

**АННОТАЦИЯ РАБОТ,
ВЫПОЛНЕННЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНОМ ЭТАПЕ № 2
«Разработка технологии восстановления и изготовления валков методом
ЭШП»**

государственного контракта от 15 марта 2010 г. № 02.740.11.0509

Шифр:	«2010-1.1-405-004-007»
Период выполнения этапа	01 января 2011 г. – 25 ноября 2011 г.
Исполнитель:	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, д. 38
Цель работы	<p>Повышение качества стальных и чугуновых прокатных валков и доведение их свойств до мирового уровня путем исследования и разработки теоретических и технологических основ их производства и восстановления методами электрошлакового переплава и термической обработки, с использованием результатов НИР как научно-методической базы в образовательном процессе в ВУЗах, научных исследованиях и при разработке новых технологий.</p> <p>Выполнение НИР должно обеспечивать достижение научных результатов мирового уровня, подготовку и закрепление в сфере науки и образования научных и научно-педагогических кадров, формирование эффективных и жизнеспособных научных коллективов.</p>

1. Наименование разрабатываемой продукции

Технологическая инструкция по закалке стальных валков. Технологическая инструкция по восстановлению стальных валков методом ЭШП. Отчет о НИР, содержащий обоснование развиваемого направления исследований, изложение методик проведения исследований, а также описание полученных результатов.

2. Характеристика выполненных на этапе работ по созданию продукции

2.1. В результате работы на отчетном этапе были разработаны следующие виды продукции:

2.1.1. Проведен анализ технологий изготовления стальных прокатных валков различными методами, определены основные операции металлургического цикла и рассмотрены современные металлургические технологии их изготовления.

2.1.2. Исследованы возможные причины выхода из строя стальных прокатных валков различных предприятий – изготовителей.

2.1.3. Исследована эксплуатационная стойкость валков непрерывного четырехклетьевого стана холодной прокатки, проведен мониторинг условий их эксплуатации, а также проанализированы причины выхода валков из строя.

2.1.4. Рассмотрены современные электрошлаковые технологии при изготовлении и восстановлении прокатных валков.

2.1.5. Описаны схема и результаты экспериментов по электрошлаковому переплаву отработанных прокатных валков в производственных условиях на промышленной установке электрошлакового переплава. По результатам экспериментов установлены закономерности изменения химического состава стали при многократном переплаве отработанных прокатных валков.

2.1.6. Разработана ресурсосберегающая технология утилизации отработанных прокатных валков, которая позволит без потери качества уменьшить себестоимость получаемой продукции.

2.1.7. Определено влияние оптимальной скорости подачи отработанного валка в качестве расходуемого электрода в расплавленную шлаковую ванну при ЭШП на изменение высоты шлаковой ванны. По результатам экспериментов рассчитаны геометрические размеры кристаллизаторов для ЭШП, использование которых позволит улучшить качество поверхности и шеек выплавленной заготовки валка.

2.1.8. Представлена разработанная и внедренная в производственные условия ООО «МАГУС» технологическая инструкция «Электрошлаковое литье и закалка на установке ТВЧ валков станов холодной прокатки».

Полученные результаты соответствуют требованиям Технического задания.

2.2. Научная новизна проводимого исследования заключается в следующем:

Установлены закономерности изменения высоты шлаковой ванны при различной скорости подачи отработанного валка в качестве расходуемого электрода в расплавленную шлаковую ванну при электрошлаковом переплаве.

Установлены закономерности изменения химического состава стали при многократном электрошлаковом переплаве отработанных валков.

Рассчитаны и экспериментально опробованы геометрические размеры кристаллизаторов для ЭШП, использование которых позволило улучшить качество поверхности и шеек выплавленной заготовки валка.

Разработана математическая модель плавления расходуемого электрода при электрошлаковом переплаве.

2.3. Особенность исследования при выполнении работы на отчетном этапе состоит в использовании оригинальной математической модели плавления расходуемого электрода при электрошлаковом переплаве. Использование модели позволило определить оптимальные режимы электрошлакового переплава и обеспечить однородность свойств получаемого металла. По результатам исследований разработана ресурсосберегающая технология изготовления и восстановления прокатных валков.

2.4. В ходе выполнения работ в период с 1 января 2011 г. по 25 ноября 2011 г. был создан объект интеллектуальной собственности и получен патент РФ на полезную модель №104879 «Ролик машины непрерывного литья заготовок».

3. Области и масштабы использования полученных результатов

3.1. Область применения полученных результатов – металлургия, машиностроение, система профессионального образования (НПО, СПО, ВПО)

и дополнительного профессионального образования. Масштаб применения результатов – федеральный. Результаты работ по проекту могут быть использованы при подготовке федеральных государственных образовательных стандартов 3-поколения, интегрированных образовательных программ и учебных планов, макетов, тренажеров, учебных пособий и учебников, проектов учебных курсов, курсовых и дипломных проектов.

Уровень результата отвечает современным международным требованиям. Разработанных ранее отечественных аналогов не существует.

3.2. Ход практического внедрения полученных на промежуточном втором этапе исследования результатов отражен в конспекте лекций по дисциплине «Производство стальных отливок», статей и технологической инструкции по восстановлению валков. Для практического внедрения полученных результатов в образовательный процесс необходимо продолжить исследования в части апробации лабораторной установки электрошлакового переплава и экспериментальной установки определения качества валков, в разработке математической модели затвердевания прокатного валка.

Апробация полученных в ходе исследований результатов будет осуществлена на базе университетского комплекса ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» (2011-2012 гг.) и позволит развивать теорию электрошлакового процесса.

3.3. Аналитические, теоретические и экспериментальные результаты исследования, полученные на промежуточном втором этапе, позволят на следующем этапе выполнения проекта разработать математическую модель затвердевания листового и сортового прокатного валка, разработать легирующий комплекс и новый химический состав для отливки валков, а также разработать технологию изготовления центробежных валков.

Работа по теме проекта способствует вовлечению и закреплению в сфере науки и образования молодых научных и научно-педагогических кадров в соответствии с заданными индикаторами и показателями.

4. Выводы

Выполненные в рамках Государственного контракта работы актуальны для инновационного развития российских технологий по приоритетному на-

правлению науки и техники «Индустрия наносистем и материалы» в соответствии с основными направлениями концепции модернизации Российского образования. В ходе выполнения работы была разработана технология восстановления и изготовления стальных валков методом электрошлакового переплава, проведены опытно-промышленные эксперименты по электрошлаковому переплаву стальных валков, разработана математическая модель плавления расходуемого электрода при электрошлаковом переплаве и технологическая инструкция «Электрошлаковое литье и закалка валков станов холодной прокатки» с учетом проведенных экспериментальных исследований. Разработанная математическая модель плавления расходуемого электрода при электрошлаковом переплаве позволит на следующем этапе выполнения проекта разработать математическую модель затвердевания листового и сортового прокатного валка, а также разработать новый легирующий комплекс для отливки валков, который обеспечит качество валков на мировом уровне, продлит сроки их эксплуатации и служебных свойств, что в свою очередь повысит экономическую эффективность производства.

Руководитель работ по проекту
Проректор по науке,
заведующий кафедрой электрометал-
лургии и литейного производства
_____ К.Н.Вдовин

25 октября 2011 г.

Ректор ГОУ ВПО «МГТУ»

_____ В.М. Колокольцев

25 октября 2011 г.

М.П.