Изображение выглядит как белый, дизайн

Автоматически созданное описание

***Общество с ограниченной ответственностью «Малое инновационное предприятие «НИИ Механики и проблем качества» (ООО «МиПК»)***

***Испытательная лаборатория элементов обустройства дорог***

**ПРОТОКОЛ ВИРТУАЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

№

1. **Заказчик**:
2. **Объект испытания**:
3. **Изготовитель**:
4. **Документы, предоставленные заказчиком:** натурный протокол, конструкторская документация
5. **Наименование нормативных документов:**
   1. **Регламентирующих требования к объекту испытания:** ГОСТ 33128-2014, ГОСТ 33129-2014.
   2. **Методики проведения виртуальных испытаний:** ОДМ 218.6.016-2015, СТО 45029946-001-2018.
6. **Программное обеспечение:** Программный комплекс Ls-Dyna
7. **Дата поступления заявки**:
8. **Дата проведения виртуальных испытаний:**
9. **Техническое описание объекта испытаний:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Маркировка ограждения | Основные элементы ограждения | | |
| Тип стоек | Балка | Демпфирующий элемент |
|  |  |  |  |

1. **Валидация модели ограждения**

Валидация проводится по данным протокола натурных испытаний (см. пункт 4).

Техническое описание ограждения для валидации:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Маркировка ограждения | Основные элементы ограждения | | |
| Тип стоек | Балка (верхняя/нижняя) | Демпфирующий элемент |
|  |  |  |  |

Сравнение потребительских характеристик ограждения, полученных виртуальными и натурными испытаниями:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Ед. изм. | Результаты натурных испытаний | Результаты виртуальных испытаний | Различие результатов, % |
| Удерживающая способность |  |  |  |  |
| Остаточный прогиб |  |  |  |  |
| Рабочая ширина |  |  |  |  |
| Индекс тяжести травмирования | - |  |  |  |

1. **Возможность применения виртуальных испытаний**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Требования | Значение | Заключение о соответствии |
| Сходимость результатов виртуальных и натурных испытаний | | |
| Валидация модели ограждения с точностью до 10 % |  |  |
| Изменения в новой конструкции по сравнению с испытанной на натурных испытаниях | | |
| Изменение механических характеристик материалов (прочность стали, бетона) ±30 % | - | Соответствует |
| Незначительных изменениях узлов крепления деталей |  |  |
| Изменение шага стоек барьерных ограждений не более чем 1,0 м; | - | Соответствует |
| Изменение конфигурации профиля стойки с изменением площади поперечного сечения не более, чем на 30 % | - | Соответствует |
| Изменение площади поперечного сечения балки не более ±30 % | - | Соответствует |
| В новой конструкции ограждения внесено не более 2-х\* изменений |  |  |
| \* Допускается 3 изменения, если площадь поперечного сечения стойки ограждения изменена не более чем на 30 % при неизменности конфигурации профиля. | | |

Вывод: потребительские характеристики ограждения могут быть определены виртуальными испытаниями (Да/Нет)

1. **Методика виртуальных испытаний**
   1. Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 33129-2014.

Для определения потребительских характеристик ограждения проводятся виртуальные испытания (расчетный симуляционный анализ) ограждения марки 21ДО/400-1,1(тв)x2,0C-x(y) методом наезда автобусом массой 20,0 т со скоростью 67 км/ч и методом наезда легковым автомобилем массой 1,2 т со скоростью 90 км/ч.

Все виртуальные испытания проводятся для стандартных условий.

* 1. Описание транспортного средства

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристики | Тип ТС | |
| Автобус | Легковой автомобиль |
| Длина габаритная, мм |  |  |
| Ширина габаритная, мм |  |  |
| Колея передних колес, мм |  |  |
| Масса, т |  |  |
| Нагрузка на переднюю ось, т |  |  |
| Нагрузка на заднюю ось, т |  |  |
| Высота центра тяжести, м |  |  |

* 1. Величина динамического прогиба ограждения определяется по графику перемещений лицевой поверхности ограждения в поперечном направлении относительно лицевой поверхности недеформированного ограждения при наезде на него транспортного средства.
  2. Рабочая ширина ограждения определяется измерениями максимального динамического бокового смещение кузова транспортного средства или фрагмента дорожного ограждения относительно лицевой поверхности недеформированного дорожного ограждения.
  3. Индекс тяжести травмирования (*И*) определяется по максимальному значению на графике изменения *И* по времени.
  4. Коэффициент сохранности внутренних размеров определяется по п 6.7.3 ГОСТ 33129-2014.
  5. Коридор выбега ТС после взаимодействия с ограждением определяется в соответствии с п. 6.7.1.2 ГОСТ 33129-2014.

