

используется технология регенерации и стабилизации основания, которая называется ресайклинг- это процесс повторного использования материалов старой дорожной одежды, что также снижает стоимость строительства.

При строительстве автомобильных дорог используют также инновационных приемов укладки дорожного полотна, такие как: метод высокотемпературной запрессовки, использование пенополистирольных плит, грунта, георешеток и геотекстиля, что позволяет разделять слои грунта с разными свойствами, перераспределять напряжение и повышать несущую способность основания.

При ремонте и реконструкции дорожного полотна применяют инновационные методы восстановления его, к ним можно отнести: технологии литых асфальтобетонных смесей, инфракрасного ремонта, гидрофобизации, нанофобы, метод химической фрезеровки неровностей дорожного полотна. Использование пеностекольного щебня, который получают по технологии наноструктурной модификации поверхности дисперсного стекла, он обладает повышенной прочностью, теплопроводностью, что также снижает затраты на строительство автомобильных дорог.

Применяются инновационные технологии при эксплуатации готового объекта, к ним можно отнести: «Умные дороги», применение на автомобильных дорогах датчиков движения автомобилей и пешеходов, видеокамеры, метео-датчики, электронные дорожные знаки, информационное табло на остановках транспорта. Нанесение дорожной разметки фотолюминесцентными материалами, которые реагируют на изменение температуры воздуха и покрытия, например: в на дороге в морозную погоду появляются на покрытии дороги изображения снежинок. Таким образом, применение инновационных технологий необходимо не только для развития современной транспортной инфраструктуры, но и решения экологических проблем.

Литература

1. Скворцов О.В. Проблемы внедрения инноваций при проектировании автомобильных дорог (Транспорт Российской Федерации.-2011.-№2)
2. Харун М.И., Костюкова К.А. Инновационные технологии в дорожном строительстве (Системные технологии.-2017.-№22)

УДК 625.76

УСТРОЙСТВО ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Ю.Г. Бабаскин

Белорусский национальный технический университет,
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь, babaskiny@mail.ru

Поверхностная обработка дорожного покрытия предназначена для повышения эксплуатационных качеств автомобильной дороги. Одновременно с повышением шероховатости дорожного покрытия наносится разметка, которая улучшает светотехнические свойства покрытия. Изготовленные в заводских условиях кубики наклеиваются на эластичную основу и скатываются в рулон. На дорожное покрытие наносится клеящий состав, по которому разматывается рулон.

Ключевые слова: кубик, клей, рулон, светоотражательная способность.

Дорожная сеть Республики Беларусь включает свыше 87 тыс. км. автомобильных дорог в том числе республиканских дорог – 15 926 километров. Из общей протяженности дорог твердое покрытие имеют 75 567 километров (или 86,9 процента), в том числе усовершенствованное покрытие (асфальтобетонное и цементобетонное) – 49 041 километр

(или 56,4 процента). Примерно 16 % дорог общего пользования требуют капитального ремонта и порядка 27 % текущего.

Для продления службы дорожного покрытия на дорогах устраивают слои износа, которые защищают покрытие от воздействия атмосферных факторов и улучшают сцепление колеса автомобиля с покрытием. Такие слои износа могут быть устроены из горячего асфальтобетона специального состава, а также в виде одиночной или двойной поверхностной обработки.

Устройство слоя износа толщиной до 3 см из асфальтобетонных и им подобных смесей на черных покрытиях, состоит из таких технологических операций как: очистка покрытия механической щеткой; подгрунтовка органическим материалом, распределяемым автогудронатором; укладка асфальтобетонной смеси модернизированным асфальтоукладчиком, способным распределять смеси тонким слоем; предварительное уплотнение слоя легкими катками и основное уплотнение тяжелыми катками.

При устройстве поверхностной обработки последовательность технологических операций следующая:

- а) очистка покрытия механической щеткой;
- б) разлив битума, нагретого до температуры, обеспечивающего прилипание к минеральному материалу, с помощью автогудронатора;
- в) распределение черного щебня с помощью щебнераспределителя;
- г) втапливание щебня в слой битума при уплотнении черного щебня.

