

Podstawowy warunek dokładnego przebijania otworów w blachach i arkuszach tworzyw sztucznych to zachowanie wspólnej osi przebijaka i wykrojnika. Warunek ten łatwo można spełnić, mocując wykrojnik na stole prasy, a przebijak w jej suwaku. Znacznie trudniej to wykonać majsterkowiczowi w warunkach domowych. W literaturze fachowej (tłocznictwo) przebijak zwie się **stemplem**, a wykrojnik **matrycą**. Ręczne przebijanie otworów nie znalazło uznania wśród autorów fachowych podręczników dla szkół zawodowych, nawet w takim dziale jak blacharstwo. A to dlatego, że przy ręcznym przebijaniu otworu w blasze, za pomocą młotka, przebijaka i podkładki z otworem (pod blachę), trudno spełnić podstawowy warunek wymieniony we wstępie. Z tego też względu ręczne przebijanie otworów stosują tylko blacharze z dużym doświadczeniem praktycznym. Przyrząd, który przedstawiamy, umożliwia wykonywanie tej czynności bez żadnego przygotowania z dziedziny blacharstwa.

W dalszej części artykułu, przebijak będziemy nazywać **trzpieniem** – gdyż nie zawsze należy uderzać weń młotkiem, a wykrojnik **otwornicą** – gdyż obejmuje ona zespół wykrojników. Proponowany kształt otwornicy umożliwia spełnienie podstawowego warunku wykonania w blasze otworu.

Wykonanie otwornicy

Rys. 1 przedstawia otwornicę wykonaną z płaskownika stalowego. W otwornicy rozróżnia się szczelinę (b), która dzieli każdy wywiercony otwór na dwie części. Górna część otworu spełnia funkcję przewodnicy trzpienia, natomiast górna krawędź dolnej części otworu jest wykrojnikiem. Czyli część (a) jest zespołem przewodnic dla trzpieni, a część (c) zespołem wykrojników. Otwornica może być jednolita lub dzielona. Wybór materiału uzależniony jest od możliwości wykonującego. Jeśli nie ma warunków do obróbki cieplnej to otwornicę można wykonać ze stali węglowej konstrukcyjnej zwykłej jakości.

Do obróbki cieplnej można użyć stali węglowej narzędziowej N9 lub N9E (temp. hartowania dla tej stali wynosi 760–780°C, chłodzenie wodą). Odpuszczać do 55–56 HRC. Grubość użytego płaskownika 14–20 mm, szerokość 50–80 mm, długość do 250 mm. Szereg wybranych otworów średnicy 3–14 mm należy wywiercić wzdłuż krótszej krawędzi. Wszystkie otwory od spodu – w części (c) należy rozwiercić wiertłami o średnicy o 1 mm większej, na głębokość 4 mm. (W celu łatwiejszego usuwania odpadów.) Szczelinę (b) można wykonać na frezarce poziomej, frezem tarczowym jednostronnym, odpowiedniej średnicy (średnica freza zależy od głębokości szczeliny) o grubości 2–3 mm.

Szczelinę można także wykonać za pomocą piłki do cięcia metali. Dla uzyskania szczeliny szerszej niż 1,5 mm, w oprawce piłki należy osadzić dwa brzeszczoty, przylegające do siebie.

Na część (c) należy przeznaczyć około 1/3 wysokości (h). Pamiętać należy jednak, że otwornicy nie hartowanej nie można używać do wykonywania otworów w blachach stalowych. Natomiast można używać do tego celu otwornicy dzielonej, którą przedstawia rys. 2. Część dolna (c) zrobiona jest z uszkodzonego pióra resoru samochodowego. Ponieważ resor ma tzw. strzałkę (ugięcie) należy go wyprostować przez wyklepanie (zwane młotkowaniem) na kowadle. Pióro resorowe jest wykonane ze stali stopowej, obrobione cieplnie i może spełniać funkcję wykrojników do przebijania otworów w blachach stalowych miękkich, grubości do 0,5 mm.

Górną część (a) otwornicy zrobiono z płaskownika ze stali węglowej konstrukcyjnej, szerokości dostosowanej do pióra resoru, grubości 12 mm, długości 240 mm. Na taką samą długość odcięto pióro resoru po uprzednim wyrównaniu jego pękniętego końca na ostrzarce dwutarczowej. Odcinano „na gorąco” na kowadle. Pióro można także przepołowić szlifując na nim obustronnie rowki krawędzią ściernicy i przełamać je, a odłamany koniec wyrównać przez szlifowanie.

