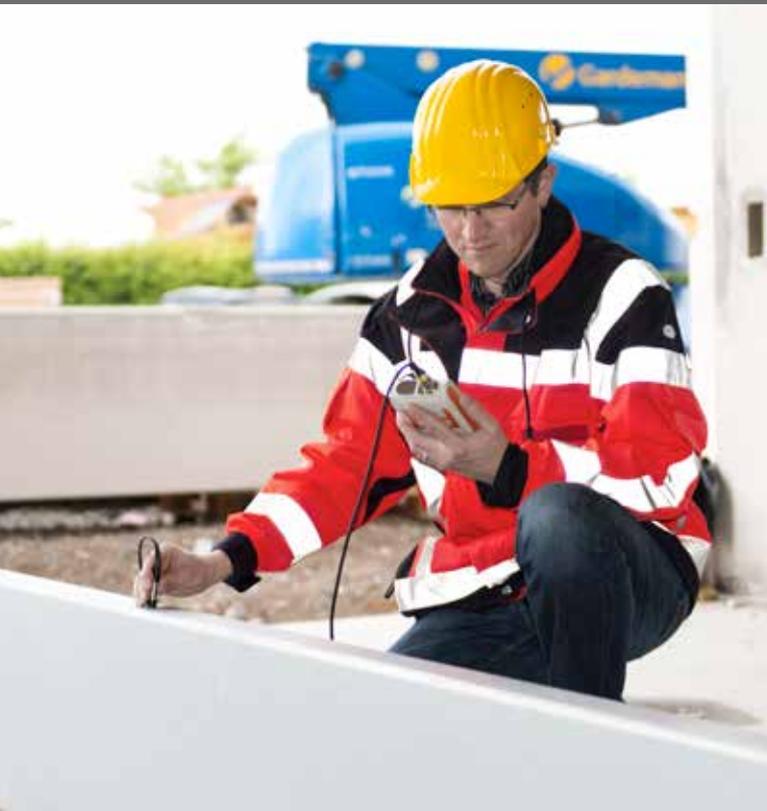


ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД:

ПОЛ ЛОМАКС,
Fischer Technology

универсальные измерительные приборы позволяют получить отличные результаты, когда требуется защита от коррозии



С целью защиты от воздействия коррозии поверхности практически всех конструкций покрывают комбинацией слоев краски, лака, эпоксидной смолы и термопластика. Контроль за состоянием конструкций требует проведения различных испытаний, включая измерение толщины защитных покрытий универсальными измерительными приборами. Их использование позволяет получить наилучшие результаты измерений для некоторых областей применения.



Порошковые покрытия быстро сохнут, поэтому их легко измерить с помощью Dualscope MPOR

Покрyтия на толстых трубах и яхтах

Подводные нефтяные и газовые трубопроводы должны быть защищены не только от коррозии, но и от тепловых потерь, поскольку нефть смешивается с горячим паром для повышения ее текучести.

Ультразвуковые приборы могут оказаться бесполезными при измерении пористых или звукоизолирующих покрытий, например из резины или стекловолокна, в то время как приборы, работающие по методу амплитудочувствительных вихревых токов, позволяют получить очень точные и воспроизводимые результаты измерений.

Пользователям приборов дополнительно рекомендуется использовать режимы автоматических измерений на экране прибора для графического отображения толщины покрытия, что позволяет оценить однородность покрытия.

Трубопроводы также защищают от экстремальных температур. По этой причине их

обычно покрывают одним или несколькими слоями полипропилена — высокопрочного термopластичного полимера, который может выдерживать суровые условия окружающей среды. Для проверки правильности нанесения слоев достаточной толщины, без потерь и отслаивания, необходимо измерить толщину покрытия с помощью высокоточного датчика. Возможность выполнения измерений в диапазоне 0–100 мм означает, что этот датчик подходит также для определения толщины покрытий для яхт.

Лакокрасочные покрытия на шероховатых поверхностях

Шероховатость поверхности, как правило, характерна для серого чугуна или стали после пескоструйной обработки, она усложняет процесс измерения толщины верхнего слоя краски. Шероховатость необходима для повышения адгезии между поверхностями покрытия и подложки. Неровность поверхности

подложки может повлечь за собой значительные колебания результатов измерений.

