

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ И МЕТОДЫ НАНЕСЕНИЯ ЛКМ

НАТАЛИЯ ЯКУТИНА,

главный технолог покрытий по металлу, АКЗ,
 ООО «Хелиос РУС»

Важность подготовки поверхности

Качественная подготовка поверхности – один из самых важных факторов хорошей защиты от различных агрессивных веществ, образующихся в окружающей атмосфере. Надежной антикоррозионной защиты и отличной адгезии покрытия с основой мы можем достичь лишь на чистой и сухой поверхности без остатков жиров, прокатной окалины и ржавчины. Поверхность обрабатываемого изделия должна быть до некоторой степени шероховата, таким образом мы укрепим механическую связь между покрытием и основой. Недостаточная или некачественная предобработка может аннулировать эффект качественно выполненной окраски.

Последствия могут быть следующими: плохие адгезия и механические свойства; неэффективность под нагрузкой атмосферного воздействия.

Наиболее частыми загрязнениями выступают: механические, например пыль; масла и жиры; продукты процесса коррозии; загрязнения, образовавшиеся при производстве металлов (прокатная окалина); вода; старые покрытия.

При выборе примерного процесса подготовки поверхности необходимо учесть:

- вид, состав и степень загрязнения (защитные консервационные масла, смазки, остатки шлифовальных средств, пыль и остатки трения металла, оксидные слои, окалина, ржавчина и пр.);
- тип материалов, которые необходимо защитить (железо, цинк, алюминий, медь);
- форму и размеры поверхности;
- имеющееся в распоряжении оборудование для подготовки поверхности;

- предполагаемые условия эксплуатации;
 - требуемую степень очистки;
 - требуемую степень шероховатости.
- Подготовка поверхности, как правило, многостадийный процесс.

1. Методы подготовки поверхности

Обезжиривание и химическая очистка. Растворители удаляют масла, жиры и другие загрязнения. Их можно использовать в виде эмульсий, чистящих средств. Жиры удаляют салфетками, пропитанными растворителем. Этот метод недостаточен, так как он не удаляет ржавчину, другие окислы или остатки старых покрытий, однако является первым необходимым шагом подготовки стальных поверхностей, потому что устраняет толстые слои жира, масел и других загрязнений. Обезжиривание органическими растворителями представляет собой лишь предварительную очистку, затем следует абразивоструйная обработка или другой способ подготовки поверхности. В данном случае проблема заключается в том, что рабочие поверхности подвергаются воздействию паров растворителей.

Мокрая очистка, или обезжиривание, все чаще используется в последнее время. Процесс осуществляют с помощью водного чистящего раствора, в ходе которого удаляют жиры, масла и твердые вещества. Водное обезжиривание может производиться путем распыления и окунания или в комбинации, или как очистка путем распыления под высоким давлением. Чистящее средство выбирают в зависимости от типа материала (железо, цинк, алюминий), типа и степени загрязнений, а также последующего процесса (абразивоструйная обработка или другой способ подготовки поверхности).

Химическая очистка – процесс, где окалину и ржавчину удаляют со стальных поверхностей путем окунания в растворы неорганических и органических кислот. Кислоты и соли, оставшиеся на поверхности после очистки, необходимо смыть водой.

Ручная очистка – самый медленный и наименее подходящий метод. Проволочные щетки, скребки, шлифовальную бумагу используют для удаления отслаивающейся краски или ржавчины. Ручную очистку применяют на небольших поверхностях и там, где невозможно произвести подготовку другими способами.

Недостатки очистки вручную:

- неравномерная степень очистки поверхности;
- большие трудозатраты;
- невозможность добиться высокой степени очистки.

Машинная очистка производится с помощью пневматического и электрического оборудования, например ротационных стальных щеток, шлифовальных плиток, шлифовальных дисков, электрических и вибрационных шлифовальных станков. Преимущество перед ручной очисткой заключается в несколько лучшей и более быстрой очистке. Используют в строительстве и на небольших промышленных предприятиях.

Абразивоструйная обработка – наиболее эффективный метод для подготовки поверхности перед защитой ЛКМ. Эффективно удаляет ржавчину, старую окраску и остальные загрязнения. Абразивоструйная обработка придает поверхности шероховатость, обеспечивая хорошую адгезию между основой и покрытием и долговременную защиту.

Однако абразивоструйная подготовка поверхности имеет свои недостатки. При ней невыполнима обработка труднодоступных мест, обязательна защита в течение короткого срока после обработки. Кроме того, на тонколистовой стали абразивоструйную обработку производить нельзя.

