Blachy walcowane na gorąco, w arkuszach i kręgach

Blachy pancerne

Ramor

Dla klientów ważna jest maksymalna ochrona i bezpieczeństwo, jakie mają zapewnić ich produkty końcowe. Blacha Ramor, dzięki swojej dużej twardości i wytrzymałości, posiada doskonałe właściwości balistyczne. Stal ta przeznaczona jest do zastosowań, w których wymagana jest ochrona przed kulami i wybuchami.

Zastosowania

- drzwi, ramy okienne, ściany
- kasy i skarbce bankowe
- kantory wymiany walut
- pojazdy opancerzone
- kontenery opancerzone
- strzelnice
- pojazdy i sprzęt wojskowy

Ruukki jest ekspertem w dziedzinie metali, na którym zawsze możesz polegać, kiedy potrzebujesz zastosować materiały, komponenty, systemy lub kompletne rozwiązania oparte na metalach. Ciągle rozwijamy nasze działania i ofertę produktów, aby być bliżej Twoich potrzeb.

- **Oznaczenie gatunków stali**
  Blachy pancerne Ramor wytwarzane są w nowatorskim procesie hartowania bezpośredniego. Dzięki zastosowaniu tej metody udaje się osiągnąć nie tylko dużą odporność przed kulami i wybuchami, ale także dobrą płaskość i jakość powierzchni oraz dokładność wymiarów.

  Stal Ramor 400 zapewnia ochronę przed wysokim ciśnieniem spowodowanym eksplozjami i wybuchami.

  Stal Ramor 500 stanowi najodpowiedniejszy wybór, gdy potrzebna jest ochrona przed energią kinetyczną pocisków, np. w zastosowaniach balistycznych.

  Liczba podana w oznaczeniu stali wskazuje średnią wartość twardości wg Brinella, wynoszącą odpowiednio 400 i 500 HBW.

- **Formy produktu**
  Blachy grube i blachy cięte z kręgów (=arkusze)

- **Stan dostawy**
  Po hartowaniu

- **Wymiary**
  Blachy grube: 6,0 – 30 mm
  Blachy cięte z kręgów z brzegami naturalnymi: 2,5 – 6,5 mm

- **Tolerancje**
  Blachy grube
  Grubość, tabela 1
  Szerokość i długość EN 10029
  Płaskość EN 10029, klasa N, stal typu H

  Blachy cięte z kręgów
  Grubość, tabela 1
  Szerokość i długość EN 10051
  Płaskość EN 10029, klasa N, stal typu H

- **Jakość powierzchni**
  Zgodnie z normą EN 10163-2, klasa B, podklasa 3. W procesie produkcji blach Ramor nie dopuszcza się spawania naprawczego.

- **Ogólne techniczne warunki dostawy**
  Zgodnie z normą EN 10021. Jeśli nie uzgodniono inaczej, wystawiany jest certyfikat kontroli zgodny z normą EN 10204-2.2 w języku angielskim.

- **Skład chemiczny**
  Skład chemiczny przedstawiono w tabeli 2.

- **Właściwości mechaniczne**
  Typowe właściwości mechaniczne przedstawiono w tabeli 3.

- **Badanie materiału**
  Procedura badania materiału przedstawiona została w tabeli 4. Zalecane minimalne grubości blachy Ramor 500 dla różnych klas ochrony określone zostały w tabeli 5.

- **Obróbka cieplna**
  Nie zaleca się obróbki cieplnej. W przypadku, gdy konieczny jest proces odpuszczania, proszę skontaktować się z działem wsparcia technicznego w celu uzyskania dalszych informacji.

- **Spawanie**
  Stale Ramor mogą być spawane przy użyciu powszechnych metod spawania. Zaleca się austenityczne materiały spawalnicze. W przypadku, gdy ważna jest wytrzymałość spoiny, można stosować również ferrytyczne materiały spawalnicze. Stosując materiały ferrytyczne należy zwiększyć temperaturę roboczą w trakcie spawania w celu uzyskania poprawnej spoiny.

