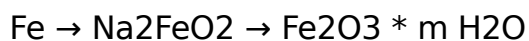


Oksydowanie stali to wbrew pozorom korozja, tak, ale to zmierzony proces korozji na powierzchni stali. Oksydowanie to również pasywacja powierzchni stali, stworzenie ochronnej warstewki barierowej. Tak, więc pasywacja stali jest sztucznie wywołanym i kierowanym procesem korozji w wyniku, którego na powierzchni metalu tworzy się (praktycznie nie rozpuszczalna w wodzie i środowisku wywołującym proces) ściśle związaną z metalem. Powłoki pasywujące mają szerokie zastosowanie, bo oprócz własności antykorozyjnych mają estetyczny i dekoracyjny wygląd. Mechanizm oksydowania i pasywacji stali przebiega w sposób dość skomplikowany i do końca niewyjaśnionych reakcji chemicznych.

Powłoki takie tworzone na powierzchni stali nazywamy tlenkowymi powłokami konwersyjnymi. Zbudowane są z magnetytu (Fe_3O_4). Najlepsze własności ochronne posiadają warstewki średniej grubości około $0,6\mu\text{m}$ – $0,8\mu\text{m}$. Ponieważ odporność korozyjna tych warstewek nie jest zbyt wysoka (są jednak trochę porowate i nie tworzą szczelnej bariery jak np. na glinie, cynku), dlatego pokrywa się je dodatkowo olejami i woskami. Posiadają barwę od brunatnej, szarej, niebieskiej do czarnej i z tego powodu stosowane są też w celach dekoracyjnych. Chemiczne oksydowanie stali polega na przekształcenie warstewki istniejącej na powierzchni w kontakcie z atmosferą w tlenek Fe_3O_4 . Najbardziej rozpowszechnioną metodą jest proces oksydowania w stężonych wodnych roztworach wodorotlenków z dodatkiem utleniaczy jak azotan(V) i azotan(III), azotyn sodu lub potasu (silne utleniacze) przy temperaturze powyżej 1000°C . Jako jeden z możliwych mechanizmów podaje się reakcje z wytworzeniem, żelazianu (III) sodu



↓



Według innych autorów elektrochemiczny proces oksydowania jest warunkowany tworzeniem związków, nitrozowych $\text{Fe}(\text{NO})_n$ zdolnych do utleniania Fe^{+2} . W technicznych procesach otrzymywania warstewek istotnymi czynnikami są: stężenie ługu, stężenie utleniaczy i temperatura kąpieli o stężeniu 800-900g/l NaOH przy temperaturze $140-1450^\circ\text{C}$ i stężeniu około 200-250 g/l Azotanu sodu NaNO_3 oraz 50-70 g/l azotynu sodu NaNO_2 – zapewnia dobrą pasywację na powierzchni stali. Jednak praktyka, eksperymenty i zdobyte przy tym doświadczenie najlepiej określają warunki procesu. Czym niższa zawartość węgla w stali tym wyższa winna być temperatura oksydacji, nie większa jednak jak 165°C . Wniosek można wysnuć następujący musimy dążyć do uzyskania na powierzchni stalowej warstewki tlenku żelaza Fe_3O_4 magnetytu, który ma niebiesko czarny kolor i pasywuje stal, drogi do celu mogą być różne nie koniecznie gorące kąpiele wodorotlenkowe z utleniaczami, chodzi o to, aby stworzyć warunki do utworzenia się warstewki magnetytu. Jednak praktyka, eksperymenty i zdobyte przy tym doświadczenie najlepiej określają warunki procesu.

Tyle w skrócie teorii, ale myślę, że warto wiedzieć, w czym rzecz.

Najodpowiedniejszym zabiegiem było by brunirowanie, jeden z rodzajii oksydowania, ale to zabieg pracochłonny i dość trudno będzie dostać jeden z odczynników do kąpeli, Chlorek rtęciowy sublimat trucizna (paruje bez fazy ciekłej i wdychany jest bardzo trujący). Brunirowanie to szlachetne barwienie stali na ciemno granatowy kolor, stosowany przy produkcji broni oraz przy rekonstrukcji konserwacji zabytkowych egzemplarzy broni, przyrządów pomiarowych itp. Efekt zależy od pracochłonności i staranności wykonania. Polega na nacieraniu przedmiotów stalowych tamponem nasyconym roztworem czerniącym oraz następnie gotowaniu w następnej kąpeli zawierającą taninę.

W twoim przypadku spróbowałbym podobną metodę, ale prostszą, bez trującego chlorku rtęci i możliwą do wykonania w warunkach domowych.

Najważniejsza sprawa to przygotowanie powierzchni stali do czernienia. Przede wszystkim trzeba szczelnie zatkać otwory jakimś kołkiem drewnianym, aby do środka nie dostały się kąpiele. Koniecznie trzeba usunąć stare oksydowanie przez przetarcie tamponem nasyconym 5% kwasem solnym HCl, od razu schodzi stare czernienie następnie dokładnie wypłukać w wodzie i osuszyć. Nie może być żadnych śladów rdzy, musi być usunięta. Można usunąć mechanicznie (szczotkami), chemicznie np. Fosolem, (Fosol usunie też stare czernienie) lub elektrolizą. Po odrdzewianiu chemicznym lub elektrolizie koniecznie wypłukać kilkakrotnie w wodzie. Myślę, że elektroliza nie będzie potrzebna, piszesz, że przedmiot jest w dobrym stanie. Następnie całą powierzchnię wypolerować papierem ściernym o stopniowo coraz drobniejszym ziarnie, można użyć papierów ściernych tak zwanych wodnych używanych przez lakierników samochodowych. Po wypolerowaniu powierzchnię stali koniecznie trzeba dobrze odtłuścić, od tego zależy powodzenie całej operacji. Odtłuszczamy przez mycie w wodzie z płynem do mycia naczyń typu Ludwik, następnie osuszenie i przemycie 10% roztworem wodnym wodorotlenku sodu NaOH, opłukaniu i na końcu przemyć alkoholem może być denaturat. Przedmiot jest wtedy dobrze odtłuszczony, gdy zwilżony kroplą wody, woda rozplywa się po całej powierzchni równomiernie. Jeżeli test na odtłuszczanie wypadnie negatywnie należy poprawić odtłuszczanie Odtłuszczonego przedmiotu nie możemy dotykać palcami trzeba operować czystymi szczypcami lub gumowymi rękawiczkami, ponieważ zaraz natłuszcimy powierzchnię.

Następnie przedmiot trzeba lekko nadtrawić w kąpeli roztworu 10% kwasu siarkowego z wodą:

1. Woda 1000 cm³
2. Kwas siarkowy stężony H₂SO₄ 100 cm³

Zanurzając wypolerowany i odtłuszczony przedmiot dosłownie na kilka sekund to jest 3-6 sekund, nie dłużej, dłuższe trawienie zepsuje polerowanie i od razu wypłukać i przełożyć do kąpeli czerniącej. Wypolerowany i odtłuszczony przedmiot nie można odłożyć do czernienia do następnego dnia, ponieważ pokryje się niewidoczną warstewką tlenków, które uniemożliwią czernienie. Trzeba zaraz po operacji nadtrawiania przenieść do kąpeli czerniącej, lub przy dużych przedmiotach nacierać tamponem nasyconym roztworem czerniącym.

Czernienie (kąpiel bez chlorku rtęci)

Skład kąpieli A

- 1- Chlorek żelazowy FeCl_2 150 g
- 2- Siarczan miedziowy $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 30 g
- 3- Kwas azotowy stężony HNO_3 70 cm³
- 4- Kwas solny stężony HCl 70 cm³
- 5- Alkohol etylowy 96% $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 50 cm³
- 6- Woda do objętości 1000 cm³

Skład kąpieli B

- 1- Woda 1000 cm³
- 2- Tanina 10 g

Wypolerowany odtłuszczony przedmiot nacieramy tamponem nasyconym roztworem A zwilżając równomiernie cały przedmiot (tak, aby z tamponu roztwór nam nie kapał) od razu po kilku sekundach stal zaczyna ciemnieć, po poczernieniu przedmiot bez płukania suszy się w gorącej parze wodnej przez 20-30 min. Następnie jest kąpiel w wrzącym roztworze B przez okres 30 min., Jeśli po wyjęciu z kąpieli B i osuszeniu gdyby powstał brązowy nalot należy go zeszczotkować czystą miękką szczotką mosiężną, lub z ostrym i twardym włosiem. Zabieg nacierania kąpielą A i kąpieli w roztworze B trzeba powtarzać tyle razy aż uzyskamy wymagany ciemno niebieski kolor. Po czernieniu nacieramy rzadkim olejem wazelinowym lub wrzecionowym.