Для эффективной обработки необходимо следующее: твердый, чистый абразивный материал и устройство, направляющее абразив на стальную поверхность с такой скоростью, чтобы он вшелся в металл. В качестве абразивного средства обычно используют купершлак, корунд, стальные шарики, колотую стальную или чугунную дробь, карбид кремния и т.д. Известно три способа абразивоструйной обработки: центрифугальная, со сжатым воздухом и струей воды. При центрифугальной абразивной обработке устройство направляет абразив на поверхность. При абразивной последний поступает в струю воды, подаваемой под высоким давлением (до 700 атм) и низким протоком (40–50 л/мин.). Преимущество абразивной обработки с помощью воды заключается в устранении пыли.

Для качественной абразивной обработки важно иметь в распоряжении хорошее оборудование, качественный абразив и квалифицированных работников. Обработанные таким образом поверхности необходимо в течение 6–12 ч (в зависимости от относительной влажности воздуха при проведении работ) защитить первым слоем в системе защиты или рабочим покрытием как временной защитой перед нанесением системы защиты.

Очистка огнем (термическая очистка) – это устранение продуктов коррозии, загрязнений и старых покрытий с поверхности с помощью пламени (ацетилен-кислород). Нагревание стальной поверхности не должно превысить 150 °С. После охлаждения окалина, продукты коррозии и старые покрытия, которые стали хрупкими и рассыпчатыми, устраняют механическим способом. Таким способом удаляют также масла и жиры, которые сгорают при высокой температуре. С помощью огня запрещено чистить стальные поверхности толщиной до 6 мм, так как может произойти деформация стали.

Очистка водой под высоким давлением (WATER-JETTING) – способ удаления ржавчины и старой окраски с помощью воды. Под давлением от 70 МПа до 170 МПа процесс относится к «High Pressure Water Jetting» (HPWJ), свыше 170 МПа – «Ultra High Pressure Water Jetting» (UHPWJ), ниже 70 МПа – «Water Cleaning». Подготовка поверхности таким способом обеспечивает экономические, технические, а также экологические преимущества:

- окружающая среда не загрязняется пылью;
- упрощенное, быстрое и более дешевое устранение отходов при очистке;
- чувствительные детали (вентили, краны) можно очистить без применения особой защиты;
- перед нанесением ЛКМ на поверхности нет пыли.



Шпатлевание

Но при этом необходима сушка изделия, не формируется шероховатая поверхность, невыполнимо для труднодоступных мест.

2. Материалы подготовки поверхности, представленные на российском рынке

Рассмотрим материалы производства компании Helios, представленные на отечественном рынке.

«Helios антисиликоновое чистящее средство», предназначенное для обезжиривания поверхности перед окрашиванием. Данный материал имеет специальный разработанный состав для эффективного удаления маслянистых загрязнений, жиров, консервационных составов и представляет собой быстроиспаряющееся чистящее средство, поэтому краску можно наносить практически сразу после очистки. Средство содержит добавку, предотвращающую образование кратеров.

«Средство моющее и обезжиривающее СМО-1» разработано с учетом потребности российских потребителей и имеет более низкую степень пожароопасности (III). Материал является эффективным обезжиривающим составом для удаления маслянистых загрязнений, жиров, консервационных составов, содержит добавку, предотвращающую образование кратеров. В связи со снижением пожароопасности материала незначительно отличается время испарения (высыхания) – до 10–15 минут при 20 °С.

3. Состояние металлической поверхности и качество ее подготовки

Перед тем как выбрать способ подготовки поверхности, которую мы хотим защитить с помощью ЛКМ, необходимо предварительно оценить ее состояние, определив степень подверженности коррозии. В зависимости от типа и размеров объекта системы защиты, которая будет использоваться, а также объективных возможностей можно предвидеть качество подготовки поверхности.

Степень подверженности стали коррозии и качество подготовки поверхности (степень чистоты) для нанесения защитной системы определяют мировые стандарты:

- Шведский стандарт SIS 055900;
- International Standard ISO 12944 - 4 1997;
- Deutsche Industrie - Norm DIN 55928, Teil 4;
- British Standard BS 4232;
- ASTM D2200-67;
- STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL Surface Preparation Specifications.

Между указанными стандартами нет существенной разницы.

Предмет стандарта. Большинство стандартов относится к стали горячего проката:

- степень подверженности коррозии стальной поверхности (степени А, В, С, D);
- поверхность, очищенная ручным или машинным способом (St 2 и St 3);
- поверхность, обработанная абразивоструйным способом (Sa 1, Sa 2, Sa 2 ½, Sa 3).



