Пуск котла из холодного состояния.

Пуск котла (блока) из любого теплового состояния проводится на скользящих параметрах пара в сепараторном режиме по унифицированной технологии, ориентированной на:

- заполнение водой тракта только до ВЗ и проведение начального этапа растопки при отключенном пароперегревателе со стороны входа среды;

- совмещенный с разворотом турбины прогрев системы промперегрева (если он требуется), который производится свежим паром через ЦВД турбины при частоте вращения около 900 об/мин., закрытых стопорных клапанах ЦСД и открытых сбросах из паропроводов горячего промперегрева;

- использование для регулирования температуры свежего пара пусковых впрысков в главные паропроводы, для регулирования температуры пара промперегрева – паровых байпасов промежуточного пароперегревателя с перходом на аварийные впрыски;

- использование растопочного расширителя как источника пара для деаэрации воды и для вывода загрязнений из цикла при пусках блока.

Главным условием обеспечения заданных графиками-заданиями пусков блоков основных параметров является строгое поддержание в начальной стадии пуска (до выхода на прямоточный режим) 30 %-ного расхода питательной воды и заданного уровня тепловыделения.

Контроль за растопочным расходом воды в котел при пуске и останове должен осуществляться по растопочным расходомерам с датчиками на пониженный перепад давлений.

Пуском котла (блока) из холодного состояния считается пуск при полностью остывшем котле и остывших паропроводах и температуре металла паровпускных частей ЦВД и ЦСД турбины ниже соответственно 150° и 100°С.

# Перед розжигом первой горелки следует:

Включить защиты котла по:

- отключению двух дымососов, двух дутьевых вентиляторов, прекращению поступления воды в котел, по погасанию факела;

- понижению давления мазута при растопке на мазуте и подключенном мазутном кольце;

- понижению давления газа при растопке на газе и подключенном газовом кольце.

При вакууме в конденсаторе не менее 0,4 кгс/см2 и дальнейшем его повышении, устойчивом поддержании расхода воды по 135 т/час на поток и давлении перед ВЗ 250 кгс/см2, давление питательной воды за ПВД 280-300 кгс/см2 и с разрешения НС ХЦ произвести розжиг горелок

**Порядок включения ззу.**

 Порядок подготовки системы ЗЗУ:

- устанавливаются запальники ЗЗУ в горелки

- подключается шланг к трубопроводу подачи газа к запальникам от постоянного газового поста;

- вентили подачи газа от постоянного газового поста для продувки запальников закрыты;

- подключаются шланги подачи газа к запальникам от разводки ЗЗУ;

- подается напряжение на высоковольтный трансформатор.

Порядок розжига горелок:

Продуть паром мазутный ствол форсунки, после чего пар на продувку и распыл мазута закрыть. Включить в работу ЗЗУ(при отсутствии ЗЗУ розжиг вести переносным факелом):

- открыть вентиль подвода газа к ЗЗУ от постоянного газового поста;

- открыть вентиль подвода газа к запальнику горелки

- нажатием кнопки "включить" зажечь факел запальника. Длительность работы высоковольтного трансформатора не должна превышать 30 секунд с перерывами между включениями длительностью в 1 минуту;

- при наличии устойчивого горения факела персонал ЦТАиИ отключает высоковольтный трансформатор кнопкой "отключено" на кнопочном посту, а персонал КТЦ производит розжиг горелок по мазуту. Подать мазут в форсунку и убедиться в его воспламенении;

- при устойчивом горении мазутной форсунки закрыть вентиль подвода газа к запальнику, подать пар на распыл мазута;

- отсоединить шланг подвода газа к ЗЗУ от газового поста;

- открыть вентиль продувки ЗЗУ воздухом;

- для предохранения от теплового излучения топки, запальники после розжига котла выводятся из установочных труб на максимально возможную длину.

Отрегулировать горение в топке. Давление мазута перед форсунками установить 15÷16 кгс/см2, пара на распыл - 5÷6 кгс/см2. Правильно отрегулированный факел должен быть ярким, без дымовых полос и летящих искр, не должен пульсировать и бить в противоположную стенку. Контролировать разрежение вверху топки.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

**В случае погасания факела немедленно отключить мазут и в течении 10 минут вентилировать топку и газоходы котла, выяснить причину погасания, после чего, продув стволы погасших форсунок паром, приступить к их повторному розжигу.**

После розжига горелок котла необходимо открыть в один прием клапаны на линии выпара (БРОУ открыта). Время проведения операций по подключению пароперегревателя котла при пусках блока после простоя любой продолжительности определяется только технологическими условиями и не ограничивается показателями водного режима.

