SEW 390 – stale niemagnetyczne: wybrane gatunki, właściwości i zastosowania

SEW 390:1991-11 jest niemiecką specyfikacją techniczną dotyczącą stali niemagnetycznych. Jej tytuł brzmi *Nichtmagnetisierbare Stähle – Technische Lieferbedingungen*, czyli „Stale niemagnesujące się – techniczne warunki dostawy”. Opisuje grupę materiałów, których istotnym parametrem jest bardzo mała względna przenikalność magnetyczna, a jednocześnie określony poziom wytrzymałości, plastyczności i przydatności do zastosowań konstrukcyjnych.

SEW 390 nie oznacza jednego gatunku stali ani jednej klasy odporności na korozję. Obejmuje zarówno **wysokomanganowe stale austenityczne**, wybierane przede wszystkim ze względu na właściwości magnetyczne i wytrzymałość, jak również **specjalne stale chromowo-niklowe i chromowo-niklowo-molibdenowe**, łączące niemagnetyczność z odpornością na wymagające środowiska pracy.

Materiały tej grupy stosuje się w elektrotechnice, budowie generatorów i urządzeń pomiarowych, przemyśle maszynowym, stoczniowym oraz w konstrukcjach specjalnych. Ich dobór zależy od wymaganej przenikalności magnetycznej, właściwości mechanicznych, możliwości wytwarzania i środowiska eksploatacji.

SEW 390 – wybrane gatunki stali niemagnetycznych

Poniżej zestawiono szerszy przekrój gatunków spotykanych w dokumentacji SEW 390 i w zestawieniach stali niemagnetycznych. Zamiast ograniczać wykaz do stali 1.3964 i 1.3974, uwzględniono stale manganowe, chromowo-manganowe, chromowo-niklowe oraz wysokostopowe materiały specjalne.

SEW 390 – wybrane gatunki stali niemagnetycznych			
Nr materiału	**Oznaczenie gatunku**	**Grupa stopowa**	**Charakterystyczne zastosowanie**
1.3805	X35Mn21 (X35Mn18)	Wysokomanganowa	Konstrukcje niemagnetyczne bez wysokich wymagań korozyjnych

1.3813	X40MnCrN19	Mn-Cr-N	Elementy konstrukcyjne i części maszyn o dużej wytrzymałości
1.3816	X8CrMnN18-18	Cr-Mn-N	Niemagnetyczne elementy konstrukcyjne
1.3817	X40MnCr18	Mn-Cr	Części maszyn i aparatury, wymagające niskiej przenikalności
1.3818	X55MnCrN18-4	Mn-Cr-N	Elementy wysoko obciążone, m.in. części generatorów
1.3914	X2CrNiMnMoNNb21-15-7-3	Cr-Ni-Mn-Mo-N-Nb	Konstrukcje okrętowe i instalacje narażone na korozję
1.3945	X2CrNiN18-11	Cr-Ni-N	Specjalne elementy austenityczne niemagnetyczne
1.3949	X5MnCrNiN18-13	Mn-Cr-Ni-N	Niemagnetyczne wyroby konstrukcyjne
1.3952	X2CrNiMoN18-14-3	Cr-Ni-Mo-N	Armatura i elementy urządzeń w środowiskach korozyjnych
1.3962	X15CrNiMn12-10	Cr-Ni-Mn	Elementy elektrotechniczne, w tym drut do opasek wirników
1.3964	X2CrNiMnMoNNb21-16-5-3	Cr-Ni-Mn-Mo-N-Nb	Elementy okrętowe, wały, armatura i konstrukcje morskie
1.3974	X2CrNiMnMoNNb23-17-6-3	Cr-Ni-Mn-Mo-N-Nb	Konstrukcje morskie o wysokich wymaganiach korozyjnych
1.3980	X5NiCrTiMoV26-15	Ni-Cr-Ti-Mo-V	Części maszyn i aparatury specjalnej

Jak interpretować tabelę: Tabela pokazuje zróżnicowanie grupy SEW 390. Stale manganowe, takie jak 1.3805 i 1.3813, nie mają takiej samej odporności korozyjnej jak stale wysokostopowe 1.3914, 1.3964 i 1.3974. Zbliżona przenikalność magnetyczna nie czyni tych gatunków zamiennymi.

