

PRAKTYCZNA LAMPA

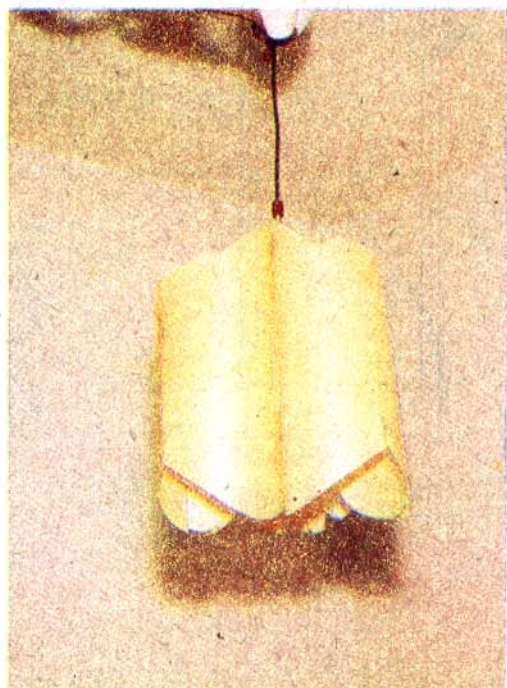
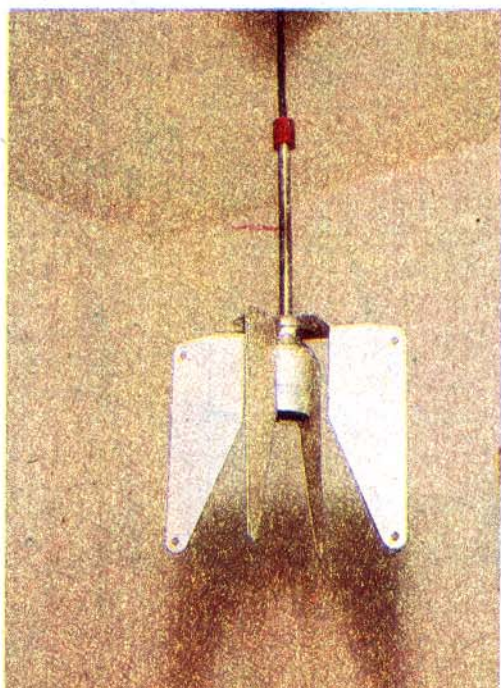
Właściwe oświetlenie pomieszczeń mieszkalnych jest niesłychanie istotnym czynnikiem decydującym między innymi o zdrowiu, możliwości wypoczynku domowników i walorach estetycznych izb mieszkalnych. Jednakże tak jak każdy rodzaj wyposażenia mieszkania, tak i instalacja oświetleniowa musi być przystosowana do indywidualnych potrzeb ludzkich. Po pierwsze w każdym pokoju, czy innym pomieszczeniu, musi znajdować się zasadnicze oświetlenie – wisząca lampa zamocowana do sufitu, albo boczne oświetlenie umieszczone na ścianach, w pobliżu najczęściej używanych części pokoju. Dopiero potem, na dalszym miejscu znajdują się inne źródła światła, a więc stojące lampy z ozdobnymi abażurami, nocne lampki czy biurkowe lampy przeznaczone do pracy.

