

# Фарбування гарячих поверхонь

дата публікації: 2024.12.20



*Фото. 1. Вимірювання температури поверхні, підготовленої до фарбування*

## **Нанесення покриттів в незвичайних атмосферних умовах**

Промислові фарби слід наносити у відповідних температурно-вологісних умовах, зазначених виробниками в технічних паспортах. Найчастіше це температура навколишнього середовища і температура поверхні, що фарбується, в межах від 10 до 30°C при відносній вологості повітря не більше 85%.

Деякі продукти можна наносити за дещо інших умов. На ринку є фарби, які можна наносити на поверхні з температурою нижче 5°C і навіть на поверхні з температурою нижче 0°C, але це не так просто. Для того, щоб правильно нанести фарбу в таких умовах потрібна значна майстерність і слід очікувати значно вищих витрат. На жаль, є недосвідчені підрядники, які вважають, що якщо технічні характеристики фарби дозволяють її нанесення при -10°C, то це те саме, що фарбування при плюсових температурах. На жаль, це не так. Такі фарби використовуються для роботи в місцях, де немає сприятливих умов для нанесення покриттів, наприклад, в арктичних регіонах, або для завершення робіт у разі раптового настання більш складних умов, наприклад, раннього настання низьких температур, що унеможливило завершення фарбування стандартними матеріалами. Тоді вища вартість робіт не є найважливішим фактором. Для того, щоб правильно провести таке фарбування в екстремальних умовах, необхідно виконати багато додаткових вимог, таких як використання правильного обладнання та залучення працівників з відповідною кваліфікацією. Занадто високі температури також не сприяють правильному фарбуванню. Нанесення фарби на поверхні, які занадто сильно нагріваються на сонці, також є досить складним завданням. Багато компаній,

що займаються фарбуванням дахів, стикалися з цим. У мене було багато проблем, викликаних високими температурами під час антикорозійних робіт на нафтохімічній установці в Ємені. Поверхня могла нагріватися до понад 80°C, і не могло бути й мови про спеціальні фарби для таких умов. Я справлявся з цією проблемою, фарбуючи конструкції вночі та рано вранці, але це було нелегко.

Окремою проблемою є ремонтне фарбування на діючих промислових об'єктах, де бувають низькі або високі температури.

Цього разу я хотів би поділитися досвідом фарбування робочої установки з температурою поверхні від 70 до 140°C (фото. 1).

### **Вимоги охорони праці, пов'язані з роботою при високих температурах**

Високі температури становлять значний ризик для людей. Поблизу гарячих установок, особливо якщо вони відокремлені від іншого обладнання накриттями, наприклад, брезентом, на час проведення фарбувальних робіт температура може перевищувати 60°C. Такі умови викликають значний дискомфорт, який може спричинити тепловий стрес. Легкий та помірний тепловий стрес викликає неприємні відчуття, але здорова людина може піддаватися такому стресу протягом певного періоду часу. Однак занадто тривалий вплив високих температур може призвести до теплового удару, який є небезпечним і може спричинити довготривалі або навіть незворотні зміни в організмі. Тепловий удар виникає, коли організм більше не здатний контролювати свою температуру: тіло швидко нагрівається, механізм потовиділення дає збій і організм людини не в змозі охолодитися. При тепловому ударі температура тіла може піднятися до 40°C і навіть вище протягом 10-15 хвилин. Тепловий удар вимагає негайної медичної допомоги та догляду. Він може призвести до постійної інвалідності або смерті, якщо людина не отримає термінового медичного втручання.

### **Симптоми теплового удару включають:**

- дезорієнтація, зміна психічного стану, невиразна мова, ірраціональна поведінка;
- повна або часткова втрата свідомості (кома);
- гаряча, суха шкіра або рясне потовиділення;
- судоми;
- дуже висока температура тіла і смерть у разі відсутності або несвоечасного надання медичної допомоги.

