. Вести контроль за полнотой выгорания топлива особенно при переходных режимах по кислородомерам, приборам химнедожога.

10.21. Увеличение расхода воздуха на горелки, искусственно применяемые для повышения температуры пара промперегрева запрещается.

10.22. Во время работы котла должны соблюдаться тепловые режимы, обеспечивающие поддержание в каждой ступени и каждом потоке первичного и промежуточного пароперегревателей допустимых температур пара.

г) Наблюдение за работой котла и вспомогательного оборудования.

10.23. При приемке смены необходимо:

- произвести осмотр котельного агрегата, арматуры, трубопроводов, котельно-вспомогательного оборудования;
- проверить готовность противопожарных средств;
- проверить наличие резервных форсунок;
- проверить показания всех контрольно-измерительных приборов, работу дистанционного управления основной регулирующей арматуры. Проверить плотность вентилей дренажей, воздушников и пробоотборников;
- проверить включение защит, блокировок, АВР, технологической аварийной сигнализации и их уставки;
- произвести осмотр трубопроводов природного газа и мазутопроводов, убедиться в отсутствии утечек газа и мазута;
- ознакомиться с записями в оперативном журнале, в журнале распоряжений, в книге дефектов, в суточной ведомости;
- сообщить НСЦ о всех недостатках, замеченных при приемке смены.

Приемка и сдача смены во время ликвидации аварии запрещается. Пришедший на смену оперативный персонал во время аварии используется по усмотрению лица, руководящего ликвидацией аварии. При ликвидации аварии в зависимости от её характера в порядке исключения допускается передача смены по разрешению вышестоящего оперативного дежурного.

Приемка и сдача смены во время переключений, пуска и останова оборудования допускаются только с разрешения вышестоящего оперативного дежурного и административно-технического персонала.

10.24. Во время работы котла следить:

- за давлением газа перед горелками, минимально-допустимое значение которого за регулирующими клапанами № 3, 4 - 1000 мм.вод.ст. (0,1 ати);
- за давлением и температурой мазута перед котлом, а также за давлением пара на распыливание мазута;
- за процессом горения, работой горелок и форсунок;
- за наличием давления в линиях пожаротушения;
- за исправной работой систем контроля, управления по вызову и мнемосхемы;
- за исправной работой пробоотборников;
- за качеством питательной воды и перегретого пара;

10.25. В процессе эксплуатации систематически проверять работу котельно-вспомогательного оборудования и контролировать:

- отсутствие свищей и парений на котле и трубопроводах;
- температуру подшипников и статоров электродвигателей;
- поступление охлаждающей воды на опоры и подшипники;
- отсутствие вибрации механизмов;
- нормальную смазку подшипников;
- состояние фундаментных болтов;
- плотность газоздушных коробов, топки и конвективной шахты. Принимать меры к устранению выявленных недостатков.

10.26. В целях своевременного обнаружения неисправностей предохранительных клапанов машинист-обходчик должен не реже одного раза в смену производить осмотр всех элементов импульсных предохранительных клапанов (ИПК).

10.27. Проводить термоволновую очистку РВП при работе на газе - один раз в сутки, при работе на смеси или мазуте - один раз в смену.

10.28. Периодически прослушивать котел, проверять отсутствие течей. В случае обнаружения свищей в поверхностях нагрева сообщить об этом начальнику смены, для принятия мер к быстрейшему останову котла.

10.29. Следить за чистотой рабочего места и обслуживаемого оборудования.

д) Водно-химический режим.

10.30. При эксплуатации котла необходимо обеспечить качество питательной воды и пара в соответствии с нормами ПТЭ. Ниже приведены нормы по питательной воде:

Наименование.	Размерность	Нормируемая величина
1. Общая жёсткость не более.	мкг-экв/кг	0,2
2. Кремниевая кислота в пересчёте на SiO_2 не более.	мкг/кг	15
3. Суммарное содержание катионов всех растворённых солей в пересчёте на натрий) не более.	-	5
4. Растворённый кислород.	-	100-200
5. Соединение железа в пересчёте на Fe не более.	-	10
6. Соединение меди в пересчёте на Cu не более.	-	5

7. Удельная электропроводность.	мк См/см	0,3
---------------------------------	----------	-----

10.31. При пусках после останова до 2-х суток, а также после текущих, средних к капитальным ремонтам нормы качества питательной воды и пара не должны превышать величин, указанных в ПТЭ п.п. 4.8.15÷4.8.19.

10.32. Во время проведения горячей отмывки руководствоваться временными нормами химконтроля.

11. ОСТАНОВ КОТЛА.

а) Останов котла без расхолаживания оборудования.

11.1. Обойти котел и вспомогательное оборудование, проверить работу всего оборудования и состояния арматуры входящей в защиту котла.

11.2. Подать напряжение на ВЗ и Д-З № 157, 157А, 155, 255.

11.3. Разгрузить блок до 150 мВт со скоростью 2 мВт/мин. При необходимости вывода в ремонт мазутопроводов котла перевести котел на газ и пропарить мазутопровод на форсунки.

11.4. По окончании разгрузки блока выполнить следующие операции:

11.4.1. Перевести собственные нужды блока на резервный трансформатор.

11.4.2. Установить ключ планового останова котла в положение "останов".

11.4.3. Проверить срабатывание защиты, действующей на останов котла и, в случае отказа её в работе выполнить необходимые операции вручную.

11.4.4. При снижении давления в регулирующей ступени до 60 кг/см² проверить автоматическое срабатывание защиты на останов турбины и в случае отказа ее в работе выполнить необходимые операции вручную.

11.4.5. Убедиться в том, что стопорные клапаны турбины закрыты, а задвижки ГПЗ № 401, 401А закрываются. При нагрузке = 0 проверить отключение генератора от сети или принять меры по его отключению.

11.5. После останова котла выполнить следующее:

11.5.1. Проверить погасание горелок (форсунок).

11.5.2. Убедиться в плотном закрытии электрофицированной арматуры и закрыть ручную газовую арматуру на горелки.

11.5.3. Закрыть ручные и электрифицированные вентили на линиях впрысков. Продуть линии впрысков обратным ходом.

11.5.4. После 10 мин, вентиляции топки и газоходов остановить ДС, ДВ и ДРГ.

11.5.5. Прослушать топку и конвективную шахту для проверки плотности поверхностей нагрева.

11.5.6. Закрыть ВЗ № 157, 157А и Д-З № 155, 255, собрать схему и выпустить пар из перегревательной части в конденсатор через ПСБУ.

11.5.7. Закрыть арматуру на паропроводе из коллектора 13 ата на продувку мазутных форсунок.

11.6. Установить минимальный расход мазута на линии рециркуляции.

11.7. Снять мазутные форсунки для проведения их тарировки.

11.8. При температуре газов перед РВП не более 100 °С остановить РВП.

б) Останов блока с расхолаживанием тракта котла до ВЗ.

11.11. Разгрузить и остановить блок в соответствии с указаниями п.п. 11.1 ÷ 11.10, подать напряжение на клапаны Д-1 № 13, 14 и Д-2 № 156, 256.

11.12. Перевести регистраторы расхода питательной воды на малую шкалу расхода.

11.13. Уменьшением расхода пара на деаэратор расхолодить воду до 100-104 °С.

11.14. Оставить в работе один бустерный насос на рециркуляцию через № 338 или рециркуляцию ПЭНа (ПТНа) на деаэратор.

11.15. Собрать схему для выпуска пара из тракта до ВЗ на конденсатор, для чего:

- открыть задвижки № 308, 304, 304А;
- открыть Д-1 № 13, 14;
- приоткрыть Д-2 № 156, 256 на 5 % для прогрева сборных трубопроводов;
- при достижении давления в Р-20 равного 5 кг/см² открыть № 309, поддерживая давление в расширителе не менее 3 кг/см²;

11.16. Снижение давления в тракте вести ступенчатым открытием клапана Д-2 № 156, 256, не превышая скорость снижения давления во встроенных сепараторах более 10 кг/см² в минуту.

