**Пигменты в лакокрасочной промышленности**

**Пигменты** – это нерастворимые в дисперсионных средах (воде, органических растворителях, олифах и т.п.) высокодисперсные вещества, которые обладают рядом ценных физических, химических и технологических свойств. Благодаря этим свойствам пигменты используются для получения декоративных и защитных покрытий самого разного назначения.

Пигменты – это вещества, которые обладают способностью передавать свой окрас другим телам или веществам. Пигменты могут быть цветные (окрашенные, хроматические) или же серые, черные, белые (неокрашенные, ахроматические).  К красящим веществам относятся и красители, но они в большей части используются для окрашивания волокон, тканей и т.п. Красители в органических средах и воде растворяются избирательно.

В лакокрасочной промышленности пигменты применяются при изготовлении эмалей, красок, грунтовок, шпатлевок и некоторых других пигментированных материалов. Некоторые  пигменты могут использоваться и в других отраслях промышленности, например, в фармацевтической, бумажной и т.п.

Все пигменты делятся на две большие группы:  **неорганические и органические.**

**Неорганические пигменты**

 В лакокрасочной промышленности наиболее широкое распространение получили именно неорганические пигменты.

**Роль неорганических пигментов в лакокрасочной промышленности**

 Неорганические пигменты вводятся в [лакокрасочные материалы](http://www.okorrozii.com/lkm.html) не только для того, чтоб придать им оптические и декоративные свойства. При помощи пигментов можно отрегулировать важные изоляционные, деформационно-прочностные, противокоррозионные показатели и т.п. Кроме того, можно получать специальные покрытия, т.е. с определенными свойствами, например, противообрастающие, теплостойкие, электроизолирующие, антифрикционные, светящиеся в темноте, огнеупорные и т.д.

В большей степени свойства пигментированных лакокрасочных материалов зависят от пленкообразующего вещества и самих пигментов. А структурные особенности покрытий определяются физико-химическим взаимодействием  поверхности частиц пигментов с полимерной фазой лакокрасочного материала. Часто в результате такого взаимодействия  вблизи поверхности частиц уменьшается подвижность макромолекул, повышается температура стеклования  полимера, изменяются также и релаксационные периоды. Введение в лакокрасочную систему пигментов может  оказывать очень сильное влияние на нее и на процесс формирования защитно-декоративного покрытия.  Например, ускорять отверждение лакокрасочного материала или замедлять его. В первом и во втором случае структура трехмерной сетки полимера, которая образуется, меняется.

При введении в лакокрасочную систему пигментов меняются и все деформационно-прочностные характеристики покрытия:  прочность при разрыве,  модуль упругости, износостойкость и т.д. Данные показатели могут как снижаться, так и повышаться.

От структуры лакокрасочного материала во многом зависят и защитные свойства покрытия, следовательно, при введении пигментов они меняются. От структуры пленкообразователя возле пигментных частиц зависит водопоглощение и водопроницаемость покрытия. Если структура разрыхлена – облегчается доступ воды к поверхности  окрашенного изделия, т.е. лакокрасочное покрытие обладает низкими защитными свойствами и повышенной водопроницаемостью. Если же образуются  уплотненные слои пленкообразователя - покрытие будет отличаться повышенными защитными свойствами.

Интересный факт: пигментированные покрытия зачастую отличаются повышенными защитными свойствами, по сравнению с  непигментированными, т.к. коррозионно-активные  агенты,  во время диффузии к защищаемой поверхности,  проходят путь длиннее.

При введении в лакокрасочную систему пигментов немного возрастает и адгезионная прочность покрытия (из-за повышения деформационно-прочностных свойств). Также подавляются анодные процессы, протекающие на основном металле.

Можно сделать вывод, что свойства лакокрасочного материала и готового защитного покрытия  определяются их составными частями, в частности пигментами.

**Классификация неорганических  пигментов**

Неорганические пигменты можно классифицировать по различным показателям: цвету, назначению, способам производства, химическому составу. Но ни одну из этих классификаций нельзя назвать оптимальной, т.к. в одну группу попадают пигменты с различными свойствами.

Чаще всего используется двойная классификация неорганических пигментов, т.е. по двум признакам: химическому составу и цвету.

***Классификация неорганических пигментов по химическому составу:***

- соли (комплексные соли, алюмосиликаты, карбонаты, фосфаты и т.п.);

- элементы (цинковая пыль, [технический углерод](http://www.okorrozii.com/slovar/236-tekhnicheskij-uglerod.html), [алюминиевая пудра](http://www.okorrozii.com/slovar/alyuminievaya-pudra.html) и т.п.);

- оксиды (оксиды цинка, свинца, титана, хрома и т.п.).

