ПЕРЛАМУТРОВЫЕ ПИГМЕНТЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭФФЕКТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Из всего многообразия пигментов, которые позволяют получить эффектные покрытия, наибольшее распространение получили перламутровые пигменты. Известно, что первые попытки достижения перламутрового эффекта были предприняты в XVII–XVIII вв. во Франции. Тогда для этого использовали измельченную рыбью чешую. С тех пор технологии продвинулись далеко вперед, и перламутровый эффект в настоящее время достигается совсем другими способами.

Ю. А. Шабурова
ЗАО «Афая»

Применять слюду, покрытую диоксидом титана, в качестве перламутрового пигмента начали в середине XX в. Следующим этапом распространения перламутровых пигментов в 1980-х гг. стало покрытие частичек слюды оксидами железа. Эти две группы перламутровых пигментов занимают в мире лидирующие места по потреблению — они находят применение в производстве ЛКМ различного назначения, пластмасс, косметических средств и др.

Почему же именно перламутровые пигменты? Ответ достаточно прост — они имеют ряд преимуществ перед своими аналогами, позволяющими получать эффектные покрытия, например металлическими пигментами. Очень мало продуктов, которые можно было бы сравнить с перламутровыми пигментами по разнообразию эффектов. Технология введения пигмента также играет немаловажную роль: они стабильны, легко диспергируются, могут использоваться в самых разных по назначению и природе ЛКМ, не являются токопроводящими, обладают хорошими щелоче- и термостойкостью (некоторые выдерживают нагревание до 800 °С), негорючи.

Они применяются очень широко для получения ЛКМ по металлу, древесине, пластику, бумаге, автомобильных эмалей, эффектных архитектурных покрытий, печатных красок и др.

Перламутровый пигмент представляет собой определенного рода субстрат, который покрывают различными пигментами для получения требуемого оттенка и создания необходимого эффекта, например интерференции. Если поверх субстрата наносится только диоксид титана, то можно получить либо серебристо-белый перламутр, либо, увеличивая толщину покрытия, всю серию интерферирующих пигментов: золотистый, красный, фиолетовый, синий, зеленый. Покрытие подложки красными оксидами железа дает бронзовые и красные металлические оттенки. Чем толще слой покрытия, тем краснее получается перламутровый пигмент. При покрытии субстрата комбинированным слоем диоксида титана и оксида железа достигаются перламутровые эффекты золотистой группы. Интересный цветной перламутровый эффект получают при покрытии подложки сначала диоксидом титана, а затем в качестве второго слоя — цветными пигментами: милори (ферроцианид железа) даст красивый синий перламутровый пигмент, карминовый красный — красный перламутр, оксид хрома — зеленый перламутровый пигмент и т.д. Эффект «хамелеон» или «color travel» создается путем чередования слоев Fe_2O_3 и SiO_2 (рис. 1).

При введении пигмента в прозрачный материал пигментные частицы ориентируются в пленке параллельно поверхности, придавая покрытию красивый перламутровый блеск. Имея определенные преимущества, перламутровые пигменты в ряде случаев могут заменить металлические пигменты, так как они ни при каких условиях не будут пропускать электрический ток, обладают хорошей химстойкостью, поэтому цвет покрытия будет стабильным. Благодаря легкости диспергирования они хорошо распределяются по всему материалу. Мелкий размер частиц пигмента серебристо-белой, золотистой и красной серии поможет получить покрытие с эффектом, очень близким к металлическому. Кроме того, применение перламутровых пигментов в сочетании с транспарентными оксидными пигментами или сажей помогает металлическому эффекту раскрыться еще больше. Так, в сочетании с сажей серебристо-белый перламутр превратится в красивый пигмент с темным стальным оттенком. Поскольку перламутровый пигмент является прозрачным, эффект проявляется гораздо ярче на темной подложке.

