Р М О

Ремонт машин

та обладнання

ЗМ 2, Тема 2

ГАЛЬВАНИЧНЕ НАРОЩУВАННЯ ПРИ РЕМОНТІ МАШИН

Гальванотехніка – область прикладної електрохімії, що охоплює процеси електролітичного осадження металів на поверхню металевих і неметалічних виробів.

Гальванічні покриття були відкриті в 1836р. російським фізиком і винахідником в області електротехніки Б. С. Якобі

Заснована на кристалізації металів із водних розчинів їх солей (електроліти) при проходженні постійного електричного струму (електроліз).

Позитивно заряджені іони металів взаємодіють з електронами і розряджаються на поверхні виробів, що покриваються.

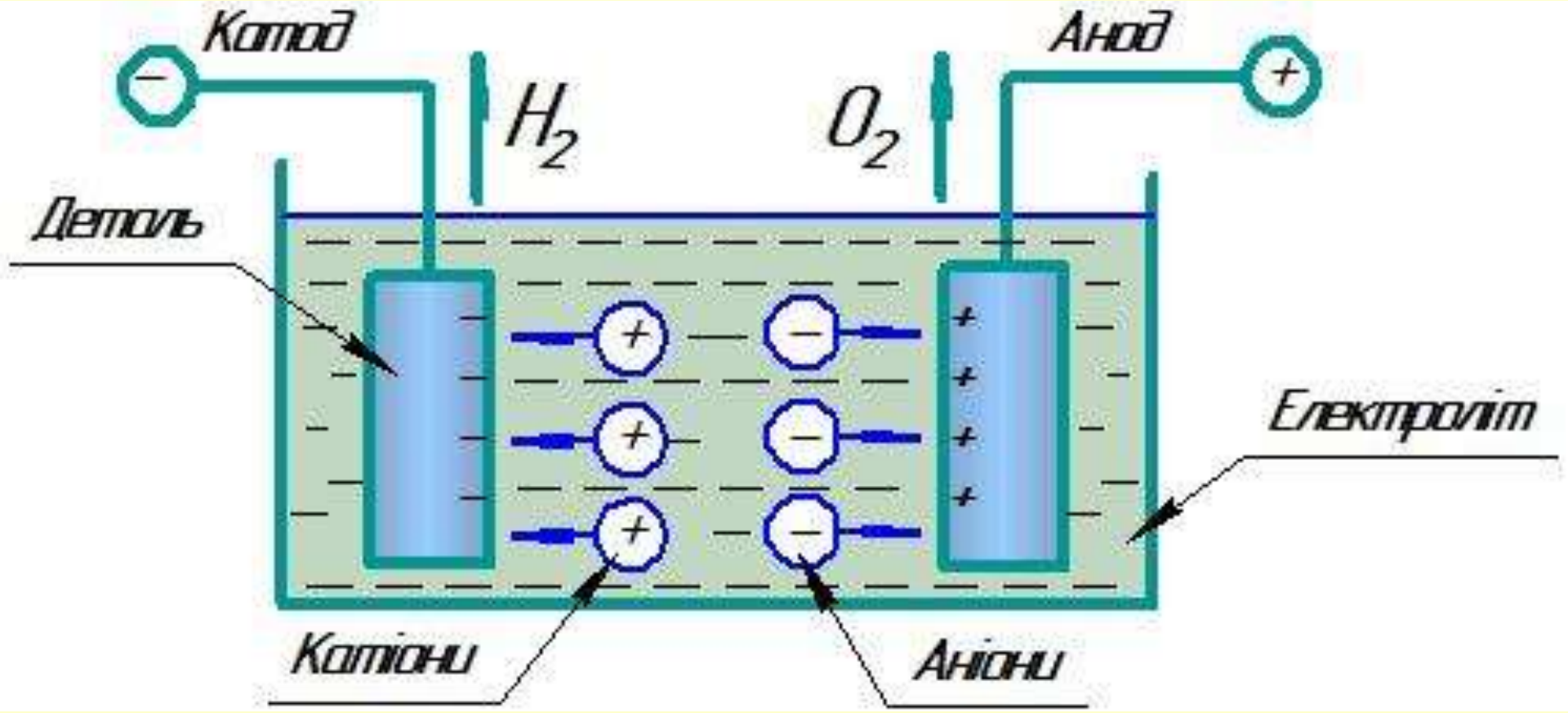
Електролітичні (гальванічні) покриття застосовуються для:

- відновлення деталей при порівнянно малих зносах;
- захисту від корозії і механічного зношування;
- декоративної обробки;
- додання поверхні спеціальних фізичних і хімічних властивостей

У ремонтній практиці застосовують:

- хромування;
- залізнення;
- нікелювання;
- міднення;
- цинкування.

Схема електролізу



В гальванотехніці **електроди:**

катод (-) - деталь, що покривається

анод (+) - розчинний (пластини з металу, що осаджується на деталь).

- нерозчинний (тільки провідник струму, наприклад свинець при хромуванні, а іони металу осідають з електроліту);

іони:

катіони (+) – рухаються до катода (наприклад, метали, водень)

аніони (-) - рухаються до анода (наприклад, кислотний залишок SO_4, водний залишок OH)

Закони Фарадея:

1. Кількість металу, осадженого на катоді при електролізі, прямо пропорційна кількості електрики (величина струму, помножена на час) що протікає через даний електроліт.
2. Кількість речовини, осадженої при проходженні струму через електроліт, прямо пропорційна його еквівалентній масі.

Постійна Фарадея:

Для осадження з електроліту одного грам-еквіваленту будь якої речовини потрібно

26,8 А.год = 26,8*3600 = 36480 Кулонів (А.с) – постійна Фарадея.

Приклад застосування:

Атомна маса Ni 58,69; валентність 2.

Хімічний еквівалент Ni 58,69 / 2 = 29,345

Електрохімічний еквівалент

29,345 / 26,8 = 1,0945 г/(А.год)

Електрохімічний еквівалент - кількість металу в грамах, яке осідає за 1 годину при протіканні струму в 1 А.

Gт - теоретична вага осадженого металу, г.

$$G_T = C\ I\ T$$

де С - електрохімічний еквівалент, г/А·ч

(хімічний еквівалент речовини

поділити на 26,8 – постійна Фарадея)

I - величина струму, А

Т - тривалість електролізу, год.

T - час покриття, год.

$$T = \frac{h\gamma 1000}{CDk\eta}$$

де h - товщина шару, мм

γ - питома маса металу покриття.

Dk - щільність струму, А/дм^2.

Dk = I/F

η- вихід по струму %. $\eta = \frac{G_д}{G_т} 100\%$

Чинники впливають на процес:

- кислотність електроліту, (водневий показник pH) Чим більше концентрація водневих іонів, тим більше кислотність електроліту.

- розсіюча здатність електроліту (якість і рівномірність покриттів)

- неоднаковий розподіл щільності струму на поверхні (на виступаючих частинах шар покриття завжди буде товще);

- наявність екранів – для зменшення щільності струму (мідний дріт (стрічка), тонкі свинцеві пластини)

- щільність струму

- температура електроліту

- наявність пристроїв для перемішування електроліту

ХРОМУВАННЯ

Електролітичний хром:

- висока твердість 400—1200 HV
- висока зносостійкість
- низький коефіцієнт тертя (0,13 при терті по бабіту і 0,16 при терті по сталі)
- висока теплопровідність
- низький коефіцієнт лінійного розширення.
- знижує втомну міцність за рахунок наявності в хромовому шарі напруги розтягування.

Хромовими електролітами є розчини хромової кислоти (H_2CrO_4)

$$CrO_3 + H_2O = H_2CrO_4$$

Співвідношення $CrO_3:H_2SO_4$ = (90:1-125:1).

Процес електролізу.

На катоді - деталі осідає металевий хром (вихід по струму 13—15%) і виділяється H_2.

На аноді (свинцева пластина) виділяється кисень, утворюючи на поверхні шар перекису свинцю.