*По цвету неорганические пигменты подразделяются на две большие группы: хроматические (все цветные неорганические пигменты) и ахроматические (серые, белые и черные пигменты). В свою очередь, хроматические пигменты  делятся  также на две группы:  зеленые, коричневые, синие, фиолетовые и красные, оранжевые, желтые.*

**Основные свойства неорганических пигментов**

 **Химические свойства неорганических пигментов**

Химические свойства неорганических пигментов полностью определяются их составом. Например, карбонат свинца (или свинцовые белила)  довольно легко разрушаются даже при воздействии слабой кислоты. [Диоксид титана (белый)](http://www.okorrozii.com/slovar/235-dioksid-titana-titanovye-belila.html) обладает исключительной устойчивостью во многих агрессивных средах. Он только разрушается в подогретой концентрированной серной кислоте. Оксид цинка (тоже белый пигмент) имеет амфотерные свойства. Синий пигмент [ультрамарин](http://www.okorrozii.com/slovar/239-ultramarin-pigment.html) в своем составе содержит сульфиды натрия, поэтому в кислотах неустойчив. Также синий пигмент железная лазурь достаточно легко разрушается при воздействии слабых щелочных растворов. В ее  состав входит комплекс ферроцианида железа.

В состав большинства пигментов входит несколько элементов, т.е. они не являются химически чистыми. Исследования показывают, что почти все свойства пигментов определяются  их структурными особенностями, а не химическим составом. Химический состав только определяет возможность формирования той или иной структуры.

Зачастую при производстве пигментов используются технические продукты с определенной макро- и микроструктурой, переменного состава, а не чистые химические соединения. На свойства пигментов большое влияние оказывают примеси, которые  зачастую специально вводятся в состав. Примеси необходимы для того, чтоб придать пигментам некоторых специфических свойств. В качестве таких добавок могут выступать  модификаторы поверхности пигмента или поверхностно-активные вещества  и т.п.  В качестве модификаторов могут использоваться  неорганические соединения, разные полимеры, ПАВ. Например, оксиды цинка, кальция, магния, кремния, фосфаты кремния и алюминия, гидроксид алюминия, фталат титана и т.д.

Для того, чтоб пигменты легко диспергировались в пленкообразующих веществах, а полученная дисперсия (эмаль, краска и т.п.)  была стабильной,  к пигментам добавляют поверхностно-активные вещества (ПАВ).

При синтезе пигмента  могут вводиться специальные добавки, которые, например, будут обеспечивать  в определенной кристаллической системе его кристаллизацию.

 **Кристаллическое строение неорганических пигментов**

Кристалличность – это самое важное свойство пигмента, ведь каждая маленькая частичка представляет собой кристалл определенной геометрической  формы. Форма и характеристики кристалла определяют свойства пигмента.  Анизотропия – самый характерный признак кристаллического состояния. Это различие свойств в разных направлениях. Анизотропными являются оптические, тепловые, магнитные, электрические свойства кристалла, а также прочностные и скорость его роста.

Также важными особенностями кристаллического состояния являются изоморфизм и полиморфизм. Полиморфизм – это когда одно и то же вещество может существовать в нескольких кристаллических формах. Полиморфные модификации одного же пигмента различаются  физическими свойствами (плотностью, твердостью, цветом и т.д.). Обозначаются  модификации кристаллов буквами греческого алфавита (α-ZnS, β-ZnS). Пигменты чаще обозначаются исторически сложившимися названиями, например сфалерит и вюртцит.

 **Плотность неорганических пигментов**

Как и твердость, плотность неорганических пигментов определяется их кристаллической структурой. Чем плотнее прилегают друг к другу структурные единицы кристалла  пигмента, тем больше плотность. Плотность различных пигментов может сильно отличаться. Свинцовый сурик – один из наиболее «тяжелых» неорганических пигментов. Его плотность около 8600 кг/м3. Самым «легким» считается лазурь. Ее плотность около 1850 – 1920 кг/м3.

Узнать плотность пигмента можно при помощи двух методов: волюмометрического и пикнометрического. Суть волюмометрического метода: при введении пигмента в закрытую систему измеряют изменение объема газа (он уменьшается). А пикнометрический метод заключается в измерении объема жидкости (уайт-спирит, керосин и т.п.), которая вытесняется из системы вводимым пигментом.

