

# 4. Spawarki

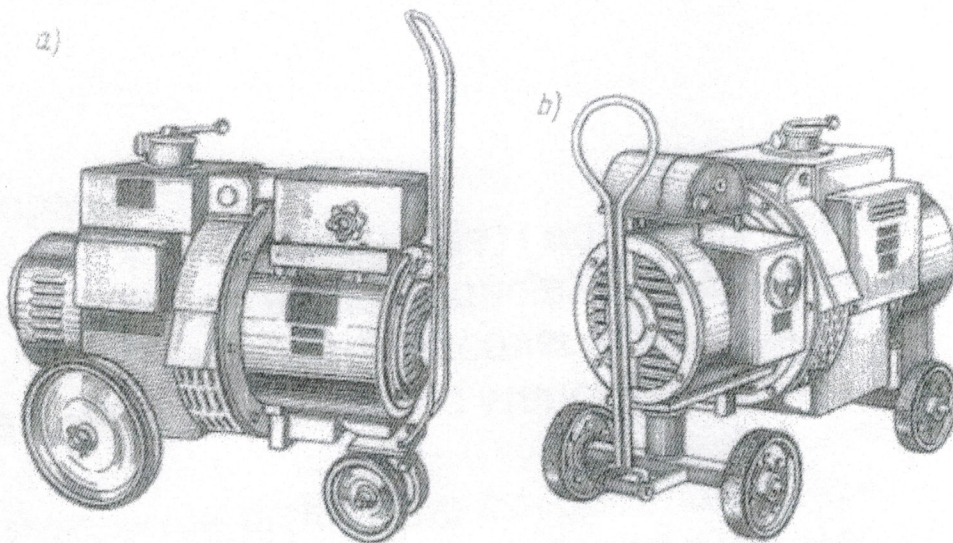
Służą one do spawania oraz łączenia blach lub zatapiania spawów w trudno dostępnych miejscach.

## Maszyny spawalnicze do spawania elektrycznego

Do maszyn spawalniczych zalicza się: przetwornice, transformatory i prostowniki spawalnicze.

Przetwornica spawalnicza składa się z dwóch zasadniczych zespołów – silnika napędowego i prądnicy spawalniczej. Silnikiem napędowym jest najczęściej trójfazowy asynchroniczny silnik elektryczny, rzadziej silnik spalinowy. Przetwornice spawalnicze mogą być jedno- i wielostanowiskowe.

Przetwornica spawalnicza, zwana również spawalnicą (spawarką) prądu stałego, wchodzi w skład stanowiska roboczego spawacza. Daje ona prądy o natężeniu od kilkuset do kilku tysięcy amperów przy napięciu 20–70 V. Na rys. 24-3 przedstawiono dwa typy krajowych przetwornic spawalniczych.

