

Po trawieniu i wyblyszczaniu opisanym w jednym, z poprzednich numerów zajmujemy się teraz chemicznymi metodami barwienia metali.

Jak wykazuje doświadczenie w praktyce bardzo często zachodzi potrzeba nadania powierzchni metali odpowiedniej barwy. Właściwie dobrana i wytworzona barwa podnosi walory artystyczne wyrobu metalowego a często dodatkowo jeszcze, chroni go przed korozją. Istnieje wiele metod nadawania metalom barwy. Często barwienie metalu wręcz umożliwia właściwą eksploatację, jak np. czernione elementy optyki itd. Są to z reguły metody chemiczne, polegające na wytwarzaniu na powierzchni barwionych metali konwersyjnych warstewek tlenków, węglanów, siarczanów, octanów itd. W stosunkowo prosty, a więc domowy sposób barwić możemy stal, miedź i jej stopy, cynę, cynk, srebro.

Zupełnie natomiast inaczej przedstawia się chemiczne barwienie aluminium i jego stopów. Barwienie tego metalu musi być poprzedzone obróbką elektrochemiczną, polegającą na anodowym utlenianiu. Chodzi mianowicie o to, aby na powierzchni aluminium wytworzyć mikroporowatą warstewkę tlenkową, która wchłania barwniki niczym tkanina.

### Obróbka przygotowawcza

Przedmioty przeznaczone do barwienia po wyszlifowaniu i ewentualnym wypolerowaniu mechanicznym należy następnie odtłuszczyć i wytrawić.

**O d t ł u s z c z e n i e** – zabieg ten, mający na celu usunięcie z powierzchni przedmiotów resztek pasty polerowniczej, smaru, tłuszczu, potu z rąk, przeprowadzić można za pomocą acetonu lub wodorotlenku wapniowego (wapno gaszone), zarobionego wodą na papkę. Odtłuszczone powierzchnie przemycywa się gałgankiem nasyconym rozpuszczalnikiem lub naciera papką wodorotlenku wapniowego, po czym dokładnie płucze w wodzie.

**T r a w i e n i e** – czynność ta ma na celu usunięcie powierzchniowej warstewki tlenków oraz zaktywowanie powierzchni metalu. Po

tym zabiegu powierzchnia metalu staje się podatniejsza do barwienia, a wytwarzana barwa jest równomierna. Stal – 10–15%  $H_2SO_4$ , temp. 30°C, czas trawienia – 5 minut. Miedź i jej stopy – trawienie przeprowadza się dwustopniowo:

- a)  $HNO_3$  stęż. 1 dm<sup>3</sup> + HCl stęż. 10 cm<sup>3</sup>, temp. pokojowa, czas 2–4 min.  
 b)  $HNO_3$  stęż. 1 dm<sup>3</sup> +  $H_2SO_4$  stęż. 1 dm<sup>3</sup> + 20 cm<sup>3</sup> HCl stęż. + 10 g sadzy, czas trawienia 2–5 minut, temp. pokojowa.

Po wytrawieniu metalowe przedmioty należy dokładnie opłukać gorącą wodą i od razu je barwić.

### Czernienie żelaza i stali

Oksydowane lufy broni myśliwskiej, pistolety, czarne elementy aparatury pomiarowej czy optycznej, albo różne artystyczne wyroby stalowe, jak kraty, popielniczki, sprzęt kominkowy, okucia, wykonane z żelaza lub stali mają piękną, czarną barwę.

Barwę ciemną, do czarnej, nadaje się żeliwu i stali w sposób sztuczny przez kąpanie w odpowiednich roztworach. Jest to tzw. kolorowanie, bądź też barwienie chemiczne, polegające na wytworzeniu na powierzchni metalu, zabarwionej na czarno lub granatowo warstewki tlenków. Warstewka ta spełnia nie tylko rolę dekoracyjną. Dzięki swej bierności chemicznej po dodatkowym natłuszczeniu chroni ona dosyć skutecznie stal przed korozją. Jakość i wygląd tej warstewki tlenkowej zależy przede wszystkim od sposobu i staranności przygotowania powierzchni przedmiotu. Przygotowanie powierzchni polega na szlifowaniu, polerowaniu, od-tłuszczaniu i trawieniu.

