

## NAPRAWIANIE WYROBÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Na zakończenie cyklu artykułów, omawiających ręczną obróbkę tworzyw sztucznych i wykonywanie z nich prostych przedmiotów codziennego użytku za pomocą formowania na gorąco, lub innymi metodami obróbki mechanicznej, omówimy w poniższym artykule najprostsze sposoby naprawiania uszkodzonych wyrobów z tych tworzyw zarówno wytworzonych własnoręcznie, jak i nabytych w sklepach.

Aby móc wykonywać takie naprawy we właściwy sposób, konieczne jest uprzednie rozpoznanie rodzaju tworzywa, z jakiego dany przedmiot został wyprodukowany, o czym pisaliśmy w poprzednim (12) nrze „Młodego Technika”, gdyż to decyduje o właściwych sposobach jego naprawy (dobranie odpowiednich spoiw, przygotowanie urządzeń i środków pomocniczych, ustalenie kolejności operacji i czasu ich trwania).

### I. NAPRAWIANIE WYROBÓW Z TWORZYW TERMOUTWARDZALNYCH

Tworzywa termoutwardzalne, z którymi najczęściej mamy do czynienia w życiu codziennym, występują przeważnie w postaci wyprasek, to jest przedmiotów uzyskanych za pomocą wytłaczania w odpowiednich formach przy użyciu pras hydraulicznych (wtryskarek, wytłaczarek itp.).

Wypraski termoutwardzalne fenolowe (bakelitowe), jak np. popielniczki, podstawki, oprawki od żarówek, rączki, trzonki do pędzli, pudełka itp., albo aminowe (mocznikowe i melaminowe) mogą ulec uszkodzeniom w czasie ich użytkowania

albo z powodu wadliwej konstrukcji, albo niewłaściwego ich utwardzenia w czasie prasowania, albo też niewłaściwego ich użytkowania. Takie uszkodzenia przejawiają się zwykle w postaci pęknięć. Pęknięcia mogą być spowodowane również długotrwałym przebywaniem wypraski w wodzie albo trzymaniem wody w wyprasce. Mogą też być wywołane wewnętrznymi naprężeniami materiału, odkształcającymi przedmiot lub powodującymi jego pęknięcie. Czasami pęknięcia mogą być spowodowane zbyt długim naswietleniem przedmiotu promieniami słonecznymi o dość wysokiej temperaturze. Naprawianie tego typu uszkodzeń jest dość trudne, gdyż wyprostowywanie przedmiotu w celu jego sklejenia lub przywrócenia mu właściwego wyglądu może spowodować powiększenie się już istniejących pęknięć albo powstanie nowych zniekształceń. Dlatego w takich wypadkach lepiej jest zrezygnować z naprawy albo w ostateczności, gdy pęknięcie uniemożliwia używanie bardzo potrzebnego przedmiotu, spróbować uszczelnić go za pomocą gęstego kleju fenolowego utwardzanego na zimno (dla przedmiotów wykonanych z tworzyw fenolowych) albo kleju mocznikowego zagęszczonego krochmalem (dla przedmiotów z tworzyw aminowych). Do obu klejów należy dodać kwaśnych utwardzaczy w ilości przewidzianej odpowiednimi przepisami o ich stosowaniu.

Wykruszenia lub złamania wyprasek termoutwardzalnych (rys. 1) naprawia się w podobny sposób za pomocą klejów fenolowych i mocznikowych utwardzalnych na zimno. Klejami tymi smarujemy cienką warstwą powierzchnię wykruszonych lub złamanych części (rys. 2) czekamy, aż klej zgęstnieje i stanie się

bardziej lepki, i dopiero wtedy dociskamy te części do siebie albo za pomocą odpowiednich uchwytów (rys. 3), albo przez umieszczenie całego przedmiotu w imadle (rys. 4) dla zapewnienia mu dostatecznej siły docisku i nie poruszenia sklejonych części przez dłuższy czas, konieczny dla należytego stwardnienia kleju (od kilku do kilkunastu godzin).

