

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)

« 02 » 06 2021 г.

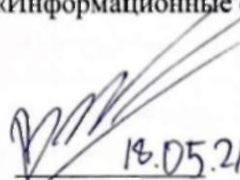
РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Оценка прочности конструкции навеса методом конечных элементов»

Специальность 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии(по направлениям)»

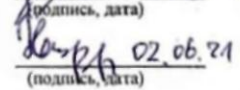
Направление специальности 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)»

Обучающийся
группы 10702317


(подпись, дата)

18.05.21 Д.П.Василюк

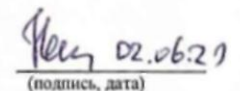
Руководитель


(подпись, дата)

02.06.21 В.В. Напрасников

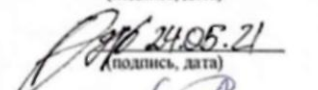
Консультанты:

по компьютерному проектированию


(подпись, дата)

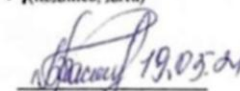
02.06.21 В.В. Напрасников

по разделу «Охрана труда»


(подпись, дата)

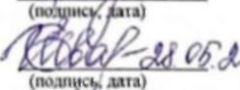
24.05.21 Н.М. Журавков

по разделу «Экономика»


(подпись, дата)

19.05.21 Л.В. Бутор

Ответственный за нормоконтроль


(подпись, дата)

28.05.21 Е.А. Шваякова

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 76 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2021

РЕФЕРАТ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ НАВЕСА, СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ, ANSYS

Объектом разработки является трёхмерная модель навеса.

Цель проекта - сокращение временных затрат на проведение натурных испытаний и изготовление конструкции.

В ходе дипломного проектирования был проведен обзор систем автоматизированного проектирования, а также собрана полная трёхмерная геометрическая модель навеса, проведена структурно-параметрическая оптимизация.

Результатом дипломного проектирования является разработанная модель.

Возможно применение в составе рабочих мест конструкторов, осуществляющих автоматизированное проектирование навесов.

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 и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

Дипломный проект: 76 с, 62 рис., 12 табл., 35 источников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Метод конечных элементов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ansoft-maxwell.narod.m/maxwell/FiniteElementAnalysis.htm>, свободный. - Загл. с экрана.
2. Система автоматизированного проектирования Pro/Engineer [Электронный ресурс] - Режим АОСТуна: <http://www.russianengineering.narod.ru/engineering/proengineer.html>, свободный. - Загл. с экрана.
3. Pro/Engineer [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://rucadcam.ru/publ/pro_engineer/proengineer/7-1-0-14, свободный. - Загл. с экрана.
4. FlexPDE. Общие сведения о системе [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.l024.ru/science/flexpde/flexpde.html>, свободный. - Загл. с экрана.
5. AN S YS. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/ANSYS>, свободный. - Загл. с экрана.
6. Обзор оптимизационных возможностей программы ANSYS. [Электронный ресурс] - Режим АОСТуна: <http://www.procae.ru/articles/aiisys-multiphysics-/108-ansys-orph.html>, свободный. - Загл. с экрана.
7. Семенкин Е.С. и др. Эволюционные методы моделирования и оптимизации сложных систем. - Конспект лекций. - Красноярск: СФУ, 2007. - 310с.
8. Multiobjective Optimization and Control. / Liu G.P. [etc] // Research Studies Press Ltd., 2003. 330p.
9. Зеленков Ю. А. Метод многокритериальной оптимизации на основе приближенных моделей исследуемого объекта // Вычислительные методы и программирование. 2010. Т. 11, № 2. С. 92-102.
10. Fonseca, C. M and Fleming, P. J. (1993) Genetic algorithms for multi-objective optimization: Formulation, discussion and generalization. In Forrest, S., editor, Proceedings of the Fifth International Conference on Genetic Algorithms, pages 416-423, Morgan Kaufman, San Mateo, California.
11. Fonseca, C. M and Fleming, P. J. (1998) Multiobjective optimization and multiple constraint handling with evolutionary algorithms-Part II: Application example. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Part A: Systems and Humans. 38-47.
12. Deb, K. (1999) Multi-objective genetic algorithms: Problem difficulties and construction of test Functions. Evolutionary Computation, 7(3), 205-230
13. Deb, K. A Fast Elitist Non-dominated Sorting Genetic Algorithm for Multi-objective Optimisation: NSGA-II. PPSN VI Proceedings of the 6th International Conference on Parallel Problem Solving from Nature, pp 849-858, Springer-Verlag London, UK, 2000. ISBN:3-540-41056-2
14. A.Konak, D.W. Coit. A.E. Smith. Multi-objective optimization using genetic algorithms: A tutorial. Reliability Engineering and System Safety 91 (2006) 992-1007.

15. Гожий А.П. Многокритериальные эволюционные методы и алгоритмы в задачах принятия решений сценарного планирования. // Системные технологии. 2 (79) 2012. С.20-28.
16. Ansys.com - Официальный сайт компании ANSYS.
17. Brochure optiS Langinside ANSYS Workbench
18. ANSYS Help, Design Exploration User Guide.
19. Shapour Azar, Brian J. Reynolds, Sanjay Narayanan. Comparison of two multiobjective optimization techniques with and without genetic algorithms /1999 AS ME Design Engineering Technical Conferences.
20. Kurpati, S. Azarm and J.Wu. Constraint handling improvements for multiobjective genetic algorithms. Struct Multidisc Optim 23, 204-213/ Springer-Verlag 2002.
21. Wierzbicki AP A Quadratic Approximation Method Based on Augmented Lagrangian Functions for Nonconvex Nonlinear Programming Problems. IASA Working Paper WP-78-061. 1978
22. Exler O., Schittkowsk K. (2007): A trust region SQP algorithm for mixed integer nonlinear programming, Optimization Letters, Vol 1, No 3, p. 269-280.
23. Напрасников В.В., Красновская С.В Влияние упрощающих предположений в конечно-элементных моделях компрессорно-конденсаторных агрегатов на спектр собственных частот. Системный анализ и прикладная математика.-2014.- № 1-3, с.51-55.
24. Напрасников В.В., Красновская С.В Обзор возможностей оптимизационных алгоритмов при моделировании конструкций компрессорно-конденсаторных агрегатов методом конечных элементов. Вестн НАН Беларуси, серия физика-технических наук, №2,2016,с.92-99
25. СанПиН от 28.06.2013 №59 «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами».
26. СанПиН от 30.04.2013 №33 «Требования к микроклимату рабочих мест производственных и офисных помещений».
27. СанПиН 16.11.201 №115 «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».
28. СанПиН от 26.12.2013 №132. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданиях.
29. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования».
30. ТКП 427-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок».
31. ТКП 339-2011 «Правила устройства электроустановок».

32. Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 3 июня 2003 г. №70 (в редакции от 30 сентября 2011 г. №96).
33. ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности».
34. ТКП 45-2.02-142-2011 «Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарной-технической классификации».
35. ТКП 45-2.02-279-2013 «Здания и сооружения. Эвакуация людей при пожаре».