У більшості країн ЄС немає визначених максимальних робочих температур. Існують загальні рекомендації щодо необхідності організації певних умов праці, зокрема:

- надання охолоджуючих напоїв,
- зони відпочинку з температурою нижче 25°C;
- скорочення робочого часу в спекотних зонах до необхідного мінімуму;
- забезпечення якомога частіших перерв у роботі.

Робота в умовах високих температур повинна виконуватися здоровими працівниками, наявність більшості хронічних захворювань, таких як гіпертонія, цукровий діабет, хвороби нирок тощо, є підставою для недопущення працівника до роботи в гарячих приміщеннях.

У Норвегії працівники проходять додаткові медичні огляди перед роботою в умовах високих температур. Я був свідком того, як людей не допускали до роботи, якщо у них був занадто високий тиск. Крім того, працівники проходять додатковий інструктаж з охорони праці, під час якого їм розповідають про допустимий час роботи при певній температурі в залежності від

характеру виконуваної роботи (рис. 1). Тренінг також охоплює принципи надання першої медичної допомоги у разі перегріву та/або перших симптомах теплового удару.

Температуру в робочій зоні постійно контролювали (фото. 2). Я, як інспектор, відповідав за проведення цієї перевірки та інформування майстра про необхідність заміни працівників чи перерв у роботі.

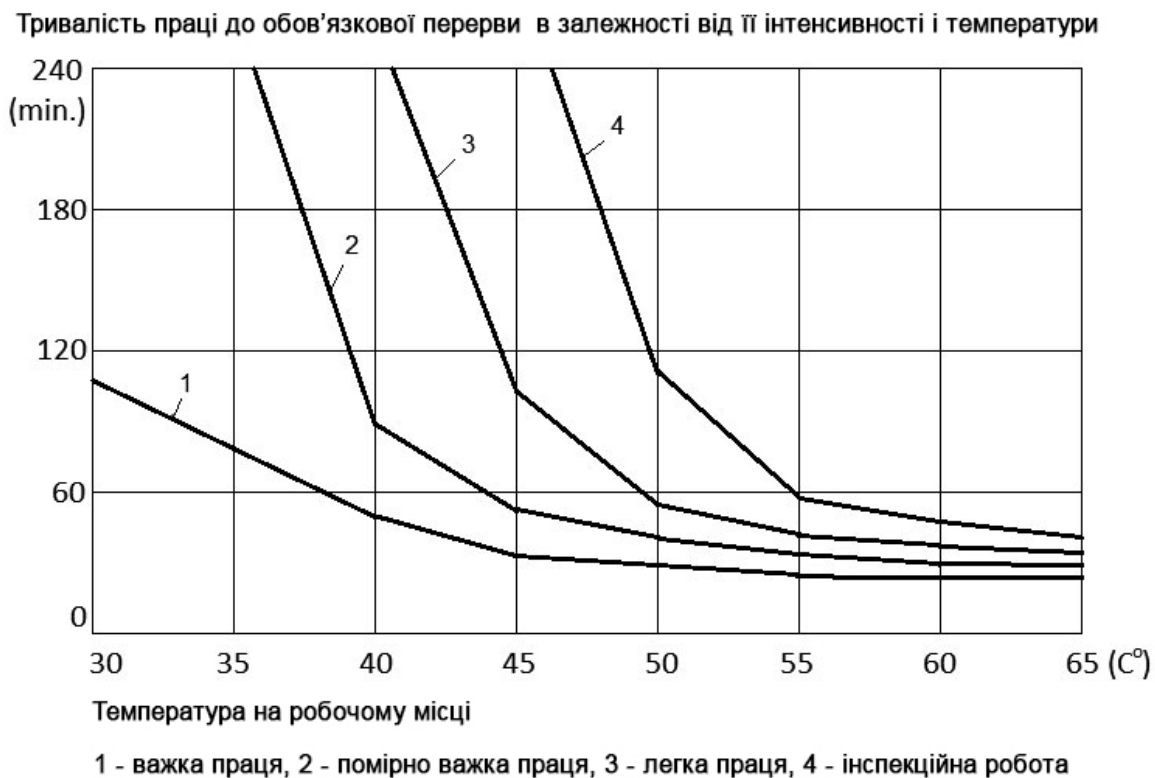


Рис. 1. Максимальний робочий час і мінімальний 20-хвилинний відпочинок в залежності від температури і виду роботи

