

Доктор Инго Радемахер

Цветность при ремонте старых зданий

Задача сохранить старое рационально и продолжительно, часто несколько требовательнее, чем проектировать новое. Далее строителям, реставраторам, проектировщикам и представителям охраны памятников даются практически приемы и мотивации, как можно с исторической, эстетической и технической точки зрения в соответствии требованиям охраны памятников и на долгое время осуществить цветное оформление фасада. Основная задача при этом лежит в областях проектирования и исполнения. В дополнении к этому будут представлены совершенно по-разному структурированные примеры памятников. Они показывают, как строители уже через много лет после окончания объекта могут извлекать пользу из результатов своей осмотрительной и целевой работы по приведению здания в исправное состояние. В связи с темой «Цвет» и соответственно «Цветность» для охраны памятников особенно важны следующие пункты: должно учитываться историческое соответствие материала. И в данном конкретном случае в отношении пигментов считается следующее: органические пигменты на фасаде в Европе являются не историческими.

В центре этой статьи стоят эстетика, живость и яркость поверхности. Решающим является длительное сохранение достигнутой эстетики и величия уже после даты приемки объекта и по окончании гарантийного срока. Только таким образом производство строительных работ будет долговечным и по-настоящему высококачественным. Только тогда объект с полным основанием может называться "памятник".

Стойкостью окрасочного покрытия в функциональности и эстетике регулируют выбор материала и способ обработки. Если предположить оптимальную технологию, то выбор материала остается решающим критерием. Именно для стойкости цвета, особенно вопросы стабильности цветового тона пигментов, а также погодостойкости вяжущего вещества релевантны. Кроме этого, сопротивление к загрязнению и поражению водорослями и грибок - и то и другое изначально вытекает из типа связующего - существенны для стойкости цвета. Следовательно, не только выбор пигмента, но и выбор вяжущего вещества, а также строительная физика обрабатываемого объекта влияют на сохранение цветности.

Илл. 1.
Ратуша, г. Швиц



Качество цвета по истечении времени

Следующее наглядное сравнение подчеркивает значение длительного качества цвета на фасаде (илл. 1). Фото 1 показывает идеально прочную цветность. Оригинальное цветное оформление здания ратуши в городе Швиц (Schwyz) до сегодняшнего дня полностью сохранилось в своей полихромии, пластики и цветовом воздействии. Живопись датируется 1891 годом.

Фото 2, сделанное в 2004 году, демонстрирует объект в Потсдаме (илл. 2). Левая часть фасада здания окрашивалась в 1992 году с силикатной краской KEIM Granital в насыщенный охристый цвет. В такой же цвет правая часть здания была окрашена в 1995 году краской, колерованной органическими пигментами. От оригинального цвета здесь ничего не осталось. Сделанная в области цокольная защита Anti-Graffiti показывает еще сохранившийся первоначальный охристый тон.

Цветность при проведении фасадных работ на старых зданиях обуславливает тщательный и стабильный выбор материала, чтобы можно было гарантировать обеспечение качества. Это требует подробных сведений о продукте и технологиях, тщательного планирования строительства и, конечно, квалифицированного исполнения работ.

Стабильность цвета пигментов

Изменения, показанные на илл. 2, можно рассмотреть с помощью аналитики стройматериала. Фото 3 показывает слой окраски светлого спектра в поперечном сечении. На несколько микрометров вглубь от поверхности еще можно найти первоначальную цветность окрасочного покрытия. Верхние микрометры (краевая зона) изменяются под атмосферным воздействием. Как видно, поры и зерно наполнителя закрывают нижние слои окрасочного слоя. Это изменение органического пигмента, вызванное воздействием света (прежде всего, ультрафиолетовой составляющей солнечного света). К сожалению, это не является единичным случаем, и это явление мы встречаем постоянно. Другие оттенки, как синий, красный и зеленый также подвержены этому.

Часто утверждается, что органические пигменты "стабильны под воздействием света" или абсолютно светостойкие. Однако, с химической точки зрения, это представляется иначе. Цветозадающие группы (хромофорные группы) органического пигмента расщепляются жестким светом. После этого, наслаиваются, например, пероксидрадикалы из атмосферы; процесс преобразования начинается, который и может изменить цвет.

