

АКТУАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НЕОБЫЧНОГО ТРЕХМЕРНОГО ПЕШЕХОДНОГО ПЕРЕХОДА ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА АВТОДОРОГАХ

Ирина Робертовна Багдасарян*, Анжела Алешаевна Барсегян

Шушинский технологический университет

*ira.bagdasaryan.71@bk.ru

Степень эффективности функционирования работы автотранспорта на автомобильных дорогах, уровень высокой аварийности, а именно наезды на пешеходов, создают серьезные стрессовые ситуации. Создаются необычные пешеходные переходы “зебра” (любых цветов) и наносятся на асфальтовое покрытие с помощью 3D-технологии, которые превращают обыденные городские детали в арт-объекты и похожи на бетонные блоки, повисшие над дорогой и отбрасывающие на нее тень, очень заметные издалека. Именно этот фактор водителей транспортных средств заставит заранее снизить скорость, чтобы пропустить пешеходов.

Ключевые слова: пешеходный переход, разметка дорог, автотранспорт, искусственные неровности, лакокрасочный материал, пылевая пленка, дорожное покрытие, инновационная «зебра», непрерывность движения

Введение

Мир иллюзий людей – многогранен, и, именно, рисунки на асфальте, созданные по 3D-технологии, доказывает, как талантливые художники создают неотразимые шедевры, расширяют представления о необычных явлениях. Такой вид искусства необычайный и сложный, и художнику необходимо постоянно следить за перспективой, и достаточно одного неверного движения – вся иллюзия рассыпается [1].

В условиях интенсивных и бесперебойных движений транспортных средств в Армении, повышение эффективности функционирования работы автомобильного транспорта и их гармоничное развитие неразрывно связаны с увеличением пропускной способности дорожной сети, а также с уровнем высокой аварийности, в частности, наездами на пешеходов, из-за чего и создаются серьезные стрессовые ситуации. Поэтому требуются разработки и осуществление эффективных мер по предупреждению дорожно-транспортных происшествий (ДТП), снижению числа погибших и раненых в них. Одним из путей решения перечисленных выше проблем является создание современных пешеходных “зебр” по 3D-технологии.

Основная часть

В современном мире создаются необычные пешеходные переходы, которые представляют собой традиционные ряды белых полос – это и есть “зебра” из-за сходства с окраской черным в белую полосу на асфальте, и нанесены они с помощью 3D-технологии, что создает оптическую иллюзию объема. Сильное визуальное предупреждение - будто “зебра” возвышается над асфальтом, а ноги пешеходов двигаются по воздуху – заставит водителей, значительно, снижать скорость перед пешеходным переходом, следовательно, и повысит уровень безопасности на дорогах.

Популярная 3D-технология основана на принципах человеческого зрения, потому что все объекты, которые окружают людей в реальном мире, имеют три измерения - высоту, длину и ширину объекта, но при этом даже “на глаз” возможно определить расстояние до объекта и его примерный объем, однако, здесь воспринимается и глубина пространства, которая находится между человеком и объектом.

И так, все предметы имеют трехмерное изображение и глубину.

По всей Армении на особо опасных участках автодорог расположены искусственные неровности, которые возвышаются на проезжей части. Они являются элементами принудительного снижения скорости транспортных средств под названием “лежачие полицейские” (англичане используют термин “спящий полицейский”) [2].

На автодорогах существуют несколько типов искусственных возвышений:

- обычный из асфальта (это старый вариант, его можно встретить в небольших городах и селах). Они неудобны, сложно ремонтируются и монтируются;
- резиновые (распространенный вариант). Резиновые “лежачие полицейские” хорошо справляются с нагрузками, обладают небольшим амортизирующим свойством и спасают подвеску автомобилей;
- металлические (композит). Они прочные, надежные, долговечные, но такой вариант стоит дорого по сравнению с предыдущими двумя вариантами [3].

Все виды искусственных неровностей, независимо от изготавливаемого материала, нарушают непрерывность движения, проезжая по таким искусственным неровностям (по “лежачему полицейскому”) автомашины кардинально меняют свои технические характеристики [4]:

1. в результате торможений, прыжков по неровностям и особенно последующих разгонов расход топлива при проезде данных участков возрастает;
2. увеличивается уровень выброса вредных веществ и загрязняется воздух с выделением угарного газа и оксидов азота;
3. увеличивает риск онкологических, респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний для жителей близлежащих домов;
4. в течение дня водители, неоднократно проезжая по искусственным неровным препятствиям, многократно снижают скорость и обратно, появляются ненужные дополнительные напряжения водителей (притупляются рефлекторы, раньше времени устают), все это не может не отражаться на безопасности движения;
5. неудобство для пассажиров, особенно в общественном транспорте и каждый “прыжок” через “лежачего полицейского” наносит удар по позвоночнику любого пассажира, находящегося внутри автобуса.