Процес зносостійкого хромування:

1. Очищення деталей від грязі, іржі і масла.
2. Попереднє шліфування деталей для додання зношеній деталі правильної геометричної форми.
3. Контроль розмірів деталей.
4. Ізоляція місць, що не підлягають хромуванню
5. Завішування деталей на підвіску.

6. Знежирення.

- хімічне знежирення промивкою в бензині і протирання віденським вапном.

- хімічне знежирення в гарячому водному лужному розчині.

- електрохімічне знежирення

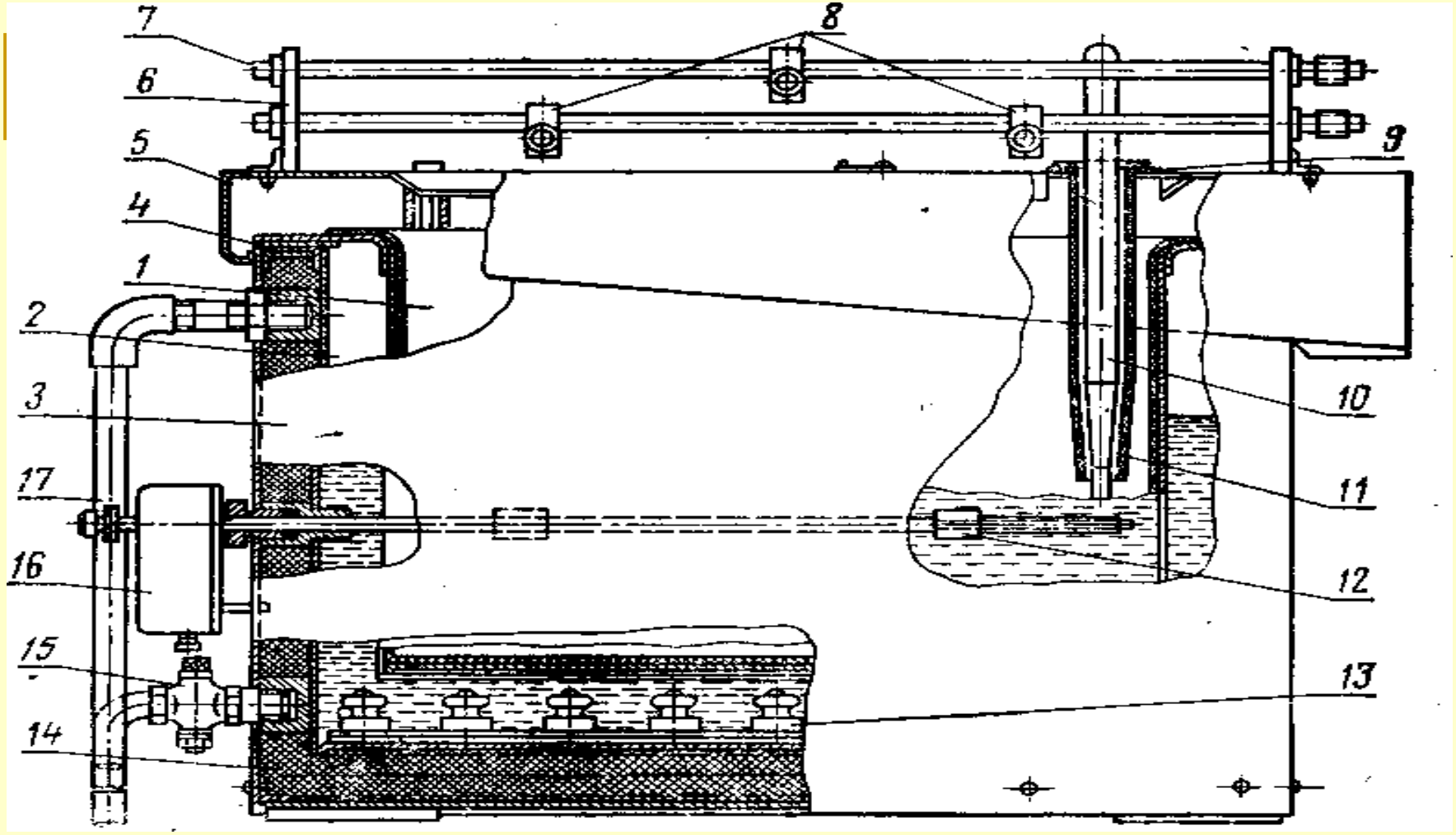
- миття підвіски з деталями.