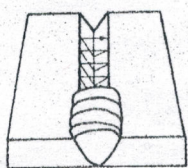


Rys. 24-3. Przetwornice spawalnicze: a) typu EW-23u, b) typu EW-23a

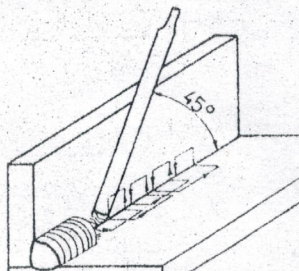
## TECHNIKA SPAWANIA ELEKTRYCZNEGO

### RUCHY ELEKTRODY

ZŁĄCZE DOCZOŁOWE  
JEDNOWARSTWOWE

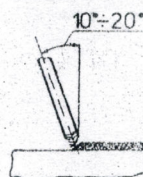


ZŁĄCZE KĄTOWE

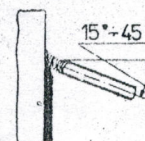


### POŁOŻENIE ELEKTRODY W RÓŻNYCH POZYCJACH SPAWANIA

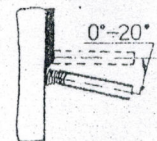
a) podłona



b) pionowa



c) pionowa



d) naścienna



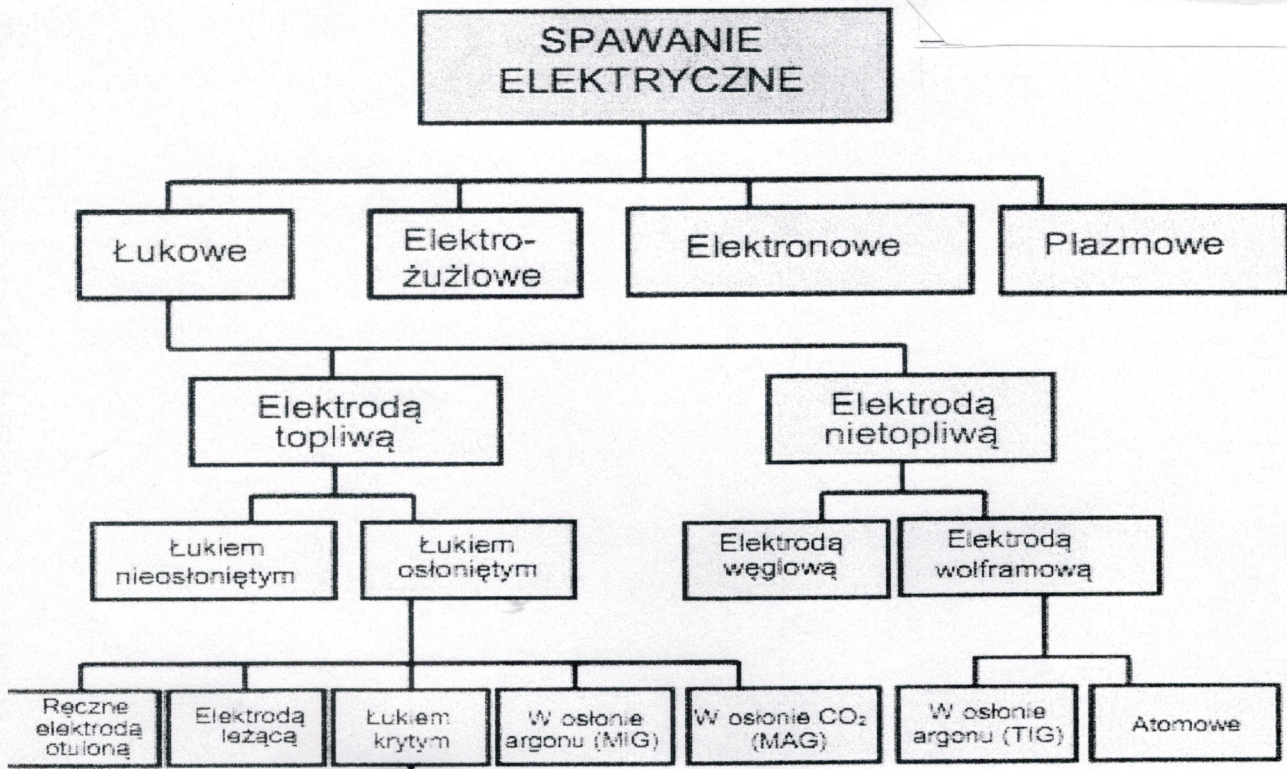
e) naścienna



f) pułapowa



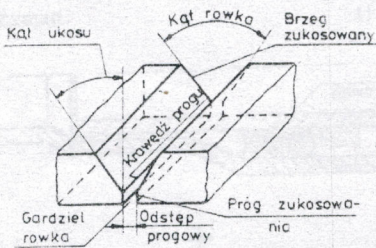




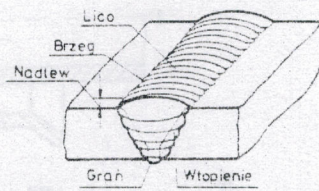
## KLASYFIKACJA SPOIN

### A/ NAZWY ELEMENTÓW:

#### a/ ROWKA

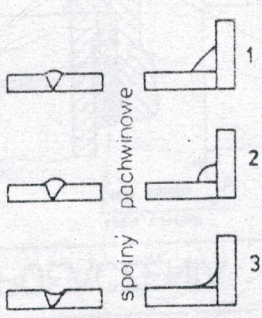


