

УДК 669.15-194.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИОННОГО ОТЖИГА В КОЛПАКОВЫХ ПЕЧАХ НА СВОЙСТВА И СТРУКТУРУ СТАЛИ МАРКИ 08Ю С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ МИКРОЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Екатерина Михайловна Симич-Лафицкая

Студент 6 курса,

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: С.А. Пахомова

кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»

Холоднокатаная листовая сталь с пределом текучести до 200 МПа (тип "мягкой" стали) по-прежнему находит широкое применение для изготовления лицевых деталей кузова: крылья, панель капота, панель крыши багажника, передняя и задняя панель, панель пола, боковина; доля металла лицевых деталей по массе составляет примерно седьмую часть всего кузова автомобиля [1, 2].

За последние 20-30 лет, благодаря проведению целого ряда научных и технологических работ, удалось существенно повысить уровень показателей штампуемости холоднокатаного проката из стали 08Ю, освоить производство проката наиболее высоких категорий вытяжки (весьма особо сложной вытяжки (ВОСВ) и весьма особо сложной вытяжки с повышенными технологическими свойствами (ВОСВ-Т) с низким пределом текучести. В то же время, в первом десятилетии XXI века в отдельные периоды стали возникать проблемы, связанные с резким снижением показателей штампуемости отдельных партий проката, в частности, с получением более высоких значений предела текучести и более низких значений относительного удлинения, чем требуемые для стали высших категорий вытяжки [3].

Целью данной работы является установление закономерностей влияния параметров рекристаллизационного отжига при различных содержаниях примесных элементов на механические свойства низкоуглеродистой стали 08Ю для уточнения допустимых пределов содержания каждого элемента и обеспечения уровня свойств, соответствующего требованиям к прокату наиболее высоких категорий вытяжки – ВОСВ-Т и ВОСВ-ТМ при существующей технологии получения горячекатаного подката и холоднокатаного проката.

На основании производственного опыта металлургических заводов и проведенных научных исследований за последние 20 лет стало известно, что при повышенном содержании некоторых примесей существует возможность обеспечения высокого комплекса свойств холоднокатаного проката путем оптимизации параметров сквозной технологии производства, в частности режимов рекристаллизационного отжига в колпаковых печах [4].

В данной работе образцы изготавливали методом горячей прокатки с разной степенью обжатия. Горячая прокатка слябов на размер 3,5 мм осуществлялась на непрерывном широкополосном стане 2000. После охлаждения рулонов ниже 80 °С производили травление полос на НТА-3. Холодную прокатку осуществляли на 5-ти клетевом непрерывном стане бесконечной прокатки.

Для определения влияния параметров рекристаллизационного отжига в колпаковых на структуру и свойства низколегированной стали 08Ю образцы размером 30 мм x 15 мм (для исследования микроструктуры) и 200 мм x 20 мм (для механических испытаний) подвергали термообработке по четырем режимам. Имитировали режим колпакового отжига с варьированием температуры первой ступени: 350, 400, 450 и 500 °С и с одинаковой температурой второй ступени, равной 700 °С. Время лабораторной выдержки корректировали с учетом масштабного фактора. Режимы отжига отличаются временем нагрева до температуры выдержки при первой ступени, так как возможности печи не позволяют осуществить нагрев до

разных температур выдержки за одинаковый промежуток времени. Время выдержки для всех режимов одинаково. Охлаждение проводили с печью. Для предотвращения окисления образцы были засыпаны корундом.

В данной работе была изучена микроструктура стали до и после отжига. Определена зависимость размера зерна после отжига для различных химических составов стали. Проведены механические испытания различных плавок стали для определения зависимости механических свойств от параметров отжига.

Выводы. С учетом масштабного фактора, результаты эксперимента по лабораторному моделированию подтверждают целесообразность использования для сталей с повышенным содержанием примесей более высокие температуры первой ступени при отжиге.

Литература

1. *Беняковский М.А., Масленников В.А.* Автомобильная сталь и тонкий лист.- Издательский дом «Череповец», 2007.- 636 с.
2. ГОСТ 9045-93. Прокат тонколистовой холоднокатаный из низкоуглеродистой качественной стали для холодной штамповки – М.: Издательство стандартов, 1993.
3. *Шахпазов Е.Х., Зайцев А.И., Родионова И.Г.* Современные тенденции развития металлургической технологии и аспекты повышения свойств и надежности металлопродукции. Проблема неметаллических включений в стали // Проблемы черной металлургии и материаловедения, 2009, № 3, С. 11-20.
4. *Блек В., Боде Р., Фельд А.* Разработка новой холоднокатаной стали для особо глубокой вытяжки // Черные металлы.- 1994, №3. С. 19-27.