

Polymer Science

Покрытия и клеи

Технология печатных красок

Д-р Шариф Ахмед
Научно-исследовательская лаборатория материалов
Отдел химии
Джамия Милия Исламия
Нью Дели-110025

(01-10-2007)

Содержание

Введение

Историческое прошлое

Сырье и составы для различных субстратов

Производственный процесс

Цвет чернил, сушки и отверждения характеристики

Полиграфические процессы

Типографская печать

Экранная печать

Флексография

Печать гравюр

Будущее печатной краски обрабатывающей промышленности

Введение

Чернила занимают целостную и универсальную позицию в нашей повседневной жизни. Наш день начинается с скучных заметок газет и туалетных принадлежностей к завтраку, который изобилует частично исписанных, упакованных потребительских товаров, таких как чай или кофе, хлеб, масло и затем постепенно переходит к нашим рабочим местам -школы или офисы, которые имеют несметные загруженные печатью продукты, будь то книги, календари, фотокопия, компьютерные распечатки, штампы или даже деньги, чернила везде. Как правило, чернила представляет собой органический или неорганический пигмент или краситель растворенный или суспензированный в растворителе. Тем не менее, химически, она рассматривается в качестве коллоидной системы мелких частиц пигмента, окрашенных или неокрашенных, диспергированных в водном или органическом растворителе.

Первые чернила, по слухам, были фруктовые или овощные соки; защитные выделения из головоногих, таких как кальмар, каракатицы и осьминог; кровь из некоторых видов моллюсков и ракообразных; и дубильные вещества из ядер, орехов, или коры с деревьев. Считается, что появление первых искусственных чернил было 4500 лет назад в Египте, которые состояли из смеси животного или растительного угля (сажи) и клея [1,2]. Наиболее ранние письменные черные чернила, разработанные до того 2500BC, были суспензией углерода, как правило, ламповой сажи, в воде стабилизированной натуральной смолой или материалами, как яичный белок [3]. Современные краски представляют собой сложные составы. Наряду с пигментом, они также содержат некоторые дополнительные ингредиенты, известные как «транспортное средство» на разных уровнях. Например, модификаторы pH, увлажнители, чтобы замедлить преждевременное высыхание, полимерные смолы для придания связывания и смежных свойств, пеногаситель / противопенные агенты для регулирования эффективности пены, смачивающие агенты, такие как поверхностно-активные вещества для контроля свойств поверхности, биоциды для ингибирования грибкового и бактериального роста, которые приводят к засорению и загустеванию или модификаторов реологии для контроля нанесения краски [3]. Таким образом, другими словами, печать одного вида или любого другого был с нами на протяжении многих веков; в то время как основные функции художественного оформления и информации остаются такими же, технология и процесс печати и состав чернил

Современные краски делятся на два вида: печатные и письменные чернила. Первый далее разбивается на два подкласса: чернил для обычной печати, в котором механическая пластина входит в контакт с или передает изображение на бумагу или печатается на объект; и чернила для цифровой неударной печати, который включает в струйный и электрофотографические технологии. Более 90 процентов чернил - печатные чернила, в которых цвет придается пигментами, а не красителями, используемые в написании красок. Цветные печатные краски состоят в основном из льняного масла, соевое масла или тяжелого нефтяного дистиллята в качестве растворителя (называемого транспортным средством) в сочетании с

органическими пигментами, состоящими из солей азотсодержащих соединений (красители), такие как желтое озеро, голубой павлин, фталоцианина зеленая и оранжевый диарилид. Неорганические пигменты (используемые в меньшей степени) в печатных красках включают в себя хром зеленый (Cr_2O_3), берлинскую лазурь ($\text{Fe}_4 [\text{Fe} (\text{CN})_6]_3$), кадмий желтый (CdS) и молибдат оранжевого. Белые пигменты, такие как диоксид титана, используют либо сам по себе или чтобы корректировать характеристики цветных чернил. Черные чернила производятся с использованием углеродной сажи. Большинство красных пишущих чернил разбавлены раствором красного красителя эозина. Голубой цвет может быть получен с помощью замещенных трифенилметановых красителей. Многие постоянные пишущие краски содержат сульфат железа и галловую и дубильную кислоты, а также красители. Шариковые чернила, как правило, содержат от 40 до 50 процентов красителя.

