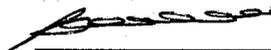


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА «СПОРТИВНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой СИ

 В.Е. Васюк

«4» 06 2018 г.

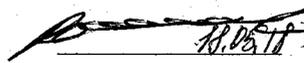
РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
«УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ МЫШЦ ПРЕДПЛЕЧЬЯ»

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

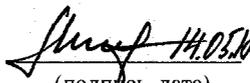
Обучающийся группы 11904113

 8.05.18 Т.А. Кулик
(подпись, дата)

Руководитель

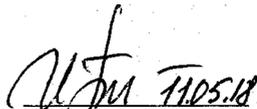
 18.05.18 В.Е. Васюк
(подпись, дата) к.п.н., доцент

Консультант

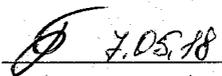
 14.05.18 Н.Т. Минченя
(подпись, дата) к.т.н., доцент

Консультанты

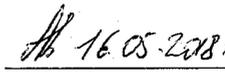
по методическому разделу

 11.05.18 И.В. Бельский
(подпись, дата) д.п.н., профессор

по экономическому разделу

 7.05.18 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 – 87 страниц;

графическая часть – 17 листов;

цифровые носители – 1 единица.

Минск 2018

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит: 17 стр., 20 рис., 15 табл., 7 приложений, 35 источников.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ МЫШЦ ПРЕДПЛЕЧЬЯ, ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ХОККЕЯ, ЭЛЕКТРОМАГНИТ, АНТИФРИКЦИОННОЕ ПОКРЫТИЕ, БЛОК УПРАВЛЕНИЯ.

Объект разработки – устройство для тренировки мышц предплечья.

Цель – разработка конструкции устройства для тренировки мышц предплечья, а также блока управления устройством.

Область применения – тренировочный процесс хоккеистов.

В результате выполнения дипломного проекта разработана конструкция устройства для тренировки мышц предплечья, а также конструкция блока управления устройством. Разработана информационно-измерительная система устройства, осуществлено описание последовательности работы, разработаны функциональная и принципиальная электрические схемы, произведен выбор элементной базы системы с её обоснованием, а также разработан алгоритм работы микропроцессорного блока.

Произведены расчеты: долговечности подшипника в нагрузочном блоке 2652750 ч, эксцентрикового зажима для регулировки длины рукоятки, прочности сварных соединений каркаса основания, силы сжатия уплотнительного элемента блока управления 1,2 кН, минимального внутреннего диаметра резьбы вина для корпуса блока управления 3 мм, на вибропрочность печатной платы блока управления, посадки печатной платы блока управления Н6/г6.

Требования технического задания выполнены полностью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Аблакулов, А.К. Пат. 1788904 Устройство для разработки движений руки, а именно предплечья и кисти / А.К. Аблакулов, А.П. Ким, М.С. Асамов, Р.С. Кадыров, Х. Холомурадов, К.Баратов. – Ташкент: Узбекский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии, 1987. – 4 с.
- 2 Hayes T.J. Pat. 4377282 (USA). Wirst activator. – Publ. 22.03.82.
- 3 Brentham J.P. Pat. 4258913 (USA). Forearm exerciser. – Publ.31.03.81.
- 4 Устройство для тренировки мышц: Патент РБ № 2786; МПК (2006) А63В 21/00/ В.Г. Киселев, Н.Б. Сотский; заявитель Н.Б. Сотский; № заявки 2450; опубл. 30.06.99.
- 5 Тренажер Сотского Бизон-1М [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bison-1.com/trenazhery/bison-1m>. – Дата доступа: 16.05.18.
- 6 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. – 60 с.
- 7 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP): ГОСТ 14254-96. Введ. 01.01.97. – 31 с.
- 8 Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: т. 2 В.И. Анурьев. – М: Машиностроение, 2001. – 901 с.
- 9 Фторопласт-42. Технические условия: ГОСТ 25428-82. Введ. 01.07.83. – 22 с.
- 10 Фторопласт-3. Технические условия: ГОСТ 13744-87. Введ. 01.01.89. – 19 с.
- 11 Материал углеродный волокнистый УРАЛ: ГОСТ 28005-88. Введ. 01.01.90. – 14 с.
- 12 Краткий справочник конструктора нестандартного оборудования. В 2-х томах / В.И.Бакуменко, В.А.Бондаренко, С.Н.Косоруков и др.; под общ. ред. В.И.Бакуменко. – М.: Машиностроение, 1997. – 544 с.
- 13 Микроконтроллер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.atmel.com/devices/atmega1284.aspx>. – Дата доступа: 12.05.2018.
- 14 AVR Lab устройства на микроконтроллерах AVR [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://avr1ab.com>. – Дата доступа: 12.05.2018.
- 15 ЖКИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thingbits.net/products/standard-lcd-16x2-display>. – Дата доступа: 12.05.2018.

16 Шаговый двигатель 42BYGH47-401A [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – https://amperkot.ru/products/shagovyy_dvigatel_nema_17_42bygh47401a/24137453.html. – Дата доступа: 14.05.2018.

17 Стабилизатор напряжения LM7805 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://avrlab.com/node/29>. – Дата доступа: 12.05.2018.

18 Клавиатура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kibertronika.by/novinki/chetyrjohknochnaya-klaviatura>. – Дата доступа: 17.05.2018.

19 Индуктивный датчик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.purelogic.ru/files/downloads/doc/Switch/PLL01.pdf>. – Дата доступа: 20.05.1018.

20 Оптопара [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Tlp521-1&gclid=Cj0KEQIAv4jDBRCC1IvzqQDnkYYBEiQA89utoq738eNBgHPry24MAXn5anAAku_NuCBPMuXyOtiaHd8aArjc8P8HAQ. – Дата доступа: 20.05.2018.

21 НТЦ Резина. Резиновые технологии – традиции и инновации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rezina.ru/magazin?mode=product&product_id=60950801. – Дата доступа: 22.04.2018.

22 Марочник стали и сплавов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.splav-kharkov.com/mat_start.php?name_id=1084. – Дата доступа: 25.04.2018.

23 Винты с потайной головкой классов точности А и В: ГОСТ 17475-80. Введ. 01.01.82. – 8с.

24 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.

25 СанПиН. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений № 33. – Введ 30.04.13, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 20 с.

26 СанПиН. Требования к контролю воздуха рабочей зоны № 92 – Введ 11.10.17, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 340 с.

27 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.

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. – 20 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. – 13 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. – 103 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. – 25 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: БНТУ, 2014. – 46 с.