

торая в совокупности с нанотрубками и нановолокнами, может представлять интерес с точки зрения практического использования полученного материала, после его обогащения.

УДК 625.84.667

Люминофоры длительного послесвечения в дорожном строительстве

Студентка гр. 104219 Бекетова И.Ю.

Научные руководители – Шагойко Ю.В., Кречко Н.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

На современном этапе развития дорожной отрасли ужесточаются требования к дорожной разметке: увеличение гарантийных сроков эксплуатации, сохранность дорожной разметки по площади и фотометрическим параметрам. Поэтому, краска для разметки дороги должна быть высококачественной, отвечать международным требованиям и стандартам и обеспечивать всесезонное наличие горизонтальной дорожной разметки на проезжей части автомобильных дорог. Соответственно, краски для разметки дорог должны быть быстросохнущими, ударопрочными, устойчивыми к погоде и свету, обладать достаточной эластичностью и износостойкостью, иметь высокие сроки службы, обеспечивать стойкость к химикатам, применяемым для борьбы со снегом, льдом и возможность их использования для разметки и маркировки асфальтовых, асфальтобетонных, шлакобетонных, цементобетонных и нефтябитумных поверхностей дорог.

Люминофоры — вещества, способные преобразовывать поглощаемую ими энергию в световое излучение (люминесцировать). Ранее использовались люминофоры на основе оксидов цинка. Они обладали не очень большой светимостью, имели высокую себестоимость, а также плотность (что фактически делало невозможным практическое применение порошка - он моментально выпадал в осадок).

Как альтернатива данным материалам было предложено использование оксидов алюминия. Такие вещества обладают достаточной светимостью при относительно небольшой фракции (плотность до 2 г/мл). В зависимости от используемой технологии изготовления - пропекания люминофора - он будет светиться ярче или тусклее, будет безопасным или нет для человека. Люминофор следует рассматривать как добавку в определённые материалы в качестве светлоизлучателя. Материалы, заряженные дозой люминофора, с точки зрения наблюдателя, приобретают свойства свечения. Имеет значение светопреломляющие способности носителя. Определённые носители способны усилить видимое значение светимости до полутора раз. Яркость светимости напрямую зависит от способности материала, на который был нанесён носитель, **отражать** свет. В определённых случаях необходимо наличие специального отражающего слоя. Такой слой принято определять, как отражатель. Отражатель в большинстве случаев должен быть белого цвета.

Частицы люминофора в носителе не растворяются, а находятся во взвешенном состоянии. Химических реакций между частицами люминофора и веществом носителя не протекает. Следовательно, необходимо учитывать в основном только один фактор - укрупненность частиц люминофора. Чем плотнее окажется слой частиц люминофора, тем выше будет яркость свечения. Но следует помнить, что люминофор непрозрачен, значит, нижние слои частиц при высокой плотности не будут получать заряд света и окажутся неактивными.

Продолжительность свечения после облучения составляет от 10 до 24 часов, в зависимости от свойств люминофоров. При этом яркость свечения не линейна. В первые минуты после свечения в темноте яркость максимальна, уменьшается пропорционально времени свечения. Спустя несколько часов свечение люминофора продолжает оставаться хорошо заметным, по мере того, как человеческий глаз привыкает к темноте. Важно отметить, что свечение в темное время суток эквивалентно свету полной Луны (0,1 люкс).

Люминофор (на основе алюмината стронция) представляет собой в чистом виде порошок светложёлтого цвета. Размер крупинки 100 – 130 микрон. Крупинцы люминофора не прозрачны и, значит, свет сквозь себя не пропускают. Люминофор смешивался с лаком (связующим) в соотношении 1:3. Расход составил 50 г на м². Полученный материал был нанесён на видимую поверхность подложки, в качестве которого использовались образцы асфальтовых, асфальтобетонных, керамических покрытий.

Для выяснения целесообразности применения отражателя, была использована специальная краска. Также в качестве светоотражающего покрытия была использована люминофорная краска ТАТ – 33. Данный материал способен аккумулировать большие светосуммы энергии при естественном или искусственном освещении и потом может отдавать накопленные светосуммы в течение 8-12 часов после прекращения внешнего освещения. Для «зарядки» изделий с покрытием из люминофоров образцы в течение 10-15 секунд выдерживались у источника света. Оценивалась длительность послесвечения: для этого исследуемый образец помещали под источник света заранее известной мощности (силе излучения) и держали его определенное время (1 час, 2 часа, 5 часов и т.д.). После каждого испытания образец помещали в абсолютную темноту, где оценивали параметры его светимости: длительность и яркость свечения.