Двойная поверхностная обработка отличается от одинарной, количеством и размером распределяемого щебня. При двойной обработке вначале распределяется более крупная фракция, а затем более мелкая, которая расклинивает более крупный щебень, создавая плотный слой. При данном ремонте дорожных покрытий щебень является упрочняющим элементом, который защищает и повышает прочность основного слоя асфальтобетона дорожной одежды. В обоих случаях рекомендуется применять щебень кубовидной формы и узкого гранулометрического состава, предварительно обработанный битумом, в результате чего он получает название «черный». Для подгрунтовки и лучшего прилипания щебня к покрытию применяются органические материалы, среди которых наиболее высокие адгезионные свойства принадлежат резинобитумному вяжущему [1].

Таким образом, одним из видов ремонтных работ является устройство поверхностной обработки на дорожном покрытии, которому свойственны некоторые недостатки. Во-первых, при распределении щебня щебнераспределителем не исключаются случаи нахлеста одной щебенки на другую, что снижает качество обработки. В этом случае образуется неровная шероховатая поверхность, которая приводит к неравномерному износу покрытия и шин колес автомобиля. Во-вторых, такое покрытие обладает низкими светотехническими характеристиками из-за отсутствия хорошей светотехнической отражательной способности покрытия в темное время суток, а также в тумане. В-третьих, при устройстве разметки на покрытии, краска распределяется не на ровной поверхности, а на шероховатой, что снижает видимость рисунка.

При строительстве мостовых покрытий в городских условиях широко применяют, так называемые, мозаиковые мостовые, которые устраиваются из плиток различно цвета, образующие определенный орнамент (рис. 1).

Мозаиковую шашку (плитку) изготавливают двух типоразмеров: низкую (7-9 см) и высокую (9-11 см). Технология строительства предусматривает устройство основания (в зависимости от назначения применения: бетонное, щебеночное, укрепленных грунтов, гравийное, песчаное), бетонирование бордюров, устройство песчаного слоя, укладка плиток в соответствии с архитектурным рисунком, посадка плиток с помощью вибратора и заполнение швов песком мелких фракций.

В Белорусском национальном техническом университете предприняли попытку соединить выше обозначенные способы устройства поверхностной обработки и мозаиковые рисунки [2]. В результате разработан способ, заключающийся в создании

однородного высокопрочного поверхностного слоя покрытия из однотонных или цветных упрочняющих элементов. Способ поверхностной обработки дорожного покрытия заключается в следующем.



Рис. 1. Элемент мозаиковой мостовой

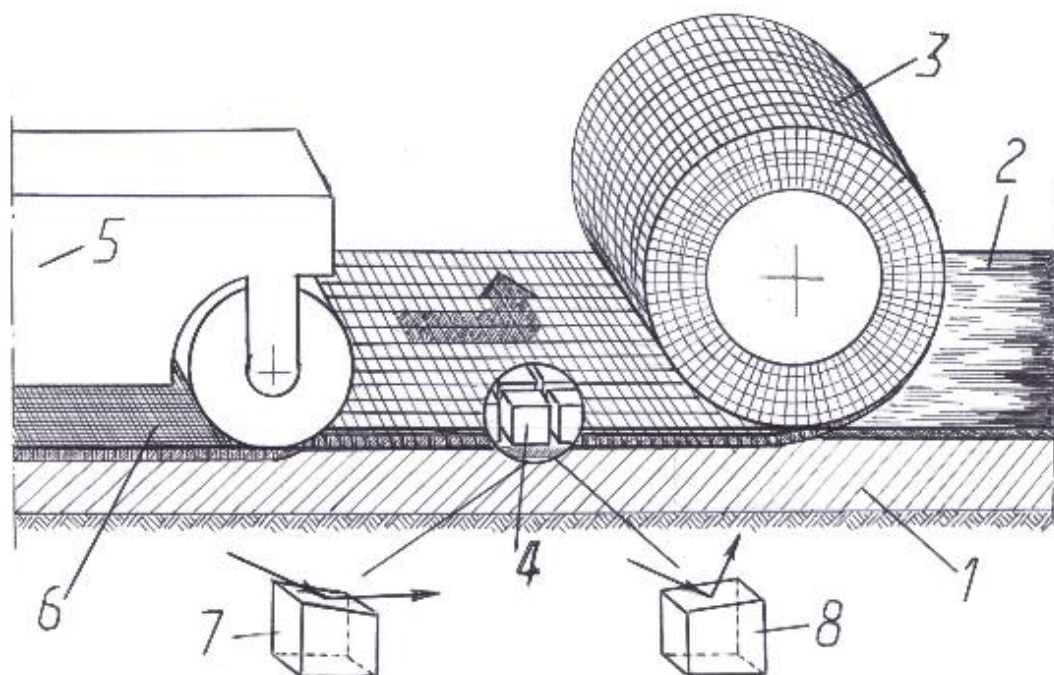
В индустриальных условиях изготавливаются штучные элементы в виде кубиков из любого прочного материала. Высота кубиков регламентируется толщиной поверхностной обработки. Одна из плоскостей кубика имеет небольшой наклон, который позволит, при их установке, увеличивать светоотражающую способность покрытия. Кубики могут иметь различную окраску (в результате применения пигмента при изготовлении), что позволяет из них собирать элементы разметки, изображения дорожных знаков, надписи и даже создавать картины на площадях, пешеходных дорожках и местах массового отдыха людей.