Pozostałe oznaczenia występujące w zestawieniach stali niemagnetycznych

W szerszych katalogach i starszych opracowaniach materiałowych spotyka się również gatunki **1.3819 (X50MnCrV20-14)**, **1.3941 (X4CrNi18-13)**, **1.3951 (X2CrNiMoN22-15)**, **1.3953 (X2CrNiMo18-15)** i **1.3958 (X5CrNi18-11)**.

Występują w powiązanych wykazach materiałów niemagnetycznych, a część z nich również w odrębnych specyfikacjach WL. Nie należy mieszać wydań i zakresów różnych dokumentów, dlatego ujęto je osobno.

Dodatkowe gatunki spotykane w dokumentacji stali niemagnetycznych		
Nr materiału	**Oznaczenie gatunku**	**Charakterystyka**
1.3819	X50MnCrV20-14	Wysokomanganowa stal chromowo-wanadowa o podwyższonej wytrzymałości
1.3941	X4CrNi18-13	Austenityczna stal chromowo-niklowa przeznaczona do konstrukcji niemagnetycznych
1.3951	X2CrNiMoN22-15	Wysokostopowa stal Cr-Ni-Mo-N do zastosowań morskich
1.3953	X2CrNiMo18-15	Austenityczna stal chromowo-niklowo-molibdenowa
1.3958	X5CrNi18-11	Austenityczna stal chromowo-niklowa w zestawieniach materiałów niemagnetycznych
Jak interpretować tabelę: Pozycje stanowią uzupełnienie przekroju materiałowego. Nie są osobnymi odpowiednikami gatunków z tabeli głównej, a ich wymagania wynikają z konkretnej specyfikacji gatunku i wyrobu.		

Podział stali niemagnetycznych SEW 390 według składu i właściwości

Stale wysokomanganowe – 1.3805, 1.3813, 1.3817 i 1.3818

Wysoka zawartość manganu (Mn) stabilizuje strukturę austenityczną i umożliwia uzyskanie niskiej przenikalności magnetycznej bez konieczności stosowania znacznych ilości niklu. Chrom i azot pełnią dodatkowe funkcje stopowe, a w zależności od gatunku możliwe jest uzyskanie wysokiej wytrzymałości w wyniku obróbki plastycznej.

Materiały tej grupy są istotne wszędzie tam, gdzie najważniejsze są właściwości niemagnetyczne i odporność na obciążenia mechaniczne, a nie wysoka odporność na wodę morską czy agresywne chemikalia. Warto odróżnić je od typowych stali nierdzewnych, pomimo austenitycznej mikrostruktury.

1.3805 – X35Mn21 / X35Mn18

Stal **1.3805** jest klasyczną wysokostopową stalą manganową przeznaczoną na niemagnetyczne elementy konstrukcyjne. Jej podstawową zaletą jest możliwość uzyskania niskiej przenikalności magnetycznej w połączeniu z przydatnością do obciążonych konstrukcji. Nie jest jednak materiałem wybieranym do agresywnych środowisk korozyjnych. W procesach skrawania wymaga technologii odpowiedniej do stali austenitycznych umacniających się podczas obróbki.

1.3813 – X40MnCrN19

Stal **1.3813** łączy wysoki udział manganu z dodatkiem chromu i azotu. Przeznaczona jest na niemagnetyczne części maszyn, elementy łączące oraz podzespoły narażone na obciążenia mechaniczne. W porównaniu ze stanem po obróbce cieplnej, odkształcenie na zimno może zwiększać granicę plastyczności i wytrzymałość materiału. Gatunek występuje m.in. w dokumentacji wałów, sworzni i elementów maszyn elektrycznych.

