

ОТЗЫВ

руководителя ВКР на работу студента группы 23346/7

Власова Артемия Андреевича

над магистерской диссертацией

«Разработка технологии производства холоднокатаного оцинкованного проката двухфазных сталей с улучшенной пластичностью класса прочности 780»

Актуальность работы.

Двухфазные ферритно-мартенситные стали производятся на протяжении последних десятилетий методами горячей прокатки и холодной прокатки с последующим непрерывным отжигом и закалкой из двухфазной области. Благодаря многочисленным исследованиям, комплекс свойств холоднокатаных и термообработанных двухфазных сталей постоянно возрастает, и передовые промышленные предприятия выпускают прокат классов прочности DP600, DP780, DP980, DP1180. Естественно, повышение прочности сопровождается снижением пластичности стали, однако, управление структурой в ряде случаев позволяет выявить и использовать дополнительные ресурсы пластичности. Например, одно из передовых европейских металлургических предприятий – австрийская фирма VoestAlpine, освоило выпуск автомобильной стали с пределом прочности не менее 780 МПа и повышенной пластичностью – до $18\div 20\%$, завоевав рынок автосталей в данном сегменте продукции. В отличие от обычных двухфазных, эта сталь с повышенной пластичностью получила маркировку ДН-сталь.

Задачи данной выпускной работы состояли в исследовании возможностей реализации подобных свойств автомобильной стали при химическом составе стали, характерном для DP-780, производимой в условиях ПАО «Северсталь». В этом и состоит актуальность работы.

Некоторое время назад появилась публикация о возможности частичной реализации трип-эффекта – пластичности, наведенной мартенситным превращением, за счет сохранения метастабильного остаточного аустенита после мартенситного превращения в сталях, химический состав которых отвечает категории двухфазных. Остаточный метастабильный аустенит и дополнительная пластичность при комнатной температуре проявляются за счет локального обогащения легирующими элементами, в первую очередь марганцем, областей, примыкающих к выделениям цементита, во время длительного отжига при температурах ниже A_{c1} . Во время окончательной термообработки – контролируемом охлаждении из двухфазной области при непрерывном отжиге холоднокатаного металла, в обогащенных локальных областях мартенситного превращения не происходит – сохраняется метастабильный остаточный аустенит. При приложении деформации во время испытаний или в технологиях изготовления автомобилей, остаточный метастабильный аустенит превращается в мартенсит, реализуя дополнительную пластичность. Именно эти эффекты и были исследованы в работе. Получен явный положительный эффект, который позволяет ориентировать и развивать исследования по разработке новых технологий изготовления сталей с повышенным комплексом свойств.

Характеристика работы студента при работе над магистерской диссертацией.

А.А. Власов начал осваивать современно исследовательское оборудование и методики для физического моделирования термомеханической обработки, для исследования структуры и тестирования механических свойств металлов, начиная с I курса магистратуры. Он участвовал в исследованиях двухфазных сплавов титана, направленных на реализацию новых идей управления структурой и свойствами этого класса материалов. В этих работах принципиально новых результатов добиться не удалось, и тогда было решено вернуться к проблемам формирования свойств сталей.

А.А. Власов принимал непосредственное участие в горячей прокатке образцов для получения заданной бейнитной структуры, проводил промежуточную термообработку в лабораторных условиях, а окончательную термообработку – на комплексе Gleeble-3800. После исследования структуры и свойств металла промышленного химического состава был скорректирован химический состав стали, выплавлен опытный материал, а затем цикл обработки был повторен. При этом получен результат, на мой взгляд, превосходящий ожидаемый.

Несмотря на то, что график работы был плотным, магистрант справился с поставленными задачами и получил положительный результат, приобретя настоящие навыки исследовательской работы.

Замечания по работе студента.

Замечаний по работе не имеется.

Допуск к защите.

Выпускная квалификационная работа Власова Артемия Андреевича по теме «Разработка технологии производства холоднокатаного оцинкованного проката двухфазных сталей с улучшенной пластичностью класса прочности 780» отвечает основным требованиям, предъявляемым к квалификационным работам выпускника университета по Направлению 22.04.02_12 – «Металловедение и термомеханическая обработка металлов и сплавов» и может быть рекомендована к защите.

Оценка труда выпускника.

1. Работу Власова Артемия Андреевича оцениваю на отлично. При успешной защите выпускной квалификационной работы ей может быть присвоена квалификация магистра. Следует отметить навыки проведения научных исследований, приобретенные А.А. Власовым, включая освоенные методики работы на комплексе *Gleeble*, методики исследования структуры и тестирования механических свойств сталей.

Рекомендации.

2. Работа Власова А.А. содержит информацию, подлежащую патентованию.

Руководитель магистерской диссертации профессор, д.т.н.



Колбасников Н.Г.

14.06.18