



Stal typu Laser

Stale typu Laser oferowane przez Ruukki dobrze sprawdzają się w obróbce warsztatowej, łatwo się je tnije, spawa i gnie. Oferują one dobre rezultaty w zautomatyzowanych procesach produkcji.

Skrócony czas przygotowania i cięcia materiału oraz zmniejszona potrzeba wykańczania gotowych produktów stanowią wymierne korzyści.

Jednolita jakość stali gwarantuje nieprzerwaną produkcję oraz doskonałe właściwości związane z obróbką.

Zastosowanie:

- Obudowy
- Elementy maszyn
- Gotowe do montażu komponenty o dużej dokładności wymiarów
- Komponenty nadające się do krawędziowania

Informacje zawarte na naszej stronie internetowej są dokładne według najlepszej wiedzy Ruukki. Mimo, iż dokładamy wszelkich starań, by zapewnić dokładność, Ruukki nie może ponosić odpowiedzialności za wszelkie bezpośrednie lub pośrednie szkody wynikające z możliwych błędów lub nieprawidłowego wykorzystania informacji opublikowanych na stronie. Ruukki zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian.

Copyright © 2013 Rautaruukki Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Wymiary

Kształty produktów

- Arkusze cięte z kręgów w stanie po walcowaniu lub po wytrawianiu.
- Blachy grube w stanie po walcowaniu i wstępnie przerobione.
- Kręgi i taśmy, przy dodatkowych ustaleniach.

Arkusze cięte z kręgów z brzegami naturalnymi

Gatunek stali	Grubość mm	Szerokość mm	Długość m
Ruukki Laser 250 C	2 - 15	1000 - 1860	2 - 12
Ruukki Laser 355 MC	2 - 15	1000 - 1860	2 - 12
Ruukki Laser 420 MC	2 - 13	1000 - 1860	2 - 12

Maksymalna szerokość każdego gatunku stali zależy od grubości.

Blachy grube

Gatunek stali	Grubość mm	Szerokość mm	Długość m
Ruukki Laser 250 C	10-30	1901 - 3300	2 - 15
Ruukki Laser 355 MC	10-30	1901 - 3300	2 - 15
Ruukki Laser 420 MC	10-25	1901 - 3300	2 - 15

Maksymalna szerokość każdego gatunku stali zależy od grubości.

Tolerancje

Tolerancje wymiarów i kształtów

Arkusze cięte z kręgów: grubość, szerokość i długość lepsze niż w normie EN 10051. Gwarantowana tolerancja płaskości wynosi 3 mm/metr (to samo dla blach grubych)

Jakość powierzchni

Doskonała jakość powierzchni stali gwarantuje wysoką jakość cięcia laserowego. Dzięki odpowiedniemu doborowi dodatków stopowych oraz optymalizacji procesu produkcyjnego, warstwa zgorzeliny jest cienka, przylegająca i gładka. Jakość powierzchni blach grubych odpowiada normie EN 10163-2.

Arkusze cięte z kręgów są dostarczane w stanie po walcowaniu lub po wytrawianiu.

Blachy w stanie po walcowaniu lub wstępnie przerobione.

Właściwości

Testowanie materiałów

Pobieranie próbek i próby wytrzymałościowe przeprowadzane są głównie zgodnie z wymogami norm EN 10149-2 lub EN 10025.

Właściwości mechaniczne

	Grubość mm		Granica plastyczności R_{eH} N/mm ² minimalnie	Wytrzymałość na rozciąganie R_m MPa		Wydłużenie A_5 % minimalnie	Udarność wzdłużna minimalnie t °C Charpy V J	
	Arkusze cięte z kręgów	Blacha gruba		Arkusze cięte z kręgów	Blacha gruba			
Ruukki Laser 250 C	2 - (3)		240	360-460		23 ¹⁾	-40	40
Ruukki Laser 250 C	3 - 8		240	360-460		30	-40	40
Ruukki Laser 250 C	(8) - 15		240	360-460		30	-20	40
Ruukki Laser 250 C		10 - 30	240		360-460	29	+20	27
Ruukki Laser 355 MC	2 - 15	10 - 30	355	430-530	430-530	24 ²⁾	-20	40
Ruukki Laser 420 MC	2 - 13	10 - 25	420	490-590	490-590	21 ³⁾	-20	40

Udarność jest określana za pomocą próby udarności Charpy'ego, zgodnie z normą EN ISO 148-1:2010. Wymagane wartości 40 J i 27 J oznaczają próby przeprowadzone na standardowych, wzdłużnych próbkach 10 x 10. W przypadku przeprowadzania prób dla grubości mniejszej niż 10 mm, szerokość próbki jest równa grubości taśmy, a wymagane wartości zmniejszają się wprost proporcjonalnie do powierzchni próbki. W przypadku grubości mniejszej niż 6 mm nie przeprowadza się prób udarnościowych.

