

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**

**Виртуальные испытания системы рабочего оборудования погрузчика с  
телескопической стрелой**

Специальность 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии»  
Направление специальности 1-40 05 01-01  
«Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)»

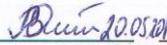
Обучающийся  
группы 10702314  
(номер)

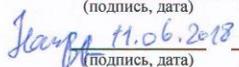
Руководитель

Консультанты  
по разделу «Охрана труда»

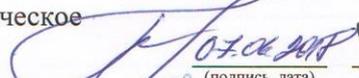
по разделу «Технико - экономическое  
обоснование проекта»

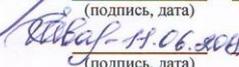
Ответственный за нормоконтроль

  
В.Ю. Воронко  
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

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

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

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

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

Объем проекта:  
расчетно-пояснительная записка - 95 страниц;  
графическая часть - 5 листов;  
магнитные (цифровые) носители - 1 единиц.

Минск 2018

## РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 85 с., 49 рис., 11 табл., 21 источник

### ВИРТУАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ, СИСТЕМЫ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПОГРУЗЧИК С ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОЙ СТРЕЛОЙ

Объектом исследования является конструкция системы рабочего оборудования погрузчика с телескопической стрелой.

Цель работы – определение слабых мест конструкции на основании полученных результатов.

Метод исследования: метод конечных элементов.

Полученные результаты. Анализ рабочего оборудования показал недостаточную статическую прочность для режимов:

- Необходимость усиления конструкции кронштейна подъемного цилиндра, либо его конструктивное изменение;
- Усиление конструкции третьей секции стрелы в области конструктивного изгиба, либо снижение для режима работы № 2 предельного усилия на рабочий орган;
- Усиление конструкции второй и третьей секций стрелы, а также опор-накладок, либо снижение для режима работы № 3 предельного усилия на рабочий орган.

Область применения. Проектирование строительной и дорожной техники.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бруйка В. А., Фокин В. Г., Солдусова В. А., Глазунова Н. А., Адеянов И. Е. Инженерный анализ в Ansys Workbench. Часть 1: Учебное пособие. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2010. – 271 стр.
2. Агапов В. П. Метод конечных элементов в статике, динамике и устойчивости пространственных тонкостенных подкрепленных конструкций: Учебное пособие. – Издательство АСВ, 2000, 152 стр.
3. Каплун А. Б., Морозов Е. М., Олферьева М. А. ANSYS в руках инженера: Практическое руководство. – Москва: Едиториал УРСС, 2003. – 272 стр.
4. ГОСТ 14771-76 Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры / Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР от 28.07.76 № 1826. – 30 с.
5. ГОСТ 23518-79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острым и тупыми углами/ Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР от 11.03.79 № 870. – 6 с.
6. Бруйка В. А., Фокин В. Г., Кураева Я.В. Инженерный анализ в Ansys Workbench. Часть 2: Учебное пособие. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2013. – 110 с.
7. СанПин от 28.06.2013 № 59. Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами / В.И. Жарко – М.: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2013.
8. ТКП 45-2.04-153-2009 Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования / Ю.Н. Пасиухов– М.: Стройиздат, 1980. – 48 с.
9. ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны / А.А. Каспаров [и др.] – М.: Министерством здравоохранения СССР, 1989. – 59 с.
10. СанПин от 11.10.2017 № 94. Требования к контролю воздуха рабочей зоны / В.А. Малашко – М.: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2017.
11. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ Рабочее место при выполнении работы сидя. Общие эргономические требования / М.: Издательство стандартов, 1981. – 144 с.

12. ТКП 427-2012 (02230) Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок / Министерство энергетики Республики Беларусь от 28.11.2012 г. № 228. – 26 с.
13. ТКП 474-2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок / М.: РУП «Промбытсервис», 2013. – 53 с.
14. ТКП 45-2.02-142-2011 Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации / Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь – М.: РУП «Стройтехнорм», 2011. – 29 с.
15. ТКП 45-2.02-22-2006. Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы правила проектирования / А.А. Панов [и др.] – М.: РУП «Стройтехнорм», 2013. – 31 с.
16. Налог на добавленную стоимость // MyFin.by [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/nalog-na-dobavlennoyustoinost>. Дата доступа: 05.06.2018.
17. Тарифная ставка первого разряда // MyFin.by [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://myfin.by/info/tarifnaya-stavka-pervogo-razryada>. Дата доступа: 05.06.2018.
18. Тарифы на электроэнергию для населения в Беларуси // MyFin.by [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/tarifny-na-energiyu-dlya-naseleniya-v-belarusi>. Дата доступа: 05.06.2018.
19. Налог на прибыль // MyFin.by [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/nalog-na-pribyl>. Дата доступа: 05.06.2018.
20. Иванов С.Е. / Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства. Учебно-методическое пособие. – Санкт-Петербург: ИТМО, 2011
21. Жидков А.В. / Применение системы ANSYS к решению задач геометрического и конечно-элементного моделирования. – Нижний Новгород: ННГУ, 2006