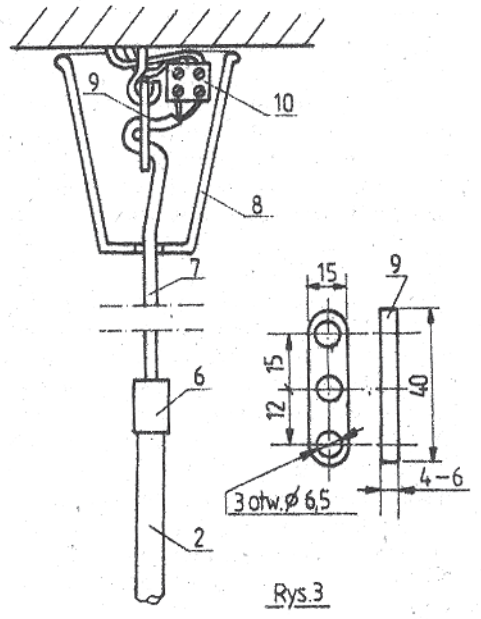
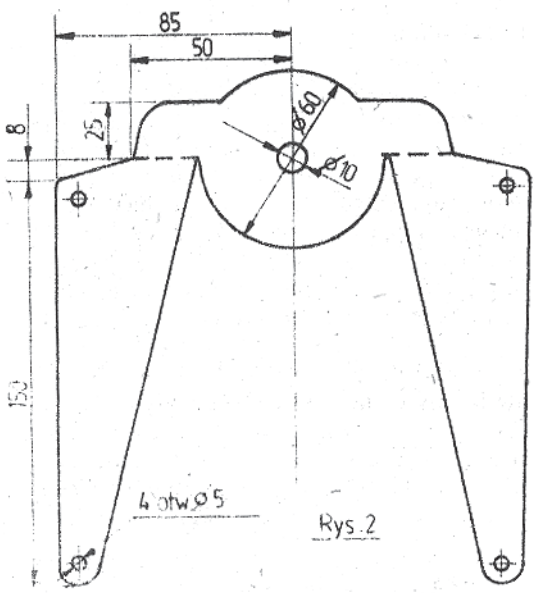
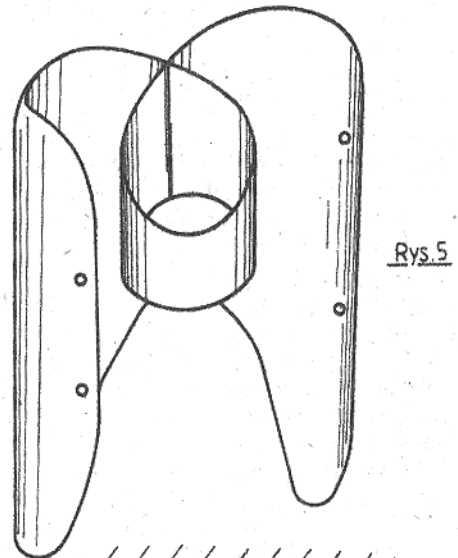
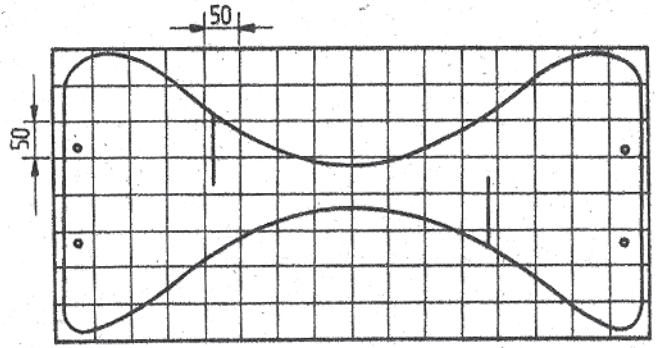
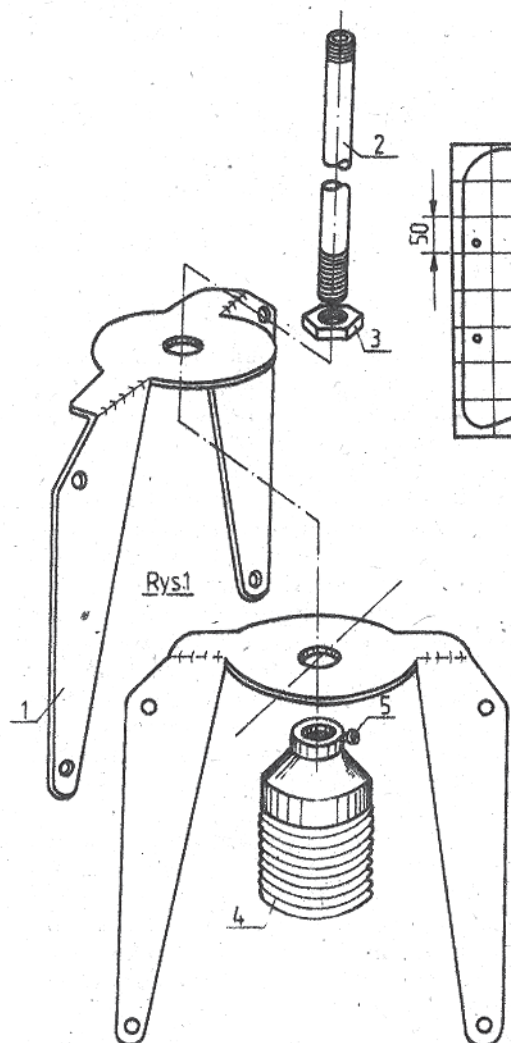
Jednakże największe kłopoty są jak zwykle z zasadniczym oświetleniem – z wiszącymi lampami. W sprzedaży znajduje się wiele rodzajów takich lamp, ale ich wartości estetyczne przy wygórowanych cenach zniechęcają do zakupu. Proponujemy więc samodzielną budowę bardzo oryginalnej wiszącej lampy z abażurem zrobionym z dowolnego, barwnego tworzywa, takiego jak cienki karton, polistyren, drewniana okleina itp. Na zamieszczonych fotografiach widzimy pro-