Gdy chcemy, by przedmiot po czernieniu był błyszczący, wówczas nie wolno opuścić polerowania. Przedmioty niepolerowane po czernieniu będą matowe, co jest zresztą nawet czasem pożądane, np. w elementach aparatury optycznej.

Najprostszy sposób czernienia stali, to tzw. czernienie ogniowe. Oczyszczony przedmiot ogrzewa się w piecu lub nad palnikiem do temperatury około 200°C i następnie naciera szmatką na kiju, umoczoną w oleju roślinnym (np. w oleju jadalnym). Przy tego rodzaju czernieniu powstaje duża

ilość bardzo gryzącego i o nieprzyjemnej woni dymu.

O wiele trwalsze czernienie uzyskamy, kąpiąc przedmiot przez 30 minut w roztworze o składzie:

woda	500 cm <sup>3</sup> ,
wodorotlenek sodowy NaOH	400 g,
azotyn sodowy, NaNO <sub>2</sub>	600 g.

Przed użyciem kąpiel tę należy ogrzać do temperatury 140°C. Wówczas dopiero stanie się ona płynna, gdyż w temperaturze pokojowej jest gęsta i krupkowata.

Przygotowane już przedmioty, zawieszona na żelaznym drucie, zanurza się w gorącej kąpeli i często poruszając, trzyma 30 minut.

Aby otrzymać powłoki czarne błyszczące o dużej odporności korozyjnej, należy stosować czernienie dwustopniowe. Skład kąpeli:

wodorotlenek sodu, NaOH	850 g,
azotan potasu, KNO <sub>3</sub>	25 g,
woda do objętości	2 l

Kąpiel umieszczoną w żeliwnym lub stalowym naczyniu, ogrzewa się do temperatury 140°C i zanusza w niej czernione stalowe wyroby na 10 minut.

Aby powłokę pogrubić i utrwalić, przedmiot bez płukania należy przenieść do naczynia z kąpielą II.

Skład kąpeli II:

wodorotlenek sodu, NaOH	1100 g,
azotan potasu, KNO <sub>3</sub>	80 g,
woda	950 cm <sup>3</sup> .

Temperatura pracy kąpeli : 155°C, czas trwania procesu : 35 minut. Po skończonym czernieniu w kąpeli II, przedmioty starannie płucze się wodą, suszy w trocinach, po czym lekko natłuszcza oliwą lub wazeliną. Dobrze wykonane czernienie nadaje przedmiotom stalowym piękny, lśniący czarny kolor.

Z kolei czernienie dużych przedmiotów stalowych można też wykonać nie przez kąpiel, lecz przez nacieranie odpowiednim roztworem. Aby taki roztwór wykonać, do zlewki odmierza się 5 cm<sup>3</sup> denaturatu i 2 cm<sup>3</sup> kwasu azotowego,  $HNO_3$ , 7,5 g chlorku żelazowego,  $FeCl_2$  i 0,5 g siarczanu miedziowego,

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , po czym związki te wysypuje się do zlewki. Gdy całość się już rozpuści, roztworem tym należy nasycić tampon z waty i nacierać nim raz koło razu świeżo przygotowane przedmioty. Przedmiot musi potem wyschnąć, a następnie trzymać się go w parze wodnej przez 30 minut. Na końcu zabiegu musi nastąpić płukanie w wodzie, suszenie i natłuszczenie.

Po tych przepisach szczegółowych warto jeszcze parę słów poświęcić ogólnym wiadomościom dotyczącym czernienia stali. Chodzi o to, aby w zależności od gatunku stali umieć dobrać najodpowiedniejszy roztwór i parametry czernienia.

