

perform[®]

thyssenkrupp



Wykorzystaj zalety i właściwości stali perform[®] oferowanych przez firmę thyssenkrupp już dziś, aby zwiększyć wydajność oraz ograniczyć koszty i wpływy na środowisko.

Stale perform[®] wyróżniają się wysoką wytrzymałością i doskonałymi parametrami do formowania na zimno, a także są niezwykle lekkie i umożliwiają projektowanie złożonych geometrycznie elementów.

Stale perform[®] od thyssenkrupp – połączenie wytrzymałości i zaawansowanych właściwości do formowania na zimno

Przeciwności się przyciągają – to powiedzenie idealnie pasuje do stali perform[®], których rozmaite właściwości pozwalają usprawnić realizację poszczególnych procesów. Ich wyjątkowa charakterystyka sprawia, że:



Można z nich formować skomplikowane kształty.



Cechują się niewielkim promieniem podczas zaginania oraz gięcia na prasie krawędziowej, a także dobrymi właściwościami podczas cięcia i spawania.



Są jednocześnie wytrzymałe i wyjątkowo odporne na obciążenia dynamiczne.



Promień gięcia stali perform[®] 700 na prasie krawędziowej jest mniejszy niż stali S700MC spełniających wymagania norm EN.



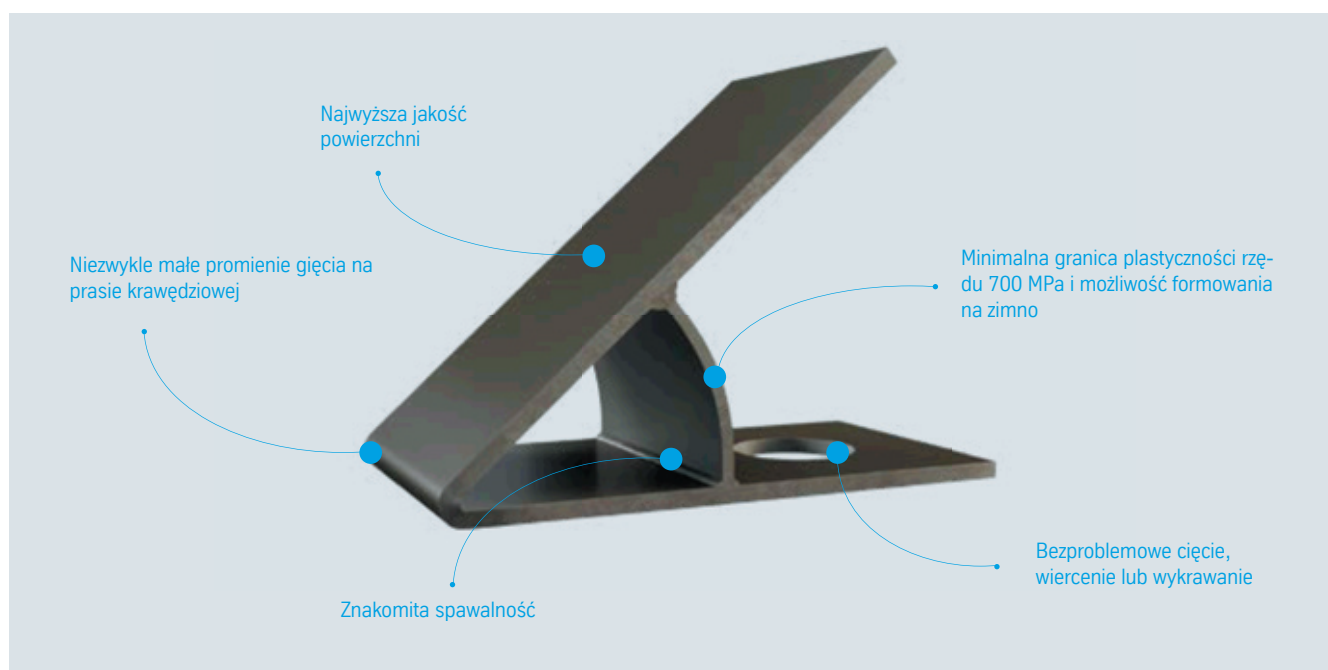
Trwałość i wydajność

Zarówno wysoką wytrzymałość, jak i pozostałe cechy stali perform[®] uzyskano w wyniku wieloletnich, prowadzonych systematycznie badań. Dzięki niskiej zawartości węgla oraz zastosowaniu mikrododatków i specjalnego procesu walcowania termomechanicznego są one doskonale przystosowane do formowania na zimno i spawania. Ich drobnoziarnista struktura przekłada się na imponującą odporność na obciążenia dynamiczne, która tylko potwierdza, że stale perform[®] to perfekcyjne połączenie wytrzymałości i odkształcalności.

