

O KLEJACH I KLEJENIU

(Dokończenie)

Kleje kauczukowe

Kleje kauczukowe otrzymać można tylko z surowego, nie wulkanizowanego jeszcze kauczuku. Wyrabia się z niego np. białe lub kremowe podeszwy do butów i wtedy nazywa się go słoniną lub gumą indyjską. Właśnie ta kremowa słonina, bądź jej ścińki czy nawet stare, zdarte podeszwy, są doskonałym surowcem do wyrobu klejów.

1. Klej do łączenia miękkiej gumy (dętki, pecherze piłek)

3 g drobno pokrajanego, niewulkanizowanego kauczuku zalcwa się w szczelnie zamkniętym słoiczku 25 ml benzenu lub czystej benzyny ekstrakcyjnej (tzw. rozcieńczalnik do farb olejnych).

UWAGA: do sporządzania klejów nie wolno używać nigdy benzyny samochodowej, gdyż zawiera ona trujące domieszki.

Po 2—3 dniach skrawki kauczuku całkowicie się rozpuszczą. Przeznaczone do klejenia miejsce i łatkę oczyści się dokładnie grubym papierem ściernym, po czym obie powierzchnie pokrywa klejem. Przy klejeniu gumy nie wolno jej przed klejeniem zmywać benzyną. Po 10—15 minutach, gdy klej już zupełnie wyschnie, trzeba obie powierzchnie powlec ponownie klejem, zaczekać, aż roztwór wyraźnie zgęstnieje, po czym złożyć oba kawałki i ścisnąć na przeciąg kilku godzin.

2. Klej do łączenia gumy ze skórą

W metalowym naczyniu topi się 35 g kalafonii, po czym dosypuje 40 g drobno pokrajanego kauczuku naturalnego. Całość miesza się i ogrzewa aż do całkowitego rozpuszczenia się kauczuku w kalafonii. Gdy to już nastąpi, dodaje

się 25 ml pokostu. Klej trzeba nakładać na gorąco.

3. Klej do łączenia skóry

Do 20 g stopionej kalafonii dodaje się 20 ml oleju lnianego, po czym na gorąco wrzuca 10 g naturalnego kauczuku. Całość należy ogrzewać mieszając, aż kauczuk całkowicie się rozpuści. Skóra przeznaczona do klejenia musi być sucha i dokładnie oczyszczona papierem ściernym.

Z kauczuku naturalnego produkuje się wiele klejów znajdujących się w sprzedaży. Poniżej omówimy najważniejsze z nich.

4. Klej KG (klej gumowy). Jest to mieszanina benzynowych roztworów kauczuku naturalnego z dodatkiem żywicy, pakowana w tuby metalowe 25 i 45 g. Nadaje się on do łączenia gumy z gumą lub też gumy z wyrobami gumowanymi (np. materace). Nie należy go jednak stosować do dętek rowerowych czy motocyklowych, gdyż pod wpływem grzania się dętki w czasie jazdy spoina traci wytrzymałość.

5. Klej dla rowerzystów. Jest to benzynowy roztwór kauczuku naturalnego z dodatkiem żywicy oraz aktywnych wypełniaczy, pakowany w tuby. Wskutek zawartości aktywnych wypełniaczy w spoinie po jej ogrzaniu zachodzą procesy chemiczne podobne do wulkanizacji kauczuku. Dzięki tym procesom spoina zyskuje na wytrzymałości mechanicznej, a co najważniejsze, staje się niewrażliwa na podniesioną temperaturę.

Dlatego też klej dla rowerzystów powinien być stosowany przede wszystkim do naklejania latek na dętkach. Oczywiście, możemy z powodzeniem użyć go

też do reperacji piłki, kajaka składaka czy materaca.

6. Klej gumowy A i B. W przeciwieństwie do poprzednio opisywanych, jest to klej dwuskładnikowy. Oba składniki (A i B) stanowią benzynowe roztwory mieszanek kauczuku naturalnego. Różnica w składzie polega na tym, iż jeden zawiera związki siarki, drugi zaś przyspieszcza wulkanizację.

Bezpośrednio przed użyciem oba składniki (A i B) miesza się razem. Dzięki zachodzącym w spoinie (nawet w temperaturze pokojowej) procesom wulkanizacji, tworzy się bardzo elastyczna i mechanicznie odporna spoina, niewrażliwa na działanie podwyższonej temperatury.