W tej receptce można spróbować ominąć kąpiel w taninie ona utrwała kolor czernienia. Tanina nie jest żrąca ta substancja jest garbnikiem występuje w herbacie a najwięcej jest jej, bo około 27% w gałuszkach. Są to takie narośla na liściach dębu. Narośla te, to kokony larwy owada pasożytniczego na młodych liściach dębu. Alkohol to denaturat.

Względnie mimo wszystko skorzystać z recepty na gorąco, którą stosowałem dość często:

Skład kąpieli

- 1- Wodorotlenek sodu NaOH 700g do 800 g
- 2- Azotan sodu NaNO_3 200g do 250 g
- 3- Azotyn sodu NaNO_2 50g do 70 g
- 4- Woda 1000 cm³

Temperatura kąpieli początkowa 138-140 stopni C końcowa 142-146 stopni C, z przedmiotem zawieszonym na drucie stalowym trzeba cały czas poruszać w kąpieli, czernimy 20-120 min. Zależnie od otrzymywanego stopnia zaczernienia. Po czernieniu przedmiot płuczemy i po wysuszeniu nacieramy rzadkim olejem. W

czasie czernienia dość szybko odparowuje woda i gorąca kąpiel pryska bardzo drobnymi kropelkami, więc trzeba bardzo uważać, naczynie musi być dość głębokie, aby te kropelki nie wydostawały się na zewnątrz.

Względnie w dwu kąpielowej.

Recepty kąpeli na gorąco II etapowe (2 Kąpiele)

Skład kąpeli (A)

1- Wodorotlenek sodu NaOH 850 g

2- Azotan potasu KNO₃ 25 g
(saletra do peklowania mięsa)

3- Woda 1000 cm³

Skład kąpeli (B)

1- Wodorotlenek sodu NaOH 1100 g

2- Azotan potasu KNO₃ 80 g

3- Woda 950 cm³

Temperatura kąpeli A 140 stopni C, czas czernienia 10 min. Cały czas poruszamy przedmiot czerniony, następnie, aby warstwę poczernienia pogrubić bez płukania przenosimy do kąpeli B temperatura 155 stopni C, czas 35 min.

Można pospawać pojemnik z zwykłej blachy stalowej lub z rury stalowej przeciętej wzdłuż powyżej średnicy i zadeklowanych na końcach przyspawaną blachą, na taką kąpiel naczynie nie musi być emaliowane, tylko trzeba wygrzać w niej kąpiel czerniącą, blacha się poczerni i później już nie będzie psuła następnej kąpeli, głębiej już się nie będzie czerniła. Pewnie, że gdybyś wykonał pojemnik z blachy kwasoodpornej to było by łatwiej, ale to są koszty. W żadnym wypadku aluminiowa wodorotlenek sodu natychmiast ją przeżre.

Odczynniki potrzebne do sporządzenia kąpeli czerniących wystarczą zupełnie o stopniu czystości „techniczne”, szkoda wydawać pieniądze na odczynniki czyste „cz.”, lub czyste do analiz, „czda.” Odczynniki takie są dużo droższe, nieraz dwukrotnie. Wszystkie zakupione odczynniki przechowywane w naczyniach bezwzględnie należy koniecznie trwale opisać, co zawierają, nie długopisem, ale odporną na odczynniki farbą. Znam to z doświadczenia, po otwarciu takiego naczynia zawsze są jakieś śladowe opary, za pół godziny po długopisie nie ma śladu. Schowamy odczynnik z pojemnikiem napis zniknie a później nie wiadomo, co tam jest i w najlepszym wypadku zakupimy nowy, nie mówiąc o tym, że może się coś stać przez pomylenie odczynników. Robimy to też koniecznie z zużytymi odczynnikami.

Przystępując do pracy musimy sobie zapewnić minimum przestrzeni, stół, dostęp do bieżącej wody i energii elektrycznej, możliwości ogrzewania wanny z kąpielami, wentylacji i odprowadzenia oparów, wagi, naczyń, łopatkę plastikowej, szmat, szczypiec stalowych, rękawic gumowych, okularów ochronnych, fartucha, itp. pomocniczych narzędzi. Musimy pamiętać o dobrej wentylacji, nawet bezpieczniejsze pracować przy otwartym oknie (opary). Przed rozpoczęciem pracy laboratoryjnej należy włożyć fartuch oraz przygotować okulary ochronne i rękawice; wszystkie te

przedmioty zapewniają nam bezpieczeństwo pracy, są niezbędne przy czynnościach z kwasami lub wodorotlenkami (ługiem). Fartuch, okulary i rękawice są niezbędne, przesadą nie będzie mieć nakrycie głowy, przecież szkoda naszego zdrowia i odzieży. I nie ma, co ukrywać: chemia jest niebezpieczna. Dlatego trzeba wszystko robić dokładnie, nie wolno lekceważyć żadnych nawet najdrobniejszych wskazówek, w przeciwnym razie może być nieszczęście. Spieszyć się powoli i z rozmysłem.

Nigdy nie zlewajmy razem do jednego pojemnika nieznanych roztworów i odczynników, nie mieszajmy nieznanych substancji, ponieważ nie przewidzimy jak gwałtowna i z jakimi skutkami może przebiec reakcja, nie będziemy mieć nad nią kontroli i może być tak gwałtowna, że rozprysnie się po całym pomieszczeniu, a nawet może nastąpić wybuch. Używane naczynia zaraz myjmy po skończonych pracach, po pierwsze wtedy łatwiej je umyć, dwa później trudno to zrobić, a użycie brudnych może zepsuć nam zamierzone efekty pracy. Dobrze jest pracować dwie osoby, zawsze, co dwie głowy to niejedna, a w razie, czego zawsze jest ktoś, co może nam udzielić pomocy. Pamiętajmy nigdy się nie spieszyć pomyśleć dwa razy zanim coś zrobimy i przewidywać skutki naszych poczynąń, mamy do czynienia z niebezpiecznymi substancjami.

Przygotowywanie roztworów do czernienia zawierających NaOH jest niebezpieczne, ponieważ pracujemy z wodorotlenkiem sodu silnie żrącą substancją, i higroskopijną, roztwarzając większość substancji organicznych. Przy zetknięciu z wodą wydziela się dużo ciepła. Należy sporządzając roztwór do odmierzonych ilości wody małymi porcjami dodawać NaOH i gdy temperatura podniesie się za dużo, przerwać dodawanie NaOH, schłodzić roztwór i dopiero później dalej małymi porcjami dodawać pozostałą część wodorotlenku. Koniecznie należy przestrzegać sposobu sporządzania roztworu NaOH. Jeszcze jedna uwaga NaOH zakupione przeważnie jest w szklanych litrowych butelkach z korkiem na szlif lub zakrętką bakelitową i z reguły nie da się jej otworzyć, jeżeli przed zakupem dłużej była na magazynie, ponieważ NaOH wchodzi w reakcję ze szkłem i szlifowany korek szklany praktycznie jest scalone ze szkłem. Wtedy nie należy się mocować z korkiem, bo z reguły skończy się to nieszczęśliwie i stłuczeniem butli i dotkliwymi poparzeniami. (Mam to przerobione, pozostała mi blizna na czole i miałem szczęście, że nic nie wpadło do oka). Należy wtedy butle włożyć do grubego worka plastikowego np. po nawozach sztucznych, przykryć szmatą, umieścić to wszystko do dużej miednicy plastikowej i rozbić młotkiem, później z worka delikatnie przy pomocy plastikowej łopatką wybrać NaOH, a gdy jest zakrętka z bakelitu to w worku rozbić zakrętkę. Natomiast, gdy uda się butle otworzyć, to pastylki wodorotlenku prawie zawsze są zbrylone oraz silnie z sobą scalone i też trudno je rozdzielić i wyjąć. W tym wypadku najlepiej nie siłować się z wydobyciem, NaOH, bo zaraz skończy się to nieszczęściem i odprysnie nam do oka, należy postąpić jak wyżej, do worka plastikowego, szmata, młotek i rozbić butle. Przy pracy z wodorotlenkiem pracować w okularach ochronnych, dostanie się wodorotlenku do oka grozi utratą wzroku. W roztworach zawierających stężone kwasy też należy uważać przy ich sporządzaniu, są też substancjami bardzo żrącymi. Wlewamy zawsze kwas do wody, a nie odwrotnie, kwas przy mieszaniu z wodą też podnosi temperaturę roztworu. Wlewamy w małych ilościach i stopniowo, aż wlejemy całą potrzebną ilość. Sole kwasów i zasad rozpuszcza się w wodzie o wiele bezpieczniej i bez niespodzianek. Zalecane jest ostrożne mieszanie

