

Docol DP/DL Zimnowalcowana stal dwufazowa

Produkt

Docol DP i Docol DL są zimnowalcowanymi stalami dwufazowymi. Stale te są poddawane specjalnej obróbce cieplnej na linii ciągłego wyżarzania, w wyniku której powstaje dwufazowa struktura gdzie zawartość ferrytu w jednej fazie zapewnia wyjątkową formowalność zaś martenzyt zawarty w drugiej zwiększa wytrzymałość. Zwiększenie wytrzymałości uzyskuje się przez zwiększenie proporcji na korzyść twardej fazy martenzytowej.

Stale Docol DP/DL charakteryzują się bardzo dobrą formowalnością w zestawieniu z wytrzymałością a także dobrą spawalnością. Dzięki ich bardzo ubogiemu w dodatki stopowe składowi chemicznemu mogą być spawane przy zastosowaniu wszystkich konwencjonalnych metod.

Niektóre z zalet stosowania Docol DP/DL to:

- Redukcja masy
- Uproszczony proces produkcji
- Podwyższone bezpieczeństwo
- Doskonalsza ochrona środowiska
- Wydłużony czas cyklu życia
- Wyższe wielkości max. obciążenia
- Zwiększona nośność
- Obniżony koszt całkowity

Zastosowania

Typowymi zastosowaniami dla stali Docol DP/DL są:

- Elementy bezpieczeństwa w samochodach - słupki drzewiowe, wzmocnienia zderzaków, prowadnice folieli
- Produkty wykonane z rur - wózki dzieciinne, rowery

Zakresy wymiarów

Grubość: 0,5 - 2,10 mm

Szerokość: 800 - 1500 mm, w zależności od gatunku stali i grubości

Właściwości mechaniczne

Gatunek stali	Granica plastyczności		Granica plastyczności po utwardzeniu cieplnym1)	Wytrzymałość na rozciąganie		Wydłużenie A ₈₀ %	Min promień gięcia dla kąta 90°
	R _{p0,2} (N/mm ²) min	max		R _m (N/mm ²) min	max		
Docol 500DP	290	370	400	500	600	20	0xt
Docol 500DL	230	300	350	500	600	24	0xt
Docol 600DP	350	450	500	600	700	16	0xt
Docol 600DL	280	360	450	600	700	20	0xt
Docol 800DP	500	650	600	800	950	10	1,0xt
Docol 800DL	390	540	550	800	950	13	1,0xt
Docol 1000DP	700	950	850	1000	1200	7	2,0xt

Właściwości mechaniczne odnoszą się do kierunku prostopadłego do kierunku walcowania1)

Utwardzenie cieplne po 2% odkształceniu i ogrzaniu do 170°C

Tolerancje

Docol DP/DL dostarczana jest w tolerancjach zgodnych z EN 10131.

Skład chemiczny

(wartości typowe)

Gatunek stali	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Al _{tot} %	Nb %
Docol 500DP	0,08	0,30	0,65	0,010	0,010	0,040	-
Docol 500DL	0,05	0,20	1,50	0,010	0,002	0,040	-
Docol 600DP	0,10	0,20	0,80	0,010	0,002	0,040	0,015
Docol 600DL	0,10	0,40	1,50	0,010	0,002	0,040	-
Docol 800DP	0,13	0,20	1,50	0,010	0,002	0,040	0,015
Docol 800DL	0,14	0,20	1,50	0,010	0,002	0,040	0,015
Docol 1000DP	0,15	0,50	1,50	0,010	0,002	0,040	0,015

Formowanie

Stale Docol DP/DL są przeznaczone do kształtowania na zimno, i nawet gatunki ultra wysokowytrzymałe mogą być kształtowane metodami tradycyjnymi.

Gięcie

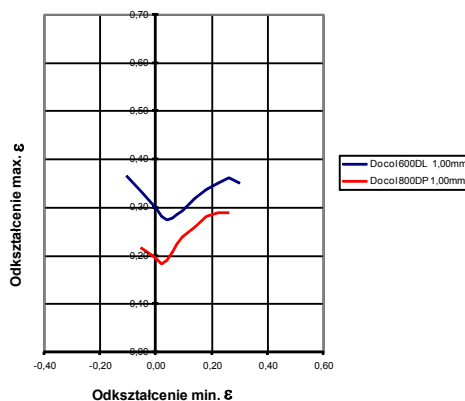
Stale DP/DL charakteryzują się dobrą podatnością na zginanie, nawet te o większej wytrzymałości. W przypadku małych promieni gięcia ważne jest, o ile to możliwe aby wykonywać gięcie w kierunku poprzecznym do kierunku walcowania, gdzie podatność na zginanie jest nieco wyższa niż w kierunku wzdłużnym.