Измерение плотности неорганического пигмента  необходимо для того, чтоб подсчитать массу будущего лакокрасочного покрытия. А насыпную плотность определяют для того, чтоб рассчитать, сколько пигмент занимает места (необходимо для расчетов транспортировочной тары и емкостей для хранения). Насыпная плотность показывает массу единицы объема пигмента при встряхивании или свободном насыпании. Существует еще один показатель – насыпной объем. Он показывает объем единицы массы пигмента при встряхивании или свободном насыпании. Насыпной объем и насыпная плотность зависят от дисперсности частиц и их формы. Чаще всего физическая плотность пигмента, больше чем его насыпная плотность. Вот, например, насыпная плотность свинцовых кронов  700 – 1000 кг/м3, а физическая плотность – 5100 – 6100 кг/м3.

 **Твердость неорганических пигментов**

Твердость пигментов оказывается влияние на распределение их в дисперсионной среде (пленкообразующем веществе) и на условия мокрого и сухого измельчения. Если пигмент обладает повышенной твердостью, то вышеперечисленные операции требуют больших затрат энергии, усложняется технологический процесс. Кроме того,  некоторые детали оборудования намного быстрее изнашиваются, поэтому их нужно часто менять. В некоторых случаях твердость пигмента может оказывать существенное влияние и на физико-механические  свойства лакокрасочного покрытия. Например, железооксидные пигменты придают лакокрасочному покрытию абразивные свойства.

Твердость неорганических пигментов определяется плотностью упаковки составных единиц кристалла. Если они расположены близко друг к другу – твердость пигмента выше. В ряду сульфидов HgS, CdS, ZnS  твердость увеличивается, т.к. уменьшается размер катиона, соответственно, увеличивается плотность упаковки кристалла. Твердость различных модификаций одного и того же вещества может очень сильно отличаться.

Оценивается твердость неорганических пигментов по шкале Мооса (десятибалльная). При этом 10 баллов у алмаза, а 1 у талька. По шкале Мооса твердость рутильного диоксида титана  равна 6,5.

 **Форма частиц пигмента, их дисперсность и удельная поверхность**

Форма частиц пигмента зависит от способа его получения и дальнейшей обработки.

Форма частиц также оказывает влияние на свойства пигмента. Атмосферостойкость, укрывистость, маслоемкость и некоторые другие показатели пигмента зависят от формы его частиц. Частица пигмента может иметь кубическую, игольчатую, сферическую, чешуйчатую, зернистую, пластинчатую. Но это не значит, что все частицы одного пигмента будут иметь строго определенную, одинаковую форму. Некоторые из них могут быть даже узловатыми (иногда при термообработке частицы пигмента могут срастаться между собой).

Самым оптимальным набором свойств обладают пигменты с чешуйчатой и игольчатой формой. Игольчатые частицы выступают в качестве армирующего компонента лакокрасочного покрытия, улучшая его механические свойства и атмосферостойкость. Чешуйчатую форму имеют частицы алюминиевой пудры. Благодаря такой форме повышается атмосферостойкость лакокрасочного покрытия (лучше, чем атмосферостойкость игольчатой формы). Дело в том, что чешуйчатые частицы пигмента всплывают в слое лакокрасочного покрытия и располагаются параллельно защищаемой поверхности. Такое расположение пигмента способствует уменьшению влаго-, пыле- и газопроницаемости покрытия, увеличению атмосферостойкости. Также увеличивается отражательная способность покрытия, т.е. окрашенное изделие меньше нагревается.

Дисперсность – очень важная характеристика, которая показывает степень раздробленности частиц. Дисперсность возрастает с уменьшением размера частиц. Порошок может быть монодисперсным или полидисперсным. Монодисперсный порошок – это когда все частицы имеют одинаковый размер, но такое встречается очень редко. Большинство пигментов полидисперсные (частицы разного размера).  От показателя дисперсности пигмента напрямую зависит экономичность его применения, защитные и оптические свойства лакокрасочного покрытия.  Если пигмент измельчен очень хорошо, то его называют микронизированным или микроизмельченным. Их получают путем сверхтонкого измельчения на струйных мельницах.

Существует еще одна характеристика пигментов (и других порошков) – удельная поверхность. Удельная поверхность пигментов часто выражается в м2/кг или м2/г. Величина удельной поверхности  растет вместе с увеличением дисперсности порошка. Удельная поверхность оксида железа равна 11 м2/г, диоксида титана – 8 м2/г, оксида хрома – 3 м2/г. Если порошок имеет очень высокую дисперсность, как, например, аэросил, то его удельная поверхность может достигать 17 – 340 м2/г.

