

Обладнання інспектора з фарбувальних робіт. Частина I. Перевірка підготовки поверхні до фарбування

дата публікації: 2022.07.19



Багато власників і керівників невеликих компаній, які надають послуги фарбування, або невеликих заводів з виробництва металоконструкцій вважають вимірювальне обладнання для контролю якості підготовки поверхні і нанесення ЛФМ непотрібним і дорогим інструментом.

Найчастіше основним критерієм приймання лакофарбових покриттів є їх товщина, тому з покупкою товщиноміра всім якось доводиться змиритися, а ось інші прилади купуються тільки для конкретних робіт, і тільки за умови, що замовник чітко висуває вимоги щодо контролю конкретних параметрів, а крім того, він буде перевіряти ці вимоги. На жаль, правильне виконання антикорозійного захисту без належного контролю окремих етапів робіт практично

неможливо, це подібне на гру в російську рулетку з більш ніж одним патроном у барабані револьвера.

У статті перераховані найбільш часто використовувані стандарти, пов'язані з контролем підготовки поверхні до фарбування, та інструменти, необхідні для контролю вимог, викладених у цих стандартах.

EN ISO 8501-1

Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 1. Ступені іржавіння та ступені підготовки непофарбованих сталевих поверхонь і сталевих поверхонь після повного видалення попередніх покриттів.

Ступінь очищення поверхні оцінюється на підставі фотографій у стандарті, тому інструментом є стандарт (фото. 1).

EN ISO 8501-2

Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 2. Ступінь підготовки попередньо пофарбованих сталевих поверхонь після локалізованого (місцевого) видалення попередніх покриттів.

Ступінь очищення поверхні оцінюється на підставі фотографій у стандарті, тому інструментом є стандарт (фото. 2).

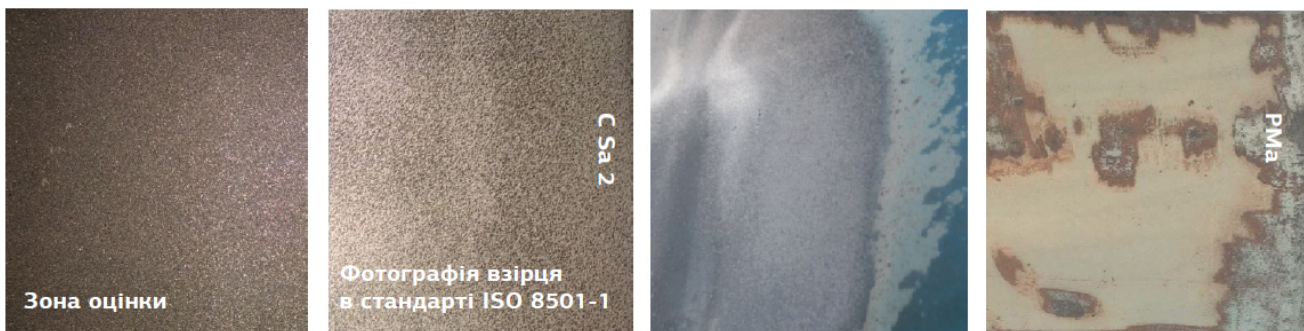


Фото. 1. Оцінка ступеня підготовки сталевій підкладці після абразивоструменевої обробки.

Фото. 2. Оцінка ступеня підготовки сталевій основи після часткового видалення лакофарбових покриттів.

Згідно з сучасними тенденціями у виробництві, багатьом замовникам потрібні технології для більш частоті та ефективної зміни кольору. У існуючих конструкціях фарбувальних камер використовуються неметалеві стінки, які здатні відштовхувати заряджені частинки порошку і направляти їх у повітряний потік.

EN ISO 8501-3

Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 3. Ступінь підготовки зварних швів, ребер та інших ділянок, які мають дефекти поверхні.

Ступінь усунення дефекту оцінюють на підставі рисунків у стандарті, тому саме він є інструментом (табл. 1). Також можна використовувати такі інструменти, як еталон заокруглення ребер (фото. 3).