Otwory w części (a) wiercono wiertłami zwykłymi. Otwory w części (c) wiercono (wg wywierconych w części a) wiertłami posiadającymi ostrza z węglików spiekanych. Między obie części wstawiono wkładkę (b) z blachy grubości 2,5 mm i całość znitowano nitami stalowymi średnicy 6 mm. Zamiast nitów (d) można użyć śrub M6.

Otwory w części (c) można także wywiercić wiertłami ze stali szybko tnącej, jeśli są prawidłowo zaostrome przy zmniejszonej szybkości skrawania i obfitym chłodzeniu wiertła.

Najczęściej popełniany błąd przy ręcznym ostrzeniu wiertła to zbyt mały kąt przyłożenia α – mierzony na obwodzie zewnętrznym ostrzy. Jego wartość w wiertłach krętych powinna wynosić co najmniej 6° . Na rys. 3, w sposób przesadzony, pokazano ostrze wiertła (1) wadliwie zaostrome, ze zbyt małym kątem α i ostrze wiertła (2) z kątem α właściwym. Gdy wiertło ostrzami skrawa, to ze względu na jego posuw w głąb materiału, wartość kąta α maleje. Jeśli wartość kąta α w wiertle jest za mała to jego wartość podczas skrawania spada do zera. A to oznacza, że powierzchnie przyłożenia (a) ostrza trą o powierzchnię skrawaną i wiertło grzeje się oraz szybko się tępi. Wiertło prawidłowo zaostrome można poznać w procesie wiercenia. Nie grzeje się nadmiernie i z obu rowków wiórowych wiertła wychodzą wióry identycznego kształtu i grubości.

Dzięki prostej konstrukcji otwornicy nie trzeba dużego doświadczenia blacharskiego, by w blasze wykonać otwór. Wystarczy blachę wsunąć w szczelinę, w otwór wybranej średnicy wstawić trzpień stalowy i uderzyć młotkiem. Wycinanie podkładek z blachy lub tworzywa sztucznego, jest także bardzo proste. Do wykonania podkładki stosuje się dwa trzpienie. Jeden o średnicy otworu wewnętrznego podkładki, drugi o średnicy zewnętrznej podkładki z otworem w części roboczej na kołek prowadzący. Oczywiście, kołek prowadzący powinien mieć średnicę otworu wewnętrznego podkładki. Materiał wkłada się w szczelinę otwornicy i wycina otwór o średnicy wewnętrznej podkładki. Następnie materiał ustawia się wykona-

nym otworem pod otwór średnicy zewnętrznej podkładki. Do otworu wprowadza się trzpień z kołkiem prowadzącym, który wchodzi w otwór uprzednio wykonany w materiale. Uderzenie młotka wycina podkładkę. Zamiast młotka można stosować imadło, jeśli wymiary blachy na to pozwalają; przedstawia to rys. 4.

Do wycinania otworów o średnicy 15 mm i większej, można wykonać zestaw (rys. 5) składający się z krótkiego trzpienia (1), prowadnicy (2) i wykrojnika (4). Trzpień i wykrojnik wykonuje się ze stali węglowej narzędziowej. Najpierw należy wyznaczyć i wywiercić otwór średnicy 6 mm na śrubę (5). Następnie trzpień (1), blachę (3) i prowadnicę (2) trzeba skrócić śrubą (5). Wykrojnik (4) trzeba ustawić na twardym podłożu, np. na kowadle lub kawałku stalowego płaskownika. Skręcone śrubą elementy mają być odwrócone prowadnicą do wykrojnika. Na koniec uderzeniami młotka wycinamy otwór.

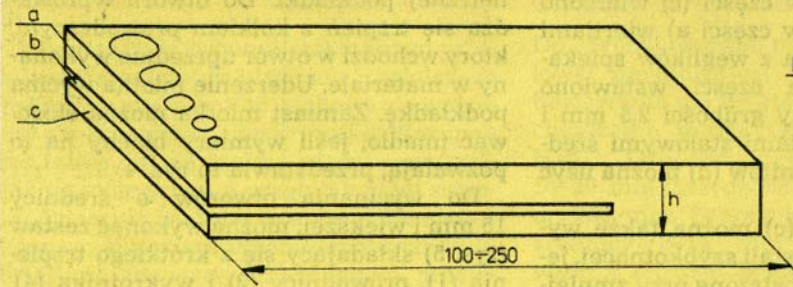
Aby uchronić trzpień przed uszkodzeniem, młotkiem uderza się w korek z miękkiej stali (6) leżący na trzpieniu. Grubość blachy – do 2 mm.

