

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет информационных технологий и робототехники
Кафедра «Программное обеспечение информационных систем и технологий»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


(подпись) Ю.В. Полозков
(инициалы и фамилия)


«21.» 06 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**«Выбор рационального варианта конструкции универсального крытого вагона
в Ansys»**

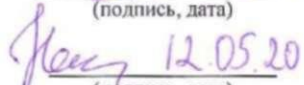
Специальность 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии»
Направление специальности 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии
(в проектировании и производстве)»

Обучающийся
группы 10702416
(номер)


(подпись, дата)

И.С. Абрамович

Руководитель


(подпись, дата)

В.В. Напрасников

Консультанты:

по компьютерному проектированию


(подпись, дата)

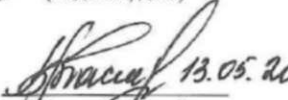
В.В. Напрасников

по разделу «Охрана труда»


(подпись, дата)

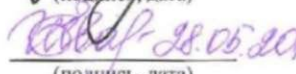
Н.М. Журавков

по разделу «Технико-экономическое
обоснование проекта»


(подпись, дата)

Л.В. Бутор

Ответственный за нормоконтроль


(подпись, дата)

Е.А. Шваякова

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 81 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2020

РЕФЕРАТ

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ANSYS WORKBENCH, ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, СТАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ОПТИМИЗАЦИЯ, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КРЫТЫЙ ВАГОН

Объектом исследования является напряженно-деформированные состояния вагонов.

Целью данного дипломного проекта является расчет напряженнодеформированного состояния конструкций вагонов под действием нагрузки и выбор модели с оптимальными параметрами в среде AnsysWorkbench.

В процессе работы выполнены следующие исследования(разработки): были разработаны конечно-элементные модели для расчета напряженнодеформированного состояния конструкций; были выполнены анализы нагрузок, действующие на конструкции; была проведена оптимизация; были разработаны мероприятия по производственной санитарии, технике безопасности и пожарной безопасности; была проверена экономическая целесообразность проекта.

Областью возможного практического применения является использования на производстве, для создания моделей и проведения конечно-элементных расчетов.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения сопровождаются ссылками на их авторов.

Дипломный проект: 83 с., 88 рис., 9 табл., 19 источник.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Инженерный анализ ANSYS WB часть 1. Бруяка В. А., 2010
- 2 Метод конечных элементов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ansoft-maxwell.narod.ru/maxwell/FiniteElementAnalysis.htm>, свободный. -
Загл. с экрана.
- 3 Engineering Simulation & 3D Design Software | Ansys [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.ansys.com/>, свободный. - Загл. с экрана.
- 4 Вагон.Бу: Сайт о вагонном парке и вагонном хозяйстве [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://vagon.by/model/11-1807-01>, свободный. -
Загл. с экрана.
- 5 Обзор оптимизационных возможностей программы ANSYS. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.procae.ru/articles/ansys-multiphysics-/108ansys-opt.html>, свободный. - Загл. с экрана.
- 6 Крытые вагоны. Модели. Технические характеристики. Размеры крытых вагонов. Виды крытых вагонов. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://tktranskavkaz.ru/крытые-вагоны/>, свободный. - Загл. с экрана.
- 7 ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
- 8 Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СанПиН от 16.11.2011 № 115
- 9 СанПиН от 28.06.2013 № 59. Санитарные нормы и правила "Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами".
- 10 СанПиН от 30.04.2013 № 33. Санитарные нормы и правила "Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях"
- 11 ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- 12 ТКП 45-2.04-153-2009 (02250). Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования

- 13 ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
- 14 ТКП 427-201 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок
- 15 ТКП 339-2011 (02230). 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.
- 16 ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования
- 17 ТКП 45-2.02-110-2008 (02250). Конструкции строительные. Порядок расчета пределов огнестойкости.
- 18 ТКП 474-2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
- 19 ТКП 45-2.02-315-2018 (33020). Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре.