

## Фронтальные удерживающие устройства

Косухин В.

Студент 6-го курса кафедры «Автомобильные дороги»  
Белорусский национальный технический университет  
(Научный руководитель – Шишко Н.И., старший преподаватель)

*Безопасность автомобильных дорог многогранный критерий, влияние на который оказывают различные факторы и совокупность взаимосвязанных параметров. На наиболее аварийно-опасных участках предусматриваются дополнительные меры по повышению безопасности дорожного движения.*

К числу мер, повышающих безопасность дорожного движения на отдельных участках автомобильных дорог и транспортных объектов, относятся применение технических средств организации дорожного движения различного назначения, а также своевременное предупреждение участников дорожного движения об аварийно-опасных участках.

Среди ТСОДД, которые не только косвенно, но и фактически участвуют в повышении безопасности, стоит выделить применение удерживающих и ограждающих устройств различного назначения. В соответствии с принятой классификацией [1] удерживающие устройства или ограждения делятся на несколько типов в зависимости от назначения: транспортные, пешеходные и специальные.

Основное назначение транспортных ограждений — это устранение и минимизация последствий дорожно-транспортного происшествия, связанных с выездом транспортного средства за пределы проезжей части, а также на полосы встречного движения.

В связи с особенностями работы транспортные ограждения подразделяются на два типа: боковые удерживающие системы и фронтальные конструкции. Дорожное удерживающее боковое ограждение – вид ТСОДД, представляющий собой конструкции и устройства, предназначенные для предотвращения съездов транспортных средств за пределы дороги, с мостов, путепроводов и эстакад, наездов на массивные препятствия и столкновений со встречными транспортными средствами, предотвращения наездов на людей. Дорожное фронтальное ограждение – отдельная конструкция или часть конструкции дорожного ограждения, предназначенная для удержания, гашения энергии движения автомобиля при ударе как сбоку, так и в

торец ограждения под углом, близким к  $90^\circ$ , а также перенаправления его движения.

Особое внимание стоит уделить повышению безопасности дорожного движения в местах разветвления транспортных потоков. Местами сосредоточения такого рода конфликтных точек являются транспортные развязки, а именно совмещенные переход-скоростные полосы (рис. 1).



Рис. 1. Места сосредоточения дорожно-транспортных происшествий на транспортных развязках

Однако это далеко не единственные места, где необходима установка фронтальных удерживающих устройств. Они находят широкое применение в местах пунктов взимания платы и таможенного контроля, а также с успехом могут заменять классические конструкции начальных участков.

При торцевом ударе близком к  $90^\circ$  с удерживающим устройством велика вероятность вхождения деталей барьерного ограждения в салон автомобиля (рис. 2), что серьезно увеличит последствия от столкновения, поэтому к конструкциям фронтальных ограждений должны предъявляться особые требования. Дорожное фронтальное ограждение предназначено для снижения уровня последствий при наезде транспортного средства на массивные препятствия и сооружения, путем поглощения и рассеивания энергии торцевого удара за счет комбинации упругих, эластических, упругопластических

деформаций материала и трения при вхождении одних элементов конструкции в другие.



Рис. 2. Тяжесть последствия фронтального удара при ДТП

На сегодняшний день в Республике Беларусь используется несколько типов конструкций фронтальных удерживающих устройств [2]. Довольно распространенная конструкция с ярко желтым цветом, привлекающая внимание водителей и акцентирующая внимание на конфликтной точке разветвления потоков (рис. 3). Однако, данная конструкция представляет собой емкость определенных размеров, заполненная песчаной смесью на половину. Такие конструкции во время аварии и попадании в них автомобиля не амортизируют удар, как фронтальное ограждение, а просто разлетятся на части, поэтому не целесообразно относить такую конструкцию к полноценному фронтальному удерживающему устройству.

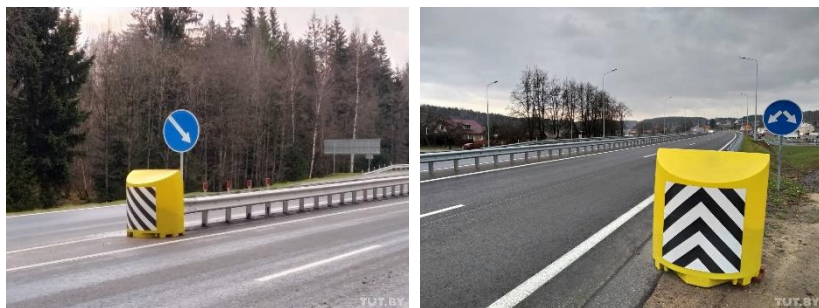


Рис. 3. Пластиковая желтая тумба

Относительно недавно на автомобильной дороге МКАД (внешнее кольцо) съезд на ул. Кижеватова и 45 км (съезд к д. Зацень), была установлена полноценная конструкция, которая способна воспринять торцевой удар и сработать как удерживающее устройство (рис. 4).



Рис. 4. Конструкция фронтального барьерного устройства (производство г. Санкт-Петербург, РФ)

Итальянская фирма Industry AMS [3], которая работает в области дорожной безопасности, разработала и запатентовала высокоэффективную систему энергопоглощения, состоящую из специальных металлических пластин в форме сот.

Энергопоглощающие барьерные ограждения SMA (Safety Modular Absorber – «модульный амортизатор безопасности») были сертифицированы в Европе в соответствии с требованиями Стандарта EN1317. Новая энергопоглощающая система также была успешно протестирована в США на соответствие стандарту NCHRP при фронтальном столкновении автомобиля типа «пикап» с установленным антропоморфным (человекообразным) дорожным манекеном, получив высшую оценку безопасности Euro NCAP.

Согласно данным компании AMS, эффективность гарантирует высокопрочная сталь, которая поглощает энергию удара посредством пластической деформации сот (шестигранных ячеек), установленных внутри системы.

На основе такой сотовой системы, поглощающей энергию удара, компания Industry AMS srl разработала серию барьерных ограждений (параллельных, широких и узких), сертифицированную стандартом EN1317 и рассчитанную на скорость классов 50, 80, 100 и 110 км/ч.

Использование сотовой поглощающей структуры создает почти равномерное поглощение энергии во время всего процесса деформирования защитного барьера. Это предотвращает пиковые силы и последующие пиковые значения отрицательного ускорения и перегрузок, которые свойственны системам с прерывистым, быстроменяющимся поглощением энергии.

После стандартного удара, за счет использования высокопрочной стали барьеры могут быть быстро восстановлены – меняются только недорогие сотовые решетки, поглощающие удар. Барьерные ограждения итальянской компании являются самыми короткими и универсальными на рынке. Энергопоглощающие ограждения можно установить там, где раньше это было невозможным, в частности, в тоннелях, на нестандартных участках дорог.

Существует два простых варианта установки ограждений. Ограждения крепятся болтами к гайкам, установленным в бетонное основание. Второй способ – использование стержневых анкеров, закрепляемых в бетоне клеящим составом (химических анкеров). Первый способ не создает дополнительных препятствий на дороге и особенно подходит для выдерживания нескольких последовательных ударов.

Энергопоглощающие барьеры не нуждаются в проведении технического обслуживания, если в них не врезался автомобиль. Кроме того, за счет компактных размеров и класса пожароопасности, их можно устанавливать в тоннелях.

Несмотря на высокую эффективность работы, итальянские барьерные ограждения имеют невысокую стоимость. Процесс производства в большой степени автоматизирован. Кроме того, существенно снижается время на транспортировку и установку барьеров, так как к месту установки на дорогу ограждения привозят уже полностью собранными, и их нужно только укрепить.

Такое секционное фронтальное ограждение [4] имеет следующую конструкцию (рис. 5).

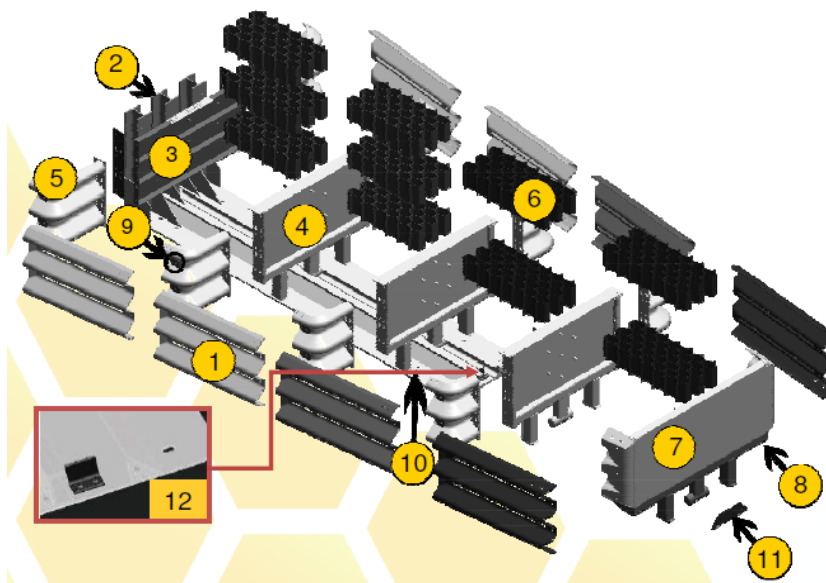


Рис. 5. Фронтальное барьерное ограждение Амортизаторы SMA® Leonidas (Industry AMS, Италия):