EN ISO 8501-4

Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 4. Вихідні стани поверхні, ступінь підготовки і ступінь іржавіння щодо водоструминного оброблення високим тиском.

Ступінь очищення поверхні оцінюється на підставі фотографій у стандарті, тому саме він є інструментом (фото. 4).

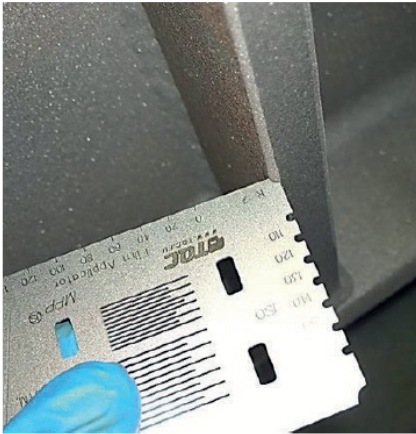


Фото 3. Еталон для вимірювання заокруглення ребер (фото. Р. Рогуж).

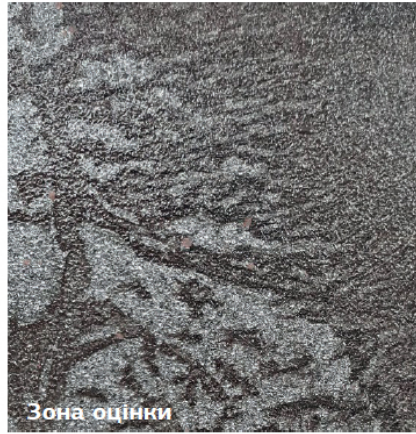


Фото. 4. Оцінка ступеня підготовки сталевій основи після очищення струменем води під високим тиском.



Фотографія взірця в стандарті ISO 8501-4

EN ISO 12944-4

Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 4. Типи поверхні та її готування.

Цей стандарт охоплює основні методи підготовки поверхні, такі як абразивоструменева обробка та механічне очищення, а також багато інших методів, таких як:

- водоструминна обробка,
- хімічна обробка, включаючи кислотне або лужне травлення,
- промивання в розчинниках тощо.

Механічні методи більш детально описані у вищезгаданих стандартах групи EN ISO 8501, а інші методи не є стандартизованими, і тому немає інструментів для їх контролю.

EN ISO 8502-3

Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Випробування для оцінювання чистоти поверхні. Частина 3. Оцінювання наявності пилу на підготовленій для фарбування сталевій поверхні (метод липкої стрічки).

Залишки пилу оцінюють клейкою стрічкою шириною 25 мм і силою приклеювання 190 Н/м при відриванні під кутом 180° від сталевій основи зі швидкістю 300 (± 30) мм/хв. Рекомендується також притискний валик, що дозволяє притискати стрічку до основи з силою від 39,2 до 49 Н, і лупа з 10-кратним збільшенням. Дослідження полягає в оцінці кількості та розміру пилу на стрічці після її відриву від контрольованої поверхні після наклеювання на контрастну підкладку, наприклад, білу та чорну (фото. 5).

EN ISO 8502-4

Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Випробування для оцінювання чистоти поверхні. Частина 4. Інструкції з оцінювання ймовірності утворення

конденсату перед нанесенням фарби.

Стандарт описує методи оцінки температури точки роси як функції відносної вологості повітря та температури поверхні, на якій може відбутися конденсація вологи. Ця залежність для температури $t \geq 0$ °C, при атмосферному тиску 1001 кПа, описується формулою Магнуса:

Сучасні прилади для контролю температури точки роси засновані на цій формулі (фото. 6).