### Przygotowanie powierzchni

Wyroby stalowe niezbyt natłuszczone i bez produktów korozji na powierzchni można bezpośrednio oksydować w stężonym roztworach alkalicznych. W przeciwnym razie stosuje się odtłuszczenie w rozpuszczalnikach organicznych lub w roztworach alkalicznych i trawienie w kwasie siarkowym lub solnym z dodatkiem inhibitorów.

### Oksydowanie

Kąpiele do chemicznego oksydowania stali stanowi stężony roztwór NaOH z dodatkiem azotanu lub azotynu sodowego, względnie obydwóch razem. Typowe składy kąpeli podano w zamieszczonej tabelicy 1. W pozycji 3 i 4 podano tam roztwory do podwójnego oksydowania. Uzyskuje się wtedy większą grubość powłoki i unika czerwonych nalotów tlenkowych na powierzchni wyrobów.

Temperaturę kąpeli należy dobierać wg zawartości węgla w wyrobach stalowych, co uwidoczniło się w tabelicy 2. Im większa jest zawartość węgla w wyrobach stalowych, tym wyższa musi być temperatura procesu i dłuższy czas czernienia.

### Wykończenie

W celu zwiększenia odporności na korozję wyroby oksydowane pokrywa się dodatkowo olejami lub woskami. Ponieważ jednak powierzchnia metalu z nałożoną powłoką tlenkową jest lepiej zwilżalna wodą i wodnymi roztworami elektrolitów niż olejem, co

Tablica 1.

Skład kąpeli do oksydowania

poz.	Skład roztworu		Warunki procesu	
	składniki w 1 l. wody	ilość g	temperatura °C	czas obróbki min.
1.	NaOH NaNO <sub>3</sub> NaNO <sub>2</sub>	700-800 200-250 50-70	początkowa 138-140 końcowa 142-146	20-120
2.	NaOH NaNO <sub>3</sub>	1000-1100 150-140	początkowa 145-150 końcowa 152-156	60-90
3/1	NaOH KNO <sub>3</sub>	800-900 25-50	140-145	5-10
3/2	NaOH KNO <sub>3</sub>	1000-1100 50-100	150-155	20-30
4/1	NaOH KNO <sub>3</sub>	800-900 25-50	140-145	5-10
4/2	NaOH KNO <sub>3</sub>	1300-1500 50-100	163-165	20-30
5.	NaOH NaNO <sub>3</sub> NaNO <sub>2</sub> NaCl	650-700 30-35 16-18 18-20	136-138	40-60

Tablica 2

Zależność temperatury i czasu od zawartości węgla w czernionej stali

Zawartość węgla %	Temperatura roztworu °C	Czas procesu min.
0,7	135-137	10-30
0,7-0,4	138-140	30-50
0,4-0,1	142-145	40-60
stal stopowa	142-145	60-90

może powodować w takich środowiskach przerwanie warstewki olejowej na powierzchni wyrobu, należy przed wysuszeniem zakurzyć go w rozcieńczonym wodnym roztworze mydła. Zabieg ten powoduje zwiększenie zwilżalności powierzchni metalu.

### Bruniowanie

Bruniowanie jest specjalną odmianą czernienia stali, stosowaną przede wszyst-

kim do wykańczania powierzchni, np. broni myśliwskiej oraz różnych drogich precyzyjnych wyrobów.

Proces ten, jak i poprzednio podane, ma za zadanie wytworzenie cienkiej warstewki tlenków, która nadaje przedmiotowi estetyczny, ciemny kolor, chroni go przy tym przed korozją. Trzeba jednak pamiętać, że proces brunierowania jest żmudny, wymaga dużej staranności i czystości wykonania, ale daje za to bardzo dobre wyniki.

Bardzo starannie wypolerowany, oczyszczony, dokładnie odłuszczonej i wytrawiony przedmiot płucze się spirytusem denaturovanym, a po wyschnięciu zwilża tamponem umoczonej w następującym roztworze:

woda	950 cm <sup>3</sup>
kwas solny stężony, HCl	1,5 cm <sup>3</sup>
chlorek żelazowy, FeCl <sub>3</sub>	70 g,
chlorek żelazawy, FeCl <sub>2</sub>	10 g,
chlorek rtęciowy, HgCl <sub>2</sub> *)	2 g.