¹⁾ Gwarantowane wydłużenie $A_{80} \geq 23$ % dla grubości 2 – (3) mm.

²⁾ Gwarantowane wydłużenie $A_{80} \geq 19$ % dla grubości 2 – (3) mm.

³⁾ Gwarantowane wydłużenie $A_{80} \geq 17$ % dla grubości 2 – (3) mm.

Skład chemiczny

Zawartość % (analiza odlewu)

Gatunek stali	C maksimum	Si maksimum	Mn maksimum	P maksimum	S maksimum	Al minimum
Ruukki Laser 250 C	0.12	0.03	1.20	0.020	0.020	0.015
Ruukki Laser 355 MC	0.12	0.03	1.50	0.020	0.015	0.015
Ruukki Laser 420 MC	0.12	0.03	1.60	0.020	0.015	0.015

Ponadto jako pierwiastki stopowe można wykorzystać niob (Nb), wanad (V), tytan (Ti) lub bor (B), pojedynczo lub w kombinacji.

Równoważnik węgla (CEV)

$$CEV = C + Mn / 6 + (Cr + Mo + V) / 5 + (Ni + Cu) / 15$$

Gatunek stali	CEV maksimum	CEV maksimum
	Arkusze cięte z kręgów	Blacha gruba
Ruukki Laser 250 C	0.24	0.30
Ruukki Laser 355 MC	0.24	0.34
Ruukki Laser 420 MC	0.28	0.38

Usługi prefabrykacji

Płaskowniki cięte z blach grubych i taśm

Płaskowniki cięte z blach grubych i taśm cechują się dokładnością wymiarów i są gotowe do montażu. Płaskowniki te przyspieszają produkcję konstrukcji stalowych i pozwalają na uniknięcie strat materiału.

Płaskie elementy wypalane

Płaskie elementy wypalane skracają czas montażu. Klient otrzymuje komponenty gotowe do montażu. W ten sposób można uniknąć niepotrzebnych kosztów materiałowych i kosztów przechowywania. Na zamówienie produkty mogą zostać dostarczone w wersji wstępnie przerobionej, ukosowane i gięte.

Ukosowanie

Arkusze cięte na wymiar i blachy grube cięte na wymiar z ukosowanymi krawędziami są komponentami, które mogą być dostarczane bezpośrednio na miejsce montażu. Daje to oszczędność czasu i zmniejsza koszty transportu i magazynowania. Rowki spawalnicze o dokładnych wymiarach zapewniają nieprzerwane automatyczne spawanie i montaż.

Blachy gięte

Blachy gięte są komponentami, które są gotowe do dostarczenia na miejsce montażu, co jest korzystne ze względu na harmonogram czasowy oraz koszty transportu i magazynowania. W razie potrzeby produkty te można zamówić w wersji wstępnie przerobionej, zukosowane do spawania i wypalane w pożądanym kształcie. Wstępnie naniesione znaki ustawcze ułatwiają montaż.

Instrukcje obróbki

Ciecie laserowe

Stale typu Laser mogą być cięte nawet o 20% szybciej niż zwykle gatunki stali. Podczas cięcia możliwe jest pełne wykorzystanie możliwości urządzeń tnących. Jednolita jakość tych gatunków stali umożliwia utrzymanie stabilności operacji i parametrów cięcia na tym samym poziomie, niezależnie od partii i dostawy. Krawędzie ciętych produktów są czyste i pozbawione zadziorów. Cięte produkty charakteryzują się dobrym wyglądem, dokładnością wymiarów i łatwością oddzielania od formatki. Stale Ruukki Laser mogą również być z powodzeniem cięte plazmowo, płomieniowo lub mechanicznie.

Spawanie

Spawalność tej stali jest doskonała przy wszystkich metodach spawania. Można wykorzystać szeroki zakres energii spawania. W normalnych warunkach warsztatowych nie ma potrzeby stosowania podwyższonej temperatury roboczej. Zaleca się stosowanie materiałów spawalniczych i metod spawania o niskiej zawartości wodoru.