Подключение пароперегревателя при пусках из холодного и близкого к нему состояния при начальной температуре металла толстостенных элементов тракта СКД (выходных камер котла, тройников) ниже 80°С производится полным открытием клапана в один прием, сразу после розжига одной-двух горелок – это позволяет исключить тепловые удары в толстостенных элементах вследствие конденсации пара на их холодных поверхностях, наблюдающегося при скачкообразном повышении давления пара в паропроводах до 3÷4 кгс/см2, которого трудно избежать при более позднем подключении пароперегревателя.

Давление мазута перед форсунками 15÷16 кгс/см2. Скорость подъема температуры среды до ВЗ не должна превышать 5÷6°С/мин.. Розжиг котла на газе производится согласно настоящей инструкции.

При достижении температуры среды перед ВЗ 180÷220°С производится горячая отмывка тракта до ВЗ, продолжительность которой определяется качеством воды.

По разрешению начальника смены химцеха при достижении в воде общей жесткости менее 10 мкг-экв./кг, соединений Fe менее 300 мкг/кг, электропроводности менее 1,0, соединений кремниевой кислоты менее 300 мкг/кг сброс воды, перевести на конденсатор, а на циркводовод закрыть. К этому времени конденсатоочистка (БОУ) должна быть включена полностью.

Горячую отмывку тракта до ВЗ закончить при получении устойчивого содержания в воде после ВС общей жесткости менее 3 мкг-экв./кг, соединений Fe - менее 100 мкг/кг, соединений кремниевой кислоты - менее 100 мкг/кг, удельной электропроводности менее или равной 1,0.

Основным показателем, характеризующим паропроизводительность котла при пуске на сепараторном режиме, необходимую для обеспечения графика-задания пуска блока, является температура среды перед встроенной задвижкой (ВЗ).

Увеличить расход топлива на котел, исходя из условия повышения температуры среды перед ВЗ до 270÷280°С. Температура среды при этом должна быть фиксированной 220÷230°С,исходя из условия поддержания температуры среды до ВЗ 270÷280°С неизменной, учитывая, что этот процесс может быть длительным. Время задержки регламентируется анализами в остром паре: электропроводность менее или равна 0,5 мкСм/см.

При температуре дымовых газов в поворотной камере 400°С,открыть направляющий аппарат. Температура поворотной камеры не более 420°С, допустимая разбежка по ширине не более 50°С. Второй ДРГ включается в работу при исчерпании запаса производительности первого. При повышении температуры среды перед ВЗ до 260÷270°С и давления до 10 кгс/см2открыть задвижку и начать сброс пара в коллектор собственных нужд блока 13 ата. Сброс пара из него на конденсатор закрыть.

Для нормальной регулировки температуры острого пара пусковыми впрысками необходимо обеспечить устойчивый расход через пароперегреватель, для чего:

- начать прикрывать задвижку, выдерживая температуру за 1-м впрыском на 20-25°С выше температуры насыщения пара 60°С выше температуры насыщения пара, ориентируясь по таблице насыщения При этом давление пара перед задвижкой по обеим ниткам выдерживать одинаковым;

- температуру среды до ВЗ выдерживать на таком уровне, чтобы прикрытием задвижку выдерживать вышеуказанные параметры пара за 1-м и 2-м впрысками при этом не превышая заданного толчкового давления 10÷15 кгс/см2 и температуры острого пара 250÷270°С.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

**Температура выходных камер котла не должна превышать 280÷310°С, в противном случае, показания термопар за котлом и перед турбиной будут сильно различаться.**

При температуре свежего пара за котлом 270÷280°С включить в работу пусковые впрыски, для чего:

- открыть дренажи и обратным ходом продуть впрыскивающие устройства пускового, первого и второго впрысков;

- проверить открытие задвижки КЗ-218 на линии сброса питательной воды в ПНД-2;

- клапанами КР-217А, Б на линии сброса воды в ПНД-2 установить давление воды в коллекторе на 20÷30 кгс/см2 выше давления свежего пара за котлом,

- открыть задвижки, включить в работу клапаны на подаче питательной воды к пусковым впрыскам, при снижении температуры свежего пара за котлом до 250÷270°С включить регулятор температуры пускового впрыска

Скорость снижения температуры свежего пара не должна превышать 5°С/мин., при увеличении скорости снижения температуры свежего пара за датчиком клапанов,уменьшить перепад давлений в коллекторе впрысков между питательной водой и свежим паром.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