#### b/ SPOINY CZOŁOWEJ

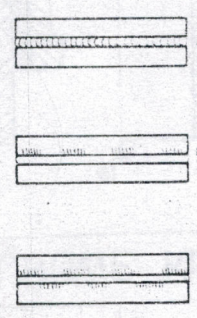


### B/ KLASYFIKACJA SPOIN

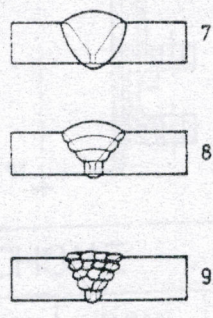
#### ZE WZGLĘDU NA Kształt NADLEWU



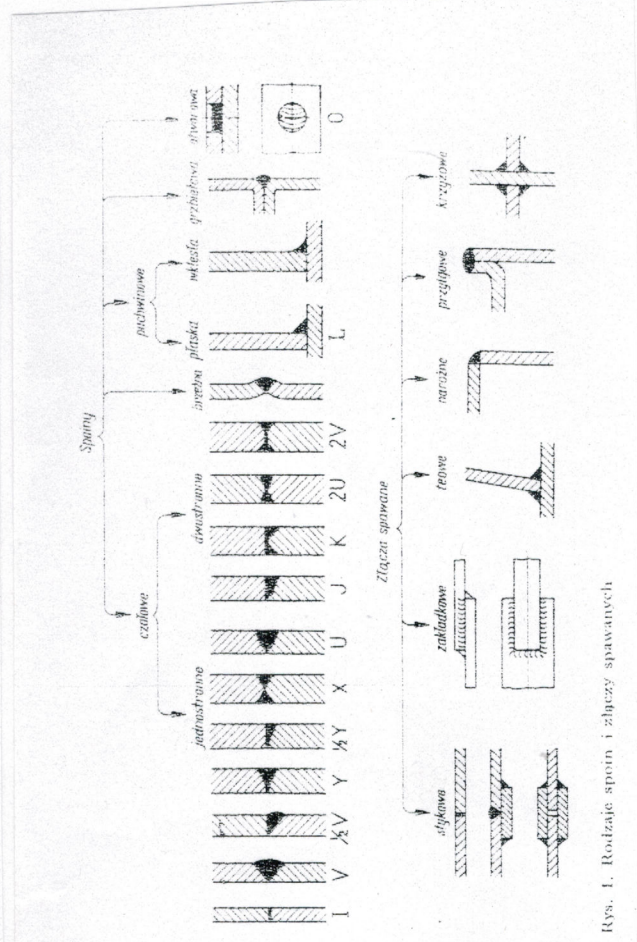
#### ZE WZGLĘDU NA CIĄGŁOŚĆ SPOINY



#### ZE WZGLĘDU NA LICZBĘ WARSZT



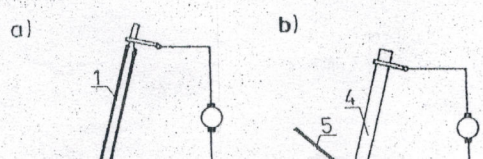
- 1 - nadlew normalny
- 2 - nadlew wypukły
- 3 - nadlew wklęsły
- 4 - spoina ciągła
- 5 - spoina jednostronna
- 6 - spoina dwustronna przerywana, przestawna
- 7 - jednowarstwowa
- 8 - wielowarstwowa
- 9 - wielościegowa



Rys. 1. Rodzaje spoin i złączy spawanych

## METODY SPAWANIA ELEKTRYCZNEGO

### SCHEMAT SPAWANIA ŁUKOWEGO



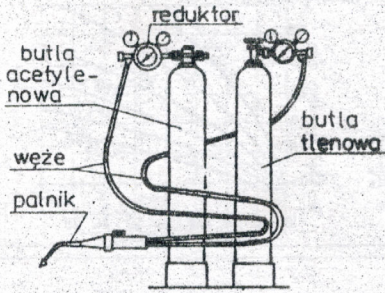
- a) SPAWANIE ELEKTRODĄ TOPLIwą, OTULONĄ
- b) SPAWANIE ELEKTRODĄ WĘGLową