Sklejone w ten sposób wypraski nie będą może tak wytrzymałe mechanicznie, jak nie uszkodzone, ale przy ostrożnym ich używaniu mogą nam służyć jeszcze przez dłuższy czas. W wyjątkowych wypadkach, kiedy przedmiot spełnia jakąś ważną funkcję, która wymaga od niego pełnej wytrzymałości mechanicznej, można wzmocnić sklejania za pomocą nakładek przymocowanych z obu stron nitami lub śrubkami (rys. 5).

## II. NAPRAWIANIE WYROBÓW Z TWORZYW TERMOPLASTYCZNYCH

Przedmioty z tworzyw termoplastycznych są produkowane w dwóch postaciach:

a) w postaci dość sztywnych wyrobów formowanych na gorąco, jak pudełka, butelki, klosze, uchwyty, oprawy do okularów, pochewki itp.

b) w postaci cienkich folii, błon lub miękkich płyt przetwarzanych następnie na teczki, okładki do książek, obrusy, płaszcze przeciwdeszczowe, torebki, paski, pantofle itp.

Uszkodzenia przedmiotów pierwszego rodzaju (wyrobów sztywnych) spowodowane są prawie zawsze przez pęknięcia lub złamania na skutek nadmiernych obciążeń lub wypadków przedmiotów na twarde podłoże.

Szczególnością kruchością odznaczają się wyroby z polistyrenu, bardziej wytrzymałe na powyższe uszkodzenia są wyroby z octanu celulozy, winiduru i polimetakrylanu. Przedmioty z polietylenu i poliamidów są niełamliwe i bardzo rzadko pękają.

Drugą przyczyną uszkodzeń może być nieodpowiednie obchodzenie się z wyrobami termoplastycznymi spowodowane nieznaną ich właściwościami fizycznymi lub chemicznymi. Chodzi tu głównie o poddawanie tych przedmiotów działaniu zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperatury albo też działaniu rozpuszczalników i chemikaliów powodujących pęcznienie przedmiotu, a nawet jego rozpuszczenie. Aby do takich uszkodzeń, nie dopuścić, należy pamiętać, że:

1. Polichlorek winylu twardy (winidur) może być użytkowany w temperaturze od  $-20^{\circ}$  do  $+60^{\circ}$ ;
2. Polichlorek winylu miękki (plastyfikat, igelit) w temperaturze od  $0^{\circ}$  do  $+40^{\circ}$ ;
3. Polistyren od  $-20^{\circ}$  do  $+70^{\circ}$ ;
4. Polimetakrylan (szkło organiczne) od  $-100^{\circ}$  do  $+100^{\circ}$ ;
5. Polietylen od  $-80^{\circ}$  do  $+60^{\circ}$ , a nawet  $+100^{\circ}$ ;
6. Poliamidy od  $-40^{\circ}$  do  $+120^{\circ}$ .

