

Министерство образования Республики Беларусь

Витебский государственный технологический
университет

УДК 621.793

ВКГ ОКП 0210

№ госрегистрации 19974366

Инв. №



ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

“Разработать, создать и провести опытно-производственное освоение
технологии и оборудования для поверхностного упрочнения
деталей машин методом импульсной обработки
высокоэнергетическими потоками плазмы”.
(заключительный)

Договор № 4013/1.13 от 1.10.97 г.

ГНИИ “Новые материалы и инженерия поверхностей”
Подпрограмма II “Инженерия поверхностей”

Начальник НИС ВГТУ
С.А. Белников
“ _____ ” декабря 1999 г.

Научный руководитель
канд. техн. наук, доц.
В.И. Ольшанский
“ _____ ” декабря 1999 г.

Отв. исполнитель
канд. техн. наук, доц.
М.И. Жемчужный
“ _____ ” декабря 1999 г.



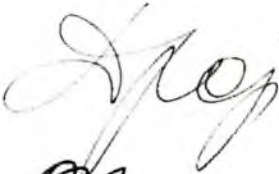



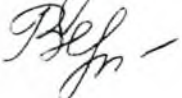


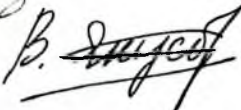
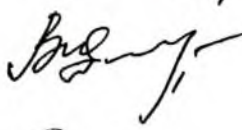

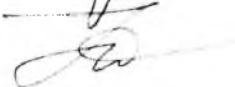



Нормоконтроль
Инженер ВИЗАС
В.С. Верховская
“ _____ ” декабря 1999 г.

ВИТЕБСК 1999

Библиотека ВГТУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

- | | | | |
|-----|-----------------------------------|---|---|
| 1. | Научный
руководитель, ВНС |  | Ольшанский В.И., к.т.н., доцент
(реферат, разд. 1,2,3,4). |
| 2. | Ответственный
исполнитель, ВНС |  | Жемчужный М.И., к.т.н., доцент,
(реферат, разд. 1,2,3). |
| 3. | Руководитель
группы, МНС. |  | Дроздова О.Н. Зав. лаб. ВГТУ,
оформление отчета. |
| 4. | Инженер |  | Журавлев С.А. Технолог АП ВМРЗ,
отработка режимов ТП. |
| 5. | ВНС |  | Лесняк Л.Л., к.т.н., ПМО. |
| 6. | ВНС |  | Круглова Г.А. Инж. Конструктор.
Графическое обеспечение. |
| 7. | Нормоконтролер |  | Верховская В.С. инженер АП
"Визас", нормоконтроль. |
| 8. | Инженер |  | Юловский В.Е. Изготовление
образцов. |
| 9. | Инженер |  | Кучинский С.П., ПМО. |
| 10. | Инженер |  | Янусов В.А. Аспирант ИТА НАН
РБ, исследование структуры. |
| 11. | ВНС |  | Высоцкий В.К., к.т.н., ст. Научн
сотрудник. ИТА НАН РБ, (разд. 1). |
| 12. | Инженер |  | Сукиненко Б.Н., доцент
Разработка технологии. |
| 13. | Инженер |  | Карпушко А.В., доцент
исследование структуры. |
| 14. | Инженер |  | Булатова Н.Б. ПМО |
| 15. | Инженер |  | Дубинский Н.А. (разд. 1). |
| 16. | Инженер |  | Махаринский Ю.Е., доцент. |

Разработка технологии.

Беларуская дзяржаўная
аграрная ўніверсітэцкая
бібліятэка

Мінск

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
ВВЕДЕНИЕ	5
1. Металлы и сплавы, применяемые для изделий, обрабатываемых в высокoэнергетическими потоками плазмы.	6
2. Режимы обработки материалов и их влияние на структуру и характеристики упрочненной зоны.	7
3. Исследование эксплуатационных характеристик материалов, подвергнутых воздействию высокоэнергетических потоков плазмы.	21
4. Технологические варианты плазменного упрочнения деталей.	28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	34
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	36

РЕФЕРАТ

Отчет 38 с., 1 рис., 4 та бл., 28 источников.

ПОВЕРХНОСТНОЕ УПРОЧНЕНИЕ, ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ НАГРЕВА, ФАЗОВЫЕ И СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ, МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, РЕЖИМЫ ОБРАБОТКИ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ Х АРАКТЕРИСТИКИ .