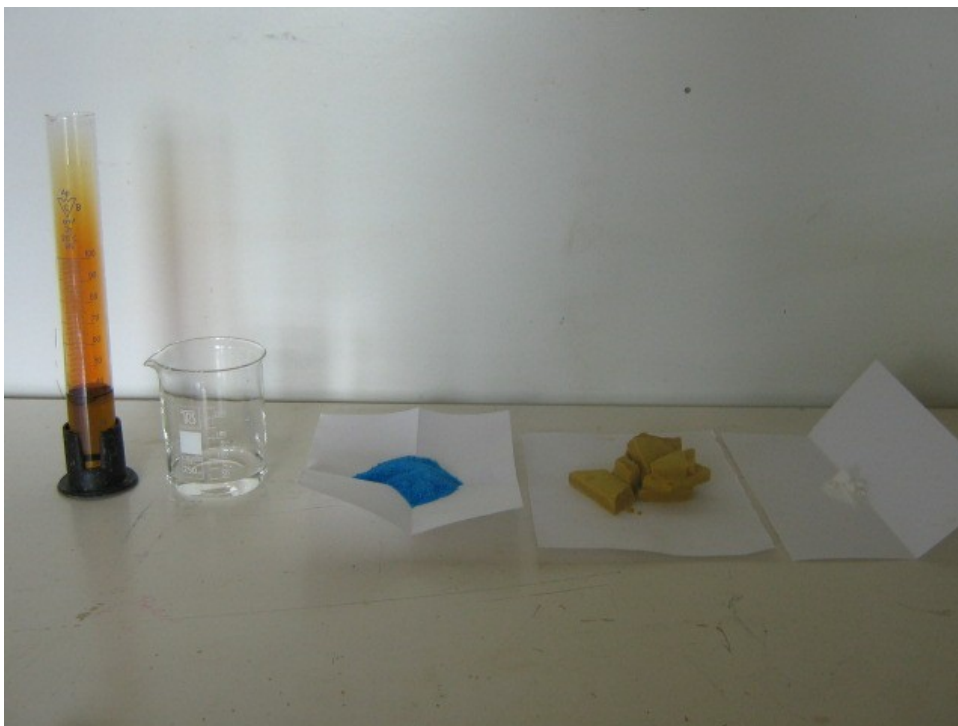
podczas tworzenia roztworów.

Później pracując z gorącym wodorotlenkiem w roztworze przy czernieniu trzeba bardzo uważać i być w okularach, ponieważ kąpiel po podgrzaniu pryska. Z chemikaliami zawsze trzeba być ostrożnym i przewidywać niebezpieczne sytuacje. Zawsze substancje w butlach należy mieć trwale opisane, co zawierają i chronić przed dostępem osób niepowołanych, a szczególnie dzieci. Koniecznie pod zamknięciem, bo praktycznie nie ma substancji chemicznych bezpiecznych. Gorący roztwór wodorotlenku sodu jest bardzo niebezpieczny. Do neutralizacji w razie, czego należy mieć roztwór 3% kwasu octowego i bieżącą wodę oraz jakiś krem. Odprysk gorącej soli natychmiast spłukać dużym strumieniem wody przetrzeć roztworem 3% kwasu octowego, spłukać dużą ilości wody i następnie miejsce na skórze natrzeć tłustym kremem. Przy pracy z kwasami postępujemy podobnie, lecz do neutralizacji potrzebujemy roztwór 5% roztworu wodnego kwaśnego węglanu sodu (NaCO_3), czyli zwykła soda spożywcza tak zwana soda oczyszczona lub roztwór wodny 1-2% amoniaku. Jeszcze jedna wskazówka ułatwiająca pracę przy sporządzaniu roztworów, zaopatrz się w większe strzykawki jednorazowe plus kilka grubych igieł. Strzykawki mają podziałkę w cm^3 to nam ułatwia pomiar pobieranych cieczy, igły wykonane są z stali kwasoodpornej więc nierozpuszczają się w odczynnikach. Rozcieńczając stężone kwasy należy najpierw odlać z butli do zlewki część kwasu i pobrać z zlewki strzykawką potrzebną ilość i dopiero teraz delikatnie wstrzyknąć do odmierzonej ilości wody, uchroni nas to od rozlewania stężonych odczynników i spokojne dozowanie odczynnika. Zużyte kąpiele trzeba wlać do większej ilości wody. Przynajmniej 2l na 1l zużytej kąpieli. Neutralizujemy tak rozcieńczone kąpiele kwaśne (kąpiele gdzie był kwas) roztworem 5% kwaśnego węglanu sodu, natomiast zasadowe (gdzie był wodorotlenek) 5% kwasem solnym lub ostatecznie octem.

<http://www.turkiewicz.net/eksperyment.html>



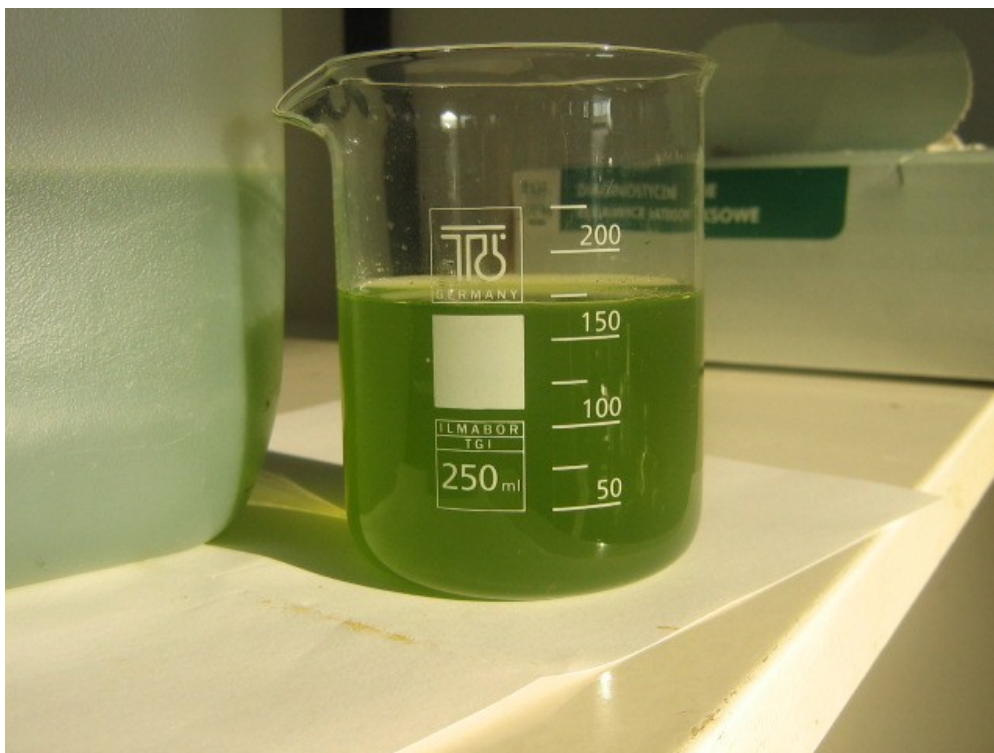
Niezbędne akcesoria to: waga, cylinder miarowy, okulary ochronne, rękawice i odczynniki...



Odmierzamy i odważamy (od lewej): Kwas azotowy 1.4 - 50gram (35cm³), spirytus - 25gram (32cm³), siarczan miedzi - 25gram, chlorek żelazowy - 112gram, sublimat - 7gram (w cylindrze do którego wlałem kwas została odrobina spirytusu - stąd te czerwone tlenki)



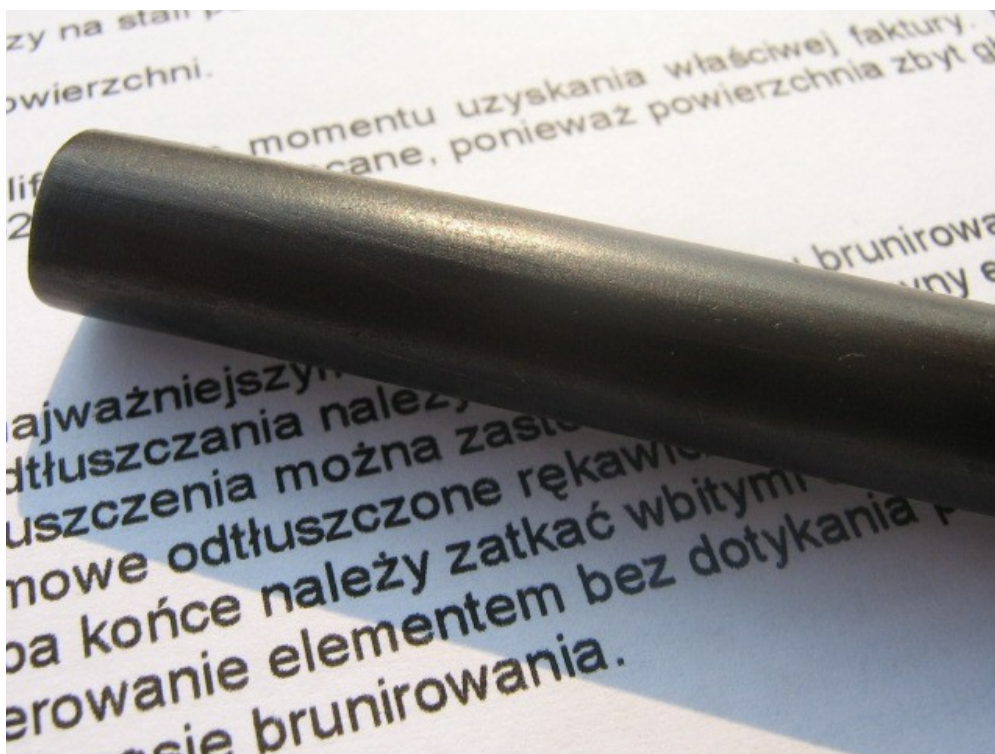
Do "mniej więcej" 1 dm³ demineralizowanej wody dodałem kolejno: sublimat, siarczan, kwas i alkohol, chlorek został bo trzeba go było porozgniatać... Po rozpuszczeniu chlorku uzupełniłem wodę do ok. 1,6 dm³.



