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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой СИ
_____ В.Е. Васюк
«02» 06 2023 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА «ТРЕНАЖЕР ДЛЯ РАЗВИТИЯ МЫШЦ БИЦЕПСОВ»

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

Обучающийся
группы 11904119 _____ 13.05.23 А.В. Холязникова
(подпись, дата)

Руководитель _____ 13.05.23 Д.И. Барановская
(подпись, дата)

Консультант
по основной части _____ 13.05.23 Д.А. Лукашевич
(подпись, дата) к.п.н.

Консультанты:
по методической части _____ 13.05.23 В.Е. Васюк
(подпись, дата) к.п.н., доцент

по разделу «Экономическая часть» _____ 15.05.23 Е.С. Третьякова
(подпись, дата)

по разделу «Охрана труда» _____ 15.05.23 Г.Л. Автушко
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль _____ 29.05.23 Н.А. Парамонова
(подпись, дата) к.б.н., доцент

Объем проекта:
расчетно-пояснительная записка - 95 страниц;
графическая часть - 10 листов;
магнитные (цифровые) носители - 1 единица.

Минск 2023

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 95 с., 35 рис., 22 табл., 32 источника, 6 приложений.

ТРЕНАЖЕР, БИЦЕПС, ПНЕВМОДВИГАТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЬ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЯ, ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ

Объектом разработки является тренажёр для развития мышц бицепсов бицепс-машины.

Целью дипломного проекта является разработка тренажёра для развития мышц бицепсов предназначенного для изолированной проработки бицепсов, который позволяет выполнять движения максимально изолировано, в соответствии с климатическим исполнением УХЛ2, пылевлагозащитой IP 22. Габаритные параметры не должны превышать 1200х 1200х 1100 мм, масса - не более 120 кг, климатического исполнения УХЛ2.

В процессе проектирования произведен анализ существующих конструкций и технических решений тренажеров развивающие силовые качества мышц бицепсов спортсмена. В процессе выполнения проекта разработаны схема деления структурная и рабочие чертежи конструкции тренажёра. Были выбраны и обоснованы материалы конструкции в соответствии с требованиями технического задания. Рассчитан необходимый момент силы завинчивания болтового соединения, который составляет не менее 62,7 Нхм.

Разработка графической части дипломного проекта выполнялась при помощи САПР, SolidWorks и Autocad Mechanical.

Разработан технологический процесс изготовления детали «Втулка», включающий в себя следующие операции: токарная и внутришлифовальная.

Определены себестоимость производства разработанного тренажёра и мероприятия по производственной санитарии, технике безопасности и противопожарной безопасности при эксплуатации тренажёра.

Областью применения тренажёра для развития мышц бицепсов является тренировочный процесс.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Body-Solid Biceps & Triceps Machine GCBT380 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://bodysolid-europe.com/products/body-solid-biceps-triceps-maching-gcbt380?variant=7815011845. - Дата доступа: 05.03.2023.

2 V-SPORT FT 106 Бицепс - машина [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://v-sport.ru/products/bitseps-mashina-ft-106. - Дата доступа: 11.03.2023.

3 FIT EVO FITNESS EVOLUTION [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.panattasport.com/en/product/fttevo.html. - Дата доступа: 11.03.2022.

4 Характеристики сталей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://metallicheckiy-portal.ru/marki_metallov/stk/St2sp. - Дата доступа: 18.04.2023.

5 Сталь 38ХА конструкционная легированная [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://enginiger.ru/materials/konstruktsionnaya-legirovannaya/stal-38ha-konstruktsionnaya-legirovannaya/. - Дата доступа: 18.04.2023.

6 Подшипник 608 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://aprom.by/cgi-bin/boardauto.pl?words=608. - Дата доступа: 18.03.2023.

7 Манометры цифровые МЦ-1.6 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://media.belgim.by/grsi/6780.pdf. - Дата доступа: 02.04.2023.

8 EYK-100B - Цифровой манометр с RS-485 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.energometrika.ru/catalog/eyk-100b-tsifrovoy-manometr.html. - Дата доступа: 03.04.2023.

9 HX2AM-V Face Mounting Air Rotary Motor [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://www.machineryoffers.com/offer/16874-0-93HP-HX2 AM-V-F ace-Mounting-Air-Rotary-Motor-V ane-Type-Pneumatic-Air-Motor-OEM-Brand-Dayton.html. - Дата доступа: 12.04.2023.

