**Кидин, Николай Иванович.**

## Электрогидро- и газодинамика горения : диссертация ... доктора физико-математических наук в форме науч. докл. : 01.04.17. - Москва, 1997. - 80 с.; 20х15 см.

## Введение диссертации (часть автореферата)на тему «Электрогидро- и газодинамика горения»

Несмотря на то, что, по-видимому, не существует более древней науки чем наука о горении - за десятки тысяч лет, в течении которых человечество сжигало дерево, уголь, нефть, газ, порох(да и вообще все, что горит) оно, казалось бы, должно было изучить механизм этого явления в совершенстве - говорить о полной завершенности этой науки еще рано. Конечно, существо основных процессов, происходящих при горении различных веществ, изучено и понято достаточно хорошо. Но и в наши дни задача рационального, хорошо диагностируемого и надежно управляемого горения остается важной как в научном так и в прикладном аспектах.

Горение - крайне сложный физический процесс. В нем сочетаются вовсе нетривиальная газодинамика, неоднородные температурные поля, самые разнообразные химические реакции с выделением и поглощением тепла и т. д. Поэтому пламя изучалось и изучается различными методами, взятыми из арсенала самых разных научных дисциплин.

Одному из таких методов и посвящена данная работа. Речь идет о воздействии на процесс горения электромагнитным полем.

По-видимому, впервые об электрических и магнитных свойствах пламени упоминается в работах французского ученого Пуайе еще в .1тые годы прошлого столетия. В начале нынешнего века известный .ский ученый Дж. Дж. Томсон, открывший электрон, высказал '-зу: в пламени возникают электроны и именно они, особенно самые 'ч ичные, являются «виновниками» распространения пламени, играя ■ ль передатчиков энергии. Энергетическим аспектам горения были посвящены начатые в двадцатых годах в Днепропетровске исследования А. Э. Малиновского и его сотрудников. Десятилетие спустя в Институте химической физики АН СССР этими вопросами занялся А. К. Соколик. Большой вклад в исследование электрофизики горения и образования заряженных частиц в пламени внесли Ф. Вайнберг и Дж. Лаутон (Англия), X. Калькотг (США), А.Д. Марголин, Г.С.Аравин, Е.С.Семенов (ИХФ РАН), А.Б Ватажин (ЦИАМ), Б.Г.Дьячков Е.М.Степанов, Г.Д.Саламандра и их ученики и последователи.

Сейчас можно считать бесспорным, что воздействие электрических и магнитных полей на пламя вызывает многочисленные эффекты, которые можно использовать как для изучения различных стадий горения, так и в разнообразных технических устройствах и технологических процессах.

Актуальность проблемы.

Исследование электрогазо- и гидродинамических свойств пламен является одной из актуальных проблем физики горения. В настоящее время такие исследования стимулируются возможностью получения энергии с помощью различных генераторов, построенных на продуктах горения, конструированием электрогазогорелочных устройств, задачами направленного химического синтеза, а также возможностью использования электрических эффектов в пламенах для диагностики управления процессами горения и детального изучения химических процессов в пламени.

В силу специфических особенностей химической кинетики горения углеводородов и некоторых других топлив, пламена являются источниками заряженных частиц - главным образом положительно заряженных ионов и электронов. Внешние электрические поля, приложенные к зоне горения, воздействуют на рекомбинацию носителей противоположных зарядов, в частности, могут вызывать их пространственное разделение. Появляется возможность управления распространением пламени путем изменения его формы в электрическом поле; воздействуя переменными электрическими полями можно интенсифицировать турбулентное перемешивание в пламени, вызывать генерацию акустических волн и т.д. С другой стороны, электрические свойства пламен используются для целей диагностики процесса горения.

Интенсивно развивающаяся в последние годы теория аэрогидродинамического шума также поставила ряд новых задач, связанных с движениями заряженной среды. Так, аномалии шума струи реактивного двигателя обуславливаются, по-существу, двумя процессами: горением в камере сгорания и течением заряженного газа в реактивной струе, образующегося из-за уноса заряженных частиц одного знака из пристеночного двойного электрического слоя.

Для описания таких физических явлений применяется приближение электрогидродинамики / ЭГД /. В силу общности рассматриваемых уравнений, основные выводы применимы и к другим движениям заряженного газа. В качестве примера можно привести течения заряженного газа в ЭГД-преобразователях энергии, ЭГД-насосах и фильтрах, в пограничных слоях, возникающих при движении заряженных тел в атмосфере и др.

Рассмотрение этих движений также представляет непосредственный практический интерес. Однако, теория нестационарных ЭГД-течений была развита недостаточно. Предлагаемая работа ставит своей целью сделать определенный шаг в понимании происходящих в пламени электрофизических и элекгрогидродинамических явлений.

Чрезвычайно актуальной является также задача надежной диагностики акустической неустойчивости процесса горения и управлением уровнем «шума» в различных горелочных устройствах и энергетических установках, как впрочем, и правильное понимание основных источников звука при вибрационном и турбулентном горении.