Материалы и методы

Новые технологии производства лакокрасочных материалов позволяют создать краску высокого качества. Такие краски должны быть устойчивы к простым погодным условиям климата Армении. На асфальтовое покрытие краска может быть нанесена или холодным (краски и пластики), или горячим способом (более качественной получается разметка термоматериалами) — нагревающийся перед нанесением до определённых температур пластик обеспечивает значительно лучшие требуемые такие свойства, как стойкость, долговечность, устойчивость к температурным перепадам,

хорошая видимость при различных условиях. В случае нанесения “зебры” краской в её состав могут добавляться специальные присадки, хорошо отражающие свет.

Для окраски на асфальте (или поверхности бетонной стяжки в качестве дорожного покрытия), разработаны специальные типы красок. Они отличаются хорошей адгезией (способность лакокрасочного покрытия к прилипанию или прочному сцеплению с окрашиваемой поверхностью) и высокой устойчивостью к истиранию [2, 5].

Учитывая свойство долговечности лакокрасочных материалов, для разметки дорог применяются материалы 5 классов (табл.1).

Таблица 1

Классы разметочных материалов

Класс материала	Материал
1	Краска 1 класса
2	Краска 2 класса (износоустойчивые)
3	Спрей-пластик (толщина слоя до 1,2 мм)
4	Термопластик, маркировочные ленты (толщина слоя 2...4 мм)
5	Холодный пластик (толщина слоя 2...3 мм)

Для дорог с различной интенсивностью движения ориентировочный расход лакокрасочного материала может быть принят в соответствии с табл. 2 [5-7].

Таблица 2

Ориентировочный расход краски для дорог с различной интенсивностью движения

Интенсивность движения, <i>авт/сут</i>	Расход краски, <i>г/м²</i>
1000...3000	350...400
3000...7000	400...500
Более 7000	500...600

Преимущества лакокрасочных материалов для пешеходных разметок следующие:

1. *Защита.* Покрытие улучшает устойчивость к ударам, истиранию и химическому воздействию на асфальт (или бетон).
2. *Внешний вид.* С помощью краски удастся создать привлекательные цветовые решения на расстоянии и наносить разметку.
3. *Краски* повышают химическую устойчивость, улучшают трение, предотвращают накопление статического электричества.

Лакокрасочный материал, нанесенный на поверхность асфальтового покрытия (или бетонного), позволяет избежать повышенного пылеобразования. Когда на окрашиваемой поверхности образуется тончайшая пылевая пленка, происходит высыхание разметки. Если на ощупь пленка утрачивает липкость, окрашиваемая поверхность с лакокрасочным покрытием может подвергаться дальнейшим операциям высыхания, тогда происходит высыхание на ощупь (это практическое).

Основные свойства для дорожной разметки следующие:

а) *хорошая видимость* разметки в любую погоду или время суток, от чего зависит безопасность пользования дорогами;

б) *стойкость к износу*. Покрытие должно хорошо противостоять механическому истиранию под воздействием шин автомобилей;

в) *устойчивость к атмосферным воздействиям*. Ультрафиолетовое излучение, дождь, снег, перепады температур – все это разрушающие факторы воздействия для разметки, которым она должна успешно противостоять;

г) дорожная разметка не должна ухудшать сцепление автомобильных шин с дорожным покрытием. [4, 5, 7]. Дорожная разметка на асфальте (с древнегреческого – “горная смола”) не должна смываться после первого дождя и сходить вместе со снегом [4, 8].

Покрытие из асфальтобетона легко ремонтируется, отмывается и убирается, оно менее шумное, чем булыжники и брусчатка (дороги в древние времена [9]), и обладает необходимой шероховатостью и на нем хорошо держится любая дорожная разметка.

По уложенному асфальтобетону можно сразу открывать движение в отличие от цементобетона, потому что цементобетон набирает свою необходимую прочность только на 28-й день.