1.3816 – X8CrMnN18-18

1.3816 jest stalą chromowo-manganową zawierającą azot. Strukturę austenityczną uzyskuje się tu przede wszystkim za pomocą odpowiedniego bilansu manganu, chromu i azotu. Stal jest stosowana w konstrukcjach, dla których kluczowe są właściwości niemagnetyczne. Jej przydatność do środowisk korozyjnych należy rozpatrywać odrębnie od stali wysokoniklowych i molibdenowych.

1.3817 – X40MnCr18

1.3817 to wysokostopowa stal manganowo-chromowa stosowana do wybranych części aparatury oraz budowy maszyn. W stanie obrobionym cieplnie dla wyrobów o odpowiednim przekroju spotyka się wytrzymałość na rozciąganie rzędu 750–950 MPa. Właściwości mechaniczne nie oznaczają jednak automatycznie wysokiej odporności na korozję: to przede wszystkim materiał konstrukcyjny o wymaganych cechach magnetycznych.

1.3818 – X55MnCrN18-4

1.3818 jest wysokomanganową stalą austenityczną z dodatkiem chromu i azotu, przeznaczoną do elementów wysoko obciążonych. Wśród zastosowań wymienia się elementy generatorów i maszyn elektrycznych, w których ważne jest ograniczenie

wpływu materiału na pole magnetyczne. Przy obróbce konieczne jest uwzględnienie dużej wytrzymałości i tendencji do umacniania odkształceniowego.

Stale chromowo-niklowe i chromowo-niklowo-manganowe – 1.3945, 1.3949 i 1.3962

W tej grupie istotne są dodatki chromu (Cr) i niklu (Ni), które współtworzą strukturę austenityczną oraz wpływają na odporność korozyjną. Mangan i azot umożliwiają dalszą modyfikację właściwości mechanicznych i stabilności austenitu. W zależności od gatunku materiał może pełnić funkcję stali konstrukcyjnej, materiału na elementy elektryczne albo stali specjalnej o podwyższonej odporności na korozję.

1.3945 – X2CrNiN18-11

Stal **1.3945** należy do austenitycznych stali chromowo-niklowych z dodatkiem azotu. W stosunku do klasycznych gatunków Cr-Ni dodatek azotu zwiększa możliwości uzyskania korzystnej wytrzymałości przy zachowaniu mikrostruktury austenitycznej. Materiał jest interesujący dla wyrobów wymagających połączenia niemagnetyczności, plastyczności i odpowiednich cech konstrukcyjnych.

1.3949 – X5MnCrNiN18-13

1.3949 to stal o wysokiej zawartości manganu, z chromem, niklem i azotem. Może być dobierana do konstrukcji niemagnetycznych narażonych na większe obciążenia niż typowe elementy z miękkiej stali austenitycznej. Nie jest jednak automatycznym odpowiednikiem 1.3964; różnice składu wpływają zarówno na właściwości mechaniczne, jak i zachowanie w środowiskach korozyjnych.

1.3962 – X15CrNiMn12-10

Gatunek **1.3962** jest specjalną stalą austenityczną chromowo-niklowo-manganową, znaną z zastosowań elektrotechnicznych. Wykorzystuje się ją między innymi jako materiał na drut do opasek wirników i inne elementy maszyn elektrycznych, w których potrzebna jest wysoka wytrzymałość oraz mała przenikalność magnetyczna. Właściwości zależą od postaci wyrobu i stanu obróbki plastycznej.

Stale specjalne odporne na korozję – 1.3914, 1.3952, 1.3964 i

1.3974

Wysokostopowe stale austenityczne oparte na układzie Cr-Ni-Mo-N oferują znacznie większe możliwości zastosowania w środowiskach korozyjnych. Molibden (Mo) i azot zwiększają odporność na lokalne formy korozji, a kontrolowana zawartość innych dodatków pozwala utrzymać odpowiednią strukturę austenityczną. Materiały tego typu mają znaczenie w przemyśle morskim i przy produkcji części okrętowych.