Wyszło coś jak gdyby płyn do chłodnicy. Część sobie odlałem, resztę zostawiłem do sklarowania i rano zlałem czysty roztwór.



Pręt ze stali niskowęglowej St3 po 12 godz. na dworze - noc była ciepła i wilgotna.



Ten sam po wyczyszczeniu i przetarciu Ballistolem. Tak właśnie zrobię lufę mojego Mountein`a, ale powtórzę proces wielokrotnie.



Po kilku dniach... co 12 godz. pręt był czyszczony, powlekany roztworem przy pomocy bawełnianego wacika i trafiał do "komory klimatycznej". Proces został przerwany przez płukanie w 1% roztworze sody kaustycznej.



Z antykorozyjnego preparatu pod nazwą "cortanin" przygotowuję 5% roztwór w demineralizowanej wodzie,



i gotuję próbkę przez parę minut...



Zasadniczo nic to nie zmieniło, może troszkę czarniejszy, a może tylko tak mi się wydaje.



Czas na badania niszczące, tarcie stalową szczotką nie pozostawia absolutnie żadnych śladów...



Powierzchnię można zadrapać ostrym nożem, ale wcale nie jest to łatwe...



Dopiero solidny papier ścierny niszczy wytworzoną warstwę.

bron.iweb.pl: remington1: Sob 25 Lis, 2006

Szlifowanie części papierem ściernym 320 i drobniejszym.

Odtłuszczenie- Kolejno płukanie w benzynie ekstrakcyjnej, następnie 10 minutowa kąpiel w ciepłym, 30% roztworze ługu sodowego, szorowanie szczotką i wapnem palonym, dokładne płukanie i suszenie.



3. Nakładanie bruniry- Nacieranie wacikiem, wystawianie na 12 godzin na działanie wilgoci.





Na początku wstawiałem wszystko pod zadaszoną wiatę, jednak okazało się, że mimo dobrej wilgotności jest za niska temperatura. Brunira nierówno "łapała". Operację kończyłem w podgrzewanej komorze klimatycznej.



Pomiędzy kolejnymi nacieraniami brunirą przedmioty były przecierane (delikatnie) watą stalową 000.



Na koniec wszystko było szczotkowane bardzo miękką szczotką stalową.



Pozostałości bruniry neutralizowałem poprzez moczenie przez pół godziny w 30%

roztworze ługu sodowego. Po tym wielokrotne płukanie, podgrzewanie opalarką (elektryczną) i nanoszenie na ciepło wazeliny technicznej.

Wnioski: Kolor, jak i podatność metalu na przyjmowanie bruniry zależy od zawartości węgla w stali. Przy małej zawartości brunira jest gruba, czekoladobrazowa. Przy dużej zawartości węgla uzyskiwałem brąz z odcieniem wiśniowym (co widać na fotce).



Zmianę koloru można także uzyskać rozcieńczając brunirę wodą w proporcji 2:1.

bron.iweb.pl: remington1: Nie 24 Wrz, 2006



Warto zwrócić uwagę na lufę. Brunira jest gruba i lekko chropowata, tak że zakryła ślady obróbki (toczenia). Powierzchni elementów przed brunowaniem nie szlifowałem, tylko zdjąłem chemicznie czarną oksydę.

Wnioski:

Następnym razem elementy zbyt gładkie trzeba lekko przeszlifować.

Jeśli chce się uzyskać gładszą, cieńszą powłokę bruniry, nie należy stosować komory klimatycznej, a nalot rdzy ścierać co 4-5 godzin.

bron.iweb.pl: variag: Wto 05 Sie, 2003

Brunirowanie jest specjalną odmianą czernienia stali.

Proces ten ma za zadanie wytworzenie cienkiej warstewki tlenków, która nadaje przedmiotowi ciemny, estetyczny kolor oraz chroni przy tym przed korozją.

Trzeba jednak pamiętać, że proces brunirowania jest żmudny, wymaga dużej staranności i czystości wykonania, ale daje za to bardzo dobre wyniki.

W zależności od połysku powłoki którą chcemy uzyskać przedmiot polerujemy lub nie.

Przedmiot odtłuszczony i wytrawiony płucze się spirytusem, może być etylowy, a po wyschnięciu zwilża się tamponem namoczonym w następującym roztworze:

woda destylowana 150cm³
kwas solny steż. HCl 1,5cm³
chlorek żelazowy FeCl₃ 70g
chlorek żelazawy FeCl₂ 10g
chlorek rtęciowy HgCl₂ 2g

Należy pamiętać że chlorek rtęciowy jest **silną trucizną** więc należy zachować szczególną ostrożność.

Należy unikać nabierania nadmiaru roztworu. Tampon przesuwany po przedmiocie powinien go równomiernie zwilżać.

Przedmiot ciemnieje już po pierwszym zwilżeniu. Następnie przedmiot należy suszyć ok. 5-6 godzin w temp 30-35 C a następnie 30 min w temp 100-110C.

Kolejnym zabiegiem jest kąpiel przedmiotu przez 30 min we wrzącym roztworze taniny, której 10g rozpuszcza się w 1 dm³ wody destylowanej. Po wyjęciu z kąpeli i osuszeniu przedmiot należy oczyścić z powstałego nalotu przy pomocy mosiężnej szczotki drucianej.

Czynności należy powtarzać 3-5 razy aż do uzyskania nadmiernego, ciemnego koloru.

Poczerwiony przedmiot należy następnie gotować 10-15 min w oleju lnianym i na tym kończy się proces brunirowania.

www.createforum.com: Bel: Pią Gru 09, 2005 1:02 am

BRUNIROWANIE

Jest szlachetne czernienie (oksydowanie) zwane brunirowaniem w zasadzie to nie czerni, lecz ciemno niebieski kolor, stosowany przy produkcji broni oraz przy rekonstrukcji konserwacji zabytkowych egzemplarzy broni. Wymaga pracowitości, staranności i czystości czasie wykonywania zabiegu. Polega na kąpeli lub nacieraniu przedmiotów, tamponem nasyconym roztworem czerniącym, lepiej natryskiwaniu przedmiotów stalowych oraz następnie gotowaniu w następnej kąpeli.

Receptura brunirowania stali na zimno.

I.Receptura brunirowania stali na zimno podana przez Trond Johannessen oparta na przepisie Carl Gustafs Gefärsfaktori

Zestaw trzech kąpeli o następujących składnikach sporządzonych oddzielnie:

Kąpiel A.

1. Siarczan miedzi, krystaliczny, uwodniony $\text{CuSO}_4 + (5\text{H}_2\text{O})$ 170 g
 2. Siarczan cynku krystaliczny $\text{ZnSO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ 122 g
 3. Chlorek rtęci (sublimat) HgCl_2 114 g
 4. Woda destylowana H_2O 5600 cm³
- Po sporządzeniu roztworu należy go przefiltrować, aby był klarowny.

Kąpiel B.

1. Azotan żelaza $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 9\text{H}_2\text{O}$ 1560 g
 2. Woda destylowana H_2O 1410 cm³
- Po sporządzeniu roztworu należy go przefiltrować, aby był klarowny.

Kąpiel C.

1. Alkoholowy roztwór Jodu (5%) 58 cm³
2. Spirytus etylowy 96% 187 cm³
3. Kwas azotowy HNO_3 (c.w. 1,4) 1070 cm³

Do powyższej receptury muszę dodać pewną uwagę, ponieważ w kąpeli C występuje roztwór 5% jodu w spirytusie etylowym, przy jej sporządzeniu napotkamy na trudność, ponieważ sam jod w czystym alkoholu nie chce się rozpuścić. Aby to uzyskać musimy najpierw sporządzić roztwór alkoholu z jodkiem potasu i dopiero w tym roztworze, można rozpuścić jod. Jako ciekawostka i ułatwienie 5% roztwór jodu w alkoholu to nic innego jak 5% jodyna, gotowy i potrzebny nam roztwór dostępny w każdej aptece. Jodyna sporządzana w aptece jest 1,5% -3% i można zamówić

sporządzenie roztworu 5%.