Результаты и обсуждение

Прежде обычный пешеходный переход водители порой игнорировали. Объемный рисунок, создающий иллюзию того, что проезжая часть перегороджена бетонными плитами, издали виден как пешеходам, так и водителям (рис.).



Рис. Пешеходная зебра в формате 3D

Для воплощения замысла хайтек-“зебра” потребуется краска особого состава, нанести ее нужно с техникой объемного стрит-арта. Как долго прослужит инновационная “зебра”, сказать никто не берется, но известно, что рисунок станет своеобразным дополнительным сигналом для повышения внимания со стороны водителей.

3D-разметка значительно дешевле и выгоднее по сравнению с некоторыми видами “лежачих полицейских”, сравнительная характеристика приведена из расчета на дорогу шириной 8 м (табл. 3).

Разметка дешевле и экономически выгоднее (табл. 3), чем резиновый “лежачий полицейский”, но ее срок службы составляет всего 1 год, что значительно меньше, чем срок службы композитного материала, а при использовании 3D-разметки в течение 5 лет стоимость на ее обслуживание составит 240 драм, при этом выгода по стоимости будет наблюдаться в течение 15 лет использования.

Таблица 3

Сравнение 3D-разметки и “лежачих полицейских”

Виды устройства	“Лежачий полицейский” из композита	Резиновый “лежачий полицейский”	3D-разметка
Необходимое количество секций	16 шт.	16 шт.	5 линий
Срок службы	5 лет	5 лет	1 год
Стоимость	736 драм	31,6 драм	48 драм

Заключение

- 3D пешеходный переход является эффективным, оригинальным и недорогим решением. Яркая разметка привлекает дополнительное внимание водителей при подъезде к пешеходному переходу.
- Исследования и испытания показывают, что такое необычное решение дорожной разметки положительно влияет на общую безопасность автодорог из-за снижения скорости водителей.
- Лакокрасочный материал для нанесения разметки по асфальту (или бетону) не устраняет дефекты поверхности, поэтому перед ее нанесением необходимо зашпатлевать сколы и трещины специальной шпатлевкой.
- При выборе краски необходимо учитывать три параметра: климатические особенности региона, интенсивность движения, виды и характеристики дорожного покрытия или элементов оборудования дорог.
- Пешеходные “зебры” с объёмным эффектом могут заменить “лежачих полицейских”.
- Изображение искусственной неровности (“лежачего полицейского”) в формате 3D принуждает водителей снизить скорость на дороге и не противоречит законодательству.
- Для дорожного покрытия важным является не только значение нагрузки, но и ее продолжительность. Однако оценить этот фактор не представляется возможным, поэтому для характеристики используют величину предельной прочности, т.е. того напряжения, при котором асфальтобетон разрушается.
- Дорожное покрытие из асфальта безвредно, так как минеральные и органические составляющие материалы не выделяют никаких испарений, поэтому окружающая среда не отравляется, следовательно, асфальт считается экологичным.

Список литературы

- [1] https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_fwords/5900/АСФАЛЬТ.
- [2] Какие есть виды “лежачих полицейских”, Кровля своими руками. – URL: <http://urokremonta.ru/stroisov/instr-stoisov/kakie-est-vidyi-lezhachih-politseyskih.html> (дата обращения: 14.03.2022).
- [3] <https://fishki.net/auto/2122726-lezhachij-policejskij-polyza-ili-vred.html> © Fishki.net
- [4] <https://www.strojpolimer.ru/blog/kakoj-dolzha-byt-kraska-dlja-dorozhnoj-razmetki/>.
- [5] Ю.Д. Нагиевский, В.П. Хоменко, Эффективные строительные материалы: Справочное пособие, Киев, 1980, 264 с.

- [6] Lakhtacenter. 3D-“зебры” выходят на дорогу. Оптические иллюзии для безопасности дорожного движения, LIVEJOURNAL. – URL: <https://www.lakhtacenter.livejournal.com/582963.html> (дата обращения 15.03.2022).
- [7] **Г.В. Абакумов, М.Р. Квасова**, Исследование эффективности разметки проезжей части. Мат. VII Всерос. Науч.-практ. конф., Тюмень, 2014, с.7-11.
- [8] **А.М. Прохоров**, Советская энциклопедия: Словарь, Москва, 1989, 1632 с.
- [9] **В.Д. Белов**, Факторы, влияющие на срок службы дорожной разметки, Дороги и мосты 2(16) (2006) 231-237.
- [10] <https://lifeglobe.net/entry/1395>.