Składniki kleju (A i B) należy dokładnie zmieszać w stosunku wagowym 1 : 1. Klej nanosi się na obie czyste i suche powierzchnie smarując je cienko raz lub nawet kilkakrotnie w zależności od potrzeby. Po każdorazowym smarowaniu należy odczekać 10 do 15 minut, aby odparowała benzyna. Po wyschnięciu ostatniej warstwy obie powierzchnie łączy się razem w ten sposób, by nie dopuścić do powstawania fałd, załamań lub pęcherzy powietrza pomiędzy sklejanymi warstwami. Powierzchnie klejone należy ścisnąć lub kilkakrotnie przewalkować metalowym walcikiem. W przypadku sklejanego sprężystych przedmiotów, nacisk należy utrzymać przez cały czas wysychania i samowulkanizacji spoiny.

Spoina osiąga pełną wytrzymałość po upływie około 48 godzin.

Kleju nie należy przygotowywać w większych ilościach, ponieważ mieszanina obu składników już po 1–2 godzinach niezdatna jest do użycia.

Klej gumowy A i B nadaje się nie tylko do łączenia gumy z gumą, ale również do łączenia gumy ze skórą, tkaninami, jak również skóry ze skórą, skóry z filem czy tkanin z filem.

Kleje krzemianowe

Stopiony w temperaturze 1400°C czysty piasek kwarcowy wraz z tlenkiem sodowym daje krzemian sodowy, związek zwany powszechnie szkłem wodnym. Właśnie ów krzemian sodowy jest jednym z najważniejszych przedstawicieli klejów mineralnych.

1. Klej wodoodporny do kartonu i tektury

szkło wodne sodowe	200 g
siarczan cynkowy	10 g
woda	40 ml
wodorotlenek amonowy	15 ml

W 20 ml wody rozpuścić siarczan cynkowy i dodać wodorotlenek amonowy. Szkło wodne wymieszać z 10 ml wody i dodać roztwór siarczanu cynkowego z amoniakiem. Po dokładnym wymieszaniu całości dodać jeszcze 10 ml wody.

Klej ten twardnieje przez wyparowanie, bądź pochłanianie wody, tym niemniej raz utwardzony, zupełnie dobrze znosi wilgoć.

2. Klej do fajansu i terakoty oraz mocowania ceramicznych wykładzin ściennych i podłogowych

Szkło wodne sodowe	136 ml
włókna azbestowe	1 kg
olej rycynowy	14 ml

3. Klej do łączenia papieru z foliami metalowymi

W 7 ml świeżego mleka i 5 ml gliceryny rozpuścić na gorąco 20 g cukru. Do roztworu tego dodać 45 ml szkła wodnego i jeżeli roztwór ten jest za rzadki, zagęścić go nieco przez odparowanie na łaźni wodnej.

4. Wodoodporny klej do etykietek na metalu

W 10 ml wody i 3 ml gliceryny rozpuścić na gorąco 15 g cukru. Osobno stopić 5 g kalafonii i wlać do niej stałe mieszając 60 ml gorącego szkła wodnego. Następnie wlać uprzednio przygoto-

wany roztwór cukru. Całość dokładnie wymieszać i w razie potrzeby dodać odrobinę wody lub odwrotnie — odparować ją na łaźni wodnej. Gęstość kleju należy regulować samodzielnie, gdyż szkło wodne znajduje się w sprzedaży w wielu odmianach o różnej gęstości.

Kleje syntetyczne termo- i chemoutwardzalne

Omówimy teraz bardzo ważną grupę klejów produkowanych z surowców dostarczanych przez „Wielką Syntezę Chemiczną”, a odznaczających się specjalnym sposobem twardnienia spoiny.

Otóż kleje takie twardnieją nie na skutek krzepnięcia żywicy czy też wyparowywania rozpuszczalnika, lecz twardnieją dzięki specyficznym reakcjom chemicznym, zachodzącym w spoinie. W zależności od sposobu przebiegu takich reakcji, omawiane kleje dzielimy na termoutwardzalne i chemoutwardzalne.

Do pierwszej grupy należą kleje, których spoina utwardza się pod wpływem nacisku i podwyższonej temperatury. Natomiast kleje grupy drugiej (chemoutwardzalne) twardnieją już w temperaturze pokojowej na skutek zachodzących reakcji chemicznych pomiędzy składnikami.