Это приводит к неопределенности при толковании результатов и усложняет процесс мониторинга покрытия. К счастью, стандарт № 2 нанесения покрытия «Порядок определения соответствия требованиям к толщине сухих покрытий (SSPC-PA2)» содержит указания по периодичности выполнения измерений. Это позволяет инспектору просмотреть результаты процесса нанесения покрытия. Тем не менее шероховатость нижней поверхности всегда оказывает влияние на слой верхней краски. Сложно выполнить количественную оценку степени этого влияния, поскольку она зависит от нескольких параметров, например геометрии шероховатости и толщины слоя краски. При выполнении измерений однополюсным датчиком расположение измерительных точек по пикам и впадинам поверхности может привести к разным показаниям, несмотря на одинаковую толщину слоя краски. Пики



Точное измерение толщины покрытия на контейнере с помощью Dualscope FMP100

и впадины поверхности по-разному влияют на силовые линии магнитного поля. У двухполюсных датчиков этот эффект и, следовательно, влияние шероховатости существенно меньше. Таким образом, для получения допустимых значений среднего и стандартного отклонения требуется меньшее число замеров. Аналогичным образом благодаря двухполюсным датчикам можно существенно уменьшить коэффициенты вариации и увеличить точность повторений по сравнению с однополюсными датчиками при выполнении измерений на шероховатых подложках.

Горячеоцинкованные покрытия

Открытые стальные детали иногда защищают путем антикоррозионной обработки, например горячим цинкованием. На самом деле, стандарт SE-маркировки стальных изделий содержит указания о документальном учете измерений толщины покрытий. Измерительные приборы, работающие по принципу магнитной индукции, идеально подходят для измерения толщины горячеоцинкованных покрытий, нанесенных на сталь. Как правило, портативные приборы отличаются простотой в использовании и низкой стоимостью. Также имеются решения для более жестких требований, например одновременного измерения отдельных слоев краски и горячеоцинкованного покрытия на стальных подложках.

Другими словами, существуют специальные датчики для определения толщины цинковых и лакокрасочных покрытий путем

однократного дуплексного измерения. Обычно кровельные покрытия содержат три слоя лака, нанесенных на базовое цинковое покрытие. Поскольку некоторые из этих кровельных систем предусматривают 30-летнюю гарантию, толщина отдельных слоев покрытия является критическим параметром, требующим специального контроля.

Применение датчика, который за одну операцию выполняет одновременно два разных замера, позволяет повысить качество окрасочных работ.

Покрытия внутри резервуаров для хранения

Антикоррозионные покрытия на внутренних поверхностях резервуаров для хранения имеют решающее значение, если резервуары содержат соленую или пресную воду, бензин, балласт, пенные жидкости, дизельное или авиационное топливо. Как правило, существуют нормативные документы, которые позволяют убедиться, что для конкретных условий используется нужное покрытие. Контроль покрытий – это неотъемлемая процедура при проверке на соответствие требованиям их качества. Несмотря на множество нормативных документов, для этих целей рекомендуется использовать стандарт Petrobras N-12001:2008 (Антикоррозионные покрытия для внутренних частей резервуаров для хранения). Он регламентирует процесс нанесения покрытия на резервуары при подготовке поверхности к окраске путем приемочного контроля. Толщина покрытия может варьироваться в диапазоне от 75 до 800 мкм в зависимости от типа бака и продукта, хранящегося в баке.

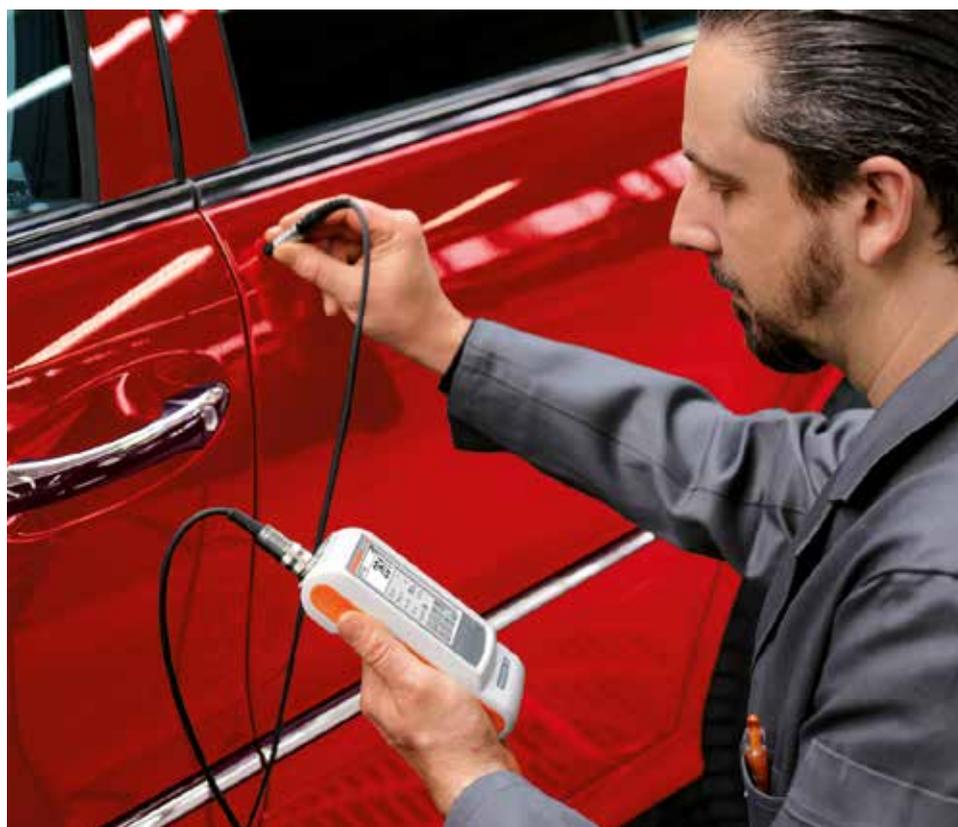
Таким образом, прибор, измеряющий толщину покрытия, должен быть способен выполнять измерения в данном диапазоне, а также иметь дисплей с подсветкой, поскольку внутри резервуара, как правило, темно.