Белые чернила обычно содержат диоксид титана рутил и анатаз в тетрагональной кристаллической форме в качестве пигмента. Тем не менее, известно, токсичность тяжелых металлов привела к замене многих неорганических пигментов, таких как хром, молибден желтый, оранжевый и красный кадмий с органическими пигментами, которые предлагают лучшую светостойкость и снижение токсичности для растущего здоровья и окружающей среды. Шпинель черный, черный рутил и черное железо почти во всех черных чернилах были заменены на углеродную сажу. Чернила также содержат добавки, такие как воски, смазки, поверхностно-активные вещества, консерванты, смачиватели и осушители для помощи при печати и для придания любых желаемых особых характеристик. Другие неорганические материалы, такие как глины служат в качестве наполнителей или разбавителей, которые в первую очередь снижают стоимость пигментов, хотя некоторые из них также улучшают свойство чернил. Металлические пигменты, такие как порошок алюминия (алюминиевая бронза) и порошок сплава меди-цинк (золото бронза) используются в новых серебряных и золотых красках. Различные неорганические пигменты обеспечивают люминесцентные и перламутровые эффекты. Основные классы печатных процессов - это литография или процесс смещения, флексография, глубокая печать, трафаретная печать, типографская и цифровая печать. Состав печатных красок зависит от типа процесса печати - в частности, как распределительные ролики чернил расположены в печатной машине.

Принцип печати можно проиллюстрировать на простой операции прокладки, где используются жидкие чернила, которые могут смачивать прокладку. Резиновый штамп сначала погружают в прокладку, она пропитывается чернилами. Затем прижимают к подложке, например, бумаге и его отпечаток остается на подложке. Эти чернила должны оставаться в жидкой форме, когда в подушке; однако, они быстро сохнут, когда они оказываются на подложке для печати. Различные способы печати отличаются способом типа пропитывания чернилами, хотя цифровая печать не включает в себя подвижные штампы. Поэтому для каждого процесса требуется чернила, которые отличаются своей вязкостью и эффективностью сушки, что возможно благодаря тонкой настройке композиции. Перед изучением каждого процесса важно получить общее представление об

основных сырьевых материалах и процессах, связанных с изготовлением печатных красок.

Историческое прошлое

Примерно 2500BC, пишущие чернила впервые были изготовлены как в древнем Египте так и в Китае. Они в основном состояли из сажевой пасты, связанной с резинками, которые формуют в стержни и высушивают, затем их смешивают с водой непосредственно перед использованием. Около 3000 лет спустя, печать была изобретена китайцами, которые использовали смесь из цветной земли, сажи и растительного вещества для пигментов, снова смешанной с резинками в качестве связующего вещества. Первая печатная машина подвижного типа была впервые изобретена Ёхансаном Гуттенбергом в 1440. У него чернила были связаны с любым льняным или лаковым материалам, аналогичным тем, которые используются для черных чернил сегодня. В 1972 году цветные чернила появились с последующей сушкой агентов в 19 веке.

Современные печатные краски состоят из пигмента (один из которых является углеродной сажей подобной копоти, используемой в 2500BC), связующее вещество (масло, смола или лак), растворитель и различные добавки, такие как сушащие и хелатирующие агенты. Точный рецепт для данной краски зависит от типа поверхности, на что он будет печатать и способа печати, который будет использоваться. Чернила были разработаны для печати на широком спектре поверхностей из металлов, пластмасс и тканей для бумаги. Различные способы печати все аналогичны - краски наносят на пластины / цилиндр, изготовленный из металла или резин, на который дополнительно наносится поверхность для печати. Изображение может быть поднято над поверхностью пластины, в плоскости пластины, но химически обработано для притяжения чернил или протравлено в пластину, а лишние чернила отшлифованы. Разные чернила производятся в соответствии с этими различными условиями.

Сырье для рецептур печатных чернил

В качестве сырья для производства краски берут пигменты, связующие вещества, растворители и добавки [4].

Пигменты- цвет чернил и сделать его непрозрачным

Смолы- связывают чернила вместе в пленку и привязывают его к поверхности.