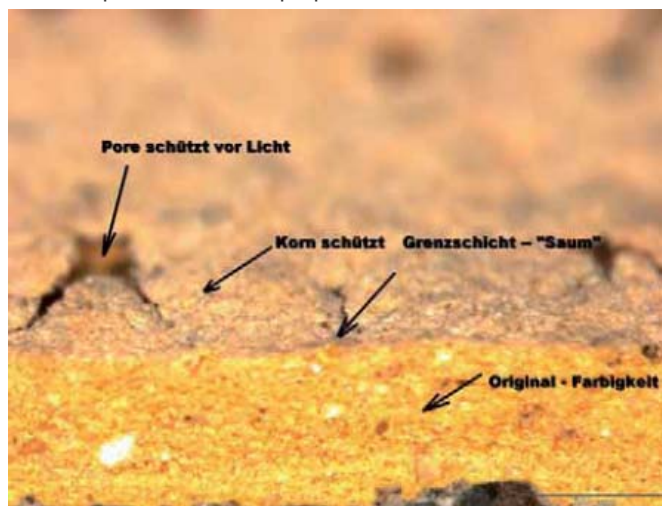
Заявление производителей органических пигментов о «светостойкости пигментов», является, по меньшей мере, в отношении фасадов, не основательно. Относительная светостойкость этих пигментов контролируется, правда, связующим (например, алкидные смолы, меламиновые смолы), которые,



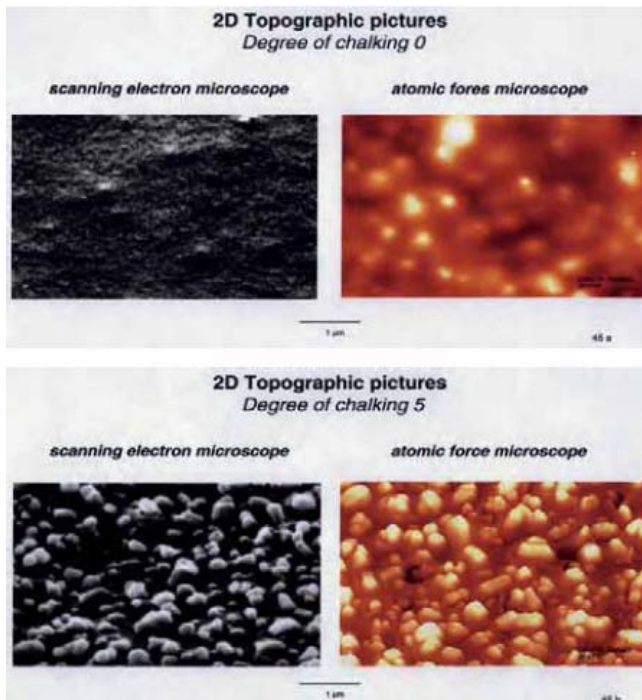
Илл. 2. Объект в Потсдаме

однако, не предназначены для окраски минеральных основ.

Кроме того, сами, применяемые, методы проверки исходят не из лакокрасочной промышленности, а развивались первоначально для окрашивания текстиля или основываются на сравнительных оценках. Илл. 3. Окрасочный слой в разрезе



Таким образом, стандартной проверки, которая устанавливает абсолютные оценки для пигментов в, практически важных, связующих красок, отсутствует. Испытания и данные производителя в большинстве случаев внушают уверенность в надежности, которой на практике нет. Поэтому качественные характеристики пигментов должны тестироваться оригинальными формулировками лакокрасочной области при практических условиях, идеально – долговременными испытаниями на открытом воздухе (илл. 5). При этом подробно должны проверяться, в частности, стойкость к ультрафиолетовому излучению, вредным веществам из атмосферы и погоде.

