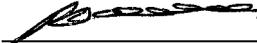


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА «СПОРТИВНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой СИ
 В.Е. Васюк
«4» 06 2018 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
«УСТРОЙСТВО С ВОЗДУШНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ ДЛЯ
ТРЕНИРОВКИ БЕГУНОВ-СПРИНТЕРОВ»**

Специальность 1-60 02 02 «Проектирование и производство спортивной техники»

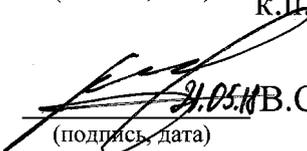
Обучающийся
группы 11904113

 8.05.18 А.Ш. Алиева
(подпись, дата)

Руководитель

 13.05.18 В.Е. Васюк
(подпись, дата) К.П.Н., доцент

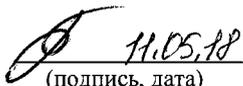
Консультант

 21.05.18 В.С. Колесников
(подпись, дата)

Консультанты
по методическому разделу

 17.05.18 Н.Т. Минченя
(подпись, дата) К.Т.Н., доцент

по экономическому разделу

 11.05.18 Е.С. Третьякова
(подпись, дата)

по разделу «Охрана труда»

 16.05.2018 Г.Л. Автушко
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль

 25.05.18 Н.А. Парамонова
(подпись, дата) К.Б.Н., доцент

Объем проекта:
расчетно-пояснительная записка – 85 страниц;
графическая часть – 10 листов;
магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2018

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит: 85 с., 15 рис., 19 табл., 35 источников, 7 приложений.

ВОЗДУШНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ, СПРИНТЕРСКИЙ БЕГ, БЛОК УПРАВЛЕНИЯ, СКОРОСТНАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ, УСТРОЙСТВО, МИКРОКОНТРОЛЛЕР

Объектом разработки является конструкция устройства с воздушным сопротивлением для тренировки бегунов-спринтеров

Цель дипломного проекта – разработать конструкцию устройства с воздушным сопротивлением для тренировки бегунов-спринтеров, разработать блок управления устройством, разработать комплект конструкторской документации, информационно-измерительную систему устройства, а также произвести необходимый расчет параметров конструкций.

В процессе выполнения работы изучены исходные данные проекта, разработано техническое задание на его выполнение.

Разработана твердотельная модель устройства, проведено детальное описание материалов конструкции. В процессе выполнения проекта проведен расчет долговечности подшипника, которая составляет 9772 ч, что больше требуемой (7000 ч), расчет мощности электродвигателя равный 50 Вт, прочность резьбовых соединений. Проведен статический анализ основания.

Разработана информационно-измерительная система устройства, разработаны функциональная и принципиальная электрические схемы, произведен выбор элементной базы системы с её обоснованием, а также разработан алгоритм работы устройства. Произведен расчет надежности информационно-измерительной системы. Средняя наработка информационно-измерительно системы до первого отказа составляет 38189 часов.

Разработана методика использования устройства. Рассмотрены вопросы охраны труда, а также техники безопасности при эксплуатации данного тренажера. Проведён расчёт полной себестоимости тренажера и расчет отпускной цены, которые составляют 1526,04 бел. руб. и 2179,19 бел. руб., соответственно.

Областью возможного практического применения является спортивные центры, физкультурно-оздоровительные организации, специализированные детско-юношеские школы олимпийского резерва.

