

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ПРИБОРОВ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

М.Г. Киселев

(подпись)

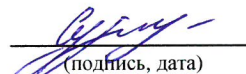
« 17 » 17/06/20 2020г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
«МАШИНА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ НА ТРЕНИЕ И  
ИЗНОС»

Специальность 1-38 01 01 «Механические и электромеханические приборы и аппараты»  
Специализация 1-38 01 01 04 «Контрольно-измерительные приборы и системы»

Обучающийся

группы 31302216

  
(подпись, дата)

А.Ю.Сурма

Руководитель

канд. техн. наук, доцент

Консультанты

по конструкторской части

канд. техн. наук, доцент

по технологической части

ст. преподаватель

по экономической части

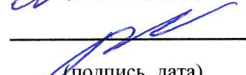
ст. преподаватель

по разделу «Охрана труда»

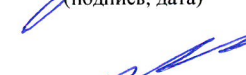
канд. техн. наук, доцент

Ответственный за нормоконтроль

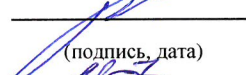
ст. преподаватель

  
(подпись, дата)

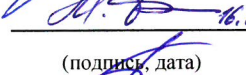
В.В.Савич

  
(подпись, дата)

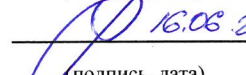
В.В.Савич

  
(подпись, дата)

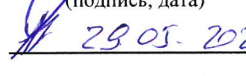
М.И.Филонова

  
(подпись, дата)

Е.С.Третьякова

  
(подпись, дата)

Г.Л. Автушко

  
(подпись, дата)

С.Н. Суровой

  
(подпись, дата)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка- 85 страниц;

графическая часть- 6 листов;

магнитные (цифровые) носители- 1 единиц.

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 85с., 10 рис., 22 табл., 21 источник.

МАШИНА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ, ТРЕНИЕ, ИЗНОС МАТЕРИАЛОВ,  
ТРИБОЛОГИЯ, ТЕНЗОДАТЧИК, ДАТЧИК МОМЕНТА ТРЕНИЯ.

Объектом разработки является машина для испытания материалов на трение и износ.

Целью дипломного проекта является проектирование конкурентоспособной машины для испытания материалов на трение и износ, отвечающей требованиям современных стандартов.

В процессе проектирования выполнены следующие разработки: использован датчик момента трения.

Элементами практической значимости полученных результатов являются: высокая точность измерений, более высокая эффективность испытаний по сравнению с аналогами, относительно низкая стоимость.

Областью возможного практического применения являются лаборатории и предприятия.

Приведенный материал дипломного проекта объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. В.С. Кобалов, / Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов: справочник / под ред. К.В. Фролова, // Е.А. Марченко. – М.: Машиностроение, 2008. – 384 с.
2. Основы трибологии (трение, износ, смазка): учебник для технических вузов. 2-е изд. переработ. и доп. / А.В. Чичинадзе [и др.]; Под общ. Ред. А.В. Чичинадзе. – М.:Машиностроение, 2001. – 664 с.
3. Машина для испытания материалов на трение и износ: пат. 2379654 РФ, МПК G 01N3/56 / Б.Л. Смушкович; заявитель ОАО «Точприбор». – № 2008140232/28 ; заявл. 09.10.2008 ; опубл. 20.01.2010 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – 2010. – №1. – С. 54.
4. Установка для испытания образцов на трение при плоском напряженном состоянии : пат. 2376579 РФ, МПК G 01N3/56 / Е.В. Лодус; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)». – № 2008144704/28 ; заявл. 12.11.2008 ; опубл. 20.12.2009 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – 2009. – №12. – С. 12.
5. Устройство для испытания материалов на трение : пат. 2390754 РФ, МПК G 01N3/56 / И.С. Кушников; заявитель: И.С. Кушников. – № 2009110306/28; заявл. 24.03.2009 ; опубл. 27.05.2010 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – 2010. – №5. – С. 34.
6. Машина для испытания материалов на трение и износ: пат. 2381481 РФ, МПК G 01N3/56 / Б.Л. Смушкович; заявитель ОАО «Точприбор». – № 2008140232/28 ; заявл. 01.12.2008 ; опубл. 10.02.2010 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – 2010. – №2. – С. 62.
7. Браун, Э.Д. Методы и оборудование для прогнозирования фрикционно-износных характеристик узлов трения продукции тяжелого машиностроения / Э.Д. Браун [и др.] // Тяжелое машиностроение. – 2001. – №4, – с.15-18.
8. Пономарёв, В.М. / Основы конструирования приборов // Курс лекций / В.М. Пономарев. – 2009-2011.
9. ГОСТ 18831-73. Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.
10. ГОСТ 3.1108-74. Коэффициент закрепления операций. ЕСТД.
11. ГОСТ 7417-75. ГОСТ 7417-75.Сталь калиброванная круглая.

12. Радкевич, Я.М., Тимирязев, В.А., Схиртладзе, А.Г., Островский, М.С. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении – М.: Высш. шк., 2004. – 272 с.
13. Барановский, Ю.В. Режимы резания металлов: справочник. – М.: Машиностроение, 1972. – 409 с
14. Методические указания по выполнению экономического раздела дипломного проекта студентов технических специальностей приборостроительного факультета – Мн.: БНТУ, 2009. – 46 с.
15. Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях» утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30.04.2013 г. №33.
16. СНБ 4.02.01-03 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», утверждены приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 30 декабря 2003 г. № 259.
17. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования», утверждён и введён в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14 октября 2009 г. № 338.
18. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий на территории жилой застройки» Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16 ноября 2011 г. № 115.
19. ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждён и введён в действие постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 20 мая 2009 г. № 16.
20. ТКП 474-2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной опасности
21. ТКП 45-2.02-142-2011 «Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации», утверждён и введён в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14.06.2011 № 206