Klejami termo- i chemoutwardzalnymi można łączyć ciała nieporowate, a więc po pierwsze — metale, zastępując niejednokrotnie klejeniem spawanie, nitowanie czy lutowanie i uzyskując przy tym złącza równie wytrzymałe. Takie kleje używane są już powszechnie w przemyśle metalowym i rokuje się im wielką przyszłość.

Niestety, większość klejów tego typu nie da się wykonać w warunkach domowych. Podamy więc jedynie wskazówki dotyczące zastosowania i użytkowania preparatów tego typu, znajdujących się w handlu.

a) Kleje fenolowoformaldehydo-

1. Kleje BWF-21 i BWF-41 (w sprzedaży) do metali, szkła, porcelany i kombinacji tych ciał

Oba kleje są to roztwory żywicy fenolowoformaldehydowej z dodatkiem żywicy winylowych. Suche i zupełnie czyste powierzchnie smaruje się klejem, suszy w temperaturze pokojowej 1—2 godziny, smaruje ponownie, a gdy alkohol wyparuje, oba łączone elementy składa się. Aby teraz spoinę utwardzić, należy ją ogrzewać pod naciskiem. W temperaturze 100°C utwardzanie trwa 5 godzin, w temperaturze 140°C — 2 godziny.

Jeżeli powierzchnie metalu zostały dokładnie oczyszczone i odtłuszczone, a samo utwardzanie wykonane prawidłowo, to otrzymana spoina ma wytrzymałość na rozrywanie do 600 kg/cm².

2. Kleje Hermetik, Hermetol, Hermol (w sprzedaży), zastosowanie j.w.

Kleje te, stanowiące również roztwory alkoholowe żywicy fenolowych, przeznaczone są do uszczelniania połączeń części silników spalinowych. Z powodzeniem nadają się one również do łączenia szkła, porcelany i metali.

b) Kleje epoksydowe

3. Klej Epidian 100 (w sprzedaży), zastosowanie j.w.

Jest to ciało stałe, topniejące w temp. 100—120°C. Przeznaczone do klejenia elementy ogrzewa się do tej temperatury i miejsce łączenia przeciera kawałkiem kleju. Następnie obie pokryte klejem powierzchnie szybko ścisła się i utwardza spoinę na gorąco. W temp. 200°C utwardzanie trwa 30 minut, w temp. 160°C — 4 godziny.

4. Klej Epidian 5 (w sprzedaży), zastosowanie j.w.

Jest to ciekły klej dwuskładnikowy, jeden stanowi zasadnicza żywica epoksydowa, drugi — roztwór utwardzacza.

W pierwszym okresie po wymieszaniu składników zachodzi łączenie się cząsteczek utwardzacza z cząsteczkami ży-

wicy. W następnym etapie zachodzi łączenie się długich łańcuchów cząsteczek w trójwymiarową bryłę, już nie topliwą i nierozpuszczalną.

W temperaturze pokojowej (nie mówiąc już o niższych), żywica epoksydowa jest gęstą cieczą. Aby ułatwić jej odmierzenie, przelewanie i mieszanie z utwardzaczem, przed użyciem naczynie z żywicą wstawia się na kilkanaście minut do gorącej wody. Ogrzana do temperatury 50—60°C żywica epoksydowa staje się zupełnie płynna, podobnie jak olej jadalny. Wielokrotne nawet ogrzewanie żywicy do tej temperatury nie jej nie szkodzi, byleby tylko nie dostała się do niej woda.

Drugim z kolei składnikiem omawianego kleju, sprzedawanym oczywiście w oddzielnym naczyniu, jest utwardzacz. Wiele związków chemicznych może spełniać tę rolę. Najczęściej stosowanymi utwardzaczami są aminy (trójetylocteteroamina, sześciometylenodwuamina) lub ciekłe poliamidy. Wszystkie związki służące do utwardzania żywic epoksydowych na zimno mają odczyn silnie zasadowy i są bardzo wrażliwe na działanie wody i kwasów.

Utwardzacz aminowe żółte lub zielonkawe (symbol Z-1) odznaczają się przykrym zapachem myszy. Natomiast poliamidy (o symbolu PAC), to zwykle gęsta, brunatna ciecz, o również ostrej, niemiłej woni. Spoina otrzymana z utwardzacza Z-1 jest bardzo wytrzymała, termicznie odporna, ale krucha. Natomiast zastosowanie utwardzacza PAC daje spoinę elastyczną, ale nieodporną na ogrzewanie.

Z utwardzaczami należy obchodzić się bardzo ostrożnie, gdyż działają one drażniąco na skórę, a zwłaszcza na błony śluzowe.

