

Термомеханическое моделирование для металлургических исследований

Студент гр.10402321 Ма Инкэ
Научный руководитель – Жогло А.Г.
Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Для реализации методов физического моделирования необходимо создавать специальное оборудование. Созданный американской компанией «Dynamic Systems Inc.» (DSI) испытательный комплекс для физического моделирования GLEEBLE является на сегодняшний день самой передовой системой, используемой для изучения металлургических процессов, разработки новых материалов и воспроизведения реальных условий производственных процессов в лабораторных условиях. Системы Gleeble доступны в нескольких моделях, каждая из которых имеет широкий спектр доступных опций и конфигураций. Такая гибкость позволяет адаптировать систему Gleeble к необходимым требованиям при проведении испытаний [1].

Gleeble 563 (рисунок 1) это совершенно новый исследовательский инструмент, оптимизированный по производительности, универсальности и цене. Будучи наиболее функциональным представителем серии Gleeble 500, Gleeble 563 создан как компактное и экономичное решение для исследователей, сохраняя при этом возможности мирового класса, которые сделали системы Gleeble отраслевым стандартом.



Рисунок 1 – Термомеханическое моделирование для металлургических исследований Gleeble 563

Прямой резистивный нагрев обеспечивает быстрый и точный контроль температуры, создавая желаемый тепловой профиль для широкого спектра испытаний и моделирования.

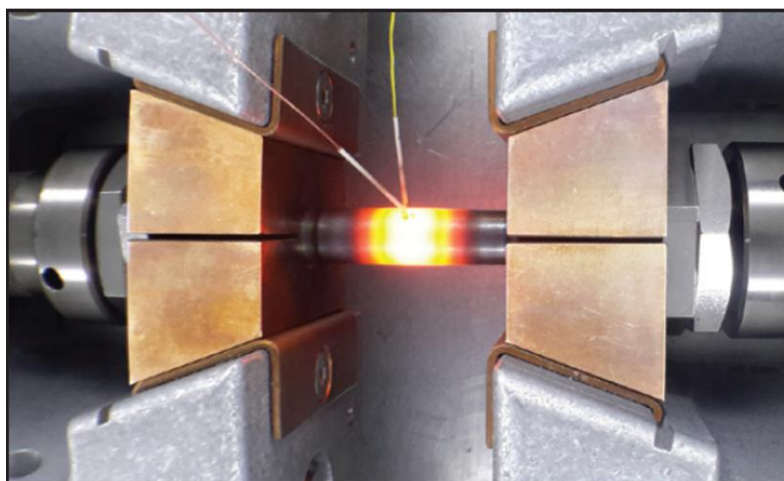


Рисунок 2 – Карта распределения тепла в эксперименте по тепловому моделированию Gleeble 563

Gleeble 563 сочетает в себе впечатляющие тепловые характеристики с возможностями растяжения и сжатия. Для исследования деформаций можно использовать накопальни сжатия различных размеров и форм. Хотя Gleeble 563 – это экономичная и компактная система, требующая минимальных инвестиций, она обладает множеством возможностей и способна обеспечить широкий спектр испытаний и моделирования процессов. Особенности включают в себя:

- высокая скорость прямого нагрева сопротивлением до 10 000 °C/c;
- контролируемое охлаждение или ускоренное охлаждение с дополнительной закалкой (воздух/газ/вода/туман) ;
- моделирование различных применений, процессов и материалов;
- возможность испытаний в вакууме, воздух или инертный газ (доступны вакуумные и диффузионные насосы);
- удобные и простые в использовании элементы управления, и программное обеспечение;
- бесшумная работа и простая установка на небольшой лабораторной площади.

Таким образом система Gleeble 563 TMS обеспечивает высокоскоростные механические системы с непревзойденной производительностью в своем классе. Инновационная гидравлическая система позволяет сервосистеме достигать хода 200 мм в секунду с точным контролем и точностью измерения. В то же время система обеспечивает высокоскоростную тепловую систему со скоростью нагрева до 10 000 °C/c. Например, система Gleeble 563 выполняет испытания на термическую пластичность и термическое растяжение или термосжатие образцов различной геометрии, включая исследования одноосной и плоской деформации, которые могут обеспечить высокую скорость нагрева и охлаждения для широкого спектра типов образцов и материалов, значительно повышая способность воспроизводить различные тепловые распределения и градиенты, испытываемые материалами в реальных процессах, для успешного физического моделирования. Система Gleeble 563 TMS обеспечивает высокоскоростные механические системы с более точным контролем и точностью измерений при моделировании релаксации напряжений материала, распространения трещин, вызванных деформацией (SICO), кривых напряжений и деформаций, плавления и затвердевания, испытаний на нулевую прочность, термоциклирования термообработки, моделирования зоны термического влияния сварки, термической обработки образцов по Шарпи, локальных исследований хрупких зон, охрупчивания и восприимчивости к трещинам

Gleeble использует испытательные машины для создания моделей температурных процессов благодаря гибким и разнообразным функциям моделирования тепловых процессов, он чрезвычайно обширен. Промышленное применение данного комплекса актуально в связи с быстрым развитием современности. Он может выполнять различные типы термической деформации или термической обработки различных образцов металлических материалов, собирать соответствующие данные, исследовать и анализировать термодинамическое поведение материала, а также моделировать различные процессы термической обработки, такие как ковка, прокатка, непрерывное литье, сварка, нагрев, лечение и т. д. [2].

Список использованных источников

1 Баочунь, Чжао Исследование применения испытательной машины для теплового моделирования Gleeble-3800 / Баочунь Чжао, Гуйянь Ли, Цзин Ян // Anshan Iron and Steel Technology, 2010(5):28. – С 120–125.

2 Нью Дж. Методы физического моделирования в области материалов и термической обработки / Нью Дж. – Пекин: Национальная оборона Индустриальная пресса, 1999. – 200 с.