

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КРАСКИ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.П. Платонов, А.А. Трутнёв, С.Г. Ковчур

Цель работы заключается в создании новых видов краски, не уступающих по своим технико-экономическим показателям традиционным разметочным материалам, но изготавливаемым из недефицитного сырья. Дорожное хозяйство страны испытывает серьёзные трудности с обеспечением дешёвыми материалами для разметки автомобильных дорог. Вследствие большого дефицита ряда компонентов, входящих в состав вяжущего вещества разметочной краски, объёмы производства этого дорожного материала недостаточны.

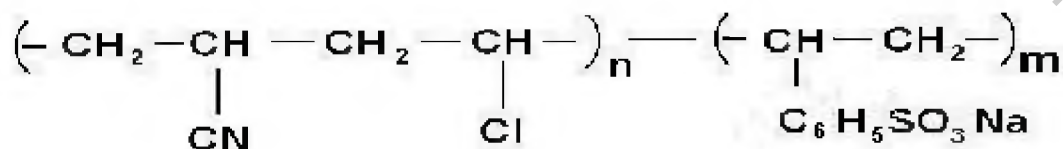
На территории Витебской области отсутствуют предприятия, производящие краску для разметки автомобильных дорог. Такая краска поставляется в регион из других областей Беларуси и зарубежья. В Республике Беларусь нет предприятий, производящих краску для разметки автомобильных дорог с использованием отходов промышленных производств. По краске для разметки автомобильных дорог потребность предприятий и организаций республики составляет 1800 тонн в год. Основные потребители краски по Витебской области приведены в таблице 1.

Известен состав краски дорожной разметочной, включающий акриловый плёнкообразователь, смолу поливинилхлоридную хлорированную ПСХ-ЛС, пигменты, наполнители, пластификатор, органические растворители [1]. Однако данный состав имеет следующий основной недостаток: плёнкообразователь не обеспечивает повышенные эксплуатационные характеристики краски, в частности, атмосферостойкость.

Таблица 1 – Потребители краски для разметки автомобильных дорог

Организация	Годовая потребность
РУП «Витебскавтодор»	80 тонн
ОАО «Дорстройтрест»	50 тонн
РУП «Белавтострада»	62 тонны
РПРСО «Автоматгистраль»	58 тонн
УК СМЭП ГАИ	15 тонн

В настоящей работе в качестве плёнкообразователя и смолы поливинилхлоридной хлорированной предлагается использовать сополимер акрилонитрила, винилхлорида и полистиролсульфоната натрия. Состав сополимера определён методом газожидкостной хроматографии и выражается следующей формулой:



Сополимер имеет следующий состав в мас. %: акрилонитрил – 47,80 %, винилхлорид – 51,43 %, полистиролсульфонат натрия – 0,77 %.

В лакокрасочной промышленности в качестве плёнкообразующих веществ широко применяются сополимеры акрилонитрила или винилхлорида. Например,

смола БМК-5 (сополимер бутилметакрилата с метакриловой кислотой), смола СВМ-31 (сополимер винилбутатилового эфира с метилметакрилатом), сополимер винилхлорида с винилиденхлоридом, винилтолуолакриловый сополимер [2]. В литературе нет сведений о применении в качестве плёнообразующего вещества сополимера акрилонитрила, винилхлорида и полистиролсульфоната натрия. Винилхлорид придаёт сополимеру химстойкость, негорючесть; акриловая составляющая придаёт свето- и атмосферостойкость, хорошую адгезию. Сополимер содержит мало групп, совместимых с водой – это обеспечивает гидрофобность и морозостойкость покрытий. В состав сополимера входит поверхностно-активное вещество (полистиролсульфонат натрия), это способствует лучшему перетиру при производстве краски. В качестве сополимера предлагается использовать отходы, имеющиеся на ОАО «Полимир». Использование отходов в составе краски снижает её стоимость на 15-20 %.

В лабораторных условиях проведены технические испытания нового состава краски. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Степень высыхания характеризует состояние поверхности лакокрасочного материала, нанесённого на пластину, при определённых времени и степени сушки. Этот показатель является важным, так как от степени высыхания зависит дальнейшая работоспособность покрытия (устойчивость в условиях эксплуатации, белизна, растекаемость). Проверкой времени и степени высыхания лакокрасочных материалов оценивают состояние поверхности лакокрасочного покрытия по его липкости и твёрдости, условно отнесённым к одной из семи степеней высыхания.

