

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пискунова М.В. «Фазовые превращения капель воды с твёрдыми нерастворимыми включениями при высокотемпературном нагреве», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Процессы высокотемпературного тепломассообмена с наличием фазовых переходов управляются термодинамическими и кинетическими факторами. Моделирование испарения мелкодисперсных капель существенно усложняется при наличии нестационарности, неизотермичности и быстрых изменений термодинамических условий равновесия как для объёмных фаз (капли жидкости, частицы угля и примеси, газовая среда), так и для поверхностей раздела фаз.

Результаты настоящей работы являются актуальными как с фундаментальной, так и с практической точки зрения и имеют широкое техническое приложение в высокотемпературной энергетике (например - перспективные газопарокапельные технологии), а также касаются задач экологии и связаны с технологиями по борьбе с катастрофическими явлениями, например – борьба с пожарами.

К научной новизне можно отнести следующие полученные результаты:

Создана уникальная экспериментальная установка и методика измерений, позволяющие эффективно исследовать взрывное разрушение капель воды с твёрдыми частицами. В работе используется современная оптическая система PIV. Применение данной методики для высокотемпературных неизотермических течений является существенным научным достижением и позволило впервые выявить важные научные закономерности, такие как:

- установлены стадии парообразования в неоднородных каплях;
- исследован процесс появления и развития парового слоя на границе раздела фаз;
- определено существенное влияние радиации на перенос тепла;
- показаны принципиальные отличия исследуемых процессов от испарения и кипения жидкости на нагретой пластине.

По содержанию диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

Как методика PIV учитывает существенное изменение температуры по пространству и времени и как погрешность измерений связана с размерами менее 0.1 мм? Сравнивались ли указанные погрешности с известными экспериментами, полученными другими методиками, а также с известными теоретическими оценками?

Не рассмотрено влияние смачиваемости на кинетику испарения и горения, а также влияния концентрации капель в газопарокапельном потоке на диффузионный поток пара в газе, который также будет регулировать процесс испарения и горения. При высокотемпературном распаде капель образуется большое количество мелкодисперсных капель, размер которых существенно меньше 0.1 мм. Кинетика испарения таких капель отличается от больших капель. Испарение капель переходит в испарение плёнки на поверхности твёрдой частицы. Кинетика этого процесса, а также влияние смачиваемости, впитывание жидкости в поры частицы будут влиять на время возгорания частиц и на эффективность технологии сжигания топлива.

Достоверность результатов подтверждена анализом методических погрешностей.

Работа является законченной на данном этапе. Результаты исследований прошли апробацию на 11 международных и российских научных конференциях. По теме диссертации опубликованы работы в ведущих мировых журналах, что указывает на соответствии данных исследований мировому уровню и о определённом вкладе автора в развитие экспериментальных методов исследований высокотемпературного теплообмена с фазовыми переходами.

Считаю, что диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Пискунов Максим Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

н.с., к.т.н., лаб. 1.1. ИТ СО РАН

С.Я. Мисюра

Подпись удостоверяю

Учёный секретарь ИТ СО РАН, д.ф.-м.н.

П.А. Куйбин

“ 17 “ ноября 2016 г.

Мисюра Сергей Яковлевич

Название организации: Институт теплофизики СО РАН им. С.С. Кутателадзе

Адрес организации:

630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 1

Тел/факс (383) 330-84-80

Электронная почта: aleks@itp.nsc.ru

misura@itp.nsc.ru