Należy unikać nabierania nadmiaru roztworu. Tampon przesuwany po przedmiocie winien go zwilżać równomiernie. Przedmiot ciemnieje już po pierwszym zwilżeniu.

Po dokładnym i równomiernym zwilżeniu całego przedmiotu, suszy się go 5–6 godzin w temperaturze 30–35°C, a następnie, przez pół godziny w suszarce lub piekarniku, w temperaturze 100–110°C. Dalszym, kolejnym zabiegiem jest kąpiel przedmiotu przez 30 minut we wrzącym roztworze taniny, której 10 g rozpuszcza się w 1 dm<sup>3</sup> wody. Jeżeli po wyjęciu z kąpeli taninowej i osuszeniu, na powierzchni przedmiotu powstanie nalot, oczyszcza się go miękką, mosiężną szczotką drucianą.

Zabieg zwilżania roztworem, suszenie i kąpanie w taninie, powtarza się 3–5 razy, aż do uzyskania równomiernego, ciemnostalowego koloru. Cały czas przedmiot należy brać czystymi szczypcami a nie palcami, aby go nie zatłuścić.

Poczerniony już ostatecznie przedmiot gotuje się 10–15 minut w oleju lnianym i na tym kończy się cały proces brunierowania.

Innych kolorów poza granatowym i czarnym w sposób trwały na żelazie sposobami chemicznymi uzyskać się nie da. O wiele natomiast podatniejsza do barwienia na róż-

ne kolory jest miedź. Dlatego też często, gdy chcemy stalowemu przedmiotowi nadać jakiś inny, jasny kolor, przedmiot ten najpierw miedzujemy.

### Barwienie miedzi

Powierzchniom przedmiotów miedzianych można nadać koloryt rdzawy, zielono-niebieski, ciemnoczerwony, fioletowy, pstry – mieniający się barwami tęczy, ciemnobrązowy, czy nawet czarny. Niestety, większość z tych barw jest raczej nietrwała, gdyż związki o tym zabarwieniu wytworzone na powierzchni miedzi, mają charakter przejściowy i ulegają różnym przemianom pod wpływem tlenu, wilgoci itp. Sprawia to, że kolor pierwotny z biegiem czasu z zasady ciemnieje. Aby temu zapobiec, to znaczy, aby utrwalić daną barwę wytworzoną na miedzi, przedmiot pokrywa się przezroczystym lakierem caponowym. Wyjątek stanowią barwy: czarna, ciemnobrązowa oraz zielono-niebieska. Tak zabarwiona miedź jest bardzo trwała i nie wymaga żadnego zabezpieczenia lakierem.

### Patyna – sztuczna starość

Zielonkawo-niebieski nalot doskonale związany z metalem podłoża, wytwarza się sam pod wpływem działania czynników atmosferycznych. Stare przedmioty miedziane lub brązowe, a więc dachy kościołów, posągi czy różne ozdoby, np. w muzeach, pokryte są miłym dla oka zielonkawo-niebieskim nalotem, zwanym patyną.

W powietrzu znajduje się zawsze trochę dwutlenku węgla oraz nieco siarkowodoru. W obecności wilgoci atmosferycznej z gazów tych na powierzchni miedzi i brązu tworzy się niesłychanie cienka powłoczka zasadowego węglanu oraz siarczku miedziowego. Na skutek działania tlenu atmosferycznego, siarczek miedziowy po wielu latach przechodzi w zasadowy siarczan. Zarówno zasadowy siarczan jak i zasadowy węglan miedziowy powstają bardzo powoli, a dzięki temu pokrywają one szczerłą warstewką powierzchnię danego przedmiotu. Ponadto powolne powstawanie tych związków zapewnia tworzenie się specyficznej, drobnokryształicznej ich konstrukcji. Na to jednak, aby w zwykłych warunkach na miedzi czy brązie

\*) Uw: za! Chlorek rtęciowy jest silną trucizną, a więc trzeba zachować odpowiednią ostrożność.

wytworzyła się naturalna powłoczka patyny trzeba czekać co najmniej kilkanaście lat.

