

国定全苏标准

B 0 9 組

(中 譯 本)

金 屬 鍍 面

厚度及孔隙度測定法

(六十三)

冶金工業出版社

蘇聯部長會議 全蘇標準委員會	國 定 全 蘇 標 准	ГОСТ 2390-44
	鋅 鍍 面 鍍鋅厚度的化學檢查法	В 0 9 組

本標準係規定鋼製品鋅電鍍面厚度的化學檢查法。

所規定的檢查方法，可適用於由酸性和鹼性槽（氰化物及非氰化物）所得鋅鍍面。本法為仲裁試驗時必須採用的方法，並建議在製品提交驗收進行檢查時採用之。

I. 取 樣 程 序

1. 檢查時所取零件數量及其應受試驗表面範圍，根據電鍍車間產品驗收技術條件依製品使用條件及形狀分別規定之。

II. 試驗鍍面的準備

2. 試驗前除去零件表面的油脂，並用混於水的氧化鎂或石鹼石處理表面，仔細用水流沖洗，並用濾紙或無塵的熱空氣使其乾燥。

試驗前須將零件放在室中使溫度均衡。

用漆保護零件表面，將漆畫成相距約為 3mm 的綫條。由零件的低點開始測定。

III. 厚度測定法

3. 液流法（按液流作用時間長短計算）。本法係用溶液溶解鋅鍍面部份，溶液以一定速度流出並成細流狀落於金屬表面上。

1) 試劑：

硝酸氨，OCT 2601；

鹽酸，OCT HKTH 7398/552——1N 溶液；

硫酸銅，OCT 10538—39。

全蘇標準委員會 冶金及冶金產品處提出	全蘇標準委員會批准 1944年1月20日	實施日期 1944年4月1日
-----------------------	-------------------------	-------------------

以 500ml 蒸餾水溶解 70g 硝酸銨和 7g 硫酸銅來配製溶液。於溶液中加入 70ml 1N 鹽酸，移入 1l 的量瓶中，加蒸餾水至標綫。

2) 進行試驗的儀器（圖 1）為上部銲接一帶小支管 T 的漏斗形頭部 B 的普通滴管構成。漏斗 B 中放一溫度計。用帶有栓 A 的虹吸管 C 將溶液由大瓶 A 中引出經漏斗 B 到滴管中。

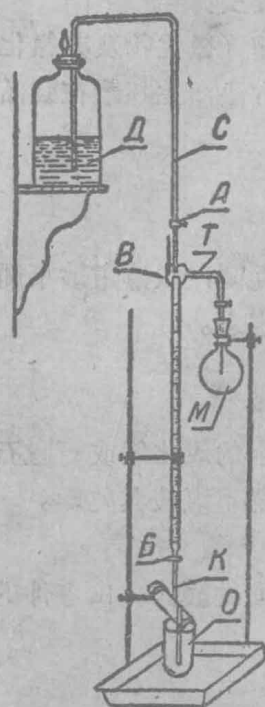


圖 1

用橡皮管將滴管下端連接一毛細管 K，毛細管拉長，使其於完全打開栓 B 時和維持漏斗內溶液水平面不變的條件下，每 30 秒鐘由滴管中流出 10 ± 0.5 ml 水。

使虹吸管 C 的一端連接一同樣毛細管，以使擰開栓 A 時、由虹吸管流出的溶液量與由底部毛細管中，於該時間內所流出的溶液量相等，或者稍微超過。試驗進行時，必須完全打開栓 A 和栓 B。如果液流中止時，便將栓 B 關閉幾分鐘，其餘過量的溶液經支管 T 流進燒瓶 M 中。

3) 測定手續。將零件用氧化鎂或法蘭西白堊（矽酸鎂水化物）除去油脂並仔細洗滌和乾燥之後，使其固定於支架上，讓毛細管 K（見圖 1）距離零件的表面，4—5mm 並使毛細管中心綫和鍍面間的角度約為 $45 \pm 5^\circ$ ；或者在零件上畫切綫，毛細管中心綫與切綫之間的角度約為 $45 \pm 5^\circ$ 。

