

**Трошцев**

**Эксплуатация котлов**

Трошев Д.С.

Старший преподаватель кафедры ПТЭ и Э

УО ГГТУ им. П.О. Сухого

2016 год

- ▶ Эксплуатация котлов. Общие требования.
- ▶ Подготовка и пуск в работу.
- ▶ Обслуживание во время работы.
- ▶ Останов котла.
- ▶ Ремонт котла.
- ▶ Надзор за котлами.

# Трошчев

## Эксплуатация котлов

- ▶ Эксплуатация котлов проводится по производственным заданиям, составляемым по планам и графикам выработки пара расхода топлива, расхода электрической энергии на собственные нужды. Обязательно ведется **оперативный журнал**, в который вносятся распоряжения руководителей и записи *дежурного персонала* о работе оборудования, а также **ремонтную книгу**, в которую записывают сведения о замеченных дефектах оборудования и мероприятиях по их устранению.

ТРОШЧЕВ

- ▶ Должны вестись первичная отчетность, состоящая из *суточных ведомостей* по работе агрегатов и *записей регистрирующих приборов*, и вторичная отчетность с обобщенными данными за определенный период. Каждому котлу присваивается свой номер, все коммуникации окрашиваются в определенный цвет, установленный ГОСТ. Установка котлов в помещении должна соответствовать правилам Госгортехнадзора, требованиям техники безопасности, санитарно-техническим нормам, требованиям пожарной безопасности и пр. Эксплуатация котла разделяется на периоды: *подготовка и пуск в работу; обслуживание во время работы органов работающего агрегата; содержание в нерабочем состоянии; ремонт агрегата*. При ремонте агрегат находится в ведении ремонтного персонала, во все остальные периоды — в ведении дежурного персонала.

## Подготовка и пуск в работу.

- ▶ **Порядок** пуска и останова котла **устанавливается инструкцией**. Перед растопкой производится его наружный осмотр, чтобы убедиться в исправности всех элементов оборудования и готовности к пуску. В частности, необходимо проверить исправность оборудования систем пылеприготовления, газохода и мазутного оборудования топки, поверхностей нагрева, обмуровки, системы золоудаления и золоудаления, дымососов и вентиляторов, насосов, арматуры, гарнитуры системы автоматизации и пр. После монтажа или капитального ремонта должны быть произведены щелочение и промывка поверхностей нагрева.

- ▶ Перед растопкой все воздушные краны должны быть открыты, а все продувочные и спускные устройства закрыты, за исключением клапанов для продувки пароперегревателя и системы рециркуляции воды в экономайкере. Наполнение котла производится питательной деаэрированной водой с температурой **в начале заполнения (60–70) °С и в конце — не выше 100 °С.**
- ▶ Неравномерный прогрев барабана котла при быстром заполнении его горячей водой может вызвать опасные температурные напряжения внутри его стенок.
- ▶ Во избежание возникновения больших внутренних напряжений в металле барабана **заполнение котла водой** должно проводиться **при среднем давлении в течение 1 – 1,5 ч и при высоком давлении в течение 1,5 – 2,5 ч.** Заполнять котел водой следует до низшей отметки водоуказательного стекла, так как при начале испарения уровень ее повысится.

- ▶ Газоходы котла перед растопкой должны быть провентилированы в течение 10 – 15 мин за счет естественной тяги или включения в работу дымососа. После заполнения водой котла, вентилиции газоходов и продувки газопроводов зажигают газовые горелки, растопочные мазутные форсунки и слой топлива на решетке. Одновременно наблюдают за плотностью котла по уровню воды в водоуказательном стекле. При повышении давления после того, как из воздушников и предохранительных клапанов начнет выходить пар, следует их закрыть. Продувка водоуказательных приборов проводится при давлении 0,05 – 0,1 МПа.

