

## ОТЗЫВ

руководителя ВКР на работу студентки группы 23346/7

Яковлевой Полины Сергеевны

над магистерской диссертацией

«Оптимизация режимов прокатки двухфазной ферритно-мартенситной стали DP600 на непрерывном широкополосном стане 2000»

### ***Актуальность работы.***

Двухфазные ферритно-мартенситные стали производятся на протяжении последних десятилетий методами горячей прокатки и холодной прокатки с последующим отжигом и закалкой из двухфазной области. Несмотря на значительный срок освоения, для более экономичного метода горячей прокатки до настоящего времени существуют проблемы обеспечения равномерности структуры и свойств по длине и ширине проката. Они вызваны, в основном, различными температурно-деформационными условиями прокатки для переднего, заднего концов и средней части полосы. Для решения этой проблемы ведущие мировые производители создают специализированное оборудование, например, специализированные станы, станы бесконечной прокатки, но для наиболее производительных прокатных агрегатов – непрерывных широкополосных станов, эти проблемы до настоящего времени не решены. В связи с этим работа П.С. Яковлевой актуальна и своевременна.

Необходимо сказать, что и методика разработки технологий прокатки сталей со сложной и стабильной по объему металла структурой до сих пор в России не отработана в силу причин когнитивного характера – это во-первых, а во-вторых, в силу отсутствия экспериментального оборудования и методики устранения первой причины.

Тема работы П.С. Яковлевой находится в круге интересов ПАО «Северсталь», одного из ведущих российских производителей металлургической продукции, которые на протяжении нескольких лет не могут решить эту проблему собственными силами, а также в сотрудничестве с ЦНИИЧерМет или в рамках договоров об оказании услуг с СПбПУ Петра Великого.

### ***Характеристика работы студентки при работе над магистерской диссертацией.***

В процессе подготовки магистерской диссертации П.С. Яковлева освоила компьютерную программу «Стан 2000», разработанную в СПбПУ Петра Великого для ПАО «Северсталь», предназначенную для прогнозирования структуры и свойств сталей, производимых на стане. Программа построена на базе физических моделей процессов структурообразования в сталях широкого диапазона химических составов, происходящих в аустените при горячей деформации и во время фазовых превращений. Это выгодно отличает данную программу от аналогичных, используемых в мировой практике. Следует отметить, что без понимания физики процессов структурообразования любая компьютерная программа и заложенные в нее гигантские базы данных «химический состав – параметры обработки – структура – свойства» может оказаться кучей никому не нужного хлама в руках технолога. Поэтому первой задачей диссертации стояло достижение полного понимания влияния техноло-

гических факторов на процессы структурообразования. Лишь после этого оказалось возможным совмещение времен и факторов формирования необходимой двухфазной структуры и таких технологических факторов, как температура конца прокатки, скорость, ускорение, температура и скорость охлаждения полосы заданного размера. При этом оказалось необходимым лимитировать геометрию исходного литого сляба. Мало того, заданные параметры технологии должны удовлетворять энергосиловым возможностям оборудования.

П.С. Яковлева выполнила огромное количество расчетов, но, в конце концов, нашла технологическое решение, которое обеспечивает получение заданных структуры и механических свойств по всей длине полосы. О полученном решении информирована Дирекция по техническому решению и качеству ПАО «Северсталь».

Кроме решения технологической задачи о формировании свойств по длине полосы, была поставлена и решена, во всяком случае в начальном варианте, конечно-элементная задача о формировании свойств ДР-стали в зависимости от распределения и дисперсности мартенситной фазы. Решение этой задачи позволяет поставить задачу о целесообразности и методах управления равномерностью распределения и дисперсностью мартенситной фазы горячекатаного металла.

Характеризуя работу П.С. Яковлевой в целом, необходимо сказать, что полученные результаты являются следствием упорной и целеустремленной двухлетней работы. В открытой печати опубликовано 2 работы и одна статья должна выйти в ближайшее время в журнале «Сталь». Часть результатов работы были представлена на конференции «Неделя науки», причем представленные материалы были отмечены как лучшая работа на секции по термомеханической обработке металлов.

#### ***Замечания по работе студентки.***

Замечаний по работе не имеется.

#### ***Допуск к защите.***

Выпускная квалификационная работа Яковлевой Полины Сергеевны по теме ««Оптимизация режимов прокатки двухфазной ферритно-мартенситной стали ДР600 на непрерывном широкополосном стане 2000»» 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 выпускницы.***

Работу Яковлевой Полины Сергеевны оцениваю наотлично. При успешной защите выпускной квалификационной работы ей может быть присвоена квалификация магистра.

#### ***Рекомендации.***

1. Следует отметить склонность Яковлевой Полины Сергеевны к научной работе, приобретенный навык расчетных работ, аналитические способности.

2. Работа Яковлевой Полины Сергеевны может быть опубликована в научно-технических журналах «Сталь», «Производство проката», «Технология металлов».
3. Работа Яковлевой Полины Сергеевны может быть представлена на российский конкурс магистерских диссертаций.
4. Яковлева Полина Сергеевна может быть рекомендована для продолжения обучения в аспирантуре.

Руководитель магистерской диссертации профессор, д.т.н.



Колбасников Н.Г.