

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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

А.Л. Савченко

(подпись)

« 09 » 06 2023 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
Пароконвектомат

Специальность 1-38 01 01 «Механические и электромеханические приборы и аппараты»

Специализация 1-38 01 01 05 «Бытовые машины, приборы и аппаратура»

Обучающийся  
группы 11302219

Шик Д.В. 10.05.23  
(подпись, дата)

Шик Д.В.

Руководитель

Самойлова М.С. 6.06.23  
(подпись, дата)

Самойлова М.С.

Консультанты  
по конструкторской части

Самойлова М.С. 6.06.23  
(подпись, дата)

Самойлова М.С.

по технологической части

Самойлова М.С. 6.06.23  
(подпись, дата)

Самойлова М.С.

по разделу «Охрана труда»

Автушко Г.Л. 12.05.2023  
(подпись, дата)

Автушко Г.Л.

по экономической части

Третьякова Е.С. 11.05.2023  
(подпись, дата)

Третьякова Е.С.

Ответственный за нормоконтроль

Суровой С.Н. 09.06.23  
(подпись, дата)

Суровой С.Н.

Объем проекта:  
расчетно-пояснительная записка - 107 страниц;  
графическая часть - 11 листов;

Минск 2023

## Реферат

Дипломный проект: 107 с. , 12 рис. , 40 табл. , 49 источников, 4 прил.

### ПАРОКОНВЕКТОМАТ, КОНВЕКЦИОННЫЙ НАГРЕВ, ГОТОВКА, ПАР

Объектом разработки является многофункциональный бытовой кухонный прибор для термической обработки продуктов питания.

Цель работы – разработка электрического бытового прибора, который будет включать в себя функции: конвекция, готовка с паром, очистка паром, Су-вид, режим стерилизации, готовка под давлением и другие функции подобных изделий типа «Пароконвектомат».

Пароконвектомат состоит из нескольких основных элементов, а также дополнительных элементов конструкции, которые могут варьироваться в зависимости от назначения устройства. Прибор ориентирован на использование в бытовых условиях.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта.

Проведён расчёт себестоимости бытового устройства для обработки продуктов питания и его отпускной цены, разработаны меры по охране труда.

## Список использованных источников

1. Пароконвектомат [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пароконвектомат> Дата доступа: 30.03.2023
2. Пароконвектомат ПКА-6/1 [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://abat.ru/catalog/parokonvektomaty/parokonvektomat-pka-6-1-3p/> – режим доступа: 30.03.2023
3. Пароконвектомат ПКА-6/1 [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://abat.ru/catalog/parokonvektomaty/pka-6-1-1pp2/> – режим доступа: 30.03.2023
4. Пароконвектомат ПКА-20/1-1 [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://abat.ru/catalog/parokonvektomaty/parokonvektomat-pka-20-1-1pm2-01/> – режим доступа: 30.03.2023
5. Пароконвектомат ПКА-6/1-2 [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://abat.ru/catalog/parokonvektomaty/parokonvektomat-pka-6-1-2v/> – режим доступа: 30.03.2023
6. Классификация пароконвектоматов [Электронный ресурс] – режим доступа: [https://proagregat.com/bytovye\\_pribory/chto-takoe-parokonvektomat/](https://proagregat.com/bytovye_pribory/chto-takoe-parokonvektomat/)[Электронный ресурс] – режим доступа: 30.03.2023
7. ГОСТ 2176-77 Отливки из высоколегированной стали со специальными свойствами. Общие технические условия
8. ГОСТ 19904-90 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент
9. ГОСТ 30698-2014. Межгосударственный стандарт стекло закаленное Технические условия
10. ТУ6-05-1587-74 Сополимеры акрилонитрилбутадиенстирольные (АБС). Технические условия.
11. ГОСТ 23619-79 Материалы и изделия огнеупорные теплоизоляционные муллитокремнеземистые стекловолокнистые. Технические условия
12. Расчет энергии нагрева [Электронный ресурс] <https://metodist.site/wp-content/uploads/2019/05/formuly-ogeh-fizika-9-klass.pdf>? – режим доступа: 30.03.2023
13. Расчёт нагревателей [Электронный ресурс] <https://studfile.net/preview/6890486/page:3/> – режим доступа: 30.03.2023
14. Минченя, В. Т. Автоматика [Электронный ресурс] : конспект лекций для студентов заочного отделения специальностей 1-38 01 01 "Механические и электромеханические приборы и аппараты", 1-38 02