Объектом исследования являются технология поверхностного упрочнения деталей высокоэнергетическими потоками плазмы. Приведены эксплуатационные свойства материалов, подвергнутых плазменному упрочнению, технология обработки деталей с прямолинейными и криволинейными режущими кромками.

Цель работы - исследование структуры и физико-механических свойств упрочненной зоны деталей, подвергнутых обработке высокоэнергетическими потоками плазмы для прогнозирования свойств и получения повышенных эксплуатационных характеристик инструмента с прямолинейными и криволинейными режущими кромками.

Проанализировано качество образцов из углеродистой стали, легированные следующими материалами: 1 - Ni, 2 - ВНЖ-90, 3 - Мо, 4 - W, 5 - ВК-15 с выполнением рентгенофазового и структурного анализа. Сделано теоретическое обобщение результатов с учетом экспериментальных данных.

ВВЕДЕНИЕ

Важным резервом экономии материальных и трудовых ресурсов является применение технологии поверхностного упрочнения высококонцентрированными источниками нагрева (лазерным лучом, электронным лучом, плазменной струей), позволяющего резко повысить срок службы изделия, улучшить их эксплуатационные характеристики, снизить стоимость изготовления и ремонта.

Одной из наиболее перспективных является плазменная технология, интенсивно разрабатываемая как в нашей стране, так и за рубежом. Низкотемпературная плазма используется не только для переплава металлов и сплавов, напыления износостойких, жаропрочных и коррозионностойких покрытий, резки и сварки различных материалов, но и для поверхностного упрочнения различных изделий.

Проведенные исследования и опыт промышленного применения показывают, что плазменный источник поверхностного нагрева может во многих случаях применяться наряду с такими источниками, как лазерный и электронно-лучевой, обеспечивая высокие технико-экономические показатели процесса.

К преимуществам этой технологии следует отнести локальность нагрева и высокую концентрацию тепловой энергии в зоне нагрева, защиту обрабатываемого металла от окисления, а также относительную простоту и сравнительно низкую начальную стоимость оборудования.

Развитие плазменной технологии на современном этапе стало той жизненно важной необходимостью, которая в силу своих уникальных свойств способна обеспечить существенное улучшение важнейших рабочих характеристик металлов: увеличение стойкости против износа трением, абразивного и коррозионного износа, высокотемпературного отпуса и других.

Обеспечение повышенных требований становится невозможным с использованием традиционных способов обработки материалов, поэтому идет постоянный поиск новых технологических процессов, новых материалов, которые бы обеспечивали необходимые эксплуатационные характеристики машинам, агрегатам, узлам и механизмам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Плазменное поверхностное упрочнение / Л.К.Лещинский, С.С.Самогутин, И.И.Пирч, В.И.Комар.- Киев: Техника, 1990.- 109 с.
2. Влияние поверхностного упрочнения плазменной струей на характер разрушения углеродистых сталей / Л.К.Лещинский, С.С.Самогутин, И.И.Пирч и др. // Физика и химия обработки материалов, 1985.- №3. - С. 100-106.
3. Влияние технологии поверхностного упрочнения высококонцентрированным источником нагрева на структуру и трещиностойкость наплавленного металла и углеродистых сталей / Л.К.Лещинский, С.С.Самогутин, И.И.Пирч и др. // Сварочное производство.- 1987.- №5.- С. 3-5.
4. Исследование влияния режимов плазменного упрочнения на физико-механические свойства поверхности восстановленных деталей / В.И.Александров, К.В.Мальчуженко, Н.П.Чайкина, С.А.Иванов // Материалы 3-го заседания постоянно действующего семинара.- Л: Изд-во ЛГУ, 1984.- С. 131-134.
5. Исследование процессов микроплазменной закалки сталей / Гинсбург Е.Г., Кобяков О.С., Геллер М.А. и др. // Металловедение и термическая обработка металлов.- 1988.- №5.- С. 10-13.
6. Кобяков О.С., Гинсбург Е.Г. Использование микроплазменного нагрева в процессах упрочняющей технологии // Автоматическая сварка.- 1985.- №5.- С. 65-67.
7. Процессы лазерной сварки и термообработки. / В.М.Андряхтин. - М: Наука, 1988. - 176 с.
8. Головин Г.Ф., Замятин М.М. Высокочастотная термическая обработка: Вопросы металловедения и технологии. - 3-е изд., перераб и доп. - Л: Машиностроение. Ленингр. Отд-ние. 1990. - 239 с.