 **Оптические свойства неорганических пигментов**

Одним из важнейших оптических свойств является цвет  неорганического пигмента.  От него зависит окрас лакокрасочного покрытия. Благодаря цвету, покрытие приобретает  привлекательный внешний вид, кроме того, он может оказывать влияние и на защитные свойства. Вот, например,  покрытие белого цвета будет отражать от своей поверхности весь падающий свет, и покрытие не будет нагреваться.

По цвету, все неорганические пигменты подразделяются на: хроматические и ахроматические. Хроматические – это все окрашенные, т.е. цветные пигменты. К ахроматическим относятся неокрашенные вещества, т.е. белые, черные и нейтрально серые. Важной характеристикой белых пигментов является их белизна (насколько их цвет приближается к идеально белому). Цвет ахроматических пигментов характеризируют показатели отражения или поглощения.

Цвет всех хроматических (окрашенных) пигментов можно охарактеризовать тремя показателями: *яркостью, насыщенностью и цветовым тоном*. Количеством отраженного света характеризируется яркость (или светлота). Чистота цвета  или насыщенность – это степень приближение цвета к спектральному. Длинной волны, которая доминирует  в спектре отражения пигмента, определяется цветовой тон.

*Показатель преломления* оказывает влияние на укрывистость  (одна из важнейших технических характеристик), т.е. и на целесообразность его применения, экономичность пигмента.  Данный показатель полностью зависит от кристаллического строения пигмента. Показатель преломления увеличивается с увеличением плотности упаковки структурных единиц кристалла.

*Укрывистость пигмента*– это его способность создавать непрозрачный слой лакокрасочного материала (такой, что обрабатываемая поверхность не видна под слоем ЛКМ). С увеличением укрывистости пигмента уменьшается расход лакокрасочного материала, а сам ЛКМ удешевляется. Выражается укрывистость массой пигмента, которая приходится на единицу укрываемой поверхности.

Укрывистость пигмента можно определить, использовав явления поглощения и отражения света.  Хроматические  сильно окрашенные пигменты, черные – поглощают свет, а светлые слабоокрашенные и белые, наоборот, отражают.

Показатель преломления пленкообразующих веществ около 1,4 – 1,8. Если  показатель преломления пигмента больше 1,65 – то он называется *кроющим*. Если величина показателя преломления пигмента близка к значению пленкообразующего вещества – такой пигмент называется *лессирующим (неукрывающим)*. Белые пигменты лессирующие зачастую используются  в качестве наполнителя. Самой большой укрывистостью среди белых пигментов обладает диоксид титана. Значение укрывистости очень сильно зависит от того, насколько пигмент раздроблен (от его дисперсности).

От поверхностного слоя  лакокрасочного покрытия отражается лишь  малая часть светового потока. Остальные солнечные лучи рассеиваются по всему объему ЛКП и отражается практически от каждой составляющей частички покрытия. Именно поэтому укрывистость напрямую зависит от содержания в лакокрасочном материале пигмента. Содержание пигмента можно определить с использованием величины ОКП (*объемная концентрация пигмента*). ОКП – это  соотношение пленкообразующего вещества и пигмента. С увеличением содержания пигмента линейно возрастает и укрывистость  лакокрасочного материала (примерно на 10 – 15%). Потом возрастание укрывистости немного замедляется, проходит через максимальное значение и постепенно начинает падать. Дело в том, что при большом содержании пигмента в лакокрасочном материале, частицы пигмента сближаются, а световые потоки, которые от них отражаются, перекрываются. Поэтому важно также, чтоб частицы пигмента равномерно распределялись по всему объему лакокрасочного материала.

Существует три основных метода, при помощи которых можно определить укрывистость: *инструментально-математический, визуальный и метод контрастных отношений.* Инструментально-математический метод основан на теории Гуревича-Кубелки-Мунка. Данный метод проводится с использованием ЭВМ (вычислительной машины). Определяются коэффициенты отражения (яркости) покрытий, имеющих разную толщиу, на черной и белой подложке. Далее рассчитывается толщина защитного слоя и укрывистость.  Для реализации визуального метода необходима черно-белая шахматная доска. Лакокрасочный материал наносится на стеклянную пластину до тех пор, пока при ее наложении на шахматную доску визуально не будут различимы белые и черные квадраты (их не будет видно). Зная точный состав лакокрасочного материала, его массу и площадь стеклянной пластины, укрывистость рассчитывается легко и быстро.  Метод контрастных отношений   основан на вычислении коэффициента контрастности.

