

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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой  
А.Л. Савченко

« 15 » 06 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

КОМПЛЕКС ВСТРЯХИВАТЕЛЕЙ ПРОБИРОК

Специальность 1-38 02 02 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Обучающийся  
группы 11307216

  
подпись, дата

Аникевич Р.В.

Руководитель

  
подпись, дата

Монич С.Г.

Консультанты:  
по конструкторской части

  
подпись, дата

Монич С.Г.

по технологической части

  
подпись, дата

Нахаенко К.В.

по экономической части

  
подпись, дата

Третьякова Е.С.

по охране труда

  
подпись, дата

Батяновская И.А.

Ответственный за нормоконтроль

  
подпись, дата

Габец В.Л.

Объем проекта:  
пояснительная записка – 95 страниц;  
графическая часть – 8 листов.

17.06.21

Минск 2021

## РЕФЕРАТ

Проект: 95 с., 4 ч., 24 рис., 22 табл., 17 источников, 6 прил.

### ВСТРЯХИВАТЕЛЬ, ПРОБИРКА, КОМПЛЕКС, МЕДИЦИНСКОЕ ИЗДЕЛИЕ, ЛАБОРАТОРИЯ

Объектом исследования в рамках дипломного проекта являются технические средства, предназначенные для проведения встряхивания пробирок.

Цель работы – анализ технических средств для встряхивания пробирок и их модернизация посредством автоматизации встряхивания.

В процессе работы проводилось накопление и применение теоретических сведений о способах встряхивания пробирок.

В результате была разработана конструкция комплекса встряхивателей пробирок, в частности, роторного и электромагнитного.

Использование устройства позволяет увеличить эффективность и производительность проведения лабораторных процедур.

## Список использованных источников

1. ГОСТ 19908-90. Тигли, чаши, стаканы, колбы, воронки, пробирки и наконечники из прозрачного кварцевого стекла. - М.: ИПК Издательство стандартов. – 2003. – 35 с.
2. ГОСТ Р 50267.0-92 Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности- М.: ИПК Издательство стандартов. – 1992. – 42 с.
3. Пат. RU №1286264 МПК В 01 F 11/00. Лабораторный встряхиватель сосудов / Куровский Л.Л. // заявл. 02.11.1975; опублик. 13.06.1976.
4. Пономарёв, С.Д. Расчёт упругих элементов машин и приборов / Пономарёв С. Д., Андреева Л. Е. // М.: Машиностроение. – 1980. – 462 с.
5. Федотов, А.В. Растет и проектирование индуктивных измерительных устройств / А.В. Федотов // М.: Машиностроение. – 1989. – 230 с.
6. Покровский, В.И. Малая медицинская энциклопедия / В.И. Покровский // М.: Медицинская энциклопедия. – 1996. – 600 с.
7. Вебстер, Дж. Медицинские приборы. Разработка и применение / Дж. Вебстер // М.: Медицинская книга. – 2004. – 720 с.
8. Милосердин, Ю. В. Расчет и конструирование механизмов приборов и установок: учебное пособие для приборостроительных инженерно-физических специальностей вузов / Ю. В. Милосердин, Ю. Г. Лакин // М.: Машиностроение. – 1978. – 320 с.
9. Ванторий, В.Д. Механизмы приборных и вычислительных систем: Учеб. пособие для приборостроит. спец. Вузов / В.Д. Ваторий // М.: Высш. шк. – 1985. – 416 с.
10. Суровой, С.Н. Метод. пособие по проведению практических занятий по дисц. «Обеспечение надежности бытовых приборов, систем и аппаратов» для студ. спец. Т.06.01.00 – «Приборостроение» специализации Т.06.01.12 – «Бытовая техника, приборы и аппараты»/ С.Н. Суровой – Минск: БНТУ. - 2003. – 50 с.
11. Болтон, У. Конструкционные материалы, металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты. Карманный справочник / У. Болтон // М.: Додека – XXI. – 2004. — 320 с. - ISBN 5-94120-046-3.
12. . Арзомасов, Б.Н. Конструкционные материалы / Б.Н. Арзомасов // М.: Машиностроение. – 1990. – 688 с. – ISBN 5-217-01112-2.
13. Веркович, Г.А. Справочник-конструктора / Г.А. Веркович // М.: Наука. - 2002. – 350 с.
14. Скойбеда, А.Т. Детали машин и основы конструирования – 2-е изд., перераб / А.Т. Скойбеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик // Мн.: Выш. Шк. – 2006. – 560 с.

15. Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях» и гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30.04.2013г. № 33.

16. СанПиН 59 от 28.06.2013 «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами».

17. Санитарные нормы и правила «Требования к контролю воздуха рабочей зоны», гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 11.10.2017 № 92.

18. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы "Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки", утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011г. № 115.

19. Санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», гигиенический норматив «Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения РБ от 26.12.2013 г. № 132

20. СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение.

21. ТКП 474-2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, утвержденные постановлением МЧС РБ от 29.01.2013 г. №4.

22. СН 2.02.05-2020 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

23. ППБ РБ 1.01-94 «Общие правила пожарной безопасности РБ для промышленных предприятий».

24. СН 2.02-01-2019 Здания и сооружения. Отсеки пожарные.