ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций»

X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/249

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И СКОРОСТИ ДЕФОРМАЦИИ НА МИКРОСТРУКТУРУ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫСОКОМАРГАНЦЕВОЙ TWIP СТАЛИ

[1]Тихонова М.С., [1]Долженко П.Д., [1]Беляков А.Н., [1]Кайбышев Р.О.
[1]Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия

Микроструктуры металлических материалов сильно зависят от условий деформационно-термической обработки. Одним из наиболее важных структурных параметров является размер зерна, который существенно влияет на свойства металлов и сплавов, особенно на их механическое / деформационное поведение. Размер зерна можно контролировать условиями горячей деформационной обработки, например, он увеличивается с увеличением температуры деформации и / или снижением скорости деформации. Данная работа посвящена исследованию влияния условий горячей деформации на структуру и свойства высокомарганцевой стали.

Объектом исследования была высокомарганцевая TWIP сталь следующего химического состава: основа Fe – 0,6%C – 17%Mn – 1,5%Al – 0,05%Nb. Исходный материал был подвергнут горячей прокатке при температуре 1150 °C до степени деформации 60 %. Полученная исходная структура представляла собой равноосные аустенитные зерна со средним размером 15 мкм, доля специальных границ Σ3 составляла 20 %, доля большеугловых границ – 55 %. Одноосную осадку проводили на универсальной испытательной машине Instron 300LX в диапазоне температур 800 – 1050 °C до истинной степени деформации 1,2 с регистрацией диаграммы деформации. Использовались цилиндрические образцы высотой 16 мм и диаметром 8 мм. Скорость деформации составляла 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} $с^{-1}$. Механические испытания после одноосной осадки проводились на универсальной испытательной машине Instron 5882 при комнатной температуре и скорости деформации 10^{-3} $с^{-1}$. Длина рабочей части образцов при испытаниях на растяжение составляла 4 мм, а сечение 1х0,5 мм.

Осадка экспериментальных образцов в условиях горячей деформации сопровождается развитием динамической рекристаллизации. Увеличение температуры и/или уменьшение скорости обработки способствует более полному развитию рекристаллизационных процессов. Напряжения течения уменьшаются с увеличением температуры деформации и/или с уменьшением скорости деформации. Большинство диаграмм деформации, полученных при разных температурах и скоростях деформации, демонстрируют пиковое напряжение, за которым следует разупрочнение и стадия установившегося течения, что характерно для прерывистой динамической рекристаллизации. Уменьшение температуры и/или увеличение скорости деформации приводит к уменьшению размера рекристаллизованных зерен. Соответственно увеличивается прочность при комнатной температуре. В зависимости от температурно-скоростных режимов горячей осадки образцы экспериментальной стали обладают временным сопротивлением разрушению 790-920 МПа и пределом текучести 350-550 МПа, при этом пластичность сохраняется на уровне более 50%.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ Соглашения №14.575.21.0134 (RFMEFI57517X0134).