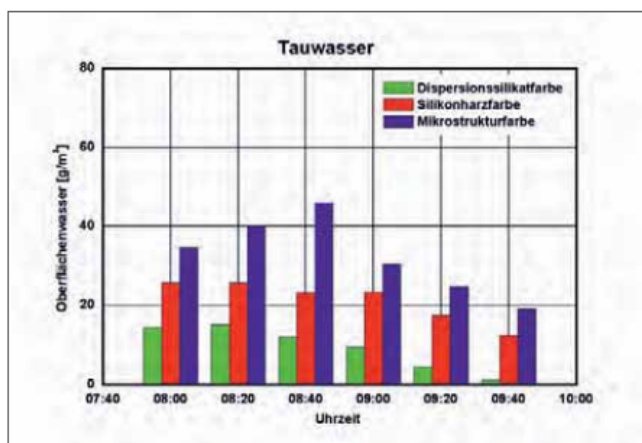


Илл. 4 и 5. Растровая микроскопия: наполнители и пигменты в органическом связующем. Нижнее фото: состояние после УФ-нагрузки

Для лакокрасочной индустрии это чрезмерная задача, которая, тем не менее, отделяет плевелы от пшеницы.

Стабильность связующих при погодном воздействии

Жидкое стекло силикатных красок обладает УФ-абсорбцией, такой же, как у оконного стекла. Это значит, что видимый свет пропускается, а ультрафиолетовые составляющие поглощаются в нем, не вызывая химические изменения.



Илл. 6 Поверхностная влага (конденсатная влага) и время ее высыхания

Прозрачные синтетические материалы также поглощают ультрафиолетовые части дневного света. Однако, это приводит (иначе чем у стекла) к последствиям. Например, у органических материалов разрушаются С - С - двойные связи или С - Н - соединения. Вследствие этого, осаждаются пероксидрадикалы из нашего воздуха и изменяют химию синтетического материала, а вместе с ней и цветной внешний вид. Пожелтение многих пластмасс с и без пластификатора - это известное явление. С помощью мощной растровой микроскопии можно наглядно представить строение органической массы (илл. 4).

Правый снимок на иллюстрации 4 показывает окрашенную поверхность до воздействия ультрафиолетовым светом. В представленной красноватой органической матрице связующего узнаваемы белесые желтоватые структуры наполнителя и пигмента.

После ультрафиолетовой нагрузки белесо-желтоватые пигменты и наполнители находятся свободно друг от друга (илл. 5). Также на снимке растрового электронного микроскопа можно обнаружить изменения. В дальнейшем слабо связанные наполнители и пигменты будут вымываться, вследствие этого цветность изменяется и становится ощутимым меление.

Строительно-физические влияния на цветность

Строительно-физические влияния также могут изменять качество цвета. Вместо медленного патинирования часто наблюдают быстрый рост водорослей или грибка или сильные загрязнения, в том числе на исторических поверхностях. При этом цветность и эстетика фасада изменяются очевидно.

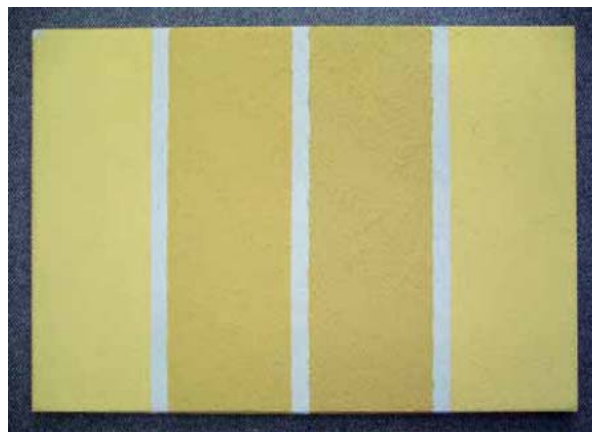
Длительная влажность на поверхности фасадов усиливает как риск поражения водорослями и грибком, так и риск сильного загрязнения. Влага в соединении со штукатуркой и окрасочным слоем может квантифицироваться как "влажностный режим" окрасочного покрытия. Для этого измеряется, сколько воды может приниматься поверхностью в определенный отрезок времени с поверхности и сколько воды в виде пара за такой же отрезок времени отдается. Существенными для этого являются строительно-физические величины: коэффициент s_d (сопротивление диффузии водяного пара) и коэффициент w (коэффициент водопоглощения), которые дают в упрощенном рассмотрении анализ влажностного режима фасадного покрытия.