Formowanie

Stal ta charakteryzuje się doskonałą podatnością na kształtowanie na zimno. Dokładność wymiarów zwiększa powtarzalność wyników formowania. Otrzymany kąt gięcia jest dokładny ze względu na niewielkie naprężenia szczątkowe i powtarzalny efekt sprężynowania. Udana formowanie wymaga stosowania dobrych praktyk warsztatowych. Zużyte narzędzia, rysy na powierzchni stali oraz zadziory na krawędziach mogą obniżyć jakość formowania.

Arkusze cięte z kręgów. Minimalny dopuszczalny promień gięcia, promień gięcia $\leq 90^\circ$

Grubość mm	2 - 2.5	(2.5) - 3	(3) - 4	(4) - 5	(5) - 6	(6) - 7	(7) - 8	(8) - 10	(10) - 12	(12) - 14	(14) - 15
Najmniejszy dopuszczalny wewnętrzny promień gięcia mm:											
Ruukki Laser 250 C	1.5	1.5	2.0	2.5	3.0	5.0	5.5	7.0	8.5	10.0	11.5
Ruukki Laser 355 MC	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
Ruukki Laser 420 MC	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	5.5	6.5	8.0	9.5	11.0	—

Bez ograniczeń co do kierunku gięcia.

Blachy grube. Minimalny dopuszczalny promień gięcia, promień gięcia $\leq 90^\circ$

Grubość mm	10 - 12	(12) - 14	(14) - 16	(16) - 18	(18) - 20	(20) - 25	(25) - 30
Najmniejszy dopuszczalny wewnętrzny promień gięcia mm:							
Ruukki Laser 250 C	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	25.0	30.0
Ruukki Laser 355 MC	9.5	11.5	13.0	14.5	16.0	-	-
Ruukki Laser 420 MC	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	-	-

Bez ograniczeń co do kierunku gięcia.

Obróbka cieplna

Likwidacja naprężeń dla stali Ruukki Laser 355/420 MC odbywa się w temperaturach 530–580 °C. Ogrzanie stali do temperatury wyższej niż 580°C może zmniejszyć wytrzymałość tych gatunków stali. Stal Ruukki Laser 250 C może być poddawana obróbce cieplnej zgodnie z normą EN 10025-2.

Gatunek stali	Temperatura °C	Czas obróbki cieplnej i sposób chłodzenia
Ruukki Laser 355 MC i	530 – 580	2 minuty / milimetr grubości, minimalnie 30 minut.
Ruukki Laser 420 MC	(docelowo 560)	Powolne chłodzenie w piecu.

Stal Ruukki Laser 250 C może być poddawana obróbce cieplnej zgodnie z normą EN 10025-2.

Powłoka cynkowa wykonana metodą cynkowania ogniowego

Podatność stali na cynkowanie ogniowe jest duża ze względu na niską zawartość krzemu i fosforu.

Zamówienia i dostawy**Warunki dostawy**

Arkusze cięte z kręgów ze stali Ruukki Laser 250 C są zgodne z wymogami normy EN 10025-2:2004 dla stali konstrukcyjnej S235J2C. Blachy grube ze stali Ruukki Laser 250 C są zgodne z wymogami normy EN 10025-2:2004 dla stali konstrukcyjnej S235JRC. Symbol „C” w nazwie oznacza podatność stali do kształtowania na zimno. Stal ta jest dostarczana w stanie po walcowaniu. Standardowe gatunki stali S355MC oraz S420MC EN 10149 są odpowiednikami stali Ruukki Laser 355 MC oraz Ruukki Laser 420 MC. Z wyjątkiem standardowych wymagań, próba rozciągania grubych blach wykonywana jest poprzecznie do kierunku walcowania. Symbol „M” wskazuje, że stal dostarczana jest w stanie po walcowaniu termomechanicznym. Symbol „C” w nazwie oznacza podatność stali do kształtowania na zimno.

Dokument kontroli

Dokument kontroli jest zgodny z normą EN 10204 -3.1.

Informacje dotyczące dostawy

Arkusze cięte z kręgów są oznaczane czarnym tuszem, a blachy grube białą farbą. Wytlaczanie oznaczeń odbywa się tylko na wyraźne życzenie klienta, ponieważ takie oznaczenia mogą utrudniać cięcie laserowe i zginanie. Znakowanie produktów Ruukki ze stali typu Laser jest ograniczone do minimum; arkusze cięte z kręgów mogą być dostarczane nawet bez żadnych oznaczeń. Arkusze cięte z kręgów mogą być dostarczane po wytrawieniu i oliwione, w zależności od programu produkcji. Opakowanie jest dobierane w taki sposób, by produkt mógł być dostarczony do klienta w nienaruszonym stanie. Opakowanie zapewnia również ochronę w czasie krótkotrwałego składowania.