**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕХАНИКО–МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра теоретической и прикладной механики**

Лагутко Владимир Вячеславович

**Экспериментальное исследование на персональном испытательном центре характеристик трения и изнашивания металл-полимерной пары трения с изготовлением элемента пары на 3D-принтере**

Дипломная работа

Научный руководитель:

доктор технических наук, доцент, профессор кафедры теоретической и прикладной механики

А. В. Богданович

Допущен к защите

«**\_\_**» **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** 2019 г.

Зав. кафедрой теоретической и прикладной механики

доктор физико–математических наук, профессор М.А. Журавков

Минск, 2019

# РЕФЕРАТ

Экспериментальное исследование на персональном испытательном центре характеристик трения и изнашивания металл-полимерной пары трения с изготовлением элемента пары на 3D-принтере / Лагутко Владимир Вячеславович; Механико–математический факультет, Кафедра теоретической и прикладной механики; научный руководитель А. В. Богданович.

Дипломная работа содержит:

* 37 страницы;
* 24 иллюстраций;
* 7 таблиц;
* 3 использованных источника.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КРИВАЯ УСТАЛОСТИ, ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРЕНИЯ, ПОЛИМЕР, ТРЕНИЕ, БАЗА ИСПЫТАНИЙ, ИЗНОС, ТЕМПЕРАТУРА.

Целью дипломной работы является экспериментальное исследование на персональном испытательном центре характеристик трения и изнашивания металл-полимерной пары трения в условиях вариативности прилагаемых нагрузок, а также параметров персонального испытательного центра.

В качестве пары трения в дипломной работе рассматриваются два элемента: полимер, изготовленный из , и металлический стержень цилиндрической формы, изготовленный из материала «сталь 45».

Для достижения поставленной цели использовались:

* Персональный испытательный центр SZ-01;
* 3D-принтер.

В данной работе после проведения износоусталостных испытаний на персональном испытательном центре получены следующие результаты:

* Определены такие параметры, как износ, усталость, температура в точках касания пары трения при различных контактных нагрузках.
* Построены графики зависимостей износа, усталости, температуры от числа циклов.
* Проведён сравнительный анализ зависимости износа полимера от прилагаемой нагрузки.
* Построены графики кривых усталостей для каждого объекта исследования.

# РЭФЕРАТ

Эксперыментальнае даследаванне на персанальным выпрабавальным цэнтры характарыстык трэння і зношвання метал-палімернай пары трэння з вырабам элемента пары на 3D-друкарцы / Лагутка Уладзімір Вячаслававіч; Механіка—матэматычны факультэт, Кафедра тэарэтычнай і прыкладной механікі; навуковы кіраўнік А. В. Багдановіч.

Дыпломная праца змяшчае:

* 37 старонкi;
* 24 ілюстрацый;
* 7 табліц;
* 3 выкарыстаных рэсурсаў;

КЛЮЧАВЫЯ ТЭРМIНЫ: КРЫВАЯ СТОМЛЕННАСЦI, ХАРАКТАРЫСТЫКI ТРЭННЯ, ПАЛIМЕРЫ, ТРЭННЕ, БАЗА IСПЫТАЎ, ЗНОС, ТЭМПЕРАТУРА.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца эксперыментальнае даследаванне на персанальным выпрабавальным цэнтры характарыстык трэння i зношвання метал-палiмернай пары трэння ва ўмовах варыятыўнасцi прыкладаемых нагрузак, а таксама параметраў персанальнага выпрабавальнага цэнтра.

У якасці пары трэння ў дыпломнай працы разглядаюцца два элементы: палімер, выраблены з, і металічны стрыжань цыліндрычнай формы, выраблены з матэрыялу «сталь 45».

Для дасягнення пастаўленай мэты выкарыстоўваліся:

* Персанальны выпрабавальны цэнтр SZ-01;
* 3D-друкар

У дадзенай працы пасля правядзення зносастомленасных выпрабаванняў на персанальным выпрабавальным цэнтры атрыманы наступныя вынікі:

* Вызначаны такія параметры, як знос, стомленасць, тэмпература ў кропках дотыку пары трэння пры розных кантактных нагрузках.
* Вызначылі графікі залежнасцяў зносу, стомленасці, тэмпературы ад колькасці цыклаў.
* Праведзены параўнальны аналіз залежнасці зносу палімера ад прыкладаемай нагрузкі.
* Пабудаваныя графікі крывых стомленасцi для кожнага аб'екта даследавання.

# ABSTRACT

Experimental study on the personal test center of the characteristics of friction and wear of the metal-polymer friction pair with the manufacture of the element pair on a 3D printer / Vladimir Lagutko; Mechanics and Mathematics Faculty, Department of Theoretical and Applied Mechanics; scientific adviser A. V. Bogdanovich.

Research contains:

* 37 pages;
* 24 images;
* 7 tables;
* 3 used sources.

KEYWORDS: FATIGUE CURVE, FRICTION CHARACTERISTICS, POLYMER, FRICTION, TEST BASE, TEMPERATURE, DETERIORATION.

The purpose of the abstract is an experimental study on the personal test center of the characteristics of friction and wear of the metal-polymer friction pair under the conditions of variability of the applied loads, as well as the parameters of the personal test center.

As a pair of friction in the abstract work, two elements are considered: a polymer made from and a metal rod of cylindrical shape made of the material "steel 45". In order to achieve the goal, we used:

* The personal test center SZ-01;
* 3D printer.

In this work, after conducting deterioration-fatigue tests on a personal test center, the following results were obtained:

* Such parameters as deterioration, fatigue, temperature at the points of contact of the friction pair under various contact loads are determined;
* The graphs of dependencies of wear, fatigue, temperature and the number of cycles are plotted;
* A comparative analysis of the dependence of polymer wear on the applied load is carried out;
* The graphs of fatigue curves for each object of study were constructed.