Люминофор перестает светиться, если уровень освещения, которое он создает, не превышает некоторую наперед заданную величину (зависит от типа люминофора, размера частицы, составляющих люминофора). Для ТАТ – 33 этот показатель равен 11,2 часа. Материал на основе алюмината стронция также проявлял высокие изучаемые характеристики. Применение отражателя увеличивает яркость свечения во всех случаях.

Таким образом, применение люминофора на основе алюмината стронция является целесообразным, т.к. создает хорошую светимость, которая может быть увеличена с помощью светоотражателя. Также хорошие свойства по аккумулярованию световой энергии проявляет люминофорная окраска ТАТ – 33. Указанные материалы могут эффективно работать в качестве элементов дорожной разметки.

УДК 541.128.13:542.91:665.652.17

Получение основных компонентов нефти из ненефтяного сырья

Студент гр. 104819 Бабич И.А.

Научный руководитель – Краецкая О.Ф.

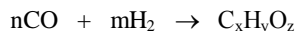
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Основным источником моторных топлив в настоящее время является нефть, из которой путем перегонки выделяют различные углеводородные фракции. Добавляя к этим фракциям специальные добавки для улучшения качества и стабилизаторы, получают товарный продукт.

Однако запасы нефти в мире ограничены, а расходы ее огромны. Вследствие этого важное значение имеет разработка методов получения традиционных нефтяных продуктов (и прежде всего, топлива) из альтернативного (нефтяного) сырья.

К таким методам относится, в частности, синтез Фишера–Тропша — синтез углеводородов из синтез-газа — смеси монооксида углерода и водорода.

В общем виде синтез Фишера–Тропша можно представить как совокупность реакций прямого превращения CO и H₂ (синтез-газа) в смесь алифатических углеводородов и кислородсодержащих соединений:



Состав образующейся смеси продуктов зависит от условий проведения процесса и примененного катализатора.

В настоящее время в промышленности наибольшее применение нашли железные и кобальтовые катализаторы.

Перспективным направлением в синтезе углеводородов из CO и H₂ является изучение свойств Со-катализаторов на основе смешанных оксидов (металлосиликатов).

Катализаторы готовили методом пропитки. В качестве носителей использовали силикагель и металлосиликаты MSiO_x (где M = Al, La, Fe, Co, Ce и Ni). Металлосиликаты готовили пропиткой силикагеля водным раствором нитрата соответствующего металла с последующим прокаливанием в токе воздуха. Мольное отношение Si/M составляло 1–5. Содержание кобальта в катализаторах — 20 мас. %.

Перед синтезом образцы восстанавливали в токе водорода при 450°C. Синтез проводили в проточной каталитической установке с кварцевым реактором при атмосферном давлении в интервале температур 150–210°C. Мольное отношение H₂/CO = 2.

Установлено, что все изученные образцы были активны в превращении смеси CO и H₂. Наиболее эффективными являются катализаторы, содержащие La-, Co- и Ce-силикаты.

Показано, что на синтез углеводородов из CO и H₂ оказывает влияние мольное отношение Si/M в металлосиликатах. Наибольшей активностью обладали катализаторы:

- 20%Co/CeSiO_x, при Si/Ce = 1,5;
- 20%Co/LaSiO_x, при Si/La = 1,5;
- 20%Co/CoSiO_x, при Si/Co = 2,5.

При использовании образца на основе церийсиликата показатели процесса были наилучшими. Катализатор 20%Co/CeSiO_x характеризуется высоким выходом жидких углеводородов (161 г/м³) и селективностью в отношении их образования (91%), а также низкой селективностью по метану (5%). Применение этого катализатора позволяет синтезировать углеводороды C₅₊, содержащие 83% парафинов нормального строения и характеризующиеся вероятностью роста цепи 0,85.

Полученные результаты каталитического исследования согласуются с данными термoprogramмированной десорбции аммиака. Согласно данным ТПД, наибольшее количество аммиака (576 мкмоль/г_{кат.}) десорбируется со слабых кислотных центров (T_{max} = 100–190°C), расположенных на поверхности образца