為避免溶液順鍍面流散到零件之上，儘可能在靠近試驗部分立一根玻璃棒，使用過的溶液順着玻璃棒流近適當的收集器 O 中。

在擰開栓 B 的同時開動停錶立刻打開栓 A。經過若干時間後，便停止液流，按止停錶並記下經過的秒數。如果在液流作用之下，析出的接觸銅未形成顯著粉紅色小斑點時，則仍繼續開放液流，再開動停錶。如此試驗進行到在液流落着點內出現有接觸銅的明顯粉紅色小斑點，而將不顯露出鐵。

為提高測定的準確度，以排列的若干橫點確定鍍面的各個厚度。

在此種情況下第一點的測定認為是預定測定。其他各點的測定也如此，在預定測定完畢前的幾秒鐘，就將液流停止一次，以後每隔2—3秒鐘停止一次。

總計液流作用過程的總秒數。記錄溶液的溫度，溫度應使盡可能接近於室溫。

收集於收集器O中的廢液，如果含鋅量不超過0.02g/l時，還可重複使用。

註：試驗時必須考慮到：由液流所潤濕的表面部份被褐色銅薄層蓋着。則液流下面的鍍面立刻成為灰色，因為分離出來的褐色薄層被液流潤濕之故。

4) 鍍面部份厚度的計算。根據鋅鍍面溶解速度隨溶液溫度變化的曲線（圖2）或根據表1確定於該溶液溫度下1微米鋅鍍面厚度溶解速度的數值。

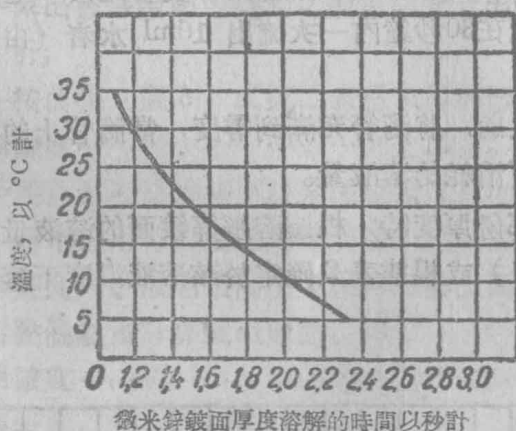


圖 2

表 1

溫 度 °C	溶解1微米厚鋅鍍面所需 的 秒 數	溫 度 °C	溶解1微米厚鋅鍍面所需 的 秒 數
5.0	2.34	22.5	1.42
7.5	2.17	25.0	1.33
10.0	2.03	27.5	1.27
12.5	1.90	30.0	1.20
15.0	1.75	32.5	1.16
17.5	1.67	35.0	1.09
20.0	1.55		

註：如果溶液的溫度與表中所列的數字不一致時，則採用其近似值。例如：溶液溫度為19°C時，則採用相當於20°C的數值。

部份鍍面的厚度按下式測定：

$$h_x = \frac{t}{t_x},$$

式中 t ——形成銅的粉紅色小斑點所用的秒數；

t_x ——按曲綫（圖 2）或按表 1 所得出的秒數。

例如 於 15°C 時：

$$h_x = \frac{t}{1.75} \text{ 微米,}$$

本法的準確度：..... $\pm 10\%$ 。

4. 液流法（按消耗溶液的體積計算）。應用這種計算方法時，使用普通的玻璃滴管，在此滴管下部用橡皮管連接一毛細管。毛細管窄端直徑要選擇能在 30 秒鐘內一次流出 10ml 水者（由滴管的零度算起）。