- 1 - elektroda otulona
- 2 - materiał rodzimy
- 3 - jeziorko metalu

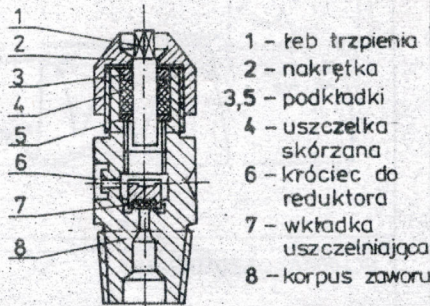


# URZĄDZENIA DO SPAWANIA GAZOWEGO(1)

## ZESPÓŁ URZĄDZEŃ DO SPAWANIA

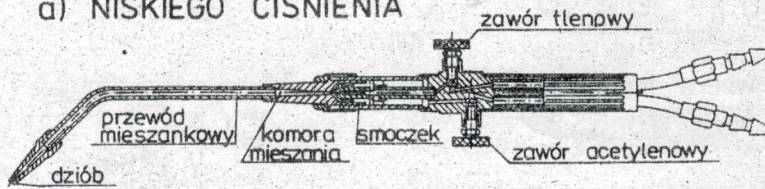


## ZAWÓR BUTLI ACETYLENOWEJ

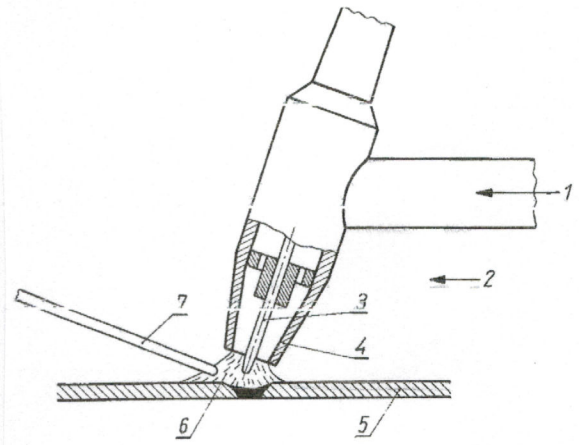
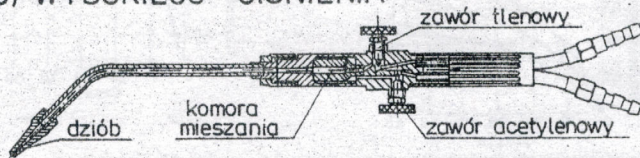


## PALNIKI DO SPAWANIA

### a) NISKIEGO CIŚNIENIA



### b) WYSOKIEGO CIŚNIENIA



20.9. Zasada spawania metodą TIG

## Urządzenia do spawania gazowego

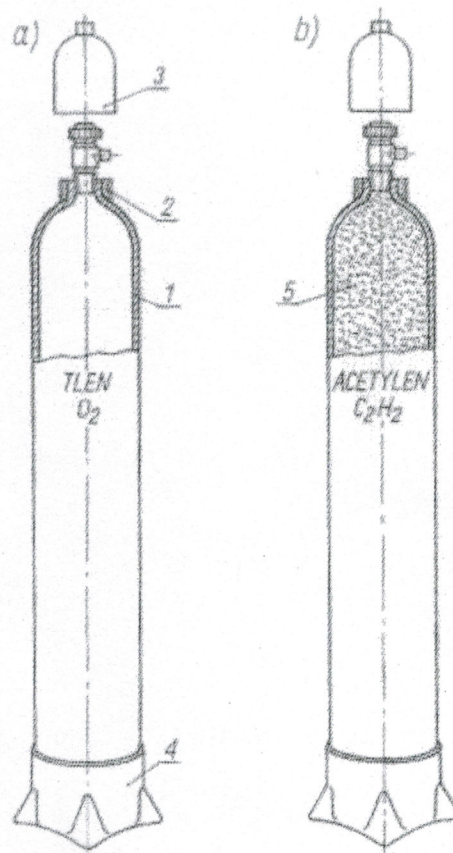
Najczęściej stosowane w spawalnictwie gazy sprężone (tlen i acetylen) są przechowywane w odpowiednich butlach (rys. 24-8).