Безопасным считается выбег, при котором ТС после взаимодействия с ограждением движется в пределах полосы шириной К на длине коридора В. Траектория движения определяется движением центра масс ТС. Длину коридора безопасного выбега для легкового автомобиля принимают равной 10 м, для автобуса – 20 м.

Ширину коридора К, м вычисляют по формуле

К = С + 0,16L + 0,22В,

где: С - габаритная ширина ТС, используемого для испытаний дорожного ограждения, м;

L - габаритная длина ТС, м;

В - длина коридора, м.

Ширина коридора при наезде автобусом:

К = 2,5 + 0,16x12 + 0,22x20 = 8,82 м

Ширина коридора при наезде легковым автомобилем:

К = 1,7 + 0,16x4,35 + 0,22x10 = 4,6 м

1. **Результаты**
   1. Общие положения

| Требования ГОСТ 33129-2014 | Результаты испытаний | |
| --- | --- | --- |
| При наезде автобусом | При наезде легковым автомобилем |
| 6.7.1 Общие положения | | |
| - испытуемое транспортное средство не изменило своей траектории в процессе разгона до момента наезда на ограждение. | Не изменило своей траектории движения | Не изменило своей траектории движения |
| - скорость наезда находится в пределах допуска ± 5 % по отношению к расчетному значению, указанному в таблице 1. | 0 % | 0 % |
| - транспортное средство, вступившее в контакт с ограждением, не опрокинулось перед ограждением и через ограждение, а также не проникло через ограждение (определяется по положению центра масс). | Опрокидывания не произошло, автобус не пересек линию ограждения | Опрокидывания не произошло, легковой автомобиль не переехал ограждение |
| - «автомобиль не получил серьезных повреждений: отрыва осей, отрыв кузова, падение двигателя …». | Автобус не получил серьезных повреждений | Легковой автомобиль не получил серьезных повреждений |
| - выбег автомобиля после взаимодействия с ограждением соответствует нормативным ограничениям, установленным исходя из условий обеспечения безопасности других участников движения по дороге. | К = 4,51 м,  B = 20 м | К = 1,71 м,  B = 10 м |

* 1. Оценка безопасности пассажиров и водителя

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Требования ГОСТ 33129-2014 | Результаты испытаний | |
| При наезде автобусом | При наезде легковым автомобилем |
| 6.7.2 «… значение показателя И не превышают допустимых значений, равных:  - 1,0 для легкового автомобиля;  - 1,1 для автобуса и грузового автомобиля …». | 0,25 | 0,92 |
| 6.7.3 «Обеспечение безопасности ТС при наезде оценивают по деформации салона (кабины) через коэффициенты сохранности внутренних размеров. Средний коэффициент, полученный по результатам измерений, должен быть не менее 0,9, а наименьший коэффициент - не менее 0,8», (средний/наименьший). | 1,0 / 1,0 | 1,0 / 1,0 |

* 1. Надежность конструкции

| Требования ГОСТ 33129-2014 | Результаты испытаний | |
| --- | --- | --- |
| При наезде автобусом | При наезде легковым автомобилем |
| 6.7.4 Надежность конструкций | | |
| «… а) при наезде транспортного средства на ограждение барьерного или комбинированного типов не произошел разрыв направляющей балки»; | Разрыва направляющей балки не произошло | Разрыва направляющей балки не произошло |
| Примечание - Требования по п.13.3 определяются по п. 6.7.4 ГОСТ 33129-2014 в зависимости от типа дорожного ограждения. | | |

* 1. Потребительские характеристики ограждения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Ед. изм. | Результаты испытаний | |
| При наезде автобусом | При наезде легковым автомобилем |
| Удерживающая способность |  |  |  |
| Динамический прогиб |  |  |  |
| Рабочая ширина |  |  |  |

* 1. Сведения о работе ограждения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Ед. изм. | Результаты испытаний | |
| При наезде автобусом | При наезде легковым автомобилем |
| Количество деформируемых стоек |  |  |  |
| Количество деформируемых балок |  |  |  |
| Количество деформируемых консолей |  |  |  |
| Длина взаимодействия ТС с ограждением |  |  |  |

*Материалы протокола являются конфиденциальными и не подлежат передаче третьим лицам или опубликованию в печати или докладах без согласия Заказчика.*

*Протокол распространяется только на данный вид испытаний в соответствии с выданным заданием.*