於每次試驗之前，將滴管充滿到零度，當滴管上的栓完全打開時放出液流，並記下消耗的溶液量。

計算鍍面的部份厚度時，根據溶解鋅鍍面的溶液量隨溶液溫度變化的曲綫（見圖 3）或根據表 2 確定於該溶液溫度下溶解微米厚鍍面的溶液量。

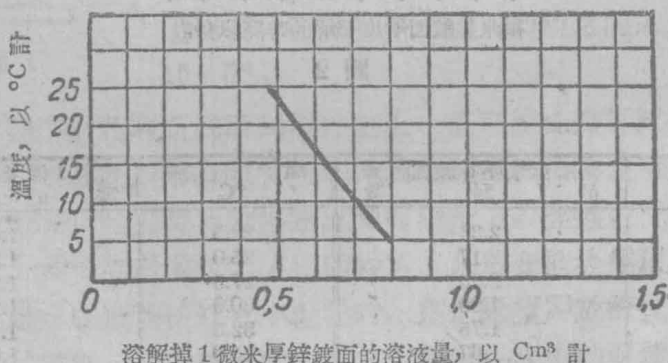


圖 3

表 2

溫 度 °C	溶解掉1微米厚鋅鍍面 所需要的溶液量 ml	溫 度 °C	溶解掉1微米厚鋅鍍面 所需要的溶液量 ml
5.0	0.806	17.5	0.601
7.5	0.759	20.0	0.563
10.0	0.713	22.5	0.520
12.5	0.674	25.0	0.492
15.0	0.626		

部分鍍面厚度 h_x 按下式計算：

$$h_x = \frac{V}{V_x} \text{ 微米,}$$

式中 V ——露出被鍍金屬地時刻之前由滴管流出的溶液量，以 ml 計；

V_x ——按曲綫（圖 3）或第二表所求得的溶液量。

本法的準確度……………±15%。

5. 點滴法。當液流方法由於某種原因（比如零件上有內側面妨碍溶液流下）而不適用時，則採用點滴法。點滴法在於使鋅鍍面的一部分在一定的時間內，被連續滴下並保持於其上面的溶媒滴點所溶解。以消耗的點滴數量計算鍍面厚度。

本法的準確度……………±20%。

1) 應用試劑：

碘化鉀，OCT HKTH 7384/538。

金屬碘，OCT HKTH 6977/257。

溶液的配製：將 200g 碘化鉀溶解於 500ml 水中，加入 100g 碘，振搖使之完全溶解，用蒸餾水將溶液稀至 1l。

將溶液保存在暗玻璃滴瓶中。

2) 測定手續。鍍面經氧化鎂或法蘭西堊（矽酸鎂水化物）除去油脂後，以滴瓶其上加一滴配製好的溶液，並使其在表面上保持一分鐘（以砂錶，普通錶的秒針，或停錶計）。1分鐘後，將液滴用濾紙或棉花拭淨，然後再於原處滴以另一滴

新鮮溶液。按此方法反覆操作，直到在擦拭液點之處將不露出一片被鍍金屬為止。

3) 鍍面部份厚度的計算，按下式進行：

$$h_n = (n-1)h_r \text{ 微米,}$$

式中 n ——露出全部被鍍金屬所需的溶液滴數；

h_r ——在某種溫度下滴一滴溶液於 1 分鐘內所溶解掉的鍍面厚度。

在各種不同溫度時 h_r 之數值，按表 3 求得：

表 3

溫 度 °C	h_r 的 數 值 以 微 米 計
25	1.45
20	1.24
15	1.01
10	0.78

以點滴法測定光亮的鋅鍍面厚度時，在計算公式中須代入 0.8 的修正係數。光亮的鋅鍍面部分厚度按下式計算：

$$h_n = 0.8(n-1)h_r \text{ 微米。}$$

6. 脫皮法。對於很細小的零件，應用脫皮法，但對於巨大的零件，只是有必要測定其鍍面平均厚度時應用之。此法就在於使全部鋅鍍面被溶液所溶解，該溶液不溶解被鍍金屬，鍍面厚度的測定，以製品在溶解掉鍍面前後重量之差進行。

1) 應用試劑：

硫酸，OCT HKTH 3573；

化學純的亞砷酸酐。

溶液的配製：將 4g 的亞砷酸酐，加熱溶解於硫酸溶液（含有 23ml 比重 1.84 的硫酸）中。將此溶液冷卻，再稀釋一倍。

2) 測定手續。把零件用氧化鎂或法蘭西白堊（矽酸鎂水化物）除去油脂並用水洗淨和用濾紙拭乾，浸於配製的溶液中，於溶液中保持到氣體停止放出為止。然後，將零件用水仔細沖洗烘乾後則重新秤