$$t_d = 234,175 \times \frac{(234,175 + t)(\ln 0,01 + \ln RH) + 17,08085t}{234,175 \times 17,08085 - (234,175 + t)(\ln 0,01 + \ln RH)}$$

| ТИП ДЕФЕКТУ | | СТУПІНЬ ПІДГОТОВКИ | | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Тип | Рисунок | P1 | P2 | P3 |
| Зварні шви | | | | |
| Зварювальні бризки |  | Видалення вільних і погано зв'язаних бризок | Видалення всіх бризок, за винятком тих, які добре заглиблені в основу | Видалення будь-яких бризок |
| Ребра | | | | |
| Ребра, отримані шляхом різання або свердління |  | Жодне ребро не повинно бути гострим | Ребра повинні бути гладкими | Ребра повинні бути заокруглені з радіусом не менше 2 мм (див. EN ISO 12944-3) |
| Ребра, отримані термічним різанням |  | Повинні бути без шлаку і нещільно зв'язаної окалини | Ребра повинні бути гладкими | Ребра повинні бути заокруглені з радіусом не менше 2 мм (див. EN ISO 12944-3) |

Таблиця 1. Приклади дефектів поверхні. Тут фото і рисунки, в стандарті тільки рисунки.

EN ISO 8502-6

Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Випробування для оцінювання чистоти поверхні. Частина 6. Екстрагування розчинних забрудників для аналізування - метод Бресле.

Забруднення, особливо водорозчинні солі, можуть бути причиною утворення осмотичних пухирів, тому рекомендується контролювати їх на конструкціях, які схильні до частого утворення конденсату, наприклад, мости або офшорні споруди. Хорошою практикою є контроль засоленості конструкцій, призначених до використання в середовищах від С4 з високим терміном експлуатації Н. Метод Бресле полягає в змиванні дистильованою водою домішок з певної ділянки поверхні, закритої пластиром (так званого пластиря Бресле), площею зазвичай 1250 мм² (фото 7). Вимірюють зміну електропровідності води до і після змивання.

Оцінка та розрахунок рівня забруднення виконується на основі EN ISO 8502-9. Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Випробування для оцінювання

чистоти поверхні. Частина 9. Метод кондуктометричного визначення водорозчинних солей у польових умовах

Стандартних вимог щодо рівня забруднення немає, за винятком стандарту Norsok M 501, який допускає максимум 20 мг/м², однак рівень забруднення вище 50 мг/м², на мій погляд, є обов'язковою умовою для промивки металоконструкції та повторної абразивоструминної обробки. Це стосується металоконструкцій, які піддаються впливу корозійного середовища вище, ніж С3, або металоконструкцій, які часто піддаються впливу вологи (конденсація).

EN ISO 8503-2

Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Характеристики шорсткості сталевих поверхонь після струминного очищення. Частина 2. Метод класифікації профілів сталевих поверхонь після абразивоструминного очищення. Методика із застосуванням компаратора.

Використовуються два стандарти, один для поверхонь, очищених гострокутним абразивом (G), а інший для поверхонь, очищених сферичним абразивом (S) (фото. 8).



Фото. 5. Різкий рівень пилу після послідовного продування металоконструкції.



Фото. 6. Прилад вимірює: відносну вологість RH, температуру поверхні ts, температуру навколишнього середовища та t на основі цих даних дає температуру точки роси t_d і різницю між температурою основи та температурою точки роси tD.

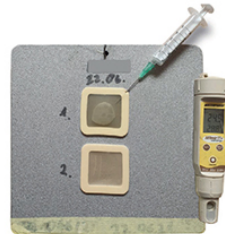


Фото. 7. Для тесту Бресле знадобляться пластири (1 і 2), шприц на 2,5-5 мл з голкою діаметром до 0,8 мм, дистильована вода з провідністю нижче 5 мкС і кондуктометр (на фото праворуч).

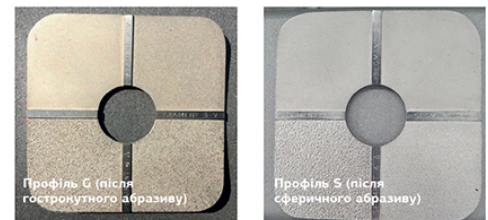


Фото. 8. Оцінка профіля шорсткості згідно стандарту ISO 8503-2.