- ▶ При наличии байпасного (обводного) газохода продукты сгорания пропускают в обход экономайзера. При отсутствии такой возможности должна быть включена линия рециркуляции воды. Во избежание коррозии воздуха подогревателя вентиляторы должны включаться при температуре продуктов сгорания за ним не менее  $120^{\circ}\text{C}$ , и воздух должен пропускаться в обход него. Точечная камера должна прогреваться равномерно, для чего следует одновременно симметрично включать несколько горелок или форсунок.
- Растопка барабанного котла среднего давления производится в течение 2 – 4 ч, высокого давления – в течение 4 – 5 ч, прямогонного котла – в течение 1–2 ч. Включение котла, если он работает на общий паропровод среднего давления, следует производить при давлении на 0,05 – 0,1 МПа, а высокого давления – на 0,2 – 0,3 МПа меньше, чем в общем паропроводе.

# Обслуживание во время работы.

- ▶ **Ведение режима работы** котла должно производиться персоналом **по режимной карте**. В ней указывают рекомендуемые технологические и экономические показатели его работы при различных нагрузках: давление и температура пара и питательной воды, содержание  $RO_2$  в газе, температуры газов и разрежения в газовой тракту; коэффициенты избытка воздуха и его давления по воздушному тракту и пр.

**ТРОШЕВ**

- ▶ Наблюдаемые отступления от рекомендуемых режимов должны устраняться автоматически или воздействием персонала на регулирующие и запорные органы с помощью устройств дистанционного управления или на месте их установки. Производительность установки нужно регулировать таким образом, чтобы обеспечивался нормальный режим работы топки, исключающий ее интенсивное шлакование и тепловой перекос.
- ▶ Необходимо следить за исправностью всего оборудования и не реже одного раза в смену проверять исправность действия манометров, предохранительных клапанов и водоуказательных приборов. Оборудование должно поддерживаться чистым. Особое внимание должно быть обращено на устранение скоплений угольной пыли в помещении.

## Останов котла.

- ▶ **Производится по графику** примерно в следующей последовательности: прекращается подача топлива из систем пылеприготовления, срабатывает пылевидное топливо в бункере; при слоевом сжигании прекращается подача топлива и дожигаются остатки его на решетке; отключается подача газа к горелкам и мазута в форсунки. После прекращения горения в топке отключают котел от паровой магистрали и открывают продувку пароперегревателя на 40 – 50 мин; медленно, в течение 4 – 6 ч, расхолаживают котел, после этого вентилируют газоходы с помощью естественной тяги, а также продувают котел.

- ▶ Через 8 – 10 ч после останова повторяют продувку и при необходимости ускорения охлаждения пускают дымосос; через 18 – 24 ч после останова при температуре воды 70 – 80 °С допускается медленный спуск ее из котла. В период останова следят за уровнем воды в барабане и при необходимости котел подпитывают водой.
- ▶ При нарушении нормальной работы котла вследствие неисправностей, котел может вызвать аварию, а также в случаях аварии котел должен быть немедленно остановлен. Последовательность операций при аварийном останове котла остается такой же, как и при плановом.

- ▶ В частности, необходимо остановить котел в случаях повышения давления сверх допустимого, если оно продолжает увеличиваться несмотря на принятые меры; упуска воды из барабана и переполнения его водой; прекращения действия в котле водоуказательных приборов, манометров или питательных насосов; обнаружения существенных отклонений в работе котла—шума, ударов, стуков, вибрации, разрушения кладки и разогрева котла, скопления топлива в газоходах и т. д. При аварийном останове котел должен быть немедленно отключен от паровой магистрали.