Trzpień do wykonywania otworów

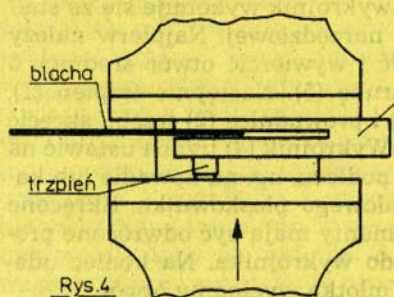
Na rys. 6 przedstawiono: trzpień do pobijania młotkiem (1), trzpień do wykonywania otworu w imadle (2), trzpień z otworem w części roboczej (3) do wykonywania podkładek i kołek prowadzący (4). Trzpienie pobijane młotkiem mają długość 110 mm. Trzpienie (2) mają długość 25 mm. Głębokość otworów w trzpieniach (3) wynosi 10 mm, a długość kołków prowadzących 13–14 mm.

Najlepiej trzpienie wykonywać ze stali N9 lub N9E z nadatkiem na szlifowanie części roboczej (0,3 – 0,5 mm) w odniesieniu do wymiaru nominalnego. Hartować i odpuszczać do 54–55 HRC. Po hartowaniu należy szlifować część roboczą trzpienia na wymiar nominalny. Średnica części roboczej trzpienia po szlifowaniu powinna być mniejsza 0,03–0,05 mm od otworu wykrojnika.

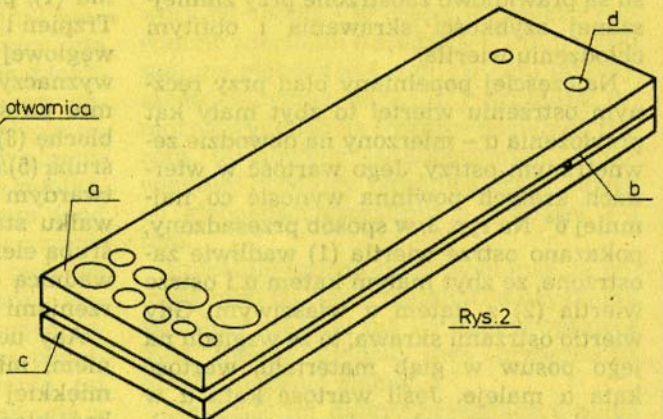
W związku z trudnościami ze zdobyciem odpowiedniego gatunku stali na otwornicę i trzpienie, potrzebnego materiału należy szukać w składnicach złomu i złomowskich stacji obsługi Polmozytu. Za wy-



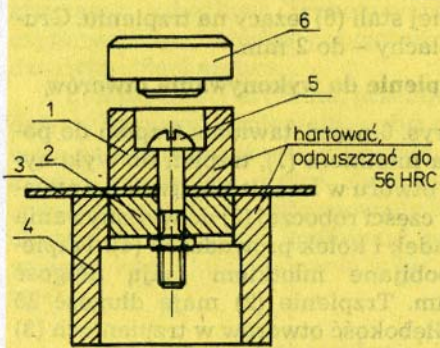
Rys.1



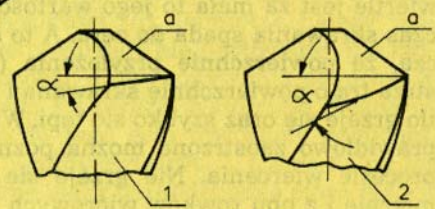
Rys.4



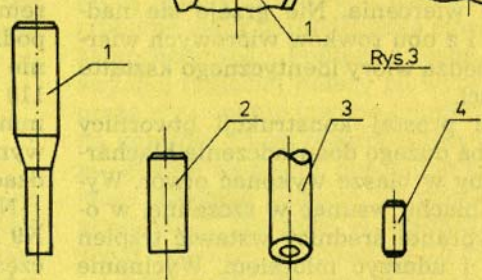
Rys.2



Rys.5



Rys.3



Rys.6

szukane materiały płaci się wtedy wg cennika za złom użytkowy. Odpowiednim materiałem na trzcienie będą: trzonki zużytych zaworów od silników spalinowych, wałeczki i rolki łożysk igiełkowych i rolkowych, wódziki zużytych skrzyń biegów, iglice końcówek wtryskiwaczy silników wysokoprężnych i iglice pompowtryskiwa-

czy. Niektóre z tych elementów, np. trzonki zaworów czy chwytys połamanych wiertel wymagają tylko odcięcia grzybka (zawory) lub wyrównania powierzchni czołowej przez szlifowanie na ostrzarce dwutarczowej (wierćta).

Zdzisław Gałązka