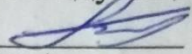


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет информационных технологий и робототехники  
Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

  
А.В. Бородуля  
(подпись)

«1» июня 2018 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Выбор рационального варианта грузоподъемного устройства на основе  
конечно-элементной модели

Специальность 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии»

Направление специальности 1-40 05 01-01

«Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)»

Обучающаяся  
группы 10702314  
(номер)

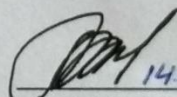
Руководитель

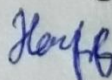
Консультанты

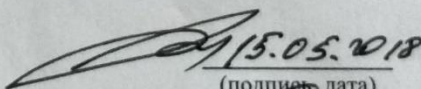
по разделу «Охрана труда»

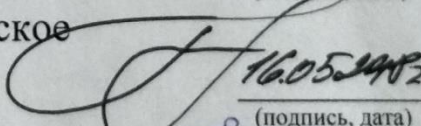
по разделу «Технико - экономическое  
обоснование проекта»

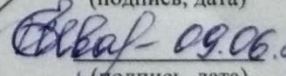
Ответственный за нормоконтроль

  
14.05.2018 А.В. Шавель  
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

  
11.06.2018 В.В. Напрасников  
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

  
15.05.2018 Н.М. Журавков  
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

  
16.05.2018 О.В. Куневич  
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

  
09.06.2018 Е.А. Шваякова  
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 88 страниц;

графическая часть - 2 листов;

магнитные (цифровые) носители - 1 единиц.

Минск 2018

## РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 88 с., 86 рис., 9 табл., 20 источников.

### **ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА, КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНАЯ МОДЕЛЬ, РАЦИОНАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ УСТРОЙСТВА, СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**Объектом исследования** является конструкция грузоподъемного устройства

**Целью** данного дипломного проекта является выбор рационального варианта грузоподъемного устройства на основе конечно-элементной модели

**Метод исследования:** метод конечных элементов, многокритериальные методы оптимизации.

**Полученные результаты.** Оптимальный вариант: толщина «щупальцы» = 1,378 см., толщина верхней детали = 1,378 см., толщина ручки = 1,378 см., масса 22422 г.

Исходная масса конструкции составляла 23433 г, результирующая – 22422 г. В результате оптимизации экономия материала составила приблизительно 5%.

**Область возможного практического применения.** Создание конструкций подъемных устройств.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сабоннадьер Ж. К., Кулон Ж. Л. Метод конечных элементов и САПР. Пер. с франц. – М.: Мир, 1989
2. ANSYS 17.0 Workbench Tutorial – ANSYS Inc., 2006
3. Решение контактных задач в ANSYS – Москва: CADFEM, 2003
4. Санитарные нормы и правила «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами» и Гигиенический норматив «Предельно-допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами», утвержденные постановлением МЗ РБ от 28.06.2013 г. № 59;
5. ТКП 45-2.04-153-2009 (02250). Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования.
6. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ». – Мн.: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2009;
7. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
8. ГОСТ 12.2.032-78. ССБТ. Рабочее место при выполнении работы сидя. Общие эргономические требования. - М.: Издательство стандартов, 1981;
9. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СанПиН от 16.11.2011 № 115.
10. ТКП 427-2012 (02230) Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.
11. ТКП 474-2013. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, утв. постановлением МЧС Республики Беларусь 29.01.2013 г. № 4;
12. ТКП 45-2.02-142-2011. Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации 18. Беклешов В.К.,

- Завлин П.Н. Нормирование в научно-технических организациях. – М.: Экономика, 1989;
13. ТКП 45-2.02-22-2006. Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования.
14. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. – М.: Мир, 1979.
15. Зенкевич О., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. – М.: Мир, 1986.
16. Бараускас Р.А. Исследование по созданию вибродвигателей с ударным взаимодействием методом конечных элементов. Автореф. Дисс., к.т.н. – М., 1982.
17. Генкин М. Д., Тарханов В. В. Вибрация машиностроительных конструкций. – М.: Наука, 1979.
18. Деклу К. Метод конечных элементов. – М.: Мир, 1976, 95с.
19. Иванов А.А. Расчет автомобильных рам методом конечных элементов. – Автомобильная промышленность, №4, 1973.
20. Расчет машиностроительных конструкций на прочность и жесткость (Н. Н. Шеменников, Н. Д. Тарабасов, В. Б. Петров, В. И. Мясенков) – М.: Машиностроение, 1981.