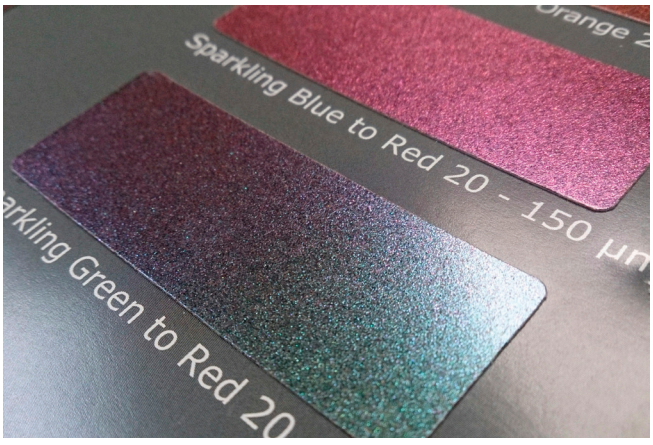

Рис. 1. Покрытия, содержащие пигменты Geopearl с эффектом «color travel»

Перламутровые пигменты по своей природе химически инертны и нечувствительны к величине pH, поэтому идеальны для применения в составе водно-дисперсионных красок. Введение их в водную среду не сопровождается выделением водорода, так как в отличие от металлических пигментов перламутровые пигменты не вступают в реакцию с водой. Для получения эффектных наружных покрытий разработаны специальные серии атмосферостойких перламутровых пигментов. Лидирующей по потреблению эффектных пигментов является автомобильная промышленность, и, пожалуй, с 1980-х гг. до настоящего времени именно она — двигатель прогресса в этом сегменте рынка. К качеству и визуальным характеристикам пигментов в данной отрасли предъявляются наиболее строгие требования.

Перламутровые пигменты очень широко применяют в составе порошковых красок, благодаря тому что не создают проблем со статическим электричеством. До недавнего времени использование перламутровых пигментов в порошковых красках несколько осложнялось тем, что при применении молотковой дробилки риск поломки частичек перламутра был очень велик, а для сохранения необходимого отражения света и эффекта должна обеспечиваться цельность частичек. При введении перламутрового пигмента путем сухого смешивания с предварительно измельченным полимером этого риска удается избежать, но данный метод также несовершенен, поскольку в ходе смешения происходит своего рода расслоение на компоненты с разной плотностью. Получается, что пигмент покрывает полимер только сверху. Проблема была решена при использовании метода бондирования, который безопасен как для перламутровых пигментов, так и для металлизированных пигментов.

В настоящее время группа перламутровых пигментов представлена не только широчайшим разнообразием оттенков. Спрос на новые эффекты и декоративные фактуры покрытия, высокая конкуренция в этом сегменте рынка, ограниченный запас природных ресурсов, требования к безопасности материалов — все это подталкивает производителей к поиску новых решений в данной области. Еще 10 лет назад добыча качественной слюды для перламутровых пигментов осуществлялась на глубине порядка 40 м. Теперь для этого необходимо спуститься ниже — на глубину 80–100 м. Стоимость природной слюды в таких условиях постоянно растет, а с учетом истощения природных запасов эта тенденция сохранится и в будущем. Поэтому производители перламутровых пигментов ввели в ассортимент пигменты на основе синтетической слюды — фторфлогопита. Полученная синтетическим способом слюда по сравнению с природной более прозрачная и чистая как визуально, так и по содержанию химических примесей. Ее частички имеют более правильную форму, что обеспечивает более яркий эффект и большее отражение (рис. 2). Именно на основе синтетической слюды удалось получить белоснежные перламутровые пигменты, серебристо-белые пигменты с радужными переливами цвета или с холодным голубым оттенком, чего невозможно было достичь при использовании природной слюды.