**ТРОШЧЕВ**

- ▶ При необходимости останова котла на длительный срок (более 10 суток) он должен быть предохранен от коррозии, возникающей вследствие воздействия кислорода и влаги воздуха. Преимущественно применяются следующие способы защиты: «сухой» способ, при котором внутри барабана и поверхностей нагрева поддерживается отсутствие влаги в заполняющем их воздухе с помощью влагопоглотителей (хлористый кальций в количестве  $1 \text{ кг/м}^2$ , известь —  $2 \text{ кг/м}^2$  и т. п.); «мокрый» способ, при котором котел заполняется щелочным раствором при наполнении питательной водой с содержанием  $2 \text{ г/м}^3$  едкого натра,  $5 \text{ кг/м}^3$  тринатрийфосфата или  $1 \text{ кг/м}^3$  кальцинированной соды); способ «избыточного давления», при котором за счет подвода пара от других котлов или периодического разогрева путем сжигания топлива в котле поддерживается давление выше атмосферного, что предотвращает доступ в него воздуха. Выбор способа защиты определяется местными условиями.

## Ремонт котла.

- ▶ В процессе работы происходит неравномерный износ элементов и частей котла, вследствие чего необходимо систематически производить его ремонт. **Капитальный** — через каждые 2 — 3 года, а **текущий** — 1 — 2 года. По мере совершенствования оборудования и его эксплуатации период времени между ремонтами увеличивается.
- ▶ **Основными задачами ремонта** котла и его вспомогательного оборудования являются устранение причин, вызывающих аварии или неполадки; смена изношенных или восстановление поврежденных деталей; проведение мероприятий по повышению надежности и экономичности работы агрегата и увеличению срока службы деталей и механизмов. Все ремонтные работы должны выполняться в соответствии со специальными инструкциями и указаниями.

- ▶ Время, затрачиваемое на выполнение ремонта, различно и зависит от характеристики оборудования и объема выполняемых работ. Для котлов с давлением от 4 до 10 МПа простой в капитальном ремонте в зависимости от мощности допускается — 20, котлов высокого давления — 18 — 20, а сверхвысокого давления и большой мощности — до 40 суток.
- ▶ До ремонта должны быть выполнены все подготовительные работы и, в частности, составлены подробные ведомости дефектов, выявленных в результате наружного и внутреннего осмотров оборудования, а также разработан сетевой график производства работ.

## Надзор за котлами.

- ▶ Надзор за котлами с целью предотвращения аварий осуществляется Госпромнадзором путем их освидетельствования в установленные сроки.

Существуют три вида освидетельствования: наружный осмотр, внутренний осмотр и гидравлическое испытание. Наружный осмотр осуществляется инспекторами без остановки котла не реже 1 раза в год.

Трошчев

- ▶ При наружном осмотре обследуются общее состояние агрегата и помещение, в котором он установлен, обращается внимание на состояние обмуровки, топки, паропроводов, арматуры и пр. Контролируется знание персоналом правил технической эксплуатации и инструкций. **Внутренний осмотр производится не реже 1 раза в 4 года.** Кроме общего состояния оборудования и его эксплуатации, проверяют состояние стенок барабанов и поверхностей нагрева, плотность газоходов и пр. **Гидравлическое испытание котла производят 1 раз в 4 года.** Перед гидравлическим испытанием производят внутренний осмотр котла и освобождают изоляции все швы барабанов, коллекторов, штуцеров, фланцев и т. п.

- ▶ **Результаты освидетельствования котла заносят в его паспорт**, в котором должны быть описание установки, чертежи, заводские акты, результаты испытаний и данные завода на все основные элементы. При неудовлетворительном состоянии установки инспектор Госпромнадзора имеет право запретить ее дальнейшую эксплуатацию.
- ▶ **На основе нормативных документов** для каждой котельной установки должны быть **составлены должностные и технологические инструкции по обслуживанию оборудования, ремонту, технике безопасности, предупреждению и ликвидации аварий и т. п.** Должны быть составлены технологические паспорта на оборудование, исполнительные, оперативные и технологические схемы трубопроводов различного назначения и схемы электрических соединений. **Знание инструкций, режимных карт работы котла и указанных материалов является обязательным для персонала**, и только при этом условии он может быть допущен к работе. Знания персонала должны систематически проверяться.