Formowanie rolkowe

Stale DP/DL znakomicie nadają się do formowania rolkowego, które umożliwia uzyskanie mniejszego promienia gięcia w porównaniu z gięciem konwencjonalnym.

Tłoczenie

Wysokiej klasy procesy utwardzania stali DP/DL skutkują w efekcie dobrą rozciągliwością i tłocznością. Przy projektowaniu detali ze stali Docol DP/DL należy zwyczajowo wziąć pod uwagę lekko większe promienie gięcia oraz optymalizację kształtu wykoju, aby pomóc materiałowi „płynąć” pod narzędziem. Poniżej przedstawione krzywe granicznego kształtowania (odkształcenie rzeczywiste) obrazują przykładowe kształtowanie dwóch gatunków stali Docol DP/DL.



Cięcie i wykrawanie

Przy operacjach cięcia i wykrawania należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie prawidłowych odstępów cięcia. Przy ich ustalaniu należy wziąć pod uwagę grubość arkusza, wytrzymałość i wymagania co do kształtu krawędzi cięcia. Dla stali Docol DP/DL zalecane jest stosowanie odstępów cięcia o wielkości 10-12% grubości.

Spawanie

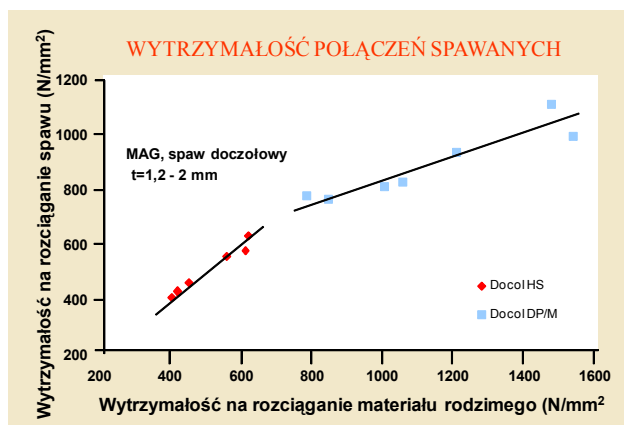
Stal Docol DP/DL charakteryzuje się bardzo dobrą spawalnością. Po wodem tego jest to, że stale Docol DP/DL charakteryzują się bardzo niską zawartością składników stopowych w stosunku do ich wysokiej wytrzymałości.

Przy spawaniu stali Docol DP/DL mogą być stosowane wszystkie powszechnie używane metody spawania, na przykład: spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazu (GMAW), ręczne spawanie łukowe elektrodami otulonymi (MMA), spawanie TIG, spawanie plazmowe i laserowe. Zalecane spoiwa dla stali Docol DP/DL pokazane są w tabeli 1. Jeżeli elementy o złączach spawanych mogą być umieszczone w miejscach o niskim poziomie naprężeń, wówczas można zastosować spoiwa o niższej wytrzymałości niż te podane w tabeli 1.

GMAW (MAG) spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazu	MMA ręczne spawanie łukowe elektrodami otulonymi
AWS: A5.28 ER 10XS-X AWS: A5.28 ER 11XS-X AWS: A5.28 ER 12XS-X	AWS: A5.5 E10X18 AWS: A5.5 E11X18 AWS: A5.5 E12X18

Tabela 1: Zalecane spoiwa do stali Docol UHS

Wytrzymałość spoin dla Docol DP/DL jest wyższa w porównaniu z wytrzymałością konwencjonalnych stali o wysokiej wytrzymałości.



Innymi metodami spawania, które mogą być stosowane dla stali Docol DP/DL, są zgrzewanie oporowe i spawanie prądami o wysokiej częstotliwości. Zgrzewanie punktowe jest najbardziej rozpowszechnioną metodą spawania stali Docol DP/DL. Przy spawaniu punktowym stali Docol DP/DL z inną stalą miękką zaleca się zwiększenie siły nacisku elektrod o 20-30%. Aby uzyskać dobre wyniki przy spawaniu stali Docol DP/DL ze sobą zaleca się zwiększenie siły nacisku elektrod o 40 – 50%, przy jednoczesnym, niewielkim wydłużeniu czasu spawania.

Informacje i obsługa techniczna

Knowledge Service Center (Ośrodek Doradztwa) z przyjemnością służy uzupełniającą informacją na temat tego i innych wyrobów firmy SSAB Tunnplåt.

Dane zawarte w niniejszym arkuszu są aktualne na dzień oddania go do druku a także przeznaczone są dla podania ogólnych wytycznych stosowania wyrobu. Są one przedmiotem zmian wynikających ze stałego doskonalenia wyrobu. Zawarte w nim dane i informacje nie mogą być uważane za wartości gwarantowane, o ile nie zostały potwierdzone na drodze pisemnej.