ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ИСКРА"
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР
Ул. Академика Веденеева, д. 28, г. Пермь, 614038, Россия. тел. (342) 262-72-00,
факс (342) 284-53-98, (342) 284-54-54, справочная (342) 262-71-09, e-mail: iskra@iskra.perm.ru

Дата 13.11.14 г. № 615/388

На №_____ от_____

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ОАО НПО «Искра»
_____ В.Б. Шатров
«___» _____ 2014г.

ОТЗЫВ

Ведущей организации на диссертационную работу
Белинина Дмитрия Сергеевича
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАЗМЕННОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ», *представленную в диссертационный совет при ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – «Сварка, родственные технологии и процессы»*

Актуальность темы. Решение вопросов повышения надёжности, экономичности и ресурса выпускаемых деталей и узлов машин, агрегатов, ответственных конструкций требует применения материалов, способных работать в различных агрессивных средах, в условиях высокого перепада температур и давлений, повышенных вибраций при переменных контактах, ударных, статических нагрузок и т. д. Возможность продолжительной эксплуатации таких изделий во многом зависит от состояния поверхностного слоя материала из которого оно изготовлено. Повышение износостойкости деталей, работающих в условиях высоких суммарных контактных нагрузок и воздействия агрессивных сред за счёт формирования структуры рабочего слоя с заданным комплексом свойств при плазменной поверхностной закалке и наплавке, является актуальной проблемой. Существуют технологические рекомендации плазменной поверхностной закалки применительно к валковым сталям и чугунам, позволяющие получить упроченный слой глубиной не более 2,5мм.

Работа в определённой мере отражает направленность тематики нашего предприятия и представляется актуальной.

Достоверность результатов исследования подтверждается использованием современных экспериментальных методик, приборов и технических средств (рентгенофазовый анализ; методы оптической и электронной микроскопии, стандартные методики исследования свойств материалов). Подтверждается обобщением литературных, статистических и практических данных; существенным объёмом экспериментальных и аналитических исследований.

Научная новизна диссертационной работы заключается в определении условий формирования упроченных поверхностных слоёв повышенной толщины изделий из высоколегированных сталей мартенситного класса на основе изучения особенностей теплопередачи в изделие при плазменной обработке на токах прямой и обратной полярности.

- Определено соотношение количества теплоты вводимого в обрабатываемое изделие при работе плазмотрона на токах прямой и обратной полярности между теплопередачей от плазменного потока и теплопередачей за счёт приэлектродных процессов на поверхности изделия.

- Предложена тепловая модель плазменной поверхностной обработки на токе обратной полярности, учитывающая нагрев рабочей поверхности изделия за счёт плазменного потока и тепловыделения в катодных пятнах.

- Выявлено влияние полярности тока на геометрические параметры, структуру и твёрдость упроченной зоны при плазменной поверхностной обработке высоколегированных коррозионностойких сталей мартенситного класса. Определены рациональные области применения плазменной поверхностной обработки на токах прямой и обратной полярности. Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность получения закалённого поверхностного слоя толщиной 4,5 мм изделий из стали 40Х13 при плазменной поверхностной обработке на токе прямой полярности с оплавлением поверхности и получения упроченного поверхностного слоя глубиной 2,5 мм при обработке на токе обратной полярности без оплавления поверхности.

- Экспериментально подтверждена возможность получения повышенной толщины упроченных слоёв изделий из высоколегированных коррозионностойких сталей мартенситного класса плазменной наплавкой однородного материала на токах прямой и обратной полярности.

Практическая значимость работы заключается в разработке научно – обоснованных технологических рекомендаций по реализации процесса плазменного поверхностного упрочнения и наплавки для получения повышенной глубины упроченного слоя обрабатываемых изделий из стали 40Х13 и оборудования для их проведения. Практическая ценность работы подтверждается применением разработанной технологии к изготовлению деталей однокатковой опорной части мостовой конструкции из стали 40Х13.

Положительный результат применения подтверждается актом внедрения.

Следует отметить обширный литературный обзор, включающий в себя описание принципа работы однокатковых опорных частей мостовых конструкций, анализ проблем, возникающих при обработке изделий из стали 40Х13. Проанализировано современное состояние вопроса поверхностного упрочнения материалов, показаны преимущества и недостатки современных методов поверхностного упрочнения.

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, содержит ряд выводов, представляющих практическую значимость в области плазменных технологий, где отдельное внимание заслуживает повышенная глубина упроченного слоя и возможность получения упроченных слоёв достаточно большой глубины без оплавления поверхности. Автореферат достаточно полно и объективно отражает содержание диссертации.

Диссертация изложена технически грамотным языком. Полученные результаты обоснованы и аргументированы. Основные положения работы освещены в 30 печатных работах, в том числе в 6-ти статьях в изданиях, рекомендованных ВАК, и одна работа опубликована в рецензируемом журнале, входящем в базу SCOPUS.

Результаты диссертационной работы представляют научное и практическое значение, нашли реальное применение в области мостостроения и могут быть востребованы в различных областях тяжёлого машиностроения при необходимости придания требуемых свойств рабочим поверхностям изделий и при восстановлении изношенных деталей и узлов. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Наряду с отмеченными достоинствами научной работы имеются замечания:

1. При достаточно полном проведении исследований плазменной поверхностной обработки на токе прямой полярности как с оплавлением, так и без оплавления поверхности, обработка на токе обратной полярности рассматривается лишь в варианте без оплавления поверхности.
2. Проведены исследования ударной вязкости по ГОСТ 9454 при комнатной температуре, но не рассмотрено влияние пониженных температур на ударную вязкость металла после плазменной обработки, при этом многие мостовые конструкции работают в условиях Крайнего Севера.
3. После проведения испытания на абразивное изнашивание упрочнённого плазмой металла не исследовано влияние его на коррозионную стойкость конструкции.

Однако, отмеченные недостатки не снижают ценности и важности представленной диссертации.

В целом, рассмотренная диссертация является законченной квалификационной работой, содержащей решение актуальной задачи получения упрочнённых слоёв и требуемых характеристик металла, расширение номенклатуры материалов, подвергающихся поверхностному

упрочнению, и соответствующей п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор **Белинин Дмитрий Сергеевич** заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – «Сварка, родственные процессы и технологии».

Главный металлург Е. А. Афанасьев

Главный сварщик С. И. Башкиров

Начальник сектора, к. т. н. А. Ю. Ковалёв

Евгений Алексеевич Афанасьев, главный металлург;
Сергей Иванович Башкиров, главный сварщик;
Алексей Юрьевич Ковалев, начальник сектора отдела главного сварщика, к.т.н.

Подписи Афанасьева Е.А., Башкирова С.И., Ковалёва А.Ю. заверяю.
Врио учёного секретаря НТС, д. т. н., профессор Г.И. Шайдурова

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ИСКРА» г. ПЕРМЬ