ТЕКСТ **Р. Третьяков,** *фото автора и фирм-производителей*

Путеводные нити

Оборудование для нанесения горизонтальной дорожной разметки

В условиях интенсивной эксплуатации автомобильных дорог роль дорожной разметки трудно переоценить. Разметка всегда находится в поле зрения и водителей, и пешеходов, обозначая порядок движения, поэтому способ ее нанесения и применяемые технологии должны обеспечивать ее долговечность и хорошую видимость. Дорожная разметка должна быть различима в любое время суток и при любой погоде. Белая полоса посреди дороги может стать единственной путеводной нитью для пробирающегося сквозь пургу или туман водителя.

Материалы для дорожной разметки

Идея использования центральной разделительной линии для обозначения дорожной полосы пришла в голову американцу Эдварду Н. Хайнзу еще в 1911 г. после того, как он заметил на дороге белый след от подтекающей цистерны с молоком. Люди быстро осознали эффективность новшества, поэтому сегодня на карте мира не найдется места, где бы не использовали маркировку дорог. Светотехнические характеристики дорожной разметки включают четыре основных параметра: цвет, коэффициент яркости, коэффициент световозвращения и коэффициент сцепления.

В недавние времена эмаль ЭП-5155, которая изготавливается на основе эфиров целлюлозы с добавлением эпоксидных смол, была практически единственной отечественной эмалью для разметки автомобильных дорог. В современном ассортименте материалов для разметки автомобильных дорог, представленных сегодня на рынке России, более 50 марок красок и более 20 видов пластиков и спрей-пластиков холодного и горячего формирования, а также световозвращающие стеклошарики. Для достижения максимального эффекта световозвращения необходимо, чтобы стеклошарики были погружены в лакокрасочный материал примерно наполовину. Так достигается хорошее удержание микросфер материалом разметки и оптимальное отражение света. Кроме того, стеклошарики повышают коэффициент сцепления и износостойкость разметки.

Разметочные краски на базе акриловых или кремнийорганических полимеров содержат не менее 70% сухого остатка, а пластики – не менее 97%. Термопластики, спрей-пластики, термопластичные маркировочные ленты наносят на дорогу горячим способом. Толщина жидкого слоя при нанесении составляет 400–600 мкм. Двухкомпонентные краски сочетают в себе свойства холодных пластиков и красок. Два компонента, которые соединяют непосредственно перед применением, представляют собой жидкую краску и отвердитель. Термопластик, спрей-пластик и маркировочные ленты так же, как и краски, содержат органическую и неорганическую часть, но не содержат растворителей. Их наносят на покрытие автомобильной дороги в виде расплавов. Содержание нелетучих веществ в этих материалах не менее 98%, а полимерного связующего – 18–20%. В спрей-пластике содержание связующего увеличено до 25–30%.

Готовые маркировочные ленты из термопластичных или пленочных материалов являются быстрым и удобным средством нанесения разметки на асфальтобетонное покрытие. После того как форма уложена в соответствии с планом разметки, ее разогревают газовой горелкой до появления на поверхности материала пузырьков. В случае композитных материалов разогревают каждый слой отдельно. Уже через несколько минут после остывания разметки можно открывать движение транспортных средств по дороге. Срок службы горизонтальной разметки составляет от трех месяцев до двух лет в зависимости от материала. Износостойкость разметки автомобильной дороги краской на асфальтобетонном покрытии выше, чем на цементобетонном. Это обусловлено их различной химической природой.

Маркировочное оборудование

Современные маркировочные машины включают приборы автоматического контроля разогрева термопластика, устройства автоматического регулирования размера наносимых линий, распыления стеклянных шариков. Для нанесения высоковязких красок требуются повышенное давление и специальные форсунки. Для небольших объемов работ используются ручные машины. Специальное оборудование необходимо для работы с двухкомпонентным холодным пластиком и спрей-пластиком. Рассмотрим продукцию наиболее известных производителей маркировочной техники.

Ассортимент продукции, производимой компанией **Hofmann** (Германия), включает в себя как небольшие машины с ручным управлением, так и машины дорожной разметки на грузовых шасси максимальной массой до 29 т, а также технику для осушения дорожного полотна, удаления старой разметки и установки для плавки термопластичных материалов. Производитель с 60-летним опытом предлагает машины с напорными и безнапорными баками для нанесения маркировки холодным и горячим способом, с баллонами под давлением для распыляемых термопластиков, маркирующими приспособлениями для спрей-пластиков, а также двусторонними экструдерами. Например, комбинированная машина дорожной разметки H75-1000PEX-CP с напорным баком для термопластика на 600 л и напорным баком для маркировки холодным способом объемом 540 л предназначена для нанесения распыляемых термопластиков с помощью насоса-дозатора, который автоматически обеспечивает постоянную толщину подаваемого материала вне зависимости от скорости движения. Маркирующие блоки установлены с обеих сторон. Для нанесения распыляемых термопластиков используются два универсальных экструдера, также расположенных с обеих сторон и предназначенных для нагнетания термопластичных материалов.