11.17. При снижении давления в тракте котла до 20 кг/см²:

- открыть напорную задвижку ПЭНа № 340;
- закрыть задвижку № 338;
- установить расход на котел 60-70 т/ч с помощью РПК 15, 16;
- проверить открытие дренажей с выходных камер КПП в.д.;
- проверить открытие шиберов газо-воздушного тракта;
- включить в работу ДС и ДВ для расхолаживания топки и газохода;
- расхолаживание тракта котла до ВЗ закончить при температуре 150 °С.

11.18. После расхолаживания приступить к выполнению работ по выводу котла в ремонт.

в) Останов блока с расхолаживанием котла и паропроводов.

11.19. Разгрузить и остановить блок в соответствии с указаниями пунктов п.п. 11.1 ÷ 11.10. При этом операции, изложенные в п. 11.6.6. не выполнять. Установить малую шкалу расхода питательной воды.

11.20. После продувки обратным ходом впрысков тракта СКД закрыть ВЗ, проверить открытие клапанов Д-1 № 13, 14, Д-3 № 155, 255 и приступить к расхолаживанию котла и паропроводов выпуском пара через дренажи перед ГПЗ. Вентили на дренажах перед ГПЗ открывать ступенчато в соответствии с графиком-заданием.

11.21. После снижения температуры свежего пара до 420 °С включить питательный электронасос на рециркуляцию. Приоткрыть РПК, открыть задвижку на напоре питательного электронасоса и на обводе ПВД и установить расход воды по 30 т/ч на поток, одновременно повысить давление пара за котлом до 140 кг/см², частично прикрывая дренажи перед ГПЗ.

11.22. При температуре среды за котлом 300-320°С полностью открыть дренажи перед ГПЗ, увеличить расход воды до 60 т/ч на поток, открыть газовые и воздушные

шибера перед и за РВП. Включить тягодутьевые машины и продолжать расхолаживание котла и паропроводов до температуры питательной воды (100-104 °С).

11.23. После окончания расхолаживания котла и паропроводов произвести следующие операции:

11.23.1. Прекратить подачу воды в котел, остановив питательный электронасос. Закрыть РПК и задвижку на напоре питательного электронасоса.

11.23.2. Сдренировать котел.

11.23.3. Вентиляцию котла продолжить до начала ремонтных работ.

з) Останов блока с расхолаживанием турбины.

11.24. Перед разгрузкой блока:

11.24.1. Выполнить операции в соответствии с пунктами 11.1 и 11.2.

11.24.2. Подать напряжение на приводы задвижек № 163, 164 и клапанов № 165, 166.

11.25. Разгрузить блок с 250 до 180 мВт со скоростью 2 мВт/мин. При нагрузке 180 мВт выполнить следующие операции:

11.25.1. Закрыть ВЗ № 157, 157А включить регулятор давления среды перед ВЗ с воздействием на клапаны Д-1 № 13, 14.

11.25.2. Закрыть задвижку № 163, открыть задвижку № 164 и включить регулятор давления воды в системе впрысков.

11.25.3. Деблокировать защиту, действующую при снижении температуры свежего пара.

11.25.4. Отключить воздействие регуляторов на регулирующие клапаны основных впрысков.

11.25.5. В соответствии с графиком-заданием снизить давление свежего пара за счет полного открытия регулирующих клапанов турбины и температуру свежего пара с 540 до 470 °С. Снижение температуры свежего пара производить пусковыми впрысками (с периодическим изменением задания регулятором), поддерживая их в диапазоне регулирования основными впрысками; при выходе из диапазона регулирования основных впрысков уменьшить расход топлива.

11.26. Разгрузить блок со 180 до 90 мВт со скоростью 5-6 мВт/мин при открытых регулирующих клапанах турбины и постоянной температуре свежего пара.

11.27. В соответствии с графиком-заданием при нагрузке 90 мВт снизить температуру свежего пара с 470 до 320 °С. Температуру свежего пара регулировать в соответствии с п. 11.25.5.

11.28. Поддерживая температуру свежего пара постоянной (около 320 °С) продолжить снижение нагрузки турбины примерно до 25 мВт, постепенно прикрывая регулирующие клапаны турбины. Открытием клапана ПСБУ поддерживать давление свежего пара постоянным на уровне 70 кг/см². Включить в работу впрыски ПСБУ и в пароприемное устройство конденсатора.

11.29. Выдержать турбину при нагрузке 25 мВт не менее 1 часа для стабилизации теплового состояния ее корпуса.

11.30. При разгрузке блока со 180 до 90 мВт в соответствии с графиком-заданием снизить температуру вторично перегретого пара с помощью дымососа рециркуляции. При достижении нагрузки 90 мВт включить паровые байпасы и

продолжить снижение температуры вторично перегретого пара в соответствии с графиком-заданием.

11.31. Остановить блок воздействуя на ключи останова.

11.32. После останова блока выполнить следующие операции:

11.32.1. После обеспаривания системы промперегрева закрыть задвижки № 420, 420А на сбросе из горячих ниток.

11.32.2. Закрыть ВЗ № 157, 157А, а клапаны Д-З № 155, 255 открыть, обеспарить паропроводы через ПСБУ.

11.32.3. В соответствии с требованиями ПТЭ провентилировать топку и газоходы котла, после чего отключить тягодутьевые машины и закрыть шиберы перед и за РВП.

12. ВЫВОД КОТЛА В РЕМОНТ.

а) Общие положения.

12.1. Вывод котла в ремонт производится на основании заявки. При выводе котла в ремонт должны быть выполнены необходимые условия, позволяющие надежно отключить оборудование, обеспечить достаточную вентиляцию, расхолодить до требуемой ПТБ температуры, освободить трубопроводы газа, мазута, пара и горячей воды, а также обеспечить безопасность выполнения ремонтных работ.

12.2. Отключение (вывод) котлоагрегата в ремонт производится по наряду согласно заявке.

12.3. Основными мероприятиями по выводу котла в ремонт являются:

- установка заглушки на газопроводе;
- пропаривание мазутопроводов котла;
- надежное отключение паропроводов от работающих, при наличии коллекторных связей;
- расхолаживание котла и паропроводов;
- снятие напряжения с вспомогательного оборудования и арматуры;
- полное выполнение мер ТБ согласно Правил ТБ в тепловых цехах;
- организация мер противопожарной безопасности.

12.4. Организация выполнения всех видов ремонта возлагается на централизованный цех ремонта (ЦЦР).

б) Гидравлическая опрессовка котла.

12.5. Заполнение и последующая опрессовка пароводяного тракта котла должна производиться деаэрированной водой.

12.6. При заполнении котла разность температур между толстостенными элементами (коллекторы, встроенные сепараторы, паропроводы) и водой допускается не более 70 °С.

12.7. До начала опрессовки должно быть выполнено:

- вентиляция топки и газоходов;
- расхолаживание котла до температуры в топке или газоходе ниже 60 °С;
- установка заглушки на газопроводе к котлу;
- вынуты мазутные форсунки из горелок;

- подготовлено переносное освещение 12 В.

12.8. В зависимости от места повреждения производятся опрессовки:

- участка первичного тракта до ВЗ;
- тракта котла и паропроводов до ГПЗ;
- вторичного тракта.

в) Опрессовка тракта до ВЗ.

12.9.1. Собрать схему заполнения тракта котла до ВЗ со сбросом на растопочный расширитель и конденсатор турбины или, если опрессовка проводится после большого восстановительного ремонта поверхностей нагрева, со сбросом в циркуловод.

<u>Заккрыть.</u>	<u>Открыть.</u>
- задвижки № 501, 502, ВЗ № 157, 157а, ГПЗ № 401, 401а, 310, 306, 311, 164, 167, 168, 169; - регулирующие клапана Д-3 № 155, 255, 305, 165, 166, ПСБУ № 21, Д-2 № 156, 256; - дренажи тракта котла; - вентили отбора проб.	- задвижки № 503, 304, 304а, 307, 308; - регулирующие клапана РПК № 15, 16 Д-1 № 13, 14; - вентили воздушников тракта; - дренажи по перегревателю тракта и перед ГПЗ № 401, 401а.

12.9.2. Включить бустерный насос для заполнения котла и вытеснения из тракта воздуха.

12.9.3. При достижении давления до ВЗ 20 ати и появлении сплошной струи воды через воздушники, закрыть вентили, приоткрыть Д-2 № 156, 256 на 15-20%.

