**Наполнители ЛКМ (лакокрасочных материалов)**

**Наполнители лакокрасочных материалов** – это высокодисперсные вещества неорганического происхождения, которые вводятся в состав непрозрачных ЛКМ. Как и пигменты, наполнители не растворяются в лаках, воде, олифах и других дисперсионных средах. В отличии от пигментов, наполнители характеризуются низким показателем преломления: от 1,4 до 1,75.  Большинство материалов, используемых в качестве наполнителей, белого цвета либо слегка окрашены.

Введение в лакокрасочный материал наполнителей преследует две цели:

- придание особых свойств самому ЛКМ и готовому покрытию;

-  удешевление (снижение себестоимости) лакокрасочного материала за счет замены дорогого пигмента более дешевыми наполнителями.

В сочетании с органическими пленкообразующими веществами наполнители не могут давать непрозрачные покрытия. Это обусловлено их низким показателем преломления. В таких случаях наполнители используются в тандеме с пигментами, вернее, как добавки к пигментам, а их количество может достигать 80% от общей пигментной массы [лакокрасочного материала](http://www.okorrozii.com/lkm.html). Количество наполнителя, который можно ввести в систему, как ни странно, определяется показателями пигментов. А именно, укрывистостью и интенсивностью. Чем выше эти показатели, тем большее количество наполнителя можно добавить в ЛКМ.

Наполнители оказывают большое влияние на свойства красок, шпатлевок и других ЛКМ, в которых они используются. В частности, воздействуют на их реологические свойства. Они увеличивают тиксотропность, стабильность и вязкость (выступают в качестве загустителей), а также удельный вес.

Для того чтоб эффективно использовать наполнители в тандеме с [пигментами](http://www.okorrozii.com/pigmenty-vlkp.html), они должны отличаться высокой дисперсностью, даже выше, чем у самих пигментов. Кроме того, иметь небольшую твердость и плотность, низкую маслоемкость и высокую белизну. Не стоит забывать и о доступности материала и его дешевизне.

Наполнитель в большинстве случаев является целевой добавкой. Вводя в лакокрасочный материал  наполнитель, можно придать ему матовость, огнестойкость, кислотостойкость, снизить скольжение.   Благодаря наполнителям ЛКМ повышается водостойкость и атмосферостойкость [защитного покрытия](http://www.okorrozii.com/zashitnpokrt.html), увеличивается его адгезия к основной поверхности.

В [водоэмульсионных лакокрасочных материалах](http://www.okorrozii.com/vodoemylsionnie-lakokrasmateriali.html) наполнители используются в качестве белых пигментов. Во время процесса испарения воды пространство между отдельными фракциями пигмента заполняет воздух, показатель преломления которого – единица. В результате образуется непрозрачный, т.е. кроющий защитный слой.

Различают наполнители синтетического и природного происхождения.

***Классификация наполнителей для лакокрасочной промышленности:***

- соли (силикаты, карбонаты, сульфаты);

- оксиды;

- гидроксиды.

***Основные свойства наполнителей:*** яркость, белизна, размер фракций.

**Карбонаты как наполнители ЛКМ**

Карбонаты  в лакокрасочной промышленности получили очень широкое распространение. Среди  наполнителей карбонатов можно выделить магнезит (карбонат магния), мел природного происхождения и осажденный, кальцит (карбонат кальция), карбонат бария (или витерит), доломит (карбонат магния и кальция). Все эти вещества химически активны по отношению к пленкообразующим, в состав которых входят карбоксилы. Благодаря этому лакокрасочные материалы на их основе формируют покрытия, обладающие высокими защитными свойствами, хорошей устойчивостью к воздействию агрессивной [коррозионной](http://www.okorrozii.com/)среды, в том числе влаги. Химическая активность оказывает благотворное влияние и на твердость защитного слоя. Но есть недостатки: повышается вязкость лакокрасочного материала, он быстрее загустевает, кроме того, становится менее стабильным, что значительно уменьшает его гарантийный срок хранения.

Среди наполнителей для лакокрасочных материалов наиболее широкое распространение получил ***карбонат кальция***, т.е. осажденный либо природный мел, мрамор, известняк. Карбонат кальция с крупнокристаллической структурой называют кальцитом. Получают кальцит путем тщательного измельчения мрамора. Если же структура мелкокристаллическая – это уже не кальцит, а мел.