Spośród najróżniejszych metod sztucznego i szybkiego wytwarzania patyny, stosunkowo najlepsze wyniki daje następujące postępowanie. Przedmioty miedziane o odpowiednio starannie przygotowanej powierzchni, to znaczy wytrawione i odtłuszczone, zwilża się 30–40% roztworem kwasu octowego. Następnie zwilżony przedmiot umieszcza się w przestrzeni bogatej w dwutlenek węgla,  $\text{CO}_2$ . Zabieg ten wykonać należy w ten sposób: zwilżone kwasem octowym przedmioty zawieszają się w szczelnie zamkniętej drewnianej skrzyni lub dużym słoju szklanym, a na jego dnie stawia się przedtem głęboki talerz z kredą polaną obficie kwasem octowym. Pod wpływem działania kwasu octowego na kredę, wydzielają się stosunkowo duże ilości dwutlenku węgla,  $\text{CO}_2$ . Kwas octowy i dwutlenek węgla powodują tworzenie się na powierzchni miedzi zasadowego węglanu miedziowego i octanu miedziowego. Mieszanina tych związków wyglądem swym bardzo przypomina naturalną patynę.

Przedmioty powinny pozostawać w skrzyni lub słoju przez 3–4 dni. Następnie wyjmujemy je, suszy i ponownie umieszcza w skrzyni, odnowiwszy uprzednio w naczyniu porcję kredy z kwasem octowym. Po trzykrotnym powtarzaniu takiego zabiegu, na przedmiotach miedzianych powstaje już ładna i trwała powłoka sztucznej patyny.

O wiele szybciej, ale za to z gorszym skutkiem (mniejsza trwałość) można wytwarzać na miedzi lub brązie sztuczną patynę, zwilżając kilkanaście razy przedmioty następującym roztworem:

woda	100 cm <sup>3</sup> ,
octan miedziowy $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	3 g,
chlerek amonu (salmiak), $\text{NH}_4\text{Cl}$	3 g,
kwas octowy 80%, esencja	3 cm <sup>3</sup> ;

albo:

woda	100 cm <sup>3</sup> ,
chlerek amonu (salmiak) $\text{NH}_4\text{Cl}$	1,5 g,
azotan miedziowy $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	3g.

Roztworami tymi za pomocą szmatki lub tamponu z waty zwilża się równomiernie

przedmioty, unikając nadmiaru płynu. Po każdorazowym zwilżeniu trzeba przedmiot całkowicie wysuszyć i dopiero wtedy można go zwilżać ponownie. Zabieg ten powtarza się 5–6 razy.

Jeżeli natomiast chcemy, aby nasza patyna miała zabarwienie turkusowe, a więc bardziej niebieskie, wówczas stosujemy roztwór o składzie:

woda	100 cm <sup>3</sup> ,
węglan amonu $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	12 g,
chlerek amonu, $\text{NH}_4\text{Cl}$	4 g,
skrobia (rozpuszczona w wodzie)	0,5 g.

W wypadku utworzenia sztucznej patyny, polerowanie przedmiotu jest oczywiście zbędne.

### Kolor brązowy

Brązowe zabarwienie miedzi o różnych odcieniach otrzymujemy stosując roztwór o następującym składzie:

woda	100 cm <sup>3</sup> ,
siarczan miedziowy, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	15 g,
chlorań potasu, $\text{KClO}_3$	6 g,
nadmanganian potasu, $\text{KMnO}_4$	0,3 g.

Odpowiednio już przygotowane przedmioty miedziane zanurza się w podanym roztworze na przeciąg 1 doby. Roztworem tym, ogrzewanym do 50°C można za pomocą szmatki nacierać barwione przedmioty, unikając w ten sposób zanurzenia. Dzięki podwyższonej temperaturze zabieg ten trwa zaledwie kilkanaście minut.

