

Конвейерная линия окраски, сочетающая электроосаждение и нанесение порошковых ЛКМ

П.М. Зелиско, генеральный директор ОАО «Сантехпром»; **А.Г. Бутов**, главный специалист по окраске ОАО «Сантехпром»; **М.Ю. Ермаков**, главный механик ОАО «Сантехпром»; **И.А. Крылова**, главный специалист ЗАО «ОНТК-94»; **С.С. Барашков**, главный конструктор ЗАО «ОНТК-94»; **М.Ю. Квасников**, генеральный директор ЗАО «ОНТК-94»

В XXI веке одной из основных задач является сохранение биосферы Земли. В связи с этим на заводе ОАО «Сантехпром» (г. Москва) в течение последнего десятилетия была проведена реконструкция окрасочного оборудования с целью перехода на более экологичные методы окраски, использующие водные и порошковые лакокрасочные материалы.



В 1998 г. была введена линия по нанесению порошковых ЛКМ на радиаторы, в 1999 г. — линия окраски методом электроосаждения конвекторов с автоматическими терморегуляторами для массового строительства, в 2000 г. — линия по окраске трубных заготовок водоразбавляемыми ЛКМ методом окунания. Наконец, в 2007 г. пущена линия окраски алюминиевых радиаторов методом электроосаждения в сочетании с окраской порошковыми ЛКМ.

Электроосаждение водных красок на основе полиэлектролитных пленкообразователей позволяет получать равномерные по толщине покрытия (ПК) на изделиях любой сложной конфигурации. При этом получаемые ПК даже в тонком слое обладают высокой защитной способностью, сравнимой с гальваническими ПК. Недостаток этого метода состоит в том, что ПК, в связи с

высокой равномерностью окраски, не маскирует дефекты металлической подложки. Поэтому этим методом не удастся получить ПК выше 3-го класса декоративности.

Покрытия, получаемые из порошковых ЛКМ, обладают отличными декоративными свойствами, но, несмотря на значительную толщину, в ряде случаев не отличаются хорошей антикоррозионной защитой, к тому же существуют сложности с получением равномерного ПК на изделиях сложной конфигурации. В связи с этим в последние годы стали использовать комбинацию этих методов. Тонкий электроосажденный слой позволяет наносить сверху порошковые ЛКМ в электростатическом поле. В результате используются достоинства обоих методов окраски и нивелируются их недостатки. Обычно это осуществляется на отдельных окрасочных линиях. Однако появились техниче-



ские решения, позволяющие осуществлять эти процессы на одной окрасочной линии, что исключает перевес изделий с одного конвейера на другой и позволяет разместить оборудование линии компактно, на значительно меньших производственных площадях, и использовать общую сушильную печь.

Первая в нашей стране окрасочная линия, сочетающая порошковую окраску с электроосаждением на одном конвейере, введена в строй весной текущего года на заводе ОАО «Сантехпром».

Линия предназначена для окраски радиаторов из алюминия АК-12М с закладным стальным элементом (рис. 1).

Сначала осуществляется окраска электроосаждением, а затем на внешнюю панель наносится в электростатическом поле декоративное покрытие на основе порошкового ЛКМ. По сравнению с используемой до этого окраской исключительно порошками, существенно снижается расход краски, радиатор получает лучшую защиту и декоративный вид.

Оборудование линии изготовлено и смонтировано самостоятельно ОАО «Сантехпром» по технической и конструкторской документации, разработанной ЗАО «ОНТК-94». Конвейер, камера окраски порошковыми ЛКМ и многоходовая печь, работающая на природном газе, поставлены польской фирмой «ADAL».

Подвесной конвейер объединяет агрегат химической подготовки поверхности, комплекс оборудования окраски электроосаждением, многоходовую сушильную печь и камеру порошковой окраски. На рис. 2 представлена схема окрасочной линии. Скорость конвейера — 1,3 м/мин. Максимальная производительность — 350 тыс. шт. радиаторов в год (340 м²/ч по окрашиваемой поверхности). Комплектация линии выполнена отечественными производителями.

Линия работает в автоматическом режиме. Ручной труд используется лишь для навески и съема изделий на подвесках. Подготовка поверхности перед окраской осуществляется в 6-ти зонном агрегате струйной обработки поверхности. 1-я и 2-я зоны — низкотемпературное (30—40 °С) одновременное обезжиривание и фосфатиро-



Рис. 1. Окрашиваемые изделия

вание. Далее следуют четыре зоны промывки, две последние из которых — промывка обессоленной водой. При достижении электропроводности воды 30 мСм в баке промывки в последней зоне происходит замена воды. Имеется сливная 2-х секционная емкость для отстоя воды, раствора и удаления из них масла и шлама. Очищенные растворы после отстоя возвращаются обратно в баки 1-й и 2-й зон. Используется каскадный перелив между зонами противотоком ходу обработки изделий в агрегате.

Поскольку условия эксплуатации радиаторов должны соответствовать УХЛ4, было выбрано, как более дешевое, анодное электроосаждение. Используется водная белая акриловая эмаль фирмы «BASF» (БАСФ).

Процесс электроосаждения проходит в ванне объемом 16 м³, снабженной системами перемешивания, термостатирования, фильтрации, ультрафильтрации. Перемешивание осуществляется циркуляционным насосом. В процессе циркуляции ЛКМ проходит через трубчатый теплообменник, подключенный к системе термостатирования, которая поддерживает в ванне электроосаждения постоянную температуру, необходимую для качественного технологического процесса.