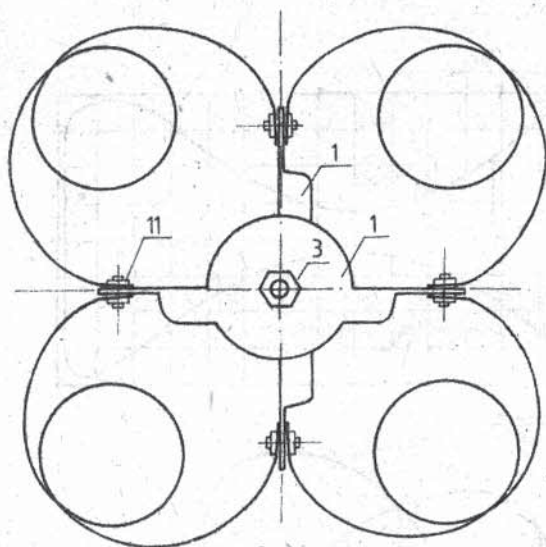
ponowaną lampę bez abażura i z abażurem wykonanym z półprzezroczystego tworzywa sztucznego grubości 0,5 mm.

Konstrukcja proponowanej lampy jest bardzo prosta. Jej zasadniczym elementem jest stelaż (rys. 1) wykonany ze stalowej, aluminiowej, bądź mosiężnej blachy (1) grubości około 0,8–2 mm. Oczywiście im bardziej miękka blacha użyta na stelaż, np. aluminiowa, tym musi być ona grubsza, by zapewnić należyłą sztywność konstrukcji. Dwa kawałki takiej blachy odpowiednio uformowane, złożone razem i zamocowane na ozdobnej, niklowanej rurce (2) z nakrętką (3) mieszczą wewnątrz ramion oprawkę żarówki (4) stabilizowaną na gwincie rurki (2) wkrętem (5).

Pracę należy rozpocząć od przygotowania odpowiedniego kawałka blachy, na którym trzeba wytrasować dwa identyczne elementy stelaża wg rysunku 2. Elementy wycinamy nożycami do blachy, a potem ich krawędzie wyrównujemy pilnikiem gładzikiem, po zamocowaniu obydwóch elementów złożonych razem, w szczękach imadła. Następnie w blasze wiercimy otwory: 4 otwory o średnicy 5 mm posłużą do zamocowania odpowiednio ukształtowanego tworzywa sztucznego do stelaża, natomiast otwór o średnicy 10 mm znajdujący się pośrodku elementów, przeznaczony jest do zamocowania całej konstrukcji na gwintowanym końcu rurki (2).







