

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 В.М. Константинов

« » 2021 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

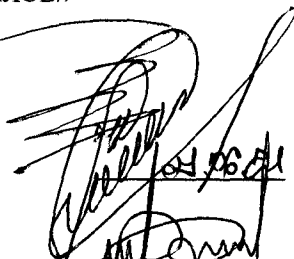
«Исследование ультразвукового воздействия на структуру и свойства термообработанных конструкционных сталей»

Специальность 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка»

Направление специальности 1-42 01 01-01 «Металлургическое производство и материалобработка (материалобработка)»

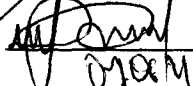
Специализация 1-42 01 01-01 03 «Металловедение, технология и оборудование термической обработки металлов»

Студент
группы 10405528


17.06.21

Р.А. Климович

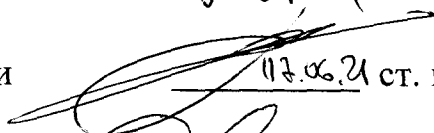
Руководитель


07.06.21

д.т.н, проф. В.М. Константинов

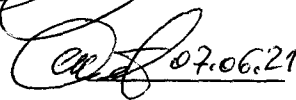
Консультанты:

по экономической части


17.06.21

ст. преподаватель В.М. Шарко

по разделу охрана труда


07.06.21

д.т.н, проф. А.М. Лазаренков

Ответственный за нормоконтроль


07.06.2021

ст. преподаватель

А.Ф. Пантелеенко

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 54 страниц;

графическая часть – 7 листов;

РЕФЕРАТ

Дипломный работа: 59 с., 18 рис., 10 табл., 43 источников.

УЛЬТРАЗВУК, СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ПРИ УЗ ОБРАБОТКЕ, СТАЛЬ 40Х, НОРМАЛИЗАЦИЯ, ТЕРМОУЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА, ОТОЖЖЕННАЯ СТАЛЬ

Объектом исследования является ультразвуковая обработка конструкционных сталей при различных условиях термообработки и их влияние на технологические и эксплуатационные свойства.

Цель дипломной работы – анализ ультразвукового воздействия на структуру и свойства термообработанных конструкционных сталей, на примере стали 40Х.

В процессе исследования изучены следующие вопросы:

- 1) Анализировано влияние ультразвукового воздействия на свойства термообработанных конструкционных сталей;
- 2) Изучены материалы и методы проведения исследований;
- 3) Изучено влияние ультразвуковой обработки на свойства отожженной стали;
- 4) Изучено воздействие ультразвука на перлитное превращение;
- 5) Изучено влияние ультразвука на структурообразование в конструкционных сталях;
- 6) Организация лаборатории и расчет технико-экономических показателей проведения научно-исследовательской работы;
- 7) Охрана труда в научно-исследовательской лаборатории.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломной работе расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бергман Л. Ультразвук и его применение в науке и технике. М.: Изд-е иностр. Лит., 1956.
2. Попилов Л.Я. Электрическая и ультразвуковая обработка. М. Машиностроение, 1960.
3. Воздействие мощного ультразвука на межфазную поверхность металлов О.В. Абрамов, В.И. Добаткин, В.Ф. Казанцев, А.В. Кулемин, С.З. Некрасова, А.Г. Панов, С.И. Пугачев, Н.Г. Семенова, Е.Ш. Статников, Г.И. Эскин. М.: Наука, 1986.
4. Биронт В.С. Применение ультразвука при термической обработке металлов. – М.: Metallurgia, 1978.
5. Ультразвук в машиностроении. Сборник трудов под. ред. Погодина Алексеева Г.И. М.: Машиностроение, 1966.
6. Погодина – Алексеева К.М. Влияние ультразвуковых колебаний на процессы отжига. Нормализации и закалки металлов и сплавов. М. Машиностроение, 1970.
7. Лангенекер В. Электронно-микроскопическое исследование образцов подвергаемых воздействию ультразвука. – Приборы для научных исследований 1966, т.37, №1.
8. Котко В.А., Прокопенко Г.И., Фирсов С.А. Структурные изменения в молибдене, наклепанном с помощью ультразвука. – ФММ, 1974, т.37, №2.
9. Куров И.Е., Демиковская Н.Н., Лиогоньская А.И. и др. Структурные изменения в алюминии при статическом и динамическом деформировании. – ФММ, 1974, т.37, №2.
10. Анчев В.Х., Скаков Ю.А. Влияние ультразвука на микротвердость и дислокационную структуру меди. – Изв. вузов. чер. металлургия, 1974, т.11.
11. Васильева А.Г., Кобцева Т.Е. Влияние ультразвуковых колебаний на величину зерна аустенита и перлита. Металловедение и термическая обработка металлов, №9, 1962.
12. Батулин Б.Н. Влияние ультразвука при нагреве под закалку стали 20Х. Металловедение и термическая обработка, №11, 1965.
13. Айзензон Е.Г., Спивак Л.В. О влиянии ультразвуковых колебаний на изотермический распад аустенита стали ХВГ. – Изв. АН СССР. Металлургия и горное дело, 1963, №2.
14. Айзензон Е.Г., Малинен К.А., Уваров А.И. О распаде остаточного аустенита стали ХВГ под влиянием ультразвуковых колебаний. – ФММ, 1964, т.17, №5.
15. Погодина - Алексеева К.М., Эскин Г.И. Влияние ультразвуковых колебаний на дисперсионное твердение и процессы при отпуске некоторых сплавов. - Металловедение и термическая обработка металлов, №1, 1956.

