

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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Старший преподаватель

Н.В. Воюш (подпись) Н.В. Воюш (инициалы и фамилия)

« 08 » 06 2026 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Рациональный вариант проекта защитного навеса на основе программы
ANSYS»

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

Специализация 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии
(в проектировании)»

Обучающийся

группы 10702422
(номер)

19.05.26
(подпись, дата)

Шадура П.М.

Руководитель

27.05.26
(подпись, дата)

Напрасников В.В.

Консультанты:

по разделу «Компьютерное
проектирование»

27.05.26
(подпись, дата)

Напрасников В.В.

по разделу «Охрана труда»

19.05.26
(подпись, дата)

М.Л. Калиниченко

по разделу «Экономика»

26.05.26
(подпись, дата)

Е.А. Хвитько

Ответственный за нормоконтроль

04.06.26
(подпись, дата)

Е.Н. Домаренко

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка — 66 страниц;

графическая часть — 10 листов;

магнитные (цифровые) носители — 1 единиц.

Минск 2026

РЕФЕРАТ

ANSYS, МОДЕЛЬ, ОПТИМИЗАЦИЯ, ИССЛЕДОВАНИЕ, ПОСТРОЕНИЕ

Объектом исследования (разработки) является модель защитного навеса для автомобильной техники.

Цель проекта – это проектирование и анализ напряженно-деформированного состояния защитного навеса в среде ANSYS.

В процессе проектирования выполнены следующие разработки:

- 1) создание параметрической модели защитного навеса;
- 2) исследование ударных нагрузок, действующих на защитный навес;
- 3) параметрическая оптимизация модели защитного навеса;

Элементами научной новизны (практической значимости) полученных результатов является обоснование рационального варианта защитного навеса, обеспечивающего минимальный объем и требуемую жесткость, а также исследование его напряженно-деформированного состояния.

Областью возможного практического применения являются предприятия, производящие навесное оборудование для тракторов, комбайнов, погрузчиков, автомобильной техники, а также строительные организации, использующие защитные конструкции.

В ходе дипломного проектирования прошли апробацию такие предложения, как конструирование параметрической модели защитного навеса, исследование напряженно-деформированного состояния и проведение параметрической оптимизации конструкции в ANSYS.

Результатами внедрения явились программа для автоматизированного подбора рациональных параметров защитного навеса и оптимизированная, готовая к эксплуатации модель навеса.

В условиях эксплуатации автомобильной техники защитные навесы часто подвергаются динамическим и ударным воздействиям, например, от падения снега, наледи или веток, что требует особого внимания к их прочности.

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: 66 страниц, 36 рисунков, 6 таблиц, 18 источников, 2 приложения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Метод конечных элементов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ansoft-maxwell.narod.ru/maxwell/FiniteElementAnalysis.htm>, свободный. – Загл. с экрана.
- 2 Система автоматизированного проектирования Pro/Engineer [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.russianengineering.narod.ru/engineering/proengineer.htm>, 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.1024.ru/science/flexpde/flexpde.html>, свободный. – Загл. с экрана.
- 5 ANSYS. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/ANSYS>, свободный. – Загл. с экрана.
- 6 Обзор оптимизационных возможностей программы ANSYS. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.procae.ru/articles/ansys-multiphysics-108-ansys-opt.html>, свободный. – Загл. с экрана.
- 7 Закон Республики Беларусь от 12 июля 2013 г. № 61-З «Об охране труда» (в редакции Закона Республики Беларусь от 18.12.2019 № 274-З).
- 8 Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности факторов производственной среды и трудового процесса при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами» (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37).
- 9 СН 2.04.03-2020 «Естественное и искусственное освещение».
- 10 Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека» (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37).
- 11 СН 2.04.01-2020 «Защита от шума».
- 12 ТКП 427-2022 «Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации».
- 13 ТКП 339-2022 «Правила устройства и защитные меры электробезопасности».
- 14 Закон Республики Беларусь от 15 июня 1993 г. № 2403-ХІІ «О пожарной безопасности» (в редакции от 31.12.2022 № 228-З).
- 15 СТБ 11.0.02-95 «Противодымная защита зданий и сооружений при пожаре. Система вентиляции. Строительные нормы и правила проектирования».
- 16 СН 2.02.07-2020 «Противодымная защита зданий и сооружений при пожаре. Система вентиляции. Строительные нормы и правила проектирования».
- 17 Постановление СМ РБ 1 февраля 2020 г. № 66 «Об утверждении

специфических санитарно – эпидемиологических требований».

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