Lampa może być zawieszona na dowolnej wysokości, ponieważ odległość od sufitu regulowana jest tu dowolnie długością przewodu (7) doprowadzającego prąd elektryczny do oprawki żarówki (rys. 3). Przewód ten przechodzi przez wnętrze rurki (2), zakończonej plastikową tulejką (6) wkręconą na gwintowaną końcówkę rurki, przechodzi przez otwór w plastikowej osłonie (8) w kształcie stożka ściętego i po zaklinowaniu w wieszaku (9) dołączony jest do porcelanowej kostki zaciskowej (10).

Osłonę (8) można albo kupić w sklepie ze sprzętem elektronicznym, albo zrobić samodzielnie z dowolnej, niewielkiej kształtki z tworzywa sztucznego, np. z barwnego kubeczka do mycia zębów czy z jednorazowego kubka do napojów. Jednakże wierząc w dnie osłony otwór dla przewodu elektrycznego należy zwrócić uwagę na jego średnicę, która powinna być taka, by osłona ciasno dała się przesuwać wzdłuż przewodu.

Nieco uwagi należy poświęcić wieszakowi lampy (9). Zrobimy go z kawałka twardego tworzywa sztucznego, np. z ebonitu grubości 4÷6 mm. Wieszak wycinamy piłą do metalu, jego krawędzie wyrównujemy pilnikiem, a na koniec w bocznej powierzchni wieszaka wiercimy trzy otwory o średnicy 6,5 mm. Dwa z nich posłużą do przeciągnięcia przez nie przewodu, który w ten sposób będzie trwale zamocowany w wieszaku, zaś trzeci, górny otwór posłuży do zawieszenia całej konstrukcji na haku tkwiącym w powierzchni sufitu.

Po wykonaniu wszystkich omówionych elementów i zmontowaniu stelaża możemy zabrać się do przygotowania abażura z odpowiedniego materiału. Oczywiście najprościej będzie użyć tu cienkich arkuszy niepalnego tworzywa sztucznego, kolorowego kartonu itp.

Abażur składa się z czterech, identycznych elementów wyciętych wg rys. 4 i zwiniętych w podwójny rulon tak, jak to widać na rys. 5. Dwa boczne nacięcia w zwiężających się krawędziach elementów abażura umożliwiają jego zwinięcie podobnie jak „faworek”. Aby umożliwić sobie wykonanie odpowiedniego kształtu elementów abażura, na rys. 4 został narysowany taki jeden element na kratce umożliwiającej proste powiększenie do właściwych wymiarów. Najpierw na dużym arkuszu papieru, np. pakowego, rysujemy kratki o rozstawie linii co 50 mm, a potem наносimy na nie kształt abażura wzorując się na zamieszczonym rysunku. Potem z papieru wycinamy szablon, by przykładając go i obrysowując czterokrotnie na arkuszu tworzywa uzyskać cztery, identyczne elementy.

W gotowych elementach abażura wykonujemy otwory pod wkręty mocujące abażur do stelaża, za pomocą przebijaka o średnicy około 5 mm, zaś w jego bocznych krawędziach robimy nacięcia wg rysunku, szerokości równej grubości tworzywa użytego na abażur.

Następnie skręcamy elementy abażura i mocujemy je wkrętami (11) z obustronnymi podkładkami i nakrętkami do stelaża wg rys. 6. Każdy wkręt łączy dwa skrzydełka abażura z jedną blachą stelaża, która znajduje się między arkuszami tworzywa. Po zamocowaniu elementów abażura lampa jest gotowa i można ją zawiesić na haku tkwiącym w powierzchni sufitu. Przed tym jednak należy upewnić się, że przewody zasilające lampę, zakończone porcelanową kostką zaciskową są odłączone od sieci. Najlepiej w tym celu odłączyć bezpieczniki w mieszkaniu, a dodatkowo zaciski kostki sprawdzić neonowym wskaźnikiem. Pamiętajmy, że **odłączenie lampy wyłącznikiem sieciowym nie wystarczy!** Następnie w oprawkę lampy wkręcamy żarówkę, której moc nie może przekraczać 60 W. Większa żarówka spowoduje przegrzewanie oprawki i stelaża.