Wysoka wytrzymałość

Stale perform[®] są idealnym materiałem do wykonywania złożonych geometrycznie elementów pojazdów takich jak:

- ➞ Belki wzdłużne i poprzeczne do przyczep.
- ➞ Podesty robocze i podnośniki podestowe.
- ➞ Żurawie pokładowe i ich wysięgniki.
- ➞ Ściany boczne wywrotek.



Użytkowanie i obróbka

Formowanie

Stale mikrostopowe stosuje się przede wszystkim do wytwarzania elementów konstrukcyjnych i kształtowników na obudowy, kopalnie i akcesoria górnicze, które mają zapewniać maksymalną ochronę w razie wstrząsu lub tąpnięcia. Przy doborze gatunku stali o danym poziomie wytrzymałości należy uwzględnić przewidywane obciążenia występujące w trakcie formowania, aby zalety stali zostały maksymalnie wykorzystane w skomplikowanych procesach formowania.

Typowe wartości r i n dla stali mikrostopowych nie wskazują ich przystosowania do konkretnego procesu formowania. Stale te nadają się zarówno do formowania przez rozciąganie, jak i do głębokiego tłoczenia.

Gięcie na prasie krawędziowej

Dzięki swojej wyjątkowej, drobnoziarnistej strukturze i wysokim poziomem czystości stale perform[®] są optymalnym materiałem do formowania. Można je wykorzystywać nawet do tłoczenia wieloetapowego. Ich współczynniki ciągnięcia są zbliżone do współczynników ciągnięcia stali miękkich.

Najczęściej stosowaną techniką formowania stali przystosowanych do formowania na zimno jest gięcie na prasie krawędziowej. W większości przypadków gięcie przy określonym promieniu wewnątrz matrycy jest ograniczone przez jej sztywną konstrukcję. Im większa wytrzymałość stali, tym większy minimalny promień gięcia na prasie krawędziowej.

Na rysunku 1 przedstawiono porównanie promieni gięcia stali perform[®] 700 i promieni gięcia stali S700MC na prasie krawędziowej według wymagań standardowych (niezależnie od kierunku gięcia).

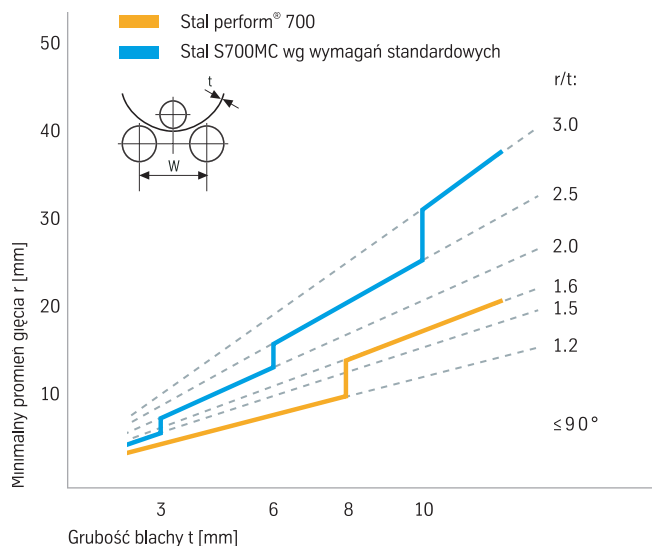
Cięcie, wykrawanie i skrawanie

Stale perform[®] można bez problemu ciąć. Zasadniczo największe znaczenie ma jakość przyciętych krawędzi, a co za tym idzie również przebieg procesu cięcia. Brak wad na ciętych krawędziach jest kluczowy dla uzyskania wymaganych promieni gięcia.

Swobodne przesuwanie materiału można zapewnić np. poprzez przeszlifowanie przyciętych krawędzi w obszarze gięcia oraz zastosowanie metod pomocniczych, takich jak smarowanie.

W trakcie wiercenia, toczenia i frezowania stale perform[®] zachowują się podobnie do tradycyjnych stali do formowania na zimno. Po odpowiednim dostosowaniu parametrów cięcia do obróbki stali o wysokiej wytrzymałości można używać zwykłych narzędzi.