Skład właściwej kąpieli do brunirowania powstaje po zmieszaniu kąpieli A, B, C, w odpowiedniej proporcji:

Ilość kąpieli A 5 części

Ilość kąpieli B 3 części

Ilość kąpieli C 1 część

Najpierw mieszamy kąpiel A i B i odstawiamy na jakiś czas do wyrównania składu, kąpiel C dodajemy bezpośrednio przed operacją brunirowania do wcześniej zmieszanych kąpieli A i C.

Zabieg brunirowania należy przeprowadzać najlepiej na otwartej przestrzeni ze względu na wydzielane opary.

Brunirujemy przez zanurzenie przedmiotu, lub większych przez nacieranie tamponem nasyconym sporządzoną mieszaniną. Po osiągnięciu zamierzonej barwy stali przedmiot dokładnie płuczemy w gorącej bieżącej wodzie przez kilka minut i suszymy. Suchy przedmiot musimy zakonserwować przez woskowanie na ciepło lub nacieramy olejem.

II.Receptura brunirowania stali na zimno podana przez Trond Johannessen oparta na przepisie Budapeszteńskiej Fabryki Broni.

Receptura jednokąpielowa:

1. Spirytus etylowy C_2H_5OH 50 g
2. Chlorek rtęci (sublimat) $HgCl_2$ 15,5 g
3. Kwas azotowy HNO_3 (c.w. 1,4) 100 g
4. Chlorek żelazowy $FeCl_3$ 225 g
5. Siarczan miedzi, krystaliczny, uwodniony $CuSO_4 \cdot (5H_2O)$ 50 g
6. Woda destylowana H_2O 1662 cm³

Po rozpuszczeniu składników należy roztwór przefiltrować i uzupełnić wodą destylowaną do objętości 3300 ml.

Zabieg brunirowania należy przeprowadzać najlepiej na otwartej przestrzeni ze względu na wydzielane opary.

Brunirujemy przez zanurzenie przedmiotu, lub większych przez nacieranie tamponem nasyconym sporządzoną mieszaniną. Po osiągnięciu zamierzonej barwy stali przedmiot dokładnie płuczemy w gorącej bieżącej wodzie przez kilka minut i suszymy. Suchy przedmiot musimy zakonserwować przez woskowanie na ciepło lub nacieramy olejem.

III.Receptura brunirowania stali na zimno podana przez Trond Johannessen oparta na przepisie Boforsa wg standardu EX – 329 1953

Receptura jednokąpielowa:

1. Spirytus etylowy C_2H_5OH 50 g
2. Chlorek rtęci (sublimat) $HgCl_2$ 134,5 g
3. Kwas azotowy HNO_3 (c.w. 1,16) 100 g
4. Woda destylowana H_2O 960 cm³

Zabieg brunirowania należy przeprowadzać najlepiej na otwartej przestrzeni ze względu na wydzielane opary.

Brunirujemy przez zanurzenie przedmiotu, lub większych przez nacieranie tamponem nasyconym sporządzoną mieszaniną. Po osiągnięciu zamierzonej barwy stali przedmiot dokładnie płuczemy w gorącej bieżącej wodzie przez kilka minut i suszymy. Suchy przedmiot musimy zakonserwować przez woskowanie na ciepło lub nacieramy olejem.

IV.Receptura brunirowania stali na zimno podana przez Trond Johannessen oparta na kieszonkowym wydaniu Poradnika Mechanika Precyzyjnego z 1914 roku.

Recepta oparta na Angielskim przepisie.

Skład kąpeli:

Chlorek bizmutu $BiCl_3$ 20 g
Chlorek rtęci (sublimat) $HgCl_2$ 40 g
Chlorek miedzi $CuCl$ 20 g
Kwas azotowy stężony HNO_3 120 g
Spirytus etylowy C_2H_5OH 100 g
Woda destylowana H_2O 1000 cm³

Zabieg brunirowania należy przeprowadzać najlepiej na otwartej przestrzeni ze względu na wydzielane opary.

Brunirujemy przez zanurzenie przedmiotu, lub większych przez nacieranie tamponem nasyconym sporządzoną mieszaniną. Po osiągnięciu zamierzonej barwy stali przedmiot dokładnie płuczemy w gorącej bieżącej wodzie i następnie gotujemy w wodzie destylowanej 30 minut w celu pogłębienie barwy. Suchy przedmiot musimy zakonserwować przez woskowanie na ciepło lub nacieramy olejem.

V. Kolejny przepis na brunirowanie z poradnika jak wyżej:

Skład kąpeli:

Kwas selenowy H_2SeO_3 6 g
Siarczan miedzi, krystaliczny, uwodniony $CuSO_4 \cdot (5H_2O)$ 10 g
Kwas azotowy stężony HNO_3 5 g
Woda destylowana H_2O 1000 cm³

Zabieg brunirowania należy przeprowadzać najlepiej na otwartej przestrzeni ze

względu na wydzielane opary.

Brunirujemy przez zanurzenie przedmiotu, lub większych przez nacieranie tamponem nasyconym sporządzoną mieszaniną. Po osiągnięciu zamierzonej barwy stali przedmiot dokładnie płuczemy w gorącej bieżącej wodzie i następnie gotujemy w wodzie destylowanej 30 minut w celu pogłębienie barwy. Suchy przedmiot musimy zakonserwować przez woskowanie na ciepło lub nacieramy olejem.

VI. Kolejny przepis poradnika jak wyżej:

Skład kąpieli:

Kwaśny siarczan żelaza $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 10 g

Arszenik As_2O_3 10 g

Kwas solny HCl 120 cm³

Woda destylowana H_2O 120 cm³

Zabieg brunirowania należy przeprowadzać najlepiej na otwartej przestrzeni ze względu na wydzielane opary.

Brunirujemy przez zanurzenie przedmiotu, lub większych przez nacieranie tamponem nasyconym sporządzoną mieszaniną. Po osiągnięciu zamierzonej barwy stali przedmiot dokładnie płuczemy w gorącej bieżącej wodzie i następnie gotujemy w wodzie destylowanej 30 minut w celu pogłębienie barwy. Suchy przedmiot musimy zakonserwować przez woskowanie na ciepło lub nacieramy olejem.

VII. Przepisy na czernienie stali na gorąco (oksydowanie) stali z jednego z amerykańskim forum:

Skład kąpieli:

Perhydrol 30% H_2O_2 woda utleniona 120 cm³

Chlorek sodu NaCl sól kuchenna 44 g

Kwas octowy 10% (ocet spożywczy) 30 cm³

Temperatura kąpieli 75- 80 °C

W wodzie utlenionej rozpuszczamy sól kuchenna do całkowitego rozpuszczenia, aby powstał roztwór nasyceny, więc woda utleniona musi być wstępnie ogrzana (np. w plastikowym naczyniu w kuchence mikrofalowej) następnie dolewamy octu i gorącym roztworem napełniamy dokładnie umyty pojemnik po płynie do mycia szyb z rozpylaczem i przy pomocy tego rozpylacza spryskujemy wcześniej nagrzaną (odtłuszczoną) przedmiot stalowy do temperatury około 140 °C np. opalarką elektryczną. Roztwór na gorącym przedmiocie będzie się bardzo pienić i skapywał więc zabieg trzeba przeprowadzić na zewnątrz nie w mieszkaniu bardzo płomi. Przedmiot porzyje się równomiernie rdzawym nalotem. Należy zabieg powtórzyć kilka razy powtórzyć, aby uzyskać dość grubą warstwę, następnie dokładnie opłukać gorącą bieżącą wodą. Równomiernie pokryty rdzawym nalotem przedmiot gotujemy w wodzie destylowanej około 30 minut, aż ściemnieje następnie wycieramy i suszymy i na ciepło konserwujemy woskiem lub olejem.

VIII. Przepisy na czernienie stali na gorąco (oksydowanie) stali z jednego z amerykańskim forum. Wg. starego przepisu angielskiego kąpiel na gorąco

Wodorotlenek sodu NaOH (ług sodowy) 600 g

Azotan amonu NH_4NO_3 (saletra amonowa jest w nawozie sztucznym) 290 g

Woda destylowana (może być do akumulatorów) 1000 g

Temperatur kąpeli 143 °C

Najpierw w odzie rozpuszczam stopniowo małymi porcjami NaOH ostrożnie wywiązuje się duża ilość ciepła, następnie azotan amonu. Kąpiel podgrzewamy do temperatury 143 °C i takiej kąpeli zanurzamy suchy i dobrze odtłuszczony przedmiot, czerniej po kilku minutach. Po czernieniu dokładnie płuczemy gorąco bieżącą wodą suszymy i konserwujemy na ciepło woskiem lub olejem.