Один из ведущих мировых производителей машин и оборудования для нанесения дорожной разметки – компания **Borum Industri A/S** (Дания). Машины серии Borum City специально разработаны для городских дорог, а также для проведения второстепенных работ на автомагистралях. Компактная конструкция позволяет им легко маневрировать в центре города, не создавая серьезных проблем дорожному движению. По требованию заказчика на базовую машину может устанавливаться оборудование для следующих работ: нанесение термопластика через экструдер, нанесение спрей-пластика и холодной краски из бака под давлением, нанесение холодной краски и двухкомпонентного холодного пластика безвоздушным способом, нанесение термопластика с помощью каретки и нанесение двухкомпонентного холодного пластика.

Двигатель машины 4-цилиндровый турбодизельный с водяным охлаждением мощностью 44 кВт. Винтовой компрессор развивает производительность 1800 л/мин при давлении 10 бар. Гидростатическая трансмиссия с регулировкой скорости от 0 до 16 км/час включает в себя аксиально-поршневой насос переменной производительности,

управляемый с места оператора, и гидравлические поршневые моторы, объединенные с электронно-управляемыми дисковыми тормозами, служащими стояночными. Трехсекционный насос служит для привода основных и вспомогательных механизмов. В системе установлен масляный радиатор. Имеется бак для стеклошариков с максимально допустимым давлением 1,7 бар и объемом 115 л. Машина оборудована двумя регулируемыми сиденьями, которые легко устанавливаются на левую или правую сторону машины без использования инструментов. Рулевое колесо и дисплей установлены на передвижных консолях. Дисплей обеспечивает эффективное управление задачами от нанесения линий и предварительной разметки до создания отчета и выставления счета. Расход, вид и толщина слоя ма-

териала «привязаны» к скорости разметочной машины.

Хотя машины серии Borum Highway разработаны для нанесения разметки на автомагистралях, они также используются для выполнения больших объемов разметочных работ на городских дорогах. Производительность и скорость нанесения разметки у машин этой линейки выше, чем у машин серии Borum City. Машина обладает всеми возможностями City, а также позволяет наносить термопластик точками. Бортовой компьютер машины оснащен 8-дюймовым дисплеем, который обеспечивает четкое изображение в дневное и ночное время. Возможна настройка всех важных параметров во время нанесения разметки, перенос данных, содержащихся в ежедневном отчете, на офисный компьютер с помощью USB-накопителя. В качестве опции предлагается система GPS для определения местоположения нанесенных разметочных линий. По желанию можно запрограммировать до 99 видов разметочных линий и использовать 30 программ для нанесения разметки.

Машины серии Borum Motorway оснащены более вместительными баками, чем машины серии Borum Highway, и предназначены больше для автострад и скоростных магистралей. С объемом бака для термопластика под давлением до 780 л, без давления – до 710 л и емкостью для холодной краски и холодного пластика до 1000 л дозаправка потребуется не скоро.

На грузовик Borum MegaRoad может быть установлено разметочное оборудование для нанесения как холодной краски, так и термопластика одновременно с обеих сторон, что позволяет заказчику сэкономить и время, и

деньги. Borum MegaRoad особенно подойдет для работы в отдаленных районах. Эти машины по согласованию с заказчиком могут быть оснащены разнообразным оборудованием, включая баки для краски максимальной емкостью 3000 л. А благодаря скорости нанесения разметки до 30 км/час они входят в число наиболее эффективных машин, представленных на рынке.

Подогреватели термопластика расплавляют, подогревают и перемешивают материал, который наносится с помощью дорожно-разметочной машины. Borun представляет два типа подогревателей: с прямым нагревом (непосредственно с помощью горелки) и с косвенным – термопластик подогревается с помощью теплопроводящего масла в отдельной камере, которая нагревается горелкой. Горелка работает на дизельном топливе или пропане.

Немецкая компания **Winter Markiertechnologie GmbH** является одним из ведущих производителей машин для нанесения дорожной разметки и предлагает широкий спектр различных машин и аппаратов, использующих все современные методы нанесения линий дорожной разметки. Компания изготавливает ручные и самоходные машины и аппараты для работы с такими материалами, как горячие пластики (в том числе наносимые высокопроизводительным методом экструзии), горячие спрей-пластики, холодные пластики и спрей-пластики, краски, а также двухкомпонентные solid-краски. Разметочные машины Winter на грузовом шасси – одни из самых лучших и качественных моделей. Они предназначены для нанесения указательных линий и знаков дневной маркировки с помощью краски. Наносятся на асфальтобетонные и цементобетонные покрытия дорог, используются также на аэродромах.

