

ЖН
2016

120 лет МИИТ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II»
МГУПС (МИИТ)

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ

НЕДЕЛЯ НАУКИ – 2016



ТРУДЫ

тического процесса с целью детальной проработки режимов резания для различных сталей, сплавов.

Работа выполнена под руководством проф. Куликова М.Ю.

АНАЛИЗ ОТЛОЖЕНИЙ С ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПАРОВОГО КОТЛА

КОЛОСОВА М.А.

В паровых котлах низкого давления, особенно при сжигании высококалорийного топлива (газ, мазут), плотность теплового потока в экранах труб достигает 150-270 кВт/м². Поэтому образование малотеплопроводных отложений на внутренней поверхности труб толщиной 0,1-1 мм приводит к перегреву металла экранов и снижению топливной экономичности производства пара. Увеличение толщины отложений (как правило карбонатных) до 5-7 мм чревато появлением отдушил, свищей и даже разрывом экранных труб. В работе приведены результаты исследования отложений накипи с поверхностей нагрева парового котла ДЕ-4-14ГМ, работающего в котельной пассажирского вагонного депо Новороссийск.

Отложения по структуре многослойные, аморфные, пористые, прочность их невелика (при средней силе надавливания - крошатся). Цвет - почти белый с буроватым оттенком.

Количество отложений определено путем механического съема с мерной поверхности и последующего взвешивания и составляет: трубы экранов и 1-го конвективного пучка - 3970 г/м², верхний барабан - 5760- 9600 г/м² поверхности. Толщина отложений в экранах трубах 2,5-5 мм, на поверхности верхнего барабана 5- 9 мм.

Каждая плотность отложений определена гравиметрически и составила $1,0 \pm 0,05$ г/см³. По справочным данным природные формы карбоната кальция (с различными примесями) имеют плотность 2,6 - 2,8 г/см³, поэтому коэффициент пористости отложений 0,6 - 0,65.

Потери от прокаливания при 840 °C в течение 2-х часов составили 40,8 %. Потери от прокаливания чистого кальцита в аналогичных условиях составят 44 %, а гидроокиси магния - 30,9%, что следует из стехиометрии термического разложения этих соединений:



Приняв за среднюю толщину отложений $(2,5+5)/2 = 3,75$ мм, получим объем отложений в котле $3,75 \text{мм} \cdot 46,8 \text{ м}^2 = 175 \text{ л}$ (или $175 \cdot 1 = 175 \text{ кг}$).

В нагретой дистиллированной воде растворяется 1,8 % отложений. В водорастворимой части найдено: $\text{Ca}^{2+} = 13,6 \%$, $\text{Mg}^{2+} = 17,1 \%$, $\text{CO}_3^{2-} = 44,5 \%$, $\text{Cl}^- = 12,7 \%$, $\text{SO}_4^{2-} = 12,1 \%$ (карбонаты, хлориды и сульфаты кальция и магния).

Не растворившийся в воде осадок в лабораторном стакане, трижды смачивали 5 мл соляной кислоты на водяной бане, выпаривая кислоту досуха. При добавлении концентрированной HCl наблюдается бурное выделение CO_2 . Дальнейшее растворение в воде и фильтрование показало присутствие в пробе 10,9 % нерастворимых веществ (очевидно SiO_2 , CaSiO_3 , CaSO_4 , Fe_3O_4) и 87,3% кислоторастворимых соединений. Для их количественного определения приготовлено 500 мл водного раствора. В кислоторастворимой части найдено: $\text{Ca}^{2+} = 36,3 \%$, $\text{Mg}^{2+} = 3,3 \%$, $\text{Fe} = 0,9 \%$, $\text{CO}_3^{2-} = 54,3 \%$, $\text{OH}^- = 5,2 \%$, что можно представить в виде следующих соединений: $\text{CaCO}_3 = 90,6 \%$, $\text{Mg(OH)}_2 = 8,0 \%$, $\text{Fe(OH)}_3 = 1,4 \%$.

Выводы:

1. Количество отложений в котле в 10 раз превышает нормы предельно допустимой загрязненности, состояние котла предаварийное, очистку поверхностей нагрева необходимо провести «еще вчера».

2. Отложения можно классифицировать как карбонатные с примесью гидроокиси магния, силикатов, сульфатов и продуктов коррозии стали.

3. Отложения представляют собой вторичную накипь, образовавшуюся путем прикипания выпавших из объема котловой воды шламов малорастворимых соединений. Можно предположить, что интенсивность конденсации и седиментации солей превышала скорость диффузационной ориентации молекул, поэтому вместо поликристаллической накипи кальцита образовались аморфные рыхлые отложения.

ДЕТОНАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ. ПЕРСПЕКТИВЫ. СЛОЖНОСТИ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

КОЛПАКОВ М. И.

В современном ДВС остро стоит проблема снижения токсичности ОГ и потребления топлива. И если вопрос снижения токсичности ОГ решаемый, посредством внедрения в конструкцию автомобиля каталитического нейтрализатора, а также добавление специальных присадок в топливо и т. д., то вопрос об экономичности ДВС остается открытым.

В бензиновых двигателях на пути увеличения экономичности возникает проблема детонации. Чем сильнее сжатие топливной смеси в цилиндре, тем эффективнее работа двигателя и выше его КПД. Но с ростом степени сжатия процесс сгорания топлива изменяется и возникает детонация.