Применение в качестве субстрата пигмента хлопьев боросиликатного стекла позволяет получить совершенно другой

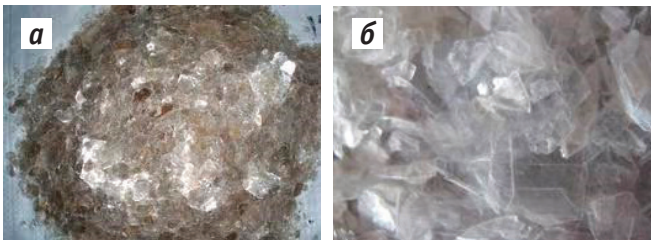

Рис. 2. Кристаллы слюды: а — натуральной; б — синтетической

эффект, абсолютно непохожий на тот, что дают слюдяные пигменты. Боросиликатное стекло по сравнению с частицами слюды обладает еще большей прозрачностью и более ровными гранями, что обеспечивает получение покрытия с яркими искрящимися частичками пигмента (рис. 3, 4).

Оптимальная концентрация перламутрового пигмента в покрытии определяется рядом факторов: методом нанесения ЛКМ, толщиной и прозрачностью покрытия, типом эффекта и многими другими. Рекомендуемая типовая концентрация пигмента в рецептуре ЛКМ составляет 5–10% (по массе). В некоторых материалах для получения легкого перламутрового эффекта достаточно содержания 1% пигмента, а при использовании пигментов с очень тонкой пленкой для достижения необходимого по интенсивности эффекта может понадобиться добавление более 20% перламутрового пигмента. При этом важно помнить о том, что при чрезмерном содержании перламутрового пигмента в ЛКМ частицы пигмента могут мешать друг другу правильно ориентироваться в покрытии, вызывая его дефекты и не позволяя перламутровому эффекту полностью проявиться.

Как упоминалось, перламутровые пигменты очень легко диспергируются — для этого достаточно обычной мешалки.