*Коэффициент контрастности* определяется отношением коэффициента яркости лакокрасочного покрытия на черной подложке к коэффициенту яркости того же покрытия, только уже на белой подложке. Если коэффициент контрастности составляет 0,98, то поверхность считается укрытой.

*Светостойкость* – это способность пигмента сохранять постоянный состав и оптические свойства при воздействии на него света. Практически все пигменты под длительным воздействии света меняют некоторые свои характеристики, например, могут обесцвечиваться или менять свой оттенок.

Выцветанию (или обесцвечиванию)  более подвержены  пигменты органического происхождения, которые  имеют склонность к фотохимическим окислительно-восстановительным реакциям. Обесцвечивание пигмента – это уменьшение насыщенности его цвета.

 Изменение оттенка и потемнение  - изменения, характерны  для пигментов, неорганического происхождения. Чаще всего темнеют и меняют оттенок пигменты, которые содержат в своем составе такие катионы металлов, как Hg, Pb, анионы CrO42- и др. Изменение цвета может быть обратимым и необратимым. Явление обратимого изменение цвета называется фототропией и характерно, например, для пигмента белого [литопона](http://www.okorrozii.com/slovar/202-litopon-belyj-pigment.html). Под воздействием света пигмент темнеет, т.к. фотохимически разлагается ZnS и идет восстановление Zn2+ до металлического цинка.  В темноте равновесие данной реакции сдвинуто в обратную сторону, и пигмент светлеет.

Светостойкость пигмента определяют  при искусственном освещении либо  солнечном (естественном).

 **Коррозионная и атмосферная стойкость неорганических пигментов**

Лакокрасочные материалы должны обладать высокой коррозионной и атмосферной стойкостью, т.к. нашли широкое применение в различных климатических зонах и используются для создания покрытия на самых разных объектах: машинах, всевозможном оборудовании, сооружениях и т.д.  Лакокрасочные покрытия должны обладать высокой устойчивостью к воздействию солнечных лучей, влажности, повышенных и пониженных температур и т.п.

Пигмент, как и все составляющие лакокрасочного материала, должен быть термостойким и светостойким, т.к. он оказывает влияние на атмосферостойкость готового покрытия (в большинстве случаев играет основную антикоррозионную функцию).

Все пигменты по влиянию на антикоррозионные свойства лакокрасочного материала можно разделить на: нейтральные, ингибиторы  и стимуляторы. Пигменты-стимуляторы при нарушении целостности лакокрасочного покрытия будут только интенсифицировать процесс коррозии, нейтральные пигменты не окажут никакого действия, а [ингибиторы коррозии](http://www.okorrozii.com/ingibitor-korrozii.html) будут защищать поверхность.

Все коррозионные процессы подразделяются на два вида: [электрохимическая](http://www.okorrozii.com/elektrximichiskakorozia.html) и [химическая коррозия.](http://www.okorrozii.com/ximichiskakorrozia.html)

**Органические пигменты**

Органические пигменты в лакокрасочной промышленности получили менее широкое распространение по сравнению с их неорганическими сородичами. Это обуславливается тем, что органические пигменты несколько уступают неорганическим по своим характеристикам. Пигменты органического происхождения отличаются очень высокой интенсивностью. Эмали и краски, на их основе, привлекают своей насыщенностью, яркостью и глубоким цветом. Но стойкость органических пигментов к коррозии, укрывистость, устойчивость к воздействию света, атмосферной коррозии оставляют желать лучшего. Кроме того, данные вещества, используемые в лакокрасочной промышленности, чувствительны к воздействию химических реагентов.

Органические пигменты могут обладать самым разным окрасом, от светлых желтых тонов до черного. Но превалирующее большинство – это зеленые, красные и синие цвета. Среди неорганических веществ очень мало тех, которые окрашивают краски и эмали в яркие цвета, или же они достаточно дорогие и малодоступны. Благодаря ярким органическим пигментам на рынке лакокрасочных материалов представлена более широкая цветовая гамма. В химическом отношении пигменты органического происхождения почти не имеют отличий от органических красителей, но большинство красителей могут растворяться во многих жидкостях. Пигменты при этом нерастворимы.

Основное свойство органического пигмента – его цвет. В отличие от красителей,  они используются в виде порошков, состоящих из очень мелких частичек. И на цвет этого порошка очень большое влияние оказывает форма первичных частиц, их структура и размер, в принципе, зависимость цвета от данных свойств, как и в неорганических пигментов.