Нанесение ЛКМ методом пневматического распыления

Стандартизированные требования к качеству окрашиваемой поверхности и рекомендации по технологическим процессам подготовки поверхности, позволяющим получать требуемое качество, представлены ГОСТ 9.402-2004 «Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию».

4. Нанесение ЛКМ

При работе с лакокрасочными материалами необходимо обеспечить основные рабочие условия, в том числе параметры окружающей среды (температуру и влажность), соблюдать точку росы, чистоту на рабочем месте, при работе в закрытом помещении необходимо обеспечить соответствующую

вентиляцию и циркуляцию воздуха, подготовить ЛКМ, оборудование, настроить требуемые режимы окрашивания.

Перед началом работы необходимо несколько раз проверить толщину мокрой пленки, определить границы стекания. ЛКМ обычно наносится постепенно, в два или три этапа. Возможные дефекты мокрой пленки (потечи, стекание) исправляются лишь после сушки. Выбор способа нанесения зависит от условий работы, требований по времени и качеству, а также от формы обрабатываемого элемента.

Кисть. Из-за долговременности нанесения обычно выбираем кисть для окраски труднодоступных мест. Кисть можно использовать и для небольших исправлений, и для окраски

небольших поверхностей. Самая большая проблема при нанесении кистью – следы. При нанесении ЛКМ указанным способом, как правило, достигается более низкая толщина сухой пленки по сравнению с нанесением airless или воздушным пистолетом. Для достижения требуемой толщины сухой пленки необходимо придерживаться правила: следует наносить краску на маленькую поверхность обрабатываемого элемента. Если размазать ЛКМ по большой поверхности, толщина сухой пленки будет низкой.

Валик. О нанесении краски валиком принимаем решение, когда необходимо защитить большие и недоступные для распыления ровные поверхности. Поскольку кисть всегда оставляет

следы, валик нужен для эстетически нетребовательных поверхностей (мосты, высокие стальные конструкции). При нанесении валиком, как правило, достигается более низкая толщина сухой пленки по сравнению с нанесением airless или воздушным пистолетом. При выборе валика значение имеет длина ворса. Для толстослойных покрытий применяют валики с коротким ворсом, они обеспечивают нанесение равномерного и более толстого слоя пленки. При нанесении валиком с длинным ворсом краска ложится неравномерно, что способствует образованию потеков. При этом способе нанесения краску на обрабатываемый элемент наносят на маленькую поверхность, не стремясь размазать ее по более широкой поверхности.

Распыление

Воздушное распыление. Нанесение краски при помощи воздуха имеет свои преимущества. При частично открытом курке через сопло поступает лишь сжатый воздух, очищая обдувом поверхность. Кроме того, нажатием на курок можно регулировать количество наносимой краски, т.е. управлять соотношением краски – воздух. Для равномерного нанесения ЛКМ необходимо соблюдать несколько основных правил нанесения: воздушный пистолет надо держать на расстоянии 15–20 см от поверхности и перпендикулярно ей. Каждый следующий переход должен покрывать 50% предыдущего. Обычная скорость нанесения составляет 0,8 м/с.

Электростатика применяется при окраске небольших отдельных элементов. Она эффективна для обработки предметов, где при классическом распылении возникают высокие материальные расходы. Недостатком электростатического нанесения является слабая укрывистость на углах больших ровных поверхностей, мертвых углов и внутренних частей полых деталей обрабатываемых элементов. При электростатическом нанесении очень важно сопротивление или проводимость краски. Параметры регулируются в зависимости от технических требований производителя оборудования. Проводимость или сопротивление обычно регулируются во время изготовления ЛКМ, в некоторых случаях его можно дополнительно регулировать на месте работы. Необходимо помнить, что для электростатического нанесения подходит не каждый ЛКМ, и обратить внимание производителя на данный способ нанесения еще перед выбором лакокрасочной системы.

При электростатическом распылении факел краски электрически заряжен, в то время как обрабатываемый элемент заземлен. Таким образом, образовавшееся электрополе направляет заряженные частички краски на поверхность обрабатываемого элемента. При использовании данного способа нанесения мы улучшаем эффективность и одновременно понижаем опыл, что позволяет сэкономить 25–30% расходной краски. Электростатическое распыление обеспечивает равномерную толщину сухой пленки, однако необходимо позаботиться о хо-

рошем заземлении обрабатываемого элемента. В противном случае краска будет направляться на пистолет или маляра.

95% всей линейки ЛКМ Helios соответствуют требованиям по проводимости/сопротивлению для электростатического нанесения.