10 AIR MOTOR MN-2/65 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https ://www.machineryoffers. com/offer/16874-0-93HP-HX2 AM-V-F ace-Mounting-Air-Rotary-Motor-Vane-Type-Pneumatic-Air-Motor-OEM-Brand-Dayton.html. - Дата* доступа: 12.04.2023.

11 Пластик АБС [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.simplexnn.ru/?id=6227&etext==2202.gKz 14cmhOtSKal HzWhavrSHtbp RnZXpM5H6OOcnzi5SZGWnLfT7wMG4yP_d59mnTMIX0CehyoZpECd4HzPlN0 3R0aGJpb2tpb3FucmVybWo.054a4fc0501b31b6eb957820019dcclc2b0d7c70&ycli d=3139351890839280809. - Дата доступа: 13.04.2023.

12 JDY-31 Bluetooth Module [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http ://myosuploads3 .banggood.com/products/20190129/20190129043725SKUA8750 2.pdf. - Дата доступа: 13.04.2023.

13 PCD8544 48x84 pixels matrix LCD controller/driver [Электронный ресурс]. -Режим доступа: https://www.sparkfun.com/datasheets/LCD/Monochrome/ Nokia5110.pdf. - Дата доступа 14.04.2023.

14 Работа с графическим дисплеем WG12864 на базе контроллера KS0107 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://easyelectronics.ru/ rabota-s-graficheskim-displeem-wgl2864-na-baze-kontrollera-ksO 107.html. - Дата доступа 14.04.2023.

15 STM32F411 vs STM32F401 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.utmel.com/compare/STM32F411CEU6--4815178-vs-STM32F401CCU6--4814722. - Дата доступа 14.04.2023.

16 TPS73033DBVT Datasheet (PDF) - Texas Instruments [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/100139/TI/TPS73033DBVT.html. - Дата доступа 15.04.2023.

17 РешетовуД.Н. Детали машин. / Д.Н. Решетов - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1989. - 496 с.

18 Краткий справочник конструктора нестандартного оборудования. В 2-х томах. Том 2 / В.И. Бакуменко. В.А. Бондарченко, С.Н. Косоруков и др.; Под общ. ред. В.И. Бакуменко - М: «Машиностроение», 1997. - 528 с.

19 ГОСТ 15526-70. Гайки шестигранные класса точности С. Конструкция и размеры. - Введ. 01.01.1972. - Межгосударственный стандарт СССР. - М., 1972.-15 с.

20 ГОСТ 11284-75 Отверстия сквозные под крепежные детали. Размеры. - Введ. 14.11.1975. - Межгосударственный стандарт СССР. - М., 2006. - 4 с.

21 Коэффициенты сварных соединения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://oitsp.by/images/files/prakt_tsiss_2016.pdf. - Дата доступа: 05.04.2022.

22 Конструкционный стеклотекстолит [Элетронный ресурс]. - Режим доступа: http://razvitie-pu.ru/?page_id=3098. - Дата доступа: 25.05.2022.

23 Методические указания по выполнению экономического раздела дипломного проектирования для студентов технических специальностей * приборостроительного факультета БИТУ. - Минск, 2014. - 46 с.

24 Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30.04.2013 № 33. - Минск, 2016. - 19 с.

25 СНБ 4.02.01 - 2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. - Введ. 30.12.2009. - Минск: Министерство архитектуры и строительства РБ. - Минск, 2009. - 82 с.

26 Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. СанПиН № 115 от 16.11.2011: утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 № 115. - Минск, 2015. - 20 с.

27 Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, административных и общественных зданиях: Санитарные правила и нормы. СанПиН № 132 от 26.12.2013: утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26.12.2013 № 132. - Минск, 2013. - 16 с.

28 СН 2.04.03-2020. Естественное и искусственное освещение / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. - Официальное издание. - Введен впервые (с отменой с отменой ТКП 45-2.04-153-2009 (02250)). - Минск, 2021. - 86 с.

29 ТКП 427-2012. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок / Министерство энергетики Республики Беларусь. - Официальное издание. - Минск: Минэнерго, 2013. - 146 с.

30 СН 2.02.05-2020. Пожарная безопасность зданий и сооружений / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. - Официальное издание. - Взамен СН 2.02.01-2019 (с отменой ТКП 45-2.02-315-2018 (33020)). - Минск, 2020. - 70 с.