12.9.4. Подготовить и включить ПЭН, воздействуя на гидромфту № 26 и прикрытием клапанов Д-1 № 13, 14 поднять давление перед ВЗ до 250 ати, при этом Д-2 № 156, 256 открыть полностью.

12.9.5. Согласно наряду произвести допуск ремонтной бригады для осмотра поверхностей нагрева топки.

12.9.6. При обнаружении течей, для их осмотра и точного определения места снизить давление в тракте до 30-50 ати.

12.9.7. После осмотра топки остановить ПЭН и БЭН. Для производства ремонтных работ по требованию ответственного руководителя по наряду приступить к дренированию тракта или отдельных участков и выводу котла в ремонт.

г) Опрессовка первичного тракта до ГПЗ.

12.9.8. Собрать схему со следующими изменениями:

<u>Заккрыть.</u>	<u>Открыть.</u>
- дренажи по перегревателю тракта котла и паропроводам, ручные вентили за впрысками и вентили продувки	- воздушники по перегревателю тракту; - Д-3 № 155, 255.

линий впрысков обратным ходом; - вентили отбора проб за ВЗ.	
--	--

12.9.9. Включить бустерный насос и питательной водой вытеснить воздух со всего тракта котла.

12.9.10. Включить ПЭН и установить давление за котлом 240 атм, при этом воздействуя на Д-2 № 156, 256 регулировать сбросы, не допуская увеличения давления до срабатывания предохранительных клапанов. Заключительные операции выполнить в соответствии с п.п. 12.9.6 ÷ 12.9.8.

д) Опрессовка вторичного тракта.

12.9.11. Для опрессовки вторичного тракта необходимо:

- установить заглушки на паропроводах ХПП;
- закрыть отсечные и регулирующие клапана ЦСД-1;
- закрыть вентили дренажей пароперегревателя и паропроводов промперегревателя, а также № 420, 420А;
- закрыть напорную задвижку ПЭН № 340;
- закрыть вентили на подаче пара к мазутным форсункам;
- закрыть вентили продувки впрысков и на перемычке прома к РОУ 40/13;
- открыть задвижки № 170, 171 и ручные на линиях впрысков;
- открыть воздушники промперегревателя;
- открыть задвижки № 161, 261;
- открыть клапаны № 158, 258, 160, 260, 159, 259;
- открыть задвижку № 342 из промступени ПЭНа.

12.9.12. Включить бустерный насос и через неработающий ПЭН по линиям впрысков заполнить тракт промперегрева.

12.9.13. Произвести осмотр поверхностей нагрева при полном давлении бустерного насоса.

12.9.14. По окончании опрессовки сдренировать пароперегреватель и паропроводы.

13. АВАРИЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

а) Общие положения о действиях персонала при авариях на котле.

13.1. Важнейшими условиями безаварийной работы являются хорошие знания персоналом оборудования, схем, производственных и должностных инструкций, ПТЭ, ПТБ, сохранение спокойствия при изменении режима или возникновении неполадок, недопущение суеты, растерянности, вмешательства посторонних лиц в работу и нарушения единоначалия в вахте, дисциплинированное и сознательное выполнение настоящей инструкции и распоряжений руководящего персонала.

13.2. Необходимо помнить, что ошибки в операциях, допускаемые во время аварии дежурным персоналом вследствие растерянности, часто приводят к более тяжелым последствиям, чем сама авария.

13.3. При возникновении аварийного положения персонал обязан в кратчай-

шие сроки ликвидировать его, руководствуясь следующими принципами:

- обеспечить безопасность персонала;
- сохранить целостность оборудования;
- обеспечить потребителей тепло-электроэнергией.

В случае невозможности дальнейшей работы оборудования включить если можно, резерв, а затем остановить поврежденное оборудование.

13.4. Общее руководство ликвидацией станционной аварии осуществляется начальником смены станции (НСС).

13.5. Ликвидация цеховых аварий производится под руководством начальника смены КТЦ. Ответственным лицом за ликвидацию неполадок и аварий на блоке является старший машинист блока.

13.6. О возникновении аварийного положения старший машинист блока должен поставить в известность начальника смены КТЦ.

В случае необходимости немедленного останова оборудования сообщение об аварии должно передаваться лишь после выполнения первоочередных операций по ликвидации и предотвращению развития аварий в строгом соответствии с производственными инструкциями.

13.7. О возникновении аварийного положения начальник смены КТЦ обязан поставить в известность начальника смены станции (НСС), а при необходимости и начальника КТЦ или его заместителей. В случае необходимости немедленного останова оборудования сообщение об аварии должно передаваться лишь после выполнения первоочередных операций по ликвидации и предотвращению развития аварии.

13.8. Главный инженер электростанции (или его заместители), начальники КТЦ и электроцеха (или их заместители), в случае необходимости имеют право взять руководство аварии на себя или поручить другому лицу. В этом случае должна быть сделана запись в оперативном журнале с указанием нового ответственного лица и поставлены в известность начальник смены цеха и НСС.

13.9. Каждый дежурный во время своего дежурства является лицом, ответственным за правильное обслуживание и безаварийную работу всего оборудования на порученном ему участке.

13.10. При возникновении во время дежурства неполадок или аварийного положения на обслуживаемом оборудовании дежурный обязан немедленно сообщить об этом вышестоящему оперативному лицу, принимая одновременно самостоятельно необходимые меры к ликвидации неполадок, используя при этом подчиненный персонал.

13.11. О произведенных операциях обслуживающий персонал обязан немедленно уведомить оперативное лицо или начальника смены КТЦ, а последний ставит в известность начальника смены станции (НСС).

13.12. При возникновении аварийного положения обслуживающий персонал обязан усилить наблюдение за опасным участком, а также за работой котлоагрегата в целом.

13.13. При авариях и неполадках дежурные не имеют права оставлять обслуживаемое оборудование за исключением случаев, угрожающих жизни персонала.

13.14. Дежурный персонал КТЦ, на оборудовании которого произошла ава-

рия или брак, должен руководствоваться следующими указаниями о последовательности действий по их ликвидации:

- проконтролировать срабатывание защит и блокировок, выпадение блинкетов и появление высветившихся табло;
- на основании внешних признаков и показаний приборов составить общее представление о том, что произошло;
- немедленно принять меры к устранению опасности для людей и оборудования вплоть до отключения последнего;
- принять меры по выяснению характера; места повреждения и объема участка, затронутого неполадкой или аварией, путем осмотра;
- о каждом из этапов ликвидации аварии или неполадок следует уведомлять своего непосредственного руководителя, по возможности немедленно, не ожидая его опроса. О всех авариях, связанных со снижением нагрузки или нарушением режима работы смежного цеха, сообщить руководящему персоналу данного цеха.

13.15. При получении распоряжения во время аварии следует повторить его, а если оно непонятно переспросить. Исполнению подлежат только те распоряжения, которые получены от непосредственного руководителя ликвидации аварии.

13.16. Сдача-приемка смены во время аварии запрещается до восстановления нормального положения.

13.17. Пришедшая на смену вахта используется по усмотрению лица, руководящего ликвидацией аварии, но не должна принимать никаких самостоятельных мер или мешать работе персонала разговорами и расспросами.

13.18. Нормальная эксплуатация котла (блока) должна производиться с включенными защитами, блокировками, АВР, аварийной и технологической сигнализацией. При необходимости немедленного останова котла (блока) машинист должен остановить котел (блок) ключом "Аварийный останов котла" и убедиться в правильном срабатывании защит и блокировок. При отказе блокировок операции по отключению оборудования произвести дистанционно.

13.19. После ликвидации аварии и сдачи дежурства действия персонала во время аварии и её ликвидации должны обязательно подвергаться тщательному разбору, даже в случаях не приведших к серьезным последствиям. Начальник смены и персонал КТЦ, участвующий в ликвидации аварии, должны в письменном виде изложить свои действия в процессе ликвидации аварии.

13.20. Для своевременного предупреждения неполадок в работе оборудования персонал вахты должен производить запись в журнале дефектов о всех замечаниях и ненормальной работе оборудования и докладывать об этом вышестоящему оперативному персоналу и руководству КТЦ. Запись в журнале дефектов имеет право делать только НСЦ, СМЦ и СМБ после личного осмотра дефекта.