重。

秤重的準確度.....在±0.002g 以內

每次測定時，須用新配製的溶液。

3) 鍍面之平均厚度按下式計算：

$$h_{cp} = \frac{(G_1 - G_2) \cdot 10000}{7.1 S} \text{ 微米,}$$

式中 G_1 ——溶解掉鍍面前零件的重量，以 g 計；

G_2 ——溶解掉鍍面後零件的重量，以 g 計；

S ——試驗處的表面面積以 cm^2 計；

7.1——鋅的比重。

改 用

OCT 2601 改用 ГOCT 3761—47.

OCT НКТП 7398/552 改用 ГOCT 3118—46.

OCT 10538—39 改用 ГOCT 4165—48.

OCT НКТП 7384/538 改用 ГOCT 4232—48.

OCT НКТП 6277/257 改用 ГOCT 4159—48.

OCT НКТП 3573 改用 ГOCT 4204—48.

國 日 就 實

軍 用 會 同 委 員 會 第 5 全

出 版 局 登 記 證 第 253 號

日 1 月 1 日 1959

日 1 月 8 日 1959

蘇聯部長會議 全蘇標準委員會	國 定 全 蘇 標 准	ГОСТ 3003—50
	銅、鎳鍍面及多層鍍面	代替ГОСТ2997—45 及ГОСТ3003—45
	厚度的化學檢查法	В 0 9 組

本標準適用於銅、鎳及多層（銅-鎳、鎳-銅及鎳-銅-鎳）電鍍面厚度的化學檢查方法。電鍍面係以下列方法製得：

- 一）由氰化物或硫酸的電鍍液製得（銅鍍面）；
- 二）由普通的或含有 2.6*（萘二磺酸）或 2.7*（萘二磺酸）的“光輝電鍍鎳”電鍍液製得（鎳鍍面）。

註：本標準所指的檢查方法，在仲裁檢查時必須使用；在製品提交驗收時亦建議使用之。

I. 檢 查 方 法

1. 電鍍厚度的化學檢查法規定為以下三種：

方法 I：液流法——溶液的連續作用法；

方法 II：液流法——溶液的消耗量法；

方法 III：點滴法。

2. 為檢查電鍍厚度所選出的零件數量，及其應受試驗表面積之大小，須按不同情形以電鍍車間產品驗收技術條件規定之。

II. 試驗鍍面的準備

3. 為使零件表面於試驗前除去油脂，用氧化鎂或由氧化鎂與氫氧化鈣和水所組成的混合物抹擦之，仔細用水流沖洗，然後用濾紙或無塵的熱空氣使其乾燥。為除去零件上可能發生的鈍態鎳薄膜，在除去油脂後，用浸有鹽酸溶液（1:1）的棉花拭擦之，再用水洗滌並乾燥。

* 萘二磺酸的二個同分異構物。

機器及儀器製造部提出	全蘇標準委員會批准	實 施 日 期
	1950年8月7日	1951年1月1日

如被檢查的樣品表層為鉻時，應將此鉻層以濃鹽酸溶液溶解之，此時為很快開始溶解，建議用鋅棒接觸鉻層。

試驗前將零件置於室內，其溫度與室溫相同。

4. 採用液流方法（方法Ⅰ或Ⅱ）試驗時，受檢驗的表面部分與其他部分須用漆隔開（為避免溶液的擴散），用漆塗平行線（沿液流方向），各綫間的距離約為 3mm。

Ⅲ. 電鍍厚度的測定

方法Ⅰ. 液流法—溶液的連續作用法

5. 方法的要點：鍍面的一部份因受溶液的作用而溶解，溶液以一定速度流出並成細流狀落於零件表面上。按鍍面受檢部份溶解時所消耗的時間計算電鍍厚度。

6. 應用試劑及溶液的配製：

應用下列試劑：

氯化鐵： $(\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O})$ ——ГОСТ 4147—48。

