**Режимы останова котла**

Согласно типовой инструкции по пуску котлов различают следующие виды остановов котла:

- плановый останов в резерв;

- останов котла в длительный резерв или ремонт (с консервацией);

- останов котла в ремонт с расхолаживанием;

- аварийный останов.

При плановом останове котла в длительный ремонт или резерв поверхности нагрева котла должны быть подвергнуты консервации. Способ консервации определяет администрация цеха на основании Методических указаний по консервации теплоэнергетического оборудования и других нормативных документов.

**Основные принципы организации остановов котлов**

Под остановом в резерв подразумевается останов котла с поддержанием уровня воды в барабане сроком 1 – 3 суток. При этом давление в барабане снижается до нуля, в среднем, в течение суток.

При останове котла в резерв на срок более 3 суток в целях консервации ставить его под давление от деаэратора или другого источника пара, например, от коллектора собственных нужд.

Технология останова включает разгрузку котла до 20 – 30 % от номинальной производительности с последующим погашением топки и отключением котельного агрегата от соединительного паропровода.

По типовым правилам продувка пароперегревателя во время останова управляется вручную с целью удержания давления пара в барабане котла.

Останов с расхолаживанием применяется при выводе котла в ремонт. Расхолаживание может осуществляться тягодутьевыми механизмами, паром от соседнего котла; при этом необходимо контролировать темп снижения давления пара по снижению температуры металла нижней образующей барабана, который при останове не должен превышать 20 оС за 10 мин. Разность температур металла верхней и нижней образующих барабана при этом не должна превышать 80 оС.

**Плановый останов котла в резерв**

Целью останова котла в резерв является его отключение при сохранении как можно более высоких параметров. Однако отключение котла без предварительного снижения нагрузки до минимальной не допускается, поскольку для станции с поперечными связями это может повлечь нежелательные последствия вплоть до отключения турбоагрегатов от действия защиты по снижению давления острого пара.

Таким образом, перед остановом необходимо разгрузить котёл до 30 – 40 % нагрузки. При этом, если котёл работал на твёрдом топливе, то по мере разгрузки производится отключение пылесистемы и переход на растопочное топливо (газ, мазут).

При нагрузке 70 % отключается ввод фосфатов в барабан котла с целью исключения вспенивания котловой воды.

Отключается подача пара сторонним потребителям.

Производится оповещение персонала о предстоящем отключении котла. При этом персонал котельного и турбинного цехов инструктируется по проведению соответствующих действий.

Далее производится останов котла прекращением подачи топлива или путём воздействия на ключ ручного останова котла. В некоторых случаях останов ведут, имитируя срабатывание какой-либо из защит (для проверки её действия). Во всех случаях останова особое внимание следует обращать на погасание факела в топке котла.

По мере отключения котла от коллектора острого пара (т.е. по мере закрытия ГПЗ - 1) давление за котлом удерживается за счёт открытия продувки пароперегревателя. При этом также контролируется температура газов на выходе из топки.

Закрывается непрерывная продувка котла; производится отключение его калориферов; задвижек в схеме регулирования температуры перегретого пара.

После отключения котла от коллектора острого пара его топка должна вентилироваться в течение 10 минут в соответствии с требованиями местных инструкций.

Далее котёл закупоривается по газовоздушному тракту путём отключения тягодутьевых механизмов и закрытия всех шиберов. Отключение оборудования вспомогательных схем производится согласно местным инструкциям.

При отключении котла от общестанционного коллектора острого пара персонал обязан поддерживать уровень воды в барабане, а после закрытия продувки пароперегревателя закупоривается пароводяной тракт. При этом закрываются все пробоотборные точки, барабан подпитывается до верхнего уровня (в зависимости от предполагаемого времени содержания котла в резерве – до верхнего уровня или до верхней образующей барабана), после чего питание котла отключается.

В процессе содержания котла в резерве контролируется уровень воды в барабане и при необходимости производится его подпитка. Контролю также подлежат давление в барабане, разность температур металла образующих барабана, отсутствие дефектов и течей.

Через 4 часа после останова, как правило, производится продувка нижних коллекторов экранов в течение 2 минут для каждого коллектора.

После снижения давления до 6 ата котёл, в зависимости от предполагаемого времени содержания его в резерве (свыше 3 суток), может быть поставлен под давление от деаэратора. Если котёл выводится в резерв на более длительный срок (свыше 7 суток), то проводят его консервацию.

