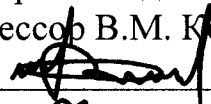


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
«Материаловедение в машиностроении»
профессор В.М. Константинов

« 10 » 06 2021 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

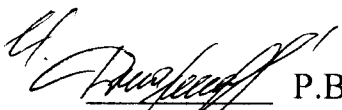
«Исследование характера разрушения стальных деталей транспортных средств с использованием твердотельного моделирования и прочностных расчетов»

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»


Обучающаяся
группы 10405528


Р.В. Игнатенко

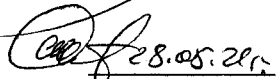
Руководитель


ст. преподаватель МВМ
10.06.2021 И.Г. Позняк


Консультанты:
по экономической части


26.05.21 ст. преподаватель В.М. Шарко

по разделу охрана труда


28.05.21 г. д.т.н, проф. А.М. Лазаренков

Ответственный за нормоконтроль


ст. преподаватель
11.06.2021 А.Ф. Пантелеенко

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 104 страниц;
графическая часть – 10 листов;

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: с. 104, рис. 44, табл. 11, источников 36

ИЗЛОМ, ЭКСПЕРТИЗА, МИКРОРЕЛЬЕФ, 3-D СКАНИРОВАНИЕ, ИЗОБРАЖЕНИЕ, ПРОЧНОСТНОЙ АНАЛИЗ

Объектом исследования являются полноцветные цифровые изображения поверхностей изломов стальных образцов, полученные с помощью цифровых камер, оптических микроскопов, а также трехмерные модели этих поверхностей, полученные с помощью 3D-сканера «Artec Space Spider» компании Artec Group 3D Scanning Solutions.

Целью дипломной работы является автоматизация процесса экспертных исследований и повышение достоверности классификации изломов металлических деталей.

Для выполнения исследований использовался фрактальный анализ.

В результате выполнения работы разработан алгоритм анализа изображений микрорельефа поверхностей изломов, оцифрованных 3d-сканером, оптическим микроскопом и фотокамерой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Феллоуз Д. Фрактография. Металлы и сплавы: справ. изд./под ред. Дж. Феллоуза: пер. с англ. – М.: Металлургия, 1982. – 489 с.
2. Кудря А.В. и др. Оценка строения изломов и структур в конструкционных сталях с использованием компьютеризированных процедур // Вектор науки Тольяттинского государственно
3. Волегов П.С. Поврежденность и разрушение: обзор экспериментальных работ / П.С. Волегов, Д.С. Грибов, П.В. Трусов // Физическая мезомеханика. – 2015. – Т.18. – №3. – С.11–24.
4. Разрушение. Т. 6: Разрушение металлов / Под ред. Г. Либовица. – М.: Мир, 1976. – 496 с.
5. Коллинз Дж. Повреждение материалов в конструкциях: анализ, предсказания, предотвращение / Дж. Коллинз. – М.: Мир, 1984. – 624 с.
6. Ботвина Л.Р. Разрушение: кинетика, механизмы, общие закономерности / Л.Р. Ботвина / Л.Р. Ботвина. – М.: Наука, 2008. – 334 с.
7. Структурные уровни пластической деформации и разрушения / Под ред. В. Е. Панина. – Новосибирск.: Наука, 1990. – 255 с.
8. Качанов Л.М. Основы механики разрушения / Л.М. Качанов. – М.: Наука, 1974. – 312 с.
9. Шестопалова Л.П. Методы исследования микро- и наноструктур материалов. Уч. пос./ Л.П. Шестопалова, Л.Г. Петрова. – М.: МАДИ, 2012. – 184 с.
10. Чегуров М.К. Основы фактографического анализа изломов образцов из конструкционных сплавов / М.К. Чегуров, С.А. Сорокина. – НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Н. Новгород. 2018. – 79 с.
11. Огневой И.Я. Основы фактографии. Учебное пособие. / И.Я. Огневой. – Барнаул. Изд-во АлтГТУ, 2004. – 95 с.
12. Богомолова Н.А. Практическая металлография / Н.А. Богомолова. – М.: Высш. шк., 1979. – 272 с.
13. Иванова В.С. Природа усталости металлов / В.С. Иванова, В.А. Терентьев. – М.: Металлургия, 1975. – 456 с.

14. Браун Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля / Д. Браун, У. Каплан; пер. с англ. – М. Техносфера, 2006. – 384 с.
15. Касаткин Б.С. Структура и микомеханизм хрупкого разрушения стали / Б.С. Касаткин. – Киев: Техника, 1964. – 264 с.
16. Мерсон Е.Д. Количественный анализ изломов при помощи конфокальной лазерной сканирующей микроскопии / Е.Д. Мерсон, В.А. Данилов, Д.Л. Мерсон // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2015. – №4(34). – С.68 – 75.
17. Салтыков С.А. Стереометрическая металлография / С.А. Салтыков. – М.: Металлургия, 1970. – 376 с.
18. Кенделл М. Геометрическая вероятность / М. Кенделл, П. Маран. – М.: Наука, 1972. – 192 с.
19. Препарата Ф. Вычислительная геометрия. Введение. / Ф. Препарата, М. Шеймос. – М.: Мир, 1989, 480 с.
20. Шредер М. Фракталы, хаос, степенные законы / М. Шредер. Москва – Ижевск, РХД, 2001. – 528 с.
21. Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю переносными твердомерами статического действия: ГОСТ 22761-77. – Введен 01.01.1979: Межгос. стандарты, принятые в Республике Беларусь.
22. Структурные уровни пластической деформации и разрушения / Под ред. В. Е. Панина. – Новосибирск.: Наука, 1990. – 255 с.
23. Старовойтов В. В., Старовойтов Ф. В. Сравнительный анализ безэталонных мер оценки качества цифровых изображений // Системный анализ и прикладная информатика. – 2017. – № 1.
24. Пантелеенко Ф.И. Методология оценки состояния материала ответственных металлоконструкций/ Ф.И. Пантелеенко, А.С. Снарский. – Минск: БНТУ, 2010. – 196 с.
25. Гуляев А.П. Металловедение/ А.П. Гуляев. – М.: Металлургия, 1978. – 648 с.
26. Справка по SolidWorks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://help.solidworks.com/2012/Russian/SolidWorks/sldworks/r_welcome_sw_online_help.htm. – Дата доступа: 28.05.2012.