Изготовленные кубики приклеиваются на эластичную, например, бумажную основу и скатываются в рулон. Приклеивание необходимо производить по наклонной поверхности кубика. Известен пример по разворачиванию временных дорог путем раскатывания дорожного покрытия, применяемого, в основном, в военном деле (рис.2).

На дорожное покрытие наносится раствор клеящегося вещества, по которому раскатывается рулон с кубиками. При легком уплотнении кубики внедряются в слой клея и при его застывании фиксируются на покрытии. Помимо защиты основного материала дорожной одежды, такая поверхностная обработка уже имеет дорожную разметку и все необходимые надписи и обозначения. На рис. 3 представлена схема, изображающая способ поверхностной обработки дорожного покрытия [2].



Рис. 2. Многоцелевой оперативный комплекс на базе КАМАЗ 63 501 по разворачиванию временных дорог



1 – бетонное покрытие, 2 – клеящий состав, 3 – лента, 4 – упрочняющий элемент, 5 – каток; 6 – готовое покрытие; 7, 8 – отражение света от поверхности

Рис.3. Устройство временного дорожного покрытия и механизация процесса

На схеме изображены: бетонное покрытие, слой клеящего вещества (смола, органическое вяжущее и др.), лента с закрепленными на ней упрочняющими элементами, легкий каток и готовое покрытие.

На 7 и 8 фрагментах показано отражение светового потока от фар автомобиля, что свидетельствует о необходимости фиксации кубиков с наклонной поверхностью по ходу движения (фрагмент 7). Такое положение кубиков будет способствовать распространению света на большее расстояние, а встречный поток света будет уменьшен и не будет слепить водителя.

Клеящее вещество должно находиться в вязком состоянии. При погружении упрочняющих элементов в это вещество должно происходить его выдавливание и заполнение пространства между кубиками.

Основа для фиксации кубиков может быть, как бумажная, так и тканевая или в виде полиэтиленовой пленки. При бумажной основе лента будет удаляться под действием движущегося колеса автомобиля. При другой основе лента может быть многоразовая.

Таким образом, способ устройства дорожного покрытия направлен на повышение эксплуатационных качеств автомобильной дороги. Одновременно с повышением шероховатости покрытия осуществляется нанесение разметки и других обозначений, которые имеют высокую долговечность, из-за того, что изготовлены из однородного материала. Изменение рабочей поверхности кубика позволяет улучшать светоотражательную способность покрытия. Изготовление рисунков на клеящей основе позволит украсить площади, пешеходные дорожки и проезжую часть автомобильных дорог.

Литература

1. Ремонт и содержание автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника / под редакцией А.П.Васильева. – М.: Транспорт, 1989. 287 с.
2. Способ поверхностной обработки дорожного покрытия. Патент 8483. Класс E 01C 7/32. / Национальный центр интеллектуальной собственности. Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь. 2004. С. 5.