IX. Przepisy znalezione w starych nr. „Młodego Technika” w dziale Chemia na co dzień. pod. red. S. Sękowski.

Dwie kąpiele

Skład kąpeli A

1. Woda 950 cm³
2. Kwas solny stężony HCL 1,5 cm³
3. Chlorek żelazowy FeCl_3 70 g
4. Chlorek żelazawy FeCl_2 10 g
5. Chlorek rtęciowy HgCl_2 2 g (TRUCIZNA)

Skład kąpeli B

1. Woda 1000 cm³
2. Tanina (kwas taninowy) $\text{C}_{76}\text{H}_{52}\text{O}_{46}$ 10 g

Roztwór taniny możemy zastąpić bardzo mocną esencją świeżo zaparzonej herbaty i dokładnie przefiltrowaną od zawiesin (herbata zawiera sporo taniny).

Wypolerowany odtłuszczony przedmiot nacieramy tamponem z roztworem A zwilżając równomiernie cały przedmiot, po poczernieniu przedmiot bez płukania suszy się w temperaturze 30-35 °C stopni przez 5 do 6 godzin i następnie przez pół godziny w temperaturze 100 °C stopni. Następnie jest kąpiel w wrzącym roztworze B przez okres 30 min., Jeśli po wyjęciu z kąpeli B i osuszeniu powstanie brązowy nalot należy go przeszczołkować miękką szczotką mosiężną drucianą. Zabieg kąpeli w roztworze B trzeba powtarzać 3-5 razy dla uzyskania ciemno niebieskiego koloru. Po bruniowaniu gotować jeszcze przedmiot przez 10 do 15 min. w oleju lnianym i na gorąco natrzeć woskiem.

Bruniowanie (kąpiel bez chlorku rtęci)

Dwie kąpiele

Skład kąpieli A

1. Chlorek żelazowy FeCl_2 150 g
2. Siarczan miedziowy $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 30 g
3. Kwas azotowy stężony HNO_3 75 g
4. Kwas solny stężony HCl 75 g
5. Alkohol etylowy 96-procentowy $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 50 g
6. Woda do objętości 1000 cm^3

Skład kąpieli B

1. Woda destylowana 1000 cm^3
2. Tanina 10 g

Opis procesu jak wyżej.

Aby zabieg bruniowania i oksydowania nie zawiódł naszych oczekiwań musimy przede wszystkim spełnić pewne warunki. Musimy zdecydować czy chcemy przedmiot stalowy mieć wykończony na matowo czy błyszcząco, jeżeli tak to trzeba odpowiednio przygotować powierzchnię do tych zabiegów, czyli wyszlifować i wypolerować lub zmatować powierzchnię. Kolejno należy bezwzględnie odtłuścić powierzchnię, które będziemy czernić, przez mycie i odtłuszczanie rozpuszczalnikami i chemicznie. Skuteczność odtłuszczenia poznamy po tym, że powierzchnia stali jest równomiernie zwilżana, wodą, woda nie zbiega się w krople, lecz równomiernie rozlewa się po powierzchni. Następną sprawą jest usunięcie nie widocznych dla oka cieniusieńkiej warstewki tlenków, które pasywują powierzchnię i utrudniają dostęp kąpieli czerniącej. Należy ją usunąć trawieniem w odpowiedniej kąpieli zaraz po operacji odtłuszczania, które nie były podane przepisach. Powierzchnie stalowe trawi się (usuwa się niewidoczną warstwę tlenków, nie roztrawiając stali. Dzięki dodatkowi niewielkiej ilości kleju stolarskiego, lub żelatyny, które są inhibitorami i kwas nie narusza metalu). Można też jej użyć wcześniej do usunięcia nalotów rdzy na stali przed szlifowaniem. Dokonujemy tego w kąpieli o następującym składzie:

1. Woda destylowana 850 cm^3
2. Kwas siarkowy stężony H_2SO_4 84 cm^3
3. Rozpuszczony w wodzie klej stolarski lub żelatynę spożywczą 5 g
(klej stolarski kostny lub skórnny w granulkach wcześniej namoczony w wodzie)

Temperatura kąpieli trawiącej 40-50 $^{\circ}\text{C}$

Sporządzając ten roztwór pamiętaj, aby kwas dolewać do wody, a nigdy odwrotnie. Zaraz po operacji mycia i odtłuszczania i wypłukany w wodzie przedmiot zanurzamy na 2-3 minuty w roztworze o podanym składzie, ogrzanym do temperatury 40-50 $^{\circ}\text{C}$. I zaraz po tej operacji przedmiot płuczemy w wodzie i przystępujemy do zabiegu bruniowania lub oksydowania, aby przedmiot nie pokrył się znowu warstewką tlenków. Po operacji odtłuszczania przedmiot nie możemy dotykać rękami, bo go

zatłusci, lecz operować odtłuszczonymi szczypcami lub rękami w gumowych rękawiczkach. Więc można powiedzieć czystość i jeszcze raz czystość. W receptach gdzie w składzie występuje kwas solny, chlorki metali, które w warstwie powierzchni stalowej utleniając ją to i tworzą chlorek żelaza FeCl_3 , warto zamiast końcowego gotowania w wodzie destylowanej, zastosować gotowanie w roztworze taniny, ponieważ tanina z chlorkiem żelaza tworzy czarno niebieskie zabarwienie i wzmacnia i pogłębia efekt kąpieli czerniącej. Skład jak z jednej z receptur woda destylowana 1000 cm³ i taniny 10 g. Nawet jak będzie, bo kąpieli czerniącej powierzchnia ciemno brązowa w roztworze gorącej taniny szernieje. Na zakończenie trzeba przypomnieć, że mamy do czynienia z substancjami żrącymi, kwasami i truciznami, oraz wydzielającymi się oparami i gorącymi roztworami, więc zachować trzeba konieczną ostrożność, przy pracy z nimi.

www.science.net.pl: 2008

Brunirowanie

Jest to specjalna odmiana czernienia stali stosowana do wykańczania powierzchni np. broni myśliwskiej.

Starannie umyty przedmiot płuczemy denaturatem a po wyschnięciu nacieramy roztworem o składzie:

150cm wody

1,5cm kwasu solnego

70g chlorku żelazowego FeCl_3

10g chlorku żelazowego FeCl_2

3g chlorku manganowego MnCl_2

Przedmiot czernieje już po pierwszym zetknięciu z roztworem, Po czernieniu należy dokładnie go wysuszyć w temperaturze 100°C

Aby zakończyć proces brunirowania gotujemy przedmiot w oleju lnianym przez 15 minut.

bron.iweb.pl: smoking gun: Pią 13 Sty, 2006

Nr. 1. Brunowanie luf karabinowych.

Według receptury z 1863 r.

Skład:

3 cz. niebieskiego wiotriolu - (siarczanu miedzi $\times 5H_2O$)

9 cz. kwasu azotowego

11/2 cz. „ducha soli” – kwasu solnego

1 część stalowej tynktury – chlorek żelazowy (żelazo roztworzone w HCl)

11/2 cz. deszczówki

Lufę należy zatkać z obu stron korkami drewnianymi, następnie oczyścić z wszelakich zanieczyszczeń, za pomocą wody z kwasem azotowym potem węglanem potasu z kredą lub wapnem gaszonym i wysuszyć. Miksturę nanosić za pomocą gąbki lub gałganka lekko zwilżając powierzchnię. Tak zwilżone lufy przetrzymywać w izbie w temperaturze 14 stopni, przez 12 godzin. Następnie powstałą rdzę usunąć szczotką stalową. I nałożyć ponownie miksturę! Proces powtarzamy 9 do 12 razy, w przeciągu 4-5 dni. Lufę pokrytą równomierną warstwą gotować we wrzątku, aby zneutralizować warstwę. Po wyschnięciu oliwimy lufę!

Nr. 2. Brunira do żelaza.

Według warsztatu / pracowni „Montier” w Bern z 1873 r. Nr. I

Skład:

1,6 gr. Chlorku rtęciowego

3,4 gr. Chlorek żelazowy

1,5 gr. Kwasu azotowego

0,5 gr. Kwasu solnego

91,5 gr. Wody

Nr. 3. Brunira do żelaza..

Według warsztatu / pracowni „Montier” w Bern z 1873 r. Nr. II

Skład:

0,8 gr. Siarczanu miedzi ($\times 5H_2O$)

6,2 gr. Chlorek żelazowego (stały)

2,5 gr. Kwasu azotowego

0,8 gr. Kwasu solnego

89,7 gr. Wody

Bruniruje z biegiem czasu.