Наполнитель природного происхождения содержит от 95,5% до 99% самих, собственно, карбонатов кальция (CaCO3), все остальное – примеси. Примесями могут являться соединения кремния, окислы алюминия и железа, карбонат магния и т.п. В состав же осажденного мела, т.е. искусственного происхождения, вышеуказанных примесей входит намного меньшее количество, но присутствуют водорастворимые фракции.

Способы получения природного и синтетического карбонатов кальция существенно отличаются друг от друга. Наполнитель лакокрасочных материалов природного происхождения получают путем измельчения мрамора или известняка с дальнейшей сепарацией. Мел можно отмучивать в специальных водных отстойниках. Процесс модификации реализуют во время измельчения материала.

Осажденный мел производят из известняка или же он может являться побочным продуктом других химических производств. Чтоб получить осажденный мел из известняка, исходный продукт необходимо подробить и обжечь. Далее полученный состав гасят водой и добавляют карбонат натрия или пропускают диоксид углерода. Из состава полученного осажденного мела убираются примеси, которые растворяются в воде. Для этого мел  отмывают, затем высушивают и измельчают до необходимых размеров фракций. Часто после измельчения мел подвергают модифицированию жирными кислотами либо мылами. Карбонаты кальция, которые были модифицированы, хорошо совмещаются с пленкообразователями синтетического происхождения.

Природные карбонаты кальция значительно отличаются от искусственных продуктов. Синтетические вещества более мелкодисперсные. Размер их частиц может составлять 0,05-0,35 мкм. Карбонаты кальция природного происхождения характеризуются фракцией покрупнее – от 1 до 50 мкм. От степени дисперсности порошка карбоната кальция зависит маслоемкость наполнителя лакокрасочных материалов. Синтетический мел имеет большую маслоемкость, в сравнении с природными продуктами.

Карбонат кальция широко используется не только в лакокрасочной промышленности, но и других отраслях, таких, как бумажная, полиграфическая, резиновая и т.п.

Мел часто применяется (как пигмент белого цвета) в производстве водоэмульсионных лакокрасочных материалов, для изготовления эмалей специального назначения (типа «муар» и др.), антикоррозионных грунтовочных составов. Кальцит используется для получения атмосферостойких покрытий. Химически осажденный (синтетический) мел, благодаря своему мелкодисперсному составу, необходим для улучшения реологических свойств, т.к. предотвращает стекание ЛКМ по вертикальным поверхностям.

**Силикаты как наполнители лакокрасочных материалов**

Силикаты – наиболее разнообразная группа наполнителей ЛКМ. К данной группе относятся: природный силикат кальция (волластонит), алюминия-натрия-калия-магния (прокаленные глины и бентонит), магния (асбест и тальк), алюминия-кальция-натрия (лабрадорит), силикаты алюминия (осажденный силикат, каолин), алюминия-калия (слюда). В производстве лакокрасочных материалов наиболее востребованными являются слюда, тальк и каолин.

***Слюда*** представляет собой алюмосиликат калия. Цвет слюды – белый или немного подкрашенный примесями железа. Отличительной особенностью слюды, как наполнителя лакокрасочных материалов, является пластинчатая форма ее частичек, которая не меняется даже в процессе сильного измельчения.

Слюду, как и карбонат кальция, можно получить природным и синтетическим путем. При этом синтетическая слюда способна выдерживать большие термические напряжения, не меняя при этом свою структуру, т.е. не разрушаясь. Слюду, полученную синтетическим путем, часто вводят как наполнитель в состав термостойких ЛКМ.  Именно слюда придает краскам термическую, коррозионную стойкость, а также устойчивость к ультрафиолетовому излучению и механическим повреждениям. Синтетическую слюду получают путем плавления в электрических печах при температуре 1370°С  смеси диоксида кремния, оксидов алюминия и магния, силикофторида калия и ортоклаза (один из видов полевого шпата). Природную слюду производят путем сухого или мокрого измельчения калиевой слюды (мусковита).

При использовании слюды в качестве наполнителя лакокрасочных материалов, краски и т.п. при длительном хранении не образуют плотных трудноразмешиваемых  осадков. Благодаря слюде, ЛКМ лучше ложится на защищаемую поверхность, улучшается сцепление покрытия с подложкой, эластичность защитного слоя и стойкость к [атмосферной коррозии](http://www.okorrozii.com/atmosfernayakorrozia.html). Слюду часто вводят, как наполнитель, в состав красок на водной основе, в электроизоляционные покрытия.

