

Заместитель директора «ИОИВТ РАН»,
Писель О.С.
« 15 » 2016 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Объединенного института высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН) на диссертационную работу Сидоркина Владимира Тимофеевича по теме «Повышение эффективности сжигания побочных газообразных продуктов сланцепереработки в котлах ТЭС», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Актуальность темы диссертации

Термическая переработка горючих сланцев с получением жидкого энергетического топлива – сланцевого масла является более экологически безопасным по сравнению с прямым сжиганием направлением их энергетического использования. Кроме того, многолетний опыт работы сланцеперерабатывающих предприятий в Эстонии показал, что производство и реализация этого топлива по рыночным ценам экономически выгоднее, чем просто сжигание сланца для выработки электроэнергии. Однако в процессе термической переработки сланца образуются побочные газообразные продукты (газы сланцепереработки), которые в настоящее время в небольших количествах направляют на сжигание в существующие сланцевые котлы. Существуют ограничения по сжиганию газов сланцепереработки, вызванные коррозионными повреждениями низкотемпературных поверхностей нагрева, шлакованием пароперегревателя (при совместном сжигании со сланцем), значительными выбросами оксидов серы и азота, а также проблемами организации в одном котле сжигания газов, теплота сгорания которых изменяется в широких пределах (от 2,78 до 56,57 МДж/м³ (660–13500 ккал/м³). В результате часть газов сланцепереработки по-прежнему сжигают в факелах, что недопустимо, поскольку они имеют значительную энергетическую ценность. Таким образом, организация экологически безопасного и эффективного сжигания газообразных продуктов сланцепереработки в энергетических котлах в полном объеме представляется весьма актуальной задачей.

Научная новизна основных положений диссертации

В результате выполненных автором комплексных исследований получены следующие результаты, имеющие научную новизну.

1. Определены характеристики газов сланцепереработки, проанализировано их влияние на процессы сжигания газов, надежность и эффективность работы котлов.

2. Разработаны конструкции горелок для сжигания газов сланцепереработки и проведены их экспериментальные исследования на действующих котлах, направленные на оптимизацию технико-экономических и экологических показателей.

3. Разработаны комплексные решения в части технологии сжигания, методологии контроля режимов и конструктивной реализации устройств для сжигания газов.

Обоснование и достоверность основных выводов и результатов работы

Достоверность выводов и результатов обосновывается:

- удовлетворительным совпадением результатов выполненных экспериментальных исследований с результатами теоретических расчетов;
- использованием современных средств измерений, прошедших поверку;
- использованием апробированных методик исследования;
- применением современного верифицированного программного обеспечения.

Практическая ценность полученных результатов

Практическая ценность заключается в следующем.

1. Разработаны мероприятия и рекомендации, которые обеспечивают эффективное сжигание газов сланцепереработки в реконструируемых существующих и проектируемых котлах.

2. Разработаны технические решения для проектирования горелок для сжигания газообразных побочных продуктов сланцепереработки.

3. Результаты работы внедрены на котлах БКЗ-75-39ФСл (ст. №5, 6, 7 и 8) Северной электростанции в г. Кохтла-Ярве, входящей в состав фирмы VKG ENERGIA OÜ, котле ТП-101 Эстонской ЭС (ст. № 2А), котлах Е-25 и ТС-35 (ст. №1, 2, 4 и 5) теплоэлектростанции предприятия KIVIÕLI KEEMIATÖÖSTUS OÜ в г. Кивиыли, использованы в проекте котла Е-135-3,2-420ДГ, изготовленного котельным заводом «Белэнергомаш-БЗЭМ» для VKG ENERGIA OÜ.

4. Реализованные на котлах технические решения обеспечили снижение выбросов оксидов азота до нормативных требований.

Оценка содержания диссертации, замечания по оформлению диссертации и автореферата

В целом содержание и оформление диссертации и автореферата соответствует существующим требованиям. Основные результаты работы в должной мере отражены в публикациях автора (статьи в научно-технических журналах, труды научно-технических конференций, авторские свидетельства) и в автореферате.

К замечаниям по оформлению автореферата можно отнести: затруднение при рассмотрении некоторых позиций рис. 4. Также целесообразно было бы в автореферат вставить рисунок с изображением горелок для сжигания генераторного газа.

Замечания по диссертационной работе.

1. При рассмотрении различных путей энергетической утилизации газов сланцепереработки в главе 1 следовало бы обсудить возможность сжигания высококалорийного полукоксового газа с использованием парогазового цикла.

2. В диссертации на с. 33 говорится, что содержание топливного азота в полукоксовом газе в виде соединений типа HCN и NH_3 может вызывать дополнительную генерацию оксидов азота в продуктах сгорания до $25 - 30 \text{ мг/нм}^3$, что вообще-то составляет до 25% нормируемого значения. В то же время в автореферате на с. 13 указывается на преимущественное образование только «термических» и «быстрых» оксидов азота.

3. В работе ничего не говорится о возможности совместного сжигания генераторного и полукоксового газов в одной горелке, например, изображенной на рис. 3 автореферата, или, по крайней мере, в одном котле.

4. В разделе 3.2.2 диссертации и в формуле (4) автореферата говорится о содержании азота в топливе. Что под этим понимается: молекулярный азот, присутствующий в виде балласта в газах сланцепереработки, или топливный азот в общем понимании?

5. В главе 4 при описании различных модификаций подачи воздуха в ТВП с целью предотвращения низкотемпературной коррозии следует учитывать капитальные и эксплуатационные затраты, и путем сравнения этих модификаций по совокупному критерию предложить оптимальный.

6. В работе целесообразно отразить возможность и перспективы сжигания газов сланцепереработки совместно со сланцем в котлах ЦКС. Рассмотреть преимущества такого подхода, например, в части снижения выбросов оксидов серы.

Заключение

Диссертация Сидоркина Владимира Тимофеевича «Повышение эффективности сжигания побочных газообразных продуктов сланцепереработки в котлах ТЭС», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты, является завершенной научно-исследовательской работой, имеющую актуальность, научную новизну и практическую ценность.

Содержание диссертации полностью соответствует специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты и отвечает требованиям п. 9 Положения ВАК РФ "О порядке присуждения ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На основании изложенного можно сделать вывод, что автор диссертационной работы Сидоркин Владимир Тимофеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Диссертационная работа заслушана и обсуждена на заседании отдела Распределенных энергетических систем ОИВТ РАН. Заключение принято единогласно (протокол № 7/2016 от 15 ноября 2016 г.).

Зав. отделом Распределенных
энергетических систем ОИВТ РАН, д.т.н.

 Зайченко В.М.

Научный сотрудник ОИВТ РАН

 Кузьмина Ю.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН).

Адрес: 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2

amirovravil@yandex.ru

Тел. (495) 484-2222