Большое место в модельном ряду компании Winter занимают машины, работающие по бескомпрессорному способу нанесения красок и холодных спрей-пластиков и использующие в своем составе насосы GRACO.

Широко известно разметочное оборудование Roadlazer производства компании **GRACO** (США). Модификация Roadlazer RoadPack позволяет за короткое время превратить любой грузовик, от пикапа до многотоннажного грузового шасси, в современную высокопроизводительную разметочную машину, работающую по бескомпрессорному методу. Оборудование может наносить одновременно до трех линий разными цветами. Используя самые последние технологии, инженеры компании постоянно модернизируют и усовершенствуют установки для нанесения разметки.

Оборудование под торговой маркой LineLazer также хорошо известно в России. Эти машины предназначены для того, чтобы полностью решить любые задачи по нанесению разметки в ходе ремонтных работ, при оформлении автостоянок и школьных дворов, стадионов и т. д. Масса самой малой модели LineLazer 3400 всего 65 кг, поэтому перемещение вручную при наличии трех колес проблем не вызывает. Самая высокая производительность у модели LineLazer IV 200HS, ее используют для интенсивных работ по разметке на городских дорогах, а также

Разметочная машина LineLazer 250

ISP GROUP
+7 (495) 640-90-73
+7 (495) 640-90-63
8 (800) 250-54-71
info@isp-group.ru
www.isp-group.ru
117587, г. Москва,
Варшавское шоссе, 125Ж,
корп. 6

взлетно-посадочных полосах аэропортов. С помощью самоходной установки LineDriver, оборудованной сиденьем оператора и органами управления, в том числе задней передачей, все установки LineLazer, такие как IV 3900, IV 5900, IV 200HS, можно легко перемещать на небольшие расстояния независимо от рельефа местности, экономя физическую энергию оператора и рабочее время. Кроме этого появляется возможность возить запас краски, что также сокращает время на подготовку к работе.

Самая мощная разметочная машина Graco – LineLazer 250. Это самоходный аппарат с компьютером на борту, позволяющим наносить разметку в автоматическом и ручном режимах, есть версии с двумя насосами для работы с двумя цветами одновременно (что очень удобно для временной разметки и работы в аэропортах), кроме того, есть версии с оборудованием для нанесения стеклошариков под давлением.

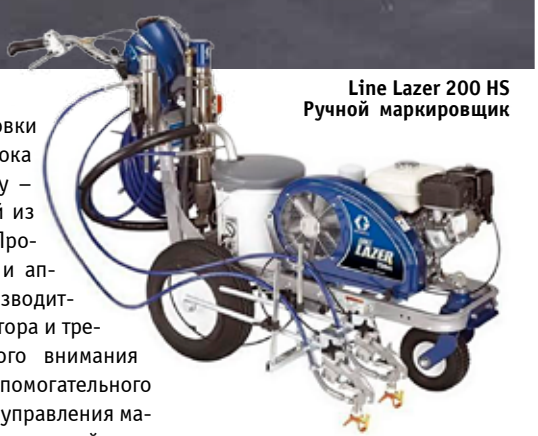
Официальным дистрибьютором компаний Winter и GRACO в России является **ЗАО «Инфраструктурный проект»** (член группы компаний ISP Group, Москва), предлагающее весь спектр техники от этих производителей, в том числе машины для снятия дорожной разметки, котлы для приготовления горячего пластика, сушильные аппараты и т.п.

УПП «Строительная техника и материалы» (УПП «СТиМ») из Белоруссии более 16 лет производит оборудование и материалы для дорожной разметки. Одна из последних разработок компании – «Шмель-12» – это машина для нанесения дорожной разметки с увеличенным объемом загрузки расходных материалов. Шасси Isuzu обеспечивает машине надежность и безотказность в работе. Использование на машине безвоздушного способа нанесения разметки дает ряд преимуществ: применение краски с высокой вязкостью; ровные края наносимой разметки; глубокое попадание краски в поры поверхности дороги, сметание мелкой пыли с поверхности дороги в результате высокой скорости струи краски.

Совместное использование с системой «Видеомаркер» упрощает процесс и увеличивает точность наведения машины на размечаемую линию дороги. Также простоту управления разметочным оборудованием оператору обеспечивает информативная и легкая в использовании панель управления.

