

ПРИМЕНЕНИЕ COMSOL MULTIPHYSICS ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ

А.С. Дудин, студент группы 10А22,
научный руководитель: Крюков А.В.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Современная наука и производство настоящее время находятся в ситуации, когда для успешного роста и функционирования необходима оперативность выполнения работ с неизменно высоким показателем качества. Использование современных компьютерных технологий для моделирования процессов различного физического характера позволит существенно расширить возможности вычислительных экспериментов, оперативность принятия решений при оптимизации технологических процессов.

COMSOL Multiphysics - это мощная интерактивная среда для моделирования и расчетов большинства научных и инженерных задач основанных на дифференциальных уравнениях в частных производных (PDE) методом конечных элементов. С этим программным пакетом возможно расширять стандартные модели использующие одно дифференциальное уравнение (прикладной режим) в мультифизические модели для расчета связанных между собой физических явлений. Расчет не требует глубокого знания математической физики и метода конечных элементов. Это возможно благодаря встроенным физическим режимам, где коэффициенты PDE задаются в виде понятных физических свойств и условий, таких как: теплопроводность, теплоемкость, коэффициент теплоотдачи, объемная мощность и т.п. в зависимости от выбранного физического раздела. Преобразование этих параметров в коэффициенты математических уравнений происходит автоматически.

Для решения PDE, COMSOL Multiphysics использует метод конечных элементов (FEM). Программное обеспечение запускает конечноэлементный анализ вместе с сеткой учитывающей геометрическую конфигурацию тел и контролем ошибок с использованием разнообразных численных решателей. Так как многие физические законы выражаются в форме PDE, становится возможным моделировать широкий спектр научных и инженерных явлений из многих областей физики таких как: акустика, химические реакции, диффузия, электромагнетизм, гидродинамика, фильтрование, тепломассоперенос, оптика, квантовая механика, полупроводниковые устройства, сопломат и многих других.

Сварка является мультифизическим процессом, сочетающим явления из различных областей науки, таких как электромагнетизм, перенос тепла, гидродинамика и т.д.. Общая схема физических процессов приведена на рисунке 1, [1].

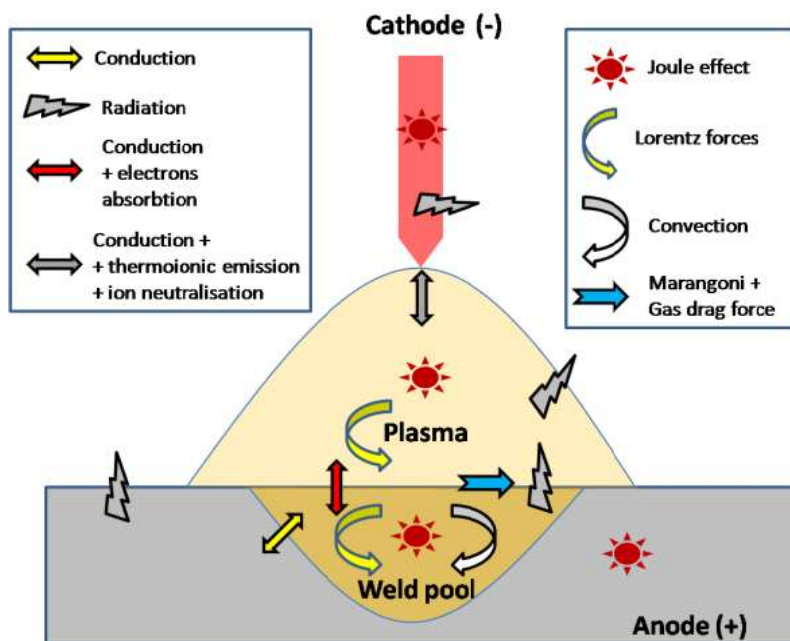


Рис. 1. Схема физических процессов протекания при сварке

В COMSOL Multiphysics присутствуют реализации всех указанных физических процессов. На рисунке 2 представлено главное окно программы с указанием выбранных разделов необходимых для расчета процесса сварки.