**ԱՆՍՈՎՈՐ ԵՌԱԶՍՓ ՀԵՏԻՈՏՆԱՅԻՆ ԱՆՑՄԱՆ ԱՐԴԻԱԿԱՆ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ
ԱՎՏՈՃԱՆԱՊԱՐՀՆԵՐԻ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ**

Իրինա Ռոբերտի Բաղդասարյան*, Անժելա Այնշելայի Բարսեղյան

Շուշիի տեխնոլոգիական համալսարան

**ira.bagdasaryan.71@bk.ru*

Հայաստանի Հանրապետության ավտոմոբիլային ճանապարհներին տրանսպորտային միջոցների շահագործման արդյունավետության աստիճանը, վթարների բարձր մակարդակը, հատկապես հետիոտների վրաերթերը, ստեղծում են լուրջ անհանգստություններ: Հետևաբար, ստեղծվում և կիրառվում են անսովոր «զեբր» անցումներ (ցանկացած գույնի) ասֆալտի մակերեսին, օգտագործելով 3D տեխնոլոգիաները, որոնք սովորական քաղաքային անցումները վեր են ածում արվեստի օբյեկտների, որոնք նման են ճանապարհի վրա կախված բետոնե բլոկների, ստվեր են գցում դրանց վրա և հեռվից նույնպես շատ նկատելի են: Հենց այս գործոնը կստիպի տրանսպորտային միջոցների վարորդներին նախապես դանդաղեցնել արագությունը՝ հետիոտներին բաց թողնելու համար:

***Բանալի բաներ.** հետիոտնային անցում, ճանապարհային գծանշումներ, ավտոտրանսպորտ, արհեստական անհարթություններ, ներկանյութեր, փոշու թաղանթ, ճանապարհի ծածկույթ, նորարարական «զեբրային անցում», շարունակական շարժում*

**CURRENT APPLICATION OF UNUSUAL 3D PEDESTRIAN TRANSITION
FOR ROAD SAFETY**

Irina Baghdasaryan*, Anzhela Barseghyan

Shushi Technological University

**ira.bagdasaryan.71@bk.ru*

Increasing the efficiency of the functioning of vehicles on Republic of Armenia roads, the level of high accident rate, namely collisions with pedestrians, create serious unrest. Therefore, unusual zebra crossings (of any color) are created and applied to the asphalt surface using 3D technologies that turn ordinary urban

details into art objects and look like concrete blocks hanging over the road and casting a shadow on it, they are also very noticeable from afar. It is this factor that will force vehicle drivers to slow down in advance in order to let pedestrians through.

Keywords: crosswalk, road markings, motor transport, artificial bumps, paint material, dust film, road surface, innovative zebra, continuity of movement

Բաղդասարյան Իրինա Ռոբերտի, տ.գ.թ., դոցենտ - Շուշիի տեխնոլոգիական համալսարան, Ճարտարապետության, քաղաքաշինության, էներգետիկայի և ջրային համակարգերի դեպարտամենտ, (+374)97299093, ira.bagdasaryan.71@bk.ru, **Բարսեղյան Անժելա Ալյոշայի, տնտ.գ.թ., դոցենտ** - Շուշիի տեխնոլոգիական համալսարան, Ճարտարապետության, քաղաքաշինության, էներգետիկայի և ջրային համակարգերի ամբիոնի ղեկավար, (+374)97260372, angel_ava@inbox.ru

Багдасарян Ирина Робертовна, к.т.н., доцент - Шушинский технологический университет, кафедра Архитектуры, градостроительства, энергетики и водных систем, (+374)97299093, ira.bagdasaryan.71@bk.ru, **Барсегян Анжела Алексеевна, к.э.н., доцент** - Шушинский технологический университет, кафедра Архитектуры, градостроительства, энергетики и водных систем, заведующая, (+374)97260372, angel_ava@inbox.ru

Baghdasaryan Irina, Doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor - Shushi Technological University, Lecturer at the Department of Architecture, Urban Planning, Energy and Water Systems. (+374) 97 299093, ira.bagdasaryan.71@bk.ru **Barseghyan Anzhela, , Doctor of philosophy (Ph.D) in economics, Associate Professor** -Shushi Technological University, head of the department of architecture, urban planning, energy and water systems, (+374)97260372, angel_ava@inbox.ru

Ներկայացվել է՝ 13.10.2023թ.

Գրախոսվել է՝ 14.11.2023թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.