

Cięcie termiczne metali (cz. III)



RĘCZNE CIĘCIE PLAZMĄ POWIETRZNĄ



TOMASZ SZULC

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

UTLENIANIE JEST NAJWYDAJNIEJSZĄ METODĄ PRZY CIĘCIU STALI WĘGLOWYCH I NIEKTÓRYCH STOPOWYCH. JEDNAK W PRAKTYCE PRZEMYSŁOWEJ I WARSZTATOWEJ CORAZ CZĘŚCIEJ STOSUJE SIĘ METALE, KTÓRYCH W TEN SPOSÓB CIĄĆ NIE MOŻNA

Jeśli materiał nie spełnia wymagań umożliwiających cięcie tlenem, zamiast spalania podgrzewa się go do temperatury topnienia lub parowania i usuwa w stanie ciekłym lub lotnym z powsta-

jącej szczeliny. Konieczna jest do tego bardzo wysoka koncentracja ciepła, niemożliwa do osiągnięcia przy zastosowaniu klasycznych palników, spalających mieszanki gazowe. Dopiero opanowa-

nie metod generowania plazmy, wiązki elektronów i wiązki laserowej umożliwiło stworzenie technologii efektywnego cięcia przez topienie i odparowywanie.

Cięcie plazmowe

Źródłem ciepła jest przy tej metodzie kontrolowany strumień plazmy, czyli częściowo lub całkowicie zjonizowanego gazu. Stan częściowej jonizacji bywa osiągany w temperaturze kilkunastu-kilkudziesięciu tysięcy K przez działanie na sprężony (np. w dyszy o odpowiedniej geometrii) gaz ciepłem łuku elektrycznego. Plazma używana do cięcia jest generowana w specjalnych głowicach, które konstrukcyjnie przypominają głowice do spawania metodą GTA. Zasadnicza różnica dotyczy konstrukcji dyszy gazowej, która musi powodować gwałtowny wzrost ciśnienia przepływającego gazu.

Dysza bardzo silnie się nagrzewa, toteż wykonuje się ją z miedzi jako konstrukcję masywną, chłodzoną przez wbudowany obieg wodny. Klasyczne elektrody (dla plazmotwórczych gazów obojętnych) są wykonywane najczęściej z wolframu z dodatkiem toru i lantanu i mają trwałość do 20 h pracy. Ich średnica wynosi 2 do 5 mm, a średnica otworu dyszy od 1,2 do 7 mm. Cięcie prowadzi się prądem stałym o normalnej polaryzacji („-„ na elektrodzie, dzięki czemu wydziela się na niej tylko 30% ciepła łuku). Napięcie wynosi 50 do 200 V, natężenie 1000 A i więcej. Przepływ gazu plazmotwórczego może być znaczny i wynosić nawet ponad 100 l/min.

Istnieją dwie podstawowe odmiany cięcia plazmowego: łukiem zależnym, który jarzy się między elektrodą a ciętym materiałem, oraz łukiem niezależnym, nazywanym też wewnętrznym, jarzącym się między elektrodą a dyszą.

Pierwsza z odmian jest znacznie popularniejsza, gdyż zapewnia dodatkowe podgrzewanie ciętego materiału ciepłem łuku. Ciąć jednak można w ten sposób tylko materiały przewodzące prąd. Łuk niezależny jest stosowany do cięcia ma-

teriałów nieprzewodzących, a czasem także do precyzyjnego cięcia materiałów metalicznych o małej grubości. Łuk wewnętrzny jest też często stosowany podczas rozpoczynania procesu cięcia łukiem zależnym i służy do wstępnej jonizacji gazu plazmotwórczego. Do jego krótkotrwałego zajarzenia służą specjalne bloki zasilacza, nazywane jonizatorami.

Wysoka temperatura cięcia plazmowego umożliwia w praktyce topienie i odparowanie wszystkich metali technicznych, a strumień gazu o wysokim ciśnieniu i dużej prędkości zapewnia usuwanie stopionego materiału ze szczeliny. Koncentracja ciepła jest wysoka, gdyż wynosi od 107 do 108 W/cm² dla łuku wewnętrznego i 108 do 109 W/cm² dla łuku zewnętrznego. W porównaniu z tlenowym, cięcie plazmowe powoduje powstanie szerszej szczeliny, natomiast strefa wpływu ciepła (SWC) jest zwykle węższa. Problem stwarza hałas przekraczający 110 dB, powodowany naddźwiękową prędkością

strumienia gazu. Oznacza to konieczność otaczania stanowisk do cięcia plazmowego ekranami akustycznymi. Korzystne jest zastosowanie głowic z dodatkową zewnętrzną koncentryczną dyszą, doprowadzającą strumień wody, pełniący funkcję kurtyny. Zawęży ona strumień gazu ochronnego, chłodzi materiał rodzimy i obniża poziom hałasu do 95 dB. Dalsze obniżenie poziomu hałasu, do mniej niż 75 dB, można uzyskać, prowadząc cięcie plazmowe pod wodą, w specjalnie skonstruowanych basenach. Rozwiązuje to także inny problem, a mianowicie intensywne pylenie ziarenkami stopionego i powtórnie zestalonego metalu, towarzyszące cięciu plazmowemu. Zastosowanie kurtyny wodnej lub cięcia pod wodą rozwiązuje także problem intensywnej emisji promieniowania ultrafioletowego, które może być groźne dla ludzi.

Gazy plazmotwórcze to: argon, azot, wodór i coraz częściej powietrze, które jest najtańsze, a zawarty w nim tlen →



PLAZMOWE CIĘCIE STALI WYSOKOSTOPOWEJ

WYPOSAŻENIE WARSZTATÓW



M & B
 Engineering

P.P. LE-GUM
 ul. Poznańska 20a
 66-440 Skwierzyna

tel. (95) 717 08 98
 fax. (95) 717 21 93
 kom. +48 600 354 666

biuro@legum.pl
 www.legum.pl