Растворители - делают поток чернил таким, что он может быть передан на поверхность печати

Добавки - изменяют физические свойства чернил для удовлетворения различных ситуаций.

Пигменты: Пигменты считаются основным компонентом чернил и составляют около 50 процентов от его стоимости. Пигмент по существу - это любое твердое вещество в виде частиц - цветных, черных, белых или флуоресцентных - которые

изменяют внешний вид объекта путем селективного поглощения и / или рассеяния света. Это отражается в виде коллоидной суспензии в чернилах и сохраняет кристаллическую структуру или в виде частиц по всей окраске или печатей. Номер Color System Index, как правило, используется для идентификации органических пигментов в современных красках. Это отражает цветовой оттенок или оттенок, и структурные и хронологические данные (порядок синтеза) пигмента. Например, хорошо известный синий пигмент фталоцианиной меди синего РВ 15. По мере того как размер частиц уменьшается, интенсивность цвета (насыщенность) пигмент увеличивается и непрозрачность пиков вокруг размера частиц 0,3 мкм. Молекулярные структуры четырех важных пигментов, используемых в чернилах, показаны на рис.1.

Пигменты цвета чернил и обеспечивают блеск, абразивность и устойчивость к воздействию света, тепла, растворителей и т.д. Также используются специальные пигменты, такие как наполнители и глушители. Удлинитель - это прозрачные пигменты, которые делают цвета других пигментов менее интенсивными и матирующие белые пигменты, которые делают краску непрозрачной так, чтобы поверхность под краской, не могла быть видна.

Смолы: Смолы, прежде всего, связующие вещества, которые связывают другие ингредиенты чернил вместе так, что они образуют пленку; они также связывают чернила с бумагой. Они также придают блеск, стойкость к воздействию тепла, химических веществ и воды. Более одной смолы, как правило, используют в композиции чернил. Наиболее часто используемые смолы, приведены в таблице 1.

Растворители: Они используются, чтобы сохранить чернила в жидком виде от периода, когда они на печатной форме или цилиндре и до тех пор, когда они будут переданы на поверхность для печати. В этой случае, растворитель отделяется от чернил, чтобы изображение высохло и закрепилось на поверхности. Некоторые процессы печати, такие как глубокая печать и флексографическая требуют растворителя, который испаряется быстро (таблица 2).

Высокая температура кипения ($T_b = 240^{\circ}\text{C} - 320^{\circ}\text{C}$) углеводородов выбраны в качестве растворителей для литографических красок, должны быть вязкими и гидрофобными. Чернила трафаретной печати должны иметь растворители с умеренно высокими точками кипения (таблица 3).

Добавки: Добавки используются для изменения конечных свойств композиции. К ним относятся:

- (I) Пластификаторы, которые повышают гибкость печатной пленки; например, дибутилфталат
- (II) Воск, который способствует устойчивости к истиранию; например, карнаубский-экссудат из листьев *Copernicia prunifera*, состоящий из эфиров гидроксильированных ненасыщенных жирных кислот с по меньшей мере двенадцатью атомами углерода в цепи кислоты
- (III) Сушительные, которые катализируют реакцию окисления красок, высыхающих в результате окисления; например, соли или мыла кобальта, марганца или циркония

(IV) хелатирующий агент, который увеличивает вязкость чернил (алюминий хелат) и способствует адгезии (титан хелат)

(V) Антиоксидант, который задерживает начало полимеризации окисления путем взаимодействия со свободными радикалами, образовавшимися во время автоокисления, таким образом, предотвращая их от реакции далее; например, эвгенол

(VI) Поверхностно-активные вещества, которые улучшают смачивание либо пигмента либо субстрата. Они действуют в качестве стабилизирующих агентов для дисперсии пигмента

(VII) Щелочь, которая контролирует вязкость / растворимость акриловых смол в красках на водной основе, например, моноэтаноламин

(VIII) Пеногаситель, что снижает поверхностное натяжение в воде на основе чернил так, что стабильные пузыри не могут существовать; например, углеводородные эмульсии

(IX) Увлажнители тормозят преждевременное высыхание

(X) модификаторы pH (обычно аминные производные) и биоциды и бактериостатические