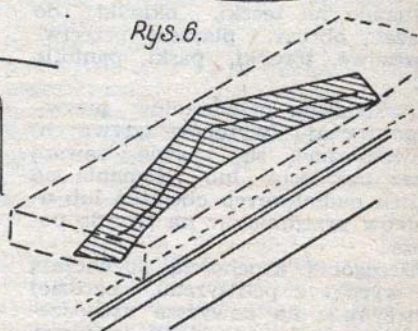
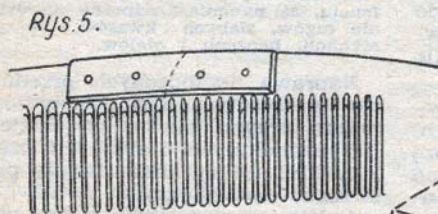
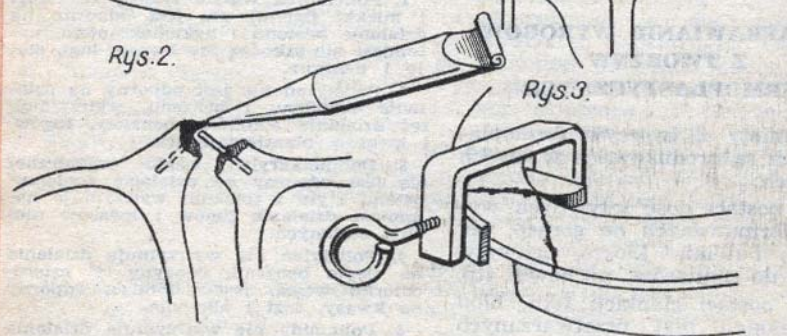
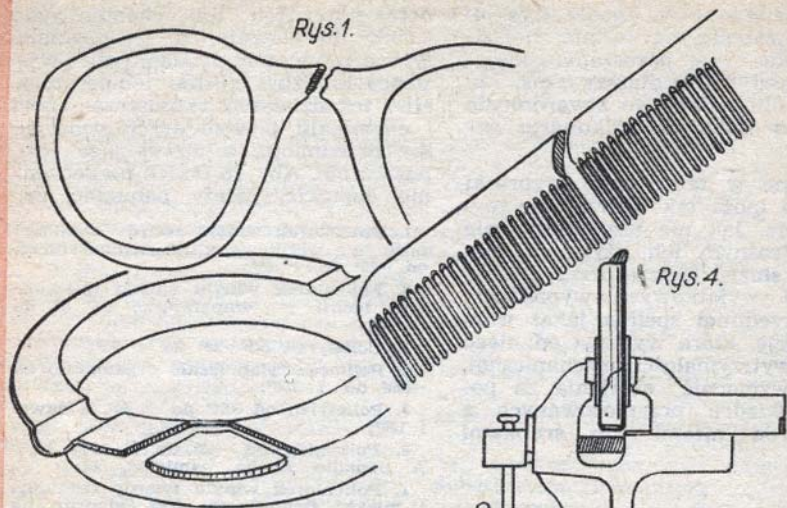
A ponadto trzeba pamiętać, że:

1. Polichlorek winylu twardy (winidur) i miękki (igelit) nie jest odporny na działanie acetonu i cykloheksanonu, natomiast nie szkodzi mu kwas, ługi, oleje i benzyna.
2. Polistyren nie jest odporny na działanie acetylenu i benzenu, wytrzymuje zaś działanie alkoholu, benzyny, ługów i kwasów nieutleniających.
3. Polimetakrylan (szkło organiczne) nie jest odporny na działanie acetonu, octanu etylu i toluenu, wytrzymuje natomiast działanie ługów i kwasów niezbyt stężonych.
4. Polietylen nie wytrzymuje działania na ciepło benzenu, benzyny i czterochloru węgla, jest natomiast odporny na kwasy, ługi i alkohole.
5. Poliamidy nie wytrzymują działania fenolu, są natomiast odporne na działanie ługów, słabych kwasów, benzyny, alkoholi, benzenu i olejów.

Naprawa uszkodzonych przedmiotów z tworzyw termoplastycznych polega prawie zawsze na sklejaniu lub uzupełnieniu złamanych części. Aby klejenie się udało, należy przestrzegać następujących zasad:

1. Klej musi posiadać dobrą przyczepność do sklejanego powierzchni, przy czym najlepsze wyniki daje stosowanie stężonych roztworów uzyskanych z tego tworzywa, które mamy skleić (tworzywo rozdrobnione i rozpuszczone w odpowiednim rozpuszczalniku).

2. Powierzchnia klejona musi być



oczyszczona dokładnie ze śladów brudu, pyłu lub tłuszczu, najlepiej przez zmycie jej rozpuszczalnikiem, który nie narusza tworzywa (często aceton, chloroform, alkohol).