**Butla tlenowa** (rys. 24-8a) składa się z korpusu 1 (cylindra), szyjki, na którą jest wciągnięty na gorąco pierścień 2 (zewnątrznie gwintowany), kołpaka ochronnego 3 oraz stopy 4. Stopa umożliwia ustawienie butli w pozycji pionowej.

W kraju produkuje się butle tlenowe o pojemności 0,5÷50 l. Pojemność najbardziej rozpowszechnionych butli do transportu tlenu wynosi 40 l. Ciśnienie robocze butli wynosi 15 MPa przy 15°C.

Butle tlenowe maluje się niebieską farbą olejną i oznacza czarnym napisem „Tlen O<sub>2</sub>”.

**Butle acetylenowe** (rys. 24-8b), ciągnięte bez szwu ze stali, są produkowane najczęściej o pojemności 40 l. Dopuszczalne ciśnienie robocze w butlach wynosi 1,5 MPa. Wnętrze butli acetylenowej wypełnia masa porowata 5, której zadaniem jest zapobieganie rozprzestrzenianiu się acetonu (produktu rozpadu acetyleny).

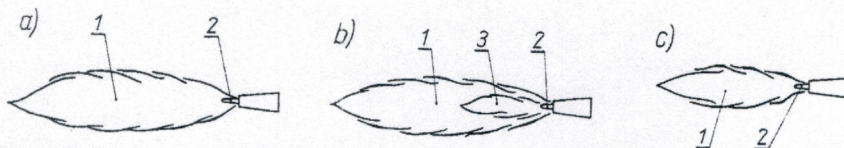


Rys. 24-8. Butle: a) tlenowa, b) acetylenowa



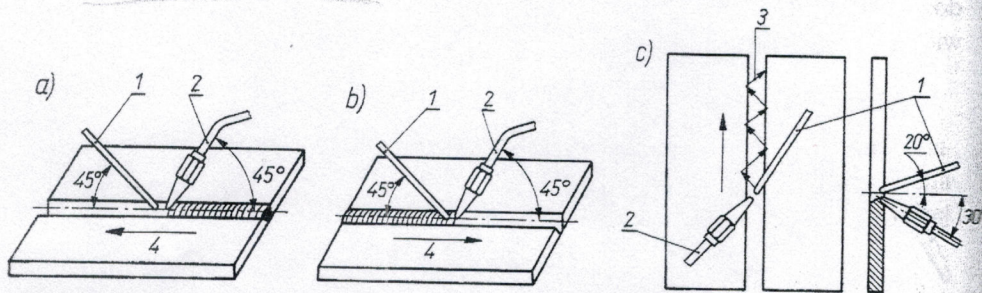
Reguluje się również skład mieszaniny palnej za pomocą zaworu ograniczającego dopływ acetylenu. Dobrze wyregulowany płomień acetylenowo-tlenowy składa się z wyraźnego krótkiego jądra oraz ze słabiej świecącej kity. Tak ukształtowany płomień jest określany jako normalny (rys. 20.6a). W przypadku nadmiaru acetylenu jądro ma wygląd świecącego stożka (rys. 20.6b). Spawanie takim płomieniem powoduje niekorzystne zwiększenie zawartości węgla w materiale spoiny. W przypadku nadmiaru tlenu jądro zaostza się, a kita ulega skróceniu (rys. 20.6c). Spawanie takim płomieniem powoduje powstawanie tlenków oraz pęcherzy w materiale spoiny.

Stosuje się trzy metody spawania acetylenowego: spawanie w lewo, spawanie w prawo, spawanie w górę.



Rys. 20.6. Płomień acetylenowo-tlenowy: a) normalny, b) z nadmiarem acetylenu, c) z nadmiarem tlenu  
1 – kita, 2 – jądro, 3 – stożek

Podczas **spawania w lewo** (rys. 20.7a) palnik jest pochylony w kierunku przeciwnym do kierunku narastania spoiny. Spoiwo (druć) posuwa się przed palnikiem. Płomień ogrzewa metal, który ma być spawany. Spawanie tą metodą stosuje się do blach grubości mniejszej niż 3 mm. Spawanie blach grubości mniejszej niż 1 mm nie wymaga dodawania spoiwa.