В этой связи важным, прежде всего, является то, что, в частности, исторические фасады не предъявляют, как правило, "образцовые" поверхности. Так, например, наблюдаются мелкие трещины штукатурки, трещины в местах примыканий или дефекты окрасочного покрытия. Такие "слабые места" приводят, независимо от степени водоотталкивающих

свойств нанесенного покрытия, к проникновению значительного количества воды в основу. Только очень высокая паропроницаемость может обеспечить достаточное высыхание фасада. Это является также объяснением подтвержденной на практике функциональной пригодности чистых силикатных красок.

Паропроницаемость, обозначаемая так называемым коэффициентом w , с точки зрения строительной физики имеет более решающее значение, чем степень водоотталкивания. Наряду с водоотталкиванием и паропроницаемостью важную роль в риске образования растительности на фасаде, играет образующаяся непосредственно на поверхности конденсатная влага. Последние строительно-физические исследования Института строительной физики в Фраунхофе (Fraunhofer) указывают, что на количество конденсатной влаги на окрашенной поверхности сильно влияет тип связующего нанесенного покрытия (илл. 6). Преимущество дисперсионно-силикатной краски (на графике представлена зеленым цветом) по сравнению с краской на силиконовых смолах и микроструктурной краской (ее часто называют краской с эффектом жемчужины) очевидно. Незначительное выпадение конденсатной влаги на поверхности и более быстрое высыхание силикатных красок, таким образом, научно доказано. Также как при образовании конденсата, протекает ситуация после намочения из-за дождя: по сравнению с другими типами, краски на силикатном связующем высыхают быстрее. Наряду с влажно-техническими характеристиками важную роль в склонности окрашенной поверхности к

Илл. 8. Ратуша в г. Грейфсвальд после отделки материалами KEIMFARBEN в 1997 году



Илл. 7. Охристый цвет в различных типах связующих

загрязнению играет еще статический заряд и термопластичность применяемых вяжущих веществ. Жидкое стекло, по сравнению с акрилатными дисперсиями или эмульсиями на силиконовых смолах, антистатично и не термопластично. Наносимые ветром отложения грязи существенно меньше прилипают на силикатных красках и поэтому в последствии смываются дождем. По этой причине силикатные покрытия показывают самые чистые поверхности по сравнению со всеми другими окрасочными системами, что внушительно подтверждается практикой десятилетий и обосновывается знаниями. Таким образом, не удивляет, что большинство фасадов, с хорошо сохранившейся, на протяжении 25 лет и более, цветностью, были окрашены силикатными красками.



Илл. 9. Gartenштадт Фалькенберг (Берлин – Грюнау)

Оптическое воздействие и «сочность» красок

Когда пигмент находится в оболочке пленкообразующей синтетической смолы, свойства преломления света на пигменте изменяются. На примере неорганического пигмента охры можно хорошо проиллюстрировать этот феномен. На иллюстрации 7 представлены различные системы окраски, тонированные одним и тем же пигментом. При этом содержание связующего, вид и количество наполнителя и пигмента было постоянным. Варьируется только качество вяжущего вещества. Цвет чистой силикатной краски и дисперсионной



Илл. 10. Gartenштадт Фалькенберг (Берлин – Грюнау)

силикатной краски узнаваемо чище, чем цвет других окрасочных систем. С увеличением массы синтетического связующего от уровня дисперсионной силикатной краски до уровня силиконовой краски и далее до дисперсионной краски, очевидно, изменяется ранее неискажаемая (например, при чистой силикатной краске) цветность пигмента. У обеих силикатных красок большинство преломления света происходит непосредственно в поверхностях кристалла пигмента. И наоборот, оболочка с синтетической смолой создает увеличение диффузного рассеяния света в матрице синтетической смолы. Кроме этого, из-за абсорбции света теряется сочность и отражение. Чистота цвета или, иначе говоря, оригинальное и неискаженное цветовое действие использованных пигментов может быть обеспечено, в первую очередь, выбором "правильного" связующего.