EN ISO 8503-5

Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Характеристики шорсткості сталевих поверхонь після струминного очищення. Частина 5. Визначення профілю поверхні методом відбитку на стрічці.

Цей метод не дуже популярний, хоча, наприклад, в промисловості офшорних конструкцій (Norsok, ASTM) він часто є єдиним схваленим методом оцінки профілю шорсткості. Для виконання вимірювання необхідні:

- профільна стрічка. Стрічки доступні в діапазонах реплікації від 20 до 50 мкм, від 33 до 85 мкм і від 40 до 115 мкм;
- шпатель з вістрям у вигляді кульки діаметром 9 мм для «притискання» профільної стрічки;
- мікрометр із силою натискання до 1,5 Н і точністю ± 5 мкм. Вимірювальна поверхня діаметром 6,3 мм, що дозволяє проводити вимірювання в зоні профільної стрічки.

Вимірювання полягає в ретельному очищенні досліджуваної поверхні, наприклад, спеціальною масою (фото. 9). Потім потрібно підготувати один відрізок мірної стрічки та відкалібрувати мікрометр (з поправкою на товщину шару стрічки, що не деформується). Товщину недеформованого шару, як правило, вказує виробник, і вона зазвичай становить 50 мкм. Це значення слід відняти від результату, отриманого під час вимірювання. Потім стрічку приклеюють на досліджувану поверхню і розминають шпателем (фото. 10), до отримання однорідного темного кольору. Після відриву стрічки її вимірюють мікрометром (фото. 11).



Фото. 9. Очищення досліджуваної поверхні.

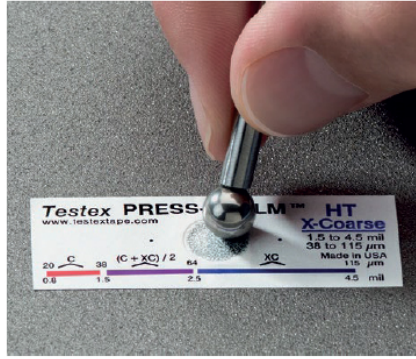


Фото. 10. Притиснення мірної стрічки до досліджуваної поверхні.



Фото 11. Вимірювання деформації мікрометром.

Отриманий результат з урахуванням величини поправки (товщина недеформованої стрічки) – це середня максимальна відстань між «піками та впадинами» на поверхні після абразивоструминної обробки. Весь процес вимірювання показано на рис.1. Прилади та точність вимірювань можна перевірити з допомогою еталонних стандартів, наприклад, компараторів поверхні (EN ISO 8503-1 і 2).

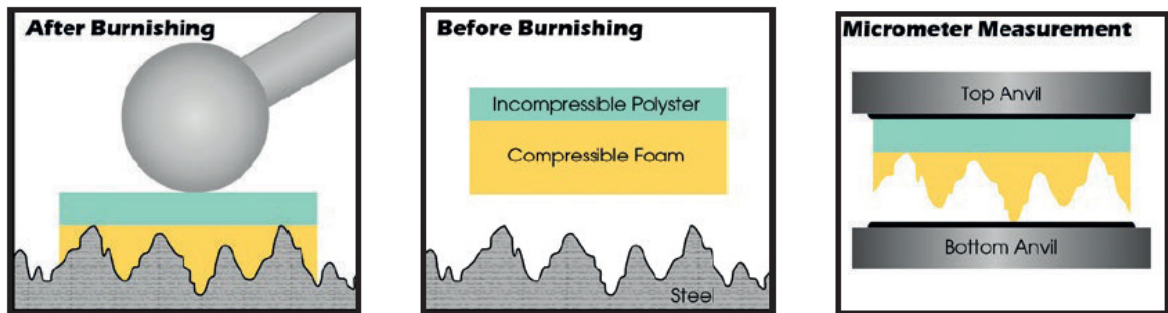


Рис. 1. Принцип вимірювання профілю шорсткості за допомогою профільної стрічки.

М. Ячевський

Професійна покраска" № 8 (118) 2021