б) Аварии и нарушения режима требующие аварийного останова котла.

13.21. Котел должен быть остановлен немедленно действием защит или персоналом в следующих случаях:

13.21.1. При отключении турбогенератора или трансформатора блока.

13.21.2. При внезапном снижении нагрузки турбогенератора ниже 30 % от номинальной.

13.21.3. При потере собственных нужд.

13.21.4. При отключении всех питательных насосов.

13.21.5. При понижении температуры свежего пара за котлом до 425°C.

13.21.6. При понижении давления в тракте перед ВЗ до 200 кг/см² при повышении давления там же до 320 кг/см² по любому из потоков.

13.21.7. При понижении давления газа ниже 0,07 кг/см².

13.21.8. При понижении давления мазута ниже 4 кг/см² при работе котла на мазуте.

13.21.9. При останове двух дутьевых вентиляторов (или одного, если другой не работает).

13.21.10. При останове двух дымососов (или одного, если другой не работал).

13.21.11. При останове двух воздухоподогревателей (или одного, если другой не работал).

13.21.12. При разрыве трубы пароводяного тракта котла.

Примечание: Признаками разрыва является шум в котле, повышение давления в топке и загрузки дымососов, рост температуры среды по тракту, небаланс расхода пара и воды.

13.21.13. При образовании сквозных трещин или разрыва питательного трубопровода, паропроводов, перепускных трубопроводов и коллекторов котла, паровой арматуры.

13.21.14. При разрыве газопровода в пределах котельной.

13.21.15. При разрыве мазутопровода, если поврежденный участок не может быть отключен.

13.21.16. При погасании факела в любой горелке при растопке.

13.21.17. При взрыве в топке или газоходе.

13.21.18. При загорании отложений в газоходе или любом из РВП.

13.21.19. При разогреве до красного каления несущих балок каркаса, обвала обмуровки и других повреждениях, угрожающих персоналу или оборудованию.

13.22. Котел должен быть остановлен с выдержкой времени, определяемой действием защит или непосредственно персоналом в следующих случаях:

13.22.1. При прекращении (снижении до 100 т/ч) расхода питательной воды по любому из потоков с выдержкой времени - 30 сек.

13.22.2. При обеспаривании промперегревателя (подрыве предохранительных клапанов промперегрева) на нагрузке более 30% от номинальной с выдержкой времени - 20 сек.

13.22.3. При исчезновении оперативного тока на все приборы и дистанционное управление котлом с выдержкой времени - 20 сек.

13.22.4. При повышении давления острого пара выше 280 кг/см² и продолжающемся росте его, несмотря на принятые меры (отказ предохранительных клапанов).

13.22.5. При пожаре в котельной, если он угрожает нормальной работе оборудования и безопасности обслуживающего персонала.

13.23. Котел должен быть остановлен (время останова определяется главным инженером станции) в следующих случаях:

13.23.1. При появлении свищей в трубах и сварных соединениях поверхно-

стей нагрева, перепускных и питательных трубопроводов, паропроводов, а также при наличии течей и парений в арматуре и фланцевых соединениях.

13.23.2. При превышении предельно-допустимых значений температур (см. приложение) по среде на выходе из какой-либо поверхности нагрева по тракту котла.

13.23.3. При выходе из строя всех расходомеров питательной воды.

13.23.4. При обнаружении течи мазута и газа из трубопроводов котла и невозможности ее устранения без останова котла.

13.24. При аварийном останове котла системой защит или воздействием на ключ останова необходимо:

13.24.1. Проверить выполнение всех воздействий на механизмы и арматуру, предусмотренных системами защит и блокировок, а также закрытие арматуры по сигнальным лампам на БЩУ.

13.24.2. Убедиться по месту в погасании горелок (форсунок) и закрыть арматуру с ручным приводом перед ними. Открыть продувочные свечи на газопроводе.

13.24.3. Не допускать повышения давления свежего пара свыше 270 кг/см^2 , выпуская избыток пара через ПСБУ.

13.24.4. Привести в соответствие ключи дистанционного управления оборудования, отключившегося автоматически.

13.24.5. Проверить и записать все выпавшие блинкеры, после чего ключами 1ПЗ и 2ПЗ вывести из рабочего положения соответствующие защиты.

13.24.6. В зависимости от причины аварийного останова приступить к подготовке котла к пуску, либо продолжать операции по останову в зависимости от характера предстоящих ремонтных работ. При отсутствии необходимости в расхолаживании всего котла и паропроводов, а также, если причина останова в течение первых 20 минут не установлена, произвести обеспаривание первичного пароперегревателя.

13.25. В случае аварийного останова котла при растопке, дополнительно к воздействию защиты на арматуру к оборудование выполнить следующее:

- закрыть задвижку № 107 на подводе газа к ЗЗУ;

- закрыть клапаны Д-3 № 155, 255, Д-1 № 13, 14, Д-2 № 156, 256, задвижки № 304, 304А на сбросах и в растопочный расширитель № 306, 308 на сбросах из него в конденсатор, не допуская срыва вакуума;

- закрыть задвижки на линиях впрыска высокого и низкого давления и задвижку № 164 на рециркуляции из узла впрыска в деаэратор.

13.26. При отказе воздействия защит и блокировок на арматуру и механизмы, аварийный останов котла производится оператором дистанционно с БЩУ в следующем порядке:

13.26.1. Погасить топку (горелки) для чего:

- закрыть отсечной клапан (2) и запорную задвижку (1) на подвод газа к котлу, задвижки № 101 ÷ 106, 112 ÷ 117, 201 ÷ 206, 212 ÷ 217 перед горелками при работе на газе задвижки № 107, 107А к ЗЗУ должны быть закрыты после розжига горелок;

- закрыть быстрозакпорный клапан (12), задвижку (11) на подводе мазута к котлу, № 210 и БЗК на рециркуляции, вентили № 118 ÷ 121, 218 ÷ 221) перед форсунками при работе на мазуте.

13.26.2. Убедившись по месту в отсутствии горения топлива в горелках, прекратить подачу воды в котел;

- деблокировать АВР ПЭН при работе на ПТН;
- остановить питательный насос;
- закрыть задвижку № 340 (341) на напоре ПЭН (ПТН).

13.26.3. Закрыть задвижку № 171 на линии аварийного впрыска.

Примечание: Одновременно с прекращением подачи воды в котел на турбине должны быть закрыты стопорные клапаны ЦВД и ЦСД-1, задвижки ГПЗ № 401, 401А, открыты задвижки № 420, 420А на сбросе из горячего промперегрева в конденсатор и впрыск в линию сброса.

в) Аварии и нарушения режима, требующие немедленной разгрузки котла.

13.27. При необходимости аварийного снижения нагрузки котла до 60 % от номинальной, персоналу произвести дистанционно следующие операции:

13.27.1. Регулирующими клапанами на подводе топлива к горелкам установить 60 % расход его от номинального.

Примечание: При совместном сжигании газа и мазута, воздействуя на клапаны основного топлива, уравнивать расход топлива по горелкам.

13.27.2. Установить питание котла в соответствии с тепловой нагрузкой.

13.27.3. Привести тягу и дутье в соответствии с вновь установленным режимом.

г) Указания по предупреждению и ликвидации возможных аварий и неполадок.

13.28. Повышение температуры острого пара и промперегрева.

13.28.1. Причинами резкого повышения температуры острого пара и промперегрева может быть:

- увеличение расхода топлива;
- уменьшение расхода питательной воды;
- увеличение расхода воздуха;
- неисправность в работе регуляторов температуры ОП и ПП;
- резкий сброс нагрузки ТГ;
- повышение температуры ОП является также причиной резкого повышения температуры промперегрева.

13.28.2. В случае увеличения температуры ОП и ПП необходимо:

- усилить контроль за температурой ОП, ПП и температурой среды перед ВЗ;
- привести в соответствие с режимной картой соотношение "топливо-вода";
- при необходимости изменить нагрузку блока до восстановления нормальных параметров;
- выявить и устранить причину отказа регуляторов температуры (впрысков);
- ввести в работу аварийный впрыск ПП.

13.28.3. Если температура ОП и ПП продолжает увеличиваться, то необходимо действовать согласно п.13. аварийно остановить блок.