1.3914 – X2CrNiMnMoNNb21-15-7-3

Stal **1.3914** jest wysokostopowym materiałem Cr-Ni-Mn-Mo-N-Nb, przeznaczonym do konstrukcji wymagających niemagnetyczności i dużej odporności korozyjnej. Stosowana jest w wybranych urządzeniach chemicznych i petrochemicznych oraz w konstrukcjach stoczniowych. Łączy stabilną strukturę austenityczną, dobrą odporność na korozję międzykrystaliczną i możliwość wykonywania połączeń spawanych według kwalifikowanej technologii.

1.3952 – X2CrNiMoN18-14-3

1.3952 to niskowęglowa stal austenityczna chromowo-niklowo-molibdenowa z dodatkiem azotu. Dzięki obecności molibdenu wykazuje zwiększoną odporność na korozję lokalną w porównaniu ze stalami Cr-Ni bez molibdenu. Materiał jest wykorzystywany na elementy urządzeń okrętowych, armaturę i części pracujące w środowiskach agresywnych. Zachowuje przy tym właściwości niemagnetyczne w określonym stanie i warunkach użytkowania.

1.3964 – X2CrNiMnMoNNb21-16-5-3

1.3964 jest austenityczną stalą specjalną o wysokiej odporności na korozję, szczególnie interesującą dla zastosowań morskich. Dzięki połączeniu chromu, niklu, manganu, molibdenu, azotu i niobu może być wykorzystywana na elementy wałów, części armatury, podzespoły pomp i konstrukcje okrętowe. Jest materiałem wymagającym bardziej szczegółowego określenia stanu i parametrów magnetycznych niż typowe stale nierdzewne.

1.3974 – X2CrNiMnMoNNb23-17-6-3

1.3974 należy do grupy wysokostopowych stali austenitycznych o zwiększonym udziale chromu oraz kontrolowanej zawartości molibdenu i azotu. Jest stosowana w

zaawansowanych konstrukcjach okrętowych i częściach pracujących w środowiskach wymagających dobrej odporności korozyjnej, przy zachowaniu bardzo małej przenikalności magnetycznej. Zastosowanie obejmuje wybrane części maszyn oraz wyposażenia okrętów.

Wysokoniklowa stal specjalna – 1.3980

1.3980 – X5NiCrTiMoV26-15

1.3980 wyróżnia się na tle wysokomanganowych gatunków SEW 390 dużą zawartością niklu i dodatkami tytanu, molibdenu i wanadu. Materiał przeznaczony jest na wybrane części maszyn i aparatury, w których wymagane są właściwości niemagnetyczne oraz korzystne zachowanie mechaniczne. Nie należy utożsamiać go ze stalami Cr-Ni-Mo-N wykorzystywanymi do pracy w wodzie morskiej, gdyż podstawowe kryteria doboru mogą być odmienne.

SEW 390 – właściwości magnetyczne i znaczenie przenikalności µr

Względna przenikalność magnetyczna **µr** opisuje wpływ materiału na pole magnetyczne. Dla próżni wartość odniesienia wynosi 1. Stale niemagnetyczne mają współczynnik zbliżony do tej wartości; w wymagających zastosowaniach spotyka się wartości **µr < 1,01**, przy czym istotne są warunki pomiaru i stan konkretnego wyrobu.

Niemagnetyczność nie jest równoznaczna z brakiem wszelkich oddziaływań magnetycznych. Przy projektowaniu i zakupie szczególnie ważne są: mikrostruktura, sposób chłodzenia, odkształcenia na zimno, lokalne zmiany podczas spawania oraz parametry pomiaru. Niektóre stale austenityczne mogą wykazywać zwiększenie przenikalności wskutek przemian strukturalnych po silnym odkształceniu.