7. Анодне травлення - декапірування (деталь анод), промивка у ванні уловлення електроліту

8. Власне хромування.

три види покриттів:

- матові (сірі) - дуже висока твердість (900—1200 HV), але крихкі
- блискучі - висока твердість (600—900 HV) і зносостійкість.
- молочні - твердість (400—600 HV), пластичні і зносостійкі.



1 - бак для електроліту; 2 - бак для масла; 3 - кожух ванни з теплоізоляцією; 4 і 9 - ізолюючі прокладки; 5 - газоотборна труба; 6. 7 і 8 - стійки штанг, анодні і катодні штанги і поперечна щаблина; 10 - термометр; 11 - утримувач термометра; 12 -трубка термопари; 13 — нагрівальний елемент; 14 — теплоізоляція; 15 — кран для спуску масла, 16 — корпус терморегулятора; 17 — трубка рівня масла

Способи отримання пористого хромового покриття (для поліпшення змочування маслом)

- електрохімічний - анодне травлення

- хімічний - травлення покриття соляною кислотою;

- механічний - створення поглиблень (насічка, накатка) різного розміру і кількості.

9. Промивка підвісок з хромованими деталями у ванні уловлення електроліту

10. Нейтралізація для усунення корозії

11. Промивка гарячою водою. Рекомендується додаткова сушка деталей гарячим повітрям або в сушильній шафі при 120—130° С.

12. Зняття деталей з підвісного пристосування і очищення від ізоляції.

13. Контроль якості покриття:

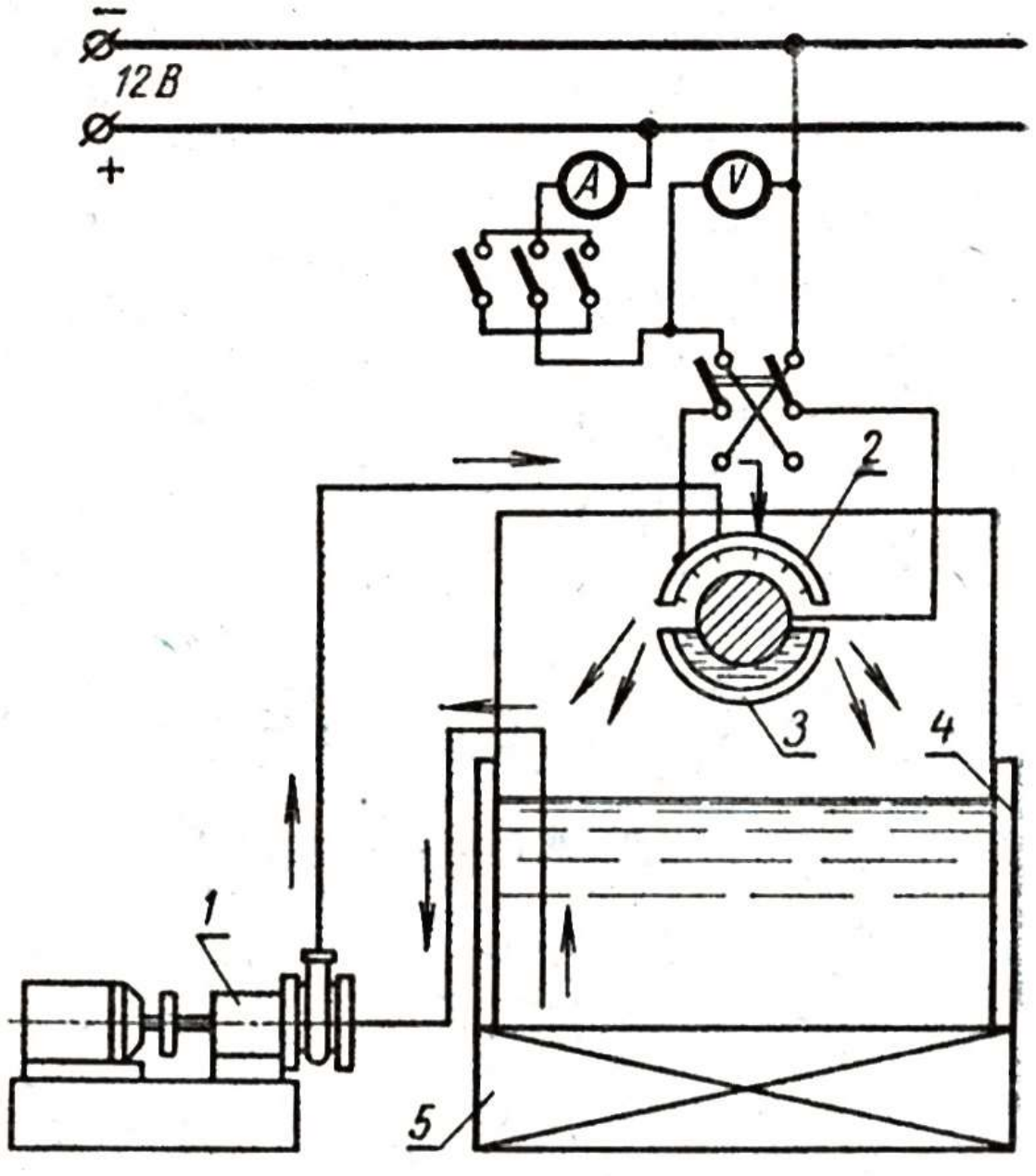
- зовнішній огляд;
- визначення твердості покриття;
- вимірювання розмірів;
- визначення міцності зчеплення.

