

Docol M

Zimnowalcowana stal martenzytyczna

Produkt

Docol M są zimnowalcowanymi, w pełni martenzytycznymi stalami. Stale te wytwarzane są przy zastosowaniu specjalnej obróbki cieplnej na linii ciągłego wyżarzania. Ultra wysoka wytrzymałość uzyskiwana jest w procesie nadzwyczaj szybkiego chłodzenia wodą z temperatury podniesionej do zakresu obszaru austenitu.

Gatunki stali Docol M charakteryzują się dobrą formowalnością przy tak wysokich poziomach wytrzymałości, przy jednocześnie dobrej spawalności. Dzięki ich ubogiemu w dodatki stopowe składowi chemicznemu mogą być spawane przy zastosowaniu wszystkich konwencjonalnych metod.

Niektóre z zalet stosowania Docol M to:

- Redukcja masy
- Bardzo wysokie poziomy wytrzymałości
- Uproszczony proces produkcji
- Podwyższone bezpieczeństwo
- Doskonalsza ochrona środowiska
- Wydłużony czas cyklu życia
- Wyższe wielkości max. obciążenia
- Obniżony koszt całkowity

Zastosowania

Typowymi zastosowaniami Docol M są:

- Elementy bezpieczeństwa w samochodach
- słupki drzewiowe
- wzmocnienia zderzaków
- Noski i podeszwy obuwia ochronnego
- Narzędzia tnące
- Tarcze sprzęgła

Właściwości mechaniczne

Gatunek stali	Granica plastyczności R_{el} (N/mm ²)		Granica plastyczności po utwardzeniu cieplnym ¹⁾	Wytrzymałość na rozciąganie R_m (N/mm ²)		Wydłużenie A_{80} %	Min promień gięcia dla kąta 90°
	min	max	min	min	max	min	
Docol 900M	700	-	900	900	1100	3	3,0 x grubość
Docol 1200M	950	-	1150	1200	1400	3	3,0 x grubość
Docol 1400M	1150	-	1350	1400	1600	3	3,0 x grubość
Docol 1500M ²⁾	1200	-	-	1500	1700	3	3,0 x grubość

Właściwości mechaniczne odnoszą się do kierunku prostopadłego do kierunku walcowania

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

2) Dostępne na zamówienie

Zakresy wymiarów

Grubość 0.5 - 2.10 mm

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

Tolerancje

Docol M dostarczana jest w tolerancjach zgodnych z EN 10 131.

Skład chemiczny

(wartości typowe)

Gatunek stali	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Al _{tot} %	Nb %	Ti %
Docol 900M	0,5	0,20	2,00	0,010	0,002	0,040	-	-
Docol 1200M	0,11	0,20	1,70	0,010	0,002	0,040	0,015	0,025
Docol 1400M	0,17	0,20	1,40	0,010	0,002	0,040	0,015	0,025
Docol 1500M	0,21	0,20	1,10	0,010	0,002	0,040	0,015	0,025

Formowanie

Docol M zaprojektowana została z uwzględnieniem konwencjonalnych metod kształtowania takich jak: technologie tłoczenia, profilowania rolkowego, wytwarzania rur.

Gięcie

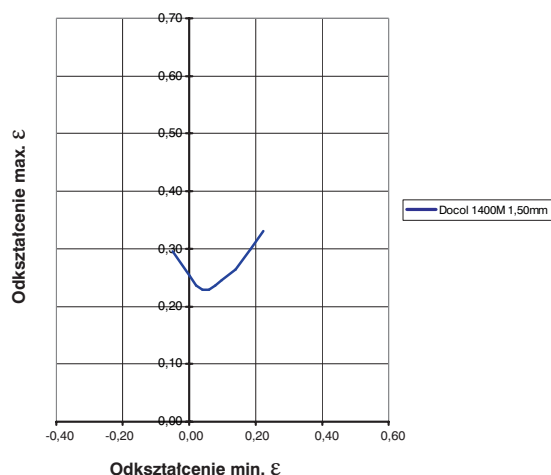
Stale M charakteryzują się dobrą podatnością na zginanie. W przypadku małych promieni gięcia ważne jest, o ile to możliwe aby wykonywać gięcie w kierunku poprzecznym do kierunku walcowania, gdzie podatność na zginanie jest nieco wyższa niż w kierunku wzdłużnym.

