Гончаров Роман Борисович Методика совершенствования конструкции кабин грузовых автомобилей на стадии проектирования на базе топологической и параметрической оптимизации для обеспечения требований пассивной безопасности при ударе и минимизации массы

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Гончаров Роман Борисович

Введение

Глава 1. Анализ состояние вопроса по теме. Постановка задач

исследования

1.1. Общие проблемы исследования пассивной безопасности

1.2. Анализ конструкций кабин грузовых автомобилей

1.3. Анализ методов исследования пассивной безопасности кабин грузовых автомобилей

1.3.1. Экспериментальные методы

1.3.2. Расчетные методы

1.4. Обзор пористых алюминиевых материалов и их физико-механических свойств

1.4.1. Методы получения пеноматериалов

1.4.2. Основные физико-механические свойства пеноматериалов

1.4.3. Механические свойства пенометаллов

1.4.4. Энергопоглощающие свойства пенометаллов

1.5. Теоретические положения, связанные с решением задач топологической и параметрической оптимизаций

1.5.1. Топологическая оптимизация

1.5.2. Параметрическая оптимизация

1.6. Выводы по Главе 1. Постановка цели и задач исследований... 46 Глава 2. Особенности параметрической и топологической

оптимизаций элементов конструкций автомобиля каркасного типа и параметров наполнителей при

ударном воздействии с точки зрения пассивной безопасности и массы

2.1. Топологическая оптимизация конструкции бампера автомобиля при ударном воздействии с позиций пассивной безопасности и массы

2.1.1. Анализ результатов моделирования ударного воздействия

2.1.2. Постановка задачи топологической оптимизации

2.1.3. Анализ результатов оптимизации

2.2. Исследование эффективности алгоритмов параметрической оптимизации на примере автомобильного бампера

2.2.1. Постановка и решение задачи параметрической оптимизации автомобильного бампера

2.2.2. Анализ результатов применения различных метамоделей для параметрической оптимизации бампера

2.3. Исследование влияния параметров наполнителя на жесткость элементов типа каркасных

2.3.1. Моделирование наполненных алюминиевых труб с помощью метода конечных элементов в программе LS-DYNA

2.3.2. Верификации теоретических положений

2.4. Повышение эффективности применения наполнителей

2.5. Параметрическая оптимизация конструкции бампера автомобиля при ударном воздействии с позиций пассивной безопасности и массы

2.5.1. Постановка задачи ударного воздействия

2.5.2. Постановка задачи оптимизации

2.6. Основные результаты и выводы по Главе

Глава 3. Методология решения задач оптимизаций кабин автомобилей в соответствии с международными правилами по пассивной безопасности и минимальной массы

3.1. Подходы к оптимальному проектированию каркасных элементов кабин по требованиям пассивной безопасности и минимальной массы

3.1.1. Постановка задачи топологической оптимизации

3.1.2. Постановка задачи параметрической оптимизации

3.1.3. Исследование эффективности алгоритмов параметрической оптимизации для кабин грузовых автомобилей

3.2. Оптимизация параметров элементов типа накладок для удовлетворения требованиям по пассивной безопасности кабин при минимальной массе

3.3. Оптимизация параметров элементов типа накладок из высокопрочной стали для удовлетворения требованиям по пассивной безопасности кабин при минимальной массе

3.4. Оптимизация параметров наполнителя для удовлетворения требованиям по пассивной безопасности кабин при минимальной массе

3.5. Совместная оптимизация элементов типа накладок и наполнителя для удовлетворения требованиям по пассивной безопасности при минимальной массе

3.6. Оптимизация панелей кабин и их усиление для удовлетворения требованиям по пассивной безопасности

при минимальной массе

3.7. Моделирование манекена Гибрид

3.8. Основные результаты и выводы по Главе

Глава 4. Метод совершенствования конструкций кабин

автомобилей для удовлетворения требованиям по пассивной безопасности при минимальной массе

4.1. Основные положения метода

4.2. Применение разработанной методики на примере кабины КАМАЗ

4.2.1. Анализ результатов расчета исходной модели кабины КАМАЗ и оценка соответствия требованиям правил по пассивной безопасности

4.2.2. Постановка задачи топологической оптимизации

4.2.3. Доработка кабины с помощью накладок

4.2.4. Доработка кабины с помощью наполнителя и накладок

4.2.5. Доработка задней части кабины

4.3. Анализ соответствия требованиям пассивной безопасности кабины КАМАЗ на базе высокоточных конечно-элементных моделей

4.4. Результаты и выводы по Главе

Основные результаты и выводы по работе

Список литературы