В лакокрасочной промышленности органические пигменты могут использоваться для придания цвета синтетическим эмалям, водоэмульсионным масляным составам, краскам на клеевой основе.

Иногда предпочтение отдают именно органическим веществам. Например, железооксидные красные пигменты обладают небольшими насыщенностью и яркостью и их часто заменяют органическими. Свинцовые крона (желтого цвета) известны своей токсичностью и не пригодны для производства лакокрасочных материалов для внутренней отделки помещений, поэтому их заменяют более безопасными материалами. Очень часто органические пигменты являются добавками к неорганическим. Это необходимо для повышения насыщенности и яркости красок.

По технической классификации пигменты органического происхождения разделены на две группы: пигментные лаки и сами пигменты. Пигментные лаки подразделяются на: полученные из основных, протравных и кислотных красителей.

Классифицируют вещества данного вида и по химическому строению. При этом учитывается общность хроморфных систем. Известны арилметановые, азосоединения, фталоцианиновые, антрахиноновые, полициклические, нитрозо- и нитросоединения.

В лакокрасочной промышленности широкое распространение получили: антрахиноновые, фталоцианиновые, азопигменты и пигментные лаки.

**Антрахиноновые пигменты в лакокрасочной промышленности**

Среди материалов данной группы самое широкое применение получил пигмент синий антрахиноновый. Он используется не только в производстве лакокрасочной продукции, но и в полиграфии и некоторых других отраслях. По прочности синий антрахиноновый пигмент схож с фталоцианином меди (органический краситель, известен также как монастраль синий).  Изготавливают синий антрахиноновый пигмент путем щелочного плавления β-антрахинона с безводным ацетатом натрия и нитратом натрия.

**Фталоцианиновые красящие вещества в лакокрасочной промышленности**

Наиболее ярким представителем данной группы является фталоцианин меди либо пигмент фталоцианиновый голубой. Порошок не растворяется в различного рода спиртах, маслах, большинстве растворителей органического происхождения, а также воде.  Свойства фталоцианина меди и окрас могут меняться в зависимости от способа его получения. Основным достоинством данного пигмента для лакокрасочных материалов является его высокая светостойкость, устойчивость к воздействию кислот и щелочей. Кроме того, фталоцианин меди способен выдерживать высокие температуры (до 500°С)  без потери первоначальных свойств. При взаимодействии  с хлором в определенных условиях цвет меняется, вещество стает зеленым, иногда с желтоватым оттенком.

**Азопигменты в лакокрасочной промышленности**

Среди всех органических пигментов, используемых в лакокрасочной промышленности, самое широкое распространение получили именно азопигменты. Это связано с большой цветовой гаммой,  насыщенностью  и большой яркостью.  Окрас азопигментов – от зеленовато-желтого до темно фиолетового. Самые распространенные и востребованные в лакокрасочной промышленности: желтые, красные и оранжевые. Желтый светопрочный пигмент отличается очень высокими показателями светостойкости. Используется не только для производства ЛКМ, но и во  многих других отраслях. Цвет азопигментов зависит от их способа получения и структурных особенностей.

Азопигмент алый  ярко красного цвета. Его часто вводят в лакокрасочные материалы, используемые для наружной и внутренней отделки. Также применяется при производстве цветных карандашей, в полиграфии и др.  Зачастую азопигмент алый можно найти вместе с наполнителем, который представляет собой смесь гидроксида алюминия и сернокислого бария. Среди основных свойств можно отметить высокую устойчивость к атмосферной коррозии, стойкость к воздействию щелочей и кислот.

**Пигментные лаки в лакокрасочной промышленности**

Пигментные лаки получают из трех видов красителей: протравных, кислотных и основных. Протравные красители растворяются в воде. В их состав входят заместители, благодаря которым образуются комплексы с металлами. Получение пигментных лаков из протравных красителей обусловлено именно их способностью к комплексообразованию.

На практике чаще всего используются соединения на основе ализарина (оксиантрахинонового красителя) – краплаки. Лаки розового, красного и коричневого цветов получаются при комплексообразовании ализарина с Ni, Al, Sn, Mn, Ca, Fe, Co. Краплаки используются для производства нитроэмалей, масляных красок, а также в полиграфии и для изготовления художественных  составов. Они обладают высокой устойчивостью к воздействию химических соединений и света. Пример краплака: лак ализарина алюминиево-кальциевый, насыщенно красного цвета с синим отливом.