Rys.1. Promień gięcia na prasie krawędziowej



Stal perform[®] 700 jest zdecydowanie lepiej przystosowana do gięcia na prasie krawędziowej niż stal o porównywalnym gatunku, spełniająca wymagania normy DIN EN 10149-2.

Minimalny promień gięcia podczas formowania na zimno

Zalecany najmniejszy promień gięcia dla grubości znamionowej t wyrażony w [mm] ¹⁾					
	$t \leq 3$	$3 < t \leq 6$	$6 < t \leq 8$	$8 < t \leq 10$	$t > 10$
Stal do formowania na zimno poddana walcowaniu termomechanicznemu					
Gatunek stali					
perform [®] 700	1,2 t	1,2 t	1,2 t	1,6 t	1,6 t
Gatunek porównywalny wg DIN EN 10149-2					
S700MC	1,5 t	2,0 t	2,5 t	2,5 t	3,0 t

¹⁾ Podane wartości dotyczą kątów gięcia $\leq 90^\circ$.

Cięcie termiczne

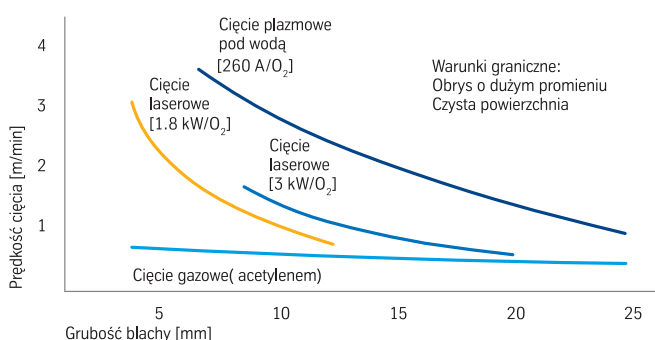
Stale perform® można poddawać następującym procesom z zakresu cięcia termicznego:

- cięciu plazmowemu,
- cięciu laserowemu,
- cięciu gazowemu.

Metody laserowa i plazmowa mają dwie podstawowe zalety – nie generują nadmiernych kosztów i nie powodują odkształcenia obrabianych wyrobów. Cięcie plazmowe cechuje się największą prędkością cięcia (zob. rysunek 2.), jednak niższą jakością przyciętych krawędzi.

W zależności od grubości blachy i mocy lasera, cięcie laserowe jest metodą zdecydowanie szybszą od cięcia gazowego. Innymi jego zaletami są bardzo wąska strefa wpływu ciepła, niewielkie odkształcanie obrabianego obszaru i wysoka dokładność wymiarowa. Na rysunku 2. przedstawiono prędkości cięcia termicznego stali ferrytycznych.

Rys. 2. Prędkość cięcia



Łączenie

Stale mikrostopowe wykazują dobrą spawalność zarówno przy łączeniach jednoimiennych jak i różnoimiennych - z innymi powszechnie stosowanymi gatunkami stali - pod warunkiem dostosowania parametrów spawania do użytego materiału.

Zgrzewanie rezystancyjne punktowe

Zgrzewanie rezystancyjne punktowe jest często stosowane w produkcji nadwozi samochodowych. Dzięki tej metodzie w produkcji masowej można w opłacalny i niezawodny sposób łączyć blachy o grubości do 3 mm, należy jednak pamiętać o konieczności kontroli prądu zgrzewania, czasu zgrzewania i siły docisku elektrody. W tym kontekście szczególnie ważny jest wpływ siły docisku elektrody i czasu zgrzewania na obszar zgrzewania. Wraz ze wzrostem grubości i wytrzymałości bla-