Jerzy Pietrzyk

(1)

W technice, przemyśle i życiu codziennym klejenie coraz częściej zastępuje inne operacje, ale dzieje się tak tylko w przypadkach, gdy potrafimy precyzyjnie dobrać klej do zamierzonej pracy. Szybki rozwój wytwórczości klejów sprawił, że ze środka pomocniczego awansowały one do roli pierwszoplanowej. Co więcej, wiele nowoczesnych konstrukcji i technologii opracowanych jest od razu pod kątem stosowania klejów, a nawet do określonych zadań są specjalnie opracowane zestawy środków klejących.

Oczywiście niemożliwe jest omówienie nawet w 3 artykułach wszystkich kombinacji i wariantów klejonych materiałów oraz znanych klejów. Dlatego też w podawanych tabelach klejów ograniczymy się do najbardziej typowych, a przede wszystkim dostępnych na naszym rynku. Problem właściwego przygotowania powierzchni zostanie omówiony również tylko na wybranych przykładach. Pozostałych zaś wiadomości i wskazówek zainteresowani muszą już szukać sami w fachowej literaturze, której wykaz zamieścimy. Zajmiemy się teraz sprawą jednoznacznie warunkującą powodzenie wszelkiego rodzaju klejenia, a mianowicie doborem odpowiedniego kleju.

Tak jak wśród ludzi nie ma geniusza znającego się dokładnie na wszystkich dziedzinach wiedzy, tak nie ma uniwersalnego kleju umożliwiającego nam trwałe łączenie wszystkiego ze wszystkim. Pozostając przy tej analogii, wiemy z doświadczenia o istnieniu genialnych dyletantów strojących się w piórka wszechwiedzących omnibusów. Marnie jednak wychodzą wierzący im ludzie. Równie smutnie wyjdziemy i my, jeżeli zaufamy reklamowym hasłom nieuczciwych producentów zapewniających o uniwersalności zastosowań wytwarzanych przez nich klejów. Prawda jest taka: kleju uniwersalnego nie ma i być nie może. Właśnie dlatego musimy opanować umiejętność doboru odpowiedniego kleju do konkretnego przypadku łączenia różnych materiałów. Konieczne jest również poznanie sposobów przygotowania ich powierzchni. W kolejnych artykułach omówimy klejenie trzech najważniejszych grup materiałów, którymi są:

- metale,
- drewno i materiały drewnopochodne,
- tworzywa sztuczne.

Ponieważ wymienione grupy, chociaż bardzo ważne, są dalekie od wyczerpania pozostałych kombinacji materiałów możliwych do klejenia, przewodnikiem po tej „dżungli” będzie zamieszczona w kolejnych odcinkach tabela. Odpowiada ona na pytanie stanowiące tytuł tego cyklu artykułów „czym i co z czym kleić”.

Klejenie metali

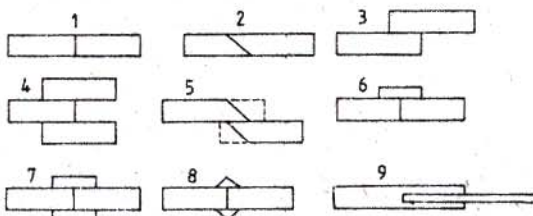
Klejenie należy do najmłodszych, ale dziś powszechnie już stosowanych metod łączenia metali. Odnacza się wielu korzystnymi, ważnymi i tylko dla tej metody specyficznymi właściwościami. Do najważniejszych z nich należą:

- łatwe i trwałe wzajemne łączenie różnych metali, jak też i metali z różnymi innymi materiałami - tworzywami sztucznymi, ceramiką, papierem, tekstyliami;
- wzajemne łączenie bardzo cienkich folii, drutów i innych małych elementów, bardzo trudne do przeprowadzenia innymi metodami;
- łatwe i szybkie łączenie dużych powierzchni metalowych;
- wzajemne łączenie różnych metali bez obawy powstania groźnych elektrochemicznych ogniw korozyjnych;
- całkowite wyeliminowanie zmian, jakie w metalach wywołuje wysoka temperatura, niezbędna w innych procesach łączenia (spawanie, zgrzewanie);
- wykorzystanie spoiny jako izolacji cieplnej albo elektrycznej;
- całkowite wyeliminowanie naprężeń powstających w metalach przy stosowaniu innych technologii łączenia;
- przeprowadzanie procesu klejenia często tanimi produktami i przy skromnym wyposażeniu, a więc:
- znaczne obniżenie kosztów łączenia w porównaniu do innych metod;
- uzyskiwanie złączy wytrzymałych na ścinanie, rozrywanie, skręcanie oraz drganie i kawitację.