13.29. Понижение температуры острого пара и промперегрева.

13.29.1. Причинами резкого понижения температуры острого пара и промпере-

регрева может быть:

- неисправность в работе регуляторов температуры ОП и ПП;
- резкое изменение соотношения "топливо-вода";
- резкое уменьшение коэффициента избытка воздуха в горелках;
- значительное увеличение присосов котлоагрегата;
- резкий подъем нагрузки турбогенератора;
- снижение температуры ОП является причиной снижения температуры

промперегрева.

13.29.2. В случае снижения температуры ОП и ПП необходимо:

- усилить контроль за температурой ОП и ПП, а также температурой среды перед ВЗ;
- привести в соответствие с режимной картой соотношение "топливо-вода", восстановлением необходимой температуры среды перед ВЗ;
- выявить и устранить причину отказа регуляторов температуры;
- подгрузить ДВ и ДС, увеличив расход воздуха к горелкам;
- отключить аварийный впрыск ПП (если он к моменту возникновения аварии находился в работе) закрытием задвижки № 171;
- убедившись в закрытии клапанов № 152, 252 отключить 2 впрыск закрытием задвижки № 168;
- убедиться в отсутствии большого пропуска питательной воды через впрыски № 151, 251 по показаниям СЦКУ или кратковременным закрытием задвижки № 167.

13.29.3. Если температура ОП и ПП продолжает снижаться, то необходимо аварийно остановить блок.

13.30. Снижение давления газа за регулирующим клапаном.

13.30.1. Признаки:

- стрелка расходомера по газу на приборе идет резко в сторону уменьшения;
- увеличивается разрежение в топке;
- увеличивается содержание O_2 в уходящих газах;
- уменьшается шум газа в газопроводах;
- уменьшается температура ОП и ПП и среды до ВЗ.

13.30.2. В случае понижения давления газа перед котлом:

- перевести часть горелок на мазут не допуская снижения давления газа перед котлом ниже $0,2 \text{ кг/см}^2$;
- сообщить НСС и начальнику смены КТЦ;
- выяснить и устранить причину неполадок на ГРП;
- если давление газа продолжает падать, перевести котел полностью на сжигание мазута.

13.30.3. Если резервного топлива нет и давление газа перед горелками понижается, то во избежание обрыва факела следует:

- отключить центральный подвод газа и снизить нагрузку блока до минимальной;
- принять меры к восстановлению нормальной работы ГРП.

13.30.4. Если давление газа продолжает снижаться, необходимо аварийно остановить блок, не дожидаясь срабатывания защиты.

13.31. Снижение давления мазута и прекращение подачи топлива.

13.31.1. Признаки:

- стрелка расходомера по мазуту резко идет в сторону уменьшения;
- увеличивается разрежение в топке;
- увеличивается содержание O_2 в уходящих газах;
- уменьшается температура ОП, ПП и среды до ВЗ.

13.31.2. В случае понижения давления мазута перед котлом необходимо:

- закрыть задвижку на линии рециркуляции;
- перевести часть горелок на сжигание газа, не допуская снижения давления

мазута ниже 8 кг/см^2 ;

- сообщить начальнику смены КТЦ, НСС;

- при дальнейшем снижении давления мазута перевести котел полностью на сжигание газа;

- выяснить и устранить причины неполадок;

13.31.3. Если резервного топлива нет, то во избежание обрыва факела следует:

- отключить по мазуту горелки № 3 и 4;
- снизить нагрузку блока до минимальной.

13.31.4. При дальнейшем снижении давления мазута следует аварийно отключить блок.

13.32. Обрыв факела.

13.32.1. На котлоагрегате обрыв факела может произойти:

- при растопке, когда горение неустойчиво и особенно при регулировании топочного режима;

- при кратковременном прекращении подачи газа или мазута к горелкам;
- при останове дутьевых вентиляторов.

13.32.2. Признаки обрыва факела в топке:

- резкое увеличение разрежения в топке;
- потемнение в топке;
- резкое снижение температуры ОП и ПП.

13.32.3. В случае обрыва факела необходимо:

- аварийно остановить блок;
- выяснить причину обрыва факела;
- провентилировать топку и газоходы котла в течение 10-15 мин;
- после устранения причины обрыва факела приступить к растопке котла.

13.33. Неустойчивый топочный режим.

13.33.1. При растопке котла и неустойчивом топочном режиме следует соблюдать особую осторожность при обслуживании котлоагрегата;

- не стоять против гляделок, люков и лазов;
- не открывать люки, не приняв мер предосторожности;
- запрещается зажигать газ (мазут) в топке при открытых лазах и гляделках.

13.33.2. Если в первой растапливаемой горелке произошел обрыв факела, необходимо:

- немедленно прекратить подачу топлива к горелке;
- установить причину обрыва факела;
- провентилировать топку в течение не менее 10 минут;

- взять анализ воздуха из топки;
- приступить к повторному розжигу горелки.

13.33.3. При пульсации горения в топке вследствие изменения давления газа (мазута) необходимо:

- поочередно перевести горелки на сжигание резервного топлива (мазута, газа);
- выявить и устранить причины изменения давления топлива.

13.34. Взрыв в топке и газоходах котла.

13.34.1. В случае взрыва в топке и газоходах котла необходимо:

- аварийно остановить котел;
- убедиться в отсутствии очагов горения в газоходах, РВП и провентилировать топку в течение 10 минут;
- осмотреть котел с целью выявления причин взрыва и повреждений, закрыть лючки и лазы открывшиеся при взрыве;
- после закрытия всех лючков и устранения повреждений, если они имеются, по распоряжению НСС приступить к растопке котла.

13.35. Загорание отложений в РВП.

13.35.1. Признаками загорания являются:

- рост температуры уходящих газов;
- повышение температуры горячего воздуха;
- резкое увеличение разности температуры горячего воздуха на выходе и газов на входе в РВП (в нормальном режиме она отрицательна равна -50°C);
- возможна пульсация разрежения в топке;
- перегрузка дымососов;
- появление дыма и пламени из уплотнений, люков и не плотностей;
- нагрев и покраснение обмуровки РВП в местах горения.

13.35.2. Следует иметь ввиду, что наиболее благоприятные условия для возникновения пожара создаются при пусках, переменных режимах, при переводе котла с мазута на газ и в период останова блока.

13.35.3. Обнаружив явные признаки загорания, необходимо:

- аварийно остановить котлоагрегат;
- отключить дымососы и дутьевые вентиляторы и закрыть их направляющие аппараты;
- закрыть шиберы до и после РВП на газозоводоводах;
- включить систему пожаротушения и обмывки РВП, дать пар в топку через форсунки;
- проверить плотность закрытия всех люков и лазов;
- сообщить НСС и руководству цеха. Воздухоподогреватель не останавливать до полной ликвидации пожара.

13.35.4. Растопку котла можно осуществлять только после прекращения горения, отсутствия повреждений РВП и по распоряжению начальника КТЦ или его заместителя после детального осмотра и обследования РВП.

13.36. Загорание в пределах котла.

13.36.1. При пожаре, угрожающем жизни людей или целостности оборудования, необходимо:

- аварийно отключить котел;

- снизить давление в газопроводах и мазутопроводах до нуля;
- локализовать очаг загорания;
- принять меры к защите газопроводов и мазутопроводов от огня;
- организовать эвакуацию людей из опасной зоны;
- снять напряжение с электродвигателей и кабельных трасс в зоне загорания.

13.36.2. При загорании из-за нарушения целостности мазутопроводов в пределах котла, запорной или регулирующей арматуры на нем, необходимо:

- аварийно отключить блок;
- снять напряжение с электрифицированной арматуры, кабельных трасс и электродвигателей в зоне загорания;
- убедиться по манометрам в отсутствии давления мазута в мазутопроводах котла, если давление мазута не снижается, необходимо закрыть ручные задвижки № М-1 и М-2 на подводе от прямых мазутных магистралей к котлу, а при невозможности безопасного подхода к этим задвижкам, закрыть задвижки № 1161, 1162, 1186, 1187 на эстакаде за рядом "Г" перед входом в цех.