SEW 390 – czynniki decydujące o wyborze stali niemagnetycznej		
Kryterium	**Co należy porównać**	**Znaczenie techniczne**
Przenikalność µr	Wymagana wartość i stan wyrobu	Wpływ materiału na pole magnetyczne
Wytrzymałość	Rp0,2, Rm, wydłużenie, udarność	Trwałość i bezpieczeństwo konstrukcji

Korozja	Środowisko pracy, chlorki, wilgoć, temperatura	Dobór stali manganowej lub Cr-Ni-Mo
Stan dostawy	Przesycanie, odkształcenie, obróbka wykańczająca	Wpływ na strukturę i właściwości
Postać wyrobu	Pręt, blacha, odkuwka, płaskownik	Właściwości, tolerancje i dalsza technologia
Łączenie	Spawalność danego gatunku i technologia	Zmiany struktury i parametrów połączenia

Jak interpretować tabelę: Wymaganie niemagnetyczności jest wspólne dla tej grupy materiałów, ale pozostałe właściwości zależą od gatunku. Stal do opaski wirnika generatora i stal na armaturę morską nie muszą mieć podobnego składu ani identycznej technologii produkcji.

SEW 390 – właściwości mechaniczne wybranych gatunków

Wytrzymałość stali niemagnetycznych różni się znacznie pomiędzy gatunkami oraz stanami obróbki plastycznej. Przykładowo stal 1.3813 uzyskuje inne parametry po chłodzeniu z temperatury obróbki cieplnej niż po umocnieniu odkształceniowym. Również porównanie wysokostopowych gatunków Cr-Ni-Mo z wysokomanganowymi stalami konstrukcyjnymi wymaga uwzględnienia ich odmiennego przeznaczenia.

Przykładowe właściwości mechaniczne wybranych stali niemagnetycznych				
Gatunek	**Stan / zakres**	**Rm [MPa]**	**Rp0,2 [MPa]**	**A [%]**
1.3813	Po obróbce cieplnej	740–930	≥ 295	≥ 45
1.3813	Odkształcony na zimno	830–1030	≥ 490	≥ 35
1.3813	Odkształcony na ciepło/zimno	830–1030	≥ 390	≥ 40
1.3817	Stan po chłodzeniu, określony przekrój	750–950	≥ 280	≥ 35

Jak interpretować tabelę: W tabeli pokazano, jak duży wpływ na wytrzymałość mają gatunek i stan wyrobu. Nie są to parametry jednej wspólnej klasy SEW 390. Dla pozostałych gatunków należy stosować wartości określone w ich właściwych warunkach dostawy.

Odporność na korozję stali SEW 390 – ważne różnice między grupami

Podstawowe rozróżnienie przebiega między stalami **wysokomanganowymi** a wysokostopowymi stalami **chromowo-niklowo-molibdenowymi**. Gatunki manganowe mogą odznaczać się bardzo dobrymi właściwościami mechanicznymi i małą przenikalnością magnetyczną, ale nie oznacza to wysokiej odporności na korozję wżerową, szczelinową czy działanie wody morskiej.

Gatunki 1.3914, 1.3952, 1.3964 i 1.3974 są opracowane z myślą o połączeniu niemagnetyczności z korzystną odpornością na korozję. Dzięki zawartości chromu, niklu, molibdenu i azotu mogą być stosowane w agresywnych środowiskach przemysłowych, w tym w określonych warunkach morskich. Dla elementów projektowanych do eksploatacji w wodzie morskiej istotne są również temperatura, stagnacja medium, obecność szczelin i sposób wykonania połączeń.