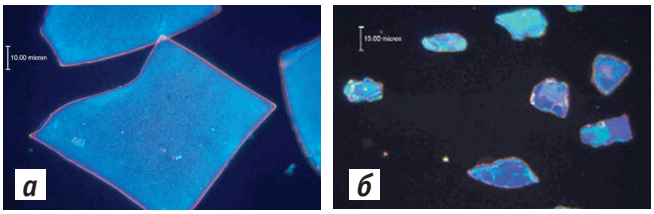

Рис. 3. Вид частиц боросиликатного стекла (*а*) и слюды (*б*) под микроскопом

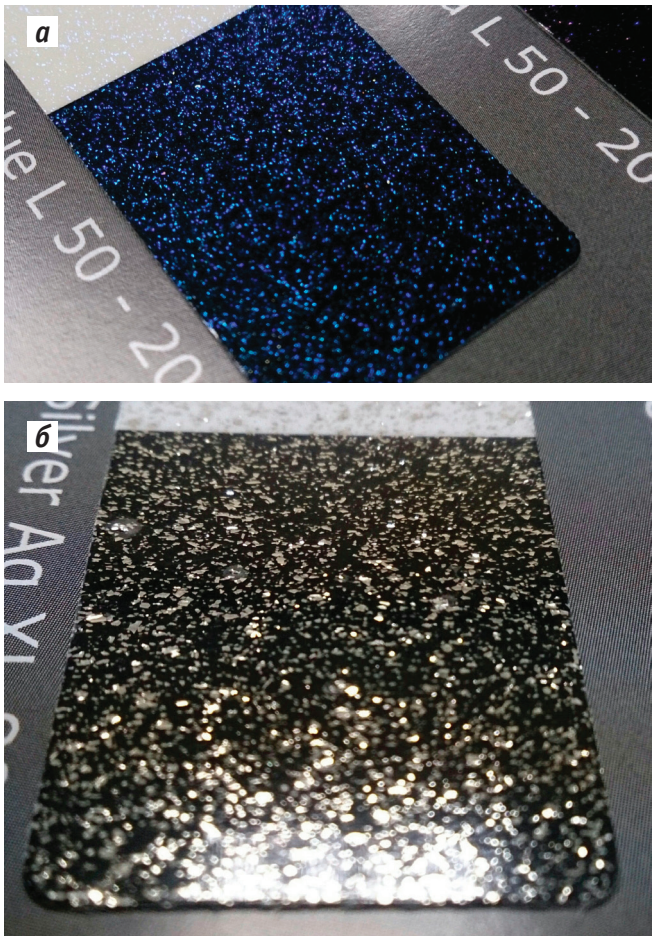

Рис. 4. Внешний вид эффектных покрытий, содержащих пигменты на основе боросиликатного стекла: *а* — Geodiamond Blue L; *б* — Geodiamond Silver Ag XL с покрытием металлическим серебром

Рис. 5. Внешний вид покрытий «холодных» оттенков, содержащих перламутровые пигменты на основе фторфлогопита с покрытием диоксидом титана

Использование более мощного оборудования может привести к поломке частичек пигмента, в результате чего перламутровый эффект в покрытии снижается. Для обеспечения максимальной стабильности и раскрытия цвета рекомендуется предварительное замачивание перламутрового пигмента.

Перламутровые пигменты имеют низкую кроющую способность, поэтому для улучшения укрывистости ЛКМ приходится прибегать к различным способам. Одним из них может быть применение крупнодисперсного пигмента с введением небольшого количества мелкого перламутрового пигмента. Так можно получить одновременно и более высокую кроющую способность, и перламутровое мерцание крупных зерен пигмента. Если позволяет состав материала, можно ввести немного металлического пигмента (бронзовую или алюминиевую пудру или пасту), а концентрацию перламутрового пигмента оставить на уровне 5–10 % (по массе). Такое решение особенно хорошо подходит для печатных красок. Для получения покрытий более темных оттенков можно использовать перламутровый пигмент в сочетании с сажей, которая, кроме того, усилит отражение от частичек перламутра. Для покрытий светлых оттенков нужно найти оптимальную концентрацию диоксида титана, однако не стоит забывать, что он снижает перламутровый эффект, поэтому следует остановиться на его минимальной концентрации.

Смешивание перламутровых пигментов друг с другом также позволяет получать очень интересные и неожиданные эффекты. Единственным ограничением в этом становится, наверное, фантазия человека, но применение вместе интерферирующих пигментов, противоположных по оттенку, например красного с зеленым, не даст ничего, кроме грязного серого цвета. При этом едва ли останется какой-то намек на перламутровый эффект. Интересные результаты получают при сочетании перламутровых и органических пигментов. С увеличением размера частиц перламутрового пигмента снижается укрывистость, но повышаются блеск и яркость. Использование перламутрового пигмента меньшей фракции позволяет получить более матовую поверхность с приглушенным металлическим эффектом.

Сегмент эффектных пигментов — один из самых динамично развивающихся на рынке пигментов. Каждый год производители перламутровых пигментов предлагают огромное количество новых видов продукции, позволяющих получать самые разные декоративные эффекты и текстуры, каждый раз превосходя все возможные ожидания, отвечая на самые неожиданные запросы потребителей. В качестве субстрата предлагаются разные по природе материалы — натуральная и синтетическая слюда, диоксид кремния, оксид алюминия, оксихлорид висмута, боросиликатное стекло, нитрид бора; при этом каждый тип субстрата раскрывает перламутровый эффект по-своему. Все многообразие эффектов, которые можно получить в настоящее время, используя перламутровые пигменты, очень сложно представить.

Специалисты ЗАО «Афая» готовы предоставить подробную информацию об ассортименте перламутровых пигментов, предлагаемых компанией, новых разработках и специфике применения пигментов в конкретном материале. «Афая» представляет перламутровые пигменты компаний RIKA (один из ведущих производителей в Китае) и Geotech (Нидерланды), изготовленные на разных типах субстратов и обеспечивающие получение покрытий с различными декоративными эффектами.