Z chwilą, gdy chcemy otrzymać zabarwienie miedzi brunatne z lekkim odcieniem zielonego, stosuje się roztwór o składzie:

woda	100 cm <sup>3</sup> ,
octan amonu, $\text{NH}_4(\text{CH}_3\text{COO})$	5 g,
octan miedzi, $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	3 g,
chlerek amonu, $\text{NH}_4\text{Cl}$	0,3 g.

Po rozpuszczeniu się już wszystkich składników, do całości należy dodać 1–2 krople wody amoniakalnej i całość ogrzewać do wrzenia.

Brązowe zabarwienie powierzchni przedmiotów z miedzi i jej stopów można uzyskać

szybko i łatwo przez ich zanurzenie we wrzącym roztworze o następującym składzie:

woda	100 cm <sup>3</sup> ,
siarczan miedziowy, CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	10 g,
chlorań potasu, KClO <sub>3</sub>	6 g.

Czas barwienia w tym wrzącym roztworze trwa tylko kilka minut, potem przedmiot płucze się dokładnie w zimnej wodzie, a następnie w gorącej i suszy. Suche przedmioty przeszczotkować należy miękką szczotką i natłuścić.

### Kolor czarny

Miedź bardzo łatwo, ładnie i trwale daje się barwić na kolor czarny. Należy tylko sporządzić roztwór o składzie:

woda	100 cm <sup>3</sup> ,
azotan miedziowy, Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	20 g,
azotan srebra, AgNO <sub>3</sub>	0,2 g.

Roztwór ten wykonuje się w taki sposób: w 80 cm<sup>3</sup> wody destylowanej rozpuszcza się azotan miedziowy a osobno w 20 cm<sup>3</sup> wody destylowanej – azotan srebrowy. Bezpośrednio przed czernieniem oba te roztwory zlewa się razem, miesza i umoczoną w nim szmatką zwilża odpowiednio już przygotowane przedmioty miedziane. Po zwilżeniu całego przedmiotu, opala się go nad ogniem, np. nad świecącym płomieniem gazu. Początkowo przedmiot należy ogrzewać powoli, następnie zaś już silnym płomieniem.

Ogrzewać należy tak długo, aż utworzone początkowo zielone zabarwienie przybierze kolor czarny. Po ostygnięciu przedmioty czyści się miękką szmatką, a jeżeli cała ich powierzchnia nie uzyskała równomiernego koloru czarnego, zwilża się ją roztworem ponownie i znów opala. Na zakończenie procesu obróbki, po wyszczotkowaniu „bez mycia”, przedmioty należy lekko natrzeć oliwą lub wazeliną.

Stosując ten przepis musimy pamiętać, iż w skład roztworu do czernienia wchodzi azotan srebra. Związek ten tworzy na skórze, tkaninach czy drewnie bardzo trudne do usunięcia plamy.

Miedź można również czernić i przez zwykłe nacieranie bez opalania, takim roztworem:

woda	100 cm <sup>3</sup> ,
czterosiarczek potasu, K <sub>2</sub> S <sub>4</sub>	3 g,
chlork amonu, NH <sub>4</sub> Cl	1 g.

Odpowiednio przygotowane przedmioty naciera się tym roztworem i chwilę czeka. Początkowo, natychmiast po zwilżeniu, miedź nabiera barwy ciemnoszarej, która jednak szybko przechodzi w głęboką czerń.

Zabarwienie ciemnobrazowe, niemal do czarnego, możemy otrzymać kąpiąc odpowiednio przygotowane miedziane przedmioty w roztworze:

woda	100 cm <sup>3</sup> ,
wielosiarczek potasu, K <sub>x</sub> S <sub>x</sub> (tzw. wątroba siarczana)	4 g,
kwas solny	0,5 cm <sup>3</sup> .

