

УДК621.771.

А.А. Жаравин (5 курс, каф. ПОМКиПМ), Н.Г. Колбасников, д.т.н., проф.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПНП – СТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ АО «СЕВЕРСТАЛЬ»

В задание работы входило ознакомление со свойствами, особенностями структурообразования и пластической деформацией ПНП-сталей.

Основная идея этого типа сталей выражена в названии, данном американскими учеными В. Закеем и И. Паркером, которые являются авторами этого класса материалов. ПНП - это пластичность, наведенная превращением. Также встречается американское обозначение TRIP-стали (TRIP – transformation induced plasticity).

Особенностью ПНП-сталей является сочетание высокой прочности и высокой пластичности. Высокая прочность (вплоть до 1800 МПа) обеспечивается за счет легирования Cr, Mn, Mo, Ni, при C = 0,2...0,35%, а также за счет мартенситного превращения, которое возможно при пластической деформации.

Высокая пластичность обеспечивается тем, что во время деформации, например, растяжения, работает дополнительный механизм пластичности — сдвиговый механизм деформационного мартенситного превращения. Считается, что локализация пластической деформации и образование шейки при растяжении тормозится образованием мартенсита в том объеме и деформация продолжается в других сечениях.

Структура готовой ПНП-стали, выпускаемой предприятием, должна представлять собой деформационный переохлажденный аустенит, который поставляется на автомобильное предприятие. Во время окончательной обработки давлением на автомобильном заводе, в ПНП - сталях происходит мартенситное превращение, обеспечивающее высокую прочность конструкции, например корпуса автомобиля. Это позволяет снизить толщину при сохранении прочности изделия.

Таким образом, трудности обработки давлением данного типа сталей состоят, во-первых, в необходимости последней деформации в прокатном производстве в состоянии переохлажденного высокопрочного аустенита, а также в необходимости получения предмартенситного состояния стали.

Анализ технической литературы и выполненный расчет показал, что на АО «Северсталь» на стане 2800/1700, возможна горячая прокатка ПНП-стали.

После горячей прокатки с целью снятия внутренних напряжений рулон стали необходимо выдержать при повышенных температурах, вплоть до снятия напряжений и получения наиболее равновесной структуры. В этом случае предел текучести для последующей холодной прокатки не превышает 360 МПа. В таком термообработанном состоянии при минимальном значении возможна холодная прокатка ПНП-сталей на стане 1700 АО «Северсталь».

Самый важный этап производства ПНП-сталей состоит в окончательной обработке листа. Необходимо провести аустенизацию при 1100°С для получения однородного твердого раствора. А затем быстрым охлаждением получить переохлажденный аустенит.

Окончательную деформацию необходимо производить либо при температуре 450...500 С, для этого требуется деформация 30...50%, либо холодная прокатка с обжатиями 10...15%. Предел текучести стали в состоянии переохлажденного аустенита порядка 150 кг/мм, при 500 С – 80 кг/мм. Для проведения такой прокатки на дрессировочной клети необходима дополнительная проверка элементов клети и двигателя, а также установка

высокопрочных валков. Вариант теплой прокатки требует установления нагревательной печи, и использование рабочих валков из быстрорежущей стали. Возможны другие варианты.

На основе проведенных исследований можно сделать следующий вывод: что при некоторых дополнительных вложениях на ОАО “Северсталь”, возможно производство листа из ПНП-сталей. Главная трудность заключается в необходимости четкого поддержания заданной технологии и подготовки кадров для разработки и реализации технологии.