**Останов котла с расхолаживанием**

Останов с расхолаживанием применяется при выводе котла в ремонт. Расхолаживание может осуществляться тягодутьевыми механизмами, как без поддержания уровня воды в барабане, так и с поддержанием уровня. При этом необходимо контролировать темп снижения давления пара по снижению температуры металла нижней образующей барабана, который при останове не должен превышать 20 оС за 10 мин. Разность температур металла верхней и нижней образующих барабана при этом не должна превышать 80 оС.

Останов котла с расхолаживанием осуществляется только по заранее разработанной программе, утверждённой главным инженеров ТЭС. В программе предусматривается использование графика – задания останова котла с расхолаживанием, определяется порядок снятия защит, ответственные лица, возможные действия персонала при возникновении аварийных ситуаций и пр.

Останов с расхолаживанием осуществляется под руководством ответственного представителя администрации цеха.

**Останов котла в длительный резерв или ремонт с консервацией**

Останов котла в длительный резерв или ремонт с консервацией имеет следующие особенности в последовательности выполнения операций:

- за 3 часа до останова котла отключается подача реагентов в его барабан и производится продувка нижних точек (в течение 2 минут каждый коллектор);

- котёл разгружается до нагрузки 30 – 40 % от номинальной;

- за 15 – 20 мин. до отключения котла от общего паропровода закрывается непрерывная продувка и в барабан подаётся консервирующий гидразинно – аммиачный раствор;

- котёл останавливается одним из описанных выше способов;

- дозировка реагентов продолжается до тех пор, пока в котловой воде чистого отсека их концентрация не достигнет требуемого значения;

- следует постоянно контролировать уровень воды в барабане и при необходимости осуществлять его подпитку;

- через 4 часа после остановки следует произвести продувку нижних точек (в течение 2 минут каждый коллектор), после чего осуществляется дозировка реагентов для восстановления их концентрации в котловой воде чистого отсека;

- после снижения давления до нуля котёл оставляется в резерве без слива консервирующего раствора, если на котле не предполагается проведение ремонтных работ, требующих опорожнения котла.

**Аварийный останов котла**

Аварийный останов котла может осуществляться от действия защит или оперативным персоналом в следующих случаях:

- при недопустимых отклонениях контролируемых параметров и несрабатывании автоматической системы защиты котла;

- при возникновении неисправностей оборудования, угрожающих распространению аварии (течи мазута, появление свищей, забивание скрубберов или электрофильтров, нарушение плотности газовоздушных коробов, неисправность водомерных колонок и т.д.);

- при возникновении пожаров, угрожающих безопасности персонала и оборудования;

- во всех случаях, когда работа котла угрожает жизни персонала.

В случаях аварийного отключения котла от действия защит оперативный персонал обязан вести останов котла как при останове в горячий резерв.

После выявления и устранения причины, вызвавшей отключение котла, возможна или растопка котла из горячего состояния, или перевод котла в состояние ремонта.

При срабатывании защиты, действующей на останов котла, оперативный персонал обязан соблюдать следующие требования:

- необходимо сообщить персоналу турбинного отделения (цеха), вышестоящему оперативному лицу и администрации цеха об аварийном отключении котла;

- проконтролировать правильность работы исполнительных органов защиты в технологических системах обвязки котла (в системах: подачи топлива на горелочные устройства, паропроводов перегретого пара, питания котла, регулирования температуры перегретого пара, газовоздушного тракта);

- запрещается воздействие оперативного персонала на арматуру вразрез действия автоматики;

- в случае неправильной работы автоматики оперативный персонал обязан действовать адекватно реальной ситуации;

- оперативный персонал обязан удержать уровень воды в барабане (кроме случаев отключения котла по аварийному повышению или понижению уровня);

- необходимо обеспечить защиту пароперегревателя от пережога путём своевременного открытия продувки пароперегревателя;

- после отключения котла следует провентилировать топку в течение 10 мин., подпитать барабан котла до верхнего уровня и закупорить котёл по газо-воздушному и пароводяному трактам;

- оперативный персонал должен определить причину отключения котла и оформить запись в оперативной документации;

- дальнейшие действия должны осуществляться согласно распоряжениям вышестоящих оперативных лиц.