W przeciwieństwie do składników, spoina jest zupełnie nietoksyczna, to znaczy nieszkodliwa dla zdrowia.

Jeżeli na opakowaniu nie ma innych zaleceń fabrycznych, to na 10 części żywicy bierze się 1 część utwardzacza. Oba

składniki należy dokładnie wymieszać i szybko brać się do klejenia, gdyż już po 20—30 minutach mieszanina gęstnieje i nie nadaje się do użytku. Dlatego jednorazowo trzeba rozrobić tyle tylko kleju, ile zużyje się w ciągu 20—30 minut.

Powierzchnie przeznaczone do klejenia, zwłaszcza jeżeli są nieporowate i nie-nasiąkliwe, trzeba starannie przygotować. Jeżeli więc łączymy metale, to zmywamy je dokładnie acetonem, czyszcimy pilnikiem lub papierem ściernym, aby nie było śladów rdzy, tlenków czy korozji, przemywamy ponownie acetonem i od razu powlekamy klejem.

Ten ostatni warunek jest szczególnie ważny w przypadku klejenia aluminium i jego stopów. Otóż trzeba wiedzieć, że metal ten, zarówno jak i jego stopy, już nawet w temperaturze pokojowej bardzo szybko i chętnie pokrywa się warstewką tlenków. Warstewka tlenkowa jest co prawda bardzo cienka, ale tym niemniej poważnie obniża przychepność kleju.

W przypadku łączenia szkła i porcelany, przedmioty te myje się gorącą wodą i mydłem, po czym odtłuszcza, stosując 15-minutową kąpiel w mieszaninie chromowej. Mieszaninę chromową należy spłukać zwykłą wodą, a następnie destylowaną, aby w końcu po wysuszeniu przedmioty pokryć klejem.

Proces twardnienia spoiny w temperaturze pokojowej trwa długo, gdyż około 24 godzin. Przez cały ten czas łączone elementy muszą być lekko ściśnięte tak, aby zapewnić dokładne przyleganie do siebie obu powierzchni.

Czas utwardzania można jednak wybitnie przyspieszyć, ogrzewając spoinę do temperatury 60°C przez 2—3 godziny. Temperatury tej jednak nie radzimy przekraczać. Co prawda, ogrzewając silniej, czas utwardzania spoiny można skrócić do 3—5 minut przy temp. 200°C, ale tak otrzymane złącze jest bardzo mało wytrzymałe na wstrząsy.

c) Kleje mocznikowe

5. Kleje KMC-60 i KMC-70 (w sprzedaży), wodoodporne, do drewna i laminatów

Są to alkoholowe roztwory żywicy mocznikowej. Bezpośrednio przed klejeniem do roztworu dodaje się katalizator, którym może być kwas szczawiowy, kwas mrówkowy lub chlorek amonu (salmiak). 100 g jednego z podanych klejów miesza się z 5 g mąki żytniej lub ziemniaczanej. Jeżeli katalizator jest ciałem stałym, to w 8 ml wody rozpuszcza się go 3 g. Oba składniki kleju trzeba potem dokładnie wymieszać. Tak przygotowany klej twardnieje nieodwracalnie po 30 minutach. Spoina nabiera pełnej wytrzymałości po 4 godzinach. W tym czasie konieczny jest nacisk 2–5 kG/cm².

d) Kleje gliptalowe

6. Klej gliptalowy do łączenia szkła oraz porcelany, wodoodporny

Bezwodnik kwasu stałowego, spotykany w handlu pod postacią białych łusek, można nabyć w sklepach chemicznych. Do zlewki o pojemności 250 ml należy wsypać 74 g bezwodnika kwasu stałowego oraz wlać 31 g gliceryny o możliwie jak najmniejszej zawartości wody. Zlewkę ustawić na łaźni olejowej i temperaturę podnosić powoli do 160°C. Gdy białe płatki rozpuszczą się i zawartość zlewki stanie się klarowna, należy co kilka minut pobierać próbki. Jeśli kropla powstałej żywicy gliptalowej po ostygnięciu na płytce metalowej nie klei się już do palców, ogrzewanie można przerwać i zawartość zlewki wylać do blaszanej rynienki. Klejone elementy dokładnie oczyszczone i odtłuszczone ogrzać do temperatury 130°C, potrzeb otrzymanym przecikiem żywicy gliptalowej, po czym łączone części ścisnąć i powoli ostudzić. Tak powstała spoina jest odporna na wilgoć.