

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сидоркина Владимира Тимофеевича «Повышение эффективности сжигания побочных газообразных продуктов сланцепереработки в котлах ТЭС», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты

Актуальность диссертационной работы.

Горючие сланцы являются энергетическим топливом для получения электроэнергии на ТЭС, а также сырьем в термохимическом процессе для производства сланцевого масла.

При производстве сланцевого масла примерно 20% от органической массы сланца (керогена) конвертируется в горючий газ, как побочный продукт. Состав и теплота сгорания побочного газа зависит от технологии термической переработки сланцев. Особенностью этого газа является относительно высокое содержание в нем H_2S .

В установках с газовым теплоносителем получается газ (генераторный газ, KIVITER процесс) с теплотой сгорания примерно в 10 раз ниже, чем газ из установок с твердым теплоносителем (ретортный газ, GALOTER процесс. Целью диссертационной работы является исследование теплофизических свойств и разработка технологии сжигания побочных газообразных продуктов сложного и разного состава в энергетических котлах. Нет сомнений, что рассматриваемые в диссертации проблемы являются актуальными для энергетики.

Научная новизна и практическая ценность работы.

Научная новизна отражена в результатах исследования состава и теплофизических свойств побочных горючих газов термической переработки сланцев. Эти результаты нашли применение в качестве исходных данных для разработки и реализации в промышленности разнотипных горелочных устройств (в зависимости от характеристик сжигаемого газа, состав которого определяется технологией переработки сланцев), схем подогрева воздуха в котельных установках для предотвращения низкотемпературной коррозии труб воздухоподогревателей и др.

Результаты и обсуждение работы.

Вредным компонентом побочных горючих газов сланцевой переработки является сероводород. Показано, что в широком диапазоне изменения концентраций CO_2 в реакторном газе существенным образом меняется также содержание H_2S . Известно, что концентрация сероводорода в побочном газе из установки Enefit-280 в общем случае ниже, чем из установок с аэрофонтанными топками. Разница заключается в том, что теплоноситель в установке Enefit-280 получается в условиях сжигания полуккокса в окислительной среде, а в агрегатах с аэрофонтанными топками – в

восстановительной среде. Может ли концентрация кислорода в топочной среде влиять через свойства золы на содержание H_2S в побочном газе?

Обоснованно много внимания уделено массовому балансу при горении побочных газов. Это, в первую очередь, отражается в формулах расчета коэффициента избытка воздуха α с учетом особенностей состава газа. Получены специальные формулы (5) и (6) для расчетного определения α . Влияние типа горючего газа на α выражается в формуле (6) через доли теплоты генераторного газа в смеси.

Поскольку массовый баланс не связан тепловыми эффектами горения, то было бы более логично выразить коэффициент q в формуле (6) через состав горючих газов.

При рассмотрении теплового баланса при сжигании ретортного газа в пылесланцевом котле ТП-101 критерием ограничения по шлакованию поверхностей нагрева принята температура продуктов сгорания на выходе из топки. Принято, что при сжигании только сланцев эта температура 1150°C , а при сжигании сланцев совместно с ретортным газом эта температура - 1140°C (на 10 градусов ниже). Возникает вопрос: какие параметры работы котла определяют названную предельную температуру и как это связано с составом летучей золы сланцев (таблица 4.1 в диссертационной работе)? По существу, эти данные не отражают минеральной части сланцев, а только химический состав летучей золы. По каким параметрам состав ретортного газа влияет на температуру на выходе из топки?

Большое внимание в диссертационной работе уделено очень важной проблеме: снижению концентрации оксидов азота в продуктах сгорания при помощи воздушного режима горения и рециркуляции продуктов сгорания. Поскольку содержание H_2S в побочных газах переработки сланцев колеблется в широких пределах (зависит от технологии переработки сланцев), то возникает вопрос о его влиянии на концентрацию NO_x в продуктах сгорания. По данным ряда исследований, содержание серы должно влиять на процесс конверсии азота в оксиды.

Следует высоко оценить результат исследования влияния соотношения Ca/S при использовании как связывающего вещества SO_2 известняка и золы сланцев (рис. 5.8 в диссертационной работе). Выявлено, что соотношение Ca/S не эквивалентно влияет на связывание серы, а зависит от того, в какой форме кальций содержится в связывающем серу материале.

Заключение

Диссертационная работа Сидоркина Владимира Тимофеевича является завершенной научно-квалификационной работой, соответствует заявленной специальности. Данная работа полностью соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а Сидоркин В.Т. достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических

наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Результаты исследования достаточно полно представлены в диссертационной работе.


Арво Отс
доктор технических наук,
профессор, академик АН Эстонии.



Таллиннский технический университет
Институт теплотехники
Ehitajate tee 5
19086, Tallinn
ESTONIA
31.10.2016.