- 03 "Техническое обеспечение безопасности", 1-54 01 01 "Метрология, стандартизация и сертификация", 1-38 02 01 "Информационно-измерительная техника" / В. Т. Минченя, А. Л. Савченко ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Конструирование и производство приборов". – Минск : БНТУ, 2012.
15. Расчет вентилятора [Электронный ресурс]  
<https://extxe.com/14625/ventiljatory-vidy-harakteristiki-raschet-ventiljatorov/> – режим доступа: 30.03.2023
16. Выполнение схем электронных устройств: методическое пособие по лабораторным работам для студентов технических и технологических специальностей / А.Ю. Лешкевич [и др.]. – Минск: БНТУ, 2009. – 94 с.
17. ГОСТ 14254-2015 ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
18. ГОСТ Р 52161.2.6-2006 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов
19. Л. А. Зайнуллин, А. Ю. Епишин, К. И. Слюзко Расчет футеровки печи непрерывного действия для закалки и отпуска заготовок крепежа / Л. А. Зайнуллин, А. Ю. Епишин, К. И. Слюзко [Текст] // . — г. Екатеринбург, Россия:, 2019. — С. 6.
20. Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов [Электронный ресурс] <https://studfile.net/preview/5996807/page:30/> - режим доступа: 30.03.2023
21. Сталь марки 12X18H9TЛ [https://metatorg.ru/marki-stali-i-splavy/stal\\_dly\\_otlivok/stal\\_dlya\\_otlivok\\_s\\_osobymi\\_svoystvami/stal\\_dlya\\_otlivok\\_s\\_osobymi\\_svoystvami\\_12kh18n9tl/](https://metatorg.ru/marki-stali-i-splavy/stal_dly_otlivok/stal_dlya_otlivok_s_osobymi_svoystvami/stal_dlya_otlivok_s_osobymi_svoystvami_12kh18n9tl/) - режим доступа: 30.03.2023
22. ГОСТ 3.1108-74 Единая система технологической документации
23. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Электронный ресурс] <https://djvu.online/file/DXp9luF7SkZKo> - режим доступа: 30.03.2023
24. ГОСТ 18868-73 Резцы токарные проходные отогнутые с пластинами из быстрорежущей стали
25. ГОСТ 18878-73 Резцы токарные проходные прямые с пластинами из твердого сплава. Конструкция и размеры
26. ГОСТ 18879-73 Резцы токарные проходные упорные с пластинами из твердого сплава. Конструкция и размеры
27. ГОСТ 10902-77 Сверла спиральные с цилиндрическим хвостовиком. Средняя серия. Основные размеры
28. ГОСТ 6357-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая

- 29.ГОСТ 2287-88 Гребенки резьбонарезные плоские. Технические условия
- 30.ГОСТ 2424-83 Круги шлифовальные
- 31.Выбор технологических баз [Электронный ресурс]  
<https://studfile.net/preview/2069478/page:9/>- режим доступа: 30.03.2023
- 32.Экспериментальное и теоретическое определение припуска при точении наружных поверхностей [Электронный ресурс]  
<https://studfile.net/preview/7873168/> - режим доступа: 30.03.2023
- 33.Режимы резания металлов [Электронный ресурс]  
<https://studizba.com/files/show/djvu/637-33-baranovskiy-yu-v-1972-rezhimy-rezaniya.html> - режим доступа: 30.03.2023
- 34.Порядок нормирования технологического процесса  
<https://studfile.net/preview/2069478/page:23/> - режим доступа: 30.03.2023
- 35.Расчет себестоимости проектируемого устройства [Электронный ресурс]  
<https://studfile.net/preview/9337496/page:2/> - режим доступа: 30.03.2023
- 36.Стоимость покупных изделий [ Электронный ресурс]  
<https://www.belchip.by/index>- режим доступа: 30.03.2023
- 37.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
- 38.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
- 39.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
- 40.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

41. СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение
42. Гигиенический норматив «Допустимые значения показателей ультрафиолетового излучения производственных источников» », утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 14.12.2012 №198
43. Санитарные нормы и правила «Требования к электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона при их воздействии на человека» от 05.03.2015 №23 и Гигиенический нормативом "Предельно допустимые уровни электромагнитных излучений радиочастотного диапазона при их воздействии на человека" от 05.03.2015 №
44. Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности» утвержденных постановлением Министерства здравоохранения РБ от 28.12.2012 №213
45. 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 15150-89
46. ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок
47. СН 2.02.05-2020 Пожарная безопасность зданий и сооружений
48. ТКП 474-2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, утвержденные постановлением МЧС РБ от 29.01.2013 г. №4.
49. Лазаренков, А.М. Охрана труда в строительстве: учеб. пособие/ А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович. –Минск: РИВШ, 2018 – 440 с.