**Из-за необходимости поддержания минимальных толчковых параметров острого пара перед ТГ вплоть до подъема оборотов ТГ до 3000 об./мин. регулировку температуры острого пара производить соотношением топлива к воде (Qпв = const) и частичным прикрытием. После включения в сеть и взятия начальной нагрузки производить тонкую подрегулировку температуры острого пара с помощью пусковых впрысков.**

При вакууме в конденсаторе не менее 0,62 кгс/см2, устойчивых параметрах свежего пара турбины (Роп=10÷15 кгс/см2,Топ=220÷230° С) и полностью открытой БРОУ, произвести толчок роторов турбины и в течении 10 минут повысить частоту вращения ротора до 900 об./мин. После повышения частоты вращения роторов турбины до 900 об./мин. и выдержки времени 30 минут плавно с помощью пусковых впрысков повысить Топ за котлом до 270÷280°С.

За 30 минут до окончания выдержки ТГ на 900 об./мин. увеличить расход топлива на котел, исходя из повышения температуры среды перед ВЗ до 300-310°С выдерживая и пусковых впрысков Топ неизменной 270-280°С за котлом и повышении Роп до 20-25 кгс/см2 из расчета повы шения оборотов ТГ до 3000 об./мин. За 5-10 минут до повышения оборотов увеличить расход топлива, исходя из повышения температуры среды перед ВЗ до 320-330°С для взятия начальной нагрузки. При номинальной частоте вращения турбины, полном вакууме в конденсаторе, после необходимых проверок и испытаний, включить генератор в сеть и взять нагрузку не менее 20 МВт, закрыть БРОУ, закрыть дренажи и за ВЗ.

При повышении температуры промперегрева до 250--270°С включить в работу паровые байпасы промперегрева задвижки на перемычке между "холодными" и "горячими" нитками и поддерживать температуру 270-280°С.Температуру свежего пара) регулировать пусковыми впрысками согласно графика-задания пуска.

Выдержать режим работы турбины при нагрузке 20 МВт в течении 40 минут для прогрева роторов турбины. Увеличить расход топлива на котел, исходя из повышения температуры среды перед ВЗ до 350-370°С, подкорректировать воздушный режим котла и, поддерживая температуру свежего пара и пара промежуточного перегрева в соответствии с температурой металла верха ЦВД-ЦСД, прикрывая клапаны нагрузить блок до 50 МВт. При нагрузке 50 МВт ввести в работу аварийные впрыски и начать отключение паровых байпасов.

Переход на регулировку температуры промперегрева аварийными впрысками должен осуществляться плавно. Снижая аварийными впрысками через задвижки и регуляторы температуру промперегрева за котлом,тем самым понижая температуру промперегрева

Действия повторяются до полного закрытия, после чего задвижки должны быть обтянуты вручную, питание с их электроприводов снято во избежание случайного открытия задвижек на работающем блоке.

Переход на регулировку температуры промперегрева аварийными впрысками должен быть завершен при нагрузке блока не выше 80-90 МВт и температуре поворотной камеры котла не выше 620°С.

Содержание О2 в дымовых газах перед экономайзером поддерживать 5÷8 %.

При нагрузке 50 МВт включить в работу оба МВ, провентилировать пылесистему, включить ее в работу согласно инструкции по эксплуатации и начать набор пыли в бункере, опробовать на холостом ходу с закрытыми шиберами пылепитатели. После включения МВ контролировать:

- газовоздушный, паровоздушный тракты;

- температуру в поворотной камере;

Вентиляция, прогрев пылесистемы должны осуществляться во время пуска котла расходом сушильного агента не менее 25 % номинального. Сброс сушильного агента в топку котла проводится только с работающими разжигающими приспособлениями. Сброс запыленного сушильного агента в недостаточно прогретую топку запрещается.

Увеличить расход топлива на котел и нагрузить блок до 80-90 МВт. Клапаны должны быть закрыты при температуре до ВЗ 370÷380°С и введены в работу вторые впрыски для дальнейшей регулировки.

При температуре до ВЗ 370÷380°С необходимо пройти ЗМТ (зону максимальной теплоемкости), для чего увеличить расход топлива (подфорсировать котел), контролируя температуру за 1-м впрыском и до ВЗ. После начала роста температуры до ВЗ снизить расход топлива примерно вполовину от добавленного, удерживая температуру до ВЗ на уровне 410÷420°С.