Temperatura roztworu powinna wynosić 30–40°C, zaś czas barwienia zależy od koloru jaki chcemy uzyskać.

Gdy uzyska się już pożądaną barwę, przedmiot trzeba dokładnie umyć w zimnej, a następnie gorącej wodzie i wysuszyć. Suchy przedmiot, aby nadać mu piękny połysk oraz dużą odporność na wilgoć, lekko naciera się czarnym woskiem szewskim i przeszczotkowuje miękką, włosianą szczotką.

### Kolory różne

Zabarwienie miedzi na różne kolory, począwszy od żółtego, poprzez brązowy, ciemnoniebieski, aż do czarnego, można otrzymać, regulując czas zanurzenia barwionych przedmiotów w mieszaninie dwu roztworów o składzie:

roztwór 1 – woda	100 cm <sup>3</sup> ,
tiosiarczan sodu, Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·5H <sub>2</sub> O	15 g;
roztwór 2 – woda	100 cm <sup>3</sup> ,
octan ołowiowy, Pb(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> ·5H <sub>2</sub> O	4 g.

Oba roztwory zlewa się 1:1 razem i zanurza barwiony przedmiot. Przedmiot trzeba poruszać w roztworze a co kilkanaście sekund wyjmować, aby sprawdzić barwę powierzchni.

Początkowo, i to już po kilkunastu sekundach, powierzchnia miedzi stanie się pstra i mieniąca wszystkimi kolorami tęczy. Parominutowa kąpiel spowoduje pojawienie się barwy żółtej, dalej brązowej, ciemnoniebieskiej, aż wreszcie po około godzinie, powierzchnia miedzi stanie się ciemnoszara, prawie czarna. Jedyne ta ostatnia barwa jest trwała. Jeżeli natomiast chcemy zachować na przedmiotach miedzianych jedną z barw poprzednich, to przedmiot po wypłukaniu w wodzie zimnej, a następnie koniecznie w gorącej, suszy się i pokrywa bezbarwnym lakierem caponowym.

### Barwienie mosiądzu

Z uwagi na zawartość cynku, roztwory do chemicznego barwienia mosiądzu muszą być różne od roztworów, którymi się barwi czystą miedź.

Mosiądz przed barwieniem musi być wypolerowany, odfuszczone i wytrawiony.

Do trwałego zabarwienia mosiądzu na kolor żółto-pomarańczowy wykonuje się roztwór o składzie:

woda	100 cm <sup>3</sup>
siarczan miedziowy, CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	1,5 g.
chlork potasu, KClO <sub>3</sub>	1,5 g.

Roztwór ogrzewa się do temperatury 50–60°C i zanurza w nim na parę minut barwione przedmioty mosiężne.



Barwę czekoladowo-brązową na mosiądzu otrzymujemy gotując przedmioty przez 15 minut w roztworze o składzie:

woda	100 cm <sup>3</sup>
octan miedziowy, Cu(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	6,5g.
siarczan miedziowy, CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	4,5 g
siarczan glinowo-potasowy, AlK(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 12H <sub>2</sub> O	2 g.

Po skończonym barwieniu przedmiot płucze się w zimnej, a następnie gorącej wodzie, suszy w trocinach i lekko natłuszcza oliwą.

Ze wszystkich rodzajów barwienia mosiądzu, największe znaczenie praktyczne ma czernienie tego stopu. W ten właśnie sposób wykańczane są najróżniejsze mosiężne części aparatów pomiarowych, fotograficznych i przyrządów optycznych.

Istnieją zasadniczo 2 sposoby barwienia na czarno mosiądzu – z połyskiem oraz matowe. W pierwszym przypadku, gdy zależy na połysku, przedmiot musi być najpierw bardzo starannie wypolerowany. Czernienie z połyskiem przeprowadza się przez kąpanie w roztworze o składzie:

woda	100 cm <sup>3</sup>
węglan miedziowy, CuCO <sub>3</sub>	70 g.
woda amoniakalna, stężona	40 cm <sup>3</sup> .