Formowanie rolkowe

Formowanie rolkowe stosowane jest szeroko w przypadku stali M i umożliwia uzyskanie mniejszego promienia gięcia w porównaniu z promieniami uzyskiwanymi podczas gięcia konwencjonalnego.

Tłoczenie

Wysokiej klasy procesy utwardzania stali M skutkują w efekcie dobrą rozciągliwością i tłocznością. Przy projektowaniu detali ze stali Docol należy zwyczajowo wziąć pod uwagę lekko większe promienie gięcia oraz optymalizację kształtu wykoju, aby pomóc materiałowi „płynąć” pod narzędziem. Poniższe krzywe granicznego kształtowania dla stali Docol M o grubości 1,50 mm pokazują, że materiał może wytrzymać co najmniej 14% odkształcenia przy formowaniu.



Cięcie i wykrawanie

Przy operacjach cięcia i wykrawania należy zwrócić szczególną uwagę na stosowanie prawidłowych odstępów cięcia. Parametrami, jakimi należy się przy tym kierować są grubość arkusza, wytrzymałość i wymagania co do wyglądu krawędzi cięcia. Dla stali Docol M zalecamy stosowanie odstępów cięcia w wymiarze 10-12% grubości.

Spawanie

Stal Docol M charakteryzuje się bardzo dobrą spawalnością. Powodem tego jest to, że stale Docol M charakteryzują się bardzo niską zawartością składników stopowych w stosunku do ich wysokiej wytrzymałości.

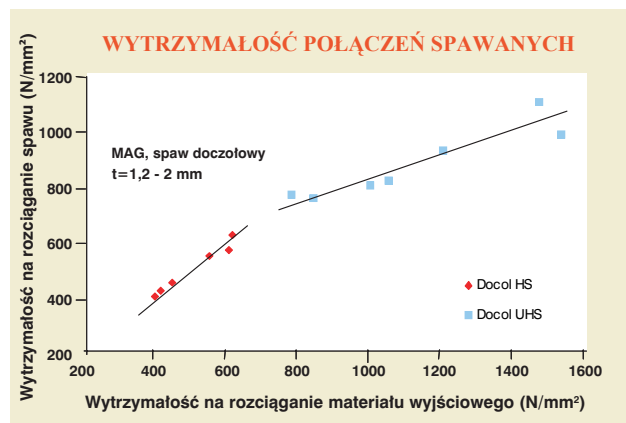
Dane zawarte w niniejszym arkuszu są aktualne na dzień oddania go do druku a także przeznaczone są dla podania ogólnych wytycznych stosowania wyrobu. Są one przedmiotem zmian wynikających ze stałego doskonalenia wyrobu. Zawarte w nim dane i informacje nie mogą być uważane za wartości gwarantowane, o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

Przy spawaniu stali Docol M 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 M pokazane są w tabeli 1. Jeżeli elementy o złączach spawanych mogą być umieszczane 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 E10XSX18 AWS: A5.5 E11XSX18 AWS: A5.5 E12XSX18

Tabela 1: Zalecane spoiwa do stali Docol UHS

Wytrzymałość spoin dla Docol M jest wyższa niż przypadku spawania konwencjonalnych stali o wysokiej wytrzymałości.



Inną metodą spawania, która może być stosowana dla stali Docol M, jest zgrzewanie oporowe. Zgrzewanie punktowe jest najbardziej rozpowszechnioną metodą spawania stali Docol M. Przy spawaniu punktowym stali Docol M z inną stalą miękką zaleca się stosowanie podwyższenia mocy elektrod o 20-30%. Aby uzyskać dobre wyniki przy spawaniu stali Docol M zaleca się zwiększenie siły nacisku elektrod o 40 – 50%, oraz wówczas wydłużyć się nieco czas spawania.

Informacje i obsługa techniczna

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