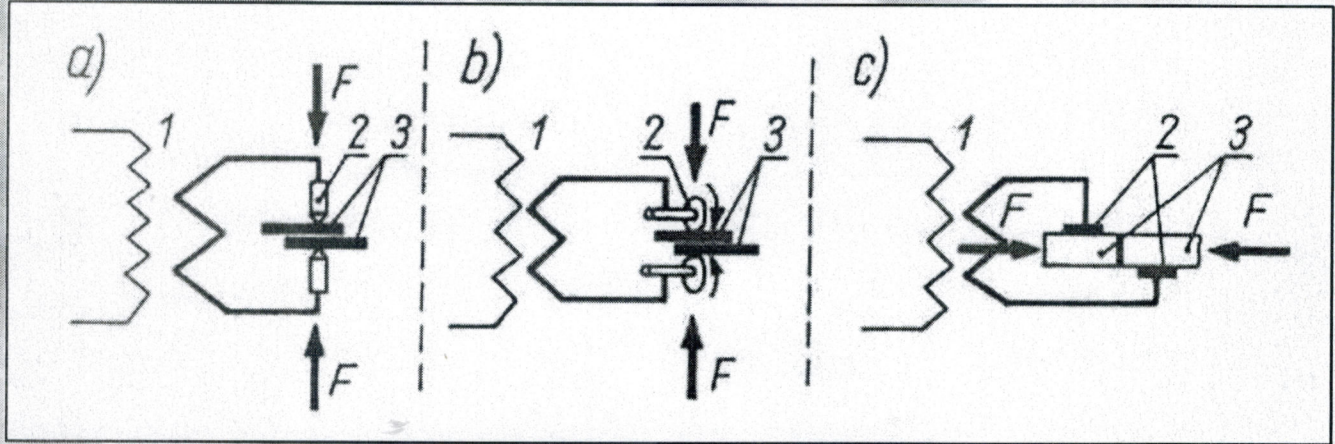
Rys. 20.7. Metody spawania acetylenowego: a) spawanie w lewo, b) spawanie w prawo, c) spawanie w górę;  
1 – spoiwo, 2 – palnik, 3 – ruch pałeczki spoiwa, 4 – kierunek spawania

Podczas **spawania w prawo** (rys. 20.7b) palnik jest pochylony w tym samym kierunku, w którym postępuje spawanie. Płomień jest skierowany na spoinę już wykonaną, jądro znajduje się wewnątrz rowka, a koniec drutu (spoiwa) – między wykonaną już spoiną a palnikiem. Płomień palnika przesuwa się przed drutem, prostoliniowo wzdłuż krawędzi łączonych elementów. Drutem wykonuje się ruchy wahadłowe, rozprowadzając metal spoiwa w poprzek spoiny. Spawanie w prawo stosuje się do łączenia blach grubszych (ponad 4 mm).

**Spawanie w górę** (rys. 20.7c) wymaga takiego ustawienia łączonych elementów, aby spoina znajdowała się w położeniu pionowym. Metoda ta polega na układaniu poziomych warstwek spoiwa w pionowej szczelinie między brzegami łączonych



# Połączenia zgrzewane



Zgrzewanie oporowe:

a) punktowe, b) liniowe, c) czołowe

1 – transformator, 2 – elektrody, 3 – łączone części

Zgrzewanie polega na połączeniu metali w wyniku miejscowego nagrzania do stanu wysokiej plastyczności i wywarcia silnego nacisku. Do łączenia części maszyn najczęściej stosuje się zgrzewanie elektryczne oporowe, które może być doczołowe, punktowe, garbowe i liniowe. Źródłem ciepła jest prąd elektryczny, który w miejscu największego oporu zamienia się na ciepło. Zgrzewanie doczołowe (zwarciowe lub iskrowe) stosowane jest do łączenia prętów, drutów, rur, ogniw łańcuchów, osi. Do łączenia elementów z blach w przemyśle samochodowym stosowane jest zgrzewanie punktowe

Przykłady zastosowań