Боковые ограничители разметки оснащены гидравлическими приводами, что позволяет моментально и без усилий раскладывать их в рабочее положение. Их жесткая и надежная конструкция позволила избавиться от влияния неровностей дороги на точность нанесения разметки и получать максимально ровную линию разметки. А два блока разметки и два рабочих места оператора на платформе машины позволяют наносить разметку непрерывно, без перенастройки машины с левой стороны на правую и наоборот. Применение насоса для закачки краски в емкость позволяет заправить машину расходными материалами в рекордные сроки (менее 50 мин.). Фильтры грубой очистки (перед насосом краски) и тонкой очистки (перед покрасочными пистолетами) обеспечивают бесперебойное нанесение разметки, а также продлевают срок службы покрасочных сопел и уплотнений насоса краски. Использование высококачественных комплектующих от всемирно известных фирм-производителей, таких как Graco, Danfoss, Festo, Fini и др., зарекомендовавших себя надежной и безупречной работой на протяжении многих лет, обеспечивает надежность и долгий срок службы машины.

Машина «Контур 700ХПК» предназначена для нанесения горизонтальной дорожной разметки современными однокомпонентными холодными пластиками или быстросохнущей эмали безвоздушным способом с использованием световозвращающих стеклошариков. Машина может наносить следующие типы линий пластиком: гладкая, структурная и капельная. Блок нанесения разметочного пластика оснащен двумя быстросъемными аппликаторами, что позволяет наносить как одинарную, так и двойную линию. Каждому типу линии соответствует определенный аппликатор. Расход пластика зависит от типа разметки, вида рисунка структурной разметки и составляет от 1,5 до 6 кг/м^2. Разметочный блок с аппликатором и посыпочным пистолетом установлен на правой сторо-



Line Lazer 200 HS
Ручной маркировщик

WP 251

не машины. Время переустановки разметочного блока на левую сторону – 30 мин. бригадой из двух человек. Промывка миксеров и аппликаторов производится с пульта оператора и требует минимального внимания со стороны вспомогательного персонала. Пульт управления машиной производит полный контроль за работой разметочного блока в ручном, автоматическом и полуавтоматическом режимах, производит измерение, индикацию и хранение (без возможности ручной корректировки) следующих параметров:

– время, дата этапа разметки;

– путь, пройденный машиной от начала этапа;

– тип разметки, площадь разметки, $м^2$;

– средняя скорость движения, км/ч.

Информацию, накопленную в энергонезависимой памяти, можно просматривать в полевых условиях, а также передавать на компьютер с последующей обработкой в виде таблицы в формате Excel. Для удобства работы есть возможность подключения к пульту внешних переключателей (джойстика, ручной стартовой кнопки, педалей), позволяющих оператору работать не прибегая непосредственно к пульту. В процессе нанесения разметки с помощью автоматических посыпочных пистолетов с регулируемыми диффузорами на линии наносятся светоотражающие стеклошарики.

Установка «ЛИС» предназначена для автоматического повторения старой дорожной разметки. Она обеспечивает повторение осевых и краевых линий дорожной разметки при любой последовательности линий. Установка смонтирована на бортовом прицепе для грузов М3СА-817730 и работает совместно с дорожной разметочной машиной типа «Шмель» или другой подобной. Установка может работать в одном из трех режимов повторения старой разметки: автоматическом, полуавтоматическом, ручном. В автоматическом режиме пульт управления автоматически включает и отключает покрасочные пистолеты, повторяя штрихи старой разметки в продольном направлении с точностью до 50 мм, используя команды лазерного сканера. В полуавтоматическом режиме пульт по сигналу сканера включает пистолеты в начале старого штриха, а длина нового штриха задается пультом управления. В ручном режиме оператор включает и отключает покрасочные пистолеты с помощью джойстика, подключенного к терминалу, определяя начало и конец старой разметки по монитору.

По предварительной команде оператора, подаваемой с терминала, установка переключается в следующие режимы:

– режим повторения одной полосы;

– режим повторения двух полос, с управлением пистолетами по левой и наведением по правой;

– режим повторения двух полос с управлением пистолетами по правой и наведением по левой полосе.

Вариант Сервис
KAESER KOMPRESSOREN
HONDA ENGINES
WACKER NEUSON
SUBARU Industrial Power Products
Fleetguard
HATZ DIESEL
ТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ, МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ, СЕРВИС
РЕМОНТ, ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ООО «Вариант Сервис»
127238, Москва,
3-й Нижнелихоборский пр., 1А, стр. 6
www.variant-service.ru
Тел.: +7-495-722-3473
Моб.тел.: +7-905-509-8127
E-mail: oleg_к@variant-service.ru