13.36.3. В случае наличия давления в отсеченных магистральных и невозможности ликвидации загорания в течение 5 минут с разрешения НСС необходимо отключить мазутонасосную.

13.36.4. При загораниях из-за нарушения целостности газопроводов в пределах котла, запорной или регулирующей арматуры на нем, необходимо:

- аварийно отключить блок;
- снять напряжение с электроприводов арматуры, кабельных трасс и электродвигателей в зоне загорания;
- убедиться по манометрам в отсутствии давления газа в отключенном участке;
- в случае пропуска закрытой арматуры или невозможности её закрытия с разрешения НСЦ закрыть задвижку 1Г-3, 1Г-5, 56, прекратить доступ газа к энергетическим котлам ст. № 1 ÷ 5 (перевести на сжигание мазута).
- если возникшее загорание угрожает целостности оборудования, а так же не может быть ликвидировано собственными силами в течение 5 минут, необходимо перевести водогрейные котлы ст. № 1 ÷ 10 на питание газом от ГРП-2, закрыть задвижку 1Г-1, 1Г-2 с центрального щита управления (отключить ГРП-1).
- после ликвидации загорания организовать вентиляцию помещения открытием окон и дверей.

13.37. Разрыв газопроводов в пределах котла.

13.37.1. В случае разрыва газопровода аварийно отключить блок.

13.37.2. Убедиться, что поврежденный участок надежно отключен от магистрального газопровода (отсутствует давление и прекратилось истечение газа).

13.37.3. Если отключающая арматура имеет пропуск, необходимо принять меры к устранению утечек газа, для чего установить заглушку за секционной задвижкой.

13.37.4. Для предотвращения дальнейшего развития аварии и возникновения пожара необходимо:

- предотвратить попадание вытекающего газа во всасывающие короба дутьевых вентиляторов работающих котлов;
- в районе загазованности не допускать открытого огня (сварки, резки, куре-

ния, включения и выключения рубильников, выключателей и др.);

- проверить загазованность и не допускать людей в зону распространения газа;
- огородить аварийную зону и организовать эвакуацию людей;
- принять меры для вентиляции котельной (открыть окна, двери и др.) и устранения повреждения газопровода.

13.38. Разрыв мазутопровода в пределах котла.

13.38.1. В случае разрыва мазутопровода в пределах котла необходимо:

- аварийно отключить блок;
- убедиться, что повреждённый участок надёжно отключен (отсутствует давление, уменьшилась течь мазута); Если давление не снижается до нуля необходимо закрыть ручные задвижки на подводе мазута от мазутопроводов № 1, 2 и ручную задвижку на линии рециркуляции № 2. Трубопровод рециркуляции № 1, отключён заглушками, находится вне резерва.

13.38.2. Для предотвращения пожара необходимо:

- предупредить попадание мазута на горячие поверхности трубопроводов, газозовоздуховодов;
- в районе распространения мазута не допускать открытого огня (сварки и резки, курения, включения и выключения рубильников, выключателей и т.д.).

13.38.3. Принять меры для вентиляции котельной и устранения повреждения.

Огородить аварийную зону.

13.39. Повреждение паропроводов и питательных трубопроводов.

13.39.1. При обнаружении свищей в сварных соединениях питательных трубопроводов и паропроводов необходимо:

- немедленно удалить персонал из зоны аварийного участка;
- огородить опасную зону;
- принять срочные меры для отключения аварийного участка путем дистанционного привода;
- если при отключении невозможно резервировать отключенный участок, то начальник смены КТИЦ должен немедленно сообщить НСС и главному инженеру станции и действовать согласно их указаниям;

- принять меры к защите оборудования от попадания на него пара в воды.

13.39.2. При обнаружении трещин в паропроводах или питательных трубопроводах и угрозе жизни обслуживающего персонала необходимо:

- аварийно остановить блок;
- немедленно удалить персонал из зоны аварийного участка;
- огородить аварийный участок.

13.39.3. При разрыве главного паропровода необходимо:

- аварийно отключить блок;
- убедиться в отсутствии горения в топке;
- открыть ПСБУ для обеспаривания поврежденного участка;
- закрыть ВЗ № 157, 157а.

13.39.4. При появлении гидроударов в паропроводе следует:

- открыть дренажи паропровода;
- проверить состояние подвесок и опор паропроводов;
- выяснить причины, вызывающие гидроудары.

13.39.5. При обнаружении свищей в пароводяном тракте котла, а также пропариваний сквозь изоляцию паропроводов всех назначений и диаметров необходимо:

- немедленно определить опасную зону и принять меры к ограждению и предотвращению проникновения людей в эту зону;
- прекратить все работы в опасной зоне;
- принять меры к удалению из опасной зоны персонала;
- доложить НСС и руководству цеха.

13.40. Отключение питательного турбонасоса.

13.40.1. При отключении ПТН по АВР (с БЩУ машинистом блока) должен включиться ПЭН, а блок должен быть разгружен до 130-140 мВт согласно указанию по разгрузке блока.

13.40.2. При выходе из строя ПЭН, блок должен быть остановлен.

13.41. Разрыв змеевиков поверхностей нагрева котла.

13.41.1. Признаками разрыва являются:

- хлопок в топке с выбросом газов и пара из лючков, гляделок и не плотностей котла (в случае значительного разрыва);
- шум в районе разрыва;
- избыточное давление в топке;
- увеличение расхода воды по нитке разрыва;
- уменьшение расхода пара по нитке разрыва;
- уменьшение давления ОП за котлом;
- снижение активной мощности генератора;
- рост температур по тракту на участке после разрыва;
- возможна течь воды из бункеров течек дробы (при разрыве труб ВЭ).

13.41.2. При обнаружении разрыва змеевиков поверхностей нагрева необходимо:

- сообщить НС КТЦ и НСС;
- действуя согласно их указаниям вести блок на останов или аварийно отключить блок;
- произвести необходимые операции по обеспариванию и расхолаживанию котла согласно данной инструкции;
- вывести котел в ремонт.

13.42. Закрытие или открытие РПК по одной из ниток.

13.42.1. Признаками закрытия РПК по одной из ниток являются:

- уменьшение расхода воды по одной из ниток;
- уменьшение расхода пара по этой нитке;
- увеличение температуры острого пара и температур по тракту.

13.42.2. В случае закрытия РПК по одной из ниток необходимо:

- отключить воздействие автоматики на закрытый клапан;
- попытаться открыть РПК дистанционно или по месту;
- выяснить и устранить причины закрытия РПК. Если принятые меры не привели к открытию клапана в течение 30 секунд, необходимо аварийно остановить блок.

13.42.3. Признаками открытия РПК по одной из ниток являются:

- увеличение показаний расходомеров воды и пара по одной из ниток;
- уменьшение температур по тракту на нитке с полностью открытым РПК.

13.42.4. В случае открытия РПК по одной из ниток необходимо:

- отключить воздействие автоматики на этот клапан;
- дистанционно прикрыть его, приведя расход воды через клапан к прежнему уровню;

- если дистанционное управление неисправно, производится разгрузка ПТН или ПЭН с одновременным открытием РПК по другой нитке до восстановления необходимого расхода питательной воды по ниткам;

- не допускать резкого повышения расхода питательной воды через исправный клапан путем дистанционного воздействия на него.

13.42.5. Дальнейшие операции проводятся по согласованию с НСС и главным инженером.

13.43. Понижение температуры наружного воздуха ниже расчетной -25 °С.

13.43.1. При понижении температуры наружного воздуха ниже (-25°C) персонал обязан принять все меры по сохранению оборудования в работе.

