

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
СОПРЯЖЕННЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ И  
ГОРЕНИЯ В ПОСТАНОВКЕ СКВОЗНОГО  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

Михайлов А.В., Лагун И.М.

*Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Тульский государственный университет»  
Тула, Россия*

Наука о горении представляет собой обширную область теоретических знаний, включающей подобласти неравновесной термодинамики, газодинамики, теории нелинейного тепло- и массопереноса и процессов физико-химической кинетики. Многообразие указанных факторов создает существенные трудности при разработке обобщенной теории горения, в полной мере учитывающей отмеченные выше области и научные направления.

Наиболее рациональным и, в ряде случаев, единственно возможным способом постановки и решения задач теории воспламенения и горения реагирующих конденсированных сред, охватывающим указанный диапазон научных направлений, является проведение исследований на основе применения методов математического моделирования сопряженных процессов.

В работе основное внимание уделено построению физических схем сопряженных физико-химических процессов воспламенения и горения конденсированной фазы при распределенных тепловых и динамических воздействиях, анализу особенностей их математической алгоритмизации, созданию и численной реализации комплекса математических моделей в постановке сквозного вычислительного эксперимента, включающего:

- вычислительные исследования явлений тепло- и массопереноса в пограничном слое с учетом кинетики неравновесных химических реакций и фазовых переходов при формировании обратных диффузионных течений активных компонентов;

- численный анализ влияния кинетических процессов и физических реакций генерации потоков свободных электронов при столкновительной и химической ионизации в многокомпонентной, высокотемпературной среде с учетом восстановления (сопряженных механизмов ион-электронной рекомбинации) и явлений амбиполярной диффузии подвижных носителей на интенсивность макропереноса потоков импульса и тепловой энергии в пограничной области горения;

- установление физических закономерностей влияния собственных электромагнитных полей в области горения на основе решения задачи магнитной газовой динамики, модифицированной учетом многокомпонентности среды.

Проведены исследования устойчивости конечно-разностных аппроксимаций производ-

ных, проанализированы условия сходимости вычислительных циклов, представлены сравнения расчетных зависимостей с данными известных физических и вычислительных моделей.

Работа представлена на международную научную конференцию «Приоритетные направления развития науки», 26 октября-10 ноября 2007, США (Нью-Йорк, Вашингтон, Орlando, Майами, Лас-Вегас, Лос-Анджелес). Поступила в редакцию 16.08.2007г.

**РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ  
ПОДГОТОВКИ КАЛИБРОВАННОГО  
ПРОКАТА**

**ПОД ХОЛОДНУЮ ВЫСАДКУ ИЗДЕЛИЙ**

Филиппов А.А., Пачурин Г.В.

*Нижегородский государственный технический  
университет*

Реализация ресурсосберегающей технологии получения сортового проката для холодновысадочного производства, сфероидизированного непосредственно с прокатного нагрева, позволяет получать прокат с мелкодисперсной псевдосфероидизированной структурой. Применение высококачественного горячекатаного проката с заданными механическими свойствами и высокой точностью проката позволяет обеспечивать экономию металла и снизить себестоимость калиброванного проката на 11-15 %. Получение с металлургических предприятий высокоточной по геометрическим параметрам катанки с заданными механическими свойствами позволяет во многих случаях решить задачу улучшения качества изготавливаемых метизов и расширить возможности производства.

Для изготовления калиброванного проката диаметром 7,75 мм предложена технология с использованием горячекатаного проката диаметром 8,5мм. из боросодержащей марки стали марки 22MnB4. Исходная катанка поставлялась с точностью размеров по диаметру  $\pm 0,2$ мм, овальностью 0,25 мм, группа осадки 1-66, на поверхности допускались риски глубиной не более 0,1 мм, временное сопротивление разрыву не более 55 кгс/мм<sup>2</sup>, относительное сужение не менее 60%.

Технологическая цепочка изготовления калиброванного проката существенно сокращается. Исключается использование термической обработки проката, калибрование проката производится один раз, сокращается количество циклов травления и время изготовления калиброванного проката. Себестоимость изготовления снижается до 15% относительно ранее действующей технологии изготовления калиброванного проката.

Работа представлена на международную научную конференцию «Производственные технологии», 9-16 сентября 2007, г.Римини (Италия). Поступила в редакцию 10.08.07г.