硫酸銅。 $(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$ ——ГОСТ 4165—48。

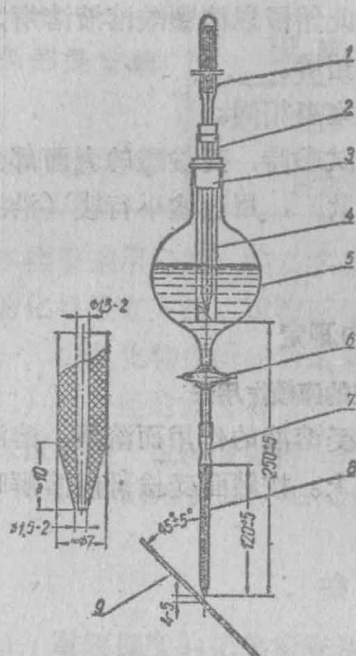
在室溫下用適當量（200~300ml）的蒸餾水溶解 30g 氯化鐵。另外在 50~60°C 下以同樣體積的蒸餾水溶解 100g 硫酸銅。冷卻後，將兩個溶液傾入 1l 的量瓶中，並用蒸餾水稀釋至刻度。將所得溶液濾過。

註：1. 同一溶液的利用不可多於 5 次，並在每次使用前須過濾。

2. 氯化鐵不得含有游離的鹽酸。如含有游離的鹽酸時，則以水溶解氯化鐵，以新配製的氫氧化鐵中和，然後過濾，測定氯化鐵的濃度。

7. 檢驗儀器：儀器（見圖）由帶栓（6）的分液漏斗（5）所組成。將漏斗底端用橡皮管（7）連接毛細管（8），此管為厚壁玻璃管（風雨計用），管長 $120 \pm 5\text{mm}$ ，內徑 1.5~2mm。毛細管下端須拉長，使其外徑不超過 2mm。為得到一定速度的水流，用銼銼之，再用金鋼砂紙磨光。毛細管（8）的標準，須依栓（6）完全打開時，於常壓下及 18—20°C 時，每 30 秒由漏斗流出 $10 \pm 0.1\text{ml}$ 蒸餾水為準。

為達到常壓，使玻璃管（4）通過橡皮塞（3），塞於漏斗口內；



1—溫度計；2—漏斗(5)內管(4)的通氣孔；3—橡皮塞；4—通空氣的玻璃管插入漏斗(5)內；5—0.5~1 的分液漏斗；6—分液漏斗栓；7—膠皮管；8—玻璃毛細管；9—試驗樣品

玻璃管上有孔(2)，以使空氣進入漏斗內。玻璃管(4)的底端須浸入溶液內，並與毛細管(8)的底端具有一定位置的距離 250 ± 5 mm。在管(4)內放置溫度計(1)。隨着溶液由漏斗內流出，在漏斗內形成真空，因此空氣通過孔(2)與溶液而驅入到漏斗內；如此便保持了漏斗內的壓力不變。

8. 檢驗用儀器的準備：用配製好的溶液充滿漏斗(5)至四分之三；打開漏斗栓(6)，並充滿毛細管(8)，將漏斗頸用膠皮塞(3)關緊。再打開栓(6)，並使溶液由漏斗內流出，流至經過管(4)驅入漏斗內的氣泡開始均勻地出現為止。這表明其中已達常壓力。

如果溶液充滿毛細管時，在膠皮管內或毛細管內留有氣泡，則在打開栓(6)時，需壓縮聯結的膠皮管使氣泡驅出。

試驗以後，儀器要洗淨，並充滿蒸餾水。於下次試驗前需檢查水流出毛細管的速度。

按所述方法準備好的儀器，固定在架子上，使毛細管的端點和樣品的表面距離為 $4 \sim 5$ mm，並使毛細管的中心綫與零件的表面間，或零件側面部分的切綫與毛細管的中心綫間的角度約為 45 ± 5 。

爲了避免溶液的延展與擴散，向可能接近受試驗部分放置玻璃棒，使消耗的溶液沿着玻璃棒流入適當的收容器內。

9. 檢查方法：用下列方法進行試驗：打開栓(6)，同時打開秒表*。經過某些時間後關閉栓(6)，同時停止秒表。並觀查在經過液

* 建議使用所謂加算秒錶 (Суммирующий секундомер)。

流的零件表面部分之顏色是否改變；如果沒有改變顏色時，再開動秒表，打開栓(6)，如此操作直至在經過液流的零件表面部分上之顏色改變為止。當電鍍表面溶解時所需的秒數很顯著時，在以後的試驗中使中斷的次數盡可能地少。