***Тальк*** – это силикат магния, мягкий белый порошок, немного жирноватый на ощупь. Частицы талька могут иметь игольчатую либо волокнистую структуру. В состав талька часто входят окислы железа, кальция или алюминия, которые немного окрашивают  его или придают сероватый оттенок. Получают тальк путем дробления талькомагнезита или талькита с последующей классификацией. Если необходим микронизированный тальк – проводится дополнительная обработка в струйных мельницах.

Тальк нашел широкое применение в лакокрасочной промышленности т.к. хорошо смачивается и формирует дисперсии с пленкообразующими веществами. Обладает химической инертностью и придает ЛКМ структурную вязкость. Краска на основе талька отличается повышенной стойкостью к царапанию и истиранию, атмосферостойкостью.

***Каолин*** – это белый порошок с пластинчатой формой частиц. Гидратированный силикат алюминия, т.е. каолин, характеризуется амфифильностью. Каолин хорошо смачивается неполярными жидкостями органического происхождения и водой. Процесс получения наполнителя лакокрасочных материалов каолина включает в себя несколько стадий: дробление и тщательное измельчение, обогащение и классификация.

Каолин  является составной частью многих композиций: порозаполнителей и шпатлевок, красок на масляной и водоэмульсионной основах. А также полуматовых и матовых антикоррозионных защитных слоев.

**Сульфаты как наполнители лакокрасочных материалов**

Среди них можно выделить сульфаты кальция и бария синтетического и природного происхождения:  осажденный сульфат кальция, природный гипс и барит, осажденный бланфикс. В качестве наполнителя для лакокрасочных материалов широко используется природный сульфат бария (барит).

***Барит*** – это тот же самый тяжелый шпат белого или светло серого цвета, который подвергался тонкому измельчению. В связи с присутствием в материале посторонних примесей (железа и других), барит может быть немного окрашен. Для придания наполнителю белизны сульфат бария отбеливают. Отбелка проводится двумя способами. Первый вариант предусматривает обработку материала при температуре 60°С кислотами минерального происхождения (азотной, серной, фосфорной, соляной). Во время проведения данной операции происходит растворение посторонних включений. Далее барит отмывают, дробят, классифицируют, сушат и еще раз тщательно измельчают. Второй способ отбелки заключается в нагревании природного барита до температуры, при которой материал растрескивается, высвобождая за счет термического расширения  примеси (это порядка 600-700°С). Затем проводят разделение элементов (фракционирование) и последующую обработку, как в первом способе.

Барит – химически инертен, поэтому используется в производстве специальных химически стойких лакокрасочных материалов. Сульфат бария входит в состав красок, шпатлевок, грунтовок на масляной основе.

***Сульфат бария синтетического происхождения (бланфикс)*** среди всех наполнителей отличается самой высокой степенью белизны. Бланфикс – это высокодисперсный и химически инертный материал, который получают путем осаждения. Бланфикс не так часто используется, как барит, что обусловлено  его более высокой стоимостью. Материал включают в состав красок (также типографических).

**Оксиды в качестве наполнителей ЛКМ**

Наполнители данной группы – это аэросил, диатомовый кремнезем и кварц, т.е. группа кремнеземов.

***Аэросил*** – это практически чистый оксид кремния, синтетический кремнезем, степень дисперсности которого очень высокая (от 0,02 до 0,15 мкм). Удельная поверхность также большая – 175-380м2/г. Производят аэросил путем гидролиза в пламени водорода при температуре 1100-1400°С четыреххлористого кремния. Вводя в краску аэросил, ей придают тиксотропные свойства, а готовому защитному покрытию – матовость.

***Диатомовый кремнезем*** – это насыщенный водой диоксид кремния природного происхождения. Диатомовый кремнезем еще известен под названиями: кизельгур, диатомит, инфузорная земля, целит, горная мука. Диатомовый кремнезем, перед использованием в качестве наполнителя в лакокрасочной промышленности, сначала прокаливают при 850°С и дробят. Готовый продукт содержит не более 10% примесей оксидов железа, магния, алюминия, кальция и др. Используется диоксид кремния в производстве матовых покрытий, в эмульсионных, абразиво- и огнестойких красках, заполнителях пор деревянных поверхностей.

***Кварц*** состоит из более 99% диоксида кремния, остальное – примеси оксидов алюминия и железа. Используется довольно редко, в основном для производства износостойких лакокрасочных материалов.