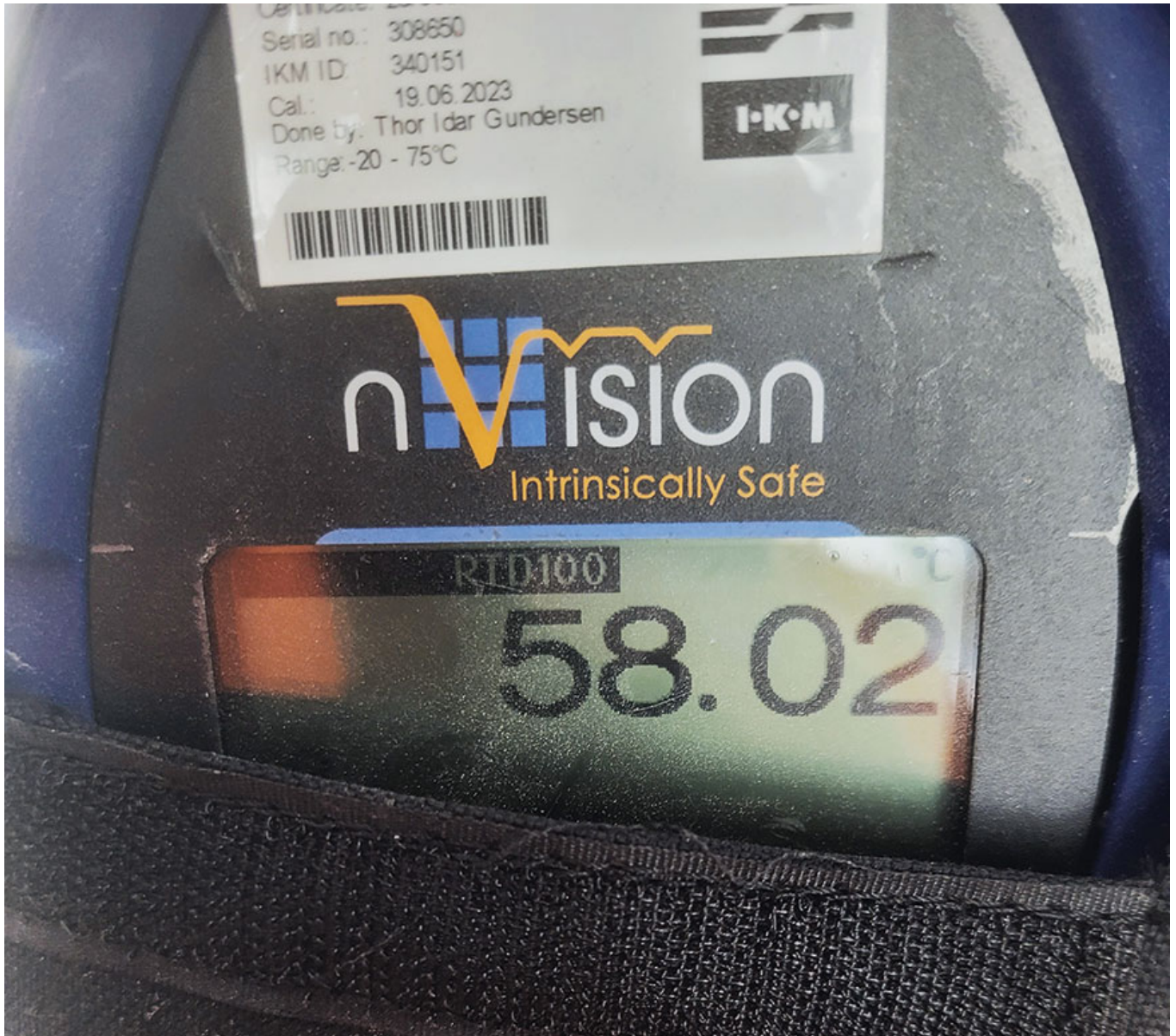