Покрытия, нанесенные плакированием

В условиях силовых установок применяется плакирование для защиты мембранных стенок и плоских поверхностей нагрева, которые подвергаются агрессивному воздействию газов и сильному истиранию. В процессе плакирования высоколегированное защитное покрытие приплавляется к низколегированному материалу подложки. Для стандартных мембранных стенок толщиной 4–5 мм глубина защитного покрытия будет около 2–3 мм. Из-за высоких напряжений, которым подвергается покрытие, и потенциальных рисков, связанных с дефектами покрытий, необходимо непрерывно контролировать толщину слоя покрытия, чтобы при обнаружении отклонений вовремя принять корректирующие меры. В этом случае очень важно выбрать датчик толщины, работающий в диапазоне до 200 мм, с тонким наконечником для структурированных покрытий и устойчивостью к температурам.

Электронная регистрация результатов

Измерение защитных покрытий в соответствии со стандартами легко осуществимо с помощью многочисленных измерительных приборов, имеющихся сегодня на рынке. Калибровочные измерения, точечные измерения и их результаты позволяют понять, отвечает ли покрытие минимальным и макси-





Одноступенчатое измерение duplexного покрытия (лак / цинк / сталь) на силовой опоре с помощью Dualscope FMP40 и duplexного датчика



мальным допускам технических условий. При использовании такой опции, как встроенные в прибор нормативные требования, показания группируются автоматически с индикацией удовлетворительных / неудовлетворительных результатов.

Инспектор может посмотреть показания по всей области, точечные и даже индивидуальные показания прямо на дисплее прибора.

Инспекторы, снимающие показания, имеют возможность сохранять результаты на твердую копию. Поскольку данная процедура необходима лишь в некоторых случаях, это определенно не имеет преимуществ перед технологическими достижениями, которые позволяют оптимизировать процесс оценки и составления отчетов. Помимо моделей начального уровня большинство электронных толщиномеров позволяют в некоторой степени загружать данные. Обычно загрузка осуществляется с помощью USB, RS-232 и Bluetooth. Если результаты измерений передаются от прибора в программу, общее время на организацию подобных проверок существенно снижается по сравнению с предыдущими приборами. Если не использовать эти преимущества, потребуется выполнить огромный объем неконтролируемой бумажной работы.

В случаях, когда требуется выполнить до десятков тысяч замеров, существует большая вероятность, что для проверки будут использованы несколько приборов. Идентификация каждого из них по имени и сохранение этих данных в файловой структуре общего доступа позволяют оптимизировать данный процесс. Кроме того, будет отображен тип и серийный номер прибора, участвующего в проверке.

Для инспектора очень важно, чтобы прибор был сертифицирован. Когда приходит время для передачи показаний, инспектор также может обозначить результаты. Рекомендуемым методом документооборота является организация группы папок и подпапок.

В наши дни инспектор также может получить визуальное отображение последовательности измерений. В прибор можно загрузить цифровые изображения по проекту с их отображением на дисплее прибора. Эта опция позволяет понять, где брать точные результаты измерений.

Передача данных в шаблоны отчетов

Сторонние инспекторы, собственники или маляры имеют, как правило, собственный формат отчета о результатах. Логотипы на каждом отчете различные. Аналогичным образом некоторые хотят группировать показания по вер-

тикали, другие предпочитают группировать значения по горизонтали. Следовательно, преимуществом является гибкость копирования конкретного формата в рамках программной платформы. Усовершенствованные измерительные приборы выдают пользователю подсказку о внесении необходимой информации, относящейся к проверке, когда инспектор находится на рабочем месте. Например, можно добавить название покрытия и используемый цвет, затем выбрать его из выпадающего меню на экране прибора. Также в прибор можно добавлять примечания, исключающие необходимость в планшете и карандаше.

Заключение

Измерение толщины защитного покрытия является обязательной процедурой для предупреждения коррозии. Некоторые описанные здесь области применения определяют критерии выбора датчика, лучше всего подходящего для конкретной измерительной задачи. Помимо количества измерений растут требования к документации процесса проверки, что ставит задачу повышения эффективности. Разработанные безбумажные и безошибочные электронные шаблоны отчетов, удовлетворяющие потребностям рынка, работают на эффективность лучше всего. ■