14. Теплова обробка - нагрівання в сушильних шафах до 150—200°С і витримка протягом 1,5—2,0 год. для видалення водню.

15. Механічна обробка хромованих деталей

Електролітичне осадження буває:

1. Ванне.
2. Безванне (позаванне):
   - струменеве
   - проточне і ін..



1 - насос;

2 – анод;

(насадка);

3 – ванна;

4 - основна

ванна;

5 – підігрівач

електроліта.

Залізнення (осталювання)

Покриття - твердість 200 - 800 HV) і зносостійке, товсті покриття (до 2 мм)

Вихід металу по струму в кілька разів вище, чим при хромуванні

Електроліти - розчини хлористого заліза ($FeCl_2 \cdot 4H_2O$) з добавкою хлористого натрію (NaCl) і соляної кислоти (HCl).

Аноди - з маловуглецевої сталі

Чинники впливають на властивості покриттів

- склад електроліту
- кислотність електроліту
- щільність струму
- температура електроліту

При малій щільності струму і високих температурах - дрібнозернисті в'язкі покриття. При збільшенні щільності струму зростає твердість покриттів але збільшується зростання дендритів.

При зниженні температури і зменшенні концентрації хлористого заліза твердість покриття збільшується

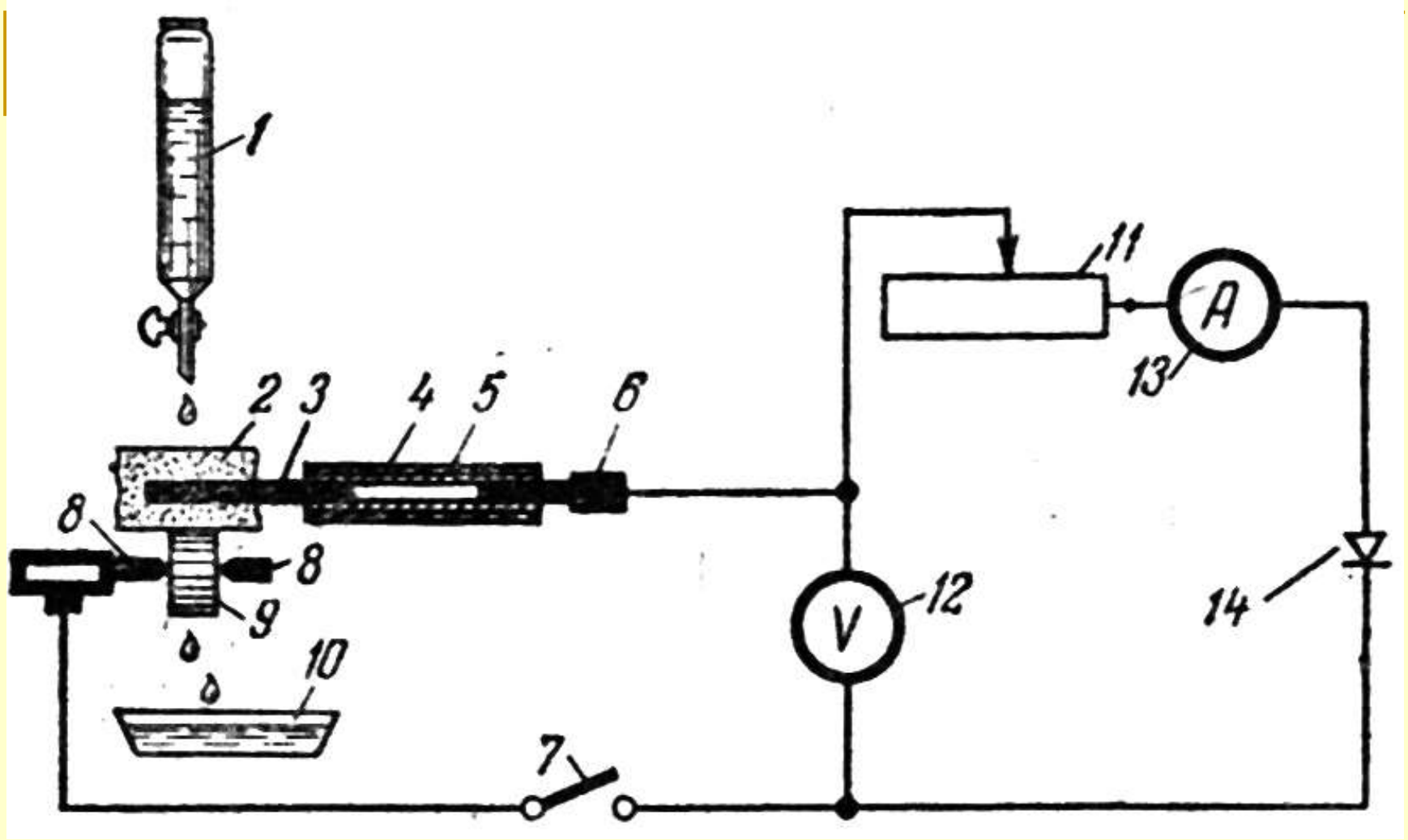