3. Powłoka klejowa powinna być możliwie cienka. Nałożony klej powinien przed założeniem części „podeschnąć”, aby był bardziej lepki i od razu mocno łączył posmarowane nim powierzchnie. Ilość substancji lotnych, które muszą odparowywać z warstewki kleju, powinna być jak najmniejsza.

4. Do czasu całkowitego związania kleju (stwardnienia) przedmiot powinien być odpowiednio unieruchomiony tak, aby sklejone części nie mogły się wzajemnie przesuwać.

5. Po stwardnieniu kleju trzeba miejsca sklejone oczyścić z resztek kleju i usunąć ewentualne plamy rozpuszczalnikiem, po czym zmyć ciepłą wodą i wysuszyć w przewiewnym miejscu i następnie przepolepować.

Drugi sposób klejenia polega na zwilżeniu przygotowanych powierzchni rozpuszczalnikiem właściwym dla danego rodzaju tworzywa. Takimi rozpuszczalnikami będą dla:

1. Polichlorku winylu — cykloheksan i czterowodorofuran (najlepszy do wyrobów z twardego polichlorku winylu, tzw. winiduru;

2. Polietylenu — nie daje się kleić na zimno, można go tylko zgrzewać na gorąco;

3. Polistyrenu — benzen, toluen i „tri”;

4. Polimetakrylanu — chloroform;

5. Poliamidów — kwas octowy lodowaty;

6. Octanu celulozy — aceton i chloroform (klei dobrze oprawy do ciemnych okularów).

Po zwilżeniu powierzchni rozpuszczalnikiem trzeba chwilę zaczekać na lekkie powierzchniowe rozpuszczenie się tworzywa i klejone części mocno docisnąć do siebie, po czym pozostawić w spokoju aż do całkowitego stwardnienia spoiny.

Wyroby z folii i błon narażone są na uszkodzenia innego rodzaju,

a mianowicie: na pęknięcia lub rozdarcia.

Najczęściej używane wyroby tego typu produkowane są ze zmiękzonego polichlorku winylu (płaszczce, serwety, obrusy, rękawiczki). Najlepszym sposobem naprawiania uszkodzeń w tych wyrobach jest zgrzewanie polegające na przytąpieniu w uszkodzonym miejscu łatki (z tego samego tworzywa) za pomocą tzw. zgrzewarek dielektrycznych, które rozgrzewają folię w polu elektrycznym wielkiej częstotliwości i powodują takie jej zmiękczenie, że obie łączone części stapiają się trwale ze sobą. Zgrzewarki tego typu są powszechnie stosowane do napraw w punktach usługowych, ale dla użytku domowego są za drogie. Znacznie tańsze urządzenie do zgrzewania folii można wykonać samemu wg opisu zamieszczonego w nrze 7 „M. T.” z 1960 roku w dziale „Na warsztacie” pt. „Zgrzewarka do tworzyw sztucznych”.

Można też przy pewnej wprawie użyć do zgrzewania folii zwykłej lutownicy elektrycznej (o małej mocy) oziębionej do temperatury 80°—100° (temperatura topnienia tworzywa) albo zwykłego noża odpowiednio stępionego na ostrzu, nagrażanego w płomyku palnika spirytusowego. Dla zdobycia wprawy trzeba przerobić kilkanaście ćwiczeń na odpadkach folii i dopiero po opanowaniu techniki zgrzewania wtapiać łatki na uszkodzonych miejscach przedmiotu.

Ostatnio pojawiły się w handlu specjalne kleje do sklejania folii polichlorku winylu. Jest to klej o znaku P.C.W./CH, który umożliwia trwałe połączenie i naprawę rozdartych miejsc w wyrobach przez naklejenie na te miejsca odpowiedniej łatki (rys. 6). Należy tylko przestrzegać ściśle podanego na opakowaniu przepisu klejenia i w czasie klejenia zachować jak największą czystość. Nadmiar kleju wyciśniętego przy ściskaniu lub prasowaniu łączonych części należy usuwać natychmiast czystą drewnianą listewką o zastrzonych brzegach.

Mgr inż. Jan Brzeziński