1 – боковые телескопические направляющие W-образной формы; 2 – задний бампер и направляющая планка; 3 – концевая опора; 4 – промежуточные кронштейны; 5 – прокладки промежуточных кронштейнов для моделей Wide и Semi-Wide; 6 – модули амортизации с сотами из стали; 7 – передний бампер; 8 – направляющая каретка; 9 – тягово-сдвижные салазки; 10 – основание с отверстиями для крепления к земле; 11 – заглушки рельса; 12 – монтажные кронштейны

Амортизаторы Leonidas оснащены сотовыми модулями поглощения (100 % сталь). Эти модули имеют цветные указатели, соответствующие их типу. В зависимости от установленного амортизатора (в зависимости от необходимой степени удержания) существует особый план нагрузки (сборки) сотовых модулей (рис. 6).

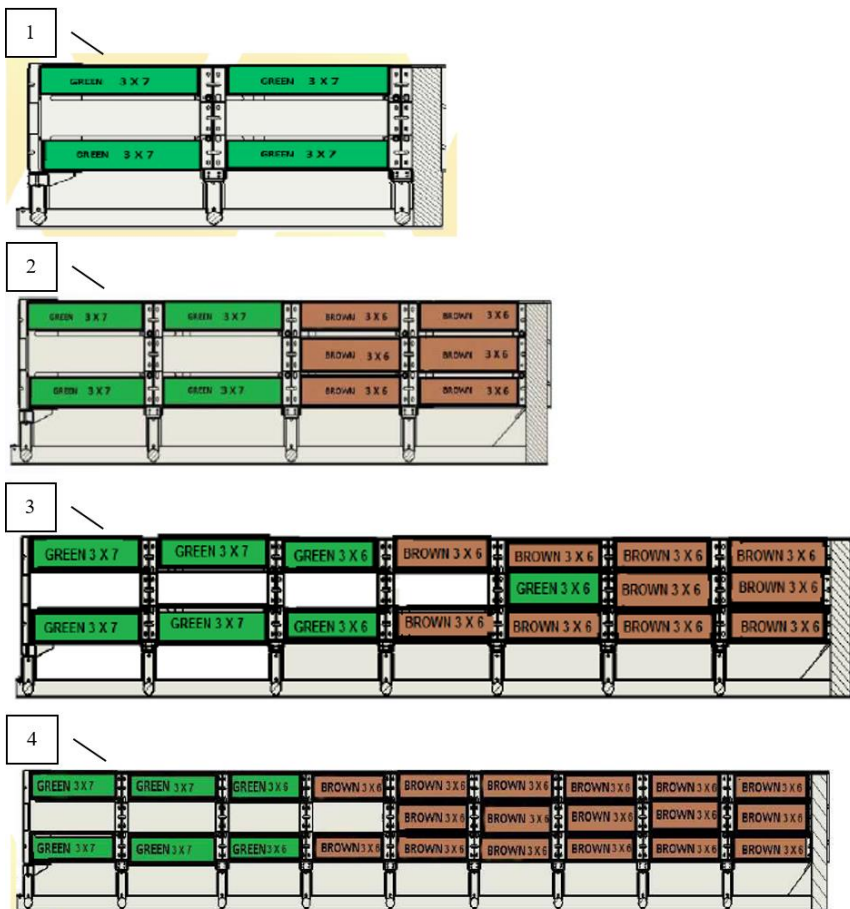


Рис. 6. Конфигурации компоновки амортизаторов SMA®:

- 1 – схема сборки SMA® Leonidas класса 50;
- 2 – схема сборки SMA® Leonidas класса 80;
- 3 – схема сборки SMA® Leonidas класса 100;
- 4 – схема сборки SMA® Leonidas класса 110

Цветовое исполнение отдельных модулей дает возможность сборки полноценной конструкции без ошибок с заданными рабочими характеристиками. Еще одной разновидностью фронтальных амортизаторов от производителя Industry AMS могут быть ударные глушители типа Agies, 80 NR и 80 WZ (рабочие зоны) (рис. 1.7), а также концевые участки барьерных ограждений Ermes, основанные на технологии «аварийных боксов». Эти

«аварийные боксы» соответствуют сжимаемым абсорбционным модулям, которые легко заменяются после удара.