При температуре среды перед ВЗ 410÷420°С закрыть задвижки, закрыть задвижку на сбросе воды в конденсатор . Дальнейшее нагружение блока осуществляется увеличением расходов питательной воды и повышением параметров острого пара и пара промперегрева, соблюдая скорости прогрева и не превышая критериев надежности согласно графика-задания пуска.

С момента розжига форсунок необходимо:

- следить за работой форсунок, обратив внимание на отсутствие в факеле дымных полос и летящих искр ("мух"), поддерживать стабильное тепловыделение в топке;

- следить за топочным режимом, корректируя подачу воздуха к горелкам, содержание О2 в дымовых газах перед экономайзером поддерживать равным 5÷8 %;

- давление мазута перед форсунками регулировать клапаном КР-258, а при необходимости (особенно при растопке) ручными вентилями перед форсунками;

- давление пара на распыл мазута поддерживать 5÷6 кгс/см2;

- температуру воздуха на входе поддерживать 60°С, температуру мазута перед форсунками - не ниже 110°С;

- поддерживать постоянный расход воды на котел и давление среды перед ВЗ;

- следить за средней температурой воды и пара на выходе из поверхностей нагрева и температурой пара в отдельных змеевиках;

- следить за температурой дымовых газов по тракту, не допуская перекосов в поворотной камере выше 50°С;

- следить за давлением;

- следить за качеством питательной воды и пара (персонал химцеха);

- скорость подъема температуры среды перед ВЗ не должна превышать 5-6°С/мин.;

- проверять правильность показаний индивидуальных приборов на БЩУ и на местном щите котла (персонал ЦТАиИ);

- регулярно прослушивать топку и газоходы котла, следить за работой вспомогательного оборудования;

- расход воздуха на котел регулировать направляющими аппаратами ДВ, разрежение вверху топки - направляющими аппаратами;

- контролировать температуру газов и воздуха

При уровне пыли в бункере пыли более 2 метров и нагрузке более 90 МВт начать перевод котла на сжигание пыли. Температура в поворотной камере не ниже 600°С. Ввести защиту по отключению двух МВ. Перевод котла на пыль производится в такой последовательности:

- проверить открытие шиберов на пылепроводах;

- нагрузить МВ, создав давление в напорном коробе 250-300 кгс/м2;

- на минимальной частоте вращения включить на горелках по одному пылепитателю, подкорректировать воздушный режим топки;

- увеличить расход питательной воды по ниткам на 10÷15 т/ч при повышении температуры газов в поворотной камере на 15÷20°С.

Продолжать подключение пылепитателей на горелки. При включении двух пылепитателей на горелку мазут на нее отключить. Пусковой впрыск свежего пара поддерживать в диапазоне регулирования с помощью 2-го впрыска, а последний – 1-м впрыском.

Температуру пара промежуточточного перегрева регулировать аварийными впрысками.

Согласно режимных указаний работа котла (блока) в диапазоне нагрузок 120÷230 МВт разрешается на скользящих параметрах пара.

 К моменту достижения нагрузки 160÷180 МВт при Qпв=280÷300 т/час на нитку, давлении среды перед ВЗ 250÷270 кгс/см2 при полностью открытых клапанах, температуре среды перед ВЗ 410÷420°С, температуре острого пара 470÷510°С давление острого пара в перемычке котла достигнет 190÷200 кгс/см2.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

**Разброс параметров учитывает индивидуальные особенности блока: пропускной способности растопочного узла**

При этом необходимо:

- включить впрыски по нормальной схеме;

- перейти на регулирование температуры острого пара 2-м и 1-м впрысками, избавившись от регулирования температуры пусковыми впрысками.

- ввести блокировку по запрету при снижении Qп.в.≤ 220т/ч.

После открытия ВЗ давление в перемычке острого пара будет 210÷220 кгс/см2. Продолжить нагружение блока до 230 МВт на скользящих параметрах пара согласно режимных указаний (, включая в работу пылесистемы и отключая мазут (при работе двух пылепитателей на горелку).

При нагрузке 180÷200 МВт и температуре пара промперегрева 490÷520°С произвести переход с ПЭН на ПТН, ПЭН остановить в резерв. Продолжить нагружение блока до номинальной нагрузки.

Через пять часов после того, как будет погашена последняя мазутная форсунка, включить в работу электрофильтры. При температуре свежего пара и пара промперегрева 545°С включить защиты по понижению температуры пара. При неготовности к работе пылесистем и отсутствии запаса пыли в бункере перевести котел на сжигание газа. Перевод котла с мазута на газ производится согласно раздела 12 настоящей инструкции.

**Д/З: Написать конспект.**