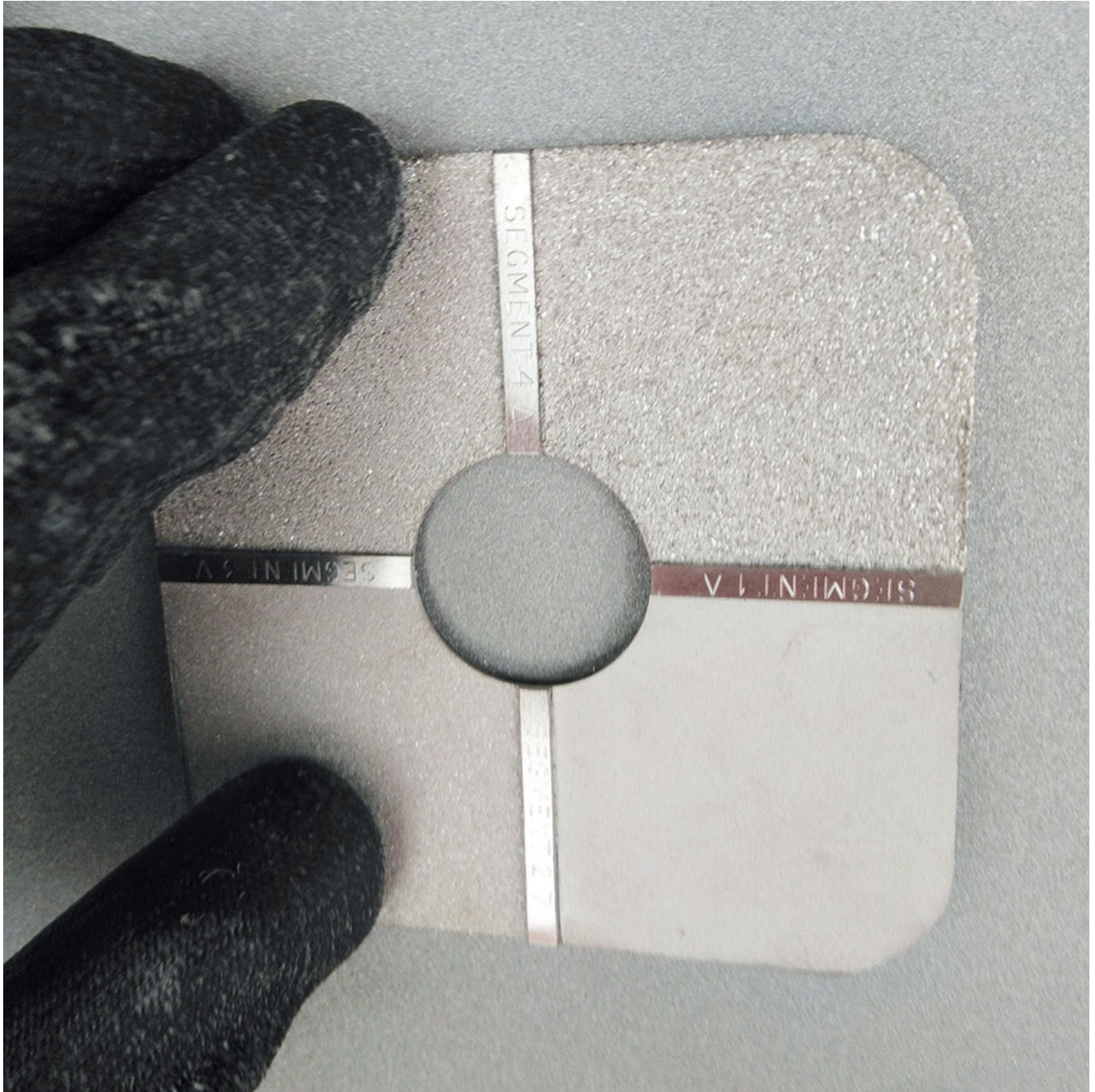


