

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по профилю «Техника и технологии наземного транспорта»



Заключительный этап

2016/2017 учебный год

7-8 класс

В настоящее время автомобиль представляет собой относительно опасное транспортное средство. Достаточно вспомнить, что ежегодно в дорожно-транспортных происшествиях с участием автомобилей погибает более 1,2 млн. человек. Актуальна эта проблема и для нашей страны.

В последние тридцать лет конструкторы автомобилей много сделали для повышения его безопасности. Повсеместно были внедрены всевозможные удерживающие системы – ремни и подушки безопасности. Развиваются технологии так называемых «электронных помощников водителя». Уже сейчас подобные системы способны контролировать дорожные знаки и разметку, контролировать «мертвые зоны» и безопасное движение автомобиля в потоке.

Однако активное внедрение этих, бесспорно, полезных систем не в полной мере решает проблему защиты пешеходов и других участников дорожного движения. Хотя были предложены многочисленные конструкции «пешеходных подушек безопасности», травмобезопасных бамперов и других подобных устройств, степень опасности автомобиля для участников дорожного движения достаточно велика. Поэтому не случайно, что почти половина жертв дорожно-транспортных происшествий – это пешеходы и мотоциклисты.

Предложите свой вариант совершенствования конструкции автомобиля, которая позволила бы существенно снизить его опасность для других участников дорожного движения, прежде всего пешеходов и мотоциклистов. Выполните компоновочные схемы и подробно опишите

предлагаемые Вами конструктивные решения, подробно рассмотрите их работу. Обоснуйте, за счет чего, по Вашему мнению, предлагаемые усовершенствования позволяют решить поставленную задачу. Приведите самые общие расчеты из курса физики, подтверждающие правильность выбранного вами решения.

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ПРОЕКТНОЙ ЗАДАЧИ

1. Процесс столкновения автомобиля.

Процесс столкновения автомобиля условно может быть разделен на три фазы. В течение первой фазы автомобиль и тело, с которым он столкнулся (другой автомобиль, мотоцикл или неподвижное препятствие), сближаются и деформируются, их кинетическая энергия частично переходит в потенциальную, а частично затрачивается на разрушение автомобиля. Во второй фазе накопленная потенциальная энергия снова превращается в кинетическую: автомобиль и тело, с которым произошло столкновение, начинают расходиться. В течение третьей фазы, контакт автомобиля с телом, с которым произошло столкновение, отсутствует, энергия расходуется на преодоление внешних сопротивлений.

При столкновении автомобиля с неподвижным препятствием длительность первой фазы составляет 0,05 – 0,1 с., второй – 0,02-0,04 с. При встречных столкновениях автомобилей и наезде автомобиля на неподвижное препятствие замедление в зоне переднего бампера достигает (300...400)g, уменьшаясь к его задней части. Замедление центра масс (ЦМ) автомобиля при скорости 8,3 – 14 м/с достигает (45...60)g.

В среднем обычный нетренированный человек может выдержать без труда кратковременную (в течение 0,01...0,1 с) перегрузку (45-50)g. Перегрузки, испытываемые водителем и передним пассажиром, при встречных столкновениях, достигают (150...200)g, что и является основной причиной тяжелых травм и смертей людей при ДТП автомобилей...

Критерии оценки проектов

Задание включает одну часть – проектную.

1. Проектная часть должна включать **одно наилучшее** конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи.

2. Максимальная оценка 100 баллов.

3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ (т.е. указание достоинств и недостатков) **ближайших** прототипов. **Максимальная оценка 15 баллов**, т.е. максимум можно получить 15 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. **Максимум 30 баллов**.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. **Максимум 30 баллов**.

– Возможность практического осуществления предложенных решений. **Максимум 10 баллов**.

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. **Максимум 15 баллов**.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.

Должны быть перечислены **наиболее близкие** известные решения, дан перечень их **достоинств** и **недостатков**.

2. Цели и задачи исследования.

На *основе проведенного анализа* уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются **частные** задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты.

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

Учащиеся должны оформить записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.