13.43.2. При понижении температуры наружного воздуха необходимо:

- усилить контроль за работой оборудования, приборов защит, автоматики и т.д.;
- периодически, не реже 3-х раз в смену, производить продувку импульсных линий к датчикам расхода, давления автоматики и пр. совместно с персоналом цеха ТАИ;
- усилить контроль за работой отопления главного корпуса;
- произвести дополнительное утепление импульсных линий ответственных приборов, трубопроводов охлаждения, пожарных трубопроводов и т.д.;
- при необходимости разжечь инфракрасные горелки в зонах понижения температуры;
- усилить контроль за работой сетевых насосов 1 и 2 ступени;
- не реже 5-ти раз в смену производить обходы оборудования;
- при этом особое внимание обращать на оборудование, которое находится на улице или в местах, где возможно понижение температуры ниже нуля;
- усилить контроль за спутниками мазутопроводов, маслопроводов маслостанций РВП, ДВ и ДС;
- усилить контроль за работой калориферов котла, не допуская размораживания трубопроводов слива конденсата из калориферов;
- периодически, не реже 3-х раз в смену проверять работу пожарных кранов их открытием, не допуская их размораживания;
- усилить контроль за показаниями защитных приборов, не допуская их ложного срабатывания;
- усилить контроль за показаниями ЭКМ предохранительных клапанов и их импульсных линий;
- периодически, не реже 4-х раз в смену, изменять режим работы блока, чтобы убедиться в правильности показаний приборов БЩУ и по месту.

13.44. Отключение одного из дымососов.

13.44.1. Отключение одного из дымососов может произойти:

- автоматической системой защит (нет протока масла);
- при неисправности по электрочасти (выключателя, электродвигателя, системы коммутации и т.д.);

- при воздействии на кнопку аварийного останова;
- в результате ошибочных действий персонала.

13.44.2. Признаками отключения одного из дымососов являются:

- отключение по блокировке дутьевого вентилятора;
- работа звукового аварийного сигнала и загорание светового табло;
- зашкаливание тягомера измеряющего разрежения в топке на "плюс";
- выбивание дыма и газов через лючки и неплотности котла;
- снижение показаний кислородомеров, а дымомеры показывают задымлен-

ность;

- падение температуры по тракту и нагрузки блока;
- значительное снижение давления воздуха;
- разность температуры горячего воздуха и температуры уходящих газов

идет на "минус".

13.44.3. При отключении одного дымососа необходимо:

- отключить одноименный дутьевой вентилятор, если он не отключился по блокировке;
- закрыть газовые и воздушные шиберы до и после одноименного РВП;
- выравнять расходы воздуха по сторонам котла;
- разгрузить блок снижением расхода топлива и воды;
- восстановить режим горения по кислородомерам и дымомерам, проконтролировать режим горения по месту;
- восстановить температуры по тракту и за котлом.

13.44.4. Осмотреть дымосос по месту.

13.44.5. Выяснить причину останова, после выяснения причины вывести дымосос в ремонт или вновь развернуть "нитку".

13.44.6. По режиму теплосети растопить или загрузить ПВК.

13.45. **Отключение одного из дутьевых вентиляторов.**

13.45.1. Признаками отключения одного дутьевого вентилятора являются:

- работа звукового аварийного сигнала и загорание светового табло;
- переключение работающего дутьевого вентилятора на 2 скорость;
- резкое увеличение разрежения в топке;
- значительное падение давления общего воздуха к горелками;
- снижение показаний кислородомера до "нуля", а дымомеры показывают за-

дымлённость;

- рост температуры уходящих газов по этой нитке;
- разность температур горячего воздуха и уходящих газов уходит на "плюс";
- падение температур по тракту котла и снижение нагрузки блока.

13.45.2. При отключении одного из дутьевых вентиляторов необходимо:

- отключить одноимённый дымосос;
- закрыть газовые и воздушные шиберы по нитке до и после РВП;
- выравнять расход воздуха по сторонам котла и, если оставшийся в работе

ДВ работал на 1-й скорости, перевести на 2-ю скорость;

- разгрузить блок снижением расхода топлива и воды, (при совместном сжигании газа и мазута, снижение нагрузки вести за счет основного топлива);
- восстановить режим горения по кислородомерам и дымомерам;
- восстановить температуру по тракту и за котлом.

13.45.3. Осмотреть ДВ по месту для выяснения причин отключения, сообщить НС ЭЦ и ЦТАИ.

13.45.4. После выяснения причин вывести ДВ в ремонт или развернуть "нитку".

13.45.5. По режиму теплосети растопить или подгрузить ПВК.

13.46. Отключение одного из РВП.

13.46.1. Отключение РВП может произойти:

- при неисправности по электрочасти;
- в результате ошибочных действий персонала (отключение РВП с БЩУ или кнопкой аварийного отключения по месту, вывод РВП из зацепления);
- при выходе из строя редуктора привода РВП.

13.46.2. При аварийном отключении РВП по электрической части отключаются одноименные дымосос и дутьевой вентилятор, а также закрываются шиберы до и после РВП по воздуху и газу.

13.46.3. При расцеплении редуктора с ротором, ротор РВП останавливается, а электродвигатель продолжает работать вхолостую. В этом случае ДС и ДВ этой нитки по блокировке не отключается, что может привести к значительному перегреву части ротора, в результате чего возможно загорание отложений в РВП.

13.46.4. Признаками отключения одного из РВП являются:

- загорание светового табло и звук сигнала аварийного отключения;
- отключение по блокировке ДС и ДВ этой нитки;
- снижение показаний кислородомеров до "нуля", а дымомеры показывают задымлённость;
- значительное уменьшение давления воздуха к горелкам;
- уменьшение разрежения в топке;
- разность температур горячего воздуха и уходящих газов уходит на "минус";
- падение температур по тракту котла и загрузки блока;
- увеличение температуры уходящих газов по отключенной нитке.

13.46.5. При отключении одного из РВП необходимо:

- отключить одноименные дутьевой вентилятор и дымосос, закрыть шиберы по воздуху и по газам до и после РВП, если не сработала блокировка;
- разгрузить блок снижением расхода топлива и воды, при совместном сжигании газа и мазута, разгрузку вести за счет основного топлива;
- выравнять расходы воздуха по сторонам котла, если оставшийся в работе ДВ работал на 1-й скорости, перевести его на 2-ю скорость;
- восстановить режим горения по кислородомерам, дымомерам и визуально по месту.

13.46.6. Выяснить причину отключения РВП, устранить её и развернуть "нитку". При невозможности устранения дефекта вызвать ремонтный персонал, а РВП вывести в ремонт.

13.46.7. По режиму теплосети растопить или подгрузить ПВК.

14. ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.

14.1. Персонал, обслуживающий котел работающий на газе, должен знать свойства и особенности газообразного топлива. Природный газ обладает токсичностью и может образовывать с окружающим воздухом взрывоопасные смеси.

Взрывоопасная концентрация появляется при содержании газа в воздухе от 5 до 15 %.

14.2. Одной из причин аварий являются утечки газа, поэтому необходимо постоянное наблюдение и контроль за состоянием обнаружения утечки газа и их устранения.

14.3. Во избежание взрывов в помещениях газорегуляторных станций и пунктов, а также котельной необходимо следить за исправными состоявшем газового хозяйства и периодически контролировать содержание газа в воздухе. Места и сроки отбора проб воздуха устанавливаются по согласованию с местными органами санитарного надзора. Результаты анализов должны записываться в журналы и доводиться до сведения работников, ответственных за газовое хозяйство.

14.4. Категорически запрещается искать место утечки газа с помощью огня, что может привести к взрыву.

14.5. Машинист котла при приемке смены должен осмотреть все газопроводы в котельном цехе и выяснить состояние их арматуры. О результатах осмотра сообщается начальнику смены и делается запись в оперативном журнале.

14.6. При обнаружении утечек газа необходимо принять меры к их устранению и сделать соответствующую запись в оперативном журнале.

14.7. Осмотр газопроводов, их арматуры и продувочных устройств должен производиться со следующей периодичностью:

- осмотр всех участков газопровода в пределах котла - один раз в смену машинистом-обходчиком котла;
- осмотр газорегуляторного пункта - один раз в смену;
- осмотр наружного газопровода - по специальному графику, утверждённому главным инженером.

14.8. При выводе газопровода в ремонт отключить его задвижкой от коллектора и полностью удалить из него газ.

14.9. Во время продувки производится непрерывный отбор пробы газа на анализ из штуцера, вваренного после вентилей продувочной свечи.

14.10. Удаление газа из газопровода считается законченным, если содержание кислорода в пробе составляет не менее 20,5-20,8%. Продувочный участок отглушается от газопровода, находящегося под газом, заглушкой, установленной за запорной задвижкой. Привод задвижки запирается цепью на замок с установкой плаката "Не открывать - работают люди".