Фото. 2. Набір для контролю температури складався з терморпарі на кабелі довжиною кілька метрів і самописця зі зчитувачем температури



*Фото. 3. Компаратор прикладається до гарячої поверхні в товстих рукавичках*

### **Практичні міркування щодо нагляду та проведення фарбувальних робіт на гарячих поверхнях**

Перші труднощі виникають вже при оцінці підготовки поверхні. Використання реплікаційної стрічки для зняття відбитків профілю підложки при температурі поверхні вище 60°C не є оптимальним варіантом. Клей на стрічці стає настільки еластичним, що неможливо приклеїти стрічку до поверхні, яку потрібно оцінити. Я не пробував, але мені здається, що вимірювання за допомогою щупа також було б дуже ризикованим через небезпеку пошкодження голчастого зонда. Залишається тільки компаратор (фото. 3), яким доводиться працювати рукою, захищеною товстою рукавичкою, наприклад, зварювальною.

Хотілося б звернути увагу на метод оцінки шорсткості, тому що часто в специфікаціях зустрічається рекомендація оцінювати шорсткість за ISO 8503-5, використовуючи реплікаційну стрічку. Слід довести до відома замовника або розробника специфікації, що для гарячих

поверхонь цей метод непридатний.

Не менш складно перевірити поверхню на забруднення водорозчинними солями. З мого досвіду, можна наклеїти комірку Бресле навіть на поверхню з температурою вище 100°C, але проблема полягає в іншому. Вода в комірці миттєво нагрівається, і пара розтягує комірку до точки розриву за лічені секунди (фото. 4). Мені вдалося промивати поверхню в комірці максимум півхвилини, та й то досить часто були витoki, викликані високим тиском в результаті інтенсивного випаровування води і надмірної пластичності клею, що фіксує комірку.

Про більш тривале промивання мова не йде, тому тест дозволить виявити лише сильно засолені поверхні. Також можна спробувати протестувати на засоленість за допомогою тампонного методу. Цей метод використовується досить рідко, але для гарячих поверхонь він може бути більш ефективним, ніж метод комірок Бресле.

Лабораторна версія цього методу описана в EN ISO 8503-2. Він передбачає збір забруднень з певної поверхні за допомогою тампонів, змочених у дистильованій воді (фото. 5). При використанні цього методу важливо пам'ятати, що площа поверхні, з якої збирають забруднення, значно відрізняється від площі стандартної комірки Бресле. Площа 10 × 10 см, як на доданому фото, дорівнює 10000 мм<sup>2</sup>, тоді як стандартна комірка - 1250 мм<sup>2</sup>. Для тесту з використанням комірки Бресле (EN ISO 8502-6) використовується максимум 15 мл дистильованої води, а для тампонного методу - 100 мл, а іноді і більше.

При використанні розрахунків на основі стандартів EN ISO 8503-2 і EN ISO 8502-9, необхідно бути обережним при перерахунку одиниць, оскільки легко припуститися помилки.