Roztwór ogrzewa się do temperatury 40°C i kąpie w nim czernione mosiężne przedmioty przez 10–15 minut. Podczas czernienia przedmioty należy często poruszać.

Gdy natomiast zależy na tym, aby czerniony mosiężny przedmiot nie powodował odbicia światła (np. wewnętrzne części aparatu fotograficznego lub powiększalnika), wówczas trzeba stosować czernienie matowe. Nie polerowane przedmioty (ale oczywiście odfuszczone i wytrawione) naciera się gorącym roztworem o składzie:

woda	100 cm <sup>3</sup>
azotan miedziowy, Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	250 g.
azotan srebra, AgNO <sub>3</sub>	1,5 g.

Azotan miedziowy należy rozpuścić w 90 cm<sup>3</sup> wody a osobno w 10 cm<sup>3</sup> wody – azotan srebra. Oba roztwory dopiero przed czernieniem zlewa się razem i ogrzewa do 50°C.

W roztworze tym zwilża się tampon z waty i naciera nim czerniony przedmiot.

### Barwienie srebra

Barwa brązowa:

Oczyszczone, odtłuszczone i wytrawione wyroby srebrne, w celu nadania im barwy brązowej, zanurza się w kąpeli o składzie:

kwasy octowy (30%)	100 cm <sup>3</sup> ,
siarczan miedziowy, CuSO <sub>4</sub>	100 g,
chlork amonu, NH <sub>4</sub> Cl	100 g,
woda do objętości	250 cm <sup>3</sup> .

Po uzyskaniu żądanej barwy, przedmiot srebrny płucze się bardzo dokładnie, po czym suszy i lekko natłuszcza.

Barwa szara:

W celu nadania srebru barwy szarej z lekkim odcieniem niebieskiego, sporządza się dwie kąpiele:

kąpiel I – chlorek żelazowy, FeCl <sub>3</sub>	6 g,
woda do objętości	100 cm <sup>3</sup> ;
kąpiel II – wodorotlenek sodu, NaOH	7 g,
siarczan ołowiowy, PbSO <sub>4</sub>	1 g,
woda do objętości	100 cm <sup>3</sup> .

Przedmiot srebrny zanurza się na 5 minut w kąpeli I, ogrzanej do temperatury 40–50°C, płucze w wodzie, po czym zanurza na 3–8 sekund w kąpeli II o temperaturze pokojowej. Tą właśnie metodą barwiona jest biżuteria i inne artystyczne wyroby srebrne. Po zabarwieniu przedmiot należy dokładnie wypłukać w wodzie zimnej i gorącej, następnie starannie wysuszyć i lekko natłuszczyć.

Barwa czarna:

Oczyszczone, odtłuszczone i wytrawione wyroby srebrne zanurza się na 2–5 minut do ogrzanej do 40°C kąpeli o składzie:

wielosiarczek potasu, K <sub>2</sub> S <sub>x</sub>	3 g,
węglan amonu, (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1,5 g,
woda do objętości	100 cm <sup>3</sup> .

Po wypłukaniu w zimnej i gorącej wodzie i wysuszeniu, w celu nadania wyrobom większej plastyczności, z powierzchni wypukłych ściera się mechanicznie zabarwioną powłokę. W ten sposób uzyskuje się bardzo estetyczną i efektowną grę półcieni.

Stefan Sękowski

## TACA DO KRAJANIA PIECZYWA

Przedstawiona na fotografii taca umożliwia estetyczne podanie do stołu pieczywa, które kraje się podczas posiłku, unikając marnowania wysychającego pieczywa pokrajanego w nadmiarze.

Taca składa się z dwóch części – dolna część zrobiona jest z deseczki lub ostatecznie ze sklejk o wymiarach 360 x 210 x 10 mm, zaś górna część sklejona jest z listewek grubości 10 mm i szerokości 20 mm. Wszystkie elementy tacy są zrobione z surowego drewna, dokładnie szlifowane i sklejone Wikolem. (j.p.)