Klejenie znalazło już dziś szerokie zastosowanie przy wszelkiego rodzaju naprawach, wzmacnianiu istniejących już konstrukcji, np. połączeń śrubowych, przy łączeniu rur, przy montażu okien o metalowych ramach, do naklejania tabliczek znamionowych, układzin ciernych, do osadzania trzonków narzędzi metalowych.

Przy klejeniu metali obowiązują te same prawa, co i przy klejeniu innych materiałów. I tak wytrzymałość powstającego złącza zależy w pierwszym rzędzie od trzech podstawowych czynników:

- właściwej metody przygotowania powierzchni metalu,
- kohezji powstającej spoiny.



- adhezji użytego kleju do łączonej powierzchni metalu.

Czynnik pierwszy jest jednoznaczny, jasny i nie wymaga chwilowo komentarzy, a omówimy go dokładnie za chwilę. Natomiast teraz pragniemy przypomnieć, że adhezją nazywamy siły działające pomiędzy cząsteczkami cieczy (klej) a cząsteczkami ciała stałego (metal). Zjawisko adhezji wiąże się głównie z występowaniem sił natury elektrycznej, wywołanym nierównomiernym rozkładem ładunków elektrycznych w cząsteczkach kleju i metalu. A więc wytrzymałą spoinę może dać tylko klej wykazujący bardzo dobrą adhezję do powierzchni metalu. Pamiętajmy, że adhezję można znacznie podnieść poprzez odpowiednie przygotowanie powierzchni łączonych metali. Z kolei kohezją lub spójnością nazywamy siły, jakimi nawzajem połączone są ze sobą cząsteczki ciała tworzącego spoinę. Inaczej mówiąc, aby klejone złącza były mocne, nasza spoina po stwardnieniu musi być odpowiednio wytrzymała mechanicznie.

Ogólne wytyczne konstrukcyjne złącz

Trzeba otwarcie powiedzieć, że klejenie metali nie zastąpi całkowicie spawania, zgrzewania, nitowania, zaprasowywania czy skręcania, ale jest nową, całkowicie samodzielną technologią łączenia i dlatego muszą być przez konstruktorów (albo przez majsterkowiczów) brane pod uwagę wymagania tej metody. Po pierwsze należy pamiętać, że złącze jest tym wytrzymalsze, im powierzchnia klejenia jest większa. Prześledźmy to na rysunku: należy unikać złącz czołowych (1), lepsze już są złącza skośne (2), jeszcze lepsze złącza zakładkowe i z nakładkami (3, 4 i 5) lub wzmocnione (6, 7 i 8). Najwyższą wytrzymałość wykazują złącza wklejane (9). Pod numerami 10, 11 i 12 podano sposoby kąтового łączenia klejem cienkich blach:

- sposoby niewłaściwe,
- sposób poprawny,
- sposób najtrwalszy.

Mechaniczne i chemiczne metody przygotowywania powierzchni klejonych metali

Warunkami otrzymania dobrej adhezji kleju do metalu, a tym samym otrzymania w pełni wytrzymałego złącza, są:

- usunięcie z powierzchni metali produktów korozji, tlenków oraz kurzu i wszelkiego brudu,
- staranne odtłuszczenie,
- właściwa chemiczna obróbka powierzchni metali.

Mechaniczne i chemiczne metody wstępnego oczyszczania metali z produktów korozji, tlenków, kurzu czy warstewek konserwacyjnych są ogólnie znane i powszechnie stosowane w lakierniach i galwanizerniach. Również i odtłuszczenie metali jest procesem nienowym. Przypominamy

tylko, że w przemyśle przeprowadza się go odpowiednimi rozpuszczalnikami organicznymi, detergentami, preparatami emulsyjnymi albo w alkalicznych roztworach soli nieorganicznych. I te metody są właśnie powszechnie stosowane w lakierniach i galwanizerniach.