總計經過液流作用的秒數，記錄溶液的溫度。該溫度應儘可能接近室溫。

當試驗多重電鍍時，在每次鍍層被溶解所消耗的時間，要單獨記錄，並最後厚度的計算表明如下。零件表面分段（在同一側面）排列為多次試驗，大體知道第一次試驗的結果，以後繼續三個或較多的試驗求得平均值以計算電鍍部分的厚度。

10. 電鍍面溶解終了時間根據下列特徵確定之：

(1) 鋼或鎳上鍍銅面：在鋼上電鍍銅面的溶解，當露出的銅面上呈現着明顯的玫瑰色斑點時認為銅面的溶解為完成。

在液流下銅逐漸溶解的過程如下：當銅全部溶解時間內，在溶液滴落的部分中有比較銅層其他部分黑暗的顏色。然後變為光亮，但無光澤，最後明顯的無光澤斑點變為明顯的析出的接觸銅的光輝玫瑰色斑點。

在鎳層上銅鍍面的溶解，在溶液滴落的地方呈現出鎳的光輝白色斑點時。便認為完成。

(2) 銅、鋼或青銅上的鎳層：鍍鎳層溶解以後，呈現出銅的光輝玫瑰色斑點或在鋼上呈現出析出的接觸銅的光輝玫瑰色斑點或青銅的光輝黃色斑點。

由含有 2.6 萘二磺酸或 2.7 萘二磺酸鍍液所製得的鎳鍍層，當溶解時呈現粘泥，因此在此種鍍面上試驗時應使液流時時中斷，所以在試驗部分上被沉澱出的粘泥要用濾紙輕輕的擦去。

為了有效地使由含有 2.6 萘二磺酸或 2.7 萘二磺酸鍍液製得光輝鎳的沉澱，在鍍面上滴以由下列成分組成的溶液滴：

無水鉻酸 (CrO_3), 按 ГОСТ 3776—47 20g

硫 酸 H_2SO_4), 按 ГОСТ 4204—48 10ml

蒸 餾 水 100ml

如果經 3 分鐘後，液點的颜色變為深棕色，這就證明鍍面是由含有 2.6 萘二磺酸或 2.7 萘二磺酸的鍍槽中製得。

11. 部分鍍厚度的計算：鍍部分厚度 (h) 的測定按照公式 (以微米計)：

$$h = \frac{t}{t_R},$$

式中 t —— 試驗時鍍面厚度溶解所用的秒數；

t_R —— 按表 1 所得出的秒數。

表 1

溫 度 °C	溶 解 一 微 米 厚 度 所 需 的 秒 數 t_R	
	鍍 鎳 的	鍍 銅 的
12	4.24	1.86
13	3.82	1.76
14	3.40	1.66
15	3.00	1.56
16	2.66	1.46
17	2.36	1.36
18	2.14	1.26
19	2.03	1.16
20	1.92	1.08
21	1.83	1.02
22	1.74	0.96
23	1.65	0.91
24	1.56	0.86
25	1.49	0.82
26	1.41	0.79
27	1.35	0.75
28	1.30	0.72
29	1.25	0.70
30	1.20	0.68
31	1.16	0.66
32	1.12	0.63

按此式計算由普通或酸性的電鍍液所得的電鍍鎳厚度，以及由硫酸化物酸性鍍液或氰化物酸性鍍液所得的銅鍍面，再經硫酸化物酸性

鍍液得到的電鍍銅的厚度。

例：在 20°C 下電鍍鎳厚度 (h_n) 的測定按公式 (以微米計)：

$h_n = \frac{t}{1.92}$ 而電鍍銅厚度 (h_m) 的測定按公式 (以兆分計)：

$$h_m = \frac{t}{1.08}。$$

由含有 2.6 茶二磺酸或 2.7 茶二磺酸的電鍍液所得到的鍍鎳厚度 (h_{m6}) 的測定按公式 (以微米計)： $h_{m6} = \frac{1.4t}{t_R}。$