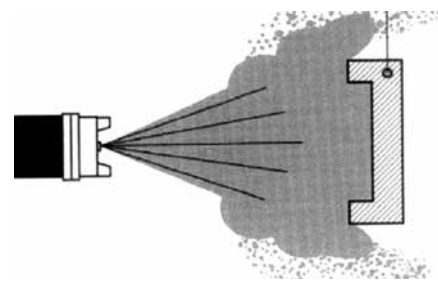
Безвоздушное распыление обычно применяют на больших объектах – при окраске мостов, резервуаров и контейнеров. При работе с безвоздушным распылением ЛКМ обычно не разбавляют. Если же разбавление все же необходимо, то добавление растворителей должно быть минимальным. Принцип работы безвоздушного распыления – проталкивание краски из емкости в пистолет, сквозь сопло малого диаметра под высоким давлением (по сравнению с воздушным распылением). Материал подается исключительно под высоким давлением между 90 и 360 бар, которое достигается за счет использования пневматических насосов, электрических или газовых насосов.

Нанесение ЛКМ на водной основе

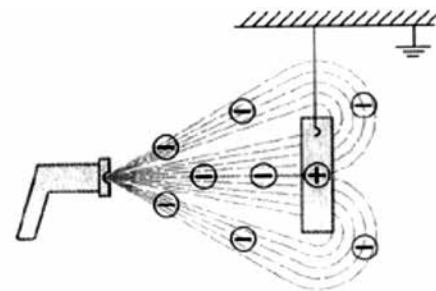
По сравнению с классическим нанесением, ЛКМ на водной основе отличается некоторыми особенностями, которые необходимо строго соблюдать. ЛКМ на водной основе категорически запрещается хранить при температуре ниже 0 °С. В противном случае они становятся непригодными для применения. Большинство ЛКМ на водной основе изготовлены так, что дополнительное разбавление не нужно – вязкость при поставке фактически является рабочей. Необходимо строго придерживаться инструкций производителя по разбавлению и условиям для нанесения, соблюдать температуру и относительную влажность. Перед нанесением надо тщательно очистить оборудование. Не менее 6–12 ч после нанесения покрытия чувствительны к влаге – дождь или конденсат на поверхности ЛКМ могут вызвать образование дефектов или даже неотвержденной пленки. При использовании двухкомпонентных ЛКМ на водной основе необходимо быть внимательными к их жизнеспособности. В отличие от классических двухкомпонентных ЛКМ, жизнеспособность водных незаметна, т.к. ее не сопровождается повышением вязкости. Поэтому надо строго соблюдать инструкции производителя. Нанесение ЛКМ по истечении жизнеспособности вызывает образование неправильных пленок, слабые механические и защитные свойства.

Нанесение HIGH-SOLIDS ЛКМ (хай-солид)

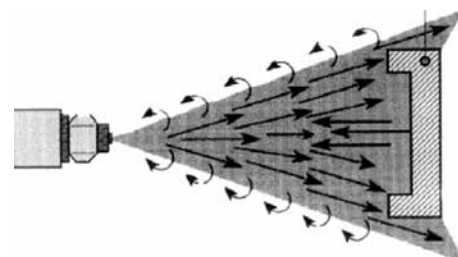
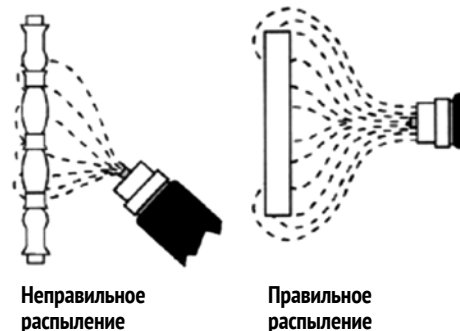
Большинство high-solids ЛКМ, предлагаемых на рынке, отверждается за счет химической реакции (например, эпоксид, полиуретан). Однако надо знать, что жизнеспособность смеси короче, чем у обычных ЛКМ. Необходимо грамотно рассчитать расход краски – подготовить столько, сколько будет израсходовано в определенный период. Нанесение high-solids ЛКМ производится с помощью воздушных пистолетов с большим соплом и под давлением, а чаще всего – с помощью оборудования безвоздушного распыления.



Под воздействием воздуха высокого давления образуется облако ЛКМ



Образовавшееся электрополе направляет заряженные частички краски на поверхность обрабатываемого элемента



Факел краски при безвоздушном нанесении

Очистка оборудования

Оборудование подлежит очистке сразу после окончания работы. Используют только растворители и разбавители, указанные в технической информации или те, которые советует производитель ЛКМ. Небрежное отношение к оборудованию может вызвать засорение фильтров и сопел пистолетов, а в худшем случае – уничтожение оборудования. Лишь с ухоженным оборудованием можно достичь хороших результатов и удовлетворенности в работе. ■