14.11. Выделяемые мазутом летучие соединения, а также их продукты сгорания обладают токсичностью и могут вызвать раздражение слизистых оболочек глаза и дыхательных путей, а также отравление.

14.12. Особое значение имеет поддержание чистоты в помещениях. Не должны допускаться подтеки масла, мазута на трубопроводах, арматуре, течи в соединениях

и др. Пролитый мазут должен немедленно убираться. Недопустимо применение противней для сбора мазута, просачивающегося через какую-либо не плотность.

14.13. Продукты сгорания сернистых мазутов содержат до 0,25 % соединений сернистого ангидрида. Поэтому в условиях эксплуатации котлов нельзя допускать работу топки под давлением и выбивании дымовых газов в помещение котельной. Особое внимание необходимо уделять состоянию нагнетательных коробов вентиляторов рециркуляции, которые зачастую имеют значительные не плотности.

14.14. Особую предосторожность необходимо соблюдать при чистке конвективных поверхностей нагрева от эловых отложений. Высокотемпературные отложения содержат окиси ванадия, пары которых обладают повышенной токсичностью. Отложения на низкотемпературных поверхностях нагрева содержат соединения серы при непосредственном соприкосновении и парении могут вызвать ожоги, раздражение слизистых оболочек и отравление.

14.15. Не допускать слива отмывочных вод в общую канализацию или реки и водоемы без предварительной нейтрализации.

14.16. В помещении котельной должны быть необходимые средства пожаротушения и строго соблюдаться правила пожарной безопасности.

14.17. Весь обслуживающий персонал, который в какой-либо мере имеет отношение к работе с природным газом и сернистым мазутом должен быть тщательно подготовлен, проинструктирован и должен пройти проверку званий ПТБ при работе с мазутом и природным газом.

14.18. В зоне обслуживания котла и котельного оборудования должны быть установлены необходимые противопожарные приспособления, устройства (пожарные краны, огнетушители, ящики с песком, асбестовые полотна согласно нормам и правилам противопожарной охраны). Весь пожарный инвентарь должен находиться в полной исправности.

14.19. При возникновении пожара дежурный, не оставляя рабочего места и усилив надзор за оборудованием, должен:

- немедленно поставить в известность начальника смены;
- тушить пожар своими силами, не ожидая прибытия пожарной команды;
- следить за тем, чтобы пожар не распространился на оборудование;
- если пожар повлечет за собой изменение режима работы основного оборудования и возникает угроза сохранности оборудования, необходимо остановить блок;
- при тушении пожара пользоваться, смотря по обстоятельствам, углекислотными, пенными и сухими огнетушителями, песком, водой, применяя все меры по предохранению оборудования от порчи;
- при несчастном случае необходимо оказать пострадавшему первую помощь или принять меры по предотвращению несчастных случаев вплоть до останова агрегата.

14.20. Персонал обязан хорошо знать схему пожарной воды, уметь пользоваться всеми подручными средствами пожаротушения.

14.21. Постоянно следить за исправностью и достаточностью освещения в местах установки топливной арматуры и по трассе топливных схем в пределах котла.

Зам. начальника КТЦ _____ Белов В.А.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.**Основные сведения о свойствах сжигаемого топлива.****1. Природный газ.**

Характеристика природного газа теплотой сгорания до 8300 Ккал/нм³.

Наименование, составов газа.	Единица измерен.	Месторождение.			
		Богурус- ланский	Саратов- ский.	Дошав- ский	Ставро- польский
- метан	%	76,7	93,7	97,9	98,0
- этан	%	4,5	1,6	0,5	0,4
- пропан	%	1,7	0,7	0,2	0,2
- бутан	%	0,8	0,4	0,1	-
- пентан	%	0,6	0,2	0,0	-
- сероводород	%	1,0	следы	0,0	-
- углекислый газ	%	0,2	0,2	0,1	0,1
- азот	%	14,5	3,2	1,2	0,3
Вес одного нм ³ газа при 0°С и 760мм рт.ст. (кг/нм ³)	-	0,884	0,765	0,730	0,730
Предел взрываемости газа в сме- си с воздухом в % по объёму.	-	4,1-13,8	5,1-13,9	5,3-14,0	3,4-12,4

Теоретически необходимый объём воздуха $Y_v = 9,5-10,0 \text{ нм}^3 / \text{нм}^3$.

Максимальное значение углекислоты в сухих продуктах горения

CO₂max = 11,8-12,0 %.

2. Мазут.

Технические условия и элементарный состав топочного мазута.

Наименование	Обозна- чение	Единица измерен.	Мазут	
			М-40	М-100
Вязкость условная при 80°С не более.	°ВУ	см/с	8,0	15,5
Зольность не более.	А	%	0,15	0,15
Содержание мех. присесей не более.	-	%	1,0	2,5
Температура вспышки при опреде- лении в открытом тигле	Т всп.	°С	90	110
Температура застывания не выше	Т заст.	°С	10	25
Теплота сгорания низшая в перерас- чёте на сухое топливо	Q _{сн}	какл кг	9550	9550
Тоже при величине				
W ^p = 3%	Q _{рн}	"	9200	-
W ^p = 9%	Q _{рн}	"	8600	-
Плотность мазута при 20°С	20	г/см ²	0,94-0,99	0,98-1,01

Состав горючей массы:				
- водород	H ^r	%	10,6	10,3
- углерод	C ^r	%	86,1	86,1
- сера	S ^r	"	2,8	2,8
- кислород+азот	O ^r +N ^r	%	0,5	0,6

Теоретически необходимый объём воздуха $V_v = 10,1-10,5 \text{ м}^3/\text{кг}$.

Максимальное значение углекислоты в сухих продуктах горения

$\text{CO}_{2\text{max}} = 16,1-16,4 \%$.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2.***Инструкция по применению на электростанции в замен
мазута других видов жидкого топлива.***

В отдельных случаях электростанциям выделяются другие виды жидкого топлива (дизельное топливо, солярное масло и др.).

Технические характеристики этих жидких топлив существенно отличаются от топочных мазутов. Так, например, большинство этих топлив имеет температуру вспышки более низкую, чем обычные мазуты и использование их требует специальных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

При применении на электростанциях заменителей мазута руководствоваться следующими указаниями:

1. До начала подачи заменителей мазута к котлам должны быть выполнены следующие мероприятия:

а) проверены на плотность все фланцевые соединения мазутопроводов, сальниковые уплотнения арматуры; не плотности должны быть устранены путем подтягивания соответствующих фланцевых соединений или замены сальниковых набивок и фланцевых прокладок;

б) проверены в работе электро и ручные приводы арматуры на мазутопроводах;

в) проверены укомплектованность и готовность первичных средств пожаротушения в котельной;

г) поставлена в известность городская пожарная охрана и усилен профилактический надзор за соблюдением требований пожарной безопасности;

д) проведены противопожарные тренировки с оперативным персоналом;

е) проведен дополнительный инструктаж обслуживающего персонала. При инструктаже особое внимание следует уделять технической и пожарной безопасности и специфических свойствах заменителя мазута.

2. К паромеханическим форсункам заменитель мазута нужно подавать с температурой, при которой вязкость его не превышает - 4° ВУ.

3. В период работы электростанции на заменителях мазута должно проводиться регулярное наблюдение за плотностью сальников и фланцев на мазутном тракте и все обнаруженные утечки должны немедленно устраняться.

4. При аварийной утечке заменителя мазута должна быть немедленно вызвана городская пожарная охрана.

5. При растопке горелок за заменителях мазута нужно применять только мощные надёжно действующие запальные устройства и не допускать даже кратковременной задержки в воспламенении факела.

6. При растопке на легких заменителях мазута и в случае погасания факела необходима ее вентиляция продолжительностью не менее 15 минут.

7. Для очистки закоксованных мазутных форсунок рекомендуются следующие мероприятия:

а) продувка мазутных форсунок паром при полном закрытии мазутного вентиля на форсунку;

б) прожиг мазутных форсунок в течение 2-3 минут при полном закрытии

вентилей по пару и мазуту на форсунку с последующей усиленной продувкой форсунки паром.

При проведении прожига необходимо внимательно следить за состоянием форсунки во избежание пережога ствола;

в) механическая чистка форсунок с последующей продувкой на стенде.