Персонал должен быть готов в любой момент времени к аварийному останову котла. При ликвидации аварийных ситуаций оперативный персонал обязан руководствоваться требованиями инструкции по ликвидации типовых аварийных ситуаций на котельном оборудовании ТЭС, используемых при проведении плановых противоаварийных тренировок, а также на стадии первичной подготовки персонала. Для успешной ликвидации аварийных ситуаций необходимо:

- знать случаи немедленных остановов котла и случаи остановов по согласованию с администрацией станции;

- знать установки срабатывания защит и блокировок по контролируемым параметрам, зафиксированным в карте установок защит и блокировок котла и утверждённым техническим руководителем электростанции;

- знать действия исполнительных органов автоматической системы защиты котла при срабатывании защит и блокировок;

- соблюдать строгую оперативную дисциплину в общении между оперативными лицами;

- чётко определить первоначальные действия каждого члена вахты при аварийном отключении котла.

*Котел должен* быть немедленно (самостоятельно, без согласования своих действий с руководством цеха) остановлен (отключен) персоналом при отказе в работе защит или при их отсутствии в случаях:

а) недопустимого (предельного значения, соответствующего установкам защиты) повышения или понижения уровня воды в барабане или выхода из строя всех приборов контроля уровня воды в барабане;

б) быстрого понижения уровня воды в барабане, несмотря на усиленное питание котла;

в) выхода из строя всех расходомеров питательной воды прямоточного парового и водогрейного котлов (если при этом возникают нарушения режима, требующие подрегулировки питания) или прекращения питания любого из потоков прямоточного котла более чем на 30 сек;

г) прекращения действия всех питательных устройств (насосов);

д) недопустимого повышения давления в пароводяном тракте;

е) прекращения действия более 50% предохранительных клапанов или других заменяющих их предохранительных устройств;

ж) недопустимого повышения или понижения давления в тракте прямоточного котла до встроенных задвижек; недопустимого понижения давления в тракте водогрейного котла более чем на 10 с;

з) разрыва труб пароводяного тракта или обнаружения трещин, вспучин в основных элементах котла (барабане, коллекторах, выносных циклонах, паро- и водоперепускных, а также водоспускных трубах), в паропроводах, питательных трубопроводах и пароводяной арматуре;

и) погасания факела в топке;

к) недопустимого понижения давления газа или мазута за регулирующим клапаном (при работе котла на одном из этих видов топлива);

л) одновременного понижения давления газа и мазута (при совместном их сжигании) за регулирующими клапанами ниже пределов, установленных местной инструкцией;

м) отключения всех дымососов (для котлов с уравновешенной тягой) или дутьевых вентиляторов либо всех регенеративных воздухоподогревателей;

н) взрыва в топке, взрыва или загорания горючих отложений в газоходах и золоулавливающей установке, разогрева докрасна несущих балок каркаса или колонн котла, при обвале обмуровки, а также других повреждениях, угрожающих персоналу или оборудованию;

о) прекращения расхода пара через промежуточный пароперегреватель;

п) снижения расхода воды через водогрейный котел ниже минимально допустимого более чем на 10 с;

р) повышения температуры воды на выходе из водогрейного котла выше допустимой;

с) пожара, угрожающего персоналу, оборудованию или цепям дистанционного управления отключающей арматуры, входящей в схему защиты котла;

т) исчезновения напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления или на всех КИП;

у) разрыва мазутопровода или газопровода в пределах котла.

*Котел должен* быть остановлен по распоряжению технического руководителя электростанции с уведомлением диспетчера энергосистемы в случаях:

а) обнаружения свищей в трубах поверхностей нагрева, паро- и водоперепускных, а также водоопускных трубах котлов, паропроводах, коллекторах, в питательных трубопроводах, а также течей и парений в арматуре, фланцевых и вальцовочных соединениях;

б) недопустимого превышения температуры металла поверхностей нагрева, если понизить температуру изменением режима работы котла не удается;

в) выхода из строя всех дистанционных указателей уровня воды в барабане котла;

г) резкого ухудшения качества питательной воды по сравнению с установленными нормами;

д) прекращения работы золоулавливающих установок на пылеугольном котле;

е) неисправности отдельных защит или устройств дистанционного и автоматического управления и контрольно-измерительных приборов.