由氰化物酸性鍍液所得的電鍍銅厚度 (h_{mn}) 的測定按下式 (以微米計)： $h_{mn} = \frac{1.35t}{t_R}。$

在電鍍金屬層銅—鎳或鎳—銅—鎳中銅層厚度 (h_{mn}) 的測定按下式 (以微米計)： $h_{mn} = \frac{1.45t}{t_R}。$

在電鍍金屬層銅—鎳或鎳—銅—鎳中僅從氰化物酸性鍍液中所得的銅層厚度 (h_{mn}) 的測定按下式 (以微分計) $h_{mn} = \frac{2.8t}{t_R}。$

在綜合的銅層中計算電鍍銅的厚度是根據銅層的係數，該鍍銅層的沉澱是得自硫酸化物酸性電鍍液。

t 與 t_R 的意義與測定 h 公式內的意義相同。

本法所允許的差數為 $\pm 10\%$ 。

方法 II. 液流法——溶液消耗量法

12. 方法的實質：鍍面部份因受溶液的作用被溶解，溶液以一定速度流出並成細流狀落於零件表面之上。根據溶解試驗鍍面部份所消耗的溶液體積計算鍍面厚度。

13. 試劑與溶液的配製——看第 6 項。

14. 檢驗儀器：儀器由 50ml 容積而帶有最小分度 0.1ml 和栓的滴管 (ГОСТ 1170—42, 圖 20) 所組成，滴管的下部用膠皮管固定於毛細管上，毛細管是厚壁 (風雨計用的) 玻璃管，管長 55 ± 5 mm，內徑 1.5—2 mm，完全打開栓，於 18—20°C 時每 30 秒由漏斗流出 10 ± 0.1 ml 水的條件下計算毛細管的口徑。毛細管的準備方法——見第 7 條。

15. 試驗方法：在每次試驗前，用溶液裝滿滴定管到零度處，放出溶液時，要充分的打開滴定管栓。

其餘操作——見第 9 條。

16. 鍍面溶解完結的時間——見第 10 條。

17. 部分厚度檢查的計算。鍍面的部分厚度 (h) 按下式計算 (以微米計)：

$$h = \frac{V}{V_n},$$

式中 V——鍍面溶解時所消耗的溶液量，以 ml 計；

V_n ——表 2 內找出的溶液量，以 ml 計。

表 2

溫 度 ℃	溶 液 速 度 ml 秒	剥取一兆分厚度所需的溶液量 V_n	
		鍍 鎳 的	鍍 銅 的
		ml	
12	0.237	1.005	0.441
13	0.240	0.917	0.422
14	0.243	0.826	0.403
15	0.246	0.733	0.384
16	0.249	0.662	0.364
17	0.252	0.595	0.343
18	0.255	0.546	0.321
19	0.258	0.524	0.299
20	0.261	0.501	0.282
21	0.264	0.483	0.269
22	0.267	0.465	0.256
23	0.270	0.446	0.246
24	0.273	0.426	0.235
25	0.276	0.411	0.226
26	0.280	0.395	0.221

按下式計算由普通或酸性鍍液得到的鍍厚度，以及從硫酸化物或氰化物酸性鍍液鍍銅後再經硫酸化物酸性鍍液所得到的電鍍銅厚度。

在某溫度下鍍面厚度測定時所消耗的量如第 2 表內沒有指出時，則先測定 30 秒內由滴定管所流出的溶液量 (V)，計算溶液的流出速度

(u) 按下式 (以 ml/秒計) : $u = \frac{v}{30}$ 。

然後, 利用第 1 表計算脫取一兆分厚度的溶液量, 按下式計算, 以 ml 計: $v_x = ut_{x0}$ 。

從含有 2.6 萘二磺酸或 2.7 萘二磺酸的電鍍液所得的鍍銀面的厚度 (h_{x0}) 按下式計算 (以微分計) : $h_{x0} = \frac{1.4V}{V_x}$ 。

