

*Мусина Лилия Талгатовна
студентка 2 курса магистратуры,
факультет авиационных двигателей, энергетики и транспорта
Уфимский государственный авиационный технический
университет,
Россия, г. Уфа
e-mail: muska9797@yandex.ru*

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ЭКОНОМАЙЗЕРОВ ПАРОВЫХ КОТЛОВ ОТ ОТЛОЖЕНИЙ

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются методы очистки экономайзеров паровых котлов для улучшения технико-экономических показателей, упрощения ремонта и обслуживания котельного оборудования, увеличения срока службы и сокращения затрат на выработку пара. В частности, рассмотрены конструктивные особенности водяных экономайзеров, методы их очистки. Кроме того, в статье описаны случаи, при которых необходимо немедленно произвести очистку поверхностей труб водяного экономайзера котла.*

Ключевые слова: паровой котел, эффективность, экономайзер, поверхность нагрева, реконструкция.

*Musina Liliya Talgatovna
2st year master student,
faculty of aircraft engines, energy and transport
Ufa State Aviation Technical University,
Russia, Ufa*

APPLICATION OF THE REMAINED ECONOMIZER IN TGM-84 BOILERS AS A METHOD FOR MODERNIZING WORN-OUT EQUIPMENT

***Abstract:** This article discusses methods for cleaning steam boiler economizers to improve technical and economic indicators, simplify repair and maintenance of boiler equipment, increase the service life and reduce the cost of steam generation. In particular, the design features of water economizers and methods of their cleaning are considered. In addition, the article describes cases in which it is necessary to immediately clean the surfaces of the pipes of the boiler's water economizer.*

Key words: steam boiler, efficiency, economizer, heating surface, scurf

Энергетика играет важную роль в современном мире. Степень ее развития отражает уровень возможностей научно-технического прогресса, уровень жизни

населения и положение экономики любого государства.

К главным причинам спада эффективности работы предприятий энергетики России с экономической точки зрения относятся:

- устаревшие технологии, применяемые в отрасли;
- применение морально и физически неактуального оборудования на электростанциях (более 40% от всего установленного основного оборудования);
- отсутствие наличия оптимальной системы управления отраслью в связи с образованием многочисленных собственников электроэнергетических объектов;
- значительное уменьшение научно-технического потенциала энергетики России;
- глобальное снижение потенциала возведения новых объектов;
- уменьшение потенциала энергомашиностроения страны [1].

Водяной экономайзер котла – это элемент котельного оборудования, в котором происходит нагрев воды, поступающей в котел, за счет теплоты уходящих из котла газов. Чаще всего при изготовлении экономайзера используют трубы, которые предварительно сгибают и образуют змеевики. Затем полученные змеевики komponуют в пакеты. Поверхность водяного экономайзера разделяют на пакеты. Высота каждого пакета может достигать одного метра [2].

Ввиду скопления в питательной воде, поступающей в котел, различных примесей, которые в процессе работы и постепенного нагрева образуют химические соединения различного происхождения, имеет место вопрос очистки труб экономайзера как средство улучшения технико-экономических показателей котлоагрегата. Решение о проведении химической очистки принимается после планового осмотра котлоагрегата. В ходе инспекции обязательно проверяются некоторые части котла, которым свойственно течение коррозионных процессов или образование накипи. Существует также ряд иных факторов, которые должны быть учтены, к ним относятся:

- 1) уменьшение показателей эффективности котла;
- 2) повреждение поверхностей нагрева во время работы котла.

Химическая очистка должна быть немедленно произведена при обнаружении:

- прогораний труб котла, которые вызваны небольшим содержанием отложений твердых частиц около 50 г/м^2 (данное значение соответствует толщине $0,025 \text{ мм}$);

- отложений больше, чем 250 г/м^2 (данное значение соответствует толщине около 1 мм).

В таблице 1 представлено количество отложений на поверхностях нагрева котла и рекомендуемые мероприятия по их устранению [3].

Таблица 1

Количество отложений на поверхностях нагрева котла и рекомендуемые мероприятия

Степень покрытия поверхности отложениями, мг/см^2	Рекомендуемые мероприятия
<25	Очищение не требуется
25-75	Химическая очистка один раз в год
75-250	Химическая очистка один раз в три месяца
>250	Необходима срочная химическая очистка

Отложения, образовавшиеся из продуктов коррозии (гидратированные оксиды и гидроксиды), образуют на поверхностях нагрева мягкий пористый слой. Отложения такого вида способствуют появлению коррозии, а щелевой коррозией, которая вызвана возникновением концентрационных очагов (мест на поверхности металла с разными степенями насыщения воды кислородом).

Коэффициент теплопроводности силикатного котлового камня в 500 раз меньше, чем у стали, из которой изготовлены трубы водяного экономайзера. Это означает, что такие отложения вызывают перегрев составляющих котла на $100 \text{ }^\circ\text{C}$, от чего свойства пластичности металла сильно падают и поэтому возможно образование выпуклостей на различных его элементах, трещины в местах соединения и локальные прогорания. При этом невозможно избежать

экономических потерь, которые связаны с расходом топлива в больших количествах.

Метод углекислотной очистки заключается в том, что гранулы сухого льда цилиндрической формы (CO₂) маленького размера под высоким давлением со скоростью около 300 м/с поступают в места скопления нагара, ржавчины и окалины. Частицы внедряются в загрязненный слой, что вызывает быстрое изменение их агрегатного состояния - из твердого вещества гранулы преобразуются в газообразное и их объем увеличивается в 750 раз, а затем наблюдается мгновенное отлипание загрязнений, при этом металл труб не повреждается.

Метод гидродинамической очистки заключается в разрушении отложений при обдувании их струями воды при большом напоре. В особо сложных случаях для углубления очистки применяется гидropескоструйная очистка, или механический способ, с использованием фрез и насадок.

Существует множество различных методов очистки поверхностей нагрева паровых котлов. Выбор определенного способа для очистки конкретного котла зависит от конструктивных особенностей, материала труб, степени износа поверхностей и ряда других факторов. Своевременная очистка позволяет улучшить технико-экономические показатели, упростить обслуживание и ремонт котлоагрегата, увеличить срок его службы.

Список литературы:

1. Роль энергетики в жизни и развитии общества [Электронный ресурс] // Режим доступа: URL: <https://poisk-ru.ru/s13265t11.html> (дата обращения: 05.04.2020 г.).

2. Водяные экономайзеры [Электронный ресурс] // Режим доступа: URL: <https://toplivopodacha.ru/water-economizers.html> (дата обращения: 06.04.2020 г.).

3. Химическая очистка паровых котлов от отложений и продуктов коррозии традиционными методами и методом «в работе»: сайт РосТепло.ru

[Электронный ресурс] // Режим доступа: URL:
osteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=3193 (дата обращения: 05.04.2020 г.).