К этому можно добавить, что отказ от белого пигмента из диоксида титана усиливает глубину цвета краски. Отказ от диоксида титана при разбелении и нюансировке ведет к совершенно другому воздействию цвета пигментов - их отражающие качества не приглушаются высокой укрывистостью этого белого пигмента. Глубина окраски (пластичность) и прозрачность основы по тенденции еще больше усиливаются, когда отказываются от диоксида титана в формуле краски.

Стойкость оттенка цвета и блеск

Применение стойких неорганических пигментов гарантирует высочайшую историческую подлинность. Только силикатные краски сохраняют оригинальное действие цвета использованных пигментов и позволяют избежать, благодаря связующему, фальсификаций в преломлении и отражении света. Пластичность и глубину цвета можно оптимизировать за счет монохромных оттенков и отказа при приготовлении цвета от диоксида титана.

Памятник - ансамбль - город

Различные практические примеры удачных реконструкций цветопередачи

Для разработки цветовой концепции принципиальный образ действий у всех 3-х реставрируемых проектах - независимо от их структуры и величины - одинаков. Сначала осуществляется обработка найденных сведений и поиск архивных данных, чтобы в дальнейшем воспроизвести первоначальную цветность. Потом выбранные цвета сравниваются с характерными региональными оттенками, а также цветами эпохи исследуемого архитектурного стиля. Кроме того, сравнивается возможный смысл, заложенный в первоначальной отделке, с выбранным цветовым тоном. Во время этой фазы могут обсуждаться также вопросы по динамике или психологии цвета.



Илл. 11. Ансамбль домов, г. Лютерштадт Айслебен

Только после этого может быть разработана изобразительная концепция по реконструкции цветопередачи.

С учетом возможных экологических норм к отдельным пигментам и физическим параметрам создается окончательная цветовая концепция. В течение общего процесса может быть приглашен компетентный производитель красок, который проконсультирует по профессиональным вопросам.

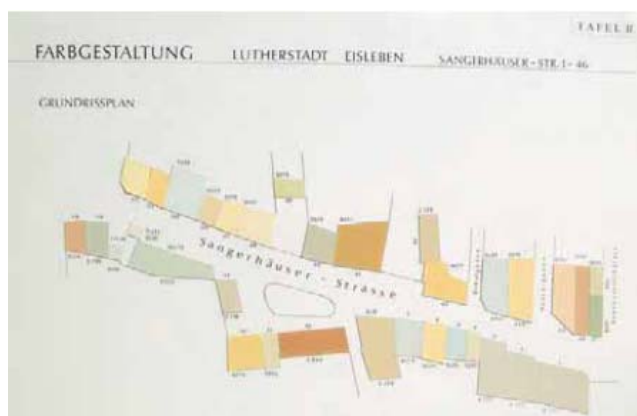
Отдельно стоящий памятник: ратуша в г. Грейфсвальд
Фасад ратуши в г. Грейфсвальд получил новую окраску в 1997 году. Этот интенсивный цвет - решительная противоположность к предыдущему непростому оформлению из 1930-х годов. В те годы это здание эпохи ренессанса получило цементную штукатурку и не историческую, затертую структуру поверхности.

Цель концепции охраны памятников была применить штукатурный материал на основе извести с исторической затиркой кельмой. Для этого нужно было бы применить подходящую эпохальную цветность. Исследовались две концепции: в интенсивно сером и интенсивно красном цвете. Обширный поиск цвета оставался безуспешным, так как по аналогии с другими объектами эпохи Ренессанса в Передней Померании обе концепции архитектора Леше предоставлялись на выбор. Сегодня ратуша - это магнит для туризма и ее до сих пор неизменная цветопередача - удавшийся пример выразительной архитектуры Ренессанса.

Ансамбль: Гартнештадт Фалькенберг (Берлин - Грюнау)
Этот ансамбль как пример поселка в стиле «Берлинский модерн» в начале 20-х годов прошлого столетия был оформлен полихроматическим решением Бруно Таута. Работы по реставрации после объединения Германии

начались только с 1992 года и выполнялись на основе бесчисленных поисков. Так как сам Бруно Таут не оставил никаких записей о цветовой концепции, уполномоченный провести работы архитектор В. Бренне в сотрудничестве с заказчиком, Охраной памятников и изготовителем красок сделал проект и колористическое решение для каждого объекта шаг за шагом. Это требовало большого терпения и упорства, иногда приводило к очень интенсивному спору всех участников это трудной и комплексной задачи, и, в конечном счете, привело к чрезвычайно удачному окончательному результату.