從氰化物酸性電鍍液所得的電鍍銅厚度 (h_{xu}) 按下式計算 (以微分計) : $h_{xu} = \frac{1.35V}{V_x}$ 。

在電鍍金屬層銅—鎳, 或鎳—銅—鎳中銅層厚度 (h_{xu}) 的測定按下式計算 () 以微分計: $h_{xu} = \frac{1.45V}{V_x}$ 。

在電鍍金屬層銅—鎳或鎳—銅—鎳中僅從氰化物酸性鍍液中所得的銅層厚度 (h_{xuu}) 的測定按下式計算 (以微米計) : $h_{xuu} = \frac{2.8V}{V_x}$ 。

在綜合的銅層中計算電鍍銅的厚度是根據鍍銅層的係數, 該鍍銅層的沉澱是由硫酸化物酸性電鍍液得到。

V 與 V_x 的意義與測 h 的公式中的 V 與 v_x 意義相同。

當電鍍鎳厚度到 30 微米和電鍍銅厚度到 50 微米以下時, 本法的準確度為 $\pm 15\%$ 。

註: 按液流體積法測定較大的電鍍時 (電鍍鎳厚度在 30 兆分以上和電鍍銅厚度在 50 兆分以上), 可以採用帶有比較度的儀器。

方法 III. 點 滴 法

18. 方法的實質: 電鍍部分的溶解是在一定時間內以溶液點繼續滴落於鍍面上, 並使該點滴在試樣鍍面上停留一定的時間, 用此方法溶解之。按點滴的消耗量計算電鍍厚度。

當發現液流方法不適用時應採用點滴法 (例如, 零件上的坡面妨礙溶液下流時), 由含有萘二磺酸電鍍槽內所得的光輝電鍍鎳時, 不適用本方法。

19. 應用試劑與溶液的配製:

氯化鐵 ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), —ГОСТ 4147—48。

硫酸銅 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), —ГОСТ 4165—48。

冰醋酸 (CH_3COOH), —ГОСТ 61—40。

硝酸銀 (AgNO_3), —ГОСТ 1277—41。

一) 測定電鍍鎳厚度: 用適當體積 (200—300ml) 的蒸餾水於室溫下溶解 150g 氯化鐵。另外在 50—60°C 溫度下以同體積的蒸餾水溶解 100g 硫酸銅冷卻之, 然後將二者傾入於帶有刻度的 1l 量瓶中, 加入 250mg 冰醋酸, 並用蒸餾水稀釋到刻度處所得到的溶液要過濾。

二) 測定電鍍銅厚度: 在 250ml 蒸餾水中溶解 44g 硝酸銀該溶液傾入於常有刻度的 1l 的量瓶中並用蒸餾水稀釋至刻度處, 將溶液保存於黑暗的玻璃瓶中。

20. 試驗的進行: 由滴管滴一滴溶液, 滴在第 3 條所準備的鍍面上, 並使該溶液在鍍面上停留一分鐘 (按秒錶, 普通鐘的秒針或秒表)。

經過一分鐘後, 用濾紙擦乾, 然後在原處再滴上第二滴新的溶液, 如此反覆操作至鍍面完全溶解為止。

在鍍銅試驗過程中必須小心, 在擦去滴點時要使接觸點上分析出的銀完全去掉。

21. 電鍍面溶解終結的時間:

一) 電鍍鎳溶解終點的指標是形成被析出接觸銅的明顯玫瑰色斑點, 或顯示出青銅的黃色斑點。

二) 電鍍銅溶解終點的指標是露出銅的黑色斑點或呈現出鎳層的白色斑點。

22. 部分鍍面厚度的計算方法。部分鍍面厚度 (h) (以微米計) 按下式計算:

$$h = (n-1)h_x,$$

式中 n ——顯出被鍍金屬或金屬層 (銅、銅、青銅或鎳) 斑點所需的溶液滴數;

h_x ——在所給溫度下溶液一滴經過一分鐘所錄取的鍍面厚度, 在不同溫度 h_x 下的測定值如表 3 本法的準確度為 $\pm 20\%$ 。