Фронтальные конструкции собираются в заводских условиях, поэтому сборочные операции на местах устройства не требуются. На месте осуществляются только услуги по установке анкеров и монтажу соединительных деталей, что снижает затраты и время установки.

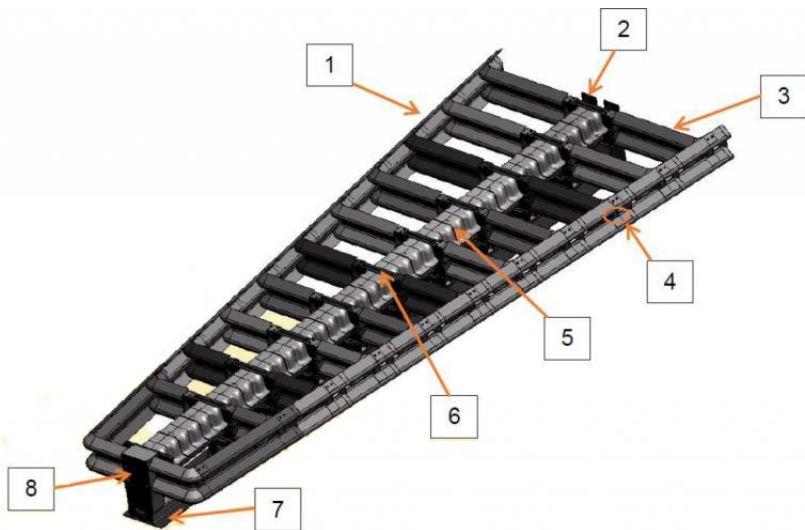


Рис. 7. Ударные глушители типа Agies, 80 NR и 80 WZ SMA® (Industry AMS, Италия):

- 1 – двухволновые телескопические боковые балки; 2 – концевой стопор, приваренный к направляющей; 3 – боковые распорки промежуточной опоры для моделей "Wide"; 4 – соединительные и скользящие направляющие; 5 – сжимаемые модули амортизации; 6 – промежуточные опоры; 7 – основание с отверстиями для крепления; 8 – передний бампер со скользящей направляющей кареткой

Во время восстановления поврежденного устройства количество и модель абсорбционных модулей должны быть определены в соответствии с экспертизой поврежденного устройства.

Все амортизаторы SMA® (Safety Modular Absorber) успешно прошли испытания на удар, предусмотренные европейским стандартом NF EN 1317-3: 2010, и получили маркировку CE в соответствии с согласованным европейским стандартом NF EN 1317-5: 2007, A2: 2012 / AC: 2012. Эти испытания были проведены испытательными лабораториями AISICO S.r.l. и CSI (Италия).



В зарубежных странах фронтальные ограждения применяются повсеместно и признаны средствами технической безопасности на дорогах в 60 странах мира. Они сокращают количество смертельных аварий с 60 до 12 процентов. По статистике, они принимают на себя примерно 7000 столкновений ежегодно.

### Литература

1. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения: СТБ 1300-2014. – Минск : Государственное предприятие «БелдорНИИ», 2014. – 154 с.

2. На МКАД появились новые ограждения — у нас таких еще не было. Как они защитят водителей при аварии <https://auto.tut.by/news/road/660636.html> – Date of access: 15.10.2020.

3. <https://www.smaroadsafety.com/en/gamma/category/1/leonidas-parallel> – Date of access: 18.10.2020.

4. Atténuateurs de choc SMA® : une technologie novatrice et durable <https://routequip.fr/solutions-services> – Date of access: 18.10.2020.

УДК 69.05 – 82 – 229.384

## Модернизация гидравлического оборудования дорожно-строительных машин

Петкевич В.В.

Белорусский национальный технический университет, г.Минск  
(Научный руководитель – Котлобай А.Я., к.т.н., доцент)

*В статье отражены преимущества применения дозирующих систем, описана значимость технического диагностирования, рассмотрена система диагностирования гидроприводов, а также предложены практические рекомендации для повышения эффективности использования и уровня технической готовности строительно-дорожных машин.*

При создании мобильных дорожно-строительных машин большой единичной мощности, выполняющих за один проход комплекс технологических операций, возможности реализации объединения ряда активных и пассивных рабочих органов в одной мобильной машине ограничиваются технологической совместимостью, габаритами, системой отбора мощности силовой установки на привод оборудования.