Standardowa procedura użycia.

Receptura I i II w zależności od stali!

Nr. 4. Brunira do żelaza.

Według fabryki broni w Bern z 16. maja 1872 r. Nr. I i II

Skład I:/ skład II (Receptura I i II w zależności od stali!)

Roztwór chlorku żelazowego 66gr. – 120gr.
Chlorek rtęciowy (sublimat) 18 gr. – 18 gr.
Alkohol etylowy 20 gr. – 20 gr.
Kwas azotowy 15 gr. – 18 gr.
Siarczanu miedzi ($\text{x5H}_2\text{O}$) 10 gr. – 10gr.
Uzupełnić wodą destylowaną do 1 litra.
Standardowa procedura użycia.

Nr. 5. Brunira do luf.
Według Podewils 1871 r.
Skład:

1 oz. Chlorek rtęciowy (sublimat)
1 oz. Kwasu azotowego
1 oz. Mieszanina alkoholu etylowego, wody i glicyny ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$)
1 oz. Roztwór chlorku żelazowego
4 oz. Azotanu srebra
2 gts. Deszczówki

Po każdym zwilżeniu odczekać 4 – 5 godzin, następnie gotować w wodzie przez 30 minut! Powtarzać 5 – 6 razy! Aby uzyskać głęboko czarny kolor, ostatnie gotowanie wykonać z dodatkiem kwasu galusowego!

Nr. 6. Brunira do żelaza.
Według Keller.

Skład:
2 oz. Mieszanina alkoholu etylowego, wody i glicyny ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$)
2 oz. Roztwór chlorku żelazowego
2 oz. Masła antymonowego – (Antymonu trójchlorek SbCl_3 uwodniony)
2 oz. Siarczanu miedzi ($\text{x5H}_2\text{O}$)
0,5 gts. Woda
Czas: 2 dni po 3x, standardowe użycie.

Broncur-Rezept f. r Eisen
nach Cordier, Bellefontaine
Rezept:

6 oz Acide nitrique
2 oz Acid Meerrettich
3/4 oz Teinture d'acier
1 oz Limaille d'acier
une Chopine l'eau distiller

Employ:

Après la première raclée mettre les canons bien bouchés pendant 4 minutes dans l'eau bouillante, continuer à bronzer et après la dernière coude l'arrêter en plongeant les canons 8 minutes dans l'eau bouillante.

Bronzur-Rezepte f. r Eisen
nach Lilienkron
Rezept:

Liquor fern muriat oxydent
Cupr. suiphur
Spirit. nitric aeth.
Aether
Butyr. antimon gtt
Ag. font U i p. med. m.

Bronzieren (Brünieren) der Gewehrläufe

Nach eidg. Anleitung von 1863

Rezept:

3 Teile blaues Vitriol
9 Teile Salpetersäure
11/2 Teile Salzgeist
1 Teil Stahltinktur
11/2 Teile Regenwasser

Anwendung:

Das Bronzieren ist die Erzeugung einer Rost-oder Oxydschicht mittelst Säuren und nachheriges Abt^uten (Nachrosten). Der Lauf wird beidseitig mit Holzpfropfen gut verstopft und von jeder anhaftenden Unreinlichkeit gründlich befreit, mittelst einer Mischung von Wasser und Salpetersäure. Pottasche, Kreide oder Kalkl^usung usw., dann getrocknet. Hierauf mittelst einem Schwämmchen von der obigen Mischung leicht

aufgetragen und die bestrichenen Läufe in einer Räumlichkeit mit 14

C Wärme ca. 12

Stunden stehen lassen, dann den entstandenen Rost mittelst einer feinen

Drahtbürste

(Car) abkratzen und das Auftragen von Bronzur, Trocknen und Abkratzen erneuern, bis

(nach 9 - 12 maliger Wiederholung innerhalb 4 - 5 Tagen je nach Temperatur der Lauf

braun geworden und gleichmässig gedeckt ist. Alsdann in siedendes Wasser bringen,

um die Rostschicht abzut^uten unter Erhaltung der braunen Farbe. Die Pfropfen entfernen und den Lauf innerlich wie äusserlich trocknen und ein^ulen.

3 Bronzur-Rezepte für Eisen (nach Rychner auch Schlegel)

Bronzieren (Brünieren) der Gewehrläufe

Nach Podewils 1871

Rezept:

1 oz Quecksilbersublimat
1 oz Salpetersäure
1 oz vers., sster Salpetergeist
1 oz Stahltinktur
4 oz salpetersaures Silberoxyd (kristallisiert)
2 gts reines Regenwasser

Anwendung:

Sauber abreiben, mit gel^schtem Kalk anstreichen. Wenn trocken: abb., rsten, einen guten <berzug von Bronzur geben, 4 - 6 Stunden stehen lassen, 30 Minuten abbr., hen;
abb., rsten und 5 - 6 mal wiederholen. Um pechschwarze Farbe zu erhalten, einen Anstrich von Galläpfeln vor dem letzten Absieden geben.

Bronzieren (Br., nieren) der Gewehrläufe

Nach Rychner und Schlegel ca. 1870

Rezept:

2 oz. Salpetersäure
0,5 oz Salzspiritus
0,5 oz Kupfervitriol
28 oz Stahltinktur
1 Mass dest. Wasser

Anwendung:

2 Tage à 3-mal, bei guter Temperatur. 1 Tag ä. 4-5-mal. Nachts wegen zu langem
Stehen mit zur Hälfte geschwächter Bronzur einstreichen.

Bronzur f., r Waffenteile

eidg. Montierwerkstätte in Bern. 1873. Nr. I

Rezept:

1,6 gr Quecksilberchlorid
3,4 gr Eisenchlorid
1,5 gr Salpetersäure
0,5 gr Salzsäure
91,5 gr Wasser

Anwendung:

Die Gew^hnliche Methode. Färbt sich im Laufe der Zeit.

Bronzieren (Brünieren) der Gewehrläufe

Nach eidg. Montierwerkstatt, Bern, 1873, Nr II

Rezept:

0,8 gr. Kupfervitriol

6,2 gr. Eisenchlorid fest

2,5 gr. Salpetersäure

0,8 gr. Salzsäure

89,7 gr. Wasser

bron.iweb.pl: Irek Dobrzyński - Sro 11 Sty, 2006

Przepisy z książki "Pokrycia ochronne i dekoracyjne."PWT.W-wa 1959.

woda do 1 litra roztworu

chlorek żelazowy $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 150 g

siarczan miedzi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 30 g

Kwas azotowy $d=1,4$ 75 g

kwas solny $d=1,19$ 75 g

Alkohol etylowy 96% 50 g

woda do 1 litra roztworu

Chlorek rtęciowy HgCl_2 40 g

chlorek miedziowy $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 20 g

chlorek bizmutowy BiCl_3 20 g

kwas solny $d=1,19$ 120 g

alkohol etylowy 96% 100 g

<http://www.buszowanie.republika.pl/inne.html>

Do czernienia na zimno dostępne są płyny i żele. Ich działanie jest podobne, różne środki dają nieco inne odcienie ale umożliwiają uzyskanie całkiem zadowalającego efektu pod warunkiem właściwego zastosowania. Niestety mają też wspólną wadę - są mało odporne mechanicznie i również niezbyt odporne na korozję. Do wykonania czernienia oprócz samego "czernidła" potrzebne są:

- woda z detergentem (płynem do garów)
- czyste szmatki bawełniane
- pędzel o sztywnym włosiu
- benzyna ekstrakcyjna
- aceton lub chloroform
- papiery ścierne gradacji 240, 400, 600, 800-1000, filc i pasta polerska, odrdzewiacz w płynie itp. - jeśli element do czernienia jest skorodowany
- szlifierka z filcem i pasta polerska zielona
- środki do konserwacji i smarowania

Całą procedurę przedstawię w punktach:

- demontaż wiatróvky
- mycie benzyną ekstrakcyjną
- ocena stanu elementów i kwalifikacja do dalszych zabiegów
- usuwanie korozji - najpierw szczotka druciana, potem papiery o gradacji 400 i 600, 240 lub 360 jeśli powierzchnia jest mocno zniszczona
- usuwanie resztek korozji płynnym odrdzewiaczem
- szlifowanie powierzchni - papier 600 do 1000, zmiana gradacji po każdym etapie
- jeśli zamierzamy powierzchnię polerować szlifowanie kończymy na papierze o gradacji 400 lub 600
- polerowanie
- mycie benzyną ekstrakcyjną szczególnie konieczne po polerowaniu aby usunąć resztki tłustej pasty polerskiej
- odtłuszczanie acetonem lub chloroformem
- mycie wodą z detergentem - elementy drobne zanurzeniowo, pozostałe przetrzeć mokrą szmatką, ta operacja powoduje że środek czerniący lepiej zwilża powierzchnię
- nanoszenie środka czerniącego - najwygodniej pędzlem, nie należy moczyć pędzla w środku czerniącym lecz dozować płyn kroplami na pędzel
- mycie wodą z detergentem
- ocena wyglądu
- nanoszenie środka czerniącego w miejscach jaśniejszych plam
- mycie wodą z detergentem
- trzecie i ostatnie nanoszenie środka czerniącego - cienko i równomiernie na całej powierzchni
- mycie wodą z detergentem

