

производствах, как правило, введены ограничения на использование искробразующих материалов.

Высокая температура фрикционных искр обусловлена в первую очередь тепловыделением при их окислении кислородом воздуха. В тоже время, если рассматривать температуру искр, образующихся при истирании образцов вращающимся абразивным диском то, как правило, она падает в пределах температуры плавления металлов. Поэтому в качестве безопасного материала для получения искробезопасного покрытия, могут рассматриваться диффузионно-легированные сплавы с температурой плавления ниже стали (т.е. ниже 1300°C). Например диффузионное легирование цинком у которого температура плавления $t_{\text{пл}} = 419^{\circ}\text{C}$ или алюминием $t_{\text{пл}} = 660^{\circ}\text{C}$ должно способствовать повышению искробезопасности по отношению к стальным изделиям. Тем не менее, разработка составов искробезопасных материалов и покрытий целью применения в производственных условиях связана с их лабораторными испытаниями.

По проведенным исследованиям при истирании образцов вращающимся абразивным диском низкое искробразование наблюдалось у ряда диффузионных покрытий, например для борированных покрытий на стали 45 с температурой плавления $t_{\text{пл}} = 1389^{\circ}\text{C}$ (Fe_2B) и 1540°C (FeB) и удельной теплоемкостью при нагреве менее $1,26$ кДж/(кг·К), практически отсутствовало искробразование. По нашему мнению наиболее вероятной причиной является образование при нагревании на воздухе борного ангидрида с низкой температурой плавления $t_{\text{пл}} = 480^{\circ}\text{C}$. Также низкое искробразование наблюдалось у цинковых и карбонитридных покрытий диффузионного типа.

По результатам испытаний согласно СТБ 11.05.04 – 2007 вышеуказанные диффузионные покрытия были признаны искробезопасными и рекомендованы для применения в помещениях категории А по взрывопожарной и пожарной опасности.

УДК 669.14.018.295:621.78.014.5

Особенности формирования структуры и свойств сильнодеформированной стали 90 при скоростном нагреве

Крылов-Олефиренко В.В., Серегин А.Ю.
Физико-технический институт НАН Беларуси

В общем случае технологический цикл производства сталей и сплавов после выплавки-разливки состоит из горячей обработки давлением, холодной обработки давлением, промежуточного разупрочняющего отжига для восстановления способности материала к дальнейшему формоизменению и заключительного отжига для придания сплаву требуемых физических

и/или механических свойств. При необходимости этот цикл может прерываться после любой операции или добавляться одной или несколькими операциями холодной прокатки или волочения с промежуточными разупрочняющими отжигами.

Сочетание интенсивных механических воздействий, кратковременности процесса, высокой скорости деформации и больших степеней обжатия при промышленных операциях волочения и прокатки может приводить и приводит к определенным особенностям в поведении деформируемых материалов во время пластического течения, других операций технологического цикла производства изделий и при эксплуатации. Получаемое в результате состояние характеризуется очень высоким уровнем, близким к насыщению, плотности дефектов кристаллической решетки и степени деформационного упрочнения, а также рядом других особенностей.

Широкое распространение в последние десятилетия для разупрочнения сильнодеформированных сталей и сплавов получила технология непрерывного отжига в проходных печах. Используемые режимы являются очень кратковременными и высокоскоростными с регулируемым охлаждением. Протекающие при этом структурные и фазовые превращения развиваются в соответствии с основными закономерностями превращений при скоростном нагреве.

Установлено влияние скорости нагрева, длительности изотермической выдержки при максимальной температуре, скорости охлаждения до температуры изотермической закалки и температуры закалки при патентирующем непрерывном отжиге на структуру и свойства сильнодеформированной стали 90. Показано, что изменение скорости нагрева в субкритическом интервале температур может приводить к изменению получаемых свойств. Предложены оптимальные режимы патентирующего отжига для данной стали.

УДК 669.14.018.262:621.78.014.5

Влияние температуры и скорости нагрева на структуру и свойства сверхнизкоуглеродистой автолистовой стали

Крылов-Олефиренко В.В., Кирильчик А.А.
Физико-технический институт НАН Беларуси

Сверхнизкоуглеродистые автолистовые стали с содержанием углерода порядка 0,007 % были разработаны приблизительно двадцать лет назад с целью обеспечения автомобильной промышленности материалом с высокой штампуемостью. Они предназначены для получения кузовных деталей очень сложной формы методами глубокой вытяжки.