Zastosowanie stali niemagnetycznych według SEW 390

Elektrotechnika i budowa generatorów

Materiały 1.3818, 1.3962 i inne stale z grup manganowych oraz Cr-Ni-Mn wykorzystuje się na wybrane elementy generatorów, konstrukcje pomocnicze oraz części pracujące w pobliżu silnych pól magnetycznych. W takich zastosowaniach znaczenie ma zarówno przenikalność, jak i wytrzymałość na siły odśrodkowe i drgania.

Budowa maszyn, aparatura i elementy złączne

Stale 1.3805, 1.3813, 1.3817 oraz wybrane gatunki chromowo-niklowe stosuje się na sworznie, wały, elementy łączące, uchwyty i specjalistyczne części maszyn. Zależnie od konstrukcji ważne mogą być: wytrzymałość na rozciąganie, umowna granica plastyczności, odporność na udar i możliwość obróbki skrawaniem.

Przemysł morski, okrętowy i offshore

Stale 1.3914, 1.3952, 1.3964 i 1.3974 są szczególnie interesujące w produkcji części

okrętowych, wyposażenia jednostek pływających, armatury oraz elementów narażonych na wilgoć i chlorki. W konstrukcjach specjalnych niski poziom przenikalności magnetycznej może być równie ważny jak odporność na korozję.

Przemysł chemiczny i aparatura procesowa

Wysokostopowe stale Cr-Ni-Mo-N mogą być stosowane na części pomp, zaworów, kołnierzy, wyposażenia zbiorników i aparatury przemysłowej, pod warunkiem właściwego doboru materiału do medium. Stale manganowe z tej samej grupy normowej nie stanowią dla nich automatycznych zamienników.

Aparatura pomiarowa i urządzenia specjalne

W urządzeniach pomiarowych i laboratoryjnych materiały niemagnetyczne wykorzystuje się do produkcji elementów mocujących, obudów, wsporników i części mechanicznych, które nie powinny zakłócać pola magnetycznego. W takich zastosowaniach ważna jest również stabilność wymiarowa oraz powtarzalność parametrów materiału po obróbce.

Obróbka cieplna, plastyczna i spawanie stali SEW 390

Obróbka cieplna

W przypadku wielu gatunków austenitycznych stosuje się wyżarzanie przesycające oraz kontrolowane chłodzenie. Proces pozwala uzyskać odpowiednią strukturę i plastyczność materiału. Parametry zależą od składu gatunku, wymiaru i docelowego stanu wyrobu. Stale wysokomanganowe mogą wymagać innego przebiegu procesu niż wysokostopowe stale Cr-Ni-Mo.

Umocnienie odkształceniowe

Część stali manganowych osiąga podwyższoną granicę plastyczności dzięki przeróbce plastycznej na zimno lub połączonej obróbce termomechanicznej. Wzrost wytrzymałości jest wtedy związany ze zmianą stanu materiału i nie powinien być przypisywany wszystkim postaciom tego samego gatunku.

Spawanie

Nie wszystkie gatunki SEW 390 zachowują się tak samo podczas spawania. Wysokostopowe stale 1.3914, 1.3952, 1.3964 i 1.3974 mogą być spawane odpowiednio dobranymi metodami. W przypadku niektórych stali wysokomanganowych proces jest trudniejszy albo nie jest typowym sposobem łączenia. Na właściwości końcowe wpływają materiał dodatkowy, energia liniowa, rozcieńczenie spoiny i struktura strefy wpływu ciepła.

SEW 390 a SEW 395 – zakresy specyfikacji

SEW 390 i SEW 395 – porównanie		
Dokument	**Grupa wyrobów**	**Przykład**
SEW 390	Stale niemagnetyczne przerabiane plastycznie	Pręty, blachy, płaskowniki, półwyroby kute
SEW 395	Niemagnetyczne staliwa	Odlewy i elementy odlewane
Jak interpretować tabelę: Właściwości materiału przerabianego plastycznie i materiału odlewniczego nie są identyczne. Samo podobieństwo oznaczeń albo zastosowania nie oznacza jednakowych wymagań dla wyrobu.		