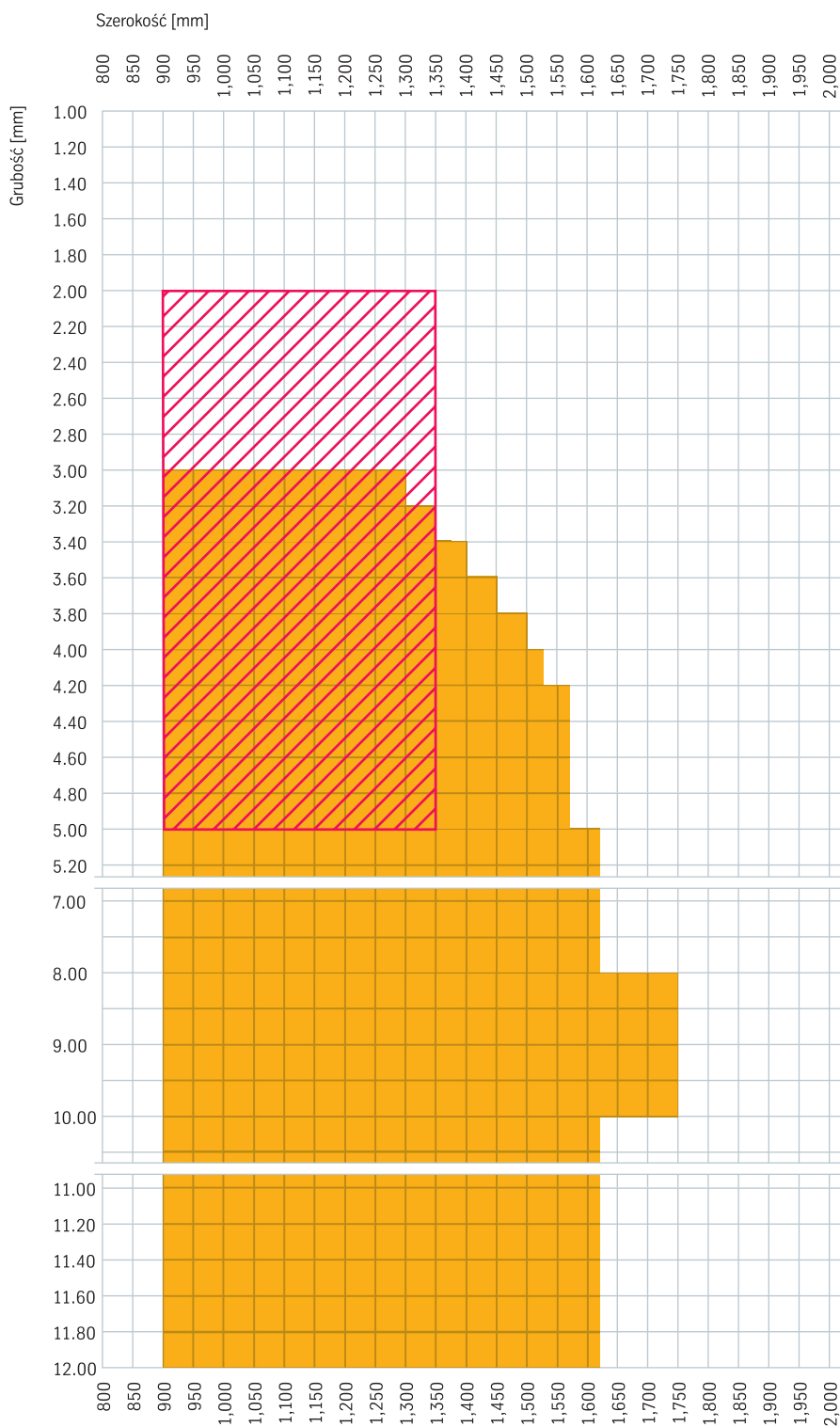
chy, celem uzyskania odpowiednich parametrów spawania, konieczne jest zastosowanie elektrody o większej sile docisku i wydłużenie czasu przepływu prądu. Dobrym rozwiązaniem może okazać się również zastosowanie metody zgrzewania impulsowego wg SEP12202.

Parametry zgrzewania zależą nie tylko od gatunku, powierzchni i grubości blachy – ważne są również ustawienia procesu, takie jak doprowadzany prąd (AC 50 Hz / DC 1000 Hz) oraz budowa elektrody. Parametry zgrzewania standardowych, wysokowytrzymałych stali są w większości przypadków podobne. Dzięki dobrym właściwościom zgrzewalności stali mikrostopowych, można tym samym – poprzez ustawienie odpowiednich parametrów – łączyć je w kombinacji z różnymi innymi gatunkami dostępnymi na rynku stali.