- **Gięcie**
  W przypadku kształtowania na zimno stali Ramor 500 w procesie zginania, promień gięcia stempla musi być 8 razy większy od grubości materiału. Odpowiednio, promień gięcia dla stali Ramor 400 musi być 5 razy większy od grubości materiału. Podczas kształtowania na zimno stali pancernych należy zachować szczególną ostrożność. Nie należy stosować cięcia mechanicznego jako procesu przygotowania krawędzi giętych części.

- **Cięcie**
  Stale Ramor są odpowiednie do cięcia przy pomocy lasera i plazmy. Można je również ciąć mechanicznie, jeśli ostrza tnące są wystarczająco twarde, a cała maszyna jest wystarczająco sztywna.
  Preferowane rozwiązanie stanowi jednak cięcie strumieniem wody, gdyż dzięki tej metodzie uzyskiwane są balistyczne właściwości ciętych krawędzi.

- **Obróbka mechaniczna**
  Stale Ramor mogą być obrabiane przy użyciu sztywnie zamocowanych narzędzi i maszyn. Podczas obróbki należy zapewnić odpowiednie smarowanie i zwrócić szczególną uwagę na zamocowanie części poddawanej obróbce. Parametry cięcia powinny być dobrane w taki sposób, by uniknąć wibracji narzędzia tnącego i obrabianej części, gdyż skraca ona znacząco czas użytkowania narzędzi tnących.

- **Bezpieczeństwo pracy**
  Wszystkie etapy obróbki stali hartowanych wymagają za-

chowania szczególnej ostrożności. Trudnym zadaniem jest krawędziowanie ze względu na wysoką wytrzymałość i duże naprężenia sprężyste blachy. Jeśli, przykładowo, promień gięcia jest zbyt mały i w punkcie gięcia powstaje pęknięcie, płyta może oderwać się od narzędzia gnącego w kierunku gięcia. Pracownicy zginający blachę muszą zachować wszelkie środki ostrożności, by chronić siebie, jak również nie dopuścić do przebywania osób postronnych w obszarze, gdzie prowadzone są prace. Najbezpieczniejsze miejsce znajduje się z reguły przy maszynie do gięcia. Należy szczegółowo przestrzegać instrukcji dostawcy stali oraz zakładowych przepisów BHP. Nowi pracownicy muszą otrzymać odpowiednie przeszkolenie przed rozpoczęciem prac związanych z obróbką stali hartowanych.

Informacje dodatkowe

Informacje dodatkowe można znaleźć w następujących kartach produktowych: Spawanie; Materiały spawalnicze; Cięcie termiczne i prostowanie płomieniowe; Krawędziowanie i formowanie; Cięcie i obróbka mechaniczna.

Ramor. Blachy grube i arkusze. Tolerancje grubości

Tabela 1

Blachy grube Grubość mm	Górna tolerancja mm	Arkusze Grubość mm	Górna tolerancja, wszerz mm -1200	1201 – 1500
6,00 – 6,99	0,74	2,50 – 3,00	0,30	0,32
7,00 – 7,99	0,76	3,01 – 4,00	0,32	0,36
8,00 – 9,99	0,80	4,01 – 5,00	0,36	0,40
10,00 – 11,99	0,90	5,01 – 6,00	0,40	0,42
12,00 – 14,99	1,00	6,01 – 6,50	0,44	0,44
15,00 – 19,99	1,10			
20,00 – 24,99	1,20			
25,00 – 29,99	1,30			
30,00	1,40			

Dolna tolerancja grubości dla blach grubych i arkuszy wynosi 0 mm.

Skład chemiczny

Tabela 2

	Zawartość %, maksimum C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	B
Ramor 400	0,24	0,70	1,50	0,020	0,015	1,00	1,00	0,70	0,005
Ramor 500	0,32	0,70	1,50	0,020	0,015	1,00	2,00	0,70	0,005

Stal uspokojona dodatkiem aluminium, z rozdrobionym ziarnem.