Stale niemagnetyczne SEW 390 – postacie materiału na zapytanie Alfa-Tech

Stale SEW 390 – rodzaje wyrobów	
Postać	**Charakterystyka**
Pręty okrągłe	Walcowane, do dalszej obróbki mechanicznej lub cieplnej
Pręty kute	Wyroby o większych przekrojach i uzgodnionym stanie dostawy
Płaskowniki	Wyroby do elementów konstrukcyjnych i specjalnych
Blachy	Wyroby płaskie w wybranych gatunkach i wymiarach
Odkuwki i półwyroby	Kostki, wały i elementy do obróbki według rysunku

Jak interpretować tabelę: Postacie wyrobów zależą od gatunku i możliwości produkcyjnych. Przy zapytaniu warto określić materiał, normę, wymiar, ilość, stan dostawy oraz wymagany poziom właściwości magnetycznych.

Najczęściej zadawane pytania – SEW 390

Czego dotyczy SEW 390?

SEW 390 opisuje techniczne warunki dostawy stali niemagnetycznych. Są to materiały o niskiej przenikalności magnetycznej, dobierane także według wytrzymałości, odporności na korozję i postaci wyrobu.

Czy wszystkie stale SEW 390 są nierdzewne?

Nie. Wśród gatunków są stale wysokomanganowe o właściwościach niemagnetycznych, ale bez odporności korozyjnej charakterystycznej dla wysoko stopowych stali Cr-Ni-Mo.

Jakie stale manganowe występują w zestawieniach SEW 390?

Do wybranych należą 1.3805, 1.3813, 1.3816, 1.3817 i 1.3818. Stosuje się je głównie w wymagających elementach konstrukcyjnych i urządzeniach elektrycznych.

Które gatunki wybiera się do zastosowań morskich?

Wśród stali specjalnych o podwyższonej odporności na korozję znajdują się 1.3914, 1.3952, 1.3964 i 1.3974. Odpowiedni dobór zależy od warunków kontaktu z wodą morską oraz wymagań konstrukcyjnych.

Czy stal niemagnetyczna zawsze zachowuje niemagnetyczność po obróbce?

Nie zawsze w takim samym stopniu. Odkształcenie plastyczne, zmiany mikrostruktury i spawanie mogą wpływać na przenikalność magnetyczną; parametr należy odnosić do określonego stanu materiału.

Czy SEW 390 jest normą EN?

Nie. Jest niemiecką specyfikacją z serii Stahl-Eisen-Werkstoffblatt. Nie należy automatycznie przypisywać jej gatunków do norm EN bez potwierdzenia konkretnego oznaczenia w tych normach.

Czy gatunki 1.3813 i 1.3964 można stosować zamiennie?

Nie. Pierwszy jest przede wszystkim wysokomanganową stalą konstrukcyjną, a drugi to wysokostopowy materiał austenityczny o zdecydowanie innym składzie i przeznaczeniu korozyjnym.

Czym różni się SEW 390 od SEW 395?

SEW 390 dotyczy stali niemagnetycznych przerabianych plastycznie, a SEW 395 – niemagnetycznych staliw przeznaczonych do produkcji odlewów.

Jakie formy materiału można zamówić?

Na zapytanie mogą występować pręty walcowane, pręty kute, płaskowniki, blachy oraz odkuwki. Zakres zależy od gatunku i wymiaru.

Alfa-Tech – stale niemagnetyczne i specjalne

Alfa-Tech obsługuje zapytania dotyczące specjalnych stali konstrukcyjnych, nierdzewnych i niemagnetycznych, w tym wybranych gatunków opisywanych w SEW 390. W celu przygotowania oferty należy podać numer materiału, postać wyrobu, wymiar, ilość oraz wymagania dotyczące właściwości mechanicznych i magnetycznych.

Normy stali PN, EN, Afnor, DIN, ASTM, SEW, AISI i inne