Wytrzymałość i odporność na uszkodzenia w wyniku wypadków

Stale mikrostopowe mają większą granicę plastyczności i wytrzymałość na rozciąganie od stali głęboko tłocznych. Oba te parametry umożliwiają rzetelne ustalenie ich faktycznej wytrzymałości zmęczeniowej. Różne typy stali mikrostopowej cechują się innymi parametrami wytrzymałości. Wraz ze wzrostem granicy plastyczności i wytrzymałości na rozciąganie wzrasta ich wytrzymałość zmęczeniowa. Wraz ze wzrostem wytrzymałości stali spada jej odkształcalność, zatem projektanci i planiści produkcji muszą szukać optymalnych rozwiązań. Stale mikrostopowe są zazwyczaj stosowane do wytwarzania części tłoczonych i zgrzewanych oraz elementów konstrukcyjnych. Dzięki wysokiej wartości wydłużenia szczątkowego wyróżniają się imponującą odpornością na uszkodzenia w wyniku wypadków. W porównaniu ze stalami dwufazowymi i zawierającymi austenit szczątkowy cechują się niższym modulem umocnienia oraz (prawdopodobnie) niższą granicą plastyczności, co przekłada się na ich niższy współczynnik pochłaniania energii.

Stale perform[®]



- ➞ Granica plastyczności 700 MPa i szeroki wachlarz możliwości formowania na zimno.
- ➞ Niezwykle małe promienie obróbki i gięcia na prasie krawędziowej.
- ➞ Udarność 27 J w temperaturze -40°C.
- ➞ Najwyższa jakość powierzchni.
- ➞ Niezwykła łatwość spawania (niskie wartości CE/CET).
- ➞ Tolerancje spełniają wymagania normy EN 10051. Po uprzednim ustaleniu mogą być bardziej rygorystyczne.

Materials Services
Materials Poland

Centrala

thyssenkrupp Materials Poland S.A.
Grudziądzka 159, 87-100 Toruń
T: +48 56 611 94 94
biuro@tkmaterials.pl
www.thyssenkrupp-materials.pl

Wysokość kapitału zakładowego i kapitału wpłaconego 15 mln PLN
Rejestr: Sąd Rejonowy w Toruniu
VII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
KSR: 20529, NIP: 9561627586

Oddziały / Filie

87-100 Toruń
Grudziądzka 159
T: +48 56 611 94 09
torun@tkmaterials.pl

62-800 Kalisz
Częstochowska 25
T: +48 62 767 46 01
kalisz@tkmaterials.pl

20-447 Lublin
Diamantowa 2
T: +48 81 710 15 51
lublin@tkmaterials.pl

35-232 Rzeszów
Borowa 1c
T: +48 17 864 26 30
rzeszow@tkmaterials.pl

15-697 Białystok
Gen. Stanisława Maczka 52
T: +48 85 664 49 25
bialystok@tkmaterials.pl

25-114 Kielce
ks. P. Ściegiennego 81/11
T: +48 41 334 51 25
kielce@tkmaterials.pl

90-057 Łódź
Sienkiewicza 85/87
T: +48 42 677 15 00
lodz@tkmaterials.pl

70-676 Szczecin
Gerarda Merkatora 7
T: +48 91 486 51 63
szczecin@tkmaterials.pl

05-870 Błonie
Kolejowa 44
T: +48 22 594 08 20
blonie@tkmaterials.pl

75-712 Koszalin
Wojska Polskiego 24-26
T: +48 94 343 94 60
koszalin@tkmaterials.pl

86-134 Dragacz
Nowe Marzy 25A
T: +48 56 611 96 20
nowemarzy@tkmaterials.pl

50-514 Wrocław
Międzyleska 4
T: +48 71 360 47 30
wroclaw@tkmaterials.pl

41-303 Dąbrowa Górnicza
Toruńska 7
T: +48 32 639 55 00
dabrowa@tkmaterials.pl

30-644 Kraków
Gen. Henryka Kamieńskiego 51
T: +48 12 688 65 00
krakow@tkmaterials.pl

10-408 Olsztyn
Lubelska 36
T: +48 89 532 09 90
olsztyn@tkmaterials.pl

65-364 Zielona Góra
Kozuchowska 15A
T: +48 68 320 14 72
poznan@tkmaterials.pl

80-298 Gdańsk
Azymutalna 9
T: +48 58 522 65 00
gdansk@tkmaterials.pl

59-300 Lubin
Ścinawska 11
T: +48 76 844 08 00
lubin@tkmaterials.pl

60-415 Poznań
Lutycka 1
T: +48 61 840 42 10
poznan@tkmaterials.pl

Eksport
87-100 Toruń
Grudziądzka 159
T: +48 56 611 94 52
export@tkmaterials.pl

Oddział Zagraniczny
LT-52159 Kaunas
Palemono 1a
T: +370 37 244 935
balticstates@tkmaterials.lt

engineering.tomorrow.together.



02/2019 - 100 szł. (PE)