W prostych warunkach amatorskich, po mechanicznym usunięciu kurzu, brudu i produktów korozji, np. papierem ściernym, przeznaczone do klejenia elementy metalowe odtłuszczamy ciepłą wodą z sodą, płynem „Ludwik” lub rozpuszczalnikami organicznymi, takimi jak aceton czy benzyna ekstrakcyjna. Wielu niepoprawnych amatorów poprzestaje już na takim przygotowaniu i od razu przystępuje do klejenia metali. Niestety otrzymane przez nich spoiny odznaczają się zaledwie połową właściwej sobie wytrzymałości. Aby tę wytrzymałość podnieść i wyszukać maksymalnie właściwości kleju, powierzchnie przeznaczonych do klejenia metali (po wykonaniu wyżej opisanej obróbki wstępnej), musimy jeszcze poddać obróbce chemicznej, czyli trawieniu chemicznemu. Trawienie takie powoduje wytworzenie równomiernej mikrochropowatości powierzchni i jej aktywację, co podnosi adhezję klejów, a tym samym wybitnie zwiększa wytrzymałość powstającej spoiny. Chemiczne trawienie jest szczególnie przydatne w przypadku klejenia przedmiotów małych, bo duże przedmioty mogą być poddane obróbce strumieniowo ścierniej takiej, jak śrutowanie czy piaskowanie. Te procesy również skutecznie zwiększają adhezję klejów do metali, jednak nie aż tak jak obróbka chemiczna.

Jak już wspominaliśmy, rodzaj zastosowanej metody przygotowania powierzchni przed klejeniem wywiera decydujący wpływ na jakość, a więc przede wszystkim na wytrzymałość powstającej spoiny. Aby przekonać niedowiarków o skuteczności chemicznej obróbki powierzchni metali, posłużymy się następującym przykładem:

trzy próbki tego samego gatunku aluminium sklejono tym samym klejem epoksydowym w takich samych warunkach. Różnił się jedynie sposób przygotowania powierzchni próbek.

Było to mianowicie:

- odtłuszczenie i szlifowanie papierem ściernym,
- odtłuszczenie i piaskowanie,
- odtłuszczenie i chemiczna obróbka powierzchni.

A oto, jakie uzyskano wytrzymałości na ścinanie (w kG/mm^2) tak przygotowanych próbek: a) 93, b) 135, c) 216.

Widzimy tu, że pożytek z chemicznego przygotowania powierzchni trudno przecenić, bo wytrzymałość spoiny wzrasta nawet dwukrotnie.

A więc oczyszczone z kurzu, brudu, tlenków i rdzy przedmioty, po dokładnym odtłuszczeniu konieczne poddajemy procesowi chemicznego trawienia w roztworach odpowiednio dobranych do rodzaju danego metalu.

Przystępując do sporządzania kąpeli trawiących musimy pamiętać o zachowaniu odpowiednich środków bezpieczeństwa. A więc **konieczne są okulary ochronne** (np. gogle) oraz **gumowe rękawiczki**. **Ważne z uwagi na bezpieczeństwo jest także zachowanie podanej kolejności dodawania składników kąpeli**. Oto zalecane kąpeli i parametry trawienia.

Aluminium i stopy aluminium

a)	woda H ₂ O	652 cm ³
	dwuchromian sodu Na ₂ Cr ₂ O ₇	75 g
	kwas siarkowy stęż. H ₂ SO ₄	148 cm ³
b)	woda H ₂ O	710 cm ³
	fluorek sodu NaF	4 g
	kwas azotowy stęż. HNO ₃	178 cm ³
Temperatura kąpeli 15–25°C, okres trawienia 2 minuty;		

c)	woda H ₂ O	62 cm ³
	dwuchromian potasu K ₂ Cr ₂ O ₇	8 g
	kwas siarkowy stęż. H ₂ SO ₄	17 cm ³
Temperatura kąpeli 55–60°C, czas trawienia 2–3 minuty;		

d)	woda H ₂ O	20 cm ³
	alkohol izopropylowy	30 cm ³
	alkohol butylowy	30 cm ³
	kwas fosforowy stęż. H ₃ PO ₄	10 cm ³
Temperatura kąpeli 15–25°C, czas trawienia 3–5 minuty;		