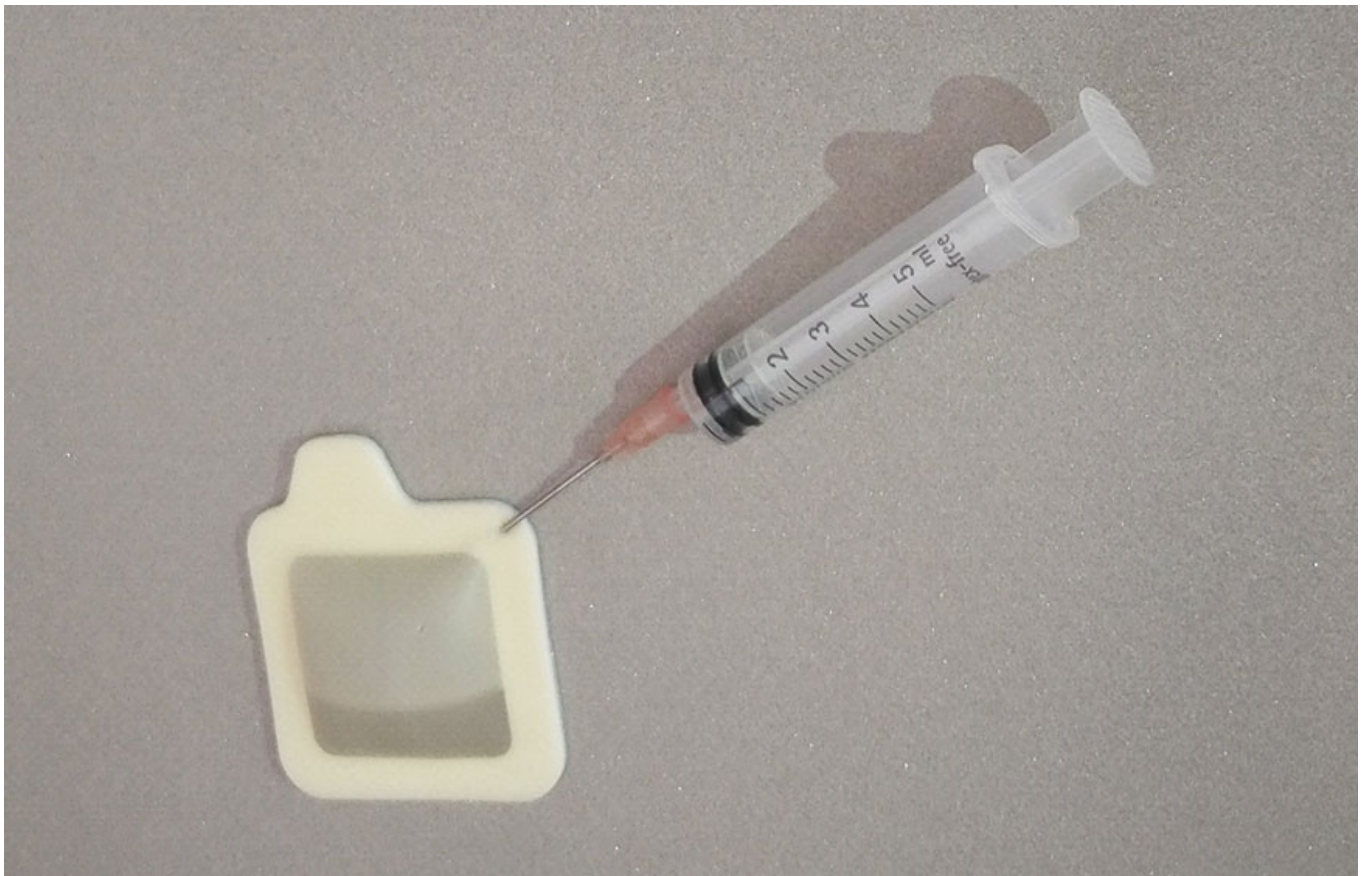


Фото.4. Комірка починає розширюватися, як тільки її заповнюють

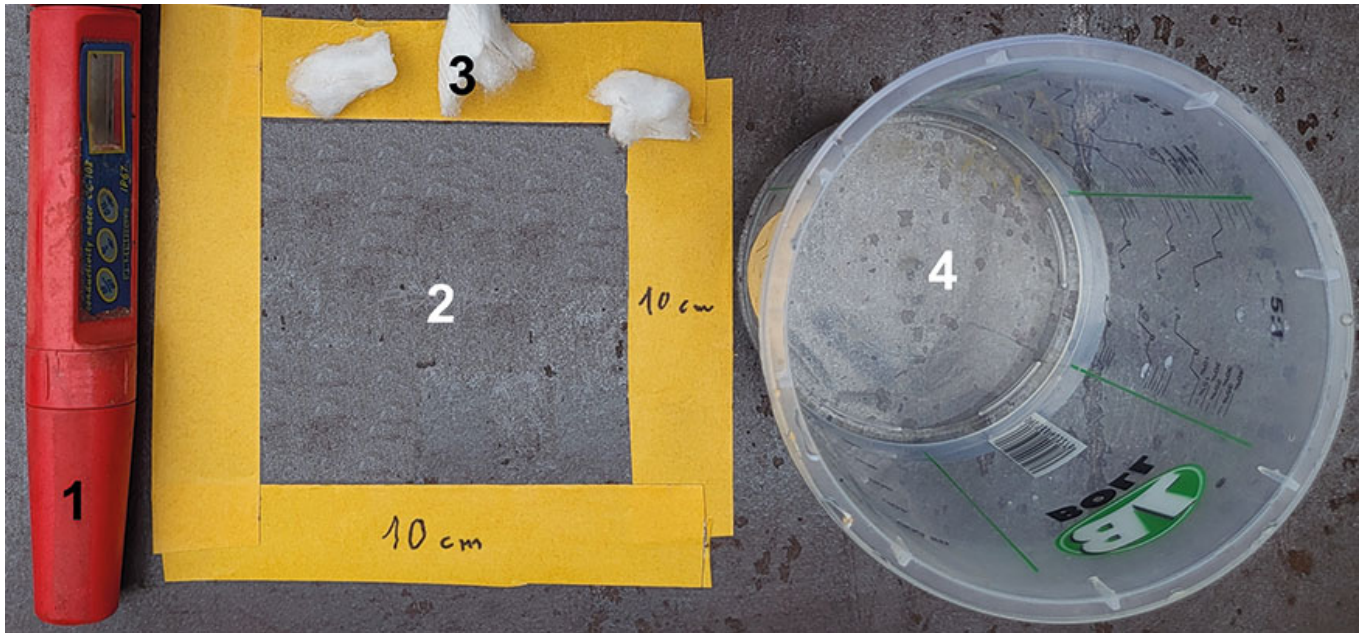


Фото. 5. Приклад набору для вимірювання засоленості поверхні за допомогою тампонного методу: 1 - кондуктометр; 2 - спосіб визначення площі вимірювання; 3 - тампони; 4 - посудина з дистильованою водою, об'єм води, наприклад, 100 мл



Фото. 6. Стрічка для оцінки запиленості, приклеєна до поверхні з температурою понад 80С.

Незважаючи на високу температуру, я не спостерігав жодних проблем при наклеюванні стрічки для оцінки запиленості, але, можливо, не кожна стрічка підходить для цього (фото. 6).

Після того, як поверхня підготовлена та оглянута, залишається пофарбувати її. На ринку є лише кілька фарб, які можна наносити на гарячі поверхні. Під моїм керівництвом було нанесено дві такі фарби, одна з яких призначена для нанесення пензлем або валиком, а інша - для безповітряного розпилення. При нанесенні такого типу фарб я б рекомендував проводити

випробування на холодній поверхні для підбору параметрів фарбування, тобто тиску, форсунок, визначення швидкості переходів тощо. На гарячій поверхні не можна розраховувати на надійне вимірювання товщини у вологому стані, оскільки випаровування розчинників відбувається дуже швидко. Зрозуміло, що такий вид робіт можна довіряти тільки досвідченим малярам.

На завершення кілька зауважень і порад для інспекторів, які здійснюють нагляд за фарбуванням гарячих поверхонь. Варто звернути увагу на:

- наявність відповідних засобів індивідуального захисту, зокрема рукавичок, які дозволяють досить точно поводитися з інструментами і захищають від опіків;
- узгодження можливості оцінки шорсткості за допомогою компаратора;
- узгодження методики перевірки засоленості поверхні;
- перевірка прилипання стрічки для оцінки запиленості до гарячої поверхні;
- ретельне ознайомлення з рекомендаціями виробника фарби;
- проведення пробного фарбування на «холодній» поверхні для підбору налаштувань фарбувального обладнання;
- перевірте, чи щуп товщиноміра підходить для вимірювання товщини на гарячих поверхнях.

Фарбування гарячих поверхонь, безумовно, є викликом як для малярів, так і для інспектора, але при належній обережності його можна виконати правильно, що значно подовжує інтервал між ремонтами і, отже, необхідність виведення установки з експлуатації.

*М. Ячевський*