Требования технического задания выполнены полностью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устройство для тренировки мышц нижних конечностей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/203/2033224>. – Дата доступа: 10.02.2018.
2. Устройство для тренировки бегунов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/203/2033222>. – Дата доступа: 10.02.2018.
3. Парашют для бега [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/203/2033221>. – Дата доступа: 10.02.2018.
4. Фещенко, В.Н. Справочник конструктора. Книга 1. Машины и механизмы: учеб.-практ. пособие / В.Н. Фещенко. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 400 с.
5. ТЕХЭЛЕКТРО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://techelectro.ru/info/arts/ties/nylone/>. – Дата доступа: 08.13.2018.
6. Альтман, М.Б. Магниево-алюминиевые сплавы. Справочник т. 1. / М.Б. Альтман, В.А. Блохина. – М.: Металлургия, 1978. – 232 с.
7. Горский, А.И. Определение допускаемых напряжений при расчетах на прочность / А.И. Горский, Е.Б. Иванов-Эмин, А.И. Кореновский. – М.: НИИмаш, 1974. – 79 с.
8. ПК/АБС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.resinex.ru/vidyi-polimerov/pc-abs.html>. – Дата доступа: 23.03.2018.
9. ПК/АБС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.olenta.ru/catalog/polikarbonat_splav_abs.php. – Дата доступа: 23.03.2018.
10. Пленочная панель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.northwind.ru/catalog/plenochnye-klaviaturnye-paneli.php>. – Дата доступа: 23.03.2018.
11. Силиконовые резины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xn-ctbjbkbfmiygf7af2ph.xn-p1ai>. – Дата доступа: 25.03.2018.
12. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: том 2 / В.И. Анурьев. – М.: Машиностроение, 2001. – 901 с.
13. Марочник металлов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://metallicheckiy-portal.ru/marki_metallov/bro. – Дата доступа: 25.03.2018.
14. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды: ГОСТ 15150-69. Введ. 29.12.69. – 57 с.
15. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP): ГОСТ 14254-96 Введ. 01.01.97. – 31 с.

16. Бакуменко, В.И. Краткий справочник конструктора нестандартного оборудования: т. 1 / В.И. Бакуменко. – М: Машиностроение, 1997. – 544 с.
17. Даташит на микроконтроллер Atmega 328 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.microchip.com/downloads/en/devicedoc/40001740A.pdf. Дата доступа: 17.04.2018.
18. Трансформатор для печатных плат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--clakuz3c.xn--plai>. – Дата доступа: 17.04.2018.
19. Даташит на стабилизатор напряжения LM7805 [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://avrlab.com/node/29>. – Дата доступа: 17.04.2018.
20. Четырехкнопочная клавиатура AMP-X205 [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://avrlab.com/node/29>. – Дата доступа: 17.04.2018.
21. Килибаева, Ж.К. Анализ отказов и надежности полупроводниковых приборов и интегральных микросхем / Ж.К. Килибаева // Молодой ученый. – 2014. – № 8.1. – С. 13–16.
22. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации спортивных сооружений: Санитарные правила и нормы СанПиН № 134 от 08.11.2006: утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 08.11.2006 № 134. – Минск, 2006. – 28 с.
23. СанПиН. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений № 33. – Введ 30.04.13, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 20 с.
24. СанПиН. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. – Введ. 28.10.11, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2011. – 77 с.
25. СанПиН «Требования к контролю воздуха рабочей зоны», введ. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 № 92. – Минск, 2017. – 43 с.
26. СНБ 4.02.01-03. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые (с отменой в Республике Беларусь СНиП 2.04.05-91). – Минск, 2003. – 78 с.
27. Расчет системы вентиляции в помещении. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://venteler.ru/ventilyaciya/kak-vypolnyaetsya-raschet-sistemy-ventilyacii-v-pomeshhenii.html>. – Дата доступа: 20.04.2018.
28. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: Санитарные правила и нормы СанПиН № 115 от 16.11.2011: утверждены постановлением

Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 № 115. – Минск, 2011. – 9 с.

29. СанПиН. Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, в административных и общественных зданиях. – Введ. 26.12.13, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 29 с.

30. ТКП 45-2.04-153-2009 (02250). Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые (с отменой СНБ 2.04.05-98). – Минск, 2009. – 104 с.

31. ГОСТ 12.1.030-81. ССТБ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. – Введ. 01.07.82, Государственный комитет СССР по стандартам, 1982. – 4 с.

32. ТКП 45-2.02-142-2011 (02250). Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые (с отменой СНБ 2.02.01-98). – Минск, 2011. – 31 с.

33. ППБ РБ 01-2014. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь. – Введ. 01.07.14. «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – Минск, 2014. – 163 с.

34. ТКП 45-2.02-22-2006 (02250). Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые. – Минск, 2006. – 46 с.

35. Методические указания по выполнению экономического раздела дипломного проектирования для студентов технических специальностей приборостроительного факультета. – Минск, 2014. – 46 с.