Typowe własności mechaniczne

Tabela 3

	Granica plastyczności $R_{p\,0,2}$ MPa	Wytrzymałość na rozciąganie R_m MPa	Wydłużenie A_5 %	Twardość HB	Udarność, wszystkie kierunki t °C	Charpy V J
Ramor 400	1100	1300	8	360 – 450	-40	20
Ramor 500	1450	1700	7	480 – 560	-40	20

Typowe wartości udarności są wynikiem prób udarności Charpy'ego V zgodnych z normą EN 10045-1. Wartość 20 J odnosi się do prób przeprowadzonych na standardowych próbkach 10 × 10. Przy badaniu grubości mniejszych niż 10 mm, szerokość próbki odpowiada grubości blachy, a wartość udarności zmniejsza się wprost proporcjonalnie do powierzchni próbki.

Testy jakościowe

Tabela 4

Test	Zgodnie z normą	Częstotliwość
Próba rozciągania	EN 10002-1	Wartości typowe lub zgodnie z umową.
Próba twardości według Brinella	EN ISO 6506-1	Każda partia po obróbce cieplnej osobno.
Próba udarnościowa Charpy'ego	EN 10045-1	Wartości typowe lub zgodnie z umową.
Ochrona balistyczna	PM2000/EN 1522 Stanag 4569	Wartości typowe zgodnie z wynikami testów dopuszczających.

Zalecane minimalne grubości blach dla różnych klas ochrony, Ramor 500

Tabela 5

Norma	Poziom ochrony	Rodzaj broni	Waga pocisku w gramach	Odległość w metrach	Skośność w stopniach	Prędkość pocisku w m/s	Zalecana grubość minimalna w mm
EN 1522	FB3	.357 Magnum	10,20	5	0	430±10	2,50
PM 2000/EN 1522	PM4	.357 Magnum .44 Magnum	10,20 15,60	5 5	0 0	430±10 440±10	3,00
PM 2000/EN 1522		7,62 × 39 mm AK-47 (M43)	8,00	10	0	720±10	4,25
PM 2000/EN 1522	PM6	5,56 × 45 mm SS109 (M855) 7,62 × 51 mm Nato Ball	4,00 9,55	10 10	0 0	950±10 830±10	6,50
PM 2000/EN 1522	PM7	7,62 × 51 mm P80 Nato AP	9,45	10	0	820±10	14,20
Stanag 4569	Poziom 1	7,62 × 51 mm Nato Ball 5,56 × 45 mm SS109 (M855) 5,56 × 45 mm M 193	9,55 4,00 3,56	30 30 30	0 0 0	833±20 900±20 937±20	9,20
Stanag 4569	Poziom 2	7,62 × 39 mm AK-47 API BZ	7,77	30	0	695±20	12,20
Stanag 4569	Poziom 3	7,62 × 51 mm AP (WC) 7,65 × 54R mm B32 API	8,40 10,30	30 30	0 0	930±20 945±20	25,10

Wszelkie stwierdzenia dotyczące własności i wykorzystania materiałów i produktów podane w niniejszej karcie mają charakter wyłącznie opisowy.

Gwarancje dotyczące konkretnych własności lub zastosowań materiałów są ważne tylko, jeśli zostały uzgodnione w formie pisemnej.

Nasz Dział Obsługi Klienta chętnie odpowie na wszelkie pytania

Sprzedaż, pomoc techniczna — tel. +48 32 781 50 50

Ruukki Polska Sp. z o.o., ul. Chorzowska 50, 40-121 Katowice — www.ruukki.pl

W związku z prowadzonymi pracami badawczymi i rozwojem proponowanego systemu, Ruukki Polska Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo do zmian lub poprawek treści zawartej w powyższym opracowaniu bez wcześniejszego uprzedzenia. Niniejsze opracowanie nie stanowi oferty w rozumieniu prawnym.

Copyright © 2010 Rautaruukki Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone. Ruukki, More With Metals są markami Rautaruukki Corporation. Rautaruukki jest zarejestrowaną nazwą Rautaruukki Corporation.