Система электропитания заземленной ванны состоит из источника, токоподводящей шины и скользящих электрических контактов, токопровода подвески. Шина подключена к аноду

источника тока. Напряжение на подвеску с окрашиваемыми изделиями подается через токосъемные устройства, состоящие из шины, изготовленной из двух параллельных медных пластин и укрепленной под конвейером над зеркалом ванны, и двух скользящих контактов, закрепленных на подвеске. Источник электропитания служит для преобразования переменного тока (с частотой 50 Гц) в постоянный, напряжением до 300 В с возможной регулировкой и степенью пульсации 5%.

Для сокращения потерь ЛКМ, уменьшения объема сточных вод и повышения стабильности рабочего раствора ванны, используется ультрафильтрационная установка (поставлена ООО «Баромембранная технология», г. Владимир) производительностью 700 л/час. На установку ультрафильтрации ЛКМ забирается насосом из ванны, направляется на микропористую мембрану (ультрафильтр), где разделяется на концентрат (пигменты со связующим) и низкомолекулярную часть (вода, растворители, нейтрализаторы, низкомолекулярная часть связующего). Концентрат возвращается в ванну, а ультрафильтрат используется для промывки изделий после окраски. Ультрафильтрат собирается в отдельной емкости и имеет собственный замкнутый контур циркуляции. После промывки изделий ультрафильтрат со смывом ЛКМ поступает обратно в ванну. Так осуществляется

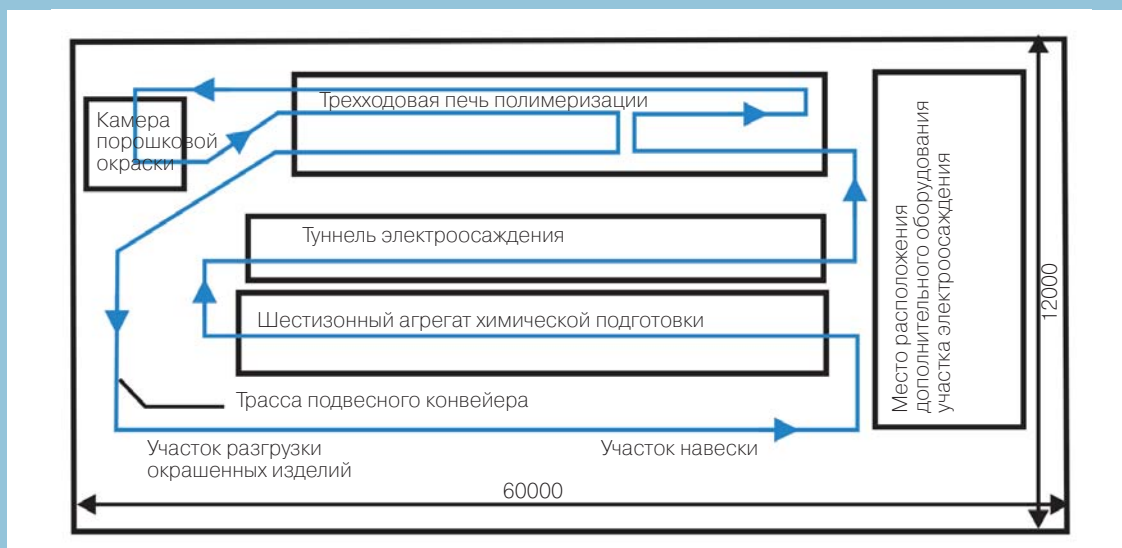


Рис. 2. Схема окрасочной линии

замкнутый цикл окраски. Применение ультрафильтрации обеспечивает использование ЛКМ до 90—95%.

Для более полного смыва краски, не вошедшей в процесс и скопившейся в скрытых полостях радиатора, за ванной электроосаждения следует ванна промывки деминерализованной водой объемом 14 м³. Она выполнена по типу ванны окунания с системой насосного перемешивания воды противотоком движущимся изделиям. При подпитке этой ванны свежей водой в объеме 200 л/час, ванна промывки требует обновления не чаще 1 раза в квартал. Таким образом осуществляется практически безотходная окраска.

Линия окраски включает также дополнительное оборудование:

емкость приготовления (корректировки) рабочего раствора ванны электроосаждения, запасные емкости, установка обессоливания воды. Линия снабжена системой вентиляции, площадками обслуживания и общим туннелем. Система трубопроводов с гидрозатворной и регулирующей арматурой, насосами, приборами, электроклапанами и фильтрами обеспечивает функционирование оборудования единой технологической системы с индивидуальной логикой работы отдельных узлов.

Окрашенные и промытые изделия направляются в 1-ю зону многоходовой конвективной сушилки, где электроосажденные покрытия отверждаются в течение 20 мин при 150 °С, и

далее следуют в камеру напыления порошковой краски.

Участок окрашивания порошком состоит из кабины напыления, блока рекуперации порошка, манипулятора, автоматических и ручных пистолетов, шкафа автоматики с блоком питания. После напыления порошкового ЛКМ на наружную внешнюю панель радиатора, изделия тем же конвейером возвращаются во 2-ю секцию сушильной печи для отверждения покрытия.

Далее окрашенные изделия поступают на участок съема готовых изделий и завеса изделий на окраску.

Линия предусматривает комплекс технических устройств по экологической чистоте производства и охране окружающей среды при аварийных ситуациях, таких как залповый выброс ЛКМ из ванны электроосаждения, или залповый сброс растворов из баков агрегата химической подготовки поверхности по причинам разрушения сварных швов. Для этих случаев предусматриваются бетонированные и гидроизолированные приямки под ванной и агрегатом подготовки.

Таким образом, описываемая окрасочная линия работает в полностью замкнутом технологическом цикле. Неизбежными промышленными отходами являются выбросы в атмосферу оксидов углерода из газовой печи сушки, а также масло и шлам от агрегата подготовки поверхности, поступающие на утилизацию в специализированные организации.



Рис. 3. Общие виды оборудования