16. Погодина - Алексеева К.М., Эскин Г.И. Применение ультразвука в термической обработке металлов и сплавов. Дом научно-технической пропаганды. М., 1957.
17. Вайншток И.С. Ультразвук и его применение в машиностроении. М.: Машиностроение, 1958.
18. Fairbanks H.V., Dewez F.J. Industrial and engineering chemistry, №6, 47, 1955.
19. Ангелов Г.С. Применение ультразвука в промышленности. М.: Машиностроение, 1975.
20. Айзензон Е.Г., Спивак Л.В. О влиянии ультразвука на кинетику превращения переохлажденного аустенита некоторых сталей. – МИТОМ, 1967, №7.
21. Абрамов О.В., Артемьев В.В., Кистерев Э.В. Ультразвуковая обработка сварных соединений в низколегированных сталях. – Материаловедение, 2001, №7.
22. Кулемин А.В., Некрасова С.З., Энтин Р.И. Ускорение перлитного превращения при ультразвуковом воздействии. – ФММ, 1978, т.45, №5.
23. Погодин – Алексеев Г.И. Металловедение и обработка металлов, №6, 1958.
24. Кулемин А.В., Некрасова С.З., Энтин Р.И. О причинах влияния ультразвукового воздействия на кинетику бейнитного превращения аустенита. – Физика и химия обработки материалов. 1981, №5.
25. Кулемин А.В. Ультразвук и диффузия в металлах. М.: Металлургия, 1978.
26. Голиков В.М., Кулемин А.В. Диффузия углерода в железе при ультразвуковом воздействии. - ФММ, 1973, т.36, №4.
27. Айзензон Е.Г., Малинец, Г.А., Спивак Л.В. Применение ультразвука в машиностроении. М., 1963.
28. Крицкая В.К., Ильина В.А., Кулемин А.В., Паршин И.Я. Влияние ультразвуковой обработки на процессы перераспределения углерода в закаленной стали и на мартенситное превращение аустенита. – Физика и химия обработки материалов, 1981, №5.
29. Артемьев В.В. Ультразвук и обработка материалов. Мн., 2003.
30. Константинов В.М. Исследование механических свойств стали 40Х после ультразвуковой обработки / В.М. Константинов, Т.Н. Синиченко, С.Ф. Кукин // Современные методы и технологии создания и обработки материалов: материалы II Междунар. научн.-техн. конф., Минск, 14-16 сентября 2011 г. / ФТИ НАН Беларуси; редкол.: С.А. Астапчик [и др.]. – Минск, 2011.
31. Абрамов О.В. Ультразвуковая обработка материалов. – М.: Машиностроение, 1984.
32. Кукин С.Ф., Синиченко Т.Н. Некоторые особенности воздействия ультразвука на результаты термической обработки стали. Перспективные