- suszenie np. suszarką do włosów
- bezpośrednio po wyschnięciu należy wszystkie powierzchnie zakonserwować, również nasmarować odpowiednimi środkami wewnątrz elementów takich jak rura główna czy cylinder, przewód lufy należy wyczyścić i lekko przesmarować

Uwagi dodatkowe:

- wewnątrz lufy trzeba koniecznie zabezpieczyć przed dostępem odrdzewiacza i środka czerniącego
- najlepsze efekty szlifowania daje czerwony papier ścierny produkcji szwajcarskiej
- lepsze efekty czernienia uzyskuje się na powierzchni wypolerowanej do połysku niż na powierzchni matowej
- drobne i średnie rysy są na powierzchni polerowanej po czernieniu mniej widoczne
- metal czerniony na zimno wymaga znacznie częstszej konserwacji niż czerniony na gorąco
- przygotowanie powierzchni jest najważniejszym etapem całego procesu czernienia

Brunirowanie i oksydowanie elementów stalowych

Proces brunirowania tworzy na stali powłokę w kolorze czekoladowo-brązowym, a oksydowanie czarną z odcieniem niebieskiego.

1. Przygotowanie powierzchni.

Elementy należy szlifować do momentu uzyskania właściwej faktury. Najdrobniejszy papier ścierny używany do szlifowania to 320. Szlifowanie powyżej granulacji 320 jest nie zalecane, ponieważ powierzchnia zbyt gładka źle poddaje się procesowi brunirowania.

2. Odtłuszczenie.

Odtłuszczenie jest najważniejszym elementem procesu brunirowania. Od stanu odtłuszczenia zależy czas i jakość dalszej pracy. Odtłuszczenie musi być całkowite. Do odtłuszczenia należy najpierw użyć benzyny ekstrakcyjnej. Następnie można zastosować np. wodę z detergentem lub alkohol. Jako ostatni element odtłuszczenia można zastosować słabą kąpiel zasadową. Od tego momentu element przeznaczony do brunirowania należy dotykać wyłącznie przez gumowe odtłuszczone rękawiczki a najlepiej chwytać za powierzchnię nie podlegającą procesowi brunirowania. W wypadku oksydowania lufy oba końce należy zatkać wbitymi drewnianymi lub plastikowymi kołkami, które zabezpieczą przewód lufy przed dostępem płynu i umożliwią łatwe operowanie elementem bez dotykania powierzchni barwionej. Jakikolwiek minimalne zatłuszczenie powierzchni spowoduje powstanie plam w procesie brunirowania.

3. Brunowanie.

Odtłuszczony element pokrywamy bardzo cienką warstwą płynu bruniującego. Płyn наносimy za pomocą małego tamponu z bawełnianej szmatki. Jeżeli element

jest podłużny to wyłącznie ruchami wzdłuż elementu. Jakikolwiek nadmiar płynu należy usunąć tymże tamponem i przenieść w inne miejsce. Nadmiar płynu nie spowoduje przyspieszenia procesu a spowoduje powstanie plam. Jeżeli element nacierany płynem nie ulega równomiernemu zwilżeniu, oznacza to, że jest on nadal zatłuszczony i należy wrócić do punktu poprzedniego - odtłuszczenie. Nawilżony płynem element należy umieścić w miejscu wilgotnym na około 12 godzin. Po 12 godzinach oglądamy tenże element. Powinien być pokryty równomiernym rdzawym nalotem. Jeżeli nalot jest bardzo słaby możemy ponownie nawilżyć element płynem do brunирования i odłożyć na kolejne 12 godzin. Szybkość reakcji zależy od temperatury i wilgotności.

4. Czyszczenie

Element po 12-godzinnym okresie procesu brunирования pokryty nalotem poddajemy dalszej obróbce. Jeżeli chcemy uzyskać kolor czekoladowy, element należy oczyścić za pomocą bardzo miękkiej szczotki stalowej, wełny stalowej lub nawet twardszej szmatki np. Inianej. Nie wolno używać szczotki mosiężnej. Czyścić należy bardzo dokładnie do usunięcia całego nalotu ale na tyle delikatnie by nie uszkodzić właśnie powstałej warstwy bruniru.

Dla przyspieszenia reakcji można używać komory klimatycznej o temperaturze do 70 stopni i wilgotności praktycznie do 100%.

5. Ponowne nawilżanie – czyli powrót do punktu 3

Element oczyszczony z nalotu ponownie nawilżamy płynem do brunирования i odkładamy na 12 godzin. Po 12 godzinach powtarzamy punkt poprzedni 4, czyli przystępujemy do procesu oczyszczania z nalotu. Po oczyszczeniu z nalotu za pomocą szczotki lub szmatki, ponownie nawilżamy płynem, odkładamy i tak postępujemy do czasu uzyskania jednolitej, równomiernej warstwy czyli powtarzamy co 12 godzin punkty 3,4,5 aż do skutku.

6. Możliwe problemy:

W procesie brunирования mogą wystąpić następujące problemy: niektóre miejsca brunировanego przedmiotu pozostają białe. Powodem zawsze jest zatłuszczenie tego miejsca. Należy element w tym miejscu odtłuścić a następnie przystąpić do brunирования. Nie trzeba nawilżać płynem całego elementu, wystarczy w miejscach, które są jasne. Innym problemem może być pojawiająca się cienka warstwa miedzianego nalotu. Jest to spowodowane zbyt mocnym nawilżeniem za pomocą płynu brunirującego. Zjawisko to nie powinno występować jeżeli naciera się przedmiot lekko zwilżonym tamponem. Jeżeli jednak taki nalot pojawi się, należy go usunąć, mechanicznie lub chemicznie. Jeżeli nalot miedziany nie zostanie usunięty, dane miejsce nie zostanie pokryte oksydą. Wady brunирования możemy usuwać w miejscach występowania, nie musimy obrabiać od początku całego przedmiotu. Tak samo w przypadku przedmiotu używanego możemy wady wynikłe z używania naprawiać miejscowo. Przy odpowiednim prowadzeniu procesu, miejsca naprawiane nie będą odróżniały się od reszty elementu.

7. Zakończenie procesu

Po uzyskaniu odpowiedniego, równomiernego koloru na całej powierzchni

przedmiotu należy zatrzymać proces dalszej korozji poprzez kąpiel w słabym płynie alkalicznym. Odpowiedni do tego będzie roztwór wodny jednoprocentowy zasadowy lub dziesięcioprocentowy roztwór węgla sodu (soda oczyszczona). Następnie przedmiot po wysuszeniu natłuszczamy. Należy używać typowych oliw przeznaczonych do konserwacji broni, na przykład PKB, olej wazelinowy. Jeżeli element był oksydowany na czarno możemy w ostatniej kąpeli użyć dodatku zasadowego. Jeżeli element brunirujemy na brązowo nie możemy myć go w gorącej kąpeli, ponieważ przetworzy nam ona kolor brązowy na czarny. Jeżeli przez kilka dni po okresie brunierowania będą występowały jasno brązowe lub rdzawe naloty, należy je usuwać. Świadczy to tylko o tym, że proces brunierowania nie został w pełni zakończony przez kąpiel zasadową. Można ewentualnie odtłuścić element, poddać kąpeli zasadowej i natłuścić ponownie. Jeżeli nalot nie występuje przedmiot jest gotowy do eksploatacji.

Oksydowanie

Element, na którym chcemy uzyskać kolor czarny należy poddać takiemu samemu procesowi jak przy brunierowaniu, ale po punkcie 3 musimy poddać go 10-cio minutowemu procesowi gotowania w czystej wodzie. Czas gotowania zależy od wielkości elementu. Jeżeli element jest grubościenny wymaga pewnego czasu na nagrzanie. Najprostszym wskaźnikiem jest całkowita zmiana warstwy brązowej w warstwę czarną. Na początku procesu brunierowania, czyli po pierwszych 12 godzinach od pierwszego pokrycia, będzie to słabo widoczne. Z czasem będzie jednoznacznie widoczne przetwarzanie się nalotu brązowego w czarny. Element po procesie gotowania poddajemy czyszczeniu zgodnie z punktem 4 i kolejno następnym etapom, za każdym razem dodając do procesu brunierowania gotowanie przed czyszczeniem.

bron.iweb.pl: TOMEK.44: Nie 03 Gru, 2006

lufa 45N7 brunirowana