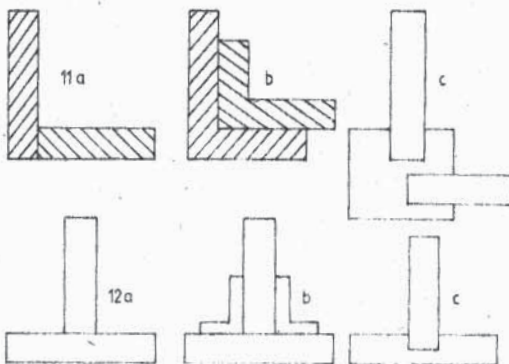
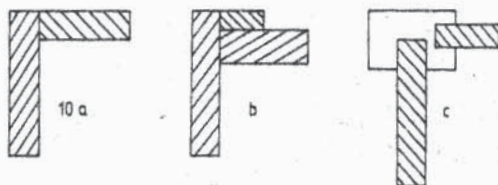
Trawienie aluminium przed klejeniem może być z powodzeniem zastąpione anodowym utlenianiem, czyli tzw. ekaksolacją. Wytworzona na aluminium powłoka tlenkowa wykazuje świetną adhezję do kleju*!

Miedź i stopy miedzi (mosiądz, brąz)

a)	woda H ₂ O	75 cm ³
	dwuchromian potasu K ₂ Cr ₂ O ₇	8 g
	kwas siarkowy stęż. H ₂ SO ₄	20 cm ³
Temperatura kąpeli 15–25°C, czas trawienia 2–3 minuty;		

b)	woda H ₂ O	1000 cm ³
	chlórek żelaza (III) rozt. nasyc. FeCl ₃	75 cm ³
	kwas siarkowy stęż. H ₂ SO ₄	150 cm ³
Temperatura kąpeli 15–25°C, czas trawienia 2–3 minuty;		

c)	woda H ₂ O	200 cm ³
	chlórek żelaza (III) FeCl ₃	15 g
	kwas azotowy stęż. HNO ₃	30 cm ³
Temperatura kąpeli 16–20°C, czas trawienia 2 minuty;		



d)	woda H ₂ O	30 cm ³
	chlórek żelaza (III) FeCl ₃	20 g
	kwas solny stęż. HCl	50 cm ³

Temperatura kąpeli 16–20°C, czas trawienia 1–3 minuty.

Magnez i stopy magnezu

Aby uzyskać dobrą adhezję klejów do powierzchni magnezu oraz stopów magnezowych proces chemicznego trawienia musi być prowadzony dwustopniowo.

Stopień pierwszy:		
woda H ₂ O do objętości		1 dm ³
detergent np. „Ludwik”		1 cm ³
pirofosforan czterosodowy Na ₄ P ₂ O ₇		11 g
szkło wodne Na ₂ SiO ₃		25 cm ³
wodorotlenek sodu NaOH		11 g
Temperatura kąpeli 70–90°C, czas trawienia 10 minut.		

Po dokładnym opłukaniu wodą, przeznaczone do klejenia elementy przenosi się do jednego z podanych niżej roztworów trawiących stopnia drugiego.

Stopień drugi:		
a)	woda H ₂ O do objętości	100 cm ³
	trójtlenek chromu CrO ₃	20 g
Temperatura kąpeli 65–70°C, czas trawienia 10 minut;		

b)	dwuchromian potasu K ₂ Cr ₂ O ₇	do nasycenia
	kwas siarkowy 20% H ₂ SO ₄	100 cm ³
Temperatura kąpeli 15–25°C, czas trawienia 2–5 minut.		

*) Anodowemu utlenianiu aluminium poświęcony jest cały rozdział w książce A. i S. Sękowskich „Metale w naszym domu”, WNT 1988.