Таблица 2 – Результаты технических испытаний краски

Технический показатель	Стандартный образец (СТБ 1119-98, 1231-2000)	Образец краски с использованием промышленных отходов
1. Условная вязкость при 20±2 °С (С.)	90	100
2. Время высыхания до степени 2 при 20±2 °С (мин.)	15-18	20
3. Внешний вид после высыхания	После высыхания не обнаружено заметных дефектов	После высыхания не обнаружено нарушений однородности, цвета, меления покрытий
4. Коэффициент диффузного отражения (%)	85	82
5. Массовая доля нелетучих веществ (%)	60	65
6. Укрывистость (г/м ²)	200	205
7. Эластичность плёнки при изгибе (мм)	10	10
8. Устойчивость плёнки к статическому воздействию 3 %-ного раствора NaCl (час)	110	110
9. Адгезия к: асфальтобетону (кгс/см ²) цементобетону (кгс/см ²)	7 10	7 10
10. Твёрдость плёнки краски (у.е.)	0,2	0,2
11. Срок службы (месяц)	7	10-11

Укрывистость высушенной плёнки выражается в граммах краски, необходимой для того, чтобы сделать невидимым цвет закрываемой поверхности площадью в 1 м². Для проведения испытаний использовали стеклянную пластинку размером 100х300 мм, толщиной 2 мм, на одной стороне которой имеются три полосы: по краям две полосы, нанесённые чёрной краской, а между ними полоса, нанесённая белой краской. Краска наносилась на лицевую сторону поверхности предварительно взвешенной пластинки с тремя полосами на обратной стороне, закрашивая площадь до тех пор, пока полосы на пластинке становились невидимыми, причём пластинка помещалась на лист белой бумаги. Сущность метода определения эластичности плёнки при изгибе заключается в определении минимального диаметра стержня, при изгибании на котором окрашенной металлической пластинки не происходит разрушения лакокрасочного материала. Краска наносилась на пластинку из чёрной полированной жести толщиной 0,25 мм, шириной 20 мм и длиной 100 мм.

Краска для разметки дорог может быть белого, жёлтого, оранжевого или чёрного цвета. Для получения краски оранжевого цвета разработана рецептура, в составе которой вместо пигмента и наполнителя предлагается использовать неорганические прокалённые отходы станций обезжелезивания. В качестве исходного материала использовались неорганические отходы водозабора № 4 г. Витебска. Отходы имеют следующий состав (в пересчёте на сухое вещество), мас. %:

SiO ₂	49,1-50,3
Fe ³⁺	31,8-32,3
Ca ²⁺	4,1-4,2
Mg ²⁺	2,1-2,2
Анионы (HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻)	11,0-12,9

Разработан температурный режим прокаливания отходов. Учитывая, что соединения кальция, магния и железа разлагаются при следующих температурах: Fe(OH)₃ и основные соли железа – 600-630 °С, MgCO₃ – 350 °С, CaCO₃ – 898 °С, неорганические отходы прокаливались при 900 °С в течение 2 часов. Цвет прокалённых отходов тёмно-красный. После прокаливания отходы перетирали в шаровой мельнице в течение 2 часов. Степень дисперсности после перетирания составила 140 мк. Использование в качестве наполнителей и пигментов неорганических природных отходов станций обезжелезивания значительно повышает атмосферостойкость краски и снижает её стоимость на 8-10 %.

Предлагаемый состав краски для разметки автомобильных дорог имеет следующие преимущества:

- полная замена или существенное сокращение расхода дефицитных компонентов (эпоксидная смола, пигменты, наполнители), входящих в состав выпускаемой отечественной промышленностью нитроэпоксидной эмали;
- пониженные токсичность, взрыво- и пожароопасность предлагаемого состава;
- использование имеющихся в дорожных организациях средств механизации для устройства разметки автомобильных дорог;
- утилизация промышленных отходов, позволяющая значительно улучшить экологическую ситуацию на промышленных предприятиях и снизить затраты на природоохранные мероприятия.

Список использованных источников

1. Патент 2000/009, RU 021155200 C1 20000827, МКИ C09D 133/10, C09D 5/02. Краска дорожная разметочная / Романов Б.С., Воронов А.Ф., Юдина Г.И., Гоголев В.Н., Гладышев Ю.А. / Производственное объединение «Алексинский химический комбинат»; заявка от 15.12.1999 г.

2. Белоусов Е.Д., Усатова Т.А. Новая фасадная краска «Виана» // Пром. строит. материалов. – 1984. – № 6. – с. 38-42.

SUMMARY

The new composition of white paint for road has been worked. In accordance with new technology all binding are replaced by co-polymer waste, formed on the enterprise "Polymir". The new composition of orange colour paint for road has been worked. In accordance with new technology all pigments and filling are replaced by the nonorganic waste, formed on water pumping station. The test of new paint for road has been conducted at the laboratory. The period of work for paint is 10-11 months.

Витебский государственный технологический университет