

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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
заведующий кафедрой
А.Л.Савченко


« 23 » 06 2025 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

СМЕСИТЕЛЬ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ДЛЯ ПОРОШКОВ

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

Обучающийся
группы 11307121


(подпись, дата)

Орекха С.П.

Руководитель


(подпись, дата)

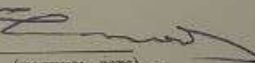
Богдан П.С.

Консультанты
по конструкторской части


(подпись, дата)

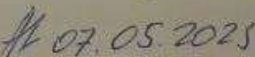
Богдан П.С.

по технологической части


(подпись, дата) 20.06.25

Степаненко Д.А.

по разделу «Охрана труда»


(подпись, дата) 07.05.2025


Автушко Г.А.

по экономической части


(подпись, дата)

Лапицкая Л.М.

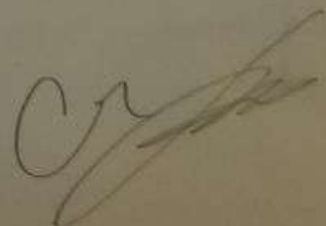
Ответственный за нормоконтроль


(подпись, дата)

Габец В.Л.

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

Минск 2025



РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 70 с., 15 рис., 20 табл., 24 источника. 3 прил.

СМЕСИТЕЛЬ, ФАРМАЦЕВТИКА, ПРИБОР, ДОЗАТОР, УПРАВЛЕНИЕ, ПРИМЕСЬ, ОДНОРОДНОСТЬ, КОНСТРУКЦИЯ

Объектом исследования в рамках дипломного проекта является смеситель фармацевтический для порошков, предназначенный для равномерного перемешивания порошкообразных компонентов при производстве лекарственных средств.

Цель работы — разработка конструкции фармацевтического смесителя с возможностью автоматического дозирования и контроля массы компонентов с помощью электронных систем.

В процессе работы были проанализированы существующие конструкции смесителей, определены требования, предъявляемые к оборудованию фармацевтического назначения, проведён расчёт механических и управляющих компонентов, а также разработан технологический процесс изготовления крышки подшипника — ключевой детали конструкции.

В результате разработан компактный вертикальный ленточный смеситель, оснащённый сервоприводами, шаговыми двигателями, тензодатчиками и микроконтроллером для управления.

Применение разработанного устройства позволяет повысить однородность смесей, точность дозирования и автоматизировать процесс приготовления порошковых лекарственных форм в условиях малых и опытных производств.

Список используемой литературы:

1. Курганов, А.С. Технологическое оборудование фармацевтической промышленности / А.С. Курганов. – М.: Медицинская литература, 2010. – 312 с.
2. ГОСТ 30429-96. Машины и оборудование для пищевой промышленности. Общие требования безопасности. – Введ. 01.01.1998. – М.: Изд. стандартов, 1996. – 32 с.
3. ГОСТ 5632-2014. Стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки. – Введ. 01.01.1974. – М.: Изд. стандартов, 1972. – 52 с.
4. ГОСТ 12.2.003-91. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. – Введ. 01.01.1993. – М.: Изд. стандартов, 1991. – 48 с.
5. Червяков А.В. Смесители порошков и гранулятов / А.В. Червяков. – СПб.: Химия, 2005. – 284 с.
6. Горизонтальный ленточный смеситель // Siehe URL: https://www.siehe.ru/product_detail/horizontal-ribbon-mixer?uclid=13252659095395368959 (дата обращения: 10.10.2024).
7. VSM Конусные шнековые смесители // BETONWERK URL: <https://bpsa-tsm.by/mesiteli/vsm.html> (дата обращения: 14.10.2024).
8. Микродозатор многокомпонентный // Avalonm URL: <https://avalonm.ru/vesy-dozatory-tenzodatchiki/mikrodozator-mnogokomponentnyj-md-107> (дата обращения: 12.10.2024).
9. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. – Введ. 01.07.2003. – М.: Изд. стандартов, 2002. – 18 с.
10. Зенков Р.Л. Бункерные устройства / Р.Л. Зенков, Г.П. Гриневич, В.С. Исаев. – М.: Машиностроение, 1977. – 223 с.
11. Савченко А.Л. Автоматизация процессов взвешивания и дозирования. - Минск, Минская область, Беларусь: БНТУ, 2020. - 148 с.
13. Гигиенический норматив «Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 №37.
14. СН 4.02.03-2019 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
15. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на рабочих местах», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 №37.
16. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на рабочих местах», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 №37.
17. Свод практических правил по охране труда при эксплуатации машин и механизмов
18. СН 2.04.03-2020 «Естественное и искусственное освещение»
19. СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
20. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по выполнению раздела «Охрана труда» дипломных проектов для студентов приборостроительного факультета

21.ТКП 339-2011 электроустановки на напряжение до 750 кв. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний

22.Охрана труда в машиностроении / Е.Я. Юдин [и др.]; под ред. Е.Я, Юдина, С.В. Белова. - М.: Машиностроение, 1983. - 432 с

23. СН 2.02.05-2020 Пожарная безопасность зданий и сооружений

24. ТКП 474-2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.