Міднення застосовується при ремонті для відновлення зовнішніх поверхонь бронзових втулок. Анодами служать мідні пластини з міді марки М1 і М2.

Лудіння застосовується при ремонті деталей машин по обробці молока і посуду для зберігання харчових продуктів.

Анодами служать пластини з олова марки 01 і 02.

Гальванічне електронатирання (при відновленні посадочних місць валів і осей і для нанесення покриттів на поверхні отворів в корпусних деталях). Електронатирання застосовується для покриття поверхонь цинком, міддю, нікелем, залізом, хромом.

Деталь-катод – обертається, а спеціальний вугільний анод покритий абсорбуючим матеріалом безперервно змочується електролітом.



1 - електроліт; 2 - тампон: 3 - анод: 4 - корпус анод.; 5 - ізоляція; 6 - клеми кабелю;

7 - рубильник: 8 - центри верстата: 9 - деталь; 10 - ванна для електроліту;

11 - реостат; 12 - вольтметр; !3 - амперметр: 14 - джерело струм випрямляч).

При малій щільності струму і високих температурах - дрібнозернисті в'язкі покриття. При збільшенні щільності струму зростає твердість покриттів але збільшується зростання дендритів.

При зниженні температури і зменшенні концентрації хлористого заліза твердість покриття збільшується