9. Полевой С.Н., Евдокимов В.Д. Упрочнение металлов: Справочник. М.: Маш иностроение, 1986. 320 с.

10. Лазерная техника и технология. В 7 кн. Кн. 6. Основы лазерного термоупрочнения сплавов: Учебн. пособие для вузов/ А.Г.Григорьянц, А.Н.Сафонов; Под ред. А.Г.Григорьянца. - М.: Высш. шк.. 1988. - 159 с.

11. Гуляев А.П. Металловедение. Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. И доп. М.: Металлургия, 1986. 544 с.

12. Баньковский А.И., Дивинский В.В., Митин В.Я. Влияние лазерной термообработки на механические свойства конструкционных сталей // Металловедение и прочность материалов.- Волгоград, 1988.- С. 29-39.

13. Влияние лазерной закалки на механические свойства стали 45/ В.С.Великих, В.П.Гончаренко, А.И.Романенко и др.- Физика и химия обработки материалов.- 1983.- №3.- С. 21-25.

14. Влияние лазерной закалки на механические свойства стали 45 с различной предварительной термической обработкой/ В.С.Великих, В.С.Картавцев, А.В.Романенко и др.// Физика и химия обработки материалов.- 1984.- №2.- С. 12-16.

15. Исхакова Г.А., Рахимьянов Х.М. Исследование микроструктуры и механических свойств стали 45 после плазменного термоупрочнения // Электропная обработка материалов.- 1987.- №5.- С. 24-27.

16. Кашук О.Л., Дубняков В.Н. Механизм упрочнения сплавов лазерным излучен нем.- М., 1988.- 7 с.- Деп. В ВИНТИ 5.04.88, № 5223-В88.

17. Курдюмов Г.В., Утевский Л.М., Энтин Р.И. Превращения в железе и стали.- М.: Наука, 1977.- 236 с.

18. Ливитан Н.В., Поляков С.П., Бунина Ю.К. Плазменнодуговая термообработка поверхности железо-углеродистых сплавов // Физика и химия обработки материалов.- 1986.- №1.- С. 52-55.

19. Определение характеристик трещиностойкости углеродистых сталей, упрочненных плазменной струей / С.С.Самогутин, Л.К.Лещинский, И.И.Пирч и др. // 3-я лаб.- 1985.- №7.- С. 69-71.

20. Поверхностное упрочнение сталей методом плазменной закалки / В.А.Линник, А.К.Онегина, А.И.Андреев и др. // Металловедение и термическая обработка металлов.- 1983.- №4.- С. 2-5.

21. Повышение износостойкости некоторых валковых сталей поверхностной плазменной обработкой / Л.К.Лещинский, С.С.Самогутин, В.В.Швед и др. // Физико-химическая механика материалов.- 1987.- №1.- С. 106-108.

22. Рахманалиев И. Исследование усталостной прочности коленчатых валов, закаленных с применением поверхностного нагрева // Тр. ВСХч30.- Вып. XLIX.- 1973.- С. 15-18.

23. Сипер А.С., Токарева Т.С., Толстов И.А. О влиянии плазменного нагрева на структуру и твердость стали 9Х2МФ // Изв. ВУЗов. Черная металлургия.- 1987.- №4.- С. 95-97.

24. Скоростное расплавление поверхности высокопрочного чугуна плазменно-дуговым разрядом / В.С.Крапошин, Ю.В.Курочкин, Г.Н.Муханов и др. // Металловедение и термическая обработка металлов.- 1989.- №3.- С. 65-70.

25. Токмаков В.П., Гречнева М.В., Нестеренко Н.А. Энергетические характеристики процесса поверхностного упрочнения концентрированным источником энергии.- М., 1988.- 9 с.- Деп. В ВИНТИ, 26.04.88, № 3207.

26. Упрочнение рабочих поверхностей чугунных деталей автомобилей методом плазменного оплавления / Н.С.Шепелев, М.В.Селиванов, И.С.Чепышев и др. // Металловедение и термическая обработка металлов.- 1988.- №12.- С. 34-36.

Библиотека ВГТУ



Библиотека
Белгородского государственного
технологического университета
г. Белгород