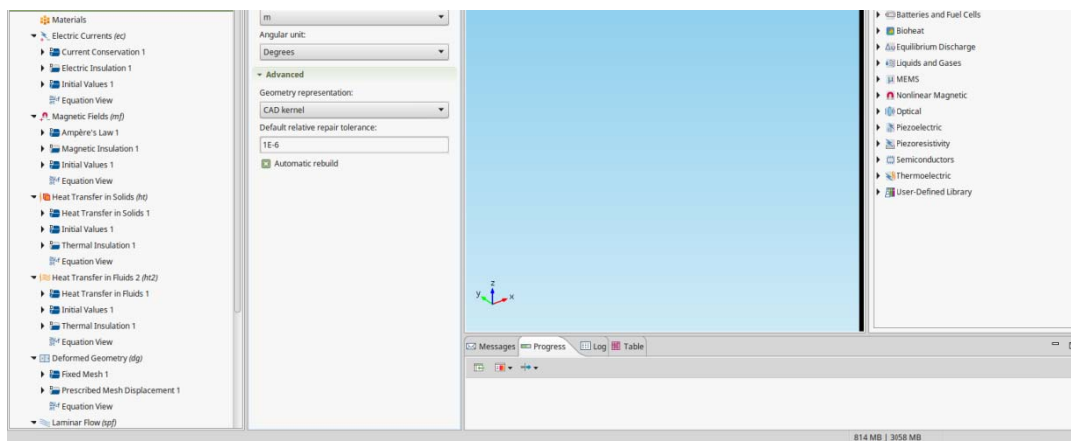
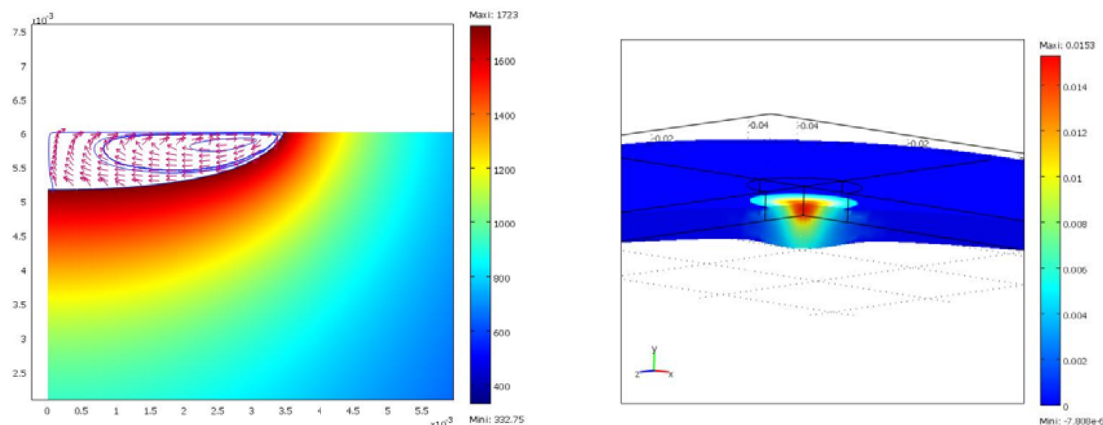


Рис. 2. Главное окно COMSOL Multiphysics

Решение этой задачи позволяет получить разнообразнейшие результаты необходимые для решения различных технологических и научных задач, в том числе: распределение температурных полей, полей напряжений и деформаций, гидродинамические течения в сварочной ванне и многое другое, [1, 2].



Литература.

1. A. TRAJDIA, F. ROGER A transient unified model of arc weld pool couplings during spot GTA welding // Comsol conference, Boston, 2010.
2. Потапов, Л. А. Comsol multiphysics: Моделирование электромеханических устройств: учеб. пособие Л.А.Потапов, И.Ю. Бутарев. – Брянск: БГТУ, 2011. – 112 с.

ВНЕДРЕНИЕ ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ НА ГОРЬКОВСКОМ АВТЗАВОДЕ

*А.В. Дмитриева, А.С. Дудин, студенты группы 10А22,
научный руководитель: Крампит Н.Ю.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Горьковский автомобильный завод (ГАЗ) – крупнейшее предприятие российского автомобилестроения. Автозавод вступил в строй действующих 1 января 1932 года, а 29 января с конвейера