В итоге: номинирование в Список всемирного наследия ЮНЕСКО как поселение в стиле Берлинский модерн!



Илл. 12. План расколоривки исторического центра г. Айслебена



Илл. 13. Колористический план г. Айслебена, эскиз фасадов

Из-за интенсивности и насыщенности цвета (см. илл. 9 и 10), особое значение придавалось, в частности, стабильности цветового тона и стойкость окраски. «Отреставрированным домам сейчас, по крайней мере, лет 13 лет. Стойкость и сила света покраски до сегодняшнего дня не изменились, что подтверждает стойкость красок фирмы KEIMFARBEN, которые поставлялись для Гартнештад Фалькенберг», считает Винфрид Бренне.

Город: Лютерштадт Айслебен

Не далеко от Халле (Заале) расположен известный город Лютерштадт Эйслебен, который на протяжении нескольких восстанавливает свой исторический центр на основе обширного проекта колористического решения в тесном сотрудничестве между реставраторами, техническим отделом Айслебена, а также производителем красок. После оценки более сотни различных фактов и после последующей проверки исторических аналогий и гармонии цвета при руководстве господ Гэринга (искусствовед) и Конрада (реставратор) был разработан подробный план расколорировки, который применяется уже много лет. Результат этой кооперации охватывает 1 030 зданий с 280 памятниками площадью ок. 51 га. Одним из самых трудных и важных заданий при этом, было воодушевить все население этим проектом. Колористический план для внутреннего города – выделен на илл. 12. Так была определена основная цветность.

Не только фасады, но и прочие архитектурные детали как окна и крыши учитывались в идее, которую привнесло население города. В вертикальной проекции фасадов (илл. 13) нужно было учесть наряду с деталями оформления фасада также их согласованность с общим ансамблем, цоколями, окнами, членениями и крышами. Для фасадов и цоколей в этом колористическом плане в качестве основания для выбора предлагаются цвета из колерной карты «KEIM Palette exclusive» включая различные оттенки. Для окон владелец здания может выбирать различные тона из колерной карты RAL. Колористический план был и сегодня по-прежнему является ключом для оживления исторического центра города, для новой идентичности жителей в послеобъединенной Германии и для сегодняшней туристической привлекательности Лютерштадта.

Цветность в реставрации старых зданий

Прочное, на долгий срок неизменяемое оформление фасада - это "визитная карточка" для всех строителей. Положительные отзывы на примеры Грейфсвальд, Гартенштадт Фалькенберг и Айслебен продолжают до сегодняшнего дня. Они указывают, какой успешной может быть тщательная планировка реконструкции цвета при использовании соответствующих красок и пигментов.

Литература

- DIN EN 20105 bzw. alte DIN 54001 (In der Praxis wird noch die älteren Norm angegeben z. B. BASF (Pigments for Coatings-2004))
- DIN EN ISO 105 bzw. alte DIN 54003 Prüfung auf Lichtbeständigkeit (Tageslicht) und die DIN 54004 auf Lichtbeständigkeit (Fremdlichtquelle)
- Erhalten und Gestalten, Keimfarben GmbH & Co. KG, Nummer 8, Seite 2
- DIN EN ISO 787-15.
- ILF – Forschungs- u. Entwicklungsgesellschaft Lacke und Farben mbH, Vergleichende Freibewitterungsprüfung an fünf Fassadenfarben, Magdeburg, 6. Dezember 2005
- Künzel, H. M. und Fitz, C.: Bauphysikalische Eigenschaften und Beanspruchung von Putzoberflächen und Anstrichstoffen, WTA – Schriftenreihe – Heft 28 (2006) 49
- Bagda, E. und Ülgen, A.: Was hat der Kunde vom Abperleffekt, Farbe + Lack 3 (2006) 36